



UNIVERSIDAD DE CHILE
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO
Programa Interfacultades
Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

**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 Magíster en
Gestión y Planificación Ambiental

Claudia González Bustamante

Directora de tesis:
Carmen Luz De la Maza

Codirector de tesis:
Oscar Carvajal

Santiago, CHILE

2009

UNIVERSIDAD DE CHILE
VICERRECTORÍA DE ASUNTOS ACADÉMICOS
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO Y POSTÍTULO
Programa Interfacultades

**BASES PARA UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS
PELIGROSOS ASOCIADOS A TALLERES MECÁNICOS VEHICULARES
CASO DE ESTUDIO: COMUNA DE ESTACIÓN CENTRAL**

Claudia González Bustamante

Directora de tesis:

Prof. Carmen Luz De la Maza

Codirector de tesis:

Prof. Oscar Carvajal

Comisión de Evaluación de Tesis

Presidente:

Prof. Margarita Préndez

Profesores:

Prof. José Arellano

Prof. Alfredo Rhim

Santiago, CHILE

2009

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, Yancko y Pury y a mis hermanos Yanko y Daniela, por el simple hecho de existir y ser mi soporte en todos los ámbitos.

Agradezco al Magíster y sus profesores por el conocimiento entregado estos dos años.

Agradezco en especial a los profesores Carmen Luz de la Maza y Oscar Carvajal por su apoyo constante en el desarrollo de este trabajo.

Agradezco a los compañeros y amigos del programa de Magíster por los momentos que compartimos.

Agradezco a mis grandes amigos y amigas que me escuchan y estiman sin condiciones.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
CAPÍTULO I. Introducción.....	4
1.1. Introducción	4
1.2. Objetivos.....	6
1.2.1. Objetivo general	6
1.2.2. Objetivos específicos	6
1.2.3. Alcances.....	7
1.3. Hipótesis	7
1.3.1. Hipótesis general	7
1.3.2. Hipótesis específicas	7
1.4. Definición de términos	8
CAPÍTULO II. Revisión bibliográfica	10
2.1. Antecedentes generales	10
2.1.1. Baterías de ácido plomo	11
2.1.2. Aceites lubricantes	12
2.2. Ciclo Manejo de residuos peligrosos	13
2.2.1. Valorización de residuos	18
2.3. Marco Legal	26
2.3.1. Nacional	26
2.3.2. Internacional.....	31
2.4. Instalación taller mecánico vehicular	33
2.5. Gestión y planificación ambiental a nivel municipal.....	35
2.5.1. Gestión ambiental en la comuna de Estación Central	36
CAPÍTULO III. Metodología	38
3.1. Descripción área de estudio	38
3.2. Pasos metodológicos.....	39
CAPÍTULO IV. Resultados y Discusión.....	48
4.1. Encuestas aplicadas a talleres mecánicos vehiculares.....	48
4.1.1. Fiscalización talleres mecánicos vehiculares.....	48
4.1.2. Baterías de ácido plomo en desuso.....	50
4.1.3. Aceite lubricante usado.....	59
4.2. Entrevistas aplicadas al sector informal de eliminación final de baterías en la comuna ..	70
4.3. Entrevistas aplicadas al sector formal de eliminación final de baterías.....	72

4.4. Visitas a microbasurales de la comuna	72
4.5. Modelo de Gestión Comuna Estación Central.....	74
CAPÍTULO VI. Bases y líneas de acción.....	76
6.1. Problemas.....	76
6.2. Potencialidades	77
6.3. Bases para el plan de gestión ambiental.....	77
6.3.1. Evaluación privada del proyecto	78
6.3.2. Evaluación público-privada del proyecto.....	81
6.3.3. Evaluación social del proyecto.....	83
CAPÍTULO VII. Conclusiones y Recomendaciones.....	86
CAPÍTULO VIII. Bibliografía	90
LISTADO DE ANEXOS.....	95
ANEXO 1. Diseño encuesta aplicada a talleres mecánicos vehiculares	96
ANEXO 2. Resultados encuestas talleres mecánicos vehiculares con y sin codificación.....	97
ANEXO 3. Criterios aplicados a encuestas talleres mecánicos vehiculares	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales tipos de aceite comercializados en Chile	13
Figura 2. Diagrama de manejo integrado de aceites usados según la Política Integral de residuos sólidos de Chile.....	20
Figura 3. Diagrama resumen del volumen de flujo de aceites usados según la Política Integral de residuos sólidos de Chile.....	21
Figura 4. Porcentaje de reciclado distintos residuos en Estados Unidos.....	24
Figura 5. Diagrama de flujo para el manejo ambientalmente adecuado del reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso.....	25
Figura 6. Exigencias para generador NO sujeto a un plan de manejo de RESPEL según DS. N° 148.....	30
Figura 7. Ubicación Área de estudio: Comuna de Estación Central.	38
Figura 8. Límites Comunales de Estación Central.....	39
Figura 9. Universo o Población Total de Talleres Mecánicos de la Comuna de Estación Central.....	42
Figura 10. Población Objetivo de Talleres Mecánicos de la Comuna de Estación Central.....	43
Figura 11. Esquema Conceptual Metodología empleada.	47
Figura 12. Grado de Fiscalización de la Autoridad Sanitaria (porcentaje) a los talleres mecánicos vehiculares.	49
Figura 13. Exigencia de la Autoridad Sanitaria (porcentaje) para instalación talleres mecánicos vehiculares.	50
Figura 14. Cantidad de generación de baterías de ácido plomo en desuso por año por taller mecánico.	50
Figura 15. Manipulación de electrolito de baterías de ácido plomo en desuso dentro del taller mecánico.	52
Figura 16. Observación en terreno: almacenamiento de baterías de ácido plomo en desuso en cualquier rincón del taller mecánico.	52
Figura 17. Observación en terreno: almacenamiento de baterías de ácido plomo en desuso en bins dentro del taller mecánico.....	53

Figura 18. Almacenamiento de baterías de ácido plomo en desuso dentro del taller...	53
Figura 19. Recolección, transporte y destino final de baterías de ácido plomo en desuso.....	54
Figura 20. Precio promedio de venta de baterías de ácido plomo en desuso.	55
Figura 21. Posibles destinos finales para baterías de ácido plomo en desuso de Estación Central.	56
Figura 22. Grado de conocimiento sobre la peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso.....	57
Figura 23. Grado de conocimiento potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso.	57
Figura 24. Grado de disposición para llevar las baterías de ácido plomo en desuso a un lugar de acopio instalado en Estación Central.....	58
Figura 25. Grado de disposición para permitir que un camión recolecte las baterías de ácido plomo en desuso.....	59
Figura 26. Cantidad de generación de aceite usado por año por número de taller mecánico.	59
Figura 27. Almacenamiento de aceites usados dentro del taller mecánico.	61
Figura 28. Observación en terreno: almacenamiento de aceites usados en cualquier rincón del taller mecánico.	61
Figura 29. Observación en terreno: almacenamiento de aceites usados en condiciones especiales para ello.....	61
Figura 30. Recolección, transporte y destino final de aceites usados.	62
Figura 31. Precio promedio de venta de aceites usados (precio/200L)	64
Figura 32. Posibles destinos finales para aceites usados en la comuna.	65
Figura 33. Grado de conocimiento sobre la peligrosidad de aceites usados.....	66
Figura 34. Grado de conocimiento de la potencialidad de reciclaje de aceites usados.....	66
Figura 35. Observación en terreno: manipulación de envases de aceite lubricante virgen dentro de las actividades del taller mecánico.	67
Figura 36. Destino final envases de aceite lubricante virgen.....	67
Figura 37. Destino final de filtros de aceite usado.	68

Figura 38. Grado de disposición para llevar los aceites usados a un lugar de acopio instalado en la comuna.....	69
Figura 39. Grado de disposición para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados.....	69
Figura 40. Observación en terreno: recolectores informales.	71
Figura 41. Observación en terreno: acopio de baterías de ácido plomo en desuso en un taller de chatarreros de la comuna.	71
Figura 42. Observación en terreno: situación actual de basurales en la comuna de Estación Central.	73
Figura 43. Observación en terreno: utilización de aceite usado para calefacción de personas en situación de calle en la comuna de Estación Central.....	74
Figura 44. Observación en terreno: envases de aceite lubricante, dispuestos en basurales de la comuna de Estación Central.	74
Figura 45. Modelo de Gestión ambiental para baterías y aceites en desuso en la comuna de Estación Central.....	75
Figura 46. Flujo de caja para evaluación privada del proyecto: Estación de Transferencia de residuos para la comuna de Estación Central.	80
Figura 47. Flujo de caja para evaluación público- privada del proyecto: Estación de Transferencia de residuos para la comuna de Estación Central.	82
Figura 48. Flujo de costos y beneficios para evaluación privada del proyecto: Estación de Transferencia de residuos para la comuna de Estación Central.	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Identificación funciones de la Institucionalidad chilena asociada a la gestión de los residuos peligrosos.	27
Cuadro 2. Objetivos de acción comunal y sus respectivos proyectos	37
Cuadro 3. Supuestos considerados para la construcción del flujo de caja de la evaluación privada del proyecto.	79

RESUMEN

El parque vehicular ha presentado un constante crecimiento los últimos años, lo cual implica un incremento directo en la prestación de servicios para la mantención y funcionamiento de cada vehículo a motor. El servicio de cambio de aceites lubricantes y de baterías de ácido plomo integran diariamente las actividades de un taller mecánico vehicular. Una vez terminada su vida útil ambos productos se convierten en residuos, y en este caso, en residuos peligrosos.

Mediante un caso particular de estudio, realizado en la comuna de Estación Central, se obtiene un diagnóstico que refleja la gestión actual que cada taller mecánico proporciona a los residuos peligrosos en cuestión. Luego, producto de la integración entre el diagnóstico obtenido, el marco legal nacional y la recopilación de experiencias nacionales e internacionales existentes a la fecha, se proponen líneas bases para conformar un plan de gestión ambiental, bajo el concepto de manejo ambientalmente adecuado.

La muestra cubierta de talleres mecánicos vehiculares fue cerca del 59 % de los cuáles se estimó que el 84 % destina sus baterías de ácido plomo al sector informal, mientras que el 32% de éstos destina sus aceites lubricantes usados a dicho sector. Se estimó una generación total para la comuna de 1.922 unidades de baterías en desuso/año y 165.109 litros de aceite lubricante usado/año. Los resultados avalan que los talleres mecánicos vehiculares no son directamente responsables de la generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y destino final que tienen ambos residuos dentro de sus instalaciones, además de la falta de compromiso y desconocimiento general sobre la potencial valorización ambiental relacionada a las baterías de ácido plomo y los aceites lubricantes en desuso, como la mejor opción ambiental para el destino final.

El estudio pretende ser una guía para el manejo ambientalmente adecuado de los residuos en cuestión, y que por sus características de peligrosidad deben abordarse de manera de resguardar la salud pública y el medio ambiente.

Palabras claves: *Residuos peligrosos, baterías de ácido plomo en desuso, aceites lubricantes usados, gestión residuos peligrosos en talleres mecánicos vehiculares.*

ABSTRACT

The vehicular fleet has presented a steady growth in recent years, which means an increase in direct service provision for the maintenance and operation of each motor vehicle. The change of lubricating oil and lead acid batteries make up the daily activities of a vehicle repair shop. Upon completion of its useful life both products become waste, and in this case, in hazardous waste.

Through a case study, conducted in the commune of Estación Central, you get a diagnosis that reflects the current management that every vehicle repair shop provides hazardous waste in question. Then, the product of the integration between the diagnosis obtained, the national legal framework and the compilation of existing national and international experience to date, suggests lines form a foundation for environmental management plan, under the concept of environmentally sound management. The sample cover vehicle repair shops in the commune was about 59% of which was estimated that 84% used lead acid batteries to the informal sector, while 32% of them intended their lubricating oils used in that sector. The estimated total generation for the commune of the 1.922 units of used batteries per year and 165.109 liters of used oil per year.

The results further confirm that the vehicle repair shops are not directly responsible for the generation, storage, collection, transportation, treatment and final disposal that have both waste generated by their facilities, in addition to the lack of commitment and general ignorance on the potential environmental recovery related to used lead-acid batteries and used lubricating oils, as the best environmental option for the final disposal.

The study is intended as a guide for the environmentally sound management of waste in question, and that their hazardous characteristics should be addressed to safeguard public health and the environment.

Keywords: *Hazardous waste, used lead-acid batteries, used lubricating oils, hazardous waste management in vehicle repair shops.*

CAPÍTULO I. Introducción

1.1. Introducción

Los riesgos al medio ambiente y a la salud de las personas causados por los residuos peligrosos ha generado preocupación a nivel mundial, la cual se ha traducido en la formulación de planes, programas y proyectos orientados a una adecuada gestión, además de la elaboración de normativa que respalde dicho manejo. Con todo, en muchos países en vías de desarrollo, como es el caso de Chile, aún se muestran vacíos importantes en la materia.

Distintas son las actividades productivas de las cuales se derivan estos tipos de residuos. En Chile, el D.S. N° 148/03 señala que un residuo es peligroso si presenta características de reactividad, toxicidad, inflamabilidad y corrosividad (MINSAL, 2004). Sin embargo, el referido decreto ha sido orientado a controlar principalmente la generación de residuos de grandes empresas que de pequeños empresarios, tales como talleres de vehículos o imprentas, donde trabajan menos de cinco personas, y que se encuentran atomizadas en el Gran Santiago. Ejemplo de lo anterior corresponde a un taller mecánico vehicular, el cual presta distintos tipos de servicios para la mantención de vehículos, donde se pueden encontrar actividades asociadas a la generación de importantes residuos peligrosos. El servicio de cambio de baterías de ácido plomo, una vez terminada su vida útil, y el cambio de aceite lubricante para el correcto funcionamiento del motor, son ejemplos de esto último y el enfoque de este estudio. Las baterías de ácido plomo en desuso y los aceites lubricantes usados se encuentran clasificados como residuos peligrosos dentro de la legislación nacional.

La batería de ácido plomo es considerada peligrosa por el plomo y ácido sulfúrico del cual está compuesta. El plomo es considerado una sustancia química muy tóxica que afecta a la salud humana al ser ingerido, inhalado o absorbido a través de la piel (CONAM, 2002). Según la Organización Mundial de la Salud, el plomo es un elemento tóxico de efecto acumulativo que afecta severamente el sistema nervioso (OMS, 2008). El ácido sulfúrico, por su parte, puede producir graves daños en el suelo, a la salud de la población y en caso de una gran cantidad derramada, se puede contaminar sin remedio las capas freáticas

(CONAMA, 2007 a). La importancia de lograr un buen manejo para las baterías en desuso radica en dos razones fundamentales. Por un lado, la peligrosidad de sus componentes y los riesgos que puedan generarse por su inadecuada manipulación, y por otro, el amplio potencial de ser valorizado, prácticamente en un 100%, obteniendo productos como plomo, polipropileno y ácido sulfúrico (CONAM, 2002).

Por su parte, los aceites lubricantes usados son considerados potencialmente peligrosos debido a su persistencia y su habilidad para esparcirse en grandes áreas de suelo y agua. (Martínez, 2005). Con respecto a la inflamabilidad, en general, los aceites usados no se clasifican como sustancias inflamables. Salvo excepciones, sus puntos de inflamación son muy superiores al valor que el Reglamento D.S. N° 148/03 establece para sustancias inflamables (CONAMA-GTZ, 2007 a). A pesar de lo anterior, estos aceites sí pueden presentar características de inflamabilidad, al encontrarse mezclados con solventes de limpieza, actividad recurrente de un taller mecánico vehicular, donde todos los residuos generados pueden encontrarse dispuestos en el mismo contenedor. Por su parte también pueden estar contaminados debido al desgaste del motor de los vehículos, ya sea con polvo, partículas o metales (Bamiro et al., 2004), por lo cual pueden presentar características de toxicidad crónica. Otro aspecto a considerar es que al igual que las baterías de ácido plomo, los aceites lubricantes en desuso tienen un indudable valor económico, debido a que conservan gran parte de los hidrocarburos que los lubricantes contenían originalmente (Arner et al., 2003) lo cual permite su re-refinación para ser usados como base de aceites o para recuperar su poder calorífico como combustible alternativos en hornos cementeros.

En consideración al alto potencial contaminante de tales residuos, así como su alta valorización económica que presentan, se realiza un diagnóstico aplicado a la comuna de Estación Central el cual permite conocer el actual manejo que presentan los residuos peligrosos en estudio. Se pretende obtener cifras relacionadas a cantidades generadas y evaluación con respecto a su modo de

generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y eliminación final para el caso particular analizado.

Integrando dicho diagnóstico con experiencias nacionales e internacionales en el tema, además del marco legal que las sustenta, se podrán obtener bases para la conformación de un plan de gestión ambiental aplicada a los residuos en cuestión. Dicho plan de gestión tendrá una estructura definida de tal forma de ser una guía para los encargados de la gestión ambiental a nivel municipal.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer bases para la conformación de un plan de gestión ambiental de residuos peligrosos asociados a talleres mecánicos vehiculares, enfocado en minimizar cantidades y riesgos derivados de la contaminación producida por estos residuos a nivel comunal.

1.2.2. Objetivos específicos

Objetivo específico 1:

Identificar marco legal y experiencias, nacionales e internacionales, asociados a la gestión de residuos peligrosos en talleres mecánicos vehiculares.

Objetivo específico 2:

Evaluar la situación actual de gestión de residuos peligrosos asociados a talleres mecánicos vehiculares, por medio de un diagnóstico aplicado a un caso particular municipal.

Objetivo específico 3:

Determinar líneas de acción asociadas a la gestión de residuos peligrosos de talleres mecánicos vehiculares, para el caso particular municipal, derivadas del diagnóstico aplicado, las experiencias estudiadas y el marco legal que las sustenta.

1.2.3. Alcances

Los residuos peligrosos de este estudio corresponden sólo a las baterías de ácido plomo en desuso y los aceites lubricantes usados generados por la mantención de vehículos a motor. No se contemplan otro tipo de residuos asociados a estos talleres que también puedan ser peligrosos, como solventes, u otro tipo de lubricantes para las piezas de los vehículos y/o productos contaminados con ellos, como paños o arenas.

La justificación de lo anterior se conecta a la potencialidad de valorización que presentan los residuos en estudio y que un posible plan de gestión ambiental orientado a ellos es una solución factible y óptima de aplicar a nivel municipal. Se espera que tal gestión conlleve, en un futuro próximo, a manejar adecuadamente los otros residuos, que tienen poco o nada de valor comercial.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general

Dada la inexistencia de una planificación ambiental específica para residuos peligrosos asociados a talleres mecánicos vehiculares en la Región Metropolitana, la formulación de líneas de acción, derivadas de un diagnóstico efectuado a nivel comunal, sumado a experiencias desarrolladas a nivel nacional e internacional y aspectos legales, se podrá contribuir a la generación de una planificación basada en la protección del medio ambiente, la salud de las personas integrando el tema de la valorización de residuos como eje principal en la gestión de los residuos en cuestión.

1.3.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica1:

Las baterías de ácido plomo en desuso y los aceites lubricantes usados no son responsabilidad de los talleres mecánicos vehiculares donde éstos se originan. El principio de “responsabilidad de la cuna a la tumba”, donde los generadores responden por el tratamiento y destino final de sus residuos es inexistente en el caso de estudio. Asimismo, aún no existe en Chile el principio, como norma, de la

responsabilidad extendida del productor. Por su parte, no existe una valorización ambientalmente adecuada de las baterías de ácido plomo en desuso y de los aceites lubricantes usados a nivel comunal.

Hipótesis específica 2:

Mediante indicadores de decisión producto del diagnóstico aplicado al caso de estudio es posible obtener líneas de acción para el manejo de las baterías de ácido plomo en desuso y los aceites lubricantes usados.

1.4. Definición de términos

Se entenderá por taller mecánico vehicular, un taller donde se realicen actividades de mantención de vehículos, por ejemplo, automóviles, camiones y buses.

Se entenderá por aceite lubricante, a todos los aceites con base mineral o sintética destinados para la lubricación y buen funcionamiento de los vehículos a motor. Como consecuencia de su utilización, los aceites se degradan perdiendo las cualidades que les hacían operativos requiriéndose la sustitución de los mismos y generándose el aceite lubricante usado.

Se entenderá por batería de ácido plomo a aquella destinada al uso dentro de un vehículo, la cual es utilizada como principal fuente de energía para el arranque, alumbrado e ignición en vehículos como automóviles, camiones, motocicletas, etc. La vida útil de la batería es el tiempo en el que puede recargarse y retener la carga aplicada. Cuando la batería ya no puede recibir carga o retenerla adecuadamente, su vida útil termina y se convierte en una batería de ácido plomo en desuso, ya inútil para la aplicación para la que fue diseñada.

El objetivo general se cumple bajo el contexto de protección del medio ambiente, salud de las personas y principio preventivo, enfocado este último en minimizar cantidades y riesgos derivados de la contaminación producida por estos residuos, del cual se desprende la valorización de estos mismos.

Se entenderá por protección del medio ambiente, al conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro (MINSEGPRES, Ley N° 19.300, 1994).

Se entenderá por principio preventivo, cuando se trata de prevenir la generación de residuos y actuar para orientarla en función de minimizar cantidades y riesgos (CONAMA, 2005 a).

Se entenderá por valorización de residuos, a toda actividad que implica la obtención de un recurso mayor a la simple disposición del residuo. Entre ellas destaca reutilizar, reciclar, tratar con recuperación de energía, u otra que genere un producto (CONAMA, 2005 a).

Se entenderá por manejo ambientalmente adecuado a un enfoque que asegura que los residuos peligrosos y reciclables se manejen de tal forma que protejan la salud humana y el medio ambiente (CEC, 2007).

Se entenderá por indicadores de decisión a las herramientas que cuantifican y simplifican información, son dependientes de un propósito y están abiertos a interpretación (UNEP, 2001).

Se entenderá por responsabilidad de la cuna a la tumba a cuando el generador de residuos es responsable del manejo de éstos, desde su generación hasta su disposición final. Esto implica que el generador es responsable del transporte adecuado de sus residuos, sea por medios propios o a través de la contratación de terceros, y de asegurar que éstos ingresen a un sitio autorizado. (CONAMA, 2005 a).

Se entenderá por responsabilidad extendida del productor al concepto que propone que los productores se hagan responsables por los impactos ambientales que sus productos generan a lo largo de toda su vida útil (producción, uso y disposición final) (Lindhqvist, 1990).

CAPÍTULO II. Revisión bibliográfica

2.1. Antecedentes generales

En el año 2002, la proporción de hogares chilenos con al menos un automóvil propio era del 59% en comparación con el 45% de 1992 (OCDE y CEPAL, 2005). Para el año 2005 esta flota de vehículos a motor creció en un 6,5% respecto al año anterior, totalizando 2.444.571 unidades (INE, 2005). Del total de vehículos motorizados existentes en el país, el 43% (1.050.774) fueron registrados en los municipios de la Región Metropolitana (INE, 2005).

En consecuencia, se puede notar el incremento en la compra de nuevos vehículos conforme crece el ingreso y se abre la economía en el país. Con todo, se presenta un aumento en la prestación de servicios para mantención de estos vehículos, lo cual trae como resultado, el aumento de baterías de ácido plomo en desuso y aceite lubricante usado derivado del cambio realizado, para el correcto funcionamiento del motor. Ambos residuos, catalogados como residuos peligrosos según la legislación chilena vigente.

Una vez concluido el ciclo de vida de estos productos, esto es, su fabricación, importación y/o exportación, comercialización y consumo, existen casos, donde la eliminación final de ambos, se presenta de manera incierta en el país (Márquez, 2000).

Las baterías, pueden ser derivadas a centros de reciclaje, así como también ser vendidas o regaladas al sector de reciclaje informal, el cual no cuenta con procesos responsables de reciclado, y no se someten a la fiscalización de las autoridades sanitarias. Con esto, impactos ambientales pueden ser potencialmente ocasionados (Wilson, 2005).

Los aceites por su parte, pueden ser derivados a empresas recicladoras, sin embargo, puede existir incertidumbre en la forma de almacenamiento que tienen los talleres mecánicos vehiculares, y en consecuencia dar origen a posibles derrames al suelo, o agua, e incluso alcantarillados, sin los mayores controles de forma de prevenir contaminación ambiental (USEPA, 1996).

2.1.1. Baterías de ácido plomo

Las baterías de ácido plomo constituyen una de las invenciones más importantes de la era moderna. Estas baterías son usadas como la fuente principal para el encendido, alumbrado e ignición en todo tipo de vehículos, además de otros usos tales como, en herramientas portátiles y objetos, sistemas de alarma, estaciones de telecomunicaciones, y usos generales en la industria (CONAM, 2002).

Una batería de ácido plomo típica se encuentra constituida de:

- Plomo, en metal y pasta.
- Plástico, por ejemplo; polipropileno, cloruro de polivinilo (PVC) o polietileno.
- Ácido sulfúrico.
- Componentes menores como: antimonio, arsénico, bismuto, cadmio, cobre, calcio, plata, estaño, sulfato de bario, negro de humo, lignina y aleación de plomo y antimonio.

Una batería de ácido plomo tiene una vida útil registrada de hasta 6 años, sin embargo, existen distintos factores que pueden reducir esta vida óptima a 48 meses (CEC, 2007). Las directrices del Convenio de Basilea sobre el manejo ambientalmente adecuado de baterías indicaban en 1995 un intervalo de vida de las baterías de 1,8 años en India a 5 años en Canadá y 5,3 en Europa Occidental.

En Chile, las baterías comercializadas son importadas de diferentes destinos internacionales. Según el arancel aduanero chileno, la importación de acumuladores eléctricos de plomo que funcionan con electrolito líquido para julio de 2008 fue de 227.000 unidades provenientes de distintos países, de los cuales el aporte mayor corresponde a Brasil (65.048 unidades), Colombia (45.660 unidades), Perú (32.534 unidades), China (24.300 unidades) y Corea del Sur (23.726 unidades). La cantidad importada al país entre enero y julio de 2008 corresponde a 877.851 unidades (Servicio Nacional de Aduanas, 2008).

Con respecto a la importación y exportación de acumuladores eléctricos de plomo que funcionen con electrolítico líquido, drenados, en desuso o inservibles no se tienen registros aduaneros para el año 2008.

2.1.2. Aceites lubricantes

Los aceites lubricantes son productos líquidos mayoritariamente derivados del petróleo y cuya composición corresponde a complejas mezclas de diversos tipos de hidrocarburos. Los aceites base minerales se obtienen del petróleo, tras un proceso de refinado. Los aceites base sintéticos proceden de procesos de síntesis química. La mezcla de aceites sintéticos y minerales da lugar a los aceites base semi-sintéticos. Las principales ventajas del uso de aceites de base sintética y semi-sintética comparada con las bases minerales aplicadas a vehículos, son el amplio rango de temperaturas de operación, mayor resistencia a la oxidación, ahorro de energía, mantenimiento con menor frecuencia, menor uso de aditivos y más fácil degradación (CONAMA-GTZ, 2007b). De esta forma se mantiene el motor más limpio y eficaz, lo que hace posible que el cambio de aceite se haga con menor frecuencia, generando menos residuos de aceites usados.

En Chile se comercializan anualmente sobre 130.300 m³ de aceites, de los cuales aproximadamente un 60% corresponde al consumo del parque vehicular, 32% a aceites industriales, 4% a grasas y 4% al área marina (CONAMA-GTZ, 2007b). A nivel nacional, los principales consumidores de aceite y eventualmente los principales generadores de aceites usados, lo constituyen las empresas de transporte terrestre, la minería, la construcción, la industria extractiva de la pesca y otras industrias tales como la industria manufacturera, de alimentos y bebidas, forestales y textiles entre otras, las estaciones de servicio y los garajes en general (CONAMA-GTZ, 2007a).

Por su parte, entre los tipos de aceite comercializados, se encuentran: i). aceites para vehículos con motores diesel y con motores gasolina, ii). Aceites de mantención (aceites hidráulicos, de engranaje, compresores, turbinas, transmisiones de maquinaria pesada, aceites para herramientas neumáticas), iii). Aceites para transmisiones automotrices, iv). Aceites para uso en motores marinos de baja o mediana velocidad y v). Otros aceites industriales como aceites de proceso y aceites dieléctricos para la transferencia de calor (CONAMA-GTZ, 2007a). En la Figura 1 se exponen los porcentajes de cada tipo de aceite comercializado en Chile.

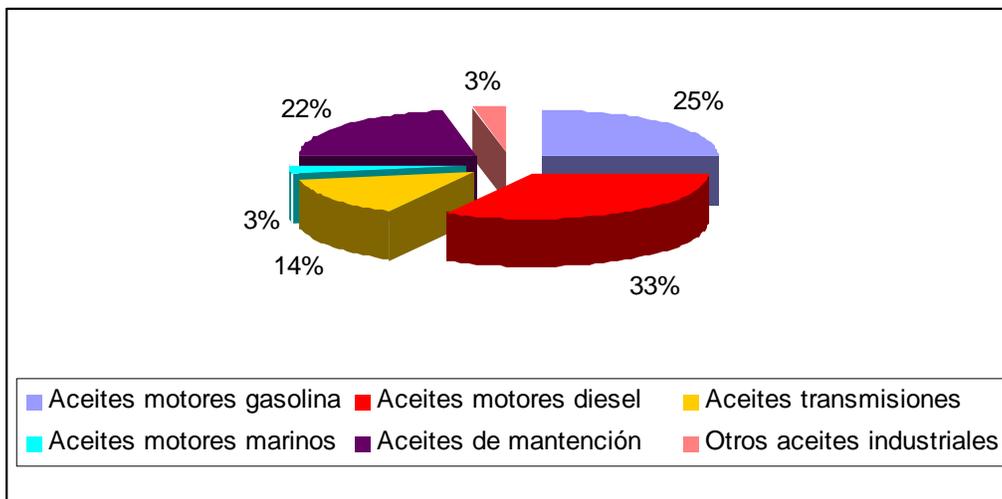


Figura 1. Principales tipos de aceite comercializados en Chile
Fuente: CONAMA-GTZ, 2007a.

Con todo, es muy difícil conocer la cantidad de aceites usados generados por actividad económica o por regiones en Chile (CONAMA-GTZ, 2004), con lo cual se espera sea aún más difícil conocer la situación específica de los aceites lubricantes usados para vehículos en cuanto a cantidades y posterior manejo ambiental de éstos.

2.2. Ciclo Manejo de residuos peligrosos

El manejo de los residuos peligrosos incluye los procesos de generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación (MINSAL, 2004).

