

Presentación

A través del presente estudio pretendemos exponer “El impacto del creciente aumento de la chatarra automotriz en Chile”.

Para tal motivo se definirá cada uno de los cuatro desechos que presentan mayor grado de generación y el impacto que éstos tienen en el medio ambiente para terminar presentando las actuales alternativas de tratamiento y transformación en nuevos productos, además trataremos las normativas que estipulan su adecuado manejo a fin de que no perturben el medio ambiente.

Para dar cumplimiento a este esfuerzo se ha ordenado el presente informe de acuerdo a las pautas y estructura propuestas por la Universidad.

Dedicatoria

A tu paciencia y constante apoyo, me inspiraste a ser mejor profesional, ahora puedo decir que esta etapa que estoy cumpliendo lleva mucho de tí, gracias por estar siempre a mi lado, Andrea.

Sebastián

Dedicado a mis Padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

Yousef

Agradecimientos

A nuestro profesor guía,
Señor Oscar Fariña H.
Quien tuvo siempre la mejor
disposición y tiempo para
guiarnos en la presentación
de nuestra Investigación, le
dedicamos cada una de
estas páginas de esta tesis.
Gracias a esas personas
importantes en nuestra vida,
que siempre estuvieron
dispuestos para brindarnos
su tiempo y apoyo, ahora en
esta investigación queremos
agradecerles a ustedes:
Alejandro, Javiera,
Sebastián, Cristián, Daniela,
papás Constanza; Valentina;
y Ricardo.

INDICE

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1. Residuos automotrices.....	5
2. Normativas internacionales para el manejo de residuos peligrosos.....	6
3. Iniciativas internacionales para el manejo y la transformación de estos residuos.....	9
4. Sistemas de recuperación y valorización.....	13

CAPITULO II: ESTUDIO

1. Aceites y lubricantes usados (ALU).....	19
1.2 Baterías fuera de uso (BFU).....	26
1.3 Neumáticos fuera de uso (NFU).....	30
1.4 Vehículos fuera de uso (VFU).....	34

CAPITULO III: Consecuencias de los destinos en los elementos fuera de uso

1. Composición del mercado de los residuos automotrices en Chile.....	38
2. Responsabilidad extendida del productor (REP).....	40
3. Impactos económicos de la REP versus impuestos verdes.....	42
4. Iniciativas de gobierno y normativas medioambientales.....	45
5. Plantas y procesadoras de residuos automotrices (ALU, BFU, NFU y VFU) operando en Chile.....	50
6. Conclusiones generales.....	55
7. Bibliografía.....	57
8. Anexo.....	61

ABSTRACT

The study of life's cycle of products allows us to observe that in all the stages residues take place and that each of these stages turns into an opportunity or a challenge to reduce the impact that generates the above mentioned product. This conception allows having an environmental point of view to the effects of adopting measurements in the stage of major efficiency for the decrease of the environmental impacts and besides anticipating the unnecessary displacement of environmental charges towards the final stages. To visualize the waste management with a strategic integral approach allows to possess a global view and to minimize the mistakes in the strategy to help the environment.

Introducción

Esta investigación se enmarca fundamentalmente en las disciplinas de Economía y Medio Ambiente.

La mecánica es una ciencia que históricamente ha sustentado el desarrollo de la sociedad. Desde la revolución industrial, hemos sido beneficiados con sus aportes para facilitarnos la vida e incluso mejorarla. La presencia de las máquinas en las tareas cotidianas, ha logrado aliviar antiguos oficios muy complejos de realizar, y más importante aún, ha logrado desarrollar economías de escala en procesos que al mecanizarse han resultado ser más eficientes.

Hoy en día esta noble ciencia vive en una constante evolución en pos de continuar su innegable aporte al bienestar y evolución humana, pero recién en la década pasada se ha tomado conciencia global de la importancia del manejo, almacenamiento y transformación de los residuos que ésta genera.

Es por esto último que serán foco de este estudio (por su masividad y presencia), los aceites lubricantes usados (ALU), baterías fuera de uso (BFU), neumáticos fuera de uso (NFU) y los vehículos fuera de uso (VFU).

El mercado automotriz en Chile es uno de los más dinámicos y con mayor diversidad de marcas dentro de América Latina, lo que nos dará cuenta de dos hechos fundamentales:

- 1- El nivel de recursos asociados a este rubro (ingresos por venta de unidades nuevas).

2- La cantidad de unidades automotrices que engrosan nuestro parque automotor año a año.

Lo anterior, sentará las bases para una necesidad medio ambiental y económica de reciclar residuos peligrosos de esta industria que se encargará de su eficiente eliminación o de darles un nuevo uso alternativo, según sea posible mediante transformaciones de estos.

Si se observa que en el mercado nacional se vendieron 360.957 unidades.¹ el año 2.012 (de los cuales 338.826 corresponden a vehículos livianos, y 22.131 a vehículos pesados), se cierra el año con un parque automotriz nacional de 3.885.581vehículos motorizados, por lo que podemos afirmar que existe un potencial considerable de consumo de neumáticos, baterías y lubricantes para mantener y prolongar la vida útil de este dinámico parque automotriz; **considerando además que también existe un número importante de unidades que dejan de circular disminuyendo el crecimiento de este.**

Impacto del creciente aumento de la chatarra automotriz en Chile presentando el escenario actual del manejo y almacenamiento de estos residuos y el panorama que se está generando en cuanto a normativas medio ambientales para su manejo, almacenamiento y comercialización de estos residuos en Chile y proyectar así la generación y consumos automotrices (ALU, BFU, NFU y, VFU) para los próximos 5 años.

1

http://www.anac.cl/web/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=98
(Informe anual automotor ANAC 2.012)

Los *stakeholders*. 2 de estos residuos se dividen en:

- Definicionales: Propietarios de vehículos, usuarios de transportes público y privado, talleres de servicio, importadores de autopartes, CONAMA, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio del Medio Ambiente y comunidad en general.
- Instrumentales: Greenpeace; La Tercera, El Mercurio, prensa en general.

La exponencial tasa de crecimiento del parque automotriz de nuestro país sitúa a Chile como uno de los mercados con mayor presencia de marcas a nivel mundial, generándose las condiciones naturales para sustentar una industria que mueve grandes volúmenes de piezas de recambio para estos vehículos.

La vorágine expuesta, genera en consecuencia un volumen considerable de residuos, si se considera la existencia de grandes consumidores como los sectores de la minería y el transporte (terrestre, aéreo y marítimo), lo que provoca un creciente daño para el medio ambiente y en consecuencia, surge la necesidad de una normativa que pueda contener y atenuar estos daños.

De lo anterior, se genera en consecuencia la oportunidad de profundizar en el estudio de la situación nacional actual, en cuanto al manejo de estos residuos automotrices (ALU, BFU, NFU y VFU). Con este breve panorama descrito anteriormente, esta investigación busca cumplir con el objetivo general de “determinar el impacto del creciente aumento de la chatarra automotriz en Chile”,

²http://www.iese.edu/es/files/La%20evaluaci%C3%B3n%20del%20concepto%20de%20stakeholders%20seg%C3%BAAn%20Freeman_tcm5-39688.pdf

como así también darle respuesta a las siguientes preguntas fundamentales de este estudio:

- ¿Existe en Chile alguna intención clara de normalizar, fiscalizar y regular el manejo de residuos automotrices (ALU, BFU, NFU y VFU) y cuál será su importancia en los próximos 5 años?
- ¿El manejo actual de estos residuos automotrices (ALU, BFU, NFU y VFU) sigue algún protocolo internacional para su almacenamiento y posterior destrucción o transformación luego de su vida útil en nuestro país?
- ¿La propuesta de una nueva normativa REP (Responsabilidad Extendida del Productor) mediante regulaciones y normativas legales podrá evitar incrementar los crecientes niveles de contaminación y a la vez sostener a un nuevo tipo de industria?

Según el planteamiento del problema consideraremos para el desarrollo de esta tesis el análisis de la situación concreta que hoy generan estos residuos en nuestro país. Los Residuos Automotrices clasificados en Aceites Lubricantes Usados (ALU), Baterías Fuera de Uso (BFU), Vehículos Fuera de Uso (VFU), Neumáticos Fuera de Uso (NFU y sus propiedades, sus tipos, el mercado nacional, la producción, la norma vigente y el proceso de reciclaje de alguno de ellos. Además, cómo se valorizan de acuerdo a los procesos de reutilización y el crecimiento de un mercado que es impulsado por la necesidad de iniciativas gubernamentales para impulsar e incentivar a un cambio de paradigma.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1. Residuos automotrices

El concepto de residuo está definido en el artículo 3 del DS 148/03, que indica que ***“residuo o desecho son sustancias, elementos u objetos que el generador elimina, se propone o está obligado a eliminar”***.

Residuos peligrosos, según el mismo artículo 3 del DS 148/03 los define como ***“residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto”***.

Por la actividad que desarrollan los talleres mecánicos automotrices son generadores de residuos peligrosos, pero también requieren de un mayor análisis, y esto se justifica en que se encuentran muy atomizados, son muchos emprendimientos con escaso nivel de agrupación y en general de tamaño pequeño, por lo que el referido decreto ha sido orientado a controlar principalmente la generación de residuos de grandes empresas y no de pequeños generadores, tales como talleres de vehículos, donde trabajan menos de cinco personas, prestando distintos tipos de servicios para la mantención de vehículos, donde se pueden encontrar actividades asociadas a la generación de importantes residuos peligrosos.