Actualmente existe escasa información sobre el volumen de este tipo de residuos generados en Chile (CONAMA-GTZ, 2004), lo cual se traduce en falta de información en todo el ciclo de manejo. Los servicios de salud y los industriales estiman que sólo el 30% de éstos son destinados a una recuperación, tratamiento y disposición regulada y controlada (CONAMA-GTZ, 2004).

En la actualidad los países desarrollados tienden a promover la minimización y el reciclaje como la mejor opción desde el punto de vista ambiental. Bajo este contexto, los residuos peligrosos en 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.

Con respecto al tema de recolección, una red bien organizada facilitaría el reciclaje para todos los generadores de baterías y aceites usados, desde los consumidores individuales y los talleres mecánicos vehiculares, hasta los grandes distribuidores automotrices.

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 (CEC, 2007). Sin embargo, en Chile no se encuentra consolidada la existencia de “centros de acopio” o “sitios de almacenamiento” (como se encuentra definido en el D.S N° 148/03), a diferencia de otros países como Estados Unidos, Canadá, México y España. En este último por ejemplo, existe lo que se denomina “Punto Limpio”, que corresponden a instalaciones donde los ciudadanos pueden disponer de forma gratuita los residuos domésticos que debido a su volumen o peligrosidad no deben arrojarse a las bolsas de basura ni ser depositados en los contenedores de la vía pública. Dentro del listado de residuos que recibe Punto Limpio, se encuentran las baterías de ácido plomo y los aceites lubricantes usados. Con respecto a este último punto, importante mencionar que en Chile se cuenta con uno de estos Puntos Limpios en la comuna de Vitacura. Sin embargo, los residuos en cuestión no son recibidos. Esta estación de transferencia acepta residuos reciclables como chatarra, plástico, vidrio e incluso aparatos electrónicos como computadores y refrigeradores. Punto Limpio de Vitacura sostiene, que no descartan en un futuro recibir los residuos asociados a la actividad de un taller mecánico vehicular como baterías, aceites y neumáticos¹. Esta iniciativa, si bien busca lograr un manejo sustentable de los residuos, también persigue la reducción de la basura que es llevada a los rellenos sanitarios de la municipalidad. El objetivo es crear una cultura medioambiental, destacando también el beneficio que se logra desde el punto de vista social, por la participación y beneficio de distintas instituciones, tales como un techo para Chile

¹ Conversación personal, Juan Aranzaes, Administrador Punto Limpio, diciembre de 2007.

y Fundación San José, quienes reciben aportes de las empresas que retiran estos residuos los cuales se reutilizan o reciclan (ICHEM, 2007).

Existe otro caso importante de mencionar en la ciudad de Valdivia, el cual corresponde a un trabajo integrado desde el año 2000 entre la municipalidad, la COREMA y el SEREMI de salud correspondiente. Se exigió a los talleres mecánicos vehiculares de la comuna disponer sus baterías de ácido plomo y aceites lubricantes usados en un centro de recolección de residuos peligrosos único en la Región, y según el Departamento de Medio Ambiente del municipio, el único existente dentro del país, como centro de acopio transitorio de residuos peligrosos². La idea nace, por una parte, debido a que la Región no cuenta con destinatarios finales autorizados para este tipo de residuos peligrosos, con lo cual, se realiza el transporte desde este centro directamente a la Región Metropolitana donde se encuentra la mayoría de los recicladores formales de los residuos peligrosos en estudio (CONAMA-GTZ, 2004). Por otro lado, la idea fundamental de este proyecto corresponde a que los pequeños talleres mecánicos de la comuna se verían obligados a demostrar que disponían sus residuos peligrosos generados en este centro de acopio como requisito en la renovación de sus permisos para poder funcionar. Para el año 2008, un porcentaje alto de los talleres sigue disponiendo las baterías y aceites en dicho lugar, pero debido a la generación de nuevas ofertas para poder disponerlos, existe otro porcentaje que prefiere recurrir a nuevos centros donde los reciben sin costo o costos menores al asociado al centro de recolección, donde las baterías de ácido plomo se disponen por 0,5 UF la unidad y el aceite lubricante usado a \$28 el litro.

Por otro lado, para esta misma etapa de recolección se presenta la alternativa de recoger los residuos en cuestión, mediante camiones recolectores. En este caso la revisión de licencias o permisos de funcionamiento de cada taller de servicio automotriz se puede usar como fuente de información para elaborar un mapa de red de recolección de los residuos peligrosos en estudio (MARN, 2002).

² Conversación personal, Francisco Acuña, Director Departamento de Medio Ambiente del Municipio de Valdivia, agosto de 2008.

Para el caso de baterías, según las “Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Waste Lead-acid Batteries” de la Convención de Basilea son varios los modelos de sistemas de recolección de baterías que se han puesto en práctica en el mundo para atender las necesidades nacionales específicas. Estos sistemas, de igual forma, se aplican para la recolección de aceites lubricantes usados. Algunos son: el sistema simplificado de distribución inversa, donde el consumidor de baterías al adquirir una nueva entregue la usada y los comerciantes sean el centro de recolección. Este sistema se basa en el supuesto de que los comerciantes están en contacto directo con el reciclador formal de las baterías, por lo cual el área geográfica que abarca este escenario deberá ser pequeña (PNUMA, 2003). Existen casos donde los comerciantes se muestran reticentes a apoyar estas actividades de retorno, por ejemplo, en Canadá, éstos y los centros de acopio no reciben con agrado el aceite de motor usado de quienes los cambian por su cuenta. Pese a ello, el sistema sí funciona y se encuentra apoyado por marcos legales de referencia (Ministry of Environment Lands and Parks, 1996).

Otro modelo corresponde al sistema de recolectores, con base en Inglaterra y Alemania, el cual se sustenta en la premisa que, luego de recolectar las baterías usadas, los comerciantes utilizarán una red especializada de recolectores que las llevarán a las instalaciones de reciclaje (PNUMA, 2003). Se diferencia del sistema anterior en que la función desempeñada por los recolectores garantiza que los costos de transporte no sean absorbidos en su totalidad por los comerciantes. La principal medida legislativa en este sistema es el control de la red de recolección y transporte de los agentes involucrados. Debido al mayor número de participantes en este sistema, su puesta en práctica permite cubrir un área geográfica mayor que en el caso anterior.

Un tercer sistema corresponde al de retorno con apoyo de los fabricantes, similar a los aplicados en Japón y Brasil, donde los fabricantes de baterías son responsables indirectos de la recolección y transporte de las baterías de ácido plomo en desuso (PNUMA, 2003). Esto es, que los fabricantes sean responsables de la planificación de la logística de retorno de las baterías usadas para que

puedan ser entregadas al sector formal de reciclaje, proporcionando los medios necesarios para la ejecución ambientalmente adecuada de estas baterías. Este sistema es de aplicación ideal en países que ya cuentan con una sólida red de recolección, pero que se encuentre sin regulación o poco formalizada.

Finalmente se encuentra el sistema de distribución inversa, basado en los existentes en Francia y Estados Unidos, en el cual los fabricantes están vinculados directamente con las actividades de recolección y transporte (PNUMA, 2003). Este sistema es voluntario en Estados Unidos y para que éste sea llevado a cabo, es necesario un programa educativo y ambiental para su exitosa aplicación.

Otra etapa dentro del ciclo de residuos corresponde al tratamiento, donde se deben evaluar los impactos ambientales asociados de las diferentes alternativas, ya que en algunos casos, se generan nuevos residuos o emisiones que pueden generar riesgos al medio ambiente en general y a la salud de las personas. El tema de tratamiento de los residuos de estudio se aborda en la siguiente sección de valorización de residuos.

En caso de no existir el tratamiento, para abordar la eliminación final de los residuos en cuestión, existen distintas opciones. La disposición final en rellenos sanitarios o rellenos de seguridad de residuos peligrosos es una de ellas, sin embargo, la prioridad, tal como lo señala el marco legal nacional busca antes de dicha disposición, la valorización de los residuos.

Para el caso de destinos finales no autorizados, las baterías de ácido plomo terminan en muchos casos, enterradas, en botaderos o basurales de residuos sólidos de todos tipos, o en instalaciones clandestinas donde se destapan sin medidas sanitarias o de control ambiental adecuadas, generando graves riesgos a la propia salud de quienes las manipulan, la salud pública y el medio ambiente (CONAM, 2002). Por su parte, los ciudadanos constantemente han estado denunciando acopios y transportes ilegales de este tipo de baterías a lo largo del país, lo que se ha reconocido como un tráfico ilegal a nivel nacional. Ejemplo de ello corresponde al transporte de estas baterías hacia Perú, donde la policía asegura que el objetivo es utilizar su ácido sulfúrico en la elaboración de cocaína³

³ Extracto noticias: El Mercurio, martes 19 de junio de 2007.

A su vez, en la comuna de San Joaquín un cargamento tóxico con más de 30 toneladas de baterías en desuso fue decomisado en julio de 2007 y unas 200 toneladas en Rinconada de Maipú, donde la brigada investigadora de delitos medioambientales allanó a una empresa recicladora clandestina. Se verificó en este último caso que se recuperaba el polipropileno y el plomo de las carcasas para elaborar otros productos industriales y el ácido sulfúrico de las celdillas para procesar clorhidrato de cocaína⁴. Lo recién expuesto da cuenta de distintos tipos de destinos finales sin ningún cuidado en el manejo ambientalmente adecuado de estas baterías.

Para el caso del aceite lubricante usado, algunos destinos ilegales en nuestro país corresponden a: (CONAM, 2002).

- Vertido a la tierra, cursos de agua, alcantarillados, sistemas de drenaje o en residuos domiciliarios, incluidos los embalajes.
- Utilización como “matapolvo” (control de polvo en caminos).
- Control de la maleza.
- Conservación de la madera (mediante pintado).
- Uso como combustible en quemas al aire libre y en general, en combustiones no controladas.
- Adulteración para su posterior comercialización.

La Autoridad Sanitaria, SEREMI de Salud, fiscaliza y controla que los aceites usados sean eliminados en instalaciones autorizadas de acuerdo al Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

2.2.1. Valorización de residuos

Como la misma Política Integral de Residuos Sólidos de Chile señala, la gestión de residuos tiene una jerarquía clara, con la cual trabaja la mayoría de los países desarrollados, los cuales han probado su efectividad. En una primera instancia se busca evitar la generación, si esto no es posible, se debe procurar la minimización, esto es, reducir, reutilizar, reciclar. En este punto es donde se

⁴ Extracto noticias: El Mercurio, martes 19 de junio de 2007.

encuentra la valorización de los residuos, que para efectos de este estudio se definirá como toda aquella actividad que implica la obtención de un recurso mayor a la simple disposición del residuo. Entre ellas destaca reutilizar, reciclar, tratar con recuperación de energía, u otra que genere un producto.

La gestión de los aceites usados en los países europeos está principalmente dirigida al reciclaje, más específicamente a la combustión y la regeneración. Esta última se considera preferible desde la perspectiva ambiental y que por tanto, los gobiernos tratan de fomentar (Arner et al., 2003).

En Estados Unidos, la USEPA, Agencia de protección ambiental de los EE.UU., promueve desde la década de 1980 el reciclaje de aceite usado de motor. Cuentan con numerosas guías para el manejo de estos aceites, tanto a nivel de usuario como en pequeños negocios, como es el caso de los talleres mecánicos. “Si lo tira, se lo toma” (“You dump it, You drink it”) es una campaña para educar a los estadounidenses sobre la responsabilidad del usuario frente al tema (USEPA, 2007 a). Se recomienda en líneas generales el correcto almacenamiento y el llevar el aceite a centros de reciclaje buscando el símbolo de la gota de aceite característica. Para el manejo interno al taller, existe una lista de recomendaciones sobre cómo efectuar el manejo de forma ambientalmente adecuada, no mezclando los aceites con otro tipo de residuos, en ese caso la mezcla completa debe ser tratada como residuo peligroso. Además el almacenamiento debe efectuarse de forma responsable, en lugares adecuados para ello, lejos de fuentes de calor, señalizados y en estanques resistentes a las filtraciones. En Estados Unidos, aproximadamente 760.000 m³ de aceite de motor usado son dispuestos ilegalmente cada año vertiéndolos en el suelo, tirándolos a la basura y vaciándolos en alcantarillas pluviales y los desagües (USEPA, 2007 b).

En Chile, la Figura 2 esquematiza lo que la Política Integral de residuos sólidos señala para la gestión de aceites usados, donde se procura la minimización a través de su reuso, regeneración o su valorización energética.

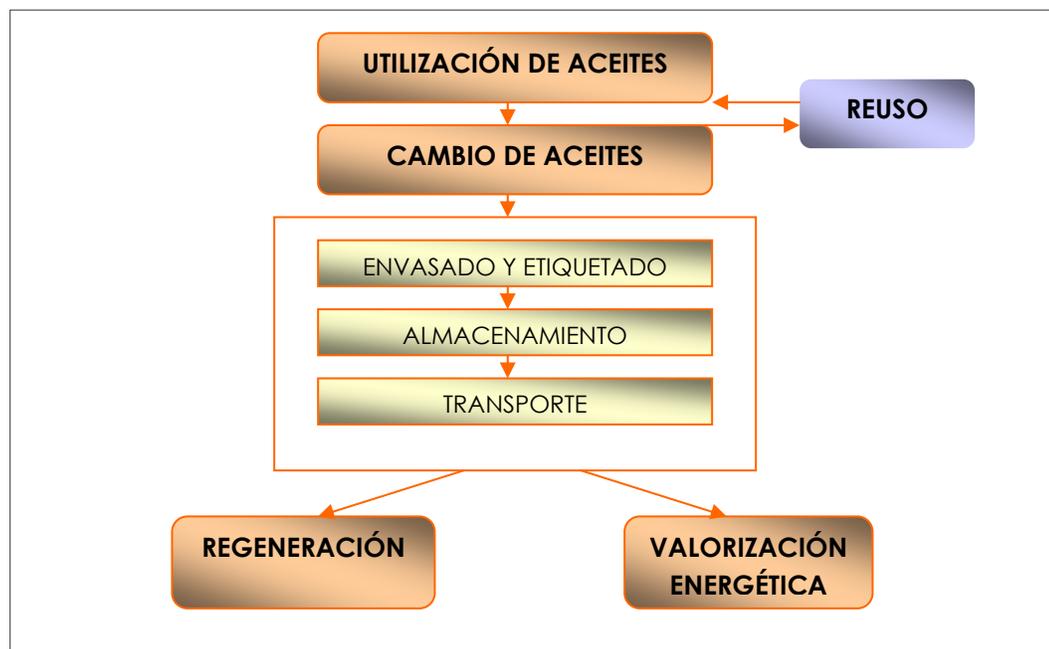


Figura 2. Diagrama de manejo integrado de aceites usados según la Política Integral de residuos sólidos de Chile.

Fuente: CONAMA-GTZ, 2007b.

La regeneración consiste en la obtención de aceite base restaurado a partir de aceites usados, mediante la eliminación de contaminantes y aditivos, utilizando tratamientos de destilación y posterior refinación. La valorización energética por su parte, se basa en la utilización de los aceites usados como combustible alternativo y para la fabricación de explosivos del tipo agente de tronadura para las faenas mineras, con una recuperación adecuada del calor producido, realizada con las autorizaciones necesarias y previa comprobación analítica de su adecuación para este uso.

La incineración de residuos en hornos de cemento entra en la categoría de co-procesamiento de residuos (Martínez, 2005). La industria del cemento está ampliamente distribuida en todo el mundo y corresponde a una de alto consumo energético, en la que se utilizan varios tipos de combustibles tradicionales, siendo común el uso de ciertas fracciones de residuos como combustibles alternativos. Las características de los procesos por los cuales se obtiene clinker hacen que sea una tecnología viable para el tratamiento de distintos tipos de residuos, ya que cumplen con los requisitos de temperatura, turbulencia y tiempo de residencia establecidos para la incineración de residuos peligrosos. Aún cuando se presenta

como una buena alternativa el disponer residuos en estos hornos, se debe considerar que no fueron construidos para ello. Por tal razón, se requiere una serie de transformaciones a nivel de la planta (Martínez, 2005). En Chile, se conoce que un gran volumen de aceite usado se utiliza como combustible alternativo, sin ningún tipo de tratamiento y ocupando equipos de generación de energía no idóneos (CONAMA-GTZ, 2004).

Con respecto a cantidades de generación de aceites usados en general, la Figura 3 muestra los últimos datos registrados de la situación actual del país.

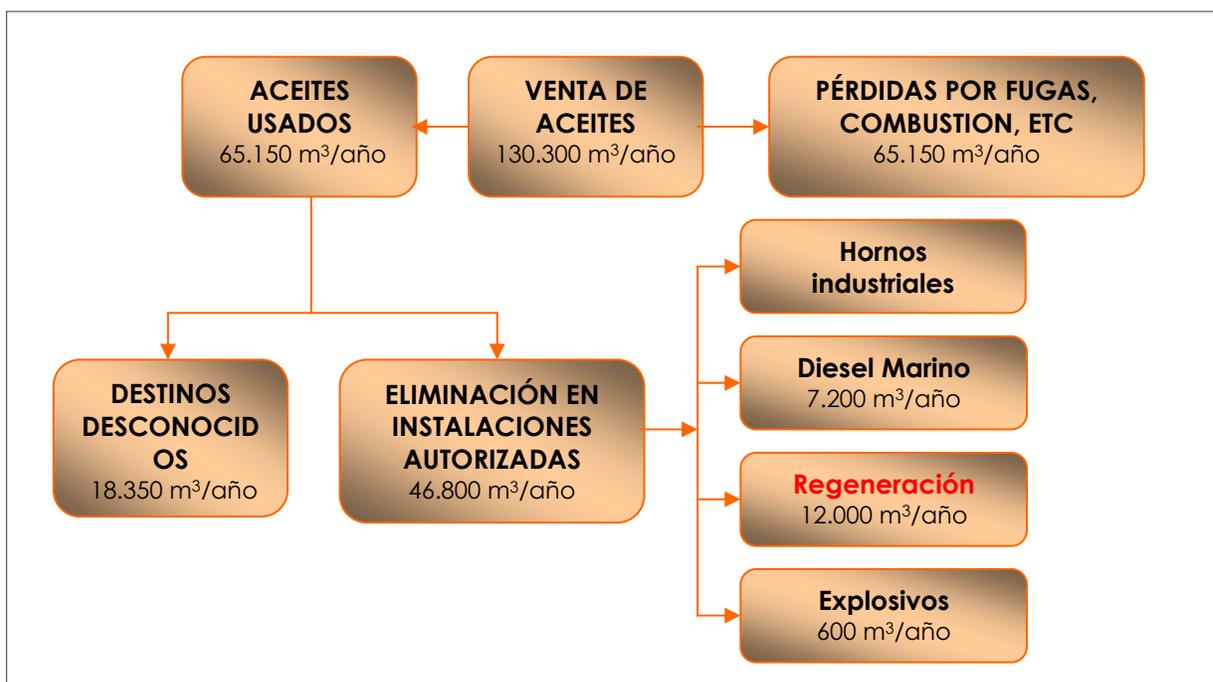


Figura 3. Diagrama resumen del volumen de flujo de aceites usados según la Política Integral de residuos sólidos de Chile.

Fuente: CONAMA-GTZ, 2007b.

Las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud de Chile, SEREMIS de Salud, actualizan periódicamente las listas de empresas autorizadas para el transporte y/o eliminación de residuos peligrosos. Sin embargo, ya existen en el mercado empresas consolidadas en el rubro, de las cuales las más importantes que reutilizan, reciclan, tratan o disponen residuos peligrosos corresponden a Hidronor Chile S.A. y Bravo Energy Chile S.A., quienes el año 2002 recibían 33.577 y 11.675 toneladas de diferentes tipos de residuos, principalmente

peligrosos, respectivamente (CONAMA-GTZ, 2004). Castañeda Hermanos y Futuroil corresponden a otras empresas autorizadas como destinatarios finales para los aceites lubricantes usados.

Con respecto a la valorización de las baterías de ácido plomo en desuso, muchas empresas en el mundo cuentan con sistemas rigurosos de manejo sanitario, ambiental y de seguridad. Sin embargo, existe la preocupación de que en ciertos casos, incluidos muchos países en desarrollo, las baterías de desecho todavía se desarmen manualmente (por ejemplo, usando un hacha) y que la recuperación del plomo se realice mediante quema al aire libre (CEC, 2007). Con todo, para la refinación de plomo a pequeña escala se pueden presentar condiciones de trabajo demasiado precarias, como el calentamiento en recipientes metálicos (CONAM, 2002).

Baterías Cosmos fue durante años el principal reciclador formal de este tipo de baterías en el país. Sin embargo, durante los años 2007 y 2008, esta empresa ha sido cuestionada por el proceso que realiza dentro de sus instalaciones, por lo cual, ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) con el proyecto “Regularización de instalaciones Planta de reciclaje de Baterías”. El ingreso de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) fue con fecha 16 de enero de 2009. Por su parte, en términos comerciales, la empresa sostiene que la fabricación de baterías para automóviles no es rentable por el bajo precio de las importaciones⁵. Desde la década de 1980 se han dedicado a la fabricación de baterías, pero luego, sus actividades cambiaron a sólo recuperar sus componentes para la comercialización, tanto en Chile como en el extranjero. Los productos más importantes que se obtenían en esta planta era el plomo en lingotes, las planchas de plomo y polipropileno. El 80% de esta producción era exportada, cuyo fin corresponde a la fabricación de baterías de ácido plomo, el 20% restante se distribuía para distintas actividades a nivel nacional, siendo la mayoría empleado para las planchas de plomo.

⁵ Conversación personal, Eliana Muñoz, encargada de Adquisiciones Baterías Cosmos, diciembre de 2007.

Por su parte, Tecnorec S.A es una nueva empresa autorizada para la eliminación de las baterías de ácido plomo en desuso. Cuenta con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) de la COREMA de Valparaíso, la cual calificó ambientalmente el proyecto “Planta de Reciclaje de Baterías-EMASA” de fecha 19 de agosto de 2008. Además cuenta con autorización sanitaria para bodega de almacenamiento de baterías usadas. El objetivo del proyecto fue la construcción y operación de una instalación industrial que se destinara a la recuperación del plomo, principalmente desde baterías plomo-ácido descartadas, y también desde chatarra que contuviese este componente. Éstos al ser sometidos a una serie de etapas, permitirán obtener finalmente plomo refinado. La empresa proyectó procesar 1.300.000 (baterías/año) con lo cual se recuperarán 10.100 t/año de plomo refinado y aleaciones.

Otras empresas autorizadas como destinatarios finales de baterías de ácido plomo corresponden a: Hidronor Chile S.A., Sociedad comercial Degraf, Baterías Palmer y Comercial Hual. Sociedad comercial Degraf cobra por disponer los residuos y según la cantidad de baterías a ser trasladadas por sus mismos camiones, a modo de ejemplo, \$ 50.000 por camión en el traslado de las baterías⁶. Esta empresa corresponde a un destino autorizado por el SEREMI, pero no tratan las baterías, y las envían a un tercero en el norte del país. Por su parte, comercial Hual señaló que desde el año 2008 ya no reciben este tipo de baterías. La información recién proporcionada varía en el tiempo según las actividades de cada empresa destinataria de residuos.

En el contexto internacional, las baterías de ácido plomo usadas han sido consideradas como un tema prioritario en América del Norte. Estados Unidos, México y Canadá tienen regímenes de políticas y reglamentos para el manejo ambientalmente adecuado de estas baterías, sin embargo, podrían mejorar la gestión abordando el manejo los tres países en su conjunto (CEC, 2007).

México permite la importación de baterías usadas sólo para el reciclaje y no para la disposición, sin embargo, estudios afirman que ni en México ni en Estados Unidos se tiene la certeza que las baterías usadas que cruzan las fronteras

⁶ Conversación personal, Gabriela Pérez, Área comercial Degraf, diciembre de 2007.

internacionales se transporten a plantas debidamente autorizadas y con sistemas modernos de manejo y se reciclen ahí (CEC, 2007). Pese a todo, las tasas de reciclaje en los tres países de Norteamérica son altas, a pesar que se sospecha que una pequeña cantidad de estas baterías se recicla en operaciones clandestinas.

En Estados Unidos, se generaban aproximadamente 87,8 millones de baterías usadas el año 1992 y el porcentaje de reciclado correspondía al 94,4%. Para el año 1987, el porcentaje de reciclado ya era del 88,6%. Según el Concejo Internacional de Baterías (Battery Council International, BCI) las baterías de ácido plomo en 1999 fueron el producto de consumo de mayor reciclaje en Estados Unidos, con una tasa de reciclaje superior a 97%, correspondiente a 1.090.800 toneladas anuales. Las tasas más cercanas son las latas de aluminio con un 55% y papel con un 45%. Lo recién expuesto se expone en la Figura 4.

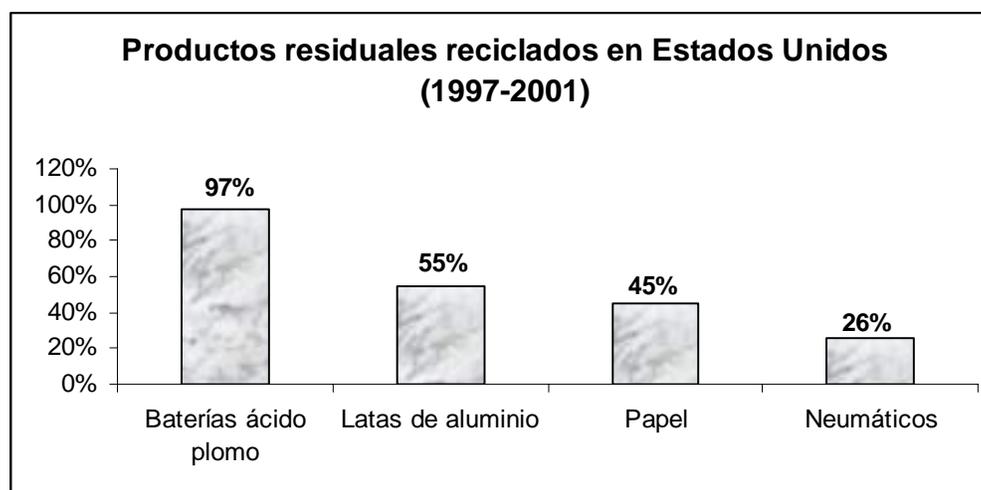


Figura 4. Porcentaje de reciclado distintos residuos en Estados Unidos.
Fuente: BCI, 2009

Para Canadá, el Ministerio de Medio Ambiente calcula una tasa de reciclaje de este tipo de baterías para su país de aproximadamente un 94% el año 2002, correspondiente a 54.600 toneladas anuales. Las tasas más cercanas son las de aceite usado de motor, con un 67% y las latas de aluminio con un 59%. Para México se calcula un porcentaje de un 80% de reciclaje de baterías usadas, aunque esta cifra no se ha verificado (CEC, 2007).

Finalmente, la Figura 5 expone un esquema general para el reciclado de baterías de ácido plomo:

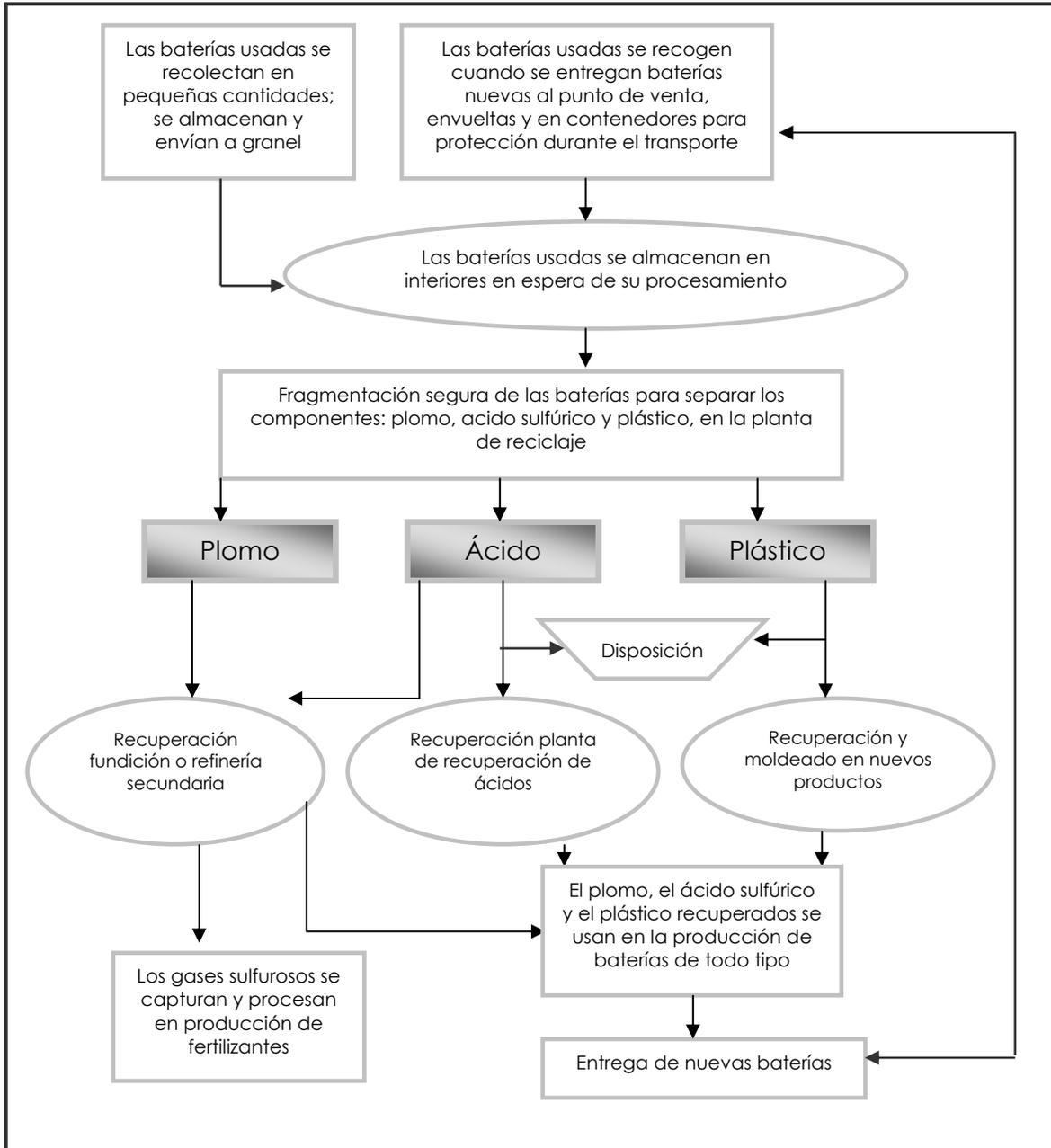


Figura 5. Diagrama de flujo para el manejo ambientalmente adecuado del reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso.