Por la naturaleza de este estudio, se destaca el cambio de baterías de ácido plomo, una vez terminada su vida útil; el cambio de aceite lubricante para el correcto funcionamiento del motor y los neumáticos que ya cumplieron su vida útil.

Los dos primeros, se encuentran clasificados como residuos peligrosos dentro de la legislación nacional.

2. Normativas internacionales para el manejo de residuos peligrosos

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) señala que en primer lugar, la Convención de Basilea regula los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos aplicando el procedimiento del “consentimiento fundamentado previo”, es decir que los envíos efectuados sin acuerdo son ilícitos. Además, los envíos efectuados a un Estado que no sea parte pasan a ser ilegales, salvo que exista un acuerdo especial entre los involucrados. Como condición para pertenecer a este grupo de naciones, se exige a todo Estado que promulgue las disposiciones legislativas nacionales adecuadas para prevenir y castigar el tráfico ilícito de desechos peligrosos y otros, teniendo en cuenta que cae en la categoría de delito. En segundo lugar, el Convenio obliga a las Partes a asegurar que los desechos peligrosos se manejen y eliminen de manera ambientalmente racional. Con esto, se espera que se minimicen las cantidades que van de un lugar a otro, que traten y eliminen los desechos lo más cerca posible del lugar donde se generen y que impidan o minimicen la generación de desechos en origen.

El principal objetivo del acuerdo, es lograr un **manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos y otros residuos**. Esto significa proteger la salud humana y del medio ambiente de los efectos nocivos que puedan derivar de la generación, transporte y manejo. Para ello, se han establecido tres objetivos fundamentales: controlar estrictamente los movimientos transfronterizos y

eliminarlos de manera ambientalmente racional; reducir al mínimo la generación en términos de cantidad y peligrosidad; y eliminar los residuos peligrosos tan cerca como sea posible de la fuente de generación.

Con esto, se han de aplicar controles estrictos desde el momento de la generación de un desecho peligroso hasta su almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclado, recuperación y eliminación final. Para ello, la Secretaría, que está ubicada en Ginebra, presta servicios al Convenio proporcionando apoyo logístico y sustantivo a los involucrados (de acuerdo con los mandatos otorgados por el Convenio y la Conferencia), con objeto de facilitar la aplicación del acuerdo.

Para los **residuos peligrosos generados como resultado del consumo**, se pretende desarrollar un sistema de gestión específico. Existen una serie de corrientes, para las cuales hace años se han definido programas específicos de gestión. Como ejemplos de estas, se pueden mencionar los **aceites**, pilas, **baterías**, **neumáticos**, residuos contaminados con PCB, envases de plaguicidas, plaguicidas fuera de especificación, **chatarra metálica**, solventes y lámparas de mercurio. También, recientemente tenemos chatarra electrónica, **vehículos al final de su vida útil** y residuos de madera tratada, entre otros.

Según lo anterior, para estos residuos es posible aplicar el concepto de responsabilidad extendida, donde el importador o productor del bien deberá asumir la responsabilidad de la gestión de los residuos que generan sus productos, una vez que los mismos han culminado su vida útil. Para implementar efectivamente este principio, es necesario contar con instrumentos diseñados específicamente para cada corriente de residuos. Los instrumentos pueden ser de

distinta índole, desde acuerdos voluntarios a normas específicas. En estos casos se debe tener en cuenta que la eficacia del subsistema integral de residuos dependerá siempre de un cierto grado de devolución voluntaria por parte del consumidor final, por tanto los objetivos de retornabilidad deberán estar pauteados teniendo en cuenta el tipo de consumidor final y el tipo de residuo en cuestión.

Este Convenio se ha convertido en el acuerdo multilateral sobre residuos más importante, estableciendo un régimen normativo global para la minimización de la generación, el manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos y el control de sus movimientos transfronterizos.

¿Paradigma del Control o de la Prevención?

En los últimos 30 años, como consecuencia de la extracción y destrucción acelerada de ecosistemas y recursos naturales, y el uso excesivo de materiales peligrosos y sustancias tóxicas en procesos productivos que generan consecuentemente un enorme volumen de residuos peligrosos, las naciones más industrializadas han respondido parcialmente respecto al daño de nuestro planeta cambiando de enfoque, atacando el problema en su origen, a través de la reducción y prevención de la contaminación y de la generación de residuos peligrosos. La toma de consciencia motivó la denuncia internacional de grupos ambientalistas que culminaron con la celebración de acuerdos regionales en África y Centroamérica y la realización del llamado "Convenio de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación", que prohíbe a partir de 1998 que los países miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) exporten sus residuos

peligrosos a países no miembros, incluyendo aquellos destinados al reciclaje. Esto, ha motivado a grupos ciudadanos organizados a rechazar la imposición de "límites aceptables" en la normatividad ambiental que perpetúan las fuentes de emisión de dioxinas, que son el resultado de los procesos industriales o del tratamiento de residuos peligrosos donde intervengan compuestos organoclorados, como son la incineración de residuos peligrosos como "combustible alternativo" en hornos de cemento, como es el caso de los neumáticos fuera de uso (NFU).

3. Iniciativas internacionales para el manejo y la transformación de los residuos automotrices

Para profundizar en los proyectos que pretenden dar solución a este problema, abordaremos dos casos emblemáticos, uno en España que habla de los Vehículos Fuera de Uso (VFU) y en Estados Unidos el conocido programa "*Cash For Clunkies*" (Dinero por Chatarra).

Los VFU en España, sustentan una evolucionada industria de reciclaje de piezas automotrices y a su vez también una eficiente solución al creciente problema de los vehículos al final de su vida útil, pasando desde las antiguas desarmaduras hasta los modernos Centros Autorizados de Tratamiento (CAT). Esto, se ve en la forma en que estos operan hoy en día, separando las piezas y partes por su potencial para repuestos y para ser reutilizado según su composición (fluidos,

refrigerantes, aceites, combustibles, vidrios, fibras textiles, neumáticos y metales ferrosos y no ferrosos).

Con la aparición de la **directiva 2000/53/CE** cambia radicalmente la gestión de los VFU en todos sus aspectos. Esta normativa, tiene por finalidad disminuir las repercusiones en el medio ambiente de los vehículos al final de su vida útil, estableciendo no solo normas para su correcta gestión ambiental, sino también medidas preventivas que deberán tenerse en cuenta en la fase de diseño y construcción del vehículo.

También, existe el **Real Decreto 1383/2002**, que tiene por objeto el tratamiento y la gestión de los VFU para establecer medidas que prevengan la generación de residuos procedentes de los vehículos, regular su recogida y descontaminación, además de otras actuaciones para el aumento de la eficacia de la protección ambiental a lo largo del ciclo de vida útil de los vehículos.

Destacan las medidas que afectan a los fabricantes que, además, tienen la obligación de diseñar y construir los vehículos y sus elementos de forma que se facilite el desmontaje, la descontaminación, la reutilización y la valorización de los VFU.

Con esto, la legislación indica que se deben aplicar las normas ISO de codificación para facilitar la identificación de componentes y materiales, de manera que puedan ser separados para su reciclado. El propósito de estas regulaciones está en incentivar la utilización de materiales reciclados en la fabricación de nuevos vehículos, fomentando, de este modo, el desarrollo de mercados y empresas de fabricación y comercialización de dichos materiales.

En el Real Decreto se determinan objetivos claros que quedan definidos en estos tres conceptos:

- **Reutilización:** Empleo de las piezas y productos procedentes del VFU para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente. Por ejemplo, el motor; si funciona perfectamente y no presenta ningún daño, puede montarse en otro vehículo similar.
- **Reciclado:** Transformación de los materiales obtenidos del VFU, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines. Si el motor del ejemplo anterior no funciona o está dañado, se puede aprovechar el material del que está fabricado.
- **Valorización:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los VFU, incluida la incineración con recuperación de energía. Es el caso de los neumáticos en hornos cementeros, por ejemplo.

Por otra parte, el programa “*Cash For Clunkies*” o “Chatarra por Dinero” fue diseñado para estimular las ventas de autos en Estados Unidos y proteger al medio ambiente al establecer un incentivo económico a los consumidores para reemplazar los vehículos viejos y con un alto consumo de combustible, por nuevos y eficientes de bajo consumo, que a la vez son más seguros y emiten menos contaminación y gases de efecto invernadero.

Establece que los establecimientos que reciban estos viejos vehículos en parte de pago por nuevos vehículos, deberán enviarlos a una desarmadura. La legislación

obliga a que el motor, la transmisión y el tren de potencia sean destruidos, para que no puedan seguir usándose y así continuar contaminando y consumiendo combustible en grandes proporciones. Las desarmaduras sin embargo, pueden vender el resto de las piezas para repuestos o bien reciclarlos como acero y así continuar el ciclo.

Esto, beneficia a la industria estadounidense de automóviles, ya que uno de los pilares del programa es precisamente estimular la venta de vehículos nuevos fabricados por las compañías de ese país. Los distribuidores a lo largo de EE.UU. también apuestan a ser favorecidos, ya que se deben renovar alrededor de 1.000.000 de viejos y contaminantes vehículos que participarían de este programa.