Fuente: Adaptado de las directrices de Basilea del PNUMA.

2.3. Marco Legal

2.3.1. Nacional

Con la promulgación de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, Ley N° 19.300 de 1994, se comienza la implementación en Chile de un sistema de gestión ambiental nacional. Luego de la elaboración del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S. N° 95 del 2001, el SEIA, sumado a otros instrumentos de gestión, tales como los planes de prevención y descontaminación y las normas de calidad y emisión, la gestión y planificación ambiental se ve aún más fortalecida. A pesar de todo, el país continúa con grandes vacíos en materias ambientales (CONAMA, 2005 b). Uno de éstos corresponde al tema general de residuos, y en lo que a este caso compete, los residuos peligrosos.

Chile cuenta con una Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobada por el Consejo Directivo de CONAMA el 17 de enero de 2005. Esta política pretende generar nuevos lineamientos en el contexto de manejo integral a nivel nacional. Se reconoce por parte de la autoridad las deficiencias en materias reglamentarias, de fiscalización y gestión (CONAMA, 2005 a). Con respecto a los residuos peligrosos, la política señala acciones concretas a corto, mediano y largo plazo. En el contexto de este estudio es importante hacer mención, por una parte, de algunos de los principios rectores de la política y de los cuales también se guía el presente trabajo para conformar las bases del plan de gestión aplicado a la comuna de Estación Central. Tal es el caso del Principio Preventivo, que trata de prevenir la generación de residuos y actuar para orientarla en función de minimizar cantidades y riesgos, y la responsabilidad de la cuna a la tumba, donde el generador de residuos es responsable del manejo de éstos, desde su generación hasta su eliminación final. Importante señalar que en este caso, el principio está referido a la responsabilidad que tiene el generador del residuo y no el fabricante. El principio ampliamente conocido en otros países y aplicado con gran éxito “de la cuna a la tumba” (from cradle to grave) hace énfasis a los mismos fabricantes y la responsabilidad de eliminar sus productos una vez terminada la vida útil de éstos. En este aspecto, los mismos productores canalizan sus esfuerzos a fabricar con

los materiales más convenientes en vías de que finalmente, el tratamiento y eliminación final de sus productos sea efectuado de la mejor manera posible, analizando costos de producción y el cuidado del medio ambiente. De aquí mismo se deriva el conocido concepto de Responsabilidad Extendida del Productor. Para el caso de estudio, la gestión ambiental ideal correspondería precisamente a que los fabricantes de aceites lubricantes y baterías de ácido plomo fueran los encargados de darle una eliminación final ambientalmente adecuada a sus productos, además de haber orientado la fabricación para el cumplimiento de este objetivo, sin embargo, la Responsabilidad Extendida del Productor no se encuentra implementado en Chile, por lo cual resulta importante ejecutar planes de manejo orientados a los residuos en estudio.

El Cuadro 1 resume la identificación de la institucionalidad con su correspondiente función asociada a la normativa, fiscalización y/o coordinación que existe para los residuos peligrosos.

Cuadro 1. Identificación funciones de la Institucionalidad chilena asociada a la gestión de los residuos peligrosos.

MINISTERIO	INSTITUCIÓN O DEPARTAMENTO	FUNCIÓN	INSTRUMENTO
Ministerio de Salud	División Rectoría y regulación Sanitaria, Departamento de Control Ambiental	Normar	DFL N° 725/68 D.S. N° 594/99 D.S. N° 148/03
	Servicios de salud	Fiscalizar	
Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia	CONAMA	Coordinar, normar, SEIA	Ley N° 19.300 D.S. N° 95/01
Ministerio de Economía	Consejo Nacional de Producción Limpia (CNPL)	Desarrollo de APLs para mejorar el medio ambiente	Acuerdos de Producción Limpia (APL) ⁷
Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones		Normar	D.S. N° 298/94 D.S. N° 198/00
		Fiscalizar (con colaboración de carabineros de Chile e inspectores fiscales y municipales)	

Fuente: CONAMA-GTZ, 2004.

El objetivo de la evaluación de impacto ambiental que se aplica tanto a proyectos o actividades del sector público como privado, es asegurar que el desarrollo de sus actividades sea sustentable desde el punto de vista del medio

⁷ No corresponde a una regulación, sino a un acuerdo adoptado en forma voluntaria en materia de gestión de residuos.

ambiente. La Ley N° 19.300 contempla que ciertos proyectos o actividades, susceptibles de causar impacto ambiental, deberán someterse a un Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En función de sus efectos, características o circunstancias, deberán presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Bajo el contexto recién expuesto, para la instalación y puesta en marcha de un taller mecánico vehicular no se necesita entrar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) bajo ninguna circunstancia. La forma de proceder se explica más adelante.

En lo que respecta a los acuerdos de producción limpia, APL, el objetivo principal es servir como un instrumento que permite mejorar las condiciones productivas, ambientales, de higiene y seguridad laboral y otras materias abordadas por el acuerdo, de las empresas de un determinado sector productivo que lo suscriben, buscando generar sinergia y economías de escala en el logro de los objetivos acordados. A modo de ejemplo y en el contexto de este estudio, el acuerdo de producción limpia de las empresas cementeras busca implementar acciones de producción limpia en diversos ámbitos, tales como, asegurar que la valorización de residuos a través de su co-procesamiento, utilizados como combustibles de sustitución o materias primas alternativas, no afecten el medio ambiente ni la seguridad laboral, cumpliendo las evaluaciones ambientales (Lorenzini, 2005).

En materia de transporte, el D.S. N° 298/94 establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte por calles y caminos, de cargas o sustancias que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente. La normativa de este decreto es sin perjuicio de la reglamentación especial que sea aplicable a cada producto peligroso en particular (MTT, 1994).

En Chile, con la entrada en vigencia del D.S. N° 148/03 se dan por derogadas todas las incompatibilidades existentes en materia de normativa de residuos peligrosos. Con lo anterior se concluye que los artículos del 18 al 20 del D.S. N ° 594/99 serán derogados (CONAMA-GTZ, 2004). Este decreto del MINSAL definía residuo industrial en su artículo 18 como “todo aquel residuo

sólido o líquido o combinación de éstos provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no pueden asimilarse a los residuos domésticos” (MINSAL, 2000). Como se puede inferir, el D.S. N ° 594/99 ya hacía referencia en esta época, a que los residuos debían ser tratados de una u otra manera. Pese a todo, la misma autoridad reconoce que no se llenarán todos los vacíos legales existentes previo a la publicación del D.S. N° 148/03 (CONAMA-GTZ, 2004).

De acuerdo al D.S. N° 148/03 los aceites se pueden clasificar por medio de la Lista I, específicamente I.8: aceites minerales residuales no aptos para el uso al que estaban destinados o I.9: mezclas y emulsiones residuales de aceites y agua o de hidrocarburos y agua. Adicionalmente según la Lista A, los aceites usados están clasificados como residuos que contienen principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materiales orgánicos y se codifican como A3020. Para el caso de baterías la Lista A hace referencia a baterías de plomo desechadas, enteras o trituradas.

Finalmente, es necesario indicar que un aspecto relevante de este Decreto es que señala en su Artículo N° 25 que las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria. De lo anterior, se desprende que la elaboración de un plan de manejo de residuos peligrosos para pequeños generadores se puede ejecutar de forma voluntaria y que no se contempla un escenario para la conformación de un plan de manejo para pequeños generadores en su conjunto, que posiblemente podrían llegar a generar la cantidad límite establecida para la conformación de dicho plan. De esta forma, se muestra interesante para el caso de estudio obtener las cantidades anuales generadas de los residuos peligrosos en cuestión de forma conjunta y así conformar un plan de gestión para el conjunto de talleres mecánicos vehiculares de la comuna de Estación Central.

La Figura 6 muestra las exigencias administrativas que el generador NO sujeto a un plan de manejo de residuos peligrosos debe cumplir para manejar sus residuos según el D.S. N° 148.

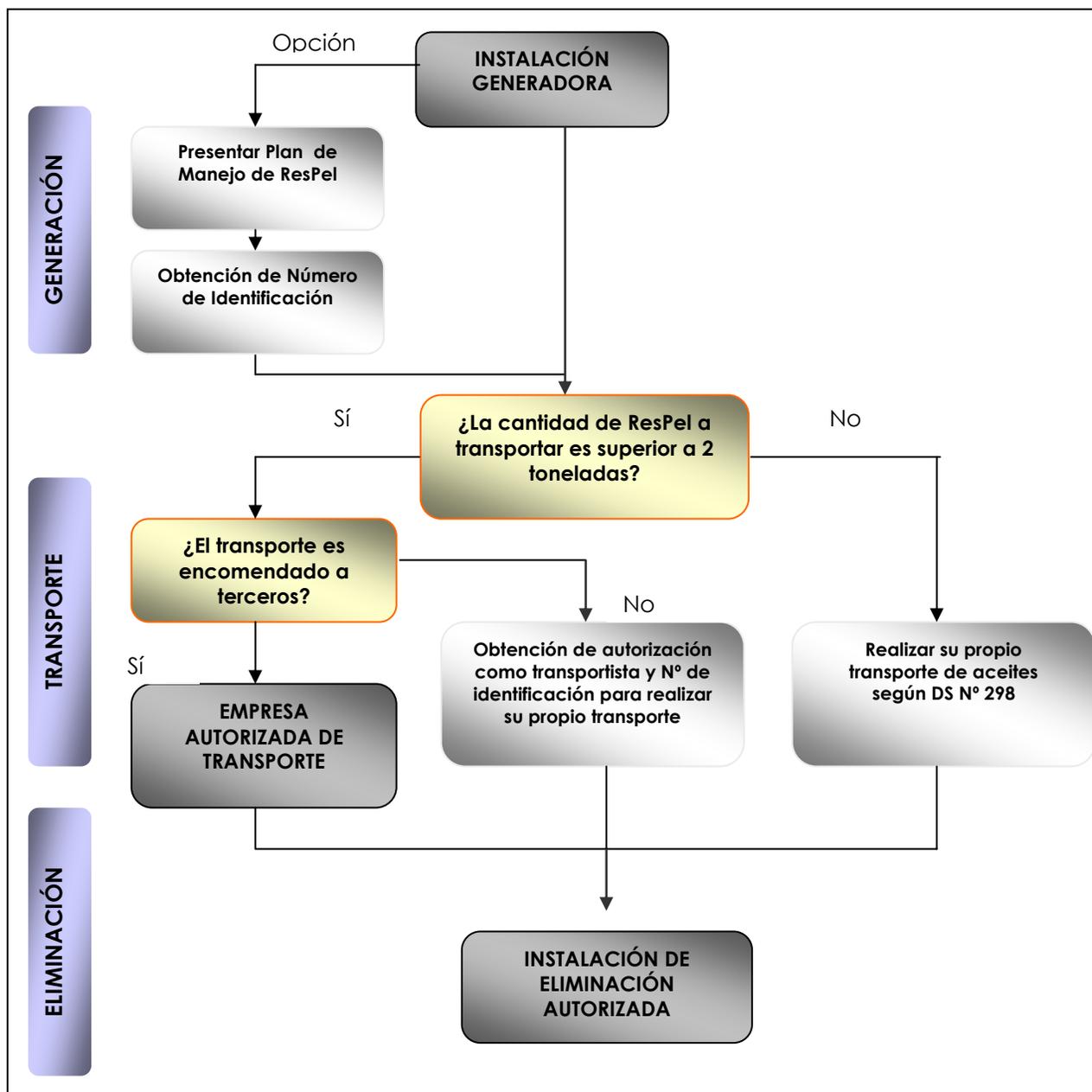


Figura 6. Exigencias para generador NO sujeto a un plan de manejo de RESPEL según DS. N° 148.

Fuente: CONAMA-GTZ, 2007 b.

Como respuesta al escenario de ineficiencia en la gestión de residuos peligrosos nace el proyecto gestión de residuos peligrosos (proyecto RESPEL)

ejecutado por CONAMA y la Sociedad Alemana para la cooperación técnica (GTZ). Ambos organismos son los responsables de iniciar toda una línea de trabajo a nivel nacional en torno a las temáticas de los residuos peligrosos. Todo lo anterior bajo el contexto de trabajo de la Política de gestión integral de residuos sólidos aprobada el año 2005 (CONAMA, 2007 b). Se han elaborado dos guías técnicas de orientación: la “Guía Técnica para Generadores de Aceites Industriales Usados”, aplicada para aquellas actividades que generan una cantidad superior a 12 toneladas anuales de aceites usados, por ejemplo, los talleres de grandes flotas. Estas empresas deben presentar planes de manejo de residuos peligrosos ante la Autoridad sanitaria. La segunda guía corresponde a la “Guía Técnica para el Manejo de Aceites Usados del Sector Automotor”. Esta última se encuentra enfocada para aquellas actividades que generan menos de 12 toneladas anuales de aceites usados y por lo tanto no están obligados a contar con planes de manejo de residuos peligrosos. Esta guía es de información y orientación sobre el manejo de los aceites usados que se generan al realizar cambios de aceite a vehículos. (CONAMA-GTZ, 2007 b).

2.3.2. Internacional

Con respecto a tratados internacionales sobre medio ambiente, Chile se ha suscrito a gran parte de ellos los que ratificados por el Congreso Nacional, promulgados por el Presidente de la República y publicados en el Diario Oficial, adquieren el valor de Ley de la República. Bajo este contexto se encuentra el Convenio de Basilea para el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. El papel de los Centros Regionales del Convenio de Basilea es ayudar a los países en desarrollo y países con economías en transición, dentro de su propia Región, a través de la creación de capacidad para la gestión ecológicamente racional, logrando los objetivos del Convenio. 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.

Para los países de Centroamérica, la XVI reunión del grupo de 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 (MINSA, 2002) ya que el parque automotor del país, es de 482.353 vehículos, los que generan aproximadamente 240.000 chatarras de baterías 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.

Con respecto al aceite usado, en la sexta conferencia de las partes del Convenio de Basilea, el grupo Africano solicitó establecer un programa de trabajo en relación al manejo del aceite usado en su continente. Los centros regionales correspondientes a Nigeria, Sudáfrica, Senegal y Egipto quedaron a cargo del cumplimiento del proyecto que se desarrolló con el objetivo de poner en práctica una gestión ambiental racional para el aceite usado en África. Se obtuvo el diagnóstico de un caso particular de estudio efectuado en Nigeria, donde se estimaron cantidades y tipos de aceites usados producidos, almacenados y eliminados, los principales actores relacionado a lo anterior, además de un diagnóstico de lo que sucede en los talleres mecánicos vehiculares del país. El

estudio reveló que existen innumerables prácticas poco amigables con el medio ambiente de reutilización del aceite usado, como por ejemplo, el control de polvo, esto es, el vertido en el terreno para minimizar la emisión de polvos a la atmósfera (Bamiro et al., 2004).

En resumen, se puede observar que los países han trabajado arduamente en el tema de planificación y gestión ambiental de estos residuos peligrosos.

Con respecto a normativa específica en materia de residuos a nivel internacional, cabe destacar la normativa europea en la materia. En particular y en relación al caso de estudio se destaca la Directiva 2008/103/CE del 19 de noviembre de 2008 por la que se modifica la Directiva 2006/66/CE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores. Sus lineamientos se encuentran enfocados en armonizar las disposiciones de los países que forman parte de la comunidad de tal forma de reducir al máximo el impacto negativo de las pilas y acumuladores al medio ambiente, promoviendo el reciclado.

Por su parte, la Unión Europea establece un sistema de vigilancia y control de todos los movimientos de residuos dentro de sus fronteras y con los países de la Asociación Europea de Libre Comercio y de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, así como con los países que son parte del Convenio de Basilea. En este contexto se encuentra el Reglamento (CE) N° 1013/2006 relativo al traslado de residuos, donde se señala que se deben permitir las importaciones en la Comunidad de residuos destinados a eliminación si el país exportador es parte del Convenio de Basilea. Sin embargo, en los demás casos las importaciones sólo deben permitirse si el país exportador está sujeto a un acuerdo o sistema bilateral compatible con el derecho comunitario y de conformidad con el Convenio de Basilea (UE, 2009).

2.4. Instalación taller mecánico vehicular

La instalación de un taller mecánico vehicular en la Región Metropolitana corresponde a un trámite sencillo. En particular para la comuna de Estación Central los requisitos corresponden a:

- Resolución SEREMI de Salud.
- Certificado Calificación de Giro.

- Certificado de Zonificación.
- Certificado No Expropiación.
- Certificado Recepción Final de las Construcciones.
- Fotocopia legalizada Contrato de Arriendo o Escritura de Propiedad.
- Fotocopia simple Rol Avalúo o Contribuciones de la Propiedad.
- Fotocopia Factura o Boleta de compra o recarga de extintores.
- Certificado Uso de Extintores.
- Croquis calles adyacentes al lugar.
- Plano de Planta 1:100 (Indicando: ubicación extintores, vías escapes, etc.)
- Fotocopia C.I. del interesado.
- Fotocopia Iniciación de Actividades.

La Secretaría Regional Ministerial de Salud ha implementado una campaña de agilización de trámites denominada trámite cero. Este sistema asegura que el usuario podrá obtener en un tiempo máximo de una hora su trámite cursado. Está dirigido a las empresas que no posean más de 10 trabajadores, con un capital inicial no superior a 200 UF y que la ubicación de la actividad debe estar permitida por el plano regulador de la comuna respectiva. La instalación de un taller mecánico se encuentra dentro de las actividades que se pueden obtener con el trámite cero, obteniendo una resolución sanitaria para empezar a funcionar. Es responsabilidad de los instaladores de la actividad que los datos declarados en el formulario del trámite cero correspondan a la realidad. La SEREMI de Salud de la Región Metropolitana señala que la fiscalización a los talleres mecánicos vehiculares se realiza en promedio una vez al año y que se incluye dentro de sus actividades de fiscalización preguntar por el manejo de sus residuos dentro de las instalaciones del taller.

Dentro del contexto anterior, la SEREMI de Salud cuenta con un instrumento para efectuar el seguimiento de los residuos industriales dentro de la Región Metropolitana. La Resolución 5.081 del Ministerio de Salud establece el sistema de declaración y seguimiento de desechos sólidos industriales no peligrosos. Esta resolución surgió debido a la necesidad de reglamentar en la

Región Metropolitana el proceso de generación, acumulación, transporte y eliminación final de desechos sólidos industriales, de forma que se prevengan y eviten los riesgos y daños eventuales de orden sanitaria ambiental que les son propios. Esta resolución es aplicable a todos los establecimientos industriales localizados en la Región Metropolitana que generan, como resultados de sus procesos y operaciones, desechos o residuos sólidos de tipo industrial, como así los transportistas y destinatarios de los mismos. Para el caso de estudio, se pretende conocer la competencia de la Autoridad sanitaria con respecto al manejo de los residuos peligrosos de un taller mecánico vehicular caracterizando la forma y los medios con los que cuentan para ello.

2.5. Gestión y planificación ambiental a nivel municipal

Como parte de la política de transparencia y fortalecimiento democrático, Chile se sometió voluntariamente a una evaluación de desempeño ambiental por parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), instrumento que permitió tener una mirada integral sobre el estado de la gestión ambiental nacional (OCDE y CEPAL, 2005). La OCDE lleva a cabo estas evaluaciones sistemáticas e independientes en todos sus países miembros con el objetivo de promover el desarrollo sustentable, con énfasis en la puesta en práctica de políticas ambientales nacionales e internacionales así como la integración de variables económicas, sociales y ambientales en la toma de decisiones. Dentro de este contexto, se recomienda a Chile evaluar las posibilidades de introducir instrumentos económicos nuevos, como son los cargos por residuos peligrosos y profundizar la aplicación del principio “el que contamina paga” mediante cargos apropiados. Además se propone dar un mayor énfasis a la gestión ambiental local, aún cuando ya se han notado grandes avances los últimos años en esta materia.

En Chile, las municipalidades son las principales instituciones responsables de la gestión de residuos domiciliarios. La Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades del Ministerio del Interior, le atribuye como función, el aseo y ornato de la comuna, dentro de lo cual se encuentra la recolección de basura domiciliaria (MINISTERIO DEL INTERIOR, 2002) La forma en que cada municipio

aborda esta tarea depende de sus recursos, y además de escoger una forma óptima de llevar a cabo esta misión.

Dentro de la Región Metropolitana, distintas comunas se han destacado por emprender proyectos innovadores en materia de gestión de residuos. A modo de ejemplo, se encuentran el reciclaje de muchos elementos que tienen la capacidad de ser valorizados, así como también el compostaje de residuos orgánicos (Sistema SABER, 2005). Estas tareas dependerán de la planificación y de los análisis costo beneficio que esto pudiera traer al municipio en líneas generales, teniendo en cuenta que en Chile, sólo el 12,9% del presupuesto del Estado se destina a las municipalidades, frente al 33% promedio en Europa o al 50% de países escandinavos (ICHEM, 2007).

Como es a nivel local donde mayormente se expresan y se pueden ver más claramente los efectos ambientales, tanto negativos como positivos (CED-BID, 2000), se justifica de esta forma la presentación de este estudio, ya que cualquier actividad que se realice en contribución a la planificación y gestión ambiental a nivel local, será de interés para las autoridades, en búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

2.5.1. Gestión ambiental en la comuna de Estación Central

El Plan de Desarrollo Comunal 2005-2010 de Estación Central fue ejecutado con alta cooperación público-privado y con amplia participación ciudadana. La comuna está conciente de la importancia del desarrollo de la Región Metropolitana, impulsada por el gobierno a transformarla en una Región de clase mundial, bajo este contexto, el Plan de Desarrollo Comunal quiere contribuir a hacer de Estación Central una comuna clave en el sistema de comunas de Provincias de Santiago, la Región y el país. Dentro de las líneas de acción de este Plan, se encuentra la protección ambiental, dentro del cual se han planificado diferentes proyectos (PLADECO, 2005). El Cuadro 2 expone los objetivos específicos de acción comunal y sus respectivos proyectos. Se puede observar que en el marco de estudio, los resultados de este trabajo contribuirán en gran medida al cumplimiento del objetivo general que se plantea el municipio en cuanto al mejoramiento de la calidad ambiental de la comuna.

Cuadro 2. Objetivos de acción comunal y sus respectivos proyectos

Objetivo General		
Desarrollar un compromiso social con la comunidad en el mejoramiento de la calidad ambiental de Estación Central		
Objetivo Específico 1	Objetivo Específico 2	Objetivo Específico 3
Organizar y Coordinar políticas de desarrollo y protección ambiental local	Promover la participación e incorporar a la comunidad en acciones de protección y desarrollo ambiental sustentable	Recuperar o Reconvertir zonas que generan externalidades negativas al medioambiente y a la población
Proyectos	Proyectos	Proyectos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de una Unidad Municipal con responsabilidad jerárquica en todos los temas ambientales. 2. Política municipal de articulación con Sesma y CONAMA para efectos de seguimiento y fiscalización ambiental. 3. Política comunal seguimiento y fiscalización ambiental mediante articulación de instituciones y organizaciones. 4. Programa de seguimiento e información pública de los compromisos ambientales de escala metropolitana de incidencia comunal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de un Consejo Comunal del Medio Ambiente para fomentar la participación ciudadana en el mejoramiento ambiental. 2. Programa de formación de líderes ambientales con reconocimiento institucional, conexión en redes y acceso a recursos para proyectos. 3. Programa comunal de promoción de proyectos ambientales sustentables. 4. Promoción y apoyo a la certificación ambiental de establecimientos educacionales en el programa SNCAE de CONAMA. 5. Programa de participación de profesores y tesis de la USACH en actividades ambientales de la comuna. 6. Diseño participativo de un programa comunal de educación y manejo integral de residuos domiciliarios vía reciclaje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proyecto Interinstitucional de reconversión del ex relleno sanitario Lo Errázuriz en un área de uso múltiple con sustentabilidad de conjunto. 2. Programa de identificación, diseño con especies y espacios adecuados y gestión participativa de parques y áreas verdes. 3. Promoción de un acuerdo de Producción Limpia de las empresas de transporte, terminales y guarderías de buses.

Fuente: PLADECO, 2005.

Finalmente cabe señalar que el director de aseo y ornato de la comuna señala que el presente trabajo contribuirá en la gestión ambiental que hasta el momento han generado como departamento, y que éste se enmarcaría dentro de sus objetivos ambientales que persiguen para la comuna⁸.

⁸ Conversación personal, Patricio Sanhueza, Director Departamento de Aseo y Ornato, Municipalidad de Estación Central, julio de 2008.

CAPÍTULO III. Metodología

3.1. Descripción área de estudio

La comuna de Estación Central se localiza en la Región Metropolitana de Chile, en el área central de la Provincia de Santiago, colindante al sur-poniente con la Capital Regional y Nacional. La Figura 7 muestra su ubicación a nivel nacional.



Figura 7. Ubicación Área de estudio: Comuna de Estación Central.

La Comuna posee una superficie aproximada de 1.550 ha completamente urbanas teniendo como límites administrativos las comunas de:

- Lo Prado y Quinta Normal por el norte.
- Maipú, Cerrillos y Pedro Aguirre Cerda por el sur.
- Pudahuel por el oeste.
- Santiago por el este.

La Figura 8 muestra los límites recién expuestos:

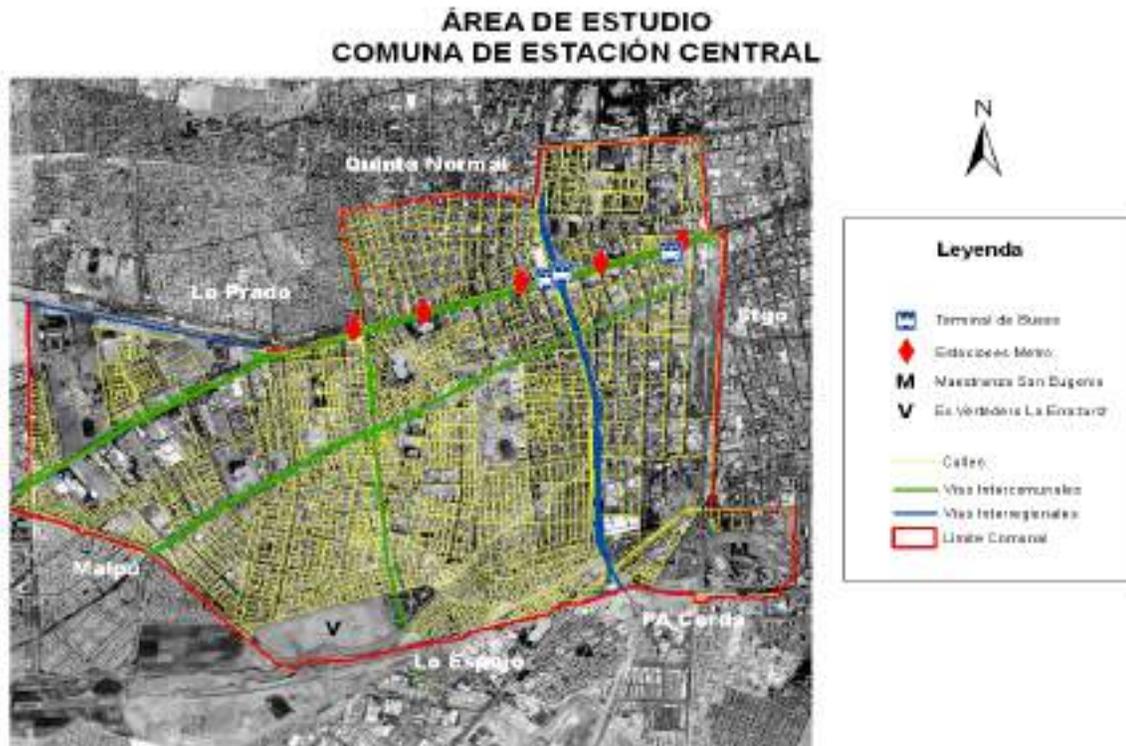


Figura 8. Límites Comunales de Estación Central.

La comuna se encuentra ligada fuertemente al servicio del transporte, por la permanencia de la estación de ferrocarriles y los terminales de buses existentes en el sector, lo cual ha originado la instalación de un alto número de talleres de reparación y garajes para los buses interprovinciales.

3.2. Pasos metodológicos

El tipo de investigación realizada corresponde al tipo descriptivo correlacional. Se buscó analizar y definir el comportamiento de los diversos aspectos y actores que conforman la gestión ambiental de baterías de ácido plomo y aceites lubricantes usados de la comuna de Estación Central. Luego, según la descripción realizada producto del diagnóstico aplicado, se buscó obtener relaciones existentes entre las variables que conforman dicho diagnóstico, las cuales corresponden a indicadores de decisión para la propuesta final, obteniendo la conformación de un plan de gestión orientado a los residuos peligrosos de estudio.

Para operacionalizar los objetivos de trabajo, se procede según las siguientes etapas:

3.2.1. Recopilación de antecedentes generales relacionados al marco legal y experiencias involucradas en la gestión de baterías de ácido plomo en desuso y aceites lubricantes usados. Se buscaron leyes, normas, resoluciones, ordenanzas vigentes aplicadas a estos 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, artículos en revistas científicas, congresos o seminarios, leyes, artículos de prensa entre otros medios. La forma de encontrarlos se ejecutó a través de medios electrónicos (Internet) y bibliotecas.

3.2.2. Diagnóstico aplicado a un caso municipal. Para evaluar cuál es la situación actual en el manejo de estos residuos peligrosos, se efectuó un diagnóstico, aplicado a la comuna de Estación Central, en la Región Metropolitana.

Para la conformación del diagnóstico se generó una muestra representativa de talleres mecánicos. El tipo de muestreo correspondió al probabilístico escogiendo una muestra aleatoria. 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. Se reconoció además la ubicación y distribución de los talleres mecánicos en los límites comunales en los distintos tipos de vialidad existentes.

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 talleres sobre temas de reciclaje y peligrosidad de los residuos en cuestión. El diseño de la encuesta se puede observar en el Anexo 1.

3.2.2.1. Muestreo talleres mecánicos vehiculares

Definición objeto de estudio

Se generó una muestra representativa de los talleres mecánicos vehiculares de la comuna de Estación Central. Las características del objeto de estudio correspondieron a:

GRUPO A: Talleres mecánicos (número total: x): talleres y servitecas que realicen entre sus actividades cambios de aceite lubricante y baterías de ácido plomo.

Objetivo: Conocer el grado de conocimiento de valorización de residuos, cantidad, almacenamiento, destino de los residuos, grado de disposición a colaborar con el plan de gestión.

Instrumento: Cuestionario, encuesta.

Delimitación de la población

Se seleccionó la población objetivo como todos los talleres mecánicos vehiculares de la comuna de Estación Central que dentro de sus actividades podrían realizar cambio de aceite lubricante y baterías de ácido plomo. Dicha base de datos correspondió a la lista de permisos municipales que cada taller ha obtenido para funcionar, información proporcionada por el Municipio.

De esta forma, se escogió dentro de la lista del total de talleres mecánicos de la comuna, los que tienen el giro de taller mecánico vehicular y se han excluido los talleres que se dedican mayormente a actividades tales como pintura, desabolladura, mantención eléctrica, embragues, entre otros. En estos últimos puede que se generen los residuos peligrosos en estudio, sin embargo, dicha generación será en menor cantidad que los talleres seleccionados como giro único el de taller mecánico vehicular, donde sus actividades diarias se concentran en mayor parte en el objetivo de este trabajo.

La Figuras 9 y 10 muestran la determinación de la población objetivo de estudio.

- Definición del universo o población total

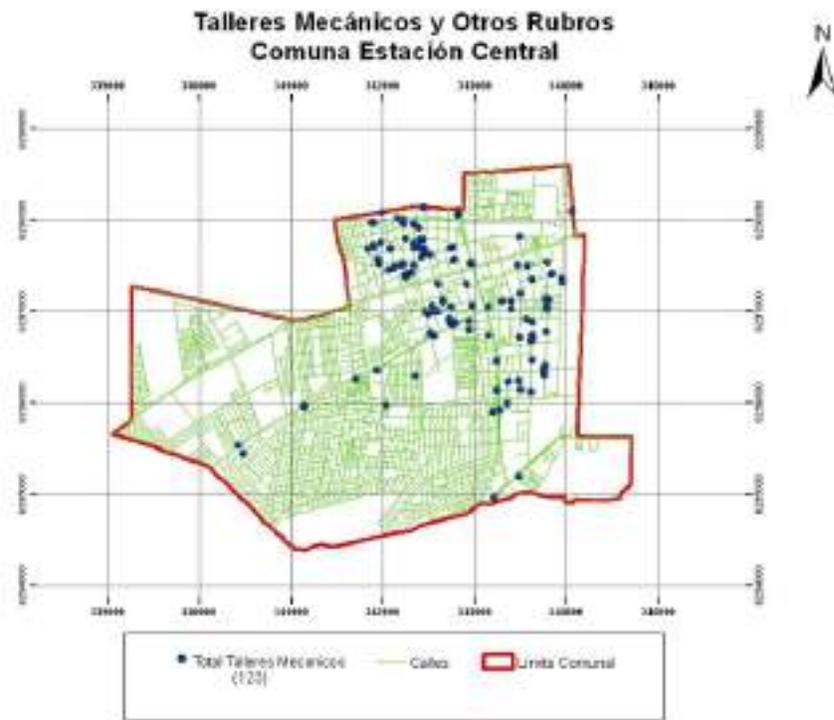


Figura 9. Universo o Población Total de Talleres Mecánicos de la Comuna de Estación Central.

- Determinación de la población objetivo

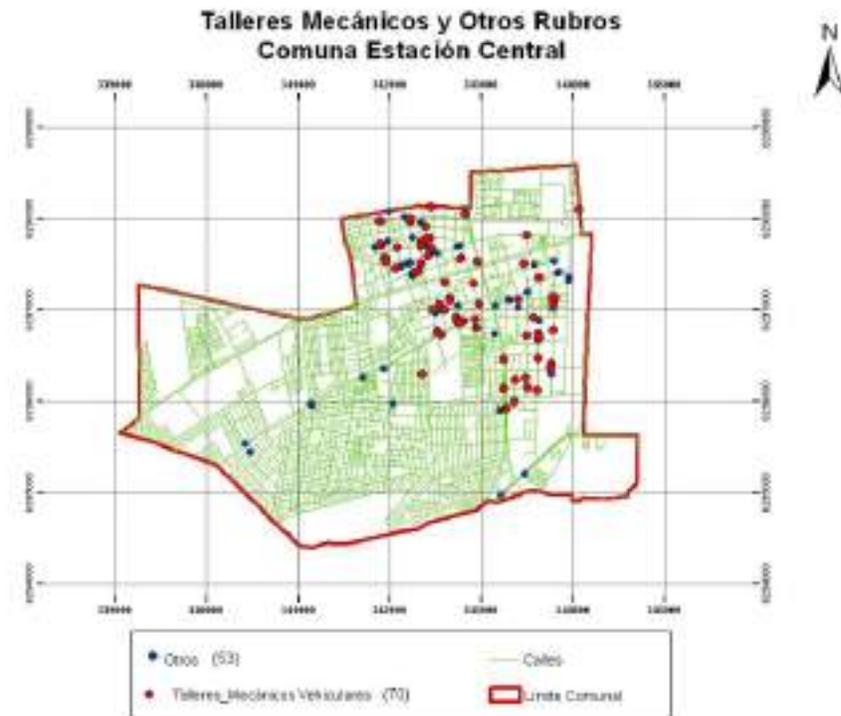


Figura 10. Población Objetivo de Talleres Mecánicos de la Comuna de Estación Central.

Por lo tanto, de los 123 talleres mecánicos registrados en el municipio con permiso para funcionar, 70 corresponden a la población objetivo de estudio, según discriminación por giro o rubro dentro de sus actividades.

Tipo de muestra

Para poder generalizar los resultados obtenidos de la muestra escogida se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple.

Determinación del tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q * N}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

- n: Número de elementos que debe poseer la muestra
- α : Riesgo o nivel de significación
- Z_{α} : puntuación correspondiente al riesgo que se haya elegido
- p: probabilidad o variabilidad positiva
- q: probabilidad o variabilidad negativa (100-p)
- e: error permitido

De este modo, para una población de 70 talleres mecánicos vehiculares, estableciendo un nivel de confianza de 2σ (95.5%) y un margen de error del 10% y suponiendo para p y q: 50% (esto es, la máxima variabilidad por no existir antecedentes previos sobre la investigación), se tiene:

$$n = \frac{2^2 * 50 * 50 * 70}{10^2 (70-1) + 4 * 50 * 50} = 41,4 = 41$$

41 fueron los talleres mecánicos vehiculares encuestados.

Recolección de los datos

El instrumento de medición correspondió a una encuesta. Su aplicación se realizó a los 41 talleres mecánicos seleccionados aleatoriamente. La encuesta se aplicó en primera instancia, al dueño o jefe del taller, y en su defecto a los trabajadores. Posteriormente, las respuestas de la encuesta se codificaron de forma de estandarizar los resultados para su posterior análisis. En el Anexo 2 se muestran los resultados de las encuestas realizadas con y sin codificación y el Anexo 3 contiene los criterios utilizados en dicha codificación.

Análisis de los datos

En esta etapa se determinó cuáles son los análisis estadísticos apropiados para poder interpretar los resultados. Además, se escogió el programa que apoyará en esta tarea.

Variables

La encuesta aplicada a los talleres mecánicos vehiculares se diseñó con el fin de obtener información confiable y válida referida a las siguientes interrogantes (variables):

- Cantidad generada de baterías de ácido plomo en desuso y aceites lubricantes usados.

- Almacenamiento, recolección, transporte y destino final de las baterías de ácido plomo en desuso y de los aceites lubricantes usados.
- Información sobre recolectores y recicladores informales y formales de la comuna.
- Fiscalización Autoridad Sanitaria.
- Grado de conocimiento de parte de los talleres mecánicos vehiculares de la peligrosidad de los residuos en cuestión.
- Grado de conocimiento de parte de los talleres mecánicos vehiculares de la potencial valorización de los residuos en cuestión.
- Grado de compromiso de parte de los talleres mecánicos vehiculares a una situación distinta de manejo de los residuos en cuestión.
- Información adicional sobre destino de filtros de aceite y envases contenedores de aceites vírgenes lubricantes.

3.2.2.2. Entrevistas

Se realizaron entrevistas al sector formal de eliminación existente en la Región Metropolitana mediante entrevistas semiestructuradas, así como también entrevistas al Municipio para conocer la gestión que realiza actualmente con respecto al tema de los residuos, y de qué forma se podría integrar el tema de los residuos peligrosos en estudio dentro de sus líneas de acción específicas.

GRUPO B: Recicladores formales y Municipio: empresas privadas que se dedican al reciclaje o comercialización de baterías de ácido plomo en desuso y aceites lubricantes usados, y Municipalidad del caso de estudio.

Objetivo: Conocer la forma de operación, el origen de sus residuos y reconocer opciones para el destino de los residuos del caso de aplicación, desarrolladas en las líneas de acción futuras. Reconocer participación del municipio en la actual y futura gestión de estos residuos.

Instrumento: Entrevistas semiestructuradas.

Además, mediante un reconocimiento en terreno, se realizaron entrevistas a los intermediarios informales de los residuos en estudio. Éstos se identificaron según la información que proporcionan los mismos talleres mecánicos de la comuna. El objetivo es hacer un seguimiento a estos residuos, para reconocer posible reciclaje del sector informal.

GRUPO C: Recicladores informales: personas o grupos dedicados al reciclaje informal de baterías de ácido plomo en desuso y aceites lubricantes usados.

Objetivo: Conocer la forma de operación, el origen de sus residuos y posibles grados de contaminación en sus talleres artesanales de operación.

Instrumento: Entrevistas semiestructuradas.

3.2.2.2. Basurales

Se realizó un reconocimiento en terreno sobre la situación de la comuna con respecto a basurales y/o microbasurales clandestinos. Se quiere reconocer en ellos la presencia de los residuos peligrosos en estudio, además de obtener información, por medio de entrevistas a los encargados de los camiones recolectores de basura de los diferentes sectores de la comuna, sobre la frecuencia con la cual se encuentra este tipo de residuos en las bolsas de basura dispuestas por los vecinos.

De esta forma, se generó el diagnóstico, el cuál, finalmente se compone de: grado de gestión o manejo, conocimiento sobre el tema por parte de diversos actores relevantes, recicladores informales, capacidad de valorización de estos residuos relacionados a incentivos económicos, oferta limitada de empresas recicladoras, y finalmente el compromiso de la Municipalidad.

3.2.3. Posteriormente, se procede a la integración de las dos últimas etapas y así se obtiene una lista de problemas y potencialidades asociadas a la gestión ambiental de las baterías de ácido plomo en desuso y los aceites lubricantes usados para la comuna de Estación Central. De esta forma se generan propuestas o líneas de acción que den las bases y conformen finalmente el plan de gestión ambiental.

La Figura 11 muestra el esquema metodológico presentado en este capítulo.

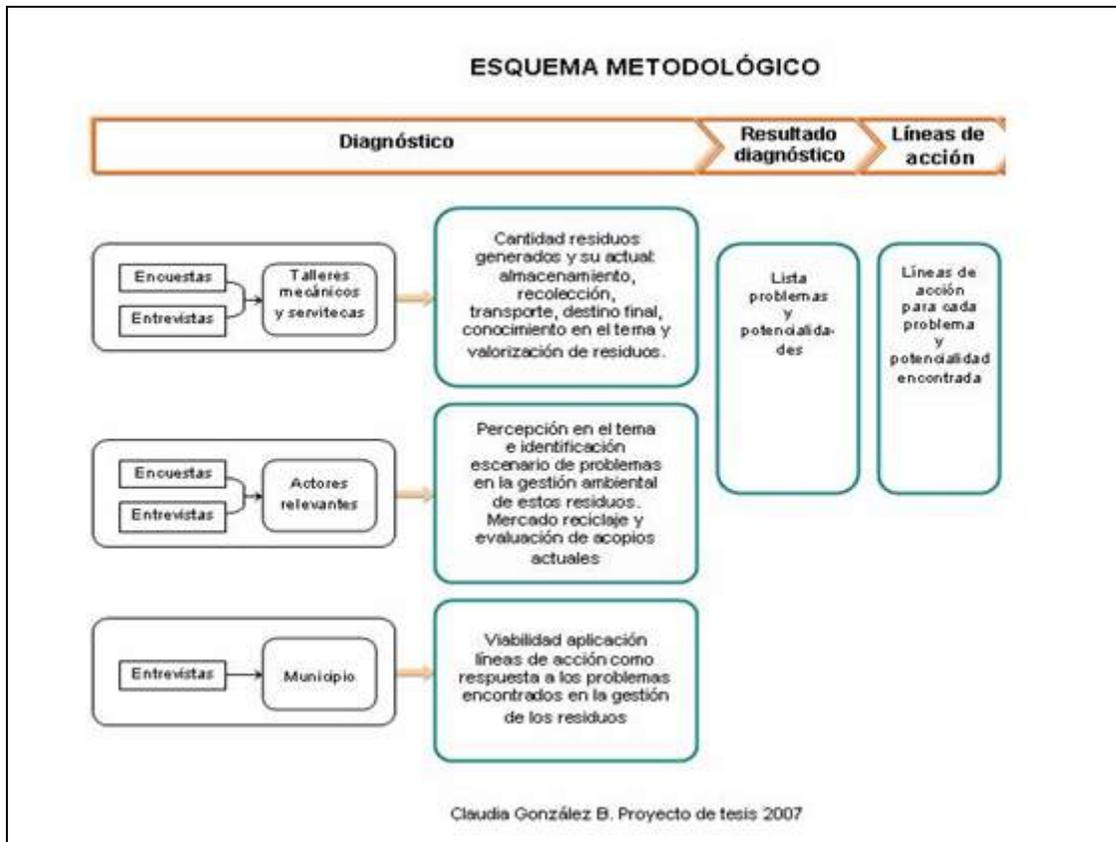


Figura 11. Esquema Conceptual Metodología empleada.

CAPÍTULO IV. Resultados y Discusión

4.1. Encuestas aplicadas a talleres mecánicos vehiculares.

La muestra cubrió cerca del 59% del total de talleres mecánicos vehiculares reconocidos en la comuna. Luego de la observación y reconocimiento en terreno, se puede afirmar que dentro de los talleres encuestados se reconocen dos tipos. El primero corresponde a un típico taller mecánico de automóviles y el segundo a un taller mecánico de buses. La encuesta se aplicó a 41 talleres en total. El muestreo aleatorio encuestó a 5 talleres mecánicos de buses y 36 a talleres mecánicos de automóviles.

En relación al manejo ambiental de baterías de ácido plomo y aceites lubricantes en la comuna, se han obtenido resultados concretos referidos a cantidades de generación, manejo interno y externo a cada taller, grado de conocimiento de éstos sobre la peligrosidad y reciclaje de los residuos en estudio, además de conocer el grado de disposición que se tendría ante distintos escenarios de gestión a nivel comunal. En este contexto, las exigencias del Reglamento de Residuos Peligrosos, el D.S. N° 148, para la realización de planes de manejo están orientados a grandes productores de este tipo de residuos. Para el caso de estudio, un taller mecánico vehicular corresponde a un punto generador de residuos peligrosos en cantidades menores a las que se refiere este Decreto Supremo.

4.1.1. Fiscalización talleres mecánicos vehiculares

Fiscalización Autoridad Sanitaria

La mitad de los talleres encuestados declara que la Autoridad Sanitaria no los ha fiscalizado nunca o casi nunca desde su instalación. Por lo tanto, se reconoce una fiscalización nula o inexistente relacionada a la gestión ambiental de los residuos peligrosos que generan producto de sus actividades de mantención de vehículos. Por su parte, el 17% de los talleres es fiscalizado recurrentemente, declarando que los objetivos de fiscalización son temas distintos a la manipulación de sus residuos, como por ejemplo, temas de ruido y/o molestias a los vecinos. El 32% de los talleres declara ser fiscalizados una vez al año, esto ha sido

considerado escaso según la definición que entrega la misma Autoridad Sanitaria sobre la frecuencia de fiscalización que debería existir para este tipo de talleres, recomendando que ésta se realice dos veces al año. Los criterios de estas clasificaciones se encuentran en el Anexo 3. La Figura 12 muestra los resultados recién expuestos.

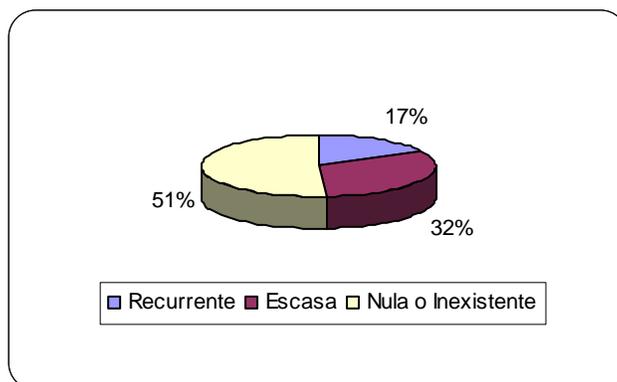


Figura 12. Grado de Fiscalización de la Autoridad Sanitaria (porcentaje) a los talleres mecánicos vehiculares.

Según el grado de fiscalización obtenido, los talleres no se sienten obligados a cumplir con buenas prácticas en el manejo de baterías de ácido plomo como de aceites lubricantes usados, siendo libres de actuar como ellos estimen conveniente, lo cuál implica que la mayoría actuará en resguardo de su negocio, más que en el cuidado del medio ambiente e incluso la salud de sus trabajadores.

Exigencia Autoridad sanitaria para instalación talleres mecánicos

Una gran parte de los encuestados (73%) declara que cuando realizó su instalación no fue consultado por el manejo que darían a sus residuos dentro de sus actividades de mantención de vehículos. El porcentaje que sí fue consultado, correspondiente al 27%, declara que las preguntas por parte de la Autoridad Sanitaria estaban referidas al tema de los aceites, en cuánto a destinatarios finales y manipulación dentro de las instalaciones, como por ejemplo, condiciones del pozo en dónde se realizan los cambios de aceite. Por su parte, a ningún taller encuestado le preguntaron sobre cuál sería la manipulación y destino final para las baterías de ácido plomo en desuso generadas. Los criterios de la clasificación

utilizada se encuentran en el Anexo 3. La Figura 13 muestra los resultados recién expuestos.



Figura 13. Exigencia de la Autoridad Sanitaria (porcentaje) para instalación talleres mecánicos vehiculares.

4.1.2. Baterías de ácido plomo en desuso

Cantidad de baterías de ácido plomo en desuso generadas al año

La Figura 14 muestra la cantidad de baterías de ácido plomo en desuso generada al año por cada taller mecánico encuestado.

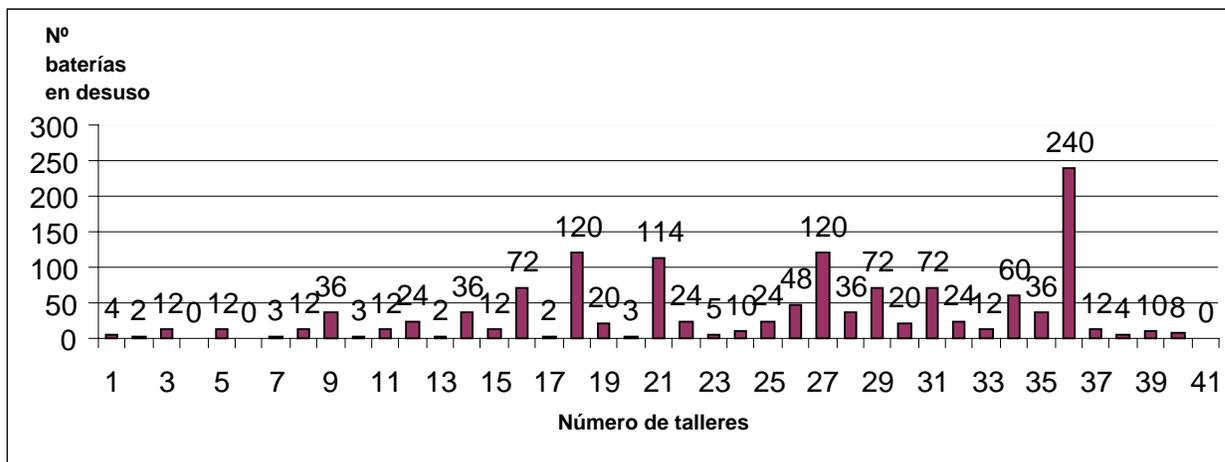


Figura 14. Cantidad de generación de baterías de ácido plomo en desuso por año por taller mecánico.

Los 41 talleres encuestados generan un total de 1.338 baterías usadas/año. Lo cual extrapolado a nivel comunal, corresponde a una generación de 2.284 baterías usadas/año. Sin embargo, se observa que existe un taller mecánico de automóviles que escapa del promedio de generación de sus pares. La observación en terreno muestra que este tipo de talleres tienen las mismas características

generales, en cuanto a tamaño y frecuencia de automóviles atendidos por día. Por su parte, al compararlo con otros talleres que sí podrían generar una mayor cantidad de baterías, la declaración de este taller de producir 240 unidades de baterías al año se muestra como un dato poco representativo. Por las razones recién expuestas, es conveniente omitir dicho valor en la obtención de una generación promedio de baterías para este tipo de talleres. Ejecutando dicha modificación, la cantidad generada para todos los talleres mecánicos vehiculares de la comuna se proyecta a 1.922 unidades/año. Según cada tipo de taller, se puede concluir que los talleres de buses integran el grupo de mayores generadores de baterías de ácido plomo en desuso. Sin embargo, también este grupo lo integran talleres de automóviles, con incluso mayores cantidades generadas que algunos de los talleres de buses. Así lo muestran los resultados obtenidos donde los dos mayores generadores de baterías con 120 unidades anuales cada uno, se encuentre representado por los dos tipos de talleres. Con respecto a las cantidades desglosadas proyectadas para la comuna, los talleres mecánicos de automóviles se encuentran generando un total de 1.422 unidades/año y los de buses 500 unidades/año.

Con respecto a la forma de generación, ésta se desarrolla una vez que el cliente decide dejar su batería en desuso en el taller. Importante señalar que este tipo de talleres no exigen mayormente a su cliente que les dejen sus baterías, con lo cual muchos de ellos pueden llevárselas y darles distintos fines.

Manipulación de electrolito dentro del taller

La mayoría de los talleres encuestados no manipula ni almacena el electrolito de baterías (76%). Por su parte, una minoría (17%) declara que sí maneja este electrolito, ya sea, para recuperar y prolongar la vida útil de sus baterías o para guardar electrolito para otras baterías. Este porcentaje correspondió en su totalidad a talleres mecánicos de automóviles. De éstos, uno se encuentra generando una cantidad importante de baterías, esto es, 60 baterías/año. La Figura 15 muestra los resultados sobre manipulación de electrolito dentro de los talleres mecánicos.

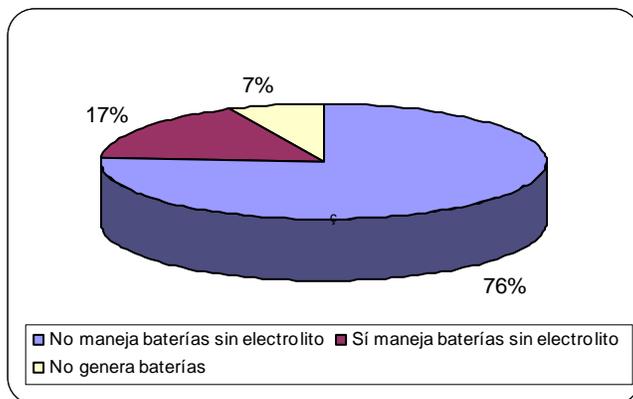


Figura 15. Manipulación de electrolito de baterías de ácido plomo en desuso dentro del taller mecánico.

Almacenamiento dentro del taller

La mayoría de los talleres encuestados (83%) almacena las baterías que genera en cualquier rincón del taller mecánico que se preste para ello. Esta afirmación tiene respaldo de la observación en terreno, tal como lo muestra la Figura 16.



Figura 16. Observación en terreno: almacenamiento de baterías de ácido plomo en desuso en cualquier rincón del taller mecánico.

Por su parte, una minoría, esto es, el 10% de los encuestados expone que cuenta con bins especiales para el almacenamiento de baterías, donde se protege el suelo de posibles derrames de ácido y además que su ubicación fue pensada para el almacenamiento de baterías en espera de su destino final. Los talleres que cuentan con este tipo de almacenamiento corresponden a los mismos

que comprobaron dar un destino final formal a sus baterías, a excepción de un taller el cual dispone de bins pero de todas formas dispone sus baterías al sector informal. La Figura 17 expone el almacenamiento en bins de un taller encuestado, resultado de la observación en terreno.



Figura 17. Observación en terreno: almacenamiento de baterías de ácido plomo en desuso en bins dentro del taller mecánico.

Los resultados de almacenamiento se exponen en la Figura 18.

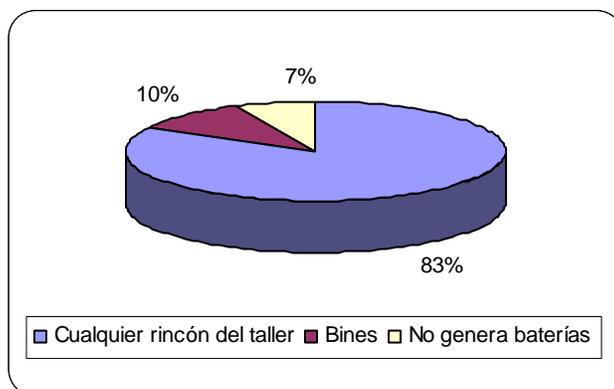


Figura 18. Almacenamiento de baterías de ácido plomo en desuso dentro del taller.

Destino final de baterías de ácido plomo en desuso

Un importante porcentaje de los talleres encuestados (39%) declara vender al sector informal. Por su parte, casi la mitad de éstos (45%) regala al sector informal, con lo cual el porcentaje de baterías cuyo destino final está siendo el sector informal es alto (84%). Por su parte, un porcentaje menor (9%) de los talleres declara que destina sus baterías al sector formal. Sin embargo, sólo una

parte de éste (7%) pudo demostrar esta última afirmación formalmente debido a que cuentan con registros, boletas, o comprobantes de entrega de sus baterías de ácido plomo en desuso al sector formal como destino final.

Del total de talleres encuestados, el 7% declara no generar baterías dentro de sus actividades. La Figura 19 muestra los resultados asociados al destino final de las baterías de ácido plomo en desuso de la comuna.

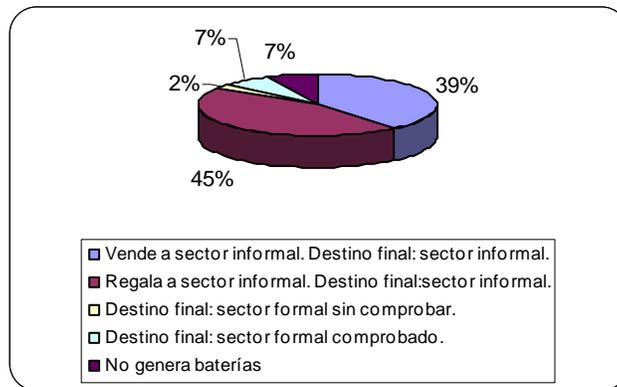


Figura 19. Recolección, transporte y destino final de baterías de ácido plomo en desuso.

Cabe señalar que 3 de los 5 talleres mecánicos de buses se encuentran dentro del grupo de eliminación final formal comprobado. Lo cual indica que una cantidad no menor generada de baterías en desuso producida por estos 2 talleres mecánicos de buses, está siendo entregada al sector informal de eliminación final, aún cuando éstos correspondan a los menores generadores dentro de su tipo.

Características sector informal como destino final baterías de ácido plomo en desuso.

Las características entregadas por cada taller encuestado sobre las personas a las cuales les regalan y venden sus baterías de ácido plomo en desuso son las siguientes:

- Personas en triciclos, bicicletas y camionetas recolectan baterías.
- Pasan frecuentemente, en promedio una vez a la semana.

- Los talleres que regalan sus baterías afirman que lo hacen porque estas personas viven de su reventa a chatarreros y/o empresas que las puedan requerir.
- Los talleres que venden sus baterías afirman que estas personas las venden a un precio mayor a chatarreros y/o empresas que las puedan requerir.

Con respecto a este último punto, la Figura 20 ilustra el precio promedio de venta de las baterías de ácido en desuso, lo cual expone que un 17% de los talleres que venden sus baterías lo hacen a \$500, un 15% a \$1000, un 5% a \$800 y un 2% a \$200. Por su parte el 54% de los talleres no lucra de la venta de baterías en desuso, de este porcentaje el 7% dispone en el sector formal.

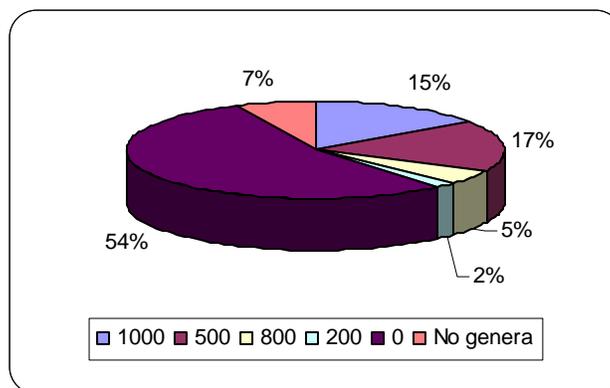


Figura 20. Precio promedio de venta de baterías de ácido plomo en desuso.

Posibles destinos finales de baterías de ácido plomo en desuso

La mayoría de los talleres mecánicos vehiculares reconoce a personas naturales como destinatario final de sus baterías. Pueden pasar recolectando en triciclos o camionetas. Reconocen además que este tipo de personas no tiene ningún tipo de control sobre la contaminación producida en los talleres informales donde posiblemente podría existir la recuperación de plomo. Un mínimo porcentaje de los encuestados declara que el destino final de estas baterías debe ser la fundición del plomo (7%). Sin embargo, esta última afirmación no pudo ser comprobada en terreno. Un porcentaje importante asegura que el destino de las baterías es la reventa a chatarreros de la comuna. Por su parte, un porcentaje

similar a este último declara que no sabe que puedan hacer con las baterías las personas que pasan recolectándolas. Finalmente una minoría (10%) no reconoce a estas personas que componen el sector informal de eliminación final de baterías de ácido plomo en desuso dentro de la comuna. La Figura 21 expone los posibles destinos finales de las baterías de ácido plomo en desuso según los talleres mecánicos de la comuna.