Por el lado de los consumidores, al ser subvencionados en la renovación de sus vehículos estimulan así la mantención del parque automotriz con automóviles de bajo consumo de combustible, más eficientes y más seguros y con costos de operación menor. Finalmente, el programa sustenta que la eficiencia de este nuevo parque automotriz en Estados Unidos mejorará la seguridad energética de reduciendo así la dependencia nacional de petróleo extranjero.

El proyecto que el congreso norteamericano aprobó en 2009, establece que el vehículo para pasajeros que será reemplazado deberá cumplir con dos criterios: haber sido registrado y usado por al menos un año (esta provisión busca evitar que el programa se preste para que la gente compre viejos vehículos desde desarmaduras y los cambien por un vehículo nuevo); y presentar un consumo combinado de ciudad y carretera de 18 millas por galón o menos.

Además, el nuevo auto que se compre a través de este programa también debe cumplir con dos características: debe costar US\$45.000 o menos; y debe tener una calificación de consumo de combustible al menos de 4 millas por galón menor que el vejeo vehículo que saldrá para acceder a un bono de US\$3.500, o presentar un consumo promedio de 10 millas por galón para acceder al máximo bono de US\$4.500.

Las reglas son distintas para el tipo de vehículo. Para las camionetas (SUV, VAN), el vehículo saliente debe tener una eficiencia en el consumo de combustible de 18 millas por galón o menor; y el nuevo vehículo entrante debe tener al menos un consumo de 2 millas por galón menores al vehículo saliente para calificar al subsidio de US\$3.500, o al menos 5 millas por galón para acceder al bono de US\$4.500.

En el caso de los camiones cuyo peso sea entre 6.000 y 8.500 libras el vehículo saliente debe estar consumiendo 15 millas por galón o menos; y el nuevo debe presentar una eficiencia en el consumo de combustible de una milla por galón inferior al que presenta el camión que sale y así acceder al bono de US\$3.500, y al menos dos millas por galón inferior al que presenta el camión que sale y así acceder al bono de US\$4.500.

4. Sistemas de recuperación y valorización de los residuos automotrices en el plano internacional

Los Centros Autorizados de Tratamiento (**CAT**) son instalaciones autorizadas para realizar cualquiera de las operaciones de tratamiento de los vehículos al final de

su vida útil, y donde, se garantiza su descontaminación, reutilización, reciclado y valorización de sus piezas.

Se trata de un giro en la concepción de la actividad industrial, y también en la administrativa, al ser estos los centros que realizan la tramitación de las bajas de los vehículos.

Los procesos están definidos y constan de las siguientes fases:

1. **Recepción:** el propietario entrega el vehículo y la documentación correspondiente para tramitar su baja.
2. **Descontaminación:** Proceso donde se extraen del vehículo los elementos que le dan la condición de residuo peligroso.
3. **Desmontaje de componentes para su reutilización:** recuperación de todos los elementos que pueden ser reutilizados con posterioridad, así como su identificación, almacenaje y comercialización.
4. **Gestión de residuos:** fase basada en la utilización de procesos adecuados para el almacenamiento de los residuos generados en su entrega a gestores autorizados para permitir la reutilización, el reciclado y la valorización.

Desde el año 2004 es obligatoria la aplicación de esta normativa y desde 2005 también está en vigor la **directiva europea 2005/293/CE** relativa a la forma en la que los Estados miembros tienen que informar sobre los niveles de recuperación de los vehículos al final de su vida útil.

La Asociación Española para el Tratamiento Medioambiental de los Vehículos Fuera de Uso (**SIGRAUTO**), compuesta por 455 CAT, realizó un estudio en 2010,

consistente en determinar el nivel de recuperación de los vehículos al final de su vida útil en España, mediante el seguimiento y control en las etapas de la cadena de tratamiento. Los resultados evidenciaron que más del 13% del peso del vehículo va actualmente a vertedero, y para el año 2015 tiene que ser menos del 5%. Lo importante, es determinar cómo conseguir el diferencial que resta para llegar a cumplir la normativa y seguir dando utilidad a lo recuperado.

El estudio reveló que los niveles de recuperación normalizados solo son susceptibles de ser conseguidos cuando en todas las etapas de la cadena de tratamiento intervienen, de forma coordinada, todos los actores implicados, es decir los CAT, las plantas fragmentadoras y las plantas de medios densos.

También, respecto al total obtenido en el tratamiento de los VFU las estadísticas demostraron lo siguiente:

- El 68% lo constituyen metales férricos, que son reutilizables o reciclables al 100%.
- El 7% son metales no férricos, también reutilizables o reciclables al 100%.
- El 4% son neumáticos que pueden ser reutilizados, reciclados o valorizados.
- El 3% es vidrio, que permite ser reutilizado o reciclado.
- El 1,3% son textiles (parte no metálica y componentes reutilizados).
- El 1,2% son fluidos, que pueden ser reutilizables, reciclables y tienen valorización.
- El 1% son plásticos y gomas, que también pueden ser reutilizados, reciclados y tienen valorización.