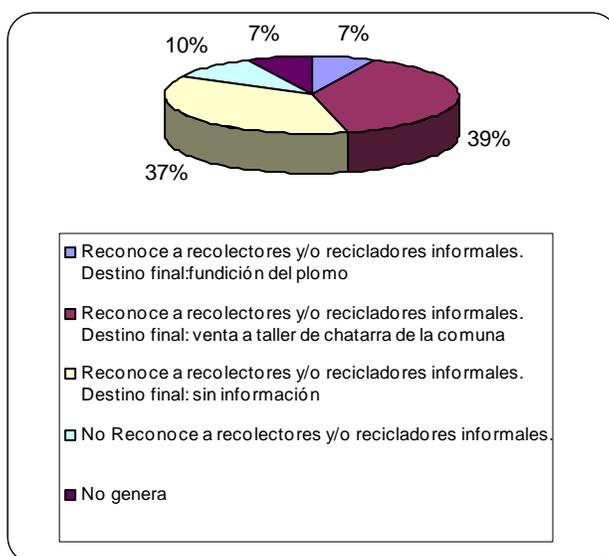


Figura 21. Posibles destinos finales para baterías de ácido plomo en desuso de Estación Central.

Grado de conocimiento sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso

El 20% de los talleres encuestados muestra tener un alto conocimiento sobre la peligrosidad de una batería de ácido plomo en desuso. Este porcentaje mencionó al plomo y al ácido sulfúrico como componentes peligrosos. Por el contrario, un 17% de los talleres encuestados muestra tener un bajo conocimiento sobre la peligrosidad de estas baterías, haciendo referencia a frases como: “no son tan peligrosas”, “no son peligrosas al menos que se ingiera el ácido”, “si se mantienen cerradas no son peligrosas”. Finalmente, un poco más de la mitad de los encuestados (56%) muestra tener cierto conocimiento sobre la peligrosidad de estas baterías o hacer mención a algunas de las características que la definen como peligrosa, por lo cual se considera un grado de conocimiento medio. La Figura 22 expone lo anterior.

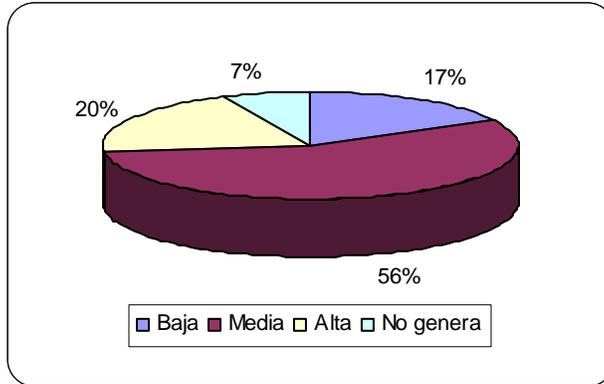


Figura 22. Grado de conocimiento sobre la peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso.

Grado de conocimiento sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso.

El 22% de los talleres encuestados tiene un alto grado de conocimiento sobre la potencialidad de reciclaje que tiene una batería de ácido plomo en desuso. Esto significa que reconocen que una batería es 100% reciclable, o al menos reconoce la recuperación de dos de los tres compuestos recuperables de una batería (plomo, ácido y plástico). Por su parte, la mitad de los talleres encuestados (51%) presenta un grado medio de conocimiento, debido a que sólo reconocen un compuesto como reciclable. Un porcentaje similar a los que tienen alto conocimiento (20%) desconoce que una batería puede reciclarse, por lo cual su grado de conocimiento corresponde a bajo. Estos resultados son expuestos en la Figura 23.

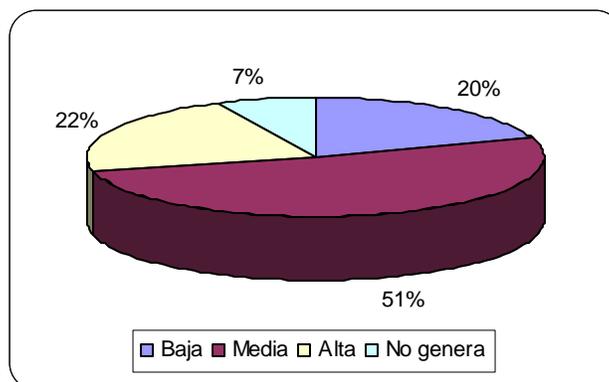


Figura 23. Grado de conocimiento potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso.

Grado de disposición para llevar las baterías en desuso a un lugar de acopio instalado en la comuna para que sean recicladas.

La mayoría de los talleres encuestados (93%) tiene una disposición nula para llevar las baterías de ácido plomo en desuso que generan a un centro de acopio que sea instalado en la comuna. Sus razones radican principalmente en los costos asociados a esto, además de afirmar que no tiene sentido trasladar baterías si ya alguien se encarga de sacarlas de su taller (recolectores informales). Otros, aseguran que es mejor cooperar con los recolectores informales ya que estas personas viven de ello. Por su parte, el 7% de los talleres encuestados no genera baterías, con lo cual, se puede afirmar finalmente, que el 100% de los talleres a los cuales se le aplicó esta pregunta, no está dispuesto a llevar sus baterías de ácido plomo en desuso a ningún centro de acopio con el fin de disponerlas en el sector formal. La Figura 24 expone estos resultados.

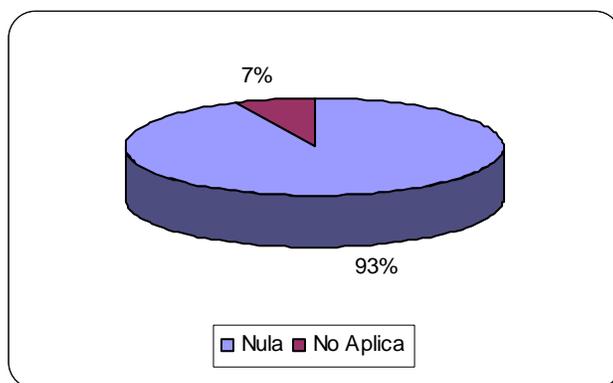


Figura 24. Grado de disposición para llevar las baterías de ácido plomo en desuso a un lugar de acopio instalado en Estación Central.

Grado de disposición para permitir que un camión recolecte las baterías generadas para que sean finalmente recicladas.

Un alto porcentaje de los talleres encuestados (68%) declara que sí estaría dispuesto a entregar a un camión recolector de la comuna sus baterías en desuso sin ningún tipo de condición. Por su parte, el 15% de los talleres encuestados sí estaría dispuesto a entregar sus baterías a un camión recolector, pero con condiciones, esto es, que reciban el mismo dinero el cual han estado recibiendo de la venta de baterías. El 10% no está dispuesto a entregar sus baterías, ya que

prefiere seguir con el sistema que operan hasta hoy. La Figura 25 expone estos resultados.

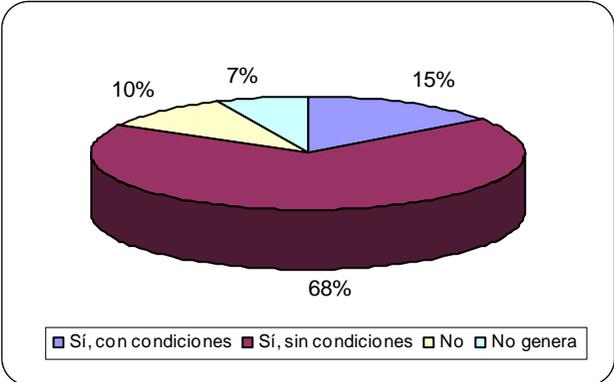


Figura 25. Grado de disposición para permitir que un camión recolecte las baterías de ácido plomo en desuso.

4.1.3. Aceite lubricante usado.

Cantidad de aceites lubricantes usados generados al año:

La Figura 26 muestra la cantidad de aceite lubricante usado generado al año por cada taller mecánico encuestado.

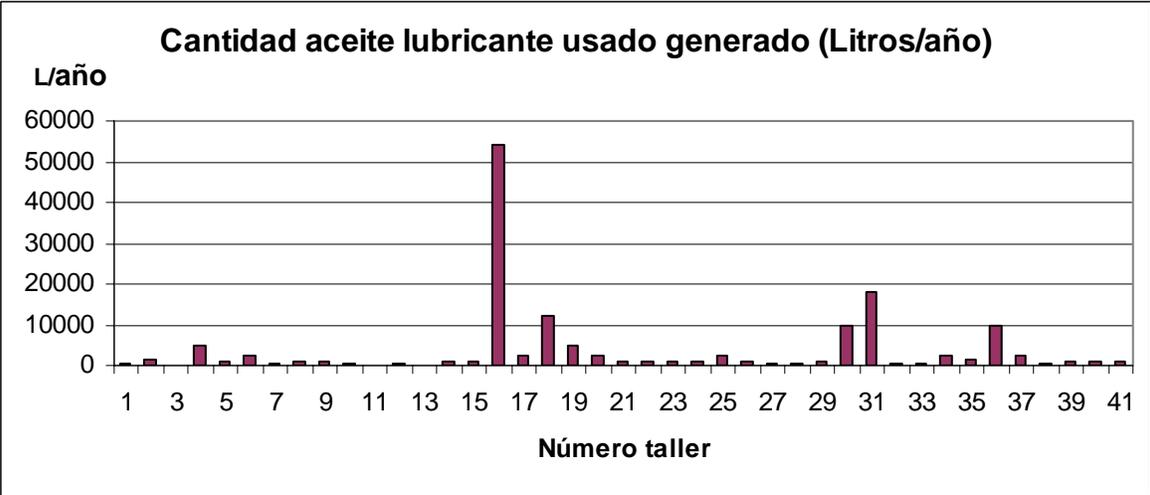


Figura 26. Cantidad de generación de aceite usado por año por número de taller mecánico.

Los 41 talleres encuestados generan un total de 148.348 L de aceite lubricante usado/año, lo cual corresponde a una generación a nivel comunal para los 70 talleres de 253.277 L de aceite lubricante usado/año.

El taller encuestado con una generación de 54.000 L de aceite usado/año escapa del común de los talleres con tasas de generación más conservadoras a este valor. Para obtener un promedio real de generación se elimina dicho valor, con lo cual, se afirma finalmente que se están generando 165.109 L/año de aceite lubricante usado en la comuna. Según cada tipo de taller, se puede concluir que los talleres de buses integran el grupo de mayores generadores de aceites lubricantes usados y al igual que en el caso de las baterías, este grupo también lo integran talleres de automóviles, donde el mayor generador sobrepasa a un taller de buses y genera casualmente la misma cantidad de aceites usados que otro de éstos. Dicha cantidad corresponde a 9.600 L/año. Con respecto a las cantidades desglosadas proyectadas para la comuna, los talleres mecánicos de automóviles se encuentran generando un total de 59.439 L/año y los de buses 105.670 L/año.

Con respecto a la forma de generación, ésta se desarrolla una vez que el cliente decide cambiar el aceite lubricante de su vehículo, y a diferencia de las baterías, los clientes dejan el aceite en el taller. No es recurrente, que el cliente quiera llevarse su aceite usado.

Almacenamiento dentro del taller:

La mayor parte de los encuestados (83%) almacena los aceites lubricantes usados que genera en cualquier rincón del taller mecánico que se preste para ello. La observación en terreno da cuenta de que los tambores que almacenan los aceites usados se encuentran en malas condiciones. Además estos tambores muchas veces se encuentran expuestos al calor, a la humedad, incluso al agua producida por lluvia o generadas en la limpieza de los mismos vehículos. Por su parte, una minoría de los encuestados (17%) expone que cuenta con un sitio de almacenamiento especial dentro de las instalaciones de su taller, donde se presentan medidas protectoras en caso de existir derrames.

La Figura 27 expone los resultados de almacenamiento de la encuesta. Las Figuras 28 y 29 exponen la observación en terreno.

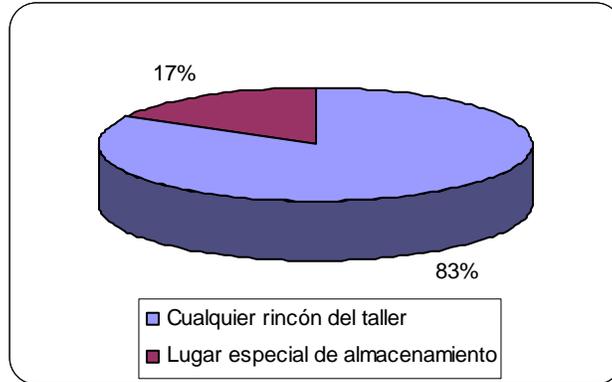


Figura 27. Almacenamiento de aceites usados dentro del taller mecánico.



Figura 28. Observación en terreno: almacenamiento de aceites usados en cualquier rincón del taller mecánico.



Figura 29. Observación en terreno: almacenamiento de aceites usados en condiciones especiales para ello.

Destino final aceites lubricantes usados:

Una minoría de los encuestados (15%) declara vender al sector informal. Por su parte, una cantidad similar (17%) regala al sector informal, con lo cual el porcentaje de aceites cuyo destino final está siendo el sector informal corresponde a un 32% del total. Por otra parte, casi la mitad de los encuestados (44%) declara que vende sus aceites usados al sector formal. Sin embargo, sólo una minoría de éstos (10%) pudo demostrar ésta afirmación debido a que cuentan con registros, boletas, o comprobantes de entrega de sus aceites usados al sector formal como destino final. De igual forma, el 24% de los talleres declara que regala sus aceites usados al sector formal. Sin embargo, sólo el 12% de ellos pudo demostrar esta última afirmación con registros, boletas y/o comprobantes.

Según lo anterior, se puede afirmar que el porcentaje de talleres que entregan sus aceites usados al sector formal corresponde al 22%. La Figura 30 muestra estos resultados asociados al destino final de los aceites usados de la comuna de Estación Central.

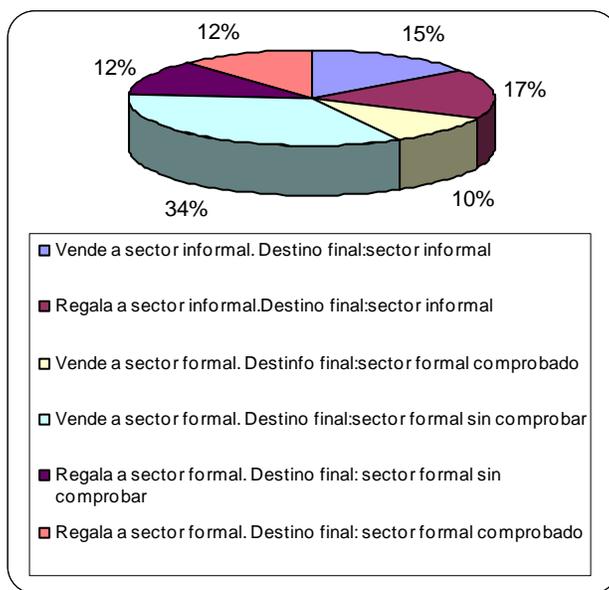


Figura 30. Recolección, transporte y destino final de aceites usados.

Un dato importante se refiere a que de los 162.097 L/año que generan los talleres de buses de la comuna, 32.419 L/ año se están disponiendo en el sector informal. Para el caso de los talleres de automóviles, de los 91.180 L/año generados, un

mínimo de 35.459 L/año se están disponiendo en el sector informal. Esta cantidad se incrementa si se consideran los talleres que aseguran disponer en el sector formal pero no pudieron comprobar dicha afirmación.

Características sector informal como destino final aceites lubricantes usados:

Las características entregadas por cada taller encuestado sobre las personas a las cuales les regalan y venden sus aceites lubricantes usados son las siguientes:

- Personas en camionetas y/o camiones 3/4 recolectan el aceite.
- Pasan frecuentemente, en promedio dos veces a la semana. Los talleres afirman que muchos de estos recolectores son empresas con permiso, aún cuando no entreguen comprobante y ellos desconozcan su nombre.
- Son distintos recolectores, esto es, los talleres entregan su aceite al primero que pase por su taller.
- Los talleres no exigen boletas ni comprobantes de su entrega de aceite. La mayoría afirma que a ellos les conviene que retiren su aceite, y si se les paga por eso, es un beneficio mayor aún.
- Los talleres que venden sus aceites usados (200 L), ya sea al sector formal o al informal, lo hacen en un 2% a \$7.000, un 7% a \$6.000, un 15% a \$5.000, un 15% a \$4.000, un 12% a \$3.000 y un 7% a \$1.500. El 42% del total no lucra de la venta de sus aceites usados.

Con respecto a este último punto, la Figura 31 ilustra el precio promedio de venta de las baterías de ácido en desuso.

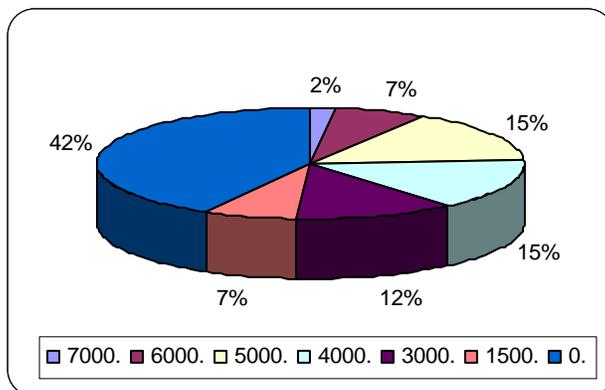


Figura 31. Precio promedio de venta de aceites usados (precio/200L)

Posibles destinos finales de aceites lubricantes usados:

Una minoría de los encuestados (11%) reconoce a recolectores y/o recicladores informales y declara que su destino es el refinado de aceite en talleres artesanales o personas sin permisos para funcionar. Aseguran que éstos se dedicarían a vender un aceite de menor calidad. Por otro lado, una mayoría de los encuestados (67%) reconoce a estos recolectores y/o recicladores informales pero no tiene información sobre el posible destino que éstos les darían. Por su parte, otra minoría (15%) de los encuestados reconoce nombres de empresas que se encuentran en los listados de la Autoridad Sanitaria como destinatarios finales de aceites lubricantes usados. Bravo Energy fue el más mencionado.

Finalmente, un porcentaje mínimo (7%) de los talleres encuestados no reconoce a ningún tipo de recolectores y/o recicladores formal o informales de la comuna. La Figura 32 expone los posibles destinos finales de los aceites usados según los talleres mecánicos de la comuna.

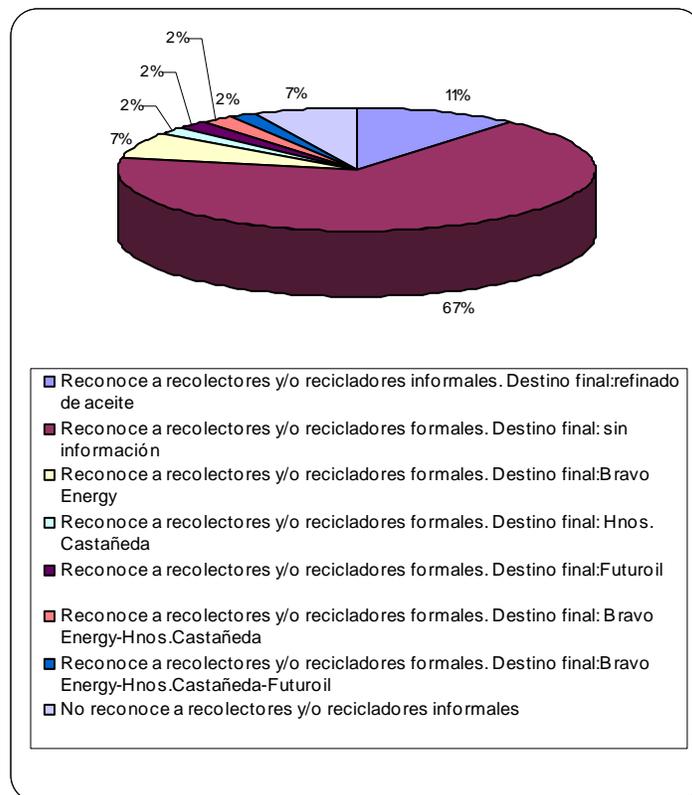


Figura 32. Posibles destinos finales para aceites usados en la comuna.

Grado de conocimiento sobre peligrosidad de aceites lubricantes usados:

Un mínimo porcentaje de los talleres encuestados (10%) muestra tener un alto conocimiento sobre la peligrosidad de los aceites lubricantes usados. Este porcentaje hizo mención a la característica de toxicidad que pueden ser derivados de las actividades del motor. Por el contrario, un porcentaje más alto (39%) de los talleres encuestados muestra tener un bajo conocimiento sobre la peligrosidad de los aceites, haciendo referencia a frases como: “no son tan peligrosos”, “no son peligrosos al menos que se ingieran”, “sólo son peligrosos para la piel” o “no son peligrosos si se almacenan aislados”. Finalmente, la mitad de los encuestados (51%) muestra tener cierto conocimiento sobre la peligrosidad de los aceites, al hacer referencia ya sea a su inflamabilidad, o a la presencia de compuestos tóxicos en ellos.

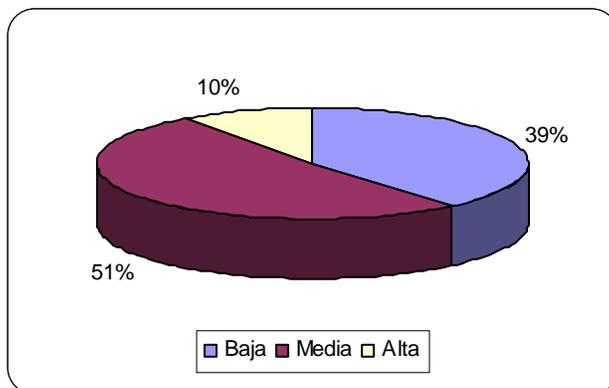


Figura 33. Grado de conocimiento sobre la peligrosidad de aceites usados.

Grado de conocimiento sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso:

Un bajo porcentaje de los encuestados (10%) tiene un alto grado de conocimiento sobre la potencialidad de reciclaje que tienen los aceites lubricantes usados. Esto significa que reconocen que el aceite puede ser reciclado de más de una forma, como por ejemplo, procesos de refinación y su utilización como combustible alternativo. Por su parte, una gran mayoría (66%) presenta un grado medio de conocimiento, esto es, reconocen parcialmente la potencialidad de reciclaje haciendo mención de ello, pero presentando leve conocimiento del proceso. La más mencionada fue la refinación o limpieza del aceite para emplearlo nuevamente como aceite de menor calidad. Finalmente, el 24% de los encuestados desconoce que los aceites pueden reciclarse, por lo cual su grado de conocimiento corresponde a bajo. Estos resultados son expuestos en la Figura 34.

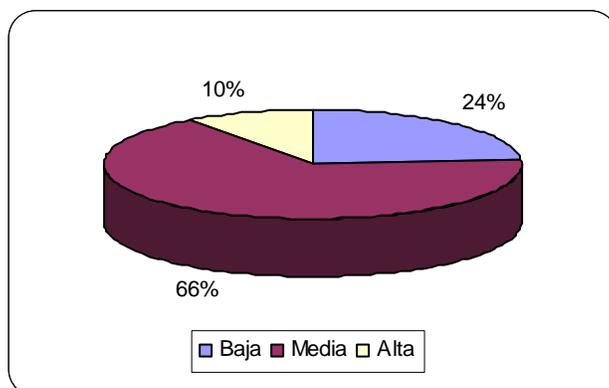


Figura 34. Grado de conocimiento de la potencialidad de reciclaje de aceites usados.

Destino de los envases de aceite lubricante virgen:

Más de la mitad de los encuestados (58%) dispone en la basura domiciliaria sus envases plásticos de aceite lubricante. Por su parte, una minoría (10%) de los talleres encuestados de igual forma dispone en la basura así como también pueden regalarlos a personas que pregunten por éstos. Otro porcentaje (27%) declara no manejar este tipo de envases, ya que disponen de tambores de aceites lubricantes vírgenes de mayor volumen. Finalmente, una minoría (10%) declara que utiliza estos envases para las distintas actividades del taller. Ejemplo de esto último tiene respaldo en la observación en terreno, tal como muestra la Figura 35. Luego la Figura 36 expone los resultados recién mencionados.



Figura 35. Observación en terreno: manipulación de envases de aceite lubricante virgen dentro de las actividades del taller mecánico.

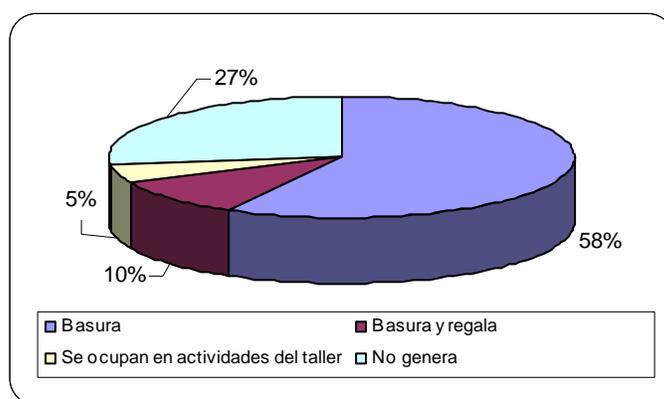


Figura 36. Destino final envases de aceite lubricante virgen

Destino de los filtros de aceite usados:

Una minoría (5%) de los talleres encuestados vende sus filtros de aceite a quien los requiera. Aseguran que se venden como fierro y por kilo. Por su parte, un porcentaje similar (7%) los regala. Por el contrario, la mayoría de los encuestados (61%) dispone estos filtros en la basura domiciliaria, mientras que un 27% declara que los mismos que retiran el aceite, retiran estos filtros usados. Los talleres que venden o regalan, declaran además, que si nadie pasa por su taller para llevárselos, ellos también los disponen finalmente en la basura domiciliaria. La Figura 37 expone el destino de los filtros de aceite usados.

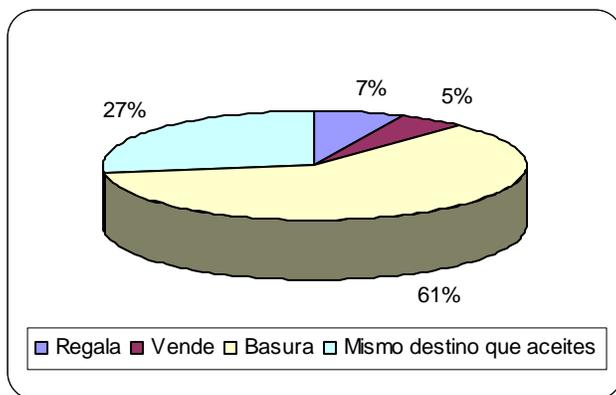


Figura 37. Destino final de filtros de aceite usado.

Grado de disposición para llevar los aceites usados a un lugar de acopio instalado en la comuna para que sean reciclados:

Casi la totalidad de los encuestados (95%) tiene una disposición nula para llevar los aceites lubricantes usados que generan a un centro de acopio que sea instalado en la comuna. Sus razones radican principalmente en los costos asociados a esto, además de afirmar que no tiene sentido trasladar estos contenedores si ya alguien se encarga de sacarlos de su taller sin cobro alguno, y en otros casos, incluso les pagan por esto. Por su parte, una minoría (5%) de los talleres encuestados asegura que sí estaría dispuesto si esto fuera obligatorio, y además, por su compromiso con el resguardo del medio ambiente. La Figura 38 expone dichos resultados.

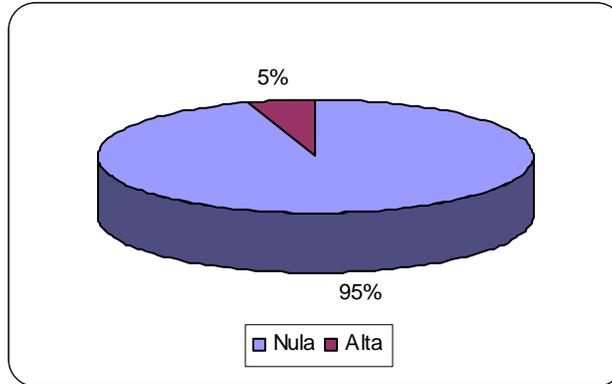


Figura 38. Grado de disposición para llevar los aceites usados a un lugar de acopio instalado en la comuna.

Grado de disposición para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados generados para que sean finalmente reciclados

Más de la mitad de los encuestados (54%) declara que sí estaría dispuesto a entregar a un camión recolector de la comuna sus aceites lubricantes usados sin ningún tipo de condición. Por su parte, un porcentaje similar (46%) sí estaría dispuesto a entregar sus aceites a un camión recolector, pero con condiciones, esto es, que reciban el mismo dinero el cual han estado recibiendo de la venta de aceites. De este último porcentaje, el 10% hace referencia a la condición que este camión tuviera sus permisos para operar al día (a parte de poner la condición de recibir dinero). La Figura 39 ilustra lo recién expuesto.

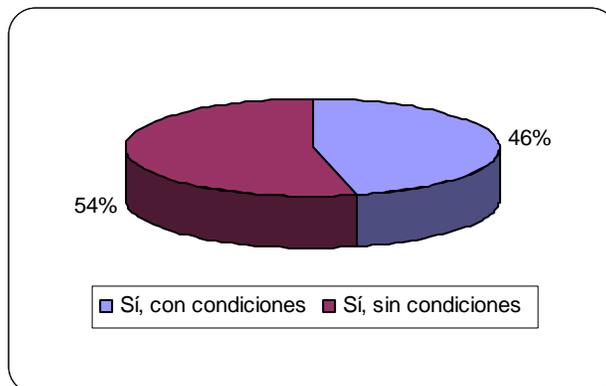


Figura 39. Grado de disposición para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados.

4.2. Entrevistas aplicadas al sector informal de eliminación final de baterías en la comuna

Para los recolectores informales existe la posibilidad de beneficiarse económicamente con cada batería de ácido plomo usada que encuentren en la basura, contenedores, microbasurales, etc. Éstos mismos señalan que es recurrente la disposición de baterías en la basura domiciliaria por parte de los vecinos⁹. De esta forma, ellos las recogen para llevarlas a los distintos chatarreros de la comuna. Señalan a dos talleres chatarreros que ya no reciben este tipo de baterías y que en la actualidad sólo quedan dos (2) que pagan por ellas. El promedio de venta es de \$100 el kilo, y una batería pesa entre 12 y 30 kilos, depende de su tamaño.