- El resto de los materiales, algo más del 13%, están sometidos a procesos de investigación y desarrollo de nuevos sistemas para determinar sus vías de recuperación (procesos industriales y entornos económicos).

Otro ejemplo existe en Estados Unidos, país que en comparación a naciones de Europa no ha sido tan espectacular en el tratamiento de materiales y posterior reciclaje de vehículos. En materia legislativa, a escala nacional sólo se ha promulgado la “**Automobile Recycling Study Act of 1991**”, que fue el resultado de un estudio del “**US Environmental Protection Agency**” (USEPA), en colaboración con la Secretaría de Comercio y Transporte. Su objetivo fue estudiar el aumento potencial de reciclaje y consiguió identificar los materiales tóxicos y no reciclables usados hasta el momento y sus posibles sustitutos. También, logró que se comenzara a estudiar el hecho de establecer diseños para coches de tal forma que los materiales peligrosos se eliminen gradualmente.

Además, fue prohibiendo el vertido de líquidos o el abandono de baterías con plomo en los vertederos. En consecuencia, la estrategia debía ser otra: el almacenamiento.

A escala estatal, también se han dado algunos pasos, por ejemplo con la incineración de los neumáticos para conseguir energía. Pero lo que respecta al proceso de **desarme de un vehículo**, éste viene a seguir el modelo europeo con las siguientes etapas: desmantelamiento; fragmentación; separación y procesado del material resultante; y destrucción de los desechos no reciclables en los vertederos.

Con lo anterior, debemos indicar que junto con las desarmaduras, otras instalaciones relacionadas con la gestión de los residuos son las empresas especializadas: las desmontadoras, las fragmentadoras, las acerías y los vertederos.

Las iniciativas en los próximos años continuarán concentrándose en la gestión de residuos que contengan mercurio. Algunos estudios apuntan a que el país seguirá el modelo europeo y creará una normativa específica, ya que la cantidad global de desechos es preocupante. Sin embargo, otros consideran que Norteamérica seguirá el camino trazado hasta ahora a través de leyes restrictivas de destrucción o tratamiento de residuos y de la investigación. Sea como sea, y si exceptuamos a las baterías de plomo, el automóvil continuará siendo el producto más reciclado en Estados Unidos.

Vehículos fuera de uso (Europa)

La Comisión Europea ha establecido respecto a esos vehículos:

- Que reduzcan el impacto ambiental que genera un VFU cuando cae en esta categoría.
- Normativas que encuadren con el funcionamiento del mercado interno de la comunidad europea.
- Medidas que limitan y reducen sus residuos. Estas, fomentan la entrega del VFU a una planta de reciclamiento autorizada sin ningún costo asociado para el último dueño. También, la codificación de materiales y componentes para asegurar un desmantelamiento informado y fuera de peligros asociados a esta actividad.

- Norma su recolección y tratamiento ambientalmente adecuado y dada de baja en CAT (Centros Autorizados de Tratamiento).

Vehículos fuera de uso (EE. UU.)

El rubro automotriz es el sector que presenta los mayores niveles de reciclaje de sus productos fuera de servicio. Por lo menos el 95% los vehículos desechados en EE. UU. son reciclados.

Los componentes de un VFU son reciclables en al menos un 75%. Se producen aproximadamente 12 millones de toneladas de acero reciclado cada año en los EE.UU. Esto representa el 37% de todo el material férnico desechado que está procesado por la industria procesadora de desechos lo cual representa un ahorro de energía de casi 74%. Un NFU implica dos costos que son pago al dueño de este NFU y el pago por el traslado del NFU hasta su lugar de desmantelamiento y procesamiento.

CAPITULO II: ESTUDIO

1. Aceites Lubricantes Usados (ALU)

La elaboración de los aceites lubricantes tienen una composición de aceites bases (derivados del petróleo), los cuales se mezclan con un paquete de aditivos (mejoras de las cualidades del aceite base) y se produce un producto terminado o final. La composición de este aceite lubricante tiene distintos tipos de mezcla dependiendo del uso o cualidades que sean necesarias para el mercado. Estas mezclas son bastante universales ya que en casi todo el mundo se comporta de la misma forma como se muestra en la siguiente imagen.

Los porcentajes de mezcla entre el aceite base y los aditivos son creados dependiendo del uso que se requiera. Adicional a esto, cabe destacar que hay distintos tipos de aceites base o básicos, donde tenemos una separación de dos tipos minerales y sintéticos:

- Minerales:
 - Parafínicos (Residuos de cera)
 - Nafténicos (Residuos Asfálticos)
 - Aromáticos
- Sintéticos:
 - Hidrocarburos Sintéticos
 - Poliglicoles
 - Polialfaoleofinas
 - Diésteres

La gran diferencia que tienen estos tipos de bases de aceite es la composición molecular, donde en el caso del aceite mineral, las moléculas son de distintos tamaños, generando choques al fluir. En el caso del aceite sintético, este tiene moléculas homogéneas lo cual permite tener una mejor fluidez y reducir mejor la fricción.

El lubricante tiene distintas funciones dependiendo de la aplicación que se quiera realizar pero dentro de las más comunes encontramos seis principales:

- Lubricar (Ej.: lubrica todas las piezas que tienen contacto metal-metal en un motor de combustión interna)
- Limpiar (Ej.: Arrastra hacia el cárter todas las impurezas que encuentra en su circuito generadas por la combustión o impurezas desde el exterior.)
- Transmitir Potencia (Ej.: Ayuda a el movimiento de los engranajes en una caja de cambios mecánica o en un reductor)
- Sellar (Ej.: Se encarga de sellar la cámara de combustión de un motor)
- Refrigerar (Ej.: Disminuye la temperatura y ayuda a que no se genere aumento por fricción)
- Informar (Ej: Para un motor que trabaja con mucha polución se realiza un análisis químico al aceite y nos puede entregar información muy importante como disolución por combustible, esto puede ser un inyector del motor goteando).

Propiedades

El lubricante tiene ciertas propiedades que las definiremos brevemente a continuación.

- Viscosidad: Resistencia de un fluido a fluir
- Índice de Viscosidad: Es un número que mide la variación de la viscosidad con la temperatura.
- Gravedad específica: Es la relación del peso del aceite lubricante v/s el peso del agua. En general son valores entre 0,85 y 0,93
- Punto de inflamación: Es la temperatura a la cual el aceite empieza a emitir vapores capaces de combustionarse.
- Punto de escurrimiento: Es a la temperatura mínima que el aceite lubricante deja de escurrir.

Clasificación de los lubricantes de acuerdo a:

- Su **Viscosidad**
- Las **Pruebas** que debe rendir y aprobar
- La **Utilización** del lubricante (Transmisión, Motor, Engranajes, Hidráulicos, etc.)
- Su **Tipo** Mineral o Sintético.

Ya conociendo las características que tienen los aceites lubricantes podemos explicar su comportamiento comercial y el crecimiento significativo que ha tenido los últimos años en el mercado chileno.

Es importante establecer que el comportamiento que ha tenido el mercado de los lubricantes también se consolida gracias al crecimiento de la industria minera, forestal, marítima y un parque automotriz en constante crecimiento.

Mercado Automotriz (1990 – 2012)

Acá se observa cómo el mercado Automotriz sigue con una tendencia al alza con un aumento del registro patente en Chile, teniendo una tasa de motorización de 1 es a 5 (1 de cada 5 chilenos tiene un auto). Este parque automotriz está muy diversificado en distintas marcas ya que en Chile existen más de 60 y más de 800 modelos, debido a la apertura comercial y tratados comerciales con productores de automóviles con aranceles 0% para poder importar, lo cual hace que la competencia sea cada vez más atractiva, y precios bastante más competitivos que se ven reflejados en los precios a público.

En el gráfico del mercado automotriz anual (ver Anexo) se establece que en 21 años el crecimiento es de 230% en el parque liviano y mediano.

Mercado de los Lubricantes

Gracias a este crecimiento el mercado del lubricante ha sido cada vez más atractivo, donde en Chile tiene 2 segmentos de participación

- Industrial (63% M.S)
 - Minero, Forestal, Pesquero, Buses y Camiones (grandes Flotas)
- Automotriz (37% M.S)
 - Vehículos livianos.
 - Vehículos Medianos.
 - Camiones y Buses (Flotas Pequeñas).

Productores e Importadores de Lubricantes

A nivel nacional, existen 4 productores de lubricantes que comercializan con una capacidad de producción de 276 MM de litros de aceite lubricante de distintos tipos tanto para el sector Automotriz como para el industrial.

La capacidad de producción nacional es superior al consumo interno lo cual una parte de estas se exportan a países vecinos y adicional a eso, tienen una capacidad ociosa bastante importante.

Al mirar el negocio de las importaciones nos damos cuenta que es un mercado que desde el 2008 ha ido creciendo y se ha mantenido constante en Chile. En el gráfico (ver Anexo), se muestra la tendencia que tienen los litros de aceite lubricante importados desde el 2008 al 2013.

Dentro de la importación, se encuentran alrededor de 69 países donde se han importado los últimos años en Chile. Destacan los principales 6 países que son los que hacen el 90% de la importación desde el 2008 al 2013 en el grafico (ver Anexo), muestra las preferencias que han tenido los chilenos al importar.