Los mismos recolectores de la basura domiciliaria de la comuna declaran que encuentran estas baterías y se las guardan para venderlas a los chatarreros¹⁰. Señalan lo mismo que las personas que buscan estas baterías en la basura, esto es, que en la actualidad son sólo dos (2) los talleres de chatarreros que pagan por este tipo de baterías. Ambos, entregan información valiosa de la ubicación de estos talleres.

La mayoría de los chatarreros y talleres artesanales dedicados a esta actividad se mostraron reacios a contestar cualquier tipo de pregunta relacionada a lo que ellos hacen con las baterías de ácido plomo en desuso. Ningún chatarrero estuvo dispuesto a proporcionar información sobre cantidad de baterías recibidas y el destino que les dan a ellas. La información recabada se limitó a señalar que compran estas baterías a \$100 el kilo. Efectivamente, son dos los talleres de chatarreros que operan actualmente en la comuna, según información recabada complementada con las entrevistas a los talleres mecánicos, así como también los recorridos efectuados dentro de la comuna. Por su parte, dos (2) talleres de chatarreros declaran que ellos ya no reciben este tipo de baterías por su alto

⁹ Conversación personal, recolectores informales de Estación Central, septiembre de 2008.

¹⁰ Conversación personal, recolectores de basura de Estación Central, septiembre de 2008.

grado de peligrosidad¹¹. La Figura 40 ilustra a los recolectores informales de la comuna y la Figura 41 al acopio de baterías en un taller de chatarreros.



Figura 40. Observación en terreno: recolectores informales.



Figura 41. Observación en terreno: acopio de baterías de ácido plomo en desuso en un taller de chatarreros de la comuna.

¹¹ Conversación personal, talleres de recolección de chatarra de Estación Central, septiembre de 2008.

4.3. Entrevistas aplicadas al sector formal de eliminación final de baterías

Bravo Energy, destinatario final de aceites lubricantes usados, declara que ellos actualmente tienen camiones recorriendo toda la región metropolitana, con lo de seguro también, recolectan el aceite de talleres mecánicos de la comuna de Estación Central¹². Sin embargo, especificar cuales son estos talleres o industrias con los cuales operan es imposible de obtener como información, ya que los registros se encuentran asociados al Rut de la empresa, por lo cual no se puede conocer su comuna de origen. Con todo, se muestran interesados en conocer los talleres mecánicos que generen aceite lubricante usado para participar como destinatario final. Señalan además que su forma de operación es recoger mínimo un tambor de 200 L, lo cual no tiene costo para el generador y se programa el retiro con unos dos días de anticipación.

Por su parte, Baterías Cosmos, señala que ya no se encuentran operando como planta recicladora de baterías¹³. Sin embargo, se encuentran regularizando su funcionamiento mediante ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA).

4.4. Visitas a microbasurales de la comuna

No se encontraron baterías de ácido plomo enteras así como tampoco, componentes de sus partes en las visitas a microbasurales de la comuna. Más recurrente fue la disposición de tambores con tipos de aceites u otros derivados del petróleo, así como también envases de plástico del aceite lubricante virgen.

Visitas a otros microbasurales y/o basurales de la Región Metropolitana dieron cuenta de ello, como por ejemplo, en las comunas de Quilicura y Pudahuel.

Preguntas a las personas en situación de calle que rondan estos sectores dan cuenta de que las baterías son muchas veces recogidas por ellos mismos para venderlas a cualquier chatarrero, de esta forma, se gana un poco de dinero. En promedio estas personas declaran que las venden a \$1.000 la unidad. La Figura 42 ilustra basurales de la comuna. Luego, las Figuras 43 y 44 muestran la utilización y disposición de aceites y sus envases en estos mismos basurales.

¹² Conversación personal, Karin Reuck B, Departamento Gestión y Servicio al Cliente de Bravo Energy, junio de 2008.

¹³ Conversación personal, Eliana Muñoz, Departamento de Adquisiciones de Baterías Cosmos, octubre de 2008.



Figura 42. Observación en terreno: situación actual de basurales en la comuna de Estación Central.



Figura 43. Observación en terreno: utilización de aceite usado para calefacción de personas en situación de calle en la comuna de Estación Central.



Figura 44. Observación en terreno: envases de aceite lubricante, dispuestos en basurales de la comuna de Estación Central.

4.5. Modelo de Gestión Comuna Estación Central

Se observa finalmente que para la comuna de Estación Central se tiene el siguiente diagrama expuesto en la Figura 45.

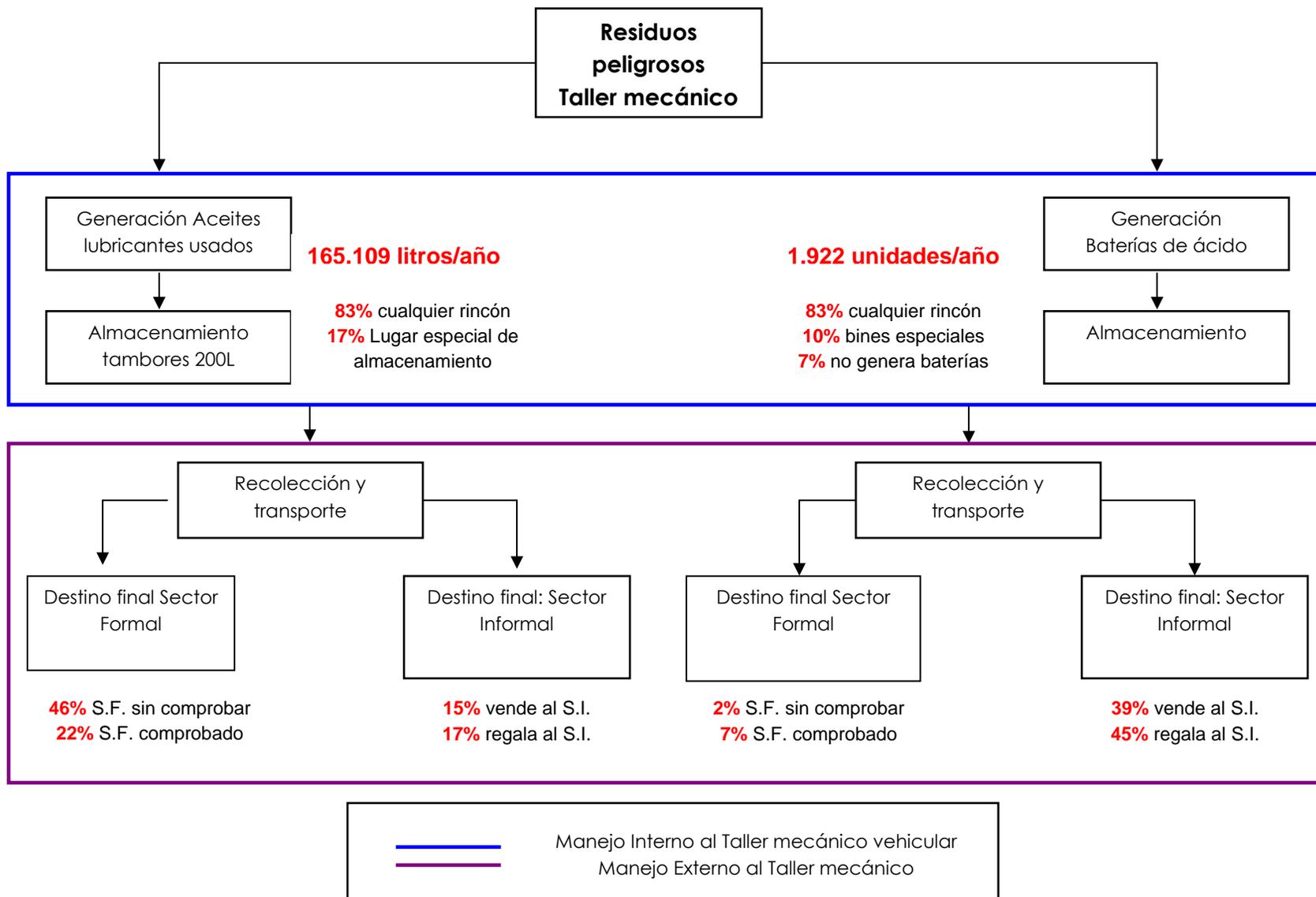


Figura 45. Modelo de Gestión ambiental para baterías y aceites en desuso en la comuna de Estación Central

CAPÍTULO VI. Bases y líneas de acción

Según las disposiciones legales a nivel nacional, el diagnóstico obtenido a nivel comunal y según la revisión bibliográfica realizada, se exponen a continuación los lineamientos para la conformación de un plan de gestión ambiental, para el manejo ambientalmente adecuado de baterías de ácido plomo en desuso y aceites lubricantes usados generados en los talleres mecánicos vehiculares de la comuna de Estación Central.

6.1. Problemas

A continuación se presentan los problemas detectados para el caso de estudio:

Problema 1. Fiscalización

Falta fiscalización y exigencia en la instalación de un taller mecánico vehicular por parte de la Autoridad sanitaria.

Problema 2. Cantidades generadas

Los talleres presentan cantidades de generación muy distintas entre ellos. Ésta se muestra dispersa. En definitiva, existen grandes, medianos y pequeños generadores. El problema se encuentra mayormente en las cantidades que están siendo enviadas al sector informal de eliminación final, las cuales se encuentran repartidas y/o atomizadas en distintos talleres de la comuna.

Problema 3. Falta de capacitación talleres

Se comprueba que los talleres mecánicos necesitan ser capacitados en temas tales como almacenamiento interno, manipulación del electrolito, peligrosidad, alternativas de reciclaje, información sobre el manejo del sector informal de eliminación, impactos ambientales negativos al medio ambiente producto del manejo inadecuado de las baterías de ácido plomo en desuso y de los aceites usados. De esta forma, se les podría sensibilizar con el tema de manejo ambientalmente adecuado de sus residuos.

Problema 4. Sector informal

Dentro de la comuna existen chatarrereros que reciben baterías de ácido plomo en desuso. Se debe conocer en mayor profundidad qué hacen estos talleres con las baterías, cuál es el destino final que se les entrega, cuál es su forma de almacenamiento. Para lo anterior se necesita la fiscalización, ya sea por parte del Municipio como de la Autoridad Sanitaria. Dentro de este punto, se encuentra la labor que efectúan los recolectores informales. Su trabajo es vender estas baterías, ya sea a chatarrereros o a personas que paguen por ello.

6.2. Potencialidades

A continuación se presentan las potencialidades detectadas para el caso de estudio:

Potencialidad 1. Cantidades generadas

En la comuna se está generando una cantidad importante de baterías en desuso y aceites usados, por lo cual, se presenta la oportunidad de entregar un manejo ambientalmente adecuado a dichos residuos en términos de almacenamiento, transporte y disposición final. Esta cantidad se presenta de forma atomizada dentro de la comuna. En este contexto, el acopio temporal puede ser una alternativa de manejo.

Potencialidad 2. Sector formal

Según el diagnóstico obtenido, los talleres reconocen que distintos destinatarios finales autorizados se encuentran recogiendo los residuos peligrosos en estudio, desde sus dependencias. Esto último implica que este sector formal de disposición se encuentra en la necesidad de adquirir de estos talleres aceites y baterías en desuso, con lo cual, eventualmente también, se encontrarían dispuestos a adquirirlos si éstos se encontraran acopiados, y no como en la actualidad, atomizados dentro de los distintos talleres de la comuna.

6.3. Bases para el plan de gestión ambiental

Dado los problemas y potencialidades identificados, es preciso establecer líneas de acción con el objeto de lograr un manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos en cuestión. En este contexto, el presente estudio propone la instalación de una Estación de Transferencia para las baterías de ácido plomo en desuso y para los aceites lubricantes usados. Para ello, se presenta una evaluación económica que permitirá estimar la inversión necesaria y costos involucrados en su implementación.

Cabe mencionar, que se ha condicionado este proyecto a uno de carácter no lucrativo, puesto que los beneficios esperados son más bien del orden social, donde la salud de la población y la protección del medio ambiente son los factores a considerar.

Dentro de los supuestos a considerar para la ejecución de la instalación de una Estación de Transferencia, se han identificado distintos escenarios de financiamiento. El primero corresponde a la inversión que tendría que efectuar un privado para el proyecto, el segundo, corresponde al escenario compartido de

inversión, en el cual, el privado es apoyado con recursos del Municipio. Luego, como exponen los resultados de la valorización económica efectuada, se propone que la Municipalidad de Estación Central sea la entidad que resguarde y lleve a cabo esta iniciativa.

6.3.1. Evaluación privada del proyecto

Los ingresos de este escenario de financiamiento para la instalación de la Estación de Transferencia, se obtienen por concepto de venta de baterías en desuso y aceites lubricantes usados, los cuales, han sido estimados según el diagnóstico realizado. Esto es, conforme a lo investigado, se observó que los talleres mecánicos encuestados venden sus baterías en promedio a \$1.000 equivalentes a 0,05UF, a recolectores informales, en tanto que una empresa del sector formal llega a pagar también 0,05UF por cada batería recolectada. En cuanto a los aceites lubricantes usados, se registra que los tambores (200lts) se venden al sector formal a un precio de \$5.000 (0,24 UF). En este contexto, estos datos corresponderán al ingreso por ventas. Por su parte, el incremento en el tiempo, por el concepto de ventas, se estimará según el crecimiento del parque vehicular cada año, lo cual fue reconocido en la revisión bibliográfica. Por lo tanto, se espera que las baterías y aceites usados aumenten según esta tasa de crecimiento vehicular. Se ha evaluado este incremento en forma lineal ante un horizonte de evaluación proyectado a 20 años.

Para habilitar la Estación de Transferencia se requiere un galpón o bodega que resguarde adecuadamente el volumen de baterías y aceites que se recolectarían a lo menos mensualmente. Se ha considerado el arriendo de un galpón que sea capaz de almacenar el volumen proyectado. Se requiere además de un camión recolector que transporte las cargas estimadas de recolección mensual, así como también, de mano de obra para realizar dicho trabajo de recolección y atención en las instalaciones de la Estación de Transferencia.

Finalmente, se debe considerar una serie de gastos administrativos y costos fijos. En este contexto, utilizando una tasa de descuento privada del 10%, la evaluación financiera del proyecto arroja un Valor Actual Neto (VAN) negativo equivalente 466.29UF, lo cual muestra un proyecto inviable de ser realizado.

Los supuestos considerados para esta evaluación económica son expuestos en el Cuadro 3:

Cuadro 3. Supuestos considerados para la construcción del flujo de caja de la evaluación privada del proyecto.

SUPUESTOS	
Ingresos	
Ingreso de ventas por baterías en desuso	\$1.000 c/u
Ingreso de ventas por aceites usados	\$5.000/200 L
Costos fijos	
Sueldo mano de obra (1,5 trabajadores)	\$3.600.000 total/año
Arriendo terreno incluido galpón	\$3.600.000 total/año
Transporte considerando dos (2) viajes por semana para la recolección y transporte de residuos recorriendo 30 kilómetros dentro de la comuna aproximadamente. Los dos viajes se justifican según cantidad generada (diagnóstico)	\$216.000 bencina/año
Costos variables	
Costos de mantención (agua, luz, etc.)	\$600.000
Gastos administrativos (artículos de oficina)	\$100.000
Inversión	
Camión para recolección y transporte de residuos	\$15.000.000
Préstamo para acondicionamiento del galpón (compra de bines, estructuras de soporte, canalizaciones en caso de derrames, etc.)	\$5.000.000
Depreciación	
Camión depreciado	A 7 años
Amortización	
Préstamo	A 5 años

Por su parte, la Figura 46 muestra el flujo de caja realizado para esta alternativa de inversión privada. Todos los valores están expresados en UF.

EVALUACIÓN ECONÓMICA																						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
Ingresos por Venta																						
(+) Ventas de baterías		91,52	97,47	103,81	110,56	117,74	125,40	133,55	142,23	151,47	161,32	171,80	182,97	194,86	207,53	221,02	235,38	250,68	266,98	284,33	302,81	
(+) Ventas de aceite		196,56	209,33	222,94	237,43	252,87	269,30	286,81	305,45	325,30	346,45	368,97	392,95	418,49	445,69	474,66	505,52	538,38	573,37	610,64	650,33	
Total Ingresos por Venta		288,08	306,81	326,75	347,99	370,61	394,70	420,35	447,68	476,77	507,77	540,77	575,92	613,35	653,22	695,68	740,90	789,06	840,35	894,97	953,14	
Costos Fijos																						
(-) Mano de obra		171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	
(-) Arriendo terreno		171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	
(-) Transporte		10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	
Total Costos Fijos		353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	
(-) Costos Variables		28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	
(-) Gastos Administrativos		4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	
(-) Depreciación		102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(-) Amortización		47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
= Utilidad antes de Impuestos		-248,05	-229,33	-209,39	-188,15	-165,53	-93,82	-68,16	61,20	90,30	121,29	154,29	189,44	226,88	266,75	309,21	354,43	402,58	453,87	508,50	566,67	
(+/-) Impuesto		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,40	15,35	20,62	26,23	32,21	38,57	45,35	52,57	60,25	68,44	77,16	86,44	96,33	
= Utilidad después de Impuestos		-248,05	-229,33	-209,39	-188,15	-165,53	-93,82	-68,16	50,80	74,95	100,67	128,06	157,24	188,31	221,40	256,64	294,17	334,14	376,71	422,05	470,33	
(+) Depreciación		102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(+) Amortización		47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(-) INVERSIÓN TOTA		-952,38																				
= FLUJO DE CAJA		-952,38	-98,39	-79,67	-59,73	-38,49	-15,87	8,22	33,88	50,80	74,95	100,67	128,06	157,24	188,31	221,40	256,64	294,17	334,14	376,71	422,05	470,33

Figura 46. Flujo de caja para evaluación privada del proyecto: Estación de Transferencia de residuos para la comuna de Estación Central.

Indicadores económicos:

VAN = - 466.29 UF

TIR = 6.29%

Consideraciones:

- La inversión considera un camión como activo y un préstamo para acondicionar y habilitar el galpón.
- La tasa de descuento empleada para el proyecto es de un 10%.
- Los cálculos de este flujo están referidos en UF.

6.3.2. Evaluación público-privada del proyecto

Bajo estas condiciones, y para hacer viable el proyecto, el siguiente escenario asume la misma inversión privada, pero en este caso, con un subsidio estatal, el cual corresponderá al rol que podría tener el Municipio en la ejecución del proyecto. De esta forma, se ha generado el supuesto, en que el Municipio puede colaborar en habilitar un sector dentro de la comuna que funcione como una Estación de Transferencia de los residuos en estudio. Por lo tanto, se eliminan los costos asociados al arriendo de galpón, obteniendo en consecuencia un VAN positivo equivalente a 824,09UF y un TIR de 16,80%, tal como lo muestra la Figura 47. En este caso, los supuestos corresponden a los mismos expuestos en el Cuadro 3, considerando esta vez, que los costos asociados al arriendo son financiados por el Municipio, e incluyendo esos costos del privado en los gastos administrativos, facilitando de esta manera la factibilidad de ejecutar el proyecto.

EVALUACIÓN ECONÓMICA																						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
Ingresos por Venta																						
(+) Ventas de baterías		91,52	97,47	103,81	110,56	117,74	125,40	133,55	142,23	151,47	161,32	171,80	182,97	194,86	207,53	221,02	235,38	250,68	266,98	284,33	302,81	
(+) Ventas de aceite		196,56	209,33	222,94	237,43	252,87	269,30	286,81	305,45	325,30	346,45	368,97	392,95	418,49	445,69	474,66	505,52	538,38	573,37	610,64	650,33	
Total Ingresos por Venta		288,08	306,81	326,75	347,99	370,61	394,70	420,35	447,68	476,77	507,77	540,77	575,92	613,35	653,22	695,68	740,90	789,06	840,35	894,97	953,14	
Costos Fijos																						
(-) Mano de obra		171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	
(-) Transporte		10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	
Total Costos Fijos		181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	181,71	
(-) Costos Variables		28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	
(-) Gastos Administrativos		242,86	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	
(-) Depreciación		102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
= Utilidad antes de Impuestos		-267,10	-10,28	9,66	30,90	53,52	77,61	103,26	232,63	261,73	292,72	325,72	360,87	398,31	438,18	480,63	525,85	574,01	625,30	679,92	738,10	
(+/-) Impuesto		0,00	0,00	1,64	5,25	9,10	13,19	17,55	39,55	44,49	49,76	55,37	61,35	67,71	74,49	81,71	89,40	97,58	106,30	115,59	125,48	
= Utilidad después de Impuestos		-267,10	-10,28	8,02	25,65	44,42	64,42	85,71	193,08	217,23	242,96	270,35	299,52	330,59	363,69	398,93	436,46	476,43	519,00	564,34	612,62	
(+) Depreciación		102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(+) Amortización		47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(-) INVERSIÓN TOTA		-952,38																				
= FLUJO DE CAJA		-952,38	-117,44	139,38	157,68	175,31	194,08	166,46	187,75	193,08	217,23	242,96	270,35	299,52	330,59	363,69	398,93	436,46	476,43	519,00	564,34	612,62

Figura 47. Flujo de caja para evaluación público- privada del proyecto: Estación de Transferencia de residuos para la comuna de Estación Central.

Indicadores económicos:

VAN = 824,09 UF

TIR = 16,80%

Consideraciones:

- La inversión considera un camión como activo proporcionado por el agente privado y financiamiento municipal para acondicionar y habilitar el galpón.
- La tasa de descuento empleada para el proyecto es de un 10%.
- Los cálculos de este flujo está referidos en UF.

6.3.3. Evaluación social del proyecto

La evaluación social de proyectos compara beneficios y costos que una determinada inversión pueda tener para la comunidad de un país en su conjunto. No siempre un proyecto que es rentable para un particular es también rentable para la comunidad y viceversa. Tanto la evaluación social como la privada usan criterios similares para estudiar la viabilidad de un proyecto, aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los costos y beneficios que se les asocian (Sapag, 2000).

Para el caso de estudio, un escenario de evaluación social, contempla aquellos beneficios intangibles de los cuales la instalación de una Estación de Transferencia de residuos podría favorecerse si es ejecutado. Esto es, que a parte de los ingresos de los cuales el proyecto se beneficia, se pueden incluir aquellos beneficios indirectos o intangibles, los cuales para proyectos como éste, pueden corresponder a beneficios sociales, y medio ambientales en términos de aminorar costos en la recolección y eliminación final de los residuos, así como también, en abaratar costos en términos de salud pública.

De este modo, a continuación se expone una evaluación social, registrando los beneficios que la ejecución del proyecto podría traer, tanto a los habitantes de la comuna, como al resguardo del medio ambiente y la salud pública asociada a la contaminación ambiental. Por lo tanto, en este caso, en vez de registrar los ingresos por concepto de ventas, se anotará un monto anual de los beneficios esperados al implementar el proyecto. Este beneficio, consiste en que, ante la implementación del proyecto, se evitaría contaminar los basurales comunales con los residuos peligrosos en estudio, debido a que según el diagnóstico registrado, se ha comprobado que existe su disposición en los mismos basurales de la comuna. A pesar, que no se pudo verificar la presencia de baterías de ácido plomo en desuso en los basurales, sí se constató la disposición de aceites y envases de aceite. Por ende, de la situación sin proyecto se desprende un panorama con basurales comunales contaminados con residuos tipo aceites lubricantes y, eventualmente, con baterías de ácido-plomo en desuso. En estos términos, los costos para el Municipio, en disponer los residuos presentes en los basurales,

debería tener un carácter de urgencia, debido a las consecuencias ambientales y de implicancias a la salud de las personas, que tienen un contacto diario con este tipo de basurales.

Para efectuar el cálculo estimativo, y según el reconocimiento en terreno, donde se pudieron identificar dos basurales dentro de la comuna, cuyas dimensiones, son de aproximadamente 1.200m² en total, y considerando un volumen estimado equivalente a 360m³ de basura suelta, con una densidad de 400kg/m³ correspondiente a dicha basura suelta, entonces sería preciso tratar 144 toneladas de residuos.

Si los costos en tratar residuos sólidos no contaminados corresponden aproximadamente a 0,3UF/t de basura y los costos en tratar residuos sólidos contaminados cerca de 5,0UF/t de basura, entonces el beneficio es el siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Beneficio} &= \text{Costo basura contaminada} - \text{Costo basura no contaminada} \\ &= (144 \text{ t} \times 5,0\text{UF/t}) - (144\text{t} \times 0,3\text{UF/t}) \\ &= 676,8\text{UF}\end{aligned}$$

De esta forma, considerando que los costos operacionales en el cálculo de la evaluación social, son los mismos que los costos operacionales de la evaluación económica privada para habilitar un sitio de almacenamiento temporal, incluyendo los costos asociados al arriendo del galpón, entonces se obtiene un nuevo flujo de costos y beneficio social, resultando un VAN social de 4.075,27UF y un TIR social de 39,10%, de este modo se tiene que es factible que un privado pueda llevar a cabo la iniciativa de realizar la propuesta del presente estudio, resguardando la salud de la población y cuidando el medio ambiente de la comuna. La Figura 48 muestra el flujo de costos y beneficios recién analizado.

EVALUACIÓN ECONÓMICA																						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
Beneficio		676,80	720,79	767,64	817,54	870,68	927,27	987,55	1051,74	1120,10	1192,91	1270,45	1353,03	1440,97	1534,64	1634,39	1740,62	1853,76	1974,26	2102,58	2239,25	
Costos Fijos																						
(-) Mano de obra		171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	
(-) Arriendo terreno		171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	171,43	
(-) Transporte		10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	10,29	
Total Costos Fijos		353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	353,14	
(-) Costos Variables		28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	
(-) Gastos Administrativos		4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	
(-) Depreciación		102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(-) Amortización		47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Utilidad antes de Impuestos		140,66	184,66	231,51	281,40	334,54	438,76	499,03	665,26	733,62	806,43	883,97	966,55	1.054	1.148	1.248	1.354	1.467	1.588	1.716	1.853	
(+/-) Impuesto		23,91	31,39	39,36	47,84	56,87	74,59	84,84	113,09	124,72	137,09	150,27	164,31	179,26	195,19	212,14	230,20	249,44	269,92	291,74	314,97	
Utilidad después de Impuestos		116,75	153,26	192,15	233,57	277,67	364,17	414,20	552,17	608,91	669,34	733,70	802,24	875,23	952,97	1035,77	1123,94	1217,85	1317,86	1424,37	1537,80	
(+) Depreciación		102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	102,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(+) Amortización		47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
(-) INVERSIÓN TOTAL		-952,38																				
FLUJO DE CAJA		-952,38	266,41	302,92	341,81	383,23	427,33	466,21	516,24	552,17	608,91	669,34	733,70	802,24	875,23	952,97	1035,77	1123,94	1217,85	1317,86	1424,37	1537,80

Figura 48. Flujo de costos y beneficios para evaluación privada del proyecto: Estación de Transferencia de residuos para la comuna de Estación Central.

Indicadores económicos sociales:

VAN = 4.075,27 UF

TIR = 39,10%

Consideraciones:

- La inversión considera un camión como activo proporcionado por el agente privado y financiamiento municipal para acondicionar y habilitar el galpón.
- La tasa de descuento empleada para el proyecto es de un 10%.
- Los cálculos de este flujo está referidos en UF.

CAPÍTULO VII. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Los talleres mecánicos vehiculares de la comuna de Estación Central presentan vacíos de gestión ambientalmente adecuada para las actividades asociadas con la generación de baterías de ácido plomo y los aceites lubricantes usados.

El caso de estudio muestra que los talleres mecánicos vehiculares de la Comuna de Estación Central, se encuentran generando en conjunto una cantidad que según la legislación vigente lo obligaría a presentar un Plan de Manejo para sus residuos. Sin embargo, estos talleres se encuentran atomizados dentro de la comuna, por lo cual, la generación de residuos se presenta de igual manera y legalmente no se les puede exigir que generen un Plan de Gestión.

Las líneas de acción propuestas tratan principalmente de la instalación de una Estación de Transferencia de residuos dentro de la comuna, lo cual se muestra como la mejor solución en la recolección, transporte y eliminación final, tanto de aceites lubricantes, como de baterías de ácido plomo en desuso para la comuna.

Los cálculos realizados avalan que la instalación de un lugar de acopio es económicamente viable, obteniendo además beneficios sociales y ambientales.

Ya que es factible la instalación de una Estación de Transferencia considerando sólo los beneficios derivados de evitar la contaminación en los basurales de la comuna, de igual forma será entonces, factible la propuesta de instalación al considerar otros beneficios, tales como, el bienestar de la salud de la población, contaminación del suelo y temas asociados con el paisaje.

Se ha podido constatar que la gestión actual de los residuos de estudio presenta falencias importantes dentro de una gestión ambientalmente adecuada, con lo cual la hipótesis general planteada al principio del trabajo ha podido ser validada. Dicha hipótesis se refería a la inexistencia de una planificación ambiental específica para estos residuos en la comuna de estudio.

La hipótesis específica 1, se encuentra parcialmente validada, ya que ésta aseguraba por una parte, que no existía una valorización ambientalmente adecuada de las baterías de ácido plomo en desuso y de los aceites lubricantes usados a nivel comunal. El estudio ha mostrado que sí existe dicha valorización, en mayor porcentaje para los aceites que para las baterías. Asimismo, esta misma hipótesis se encuentra parcialmente validada debido a que sí existe una responsabilidad de parte de los talleres mecánicos vehiculares por darles una eliminación final autorizada a sus baterías de ácido plomo y aceites usados. El principio de “responsabilidad de la cuna a la tumba”, donde los generadores responden por el tratamiento y destino final de sus residuos es parcialmente existente en la comuna de estudio.

La hipótesis específica 2 ha sido validada ya que efectivamente a través de indicadores de decisión se pudo definir las mejores líneas de acción para la gestión en la comuna. El diagnóstico ha podido reflejar el caso particular de dicha comuna, con lo cual, la metodología planteada ha cumplido con las expectativas de generación de información para luego proponer líneas de acción.

Recomendaciones

Referido a la Gestión y Planificación Ambiental

Ya que las baterías de ácido plomo y los aceites lubricantes usados son catalogados como residuos peligrosos de los que pueden derivarse graves daños ambientales si su gestión es inadecuada, y al mismo tiempo tienen un indudable valor económico, la gestión ambiental a nivel municipal es una respuesta a los vacíos encontrados que presenta el caso de estudio. La existencia de una Ordenanza Municipal para enfrentar el manejo ambientalmente adecuado de las baterías de ácido plomo y aceites lubricantes usados podría facilitar la implementación de las bases de líneas de acción propuestas, esto es, la instalación de una Estación de Transferencia para residuos asociados con los talleres mecánicos vehiculares de Estación Central.

Se recomienda que al implementar las líneas de acción propuestas y de forma de incentivar a los talleres a eliminar sus residuos en la Estación de Transferencia de residuos para la comuna, el Municipio pueda sancionar a aquellos talleres que no se encuentren eliminando sus baterías y aceites en desuso en dicha instalación. La sanción puede consistir en no renovar los permisos que éstos requieren para funcionar.

El diagnóstico generado puede aportar en el proceso de toma de decisiones del Municipio de Estación Central, de acuerdo a los objetivos planteados por sus instrumentos de gestión.

En términos legales, los generadores de más de 12 kg/año de residuos tóxicos agudos o más de 12 t/año de residuos peligrosos de cualquier tipo, deben entregar a la Autoridad un Plan de Manejo de residuos peligrosos. La generación de residuos de los talleres mecánicos vehiculares de la Comuna se muestra atomizada, aún cuando, en conjunto se verían obligados a presentar dicho Plan. Se recomienda trabajar a nivel nacional, en estos vacíos legales de gestión y/o proponer buenas prácticas al manejo de residuos peligrosos asociado con

agrupaciones generadoras, las cuales tienen características de manejo de residuos similares en un rubro determinado.

El estudio ha sido realizado en base al marco legal existente en Chile y según las exigencias que esto implica. La Responsabilidad Extendida del Productor, donde los fabricantes de los productos deben ser responsables de la eliminación de éstos, es sólo un marco de referencia para la gestión y aún no se ha adoptado como cuerpo legal en Chile. Más aún, si este principio rigiera en el país, las baterías y los aceites en desuso tendrían una eliminación por parte de sus fabricantes y/o importadores, por lo cual, la respuesta al manejo ambientalmente adecuado de los residuos ya estaría resuelto invalidando el objetivo del presente estudio. Ya que este principio ha sido exitoso en otros países, se recomienda implementar prácticas de manejo en el país que conlleven la definición que imparte la Responsabilidad Extendida del productor.

Referido al Caso de Estudio

El esquema metodológico, utilizado para obtener el diagnóstico comunal, ha sido satisfactorio entregando cifras representativas. Esta metodología puede ser nuevamente utilizada para estudiar otras comunas, que no necesariamente sean similares a la comuna de Estación Central.

Existen otros tipos de residuos que pudieron haberse abordado en este estudio, sin embargo, los alcances definidos en un principio no lo contemplaron así. Por ejemplo, arenas, paños y envases de aceite lubricante corresponden a residuos peligrosos generados en talleres mecánicos, los cuales deben disponerse de manera ambientalmente adecuada. Ello podría ser abordado en un estudio complementario.

El caso de estudio ha generado nueva información referida al manejo de residuos peligrosos de talleres mecánicos vehiculares para Estación Central. Se recomienda que la información generada sea utilizada en nuevos estudios, asociados con los temas de gestión y planificación ambiental de residuos peligrosos.

CAPÍTULO VIII. Bibliografía

Arner Guerre, A, Barberán Ortí, R y Mur Lacambra, J. 2003. Las políticas públicas de fomento del reciclaje: La regeneración de aceites usados. Revista de economía pública, 167 (4/2003): 33-55. Universidad de Zaragoza.

Bamiro, O. A y Osibanjo, O. 2004. Secretaría Convenio de Basilea de Ginebra. Estudio de caso piloto de aceites usados en Nigeria.

BCI. Battery Council International. 2009. [En línea] <<http://www.batterycouncil.org/LeadAcidBatteries/BatteryRecycling/tabid/71/Default.aspx> > [consulta: 10 Abril 2009]

CEC. Commission for Environmental Cooperation. 2007. Practices and Options for Environmentally Sound Management of Spent Lead-Acid Batteries within North America.

CED-BID. Centro de estudios para el desarrollo y Banco Interamericano de Desarrollo. 2000. Gestión municipal: Políticas, Planes y Programas Ambientales: Experiencias en los Municipios de Alhué, El Bosque y Lampa. Santiago, Chile.

CONAM. Consejo Nacional del Ambiente de Perú. 2002. Proyecto de Reglamento sobre el manejo de baterías de plomo ácido usadas, Lima, Perú.

CONAMA. Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile. 2005 a. Política de gestión integral de residuos sólidos. Santiago, Chile.

CONAMA. Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2005 b. Área Gestión de residuos y materiales peligrosos CONAMA R.M. Estrategia de reciclaje de residuos sólidos domiciliarios de la Región Metropolitana. Santiago, Chile.

CONAMA. Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile. 2007 a. Materiales peligrosos, prevenir antes que lamentar [En línea] <<http://www.conama.cl/rm/568/article-920.html> > [consulta: 05 Abril 2007]

CONAMA. Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile. 2007 b. Gestión de residuos sólidos. [En línea] <<http://www.conama.cl/portal/1301/article-34647.html>> [consulta: 05 Abril 2007]

CONAMA-GTZ, 2004. Ejecutado por la UDT, Proyecto CONAMA/GTZ “Gestión de residuos peligrosos en Chile”. Santiago, Chile.

CONAMA-GTZ, 2007 a. Guía técnica para generadores de aceites industriales usados. Proyecto CONAMA/GTZ “Gestión de residuos peligrosos en Chile. Santiago, Chile.

CONAMA-GTZ, 2007 b. Guía técnica para aceites usados del sector transporte. Proyecto CONAMA/GTZ “Gestión de residuos peligrosos en Chile. Santiago, Chile.

ICHEM. Instituto Chileno de Estudios Municipales. 2007. Gestión Ambiental en Municipios de Chile: algunas experiencias de éxito en las comunas de La Pintana y Vitacura.

INE. Instituto Nacional de Estadísticas. 2005. Parque de vehículos en circulación. Santiago, Chile.

Lindhqvist, T. 1990. Models for Extended Producer Responsibility. Estocolmo, Suecia.

Lorenzini, R. 2005. Acuerdos de producción limpia: Gestión y Práctica. Consejo Nacional de Producción Limpia, 2004. Acuerdo de producción limpia: sector, productores de cemento, Santiago, Chile.

MARN. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de Venezuela. Dirección General de Calidad ambiental y Dirección de Manejo de Residuos y Desechos. 2002. Proyecto Nacional de Manejo Ambientalmente seguro de baterías usadas de ácido-plomo en Venezuela. Caracas, Venezuela.

Márquez, F. 2000. Manejo seguro de residuos peligrosos. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Martínez, J. 2005. Guía para la gestión Integral de residuos peligrosos. Centro coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay, Septiembre.

MINISTERIO DEL INTERIOR. Subsecretaría de desarrollo regional y administrativo. 2002. Ley N° 18.695. Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades.

MINSA. Ministerio de Salud de Panamá. Sección de sustancias y desechos peligrosos. 2002. Manejo ambientalmente adecuado de baterías plomo-ácido en la República de Panamá, informe final.

MINSAL. Ministerio de Salud de Chile. 2000. Decreto Supremo N° 594. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas de los lugares de trabajo, publicado en el Diario Oficial el 2000, modificado por Decreto Supremo N° 57 del 2003.

MINSAL. Ministerio de Salud de Chile. 2004. Decreto Supremo N° 148. Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, publicado en el Diario Oficial el 2004.

MINSEGPRES. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial en 1994.

Ministry of Environment Lands and Parks, 1996. Environmental Protection for the automobile recycling industry in British Columbia. British Columbia, Canadá.

MTT. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile. 1994. Decreto Supremo N° 298/94. Reglamento sobre el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, publicado en el Diario Oficial en 1995.

OCDE y CEPAL. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico y Comisión Económica para América Latina y El Caribe. 2005. Evaluaciones de desempeño ambiental, Chile.

OMS. Organización Mundial de la Salud. 2008. Efectos a largo plazo del plomo. [En línea] <<http://www.who.int/features/qa/22/es/>> [consulta: 10 Mayo 2008]

PLADECO. 2005. Plan de Desarrollo Comunal de Estación Central para los años 2005-2010. Región Metropolitana, Chile.

PNUMA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Secretaría del Convenio de Basilea. 2003. Directrices Técnicas para el manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo de desecho.

Sapag, Nassir. 2000. Preparación y Evaluación de proyectos. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias, económicas y administrativas. McGraw-Hill Cuarta edición.

Servicio Nacional de Aduanas. 2008. Importaciones, consulta por Ítem país. [En línea] <<http://200.72.160.89/estacomex/asp/ConsItemPais.asp?sistema=2>> [consulta: Abril de 2008]

Sistema SABER. Sistema Asociativo de Buenas Experiencias Replicables. 2005. Proyecto Municipalidad de la Pintana: Desarrollo Planta de Compostaje. Región Metropolitana.

UE. Unión Europea. 2009. Legislación Vigente. [En línea]. <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:190:0001:0098:ES:PDF>> [consulta: 14 de Mayo 2009]

UNEP. United Nations Environment Programme. 2001. [En línea] <<http://www.unep.org/gc/GC23/documents/Ecuador-Desarrollo.pdf>> [consulta: 14 de Mayo 2007]

USEPA, Manejando aceite usado. 1996. Consejos para empresas pequeñas. Report 530EPA-F-96-004.

USEPA. U.S. Environmental Protection Agency. 2007 a. [En línea] <<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/usedoil/sp-index.htm> > [consulta: 05 de Mayo 2007]

USEPA. U.S. Environmental Protection Agency. 2007 b. [En línea] <<http://earth911.org/blog/2007/03/22/the-importance-of-used-motor-oil-recycling/>> [consulta: 14 de Mayo 2007]

Wilson, B. 2005. Centro Internacional de Gestión del Plomo. (ILMC) International Lead Management Center. Secretaría de la Convención de Basilea. Manual de la capacitación para la preparación de planes nacionales para la gestión de baterías ácidas de plomo. San Salvador, El Salvador.

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1. Diseño Encuesta aplicada a talleres mecánicos vehiculares.

ANEXO 2. Resultados encuestas talleres mecánicos vehiculares con y sin codificación.

ANEXO 3. Criterios aplicados a encuestas talleres mecánicos vehiculares.

ANEXO 1. Diseño encuesta aplicada a talleres mecánicos vehiculares

GRUPO A: Talleres mecánicos: Talleres y servitecas que realicen entre sus actividades cambios de aceite lubricante y baterías de ácido plomo.

Objetivo: Conocer grado de conocimiento de valorización de residuos, cantidad, almacenamiento, destino de los residuos, grado de disposición a colaborar con el plan de gestión.

Instrumento: Cuestionario. encuesta.

La Encuesta aplicada a los Talleres Mecánicos vehiculares se diseña con el fin de obtener información confiable y válida referida a las siguientes interrogantes (variables):

- Cantidad generada de baterías de ácido plomo en desuso y aceites lubricantes usados
- Almacenamiento, recolección, transporte y destino final de las baterías de ácido plomo en desuso y de los aceites lubricantes usados
- Información sobre recolectores y recicladores informales y formales de la Comuna
- Fiscalización Autoridad Sanitaria
- Grado de conocimiento de parte de los Talleres mecánicos vehiculares de la peligrosidad de los residuos en cuestión
- Grado de conocimiento de parte de los Talleres mecánicos vehiculares de la potencial valorización de los residuos en cuestión
- Grado de compromiso de parte de los Talleres mecánicos vehiculares a una situación distinta de manejo de los residuos en cuestión
- Información adicional sobre destino de filtros de aceite y envases contenedores de aceites vírgenes lubricantes

El Cuadro a continuación relaciona las interrogantes recién expuestas con la pregunta formulada que compone la Encuesta.

PREGUNTA	INFORMACIÓN GENERADA
<p>¿Cuántas baterías de ácido plomo en desuso genera semanal o mensualmente?</p> <p>¿Cuántos aceites lubricantes usados genera semanal o mensualmente?</p>	<p>Cantidad generada de baterías de ácido plomo en desuso y aceites lubricantes usados</p>
<p>¿Qué hace Usted con las baterías ácido plomo en desuso y los aceites lubricantes usados que genera su taller?</p> <p>¿Cómo los almacena?</p>	<p>Almacenamiento, recolección, transporte y destino final de las baterías de ácido plomo en desuso y de los aceites lubricantes usados</p>
<p>¿Sabe de personas o empresas que recolecten y transporten estos residuos?</p> <p>¿Cuál es su caso?</p>	<p>Información sobre recolectores y recicladores informales y formales de la Comuna</p>
<p>¿Ha venido la autoridad sanitaria a fiscalizarlos?</p> <p>¿Cuándo instaló su taller, la Autoridad sanitaria preguntó por el manejo de estos residuos?</p>	<p>Fiscalización Autoridad Sanitaria</p>
<p>¿Sabe de la peligrosidad de estos residuos?</p>	<p>Grado de conocimiento de parte de los talleres mecánicos vehiculares de la peligrosidad de los residuos en cuestión</p>
<p>¿Conoce la potencialidad de reciclaje de estos residuos producidos por su taller mecánico?</p>	<p>Grado de conocimiento de parte de los talleres mecánicos vehiculares de la potencial valorización de los residuos en cuestión</p>
<p>¿Estaría dispuesto a que un camión pasara por su taller periódicamente para recoger estos residuos?</p> <p>¿Estaría dispuesto a valorizar estos residuos llevándolos a centros de acopio para su reciclaje?</p> <p>Para los casos anteriores, ¿Estaría dispuesto bajo ciertas condiciones?</p>	<p>Grado de compromiso de parte de los Talleres mecánicos vehiculares a distintos escenarios de gestión de los residuos en cuestión</p>
<p>¿Qué hace con los filtros de aceite?</p> <p>¿Qué hace con los envases de los aceites lubricantes limpios una vez que los desocupan?</p>	<p>Información adicional sobre destino de filtros de aceite y envases contenedores de aceites lubricantes vírgenes</p>

ANEXO 2. Resultados encuestas talleres mecánicos vehiculares con y sin codificación

Número Taller	¿Cuántas baterías de ácido plomo usadas genera?	CANTIDAD BATERÍAS DE ÁCIDO PLOMO EN DESUSO GENERADAS (Baterías/año)	¿Manipula y almacena baterías sin electrolito?	MANEJO DE ELECTROLITO de baterías de ácido plomo dentro del taller mecánico vehicular	¿Lugar de almacenamiento de sus baterías de ácido plomo en desuso al interior del taller?	ALMACENAMIENTO BATERÍAS DE ÁCIDO PLOMO EN DESUSO dentro del taller mecánico vehicular	¿Destino de sus baterías de ácido plomo en desuso?	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESTINO FINAL baterías de ácido plomo en desuso	Promedio de venta de baterías de ácido plomo en desuso (\$)
1	4 al año	4	No. Ahora no se abren, son desechables	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del Taller	Vende (\$1.000) a persona desconocida	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1000
2	2 al año	2	No. Ahora no se abren, son desechables	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del Taller	Cualquier rincón del Taller	Regala a una persona que pasa siempre	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
3	1 al mes	12	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del Taller	Cualquier rincón del Taller	Regala a gente de la calle que pasa en triciclo. A veces vende	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
4	No genera	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
5	12 al año	12	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del Taller	Vende a \$500 a una persona que pasa, siempre la misma	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	500
6	No genera	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
7	3 al año	3	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del Taller	Las guarda y entrega a cualquier persona preguntando por ellas y se las vende en un promedio de \$500	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	500
8	1 al mes	12	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del Taller	Cualquier rincón del Taller	Las vende a cualquier persona que pase pidiéndola en promedio a \$500. Pasan en triciclos y camionetas. No los conoce	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	500
9	3 al mes	36	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del Taller	Cualquier rincón del Taller	Las vende a cualquier persona entre \$500 y \$1.000. No los conoce	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1000
10	3 al año	3	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del Taller	Cualquier rincón del Taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
11	1 al mes	12	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las vende a \$1.000 a quien pase	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1000
12	2 al mes	24	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala o las vende a \$500, dependiendo la cantidad que tengan	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	500
13	1 cada 5 meses	2	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Casi no genera, pero las regala si pasan pidiendo	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
14	3 al mes	36	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las vende a \$800. Antes se vendían a \$1.200.	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	800
15	1 al mes	12	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0

Número Taller	¿Cuántas baterías de ácido plomo usadas genera?	CANTIDAD BATERÍAS DE ÁCIDO PLOMO EN DESUSO GENERADAS (Baterías/año)	¿Manipula y almacena baterías sin electrolito?	MANEJO DE ELECTROLITO de baterías de ácido plomo dentro del taller mecánico vehicular	¿Lugar de almacenamiento de sus baterías de ácido plomo en desuso al interior del taller?	ALMACENAMIENTO BATERÍAS DE ÁCIDO PLOMO EN DESUSO dentro del taller mecánico vehicular	¿Destino de sus baterías de ácido plomo en desuso?	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESTINO FINAL baterías de ácido plomo en desuso	Promedio de venta de baterías de ácido plomo en desuso (\$)
16	6 al mes	72	No	No maneja baterías sin electrolito	Bines que presta sector formal para su almacenamiento adecuado	Bines destinados al almacenamiento de baterías	Las entrega a una empresa con permiso sanitario, con comprobante	Destino final: sector formal comprobado	0
17	Una en seis meses	2	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Casi no genera, una cada meses, pero las regala	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
18	10 al mes	120	No	No maneja baterías sin electrolito	Bines que presta sector formal para su almacenamiento adecuado	Bines destinados al almacenamiento de baterías	Las entrega a una empresa con permiso sanitario, con comprobante	Destino final: sector formal comprobado	0
19	20 al año	20	Sí, el ácido lo guarda en un bidón plástico y lo ocupa para otras baterías	Sí maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Se las lleva un chatarrero se las venden a \$200 c/u	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	200
20	3 al año	3	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Se las vende a una persona que no sabe quien es. Entre \$ 300-500	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	500
21	3 a la semana	114	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Se las regala a personas que preguntan por ellas. Y éstos las venden después, viven de eso	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
22	2 al mes	24	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
23	5 al año	5	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
24	10 al año	10	Sí	Sí maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las vende a \$500	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	500
25	2 al mes	24	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
26	4 al mes	48	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
27	10 al mes	120	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las vende al primero que pase por el taller, en promedio a \$1.000	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1000
28	3 al mes	36	Sí	Sí maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las vende al primero que pase por el taller, en promedio a \$800	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	800
29	6 al mes	72	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las vende al primero que pase por el taller, en promedio a \$500	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	500
30	20 al año	20	Sí	Sí maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0

Número Taller	¿Cuántas baterías de ácido plomo usadas genera?	CANTIDAD BATERÍAS DE ÁCIDO PLOMO EN DESUSO GENERADAS (Baterías/año)	¿Manipula y almacena baterías sin electrolito?	MANEJO DE ELECTROLITO de baterías de ácido plomo dentro del taller mecánico vehicular	¿Lugar de almacenamiento de sus baterías de ácido plomo en desuso al interior del taller?	ALMACENAMIENTO BATERÍAS DE ÁCIDO PLOMO EN DESUSO dentro del taller mecánico vehicular	¿Destino de sus baterías de ácido plomo en desuso?	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESTINO FINAL baterías de ácido plomo en desuso	Promedio de venta de baterías de ácido plomo en desuso (\$)
31	6 al mes	72	No	No maneja baterías sin electrolito	Bines que presta sector formal para su almacenamiento adecuado	Bines destinados al almacenamiento de baterías	Las entrega a una empresa con permiso sanitario (Bravo energy), con comprobante	Destino final: sector formal comprobado	0
32	2 al mes	24	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
33	1 al mes	12	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
34	5 al mes	60	Sí	Sí maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las vende a \$1.000 a quien pase	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1000
35	3 al mes	36	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
36	5 a la semana	240	No	No maneja baterías sin electrolito	Bines	Bines destinados al almacenamiento de baterías	Las entrega a una empresa con permiso sanitario y les entregan comprobante pero no pudo comprobarlo	Destino final: sector formal sin comprobar	0
37	1 al mes	12	Sí	Sí maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala o las vende a \$1000 pesos	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1000
38	4 al año	4	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que las pida	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
39	10 al año	10	No	No maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala porque genera muy pocas	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
40	8 al año	8	Sí	Sí maneja baterías sin electrolito	Un rincón del taller	Cualquier rincón del taller	Las regala a cualquier persona que pase por el taller. Generalmente gente en bicicletas o triciclos	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0
41	No genera	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Número Taller	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen las baterías de ácido plomo usadas?	Posible manejo ambiental de las baterías en la comuna	¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen las baterías de ácido plomo en desuso una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso	¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías usadas a un lugar de acopio en la comuna?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar las baterías a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de baterías usadas pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir para disponer las baterías usadas recogidas por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte las baterías generadas
1	Sí. Cree que abren las baterías reciclador informal y funden el plomo	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: fundición del plomo	El ácido quema y no se puede ingerir. Pero no son peligrosas estando cerradas	Baja	No	Baja	No. Porque ya las recoge una persona desconocida	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
2	Cree que las desarmen y les sacan el plomo para ocuparlos en otras funciones.	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: fundición del plomo	El electrolito y el plomo son peligrosos para la salud humana	Alta	Se recupera el plomo y el ácido	Alta	No. Porque casi no genera baterías	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
3	La gente que pasa en su triciclo	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	No es peligroso tenerlas acopiadas hasta que se regalen	Baja	El plomo se puede reciclar	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
4	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
5	Todos los que conocen son recicladores informales pero no sabe como ubicarlos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Si se ingiere el ácido se muere la persona	Media	Se les saca el plomo y quizás el plástico	Alta	No	Nula	Sí	500	Sí, con condiciones
6	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
7	Todos los que conocen son recicladores informales pero no sabe como ubicarlos.	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Tienen plomo	Media	Se reutiliza el plomo	Media	No	Nula	Sí. Pero genera muy pocas	Nada	Sí, sin condiciones

Número Taller	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen las baterías de ácido plomo usadas?	Posible manejo ambiental de las baterías en la comuna	¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen las baterías de ácido plomo en desuso una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso	¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías usadas a un lugar de acopio en la comuna?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar las baterías a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de baterías usadas pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir para disponer las baterías usadas recogidas por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte las baterías generadas
8	Personas desconocidas, ninguna empresa	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Sí, el plomo tóxico y el ácido corrosivo y dañino para la salud	Alta	El plomo se puede reciclar	Media	No	Nula	Sí	500	Sí, con condiciones
9	Hay muchos que pasan en sus triciclos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Sí. Tiene mucho plomo el cual es tóxico	Media	Les sacan el plomo y el ácido	Alta	No	Nula	Sí	500	Sí, con condiciones
10	Conoce muchos recicladores informales, pero no sabe como ubicarlos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Sí, por el plomo	Media	El plomo se puede reciclar	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
11	Hay muchos que pasan en sus triciclos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Sí. Por el plomo es peligrosa	Media	El plomo se reutiliza	Media	No. Por el flete	Nula	Sí	500	Sí, con condiciones
12	Pasan todas las semanas recolectando baterías. Las venden en los talleres de chatarra dentro de la comuna	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Sí, por el plomo	Media	El plomo se puede reciclar	Media	No. Saldría muy caro, no conviene	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
13	Personas pasan en sus triciclos. En Ecuador con Amengual se hacen baterías	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Emite gases y tiene ácido sulfúrico	Media	No	Baja	No	Nula	Sí, pero no generan muchas baterías	Nada	Sí, sin condiciones

Número Taller	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen las baterías de ácido plomo usadas?	Posible manejo ambiental de las baterías en la comuna	¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen las baterías de ácido plomo en desuso una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso	¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías usadas a un lugar de acopio en la comuna?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar las baterías a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de baterías usadas pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir para disponer las baterías usadas recogidas por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir recolecte las baterías generadas
14	Personas pasan en sus triciclos.	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Sí, son tóxicas por el plomo y el ácido	Alta	El plomo se reutiliza en distintas actividades de la industria	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
15	Personas pasan una vez a la semana pidiendo. Cree que funden el plomo de las baterías	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: fundición del plomo	Sí, por el ácido	Media	Se les saca el plomo	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
16	No	No Reconoce a recolectores y/o recicladores informales.	Sí. Por el plomo es peligrosa	Media	Son 100% reciclable	Alta	No. Ya las recoge empresa autorizada	Nula	No. Ya las recoge empresa autorizada	No. Ya las recoge empresa autorizada	No
17	A veces pasan personas en camioneta preguntando por baterías	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Sí, tiene mucho ácido	Media	No	Baja	No. Casi no genera	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
18	Tienen prohibido dárselas a ellos por política de la empresa	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Sí, el ácido y plomo son tóxicos	Alta	Son 100% reciclable	Alta	No. Ya las recoge empresa autorizada	Nula	No. Ya las recoge empresa autorizada	No. Ya las recoge empresa autorizada	No
19	Chatarreros. Las venden a una recicladora en Lampa	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Sí, el ácido y plomo son tóxicos	Alta	El plomo se reutiliza	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones

Número Taller	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen las baterías de ácido plomo usadas?	Posible manejo ambiental de las baterías en la comuna	¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen las baterías de ácido plomo en desuso una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso	¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías usadas a un lugar de acopio en la comuna?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar las baterías a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de baterías usadas pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir para disponer las baterías usadas recogidas por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte las baterías generadas
20	Muchas personas pasan por el taller pidiendo baterías. Las revenden a chatarreros	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Placas de plomo son peligrosas y tóxicas	Media	El plomo se reutiliza	Media	Casi ni genera. Así que No	Nula	Sí, pero no le conviene, casi no genera baterías	Nada	Sí, sin condiciones
21	Personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías, en triciclos, camionetas	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Sí. Por el plomo es peligrosa	Media	El plomo se reutiliza	Media	No. No hay tiempo ni dinero para fletes y así se ayuda a los indigentes que pasan por ellas	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
22	Muchas personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	Sí. Por el plomo es peligrosa	Media	Se recupera el plomo	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
23	Pasan una vez a la semana preguntando si puedo regalarles baterías para venderlas	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	No son tan peligrosas	Baja	Se recupera el plomo	Media	No, genera muy pocas	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
24	Pasan una vez a la semana preguntando si puedo regalarles baterías y venderlas a talleres donde reciben chatarra	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Sí, por el contenido de plomo	Media	Se recupera el plomo y el ácido sulfúrico	Alta	No	Nula	Sí	500	Sí, con condiciones

Número Taller	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen las baterías de ácido plomo usadas?	Posible manejo ambiental de las baterías en la comuna	¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen las baterías de ácido plomo en desuso una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso	¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías usadas a un lugar de acopio en la comuna?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar las baterías a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de baterías usadas pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir para disponer las baterías usadas recogidas por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte las baterías generadas
25	Muchas personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías para venderla a chatarreros	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	El plomo es tóxico	Media	Se recupera el plomo y el ácido sulfúrico y el plástico	Alta	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
26	Siempre el mismo caballero en su triciclo y el las vende como chatarras	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	El plomo es peligroso para la salud	Media	El plomo se puede reciclar	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
27	Muchas personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías para venderla a chatarreros	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	El plomo es muy tóxico	Media	A una batería se le puede sacar el plomo y el ácido y volver a utilizar	Alta	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
28	Muchas personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías para venderla a chatarreros	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Sí, por el plomo	Media	Le sacan el plomo	Media	No	Nula	Sí	800	Sí, con condiciones
29	Personas en triciclos y camionetas para venderlas como chatarra	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	Sí, por el plomo	Media	Le sacan el plomo	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones

Número Taller	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen las baterías de ácido plomo usadas?	Posible manejo ambiental de las baterías en la comuna	¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen las baterías de ácido plomo en desuso una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso	¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías usadas a un lugar de acopio en la comuna?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar las baterías a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de baterías usadas pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir para disponer las baterías usadas recogidas por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte las baterías generadas
30	No	No Reconoce a recolectores y/o recicladores informales.	Sí, por el plomo	Media	Le sacan el plomo	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
31	Sí, pero por política de la empresa no las entregan a nadie que no sea Bravo energy	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	El plomo y el ácido son un peligro para la salud y medio ambiente	Alta	Sí, se reciclan todos sus componentes, hasta el plástico de las carcasas	Alta	No, prefiere actuar, como ahora	Nula	No, ya tienen un convenio con empresa como destinatario final	No, ya tienen un convenio con empresa como destinatario final	No
32	Sí, pasan en sus bicicletas, son indigentes y las venden	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	El plomo es muy peligroso	Media	No	Baja	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
33	Sí, pasan en sus bicicletas, son indigentes	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	No son peligrosas si están cerradas	Baja	No	Baja	No, prefiere regalarla a los indigentes que viven de esto	Nula	No, prefiere regalarla a los indigentes que viven de esto	No, prefiere regalarla a los indigentes que viven de esto	No
34	Muchas personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	El plomo es tóxico	Media	El plomo se puede recuperar de una batería	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
35	Muchas personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	El plomo y el ácido son peligrosos	Alta	Le sacan el plomo	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones

Número Taller	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen las baterías de ácido plomo usadas?	Posible manejo ambiental de las baterías en la comuna	¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de baterías de ácido plomo en desuso	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen las baterías de ácido plomo en desuso una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de baterías de ácido plomo en desuso	¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías usadas a un lugar de acopio en la comuna?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar las baterías a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de baterías usadas pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir para disponer las baterías usadas recogidas por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte las baterías generadas
36	Personas en triciclos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	El plomo y el ácido son peligrosos	Alta	Le sacan el plomo	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
37	Muchas personas pasan constantemente por el taller pidiendo baterías	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información	No son peligrosas	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
38	No	No Reconoce a recolectores y/o recicladores informales.	No son peligrosas	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
39	No	No Reconoce a recolectores y/o recicladores informales.	No son peligrosas	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
40	Siempre los mismos pasan pidiendo para venderlas como chatarra	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: Venta a taller de chatarra de la comuna	El plomo es tóxico	Media	Le sacan el plomo	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones
41	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Número Taller	¿Cuánto aceite lubricante usado genera?	CANTIDAD DE ACEITE LUBRICANTE USADO GENERADO (Litros de aceite/año)	¿Lugar de almacenamiento de sus aceites lubricantes usados al interior del taller?	ALMACENAMIENTO ACEITES LUBRICANTES USADOS dentro del taller mecánico vehicular	¿Destino de sus aceites lubricantes usados?	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESTINO FINAL aceites lubricantes usados	Promedio de venta de aceites lubricantes usados/tambor 200 L (\$)	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen aceite lubricante usado?	Posible manejo ambiental de los aceites lubricantes usados en la comuna
1	8 litros a la semana	384	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Regala a personas que lo pasan recolectando	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0	No sabe los nombres. Siempre los ha regalado a cualquiera, sin pedir ninguna especie de recibo	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
2	30 litros a la semana	1440	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Vende a la empresa que pasa primero recolectando los tambores de 200 litros	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	4000	Sí. Pero no sabe los nombres. Cree que hacen aceite de relleno de menor calidad.	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: refinado de aceite
3	20 litros en el mes	240	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Vende a una empresa que pasa recolectando los tambores de 200 litros. No sabe quien es.	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	1500	Sí. Pero no sabe los nombres.	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
4	100 litros a la semana	4800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Venden a empresa Bravo Energy y futuroil, y muestra recibos	Vende a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	6000	Sí. Bravo Energy, futuroil, hermanos castañeda	Reconoce a recolectores y/o recicladores formales. Destino final: Bravo Energy, Hnos. Castañeda, Futuroil
5	100 litros al mes	1200	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Regala a la empresa Motoroil	Regala a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	0	Sí, Motoroil	Reconoce a recolectores y/o recicladores formales. Destino final: Motoroil
6	200 litros al mes	2400	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Regala a empresa pero no tiene comprobantes	Regala a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	0	Sí. Cree que los preparan para venderlos de nuevo como aceite lubricante	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: refinado de aceite
7	8 litros a la semana	384	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a un desconocido	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1500	No	No reconoce a recolectores y/o recicladores informales
8	20 litros a la semana	960	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Vende a una empresa que pasa por su taller, pero desconoce su nombre	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	5000	Siempre pasan camiones por el sector	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
9	200 litros en 3 meses	800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a un desconocido a \$1.500 los 200 L	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	1500	Sí sabe de empresas pero desconoce sus nombres	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
10	15 litros a la semana	720	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a \$3.000. Antes los vendían a \$5.000	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	3000	Sí. Sabe que lo reciclan y lo usan como aceite de relleno	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: refinado de aceite
11	5 litros al mes	60	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende en promedio a \$5.000 a camiones y camionetas que pasan	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	5000	Muchas empresas pasan en sus camiones, pero no sabe los nombres	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información

Número Taller	¿Cuánto aceite lubricante usado genera?	CANTIDAD DE ACEITE LUBRICANTE USADO GENERADO (Litros de aceite/año)	¿Lugar de almacenamiento de sus aceites lubricantes usados al interior del taller?	ALMACENAMIENTO ACEITES LUBRICANTES USADOS dentro del taller mecánico vehicular	¿Destino de sus aceites lubricantes usados?	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESTINO FINAL aceites lubricantes usados	Promedio de venta de aceites lubricantes usados/tambor 200 L (\$)	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen aceite lubricante usado?	Posible manejo ambiental de los aceites lubricantes usados en la comuna
12	200 litros cada 6 meses	400	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los regala a camionetas que pasan, porque le conviene deshacerse de ellos	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0	Sí, pero no sus nombres específicos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
13	20 litros al mes	240	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los regala a camiones que pasan, no sabe su nombre y no sabe si tienen permiso	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0	Sí, pero no sus nombres específicos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
14	200 litros en 3 meses	800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Pasan distintos camiones comprando. Promedio de venta \$3.000 los 200 L	Vende a sector informal. Destino final: sector informal	3000	Sí, pero no sus nombres específicos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
15	200 litros en 3 meses	800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a la primera empresa que pase. Promedio de venta:\$4.000 los 200 L	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	4000	No sabe ningún nombre de las personas que pasan	No reconoce a recolectores y/o recicladores informales
16	150 litros al día	54000	stand especial dentro de la bodega de almacenamiento de aceites	Lugar especial de almacenamiento	Los retira una empresa con permiso, tienen comprobantes,	Regala a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	0	No	No reconoce a recolectores y/o recicladores informales
17	200 litros al mes	2400		Lugar especial de almacenamiento	Vienen de varios lugares, al que venga primero se lo vende y le exige el recibo. (Tiene de hermanos castañeda y bravo Energy). Vende entre \$5.000 y \$7.000 los 200 L	Vende a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	7000	Hermanos castañeda y bravo energy. Supone q lo reciclan como aceite de menor calidad	Reconoce a recolectores y/o recicladores formales. Destino final: Bravo Energy,Hnos.Castañeda
18	1000 litros al mes	12000	stand especial dentro de la bodega de almacenamiento de aceites, estanques de 10.000 litros	Lugar especial de almacenamiento	Bravo Energy	Regala a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	0	Siempre pasan camiones por el sector, pero ellos sólo trabajan con Bravo Energy	Reconoce a recolectores y/o recicladores formales. Destino final: Bravo Energy
19	400 litros al mes	4800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Se los entrega a futuroil, y puede comprobarlo	Regala a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	0	Hay varias, no sabe los nombres.	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: refinado de aceite
20	50 litros a la semana	2400	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Se los entrega al camión que pase primero. Uno sólo da un recibo con autorización del sesma. En promedio lo vende a \$3.000 los 200 litros	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	3000	Muchas empresas pasan en sus camiones, pero no sabe los nombres	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información

Número Taller	¿Cuánto aceite lubricante usado genera?	CANTIDAD DE ACEITE LUBRICANTE USADO GENERADO (Litros de aceite/año)	¿Lugar de almacenamiento de sus aceites lubricantes usados al interior del taller?	ALMACENAMIENTO ACEITES LUBRICANTES USADOS dentro del taller mecánico vehicular	¿Destino de sus aceites lubricantes usados?	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESTINO FINAL aceites lubricantes usados	Promedio de venta de aceites lubricantes usados/tambor 200 L (\$)	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen aceite lubricante usado?	Posible manejo ambiental de los aceites lubricantes usados en la comuna
21	80 litros al mes	960	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Se los lleva un camión que no reconoce	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0	Pasan distintos camiones preguntando por aceites	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
22	20 litros a la semana	960	stand especial dentro de la bodega de almacenamiento de aceites	Lugar especial de almacenamiento	Se los lleva un camión autorizado pero no quiere mostrar comprobantes	Regala a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	0	Pasan distintos camiones preguntando por aceites	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
23	200 litros en 3 meses	800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Se los lleva un camión que no reconoce	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0	Pasan distintos camiones preguntando por aceites	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
24	20 litros a la semana	960	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a una empresa Hermanos Castañeda, pero no puede comprobar con recibo.	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	4000	Hermanos castañeda	Reconoce a recolectores y/o recicladores formales. Destino final: Hnos.Castañeda
25	50 litros a la semana	2400	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a una empresa que sabe que tiene permiso pero no se acuerda su nombre y a veces le entregan comprobante	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	3000	Muchas empresas y personas naturales piden y compran el aceite usado	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
26	25 litros a la semana	1200	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a distintas empresas que deben tener permiso pero no están seguros.	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	5000	Muchas empresas compran el aceite usado	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
27	30 litros al mes	360	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los regala a las empresas que pasan pidiendolos	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0	Muchas empresas compran el aceite usado	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
28	10 litros a la semana	480	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a 6000 a Bravo Energy, les deja recibos pero no pudo comprobarlo	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	6000	Bravo Energy	Reconoce a recolectores y/o recicladores formales. Destino final: Bravo Energy
29	20 litros a la semana	960	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a hermanos castañeda y muestra el recibo que le dejan	Vende a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	4000	Sí, distintas empresas se dedican a recogerlos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
30	800 litros al mes	9600	stand especial dentro del taller, aislado y cercado	Lugar especial de almacenamiento	Los entrega a Bravo Energy y muestra comprobantes	Regala a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	0	Sí, distintas empresas se dedican a recogerlos	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información

Número Taller	¿Cuánto aceite lubricante usado genera?	CANTIDAD DE ACEITE LUBRICANTE USADO GENERADO (Litros de aceite/año)	¿Lugar de almacenamiento de sus aceites lubricantes usados al interior del taller?	ALMACENAMIENTO ACEITES LUBRICANTES USADOS dentro del taller mecánico vehicular	¿Destino de sus aceites lubricantes usados?	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESTINO FINAL aceites lubricantes usados	Promedio de venta de aceites lubricantes usados/tambor 200 L (\$)	¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen aceite lubricante usado?	Posible manejo ambiental de los aceites lubricantes usados en la comuna
31	1500 litros al mes	18000	stand especial dentro del taller, aislado y cercado, en bines de 1000 litros	Lugar especial de almacenamiento	Los entrega a Bravo Energy y muestra comprobantes	Regala a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	0	Sí, pero no trabajan con ellos.	Reconoce a recolectores y/o recicladores formales. Destino final: Bravo Energy
32	15 litros a la semana	720	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a una empresa que le da recibo pero no los guarda	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	4000	Sólo esta empresa que ofrece retirarle sus aceites	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
33	10 litros a la semana	480	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Se los lleva una empresa, pero no le entregan boleta, no sabe como se llaman	Regala a sector informal. Destino final: sector informal	0	Sólo esta empresa pasa por su taller que retira los aceites gratis y a él le conviene	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
34	50 litros a la semana	2400	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Se los lleva una empresa, pero no le entregan boleta, no sabe como se llaman	Regala a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	0	Varios camiones y camionetas	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
35	30 litros a la semana	1440	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Se los regala a una empresa que se los lleva	Regala a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	0	Distintas empresas que deben tener permiso para funcionar	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
36	200 litros a la semana	9600	stand especial dentro del taller, aislado y cercado	Lugar especial de almacenamiento	Vende a empresas con permiso y le entregan recibo	Vende a sector formal. Destino final: sector formal comprobado	5000	Sí, pasan personas en camionetas una vez al mes preguntando por el aceite	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
37	50 litros a la semana	2400	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Vende a empresas y desconoce su nombre y nunca le han entregado recibo	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	5000	Distintos camiones pasan frecuentemente	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
38	200 litros en 4 meses	600	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Vende a empresas y desconoce su nombre y nunca le han entregado recibo	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	5000	Distintos camiones pasan frecuentemente	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
39	200 litros en 3 meses	800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a 6000 el tambor le dan recibo pero no los quiere mostrar	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	6000	Hay distintas empresas que operan en el sector	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
40	200 litros cada 2 meses	1200	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	Los vende a 3000	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	3000	Personas pasan recolectando	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información
41	200 litros cada 3 meses	800	Un rincón del taller en tambores de 200 L	Cualquier rincón del Taller	A veces los regala, otras veces los vende a \$4.000 los 200 L. A cualquier persona que los quiera	Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar	4000	Sí. Pasan en camiones 3/4 y camionetas	Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Destino final: sin información

Número Taller	¿Sabe de la peligrosidad de los aceites lubricantes usados?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de aceites lubricantes usados	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen los aceites usados una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de aceites lubricantes usados	¿Estaría dispuesto a llevar su aceite lubricante usado a un lugar de acopio en la comuna, para que sean reciclados?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar los aceites lubricantes usados a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de aceite lubricante usado pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir por disponer los aceites lubricantes usados recogidos por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados generados	¿Qué hace con los filtros de aceite?	Destino de los filtros de aceite	¿Qué hace con los envases de aceite lubricante virgen?	Destino de los envases de aceite lubricante virgen
1	No son peligrosos	Baja	No	Baja	No. No puede trasladar un tambor de 200 litros	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
2	Sí, son inflamables	Media	Se refinan como aceite de menor calidad	Media	No. Prefiere que lo recojan	Nula	Sí	Nada. Conviene que se lleven el aceite, aunque no le pagaran.	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Algunos se ocupan como envases y bandejas, el resto se bota a la basura	Se ocupan en actividades del taller
3	Lo botaba al alcantarillado porque no era peligro	Baja	Se refinan como aceite de menor calidad	Media	No. No tiene tiempo para transportar	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
4	Sí. Por lo mismo, tienen un sistema de mangueras de succión, donde el aceite residual nunca tiene contacto con el suelo	Media	últimamente lo usan como combustible alternativo	Media	No. Prefiere que lo recojan	Nula	Si tienen permiso sanitario, sí.	Los mismos \$6.000 que ya reciben	Sí, con condiciones	Las mismas empresas que recogen el aceite	Mismo destino que aceites	Tienen tambores grandes que son los mismos que ocupan para almacenar después el aceite lubricante usado	No genera
5	Sí, son inflamables	Media	Se refinan y los limpian para utilizarlos nuevamente	Alta	No. Porque ya lo recogen. Es más cómodo	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Tienen tambores grandes que son los mismos que ocupan para almacenar después el aceite lubricante usado	No genera
6	Sí, son inflamables	Media	Se refinan con procesos modernos	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
7	Tienen restos tóxicos por el uso del motor	Alta	Se procesan para ocuparlos de nuevo, se limpian	Media	No	Nula	Sí	1500	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura

Número Taller	¿Sabe de la peligrosidad de los aceites lubricantes usados?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de aceites lubricantes usados	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen los aceites usados una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de aceites lubricantes usados	¿Estaría dispuesto a llevar su aceite lubricante usado a un lugar de acopio en la comuna, para que sean reciclados?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar los aceites lubricantes usados a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de aceite lubricante usado pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir por disponer los aceites lubricantes usados recogidos por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados generados	¿Qué hace con los filtros de aceite?	Destino de los filtros de aceite	¿Qué hace con los envases de aceite lubricante virgen?	Destino de los envases de aceite lubricante virgen
8	Sí. El antiguo dueño del taller botaba el aceite al alcantarillado	Baja	Se refinan	Media	No. Porque esos gastos no están contemplados dentro del taller	Nula	Sí	5000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
9	Sí, son inflamables	Media	Se refinan	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
10	Sí, son inflamables	Media	Se refinan	Media	No	Nula	Sí	3000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
11	No son peligrosos	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	5000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
12	Sí, son inflamables	Media	Se limpian y vuelven a usar	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
13	El aceite es dañino para la piel	Media	Se refinan	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	El aceite lo trae el cliente	No genera
14	Sí, son inflamables	Media	Se refinan	Media	No	Nula	Sí	3000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
15	Sí, son inflamables	Media	No	Baja	No	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
16	Sí, son inflamables y tóxicos por sustancias derivadas del motor	Alta	Sí, se refinan	Media	No	Nula	Sí, pero tienen que contar con permiso sanitario	0	Sí, con condiciones	Se los lleva la misma empresa de los aceites usados	Mismo destino que aceites	No tienen de estos envases. Sólo usan bins plásticos castrados metálicos de 1.100 L	No genera
17	No son peligrosos a menos que se ingieran	Baja	se refinan	Media	No	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
18	Sí, son inflamables y tienen residuos tóxicos del motor	Alta	Son utilizados dentro de los hornos cementeros y se refinan	Alta	No	Nula	Sí, pero con permiso	Nada	Sí, sin condiciones	Se los lleva Bravo Energy	Mismo destino que aceites	No manejan de estos envases	No genera

Número Taller	¿Sabe de la peligrosidad de los aceites lubricantes usados?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de aceites lubricantes usados	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen los aceites usados una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de aceites lubricantes usados	¿Estaría dispuesto a llevar su aceite lubricante usado a un lugar de acopio en la comuna, para que sean reciclados?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar los aceites lubricantes usados a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de aceite lubricante usado pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir por disponer los aceites lubricantes usados recogidos por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados generados	¿Qué hace con los filtros de aceite?	Destino de los filtros de aceite	¿Qué hace con los envases de aceite lubricante virgen?	Destino de los envases de aceite lubricante virgen
19	Sí. Tienen muchos residuos tóxicos del mismo uso del motor	Alta	Sí, son refinados para volver a utilizarlos	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Se los lleva la misma empresa de los aceites usados	Mismo destino que aceites	Se ocupan para el mantenimiento de los vehículos	Se ocupan en actividades del taller
20	Sí. No se puede arrojar a la alcantarilla por lo mismo	Media	Se pueden refinar	Media	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
21	Sí, son inflamables	Media	No	Baja	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
22	Sí, son inflamables y tienen residuos tóxicos del motor	Alta	Se refinan y también se pueden utilizar como combustible	Alta	No	Nula	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
23	No son peligrosos a menos que se ingieran	Baja	Se usan como combustible	Media	No	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
24	Sí, tienen residuos tóxicos del motor	Alta	Muchas empresas los refinan para volver a usarlos	Media	No	Nula	Sí	4000	Sí, con condiciones	Se los lleva hermanos castañeda, pero no puede comprobar esta afirmación	Mismo destino que aceites	Tiene más tambores pero los que tiene los bota a la basura	Basura
25	Sí, pueden inflamarse si se exponen a calor	Media	Pueden refinarse	Media	No	Nula	Sí	3000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	No manejan de estos envases	No genera
26	Pueden inflamarse	Media	No	Baja	No	Nula	Sí	5000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura o se los llevan los mismos que se llevan el aceite	Mismo destino que aceites	No manejan de estos envases	No genera

Número Taller	¿Sabe de la peligrosidad de los aceites lubricantes usados?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de aceites lubricantes usados	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen los aceites usados una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de aceites lubricantes usados	¿Estaría dispuesto a llevar su aceite lubricante usado a un lugar de acopio en la comuna, para que sean reciclados?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar los aceites lubricantes usados a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de aceite lubricante usado pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir por disponer los aceites lubricantes usados recogidos por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados generados	¿Qué hace con los filtros de aceite?	Destino de los filtros de aceite	¿Qué hace con los envases de aceite lubricante virgen?	Destino de los envases de aceite lubricante virgen
27	No son peligrosos si se almacenan aislados	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura y otras veces se los llevan los mismos que se llevan el aceite	Mismo destino que aceites	Los bota a la basura	Basura
28	Pueden ser tóxicos por los restos de sustancias del motor	Alta	Se refinan para venderse de nuevo como aceite de menor calidad	Media	No	Nula	Sí	6000	Sí, con condiciones	Se lo lleva Bravo Energy	Mismo destino que aceites	No manejan de estos envases	No genera
29	Pueden tener toxicidades derivadas del motor	Alta	Los usan como combustible, típico en la industria del cemento	Media	No	Nula	Sí	4000	Sí, con condiciones	Se lo lleva Hermanos Castañeda	Mismo destino que aceites	Los bota a la basura	Basura
30	Sí, son inflamables, pero no peligrosos	Baja	Se refinan	Media	No	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los entrega a Bravo Energy	Mismo destino que aceites	No manejan de estos envases	No genera
31	Sí, son inflamables y tienen residuos tóxicos del motor	Alta	Sí, se pueden reutilizar de distintas maneras, refinándolo, o aprovecharlo como fuente de energía	Alta	Sí, por su compromiso con el resguardo del medio ambiente como política de la empresa	Alta	Sí, si es que cuenta con permiso sanitario para operar como destinatario final	0	Sí, con condiciones	Los entrega a Bravo Energy	Mismo destino que aceites	No manejan de estos envases	No genera
32	No son tan peligrosos	Baja	Se pueden refinar	Media	No	Nula	Sí	4000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura	Basura
33	No son peligrosos	Baja	Sí, los refinan	Media	No, gasto de dinero siendo que lo hacen gratis	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los bota a la basura	Basura	Maneja tambores más grandes, los mismos después sirven para guardar aceite usado	No genera

Número Taller	¿Sabe de la peligrosidad de los aceites lubricantes usados?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre peligrosidad de aceites lubricantes usados	¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen los aceites usados una vez terminada su vida útil?	GRADO DE CONOCIMIENTO sobre la potencialidad de reciclaje de aceites lubricantes usados	¿Estaría dispuesto a llevar su aceite lubricante usado a un lugar de acopio en la comuna, para que sean reciclados?	GRADO DE DISPOSICIÓN para llevar los aceites lubricantes usados a un lugar de acopio en la comuna	¿Estaría dispuesto a que un camión destinado a la recogida de aceite lubricante usado pasara por su taller?	¿Cuánto estaría dispuesto a recibir por disponer los aceites lubricantes usados recogidos por este camión? (\$)	GRADO DE DISPOSICIÓN para permitir que un camión recolecte los aceites lubricantes usados generados	¿Qué hace con los filtros de aceite?	Destino de los filtros de aceite	¿Qué hace con los envases de aceite lubricante virgen?	Destino de los envases de aceite lubricante virgen
34	No son peligrosos	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Los vende por kilo (fierro)	Vende	Los bota a la basura	Basura
35	No son peligrosos	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	0	Sí, sin condiciones	Regala	Regala	Los bota a la basura	Basura
36	El aceite puede ser inflamable	Media	Comúnmente se refinan	Media	No	Nula	Sí	5000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura o regala a gente que pasa pidiendo	Basura y Regala
37	No son peligrosos	Baja	Pueden refinarse y volver a ocuparse en el motor	Media	No	Nula	Sí	5000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura o regala a gente que pasa pidiendo	Basura y Regala
38	Sólo para la piel	Baja	Los limpian y sacan las impurezas y lo vuelven a usar	Media	No	Nula	Sí	5000	Sí, con condiciones	Los vende por kilo (fierro)	Vende	Los bota a la basura	Basura
39	No sabe	Baja	No	Baja	No	Nula	Sí	6000	Sí, con condiciones	Los regala cuando los piden, sino, los bota a la basura	Regala	Los bota a la basura o regala	Basura y Regala
40	No son peligrosos	Baja	Se refinan	Media	No	Nula	Sí	3000	Sí, con condiciones	Los bota a la basura	Basura	Los bota a la basura o regala a gente que pasa pidiendo	Basura y Regala
41	No sabe	Baja	No	Baja	Si fuera obligatorio lo haría, si no, prefiere regalarlo, hay personas que viven de eso	Alta	Sí	Nada	Sí, sin condiciones	A veces se los llevan los mismos que recolectan el aceite, en otros casos, los botan a la basura	Regala	Basura	Basura

ANEXO 3. Criterios aplicados a encuestas talleres mecánicos vehiculares

Criterios Fiscalización Autoridad sanitaria

- Criterios obtención Fiscalización Autoridad sanitaria

¿Ha venido la Autoridad sanitaria alguna vez a fiscalizarlos en relación a estos residuos?	Nunca : Fiscalización Nula o Inexistente Al menos una vez al año : Fiscalización Escasa Más de una vez al año : Fiscalización Recurrente	De acuerdo a realidad de la fiscalización nacional de la Autoridad sanitaria.
--	---	---

- Criterios obtención de información sobre Exigencia de Autoridad sanitaria para instalación talleres mecánicos

¿Cuándo instaló su taller, la Autoridad sanitaria preguntó por el manejo de estos residuos?	No. Ninguna pregunta sobre el manejo de residuos en las instalaciones del taller mecánico vehicular : Exigencia Autoridad sanitaria Nula o Inexistente Sí. Alguna pregunta relacionada al manejo de residuos en cuestión y/o residuos en general :Exigencia Autoridad sanitaria Existente
---	--

Criterios gestión ambiental baterías de ácido plomo en desuso

- Criterios para obtención de información sobre el almacenamiento de baterías en desuso con y sin electrolito dentro del taller mecánico vehicular

¿Manipula y almacena el electrolito de las baterías de ácido plomo en desuso de su taller?	Manejo de baterías, las cuales se mantienen cerradas : No Maneja baterías sin electrolito Manejo de baterías donde se manipula el electrolito : Sí Maneja baterías sin electrolito
--	---

- Criterios para obtención de información acerca del almacenamiento de baterías en desuso dentro del taller

¿Cuál es el lugar de almacenamiento de las baterías de ácido plomo en desuso dentro de su taller?	Rincón del taller respaldado con reconocimiento en terreno, donde cualquier rincón se presta para el almacenamiento de baterías de ácido plomo en desuso : Cualquier rincón del taller Bines destinados al almacenamiento de baterías : Bines
---	--

- Criterios obtención de información sobre recolección, transporte y destino final de baterías de ácido plomo en desuso

¿Cuál es el destino de sus baterías de ácido plomo en desuso?	<p>Vende a cualquier persona que solicite baterías en desuso : Vende a sector informal. Destino final: sector informal</p> <p>Regala a cualquier persona que solicite baterías en desuso : : Regala a sector informal. Destino final: sector informal</p> <p>Envía a un destino final autorizado por la SEREMI de salud y puede comprobar esta afirmación : Destino final: sector formal comprobado</p> <p>Envía a un destino final autorizado por la SEREMI de salud y no puede comprobar esta afirmación : Destino final: sector formal sin comprobar</p>
---	---

- Criterios para obtención de información acerca del posible manejo ambiental de baterías de ácido plomo en desuso

¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen baterías de ácido plomo en desuso?	<p>Reconocen tener contacto con recolectores y/o recicladores del sector informal y posible destino : Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Identificación posible destino final</p> <p>No Reconocen tener contacto con recolectores y/o recicladores del Sector Informal : No Reconoce a recolectores y/o recicladores informales</p>
---	---

- Criterios para la obtención de información acerca del Grado de conocimiento sobre peligrosidad de las baterías

¿Sabe de la peligrosidad de las baterías de ácido plomo como residuo?	<p>Respuesta hace referencia correcta a la peligrosidad de una batería en desuso : Alta</p> <p>Respuesta hace referencia incompleta a la peligrosidad de una batería en desuso : Media</p> <p>Respuesta hace referencia incorrecta y/o poco relevante a la peligrosidad de una batería en desuso : Baja</p>
---	--

- Criterios para la obtención de información acerca del Grado de conocimiento sobre la potencialidad de reciclaje de baterías

¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tiene una batería de ácido plomo una vez terminada su vida útil?	<p>Respuesta se refiere al menos a dos de los tres compuestos recuperables de una batería (plomo, ácido y plástico) : Alta</p> <p>Respuesta se refiere al menos a uno de los tres compuestos recuperables de una batería (plomo, ácido y plástico) : Media</p> <p>Respuesta hace referencia al desconocimiento total de que una batería puede reciclarse : Baja</p>
--	--

- Criterios para obtención de información acerca del Grado de Disposición para llevar las baterías en desuso a un lugar de acopio instalado en la comuna

¿Estaría dispuesto a llevar sus baterías de ácido plomo en desuso a un lugar de acopio instalado en la comuna para que sean recicladas por el sector formal?	<p>No : Disposición Nula</p> <p>Sí, con condiciones : Disposición Media</p> <p>Sí, sin condiciones : Disposición Alta</p>
--	--

- Criterios para obtención de información acerca del Grado de Disposición para permitir que un camión recolecte las baterías generadas

¿Estaría dispuesto a entregar sus baterías de ácido plomo en desuso a un camión recolector que pasara por su taller?	No está dispuesto, prefiere continuar de la manera que actúa hasta ahora : No Sí estaría dispuesto y sin ningún tipo de condiciones : Sí, sin condiciones Sí estaría dispuesto, pero bajo la condición de seguir recibiendo el dinero que reciben en la actualidad por la venta de baterías en desuso : Sí, con condiciones
--	--

Criterios gestión ambiental aceites lubricantes usados

- Criterios para obtención de información acerca del almacenamiento de aceites lubricantes usados dentro del taller

¿Cuál es el lugar de almacenamiento de los aceites lubricantes usados dentro de su taller?	Rincón del taller respaldado con reconocimiento en terreno, donde cualquier rincón se presta para el almacenamiento de los tambores que contienen aceites lubricantes usados y éstos pueden encontrarse en mal estado : Cualquier rincón del taller Sitio especial de almacenamiento, donde se han tomado medidas en caso de producirse derrames y además los contenedores se encuentran en buen estado : Lugar especial de almacenamiento
--	---

- Criterios obtención de información sobre recolección, transporte y destino final de aceites lubricantes usados

¿Cuál es el destino de sus aceites lubricantes usados?	Vende a cualquier persona que solicite aceites usados : Vende a sector informal. Destino final: sector informal Regala a cualquier persona que solicite aceites usados: : Regala a sector informal. Destino final: sector informal Vende a un destino final autorizado por la SEREMI de salud y puede comprobar esta afirmación : Vende a sector formal. Destino final: sector formal comprobado Vende a un destino final autorizado por la SEREMI de salud y no puede comprobar esta afirmación : Vende a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar Regala a un destino final autorizado por la SEREMI de salud y no puede comprobar esta afirmación : Regala a sector formal. Destino final: sector formal sin comprobar Regala a un destino final autorizado por la SEREMI de salud y puede comprobar esta afirmación : Regala a sector formal. Destino final: sector formal comprobado
--	---

- Criterios para obtención de información acerca del posible manejo ambiental de aceites lubricantes usados

¿Sabe de personas que recolecten, transporten y reciclen aceite lubricante usado?	Reconocen tener contacto con recolectores y/o recicladores del sector informal y posible destino : Reconoce a recolectores y/o recicladores informales. Identificación posible destino final No Reconocen tener contacto con recolectores y/o recicladores del Sector Informal : No Reconoce a recolectores y/o recicladores informales
---	--

- Criterios para la obtención de información acerca del Grado de conocimiento sobre peligrosidad de los aceites

¿Sabe de la peligrosidad de los aceites lubricantes como residuo?	Respuesta hace referencia correcta a la peligrosidad de los aceites : Alta
	Respuesta hace referencia incompleta a la peligrosidad de los aceites : Media
	Respuesta hace referencia incorrecta y/o poco relevante a la peligrosidad de los aceite : Baja

- Criterios para la obtención de información acerca del Grado de conocimiento sobre la potencialidad de reciclaje de aceites

¿Conoce la potencialidad de reciclaje que tienen los aceites lubricantes una vez terminada su vida útil?	Respuesta se refiere al menos a dos procesos de reciclaje que pueden tener los aceites : Alta
	Respuesta se refiere al menos a un proceso de reciclaje que pueden tener los aceites : Media
	Respuesta hace referencia al desconocimiento total de que los aceites pueden reciclarse : Baja

- Criterios para obtención de información acerca del Grado de Disposición para llevar los aceites lubricantes usados a un lugar de acopio instalado en la comuna para que sean reciclados

¿Estaría dispuesto a llevar sus aceites usados a un lugar de acopio instalado en la comuna para que sean reciclados por el sector formal?	No : Disposición Nula
	Sí, con condiciones : Disposición Media
	Sí, sin condiciones : Disposición Alta

- Criterios para obtención de información acerca del Grado de Disposición para permitir que un camión recolecte los aceites usados generados para que sean finalmente reciclados

¿Estaría dispuesto a entregar sus aceites usados a un camión recolector que pasara por su taller?	No está dispuesto, prefiere continuar de la manera que actúa hasta ahora : No
	Sí estaría dispuesto y sin ningún tipo de condiciones : Sí, sin condiciones
	Sí estaría dispuesto, pero bajo la condición de seguir recibiendo el dinero que reciben en la actualidad por la venta de aceites usados : Sí, con condiciones