En el siguiente gráfico podemos ver la evolución que ha tenido la importación cambiando los volúmenes de distintos orígenes (ver Anexo). Es importante destacar el desarrollo que han tenido las plantas de lubricantes a nivel mundial ya que se han desarrollado áreas de comercialización hacia el extranjero lo que permite tener productos de todos los países generando mayor competencia.

Si constantemente se analiza el mercado, da cuenta que influyen mucho los factores económicos locales como la competitividad que tenemos al poder comprar, por eso es tan sensible la variación del dólar y euro ya que son las monedas más ocupadas para este tipo de transacciones. Este último año, con las

variaciones del dólar al alza en Chile, han sido perjudicados para los importadores y ha hecho que los actores sean más conservadores antes de ingresar productos al país.

Dentro de los principales actores del Mercado nacional destacan los productores, ya que son marcas reconocidas a nivel mundial, y a los 10 importadores más importantes del negocio local, los cuales son referentes en la comercialización de estos productos, y representan el 75% del total de importación.

Es importante dar a conocer a los actores principales ya que son los que han logrado posicionar marcas en el mercado. La lucha constante de mantener y aumentar el volumen ofrecido ha llevado a distintos importadores a competir en una guerra de precios que genera cada vez más competencia y lleva a algunos importadores a verlo como un negocio que no otorga rentabilidad.

Para conocer mejor el Mercado de los aceites lubricantes se debe segmentar para poder tener un número global y saber cuánto lubricante es posible recuperar del total comercializado en Chile.

La norma chilena NCH 2192 Terminología sobre lubricantes, define a los aceites usados como cualquier aceite que ha sido colocado en una pieza de equipo (por ejemplo motores, caja de engranajes, transformador eléctrico, turbina, etc.) haya estado en operación o no.

Cuando se habla de aceite lubricante usado este se encuentra en distintos lugares, ya que todos los motores del parque automotriz chileno y las piezas que se lubrican en la industrias lo deben cambiar cada cierto intervalo de kilometrajes,

horas de uso, o por análisis que arrojen las características del estado del aceite lubricante. En el caso de los vehículos livianos y medianos, los intervalos varían entre los 5.000 kms y los 10.000 kms. El cálculo promedio que tienen estos tipos de vehículos es cada 6 meses un cambio; y en lo que respecta a los vehículos pesados, el intervalo puede variar entre los 10.000 kms. y los 40.000 kms, dependiendo del tipo de trabajo que tenga, si es severo con revoluciones de motor elevadas o mucha polución en el aire, se reducen los intervalos de cambio. Pero si se trabaja en una ruta por carretera, en la cual el motor tiene un comportamiento estable se puede extender este intervalo llevándolo a los 40.000 kms. o más, dependiendo del tipo de lubricante que se esté usando. En el trabajo Industrial todos los equipos tienen pauta de mantención de distintos tipos.

Es importante entender quiénes son los generadores de aceite lubricante usado. En el caso de los vehículos livianos donde los dueños de los vehículos realizan mantención según una pauta o solo por tener que cambiarlo. Los que tienen el aceite y lo reciben pueden ser los concesionarios de las marcas, los lubricentros, estaciones de servicios de combustible, o un taller mecánico. Estos son los lugares más frecuentes que tiene una persona para poder realizar esta mantención a su vehículo, por ende estos son los lugares donde se podrían acopiar para un retiro constante de litros de ALU.

Sobre el manejo de los ALU no hay nadie que controle que el aceite no termine en el alcantarillado o en el suelo, sobre todo siendo un producto altamente contaminante, ya que por la teoría se habla de que 1 litro de ALU puede contaminar alrededor de 1.000 litros de agua, pero también se dice que 1 litro de ALU puede contaminar hasta 1 millón de litros de agua potable.

Antiguamente, empresas que trabajaban en zonas de mucho polvo ocupaban el ALU para esparcir en el suelo para que no levante polvo pero sin saber el daño que le causan al medio ambiente.

Las únicas actividades relacionadas de recuperación de los ALU y la disminución de estos residuos son:

- Refinación
- Valorización energética

Es por esto, que empresas que trabajan en el rubro ya se encuentran retirando los ALU de los clientes, ya que es un producto que se puede recuperar a través de plantas refinadoras para luego poder comercializarlo nuevamente, o bien, comercializándolo como combustible alternativo a algunas empresas cementeras para sus hornos de alta temperatura.

Es muy importante poder tener el control y recuperar los ALU por parte de las empresas productoras como importadoras, ya que si no se tiene control sobre estos productos pueden causar daños severos al medio ambiente y si se realiza esto puede tener un beneficio económico.

1.2. Baterías fuera de uso (BFU)

La batería es un dispositivo que proporciona energía eléctrica almacenada en forma química, su composición es una carcasa plástica en cuyo interior se distinguen placas de plomo y electrolito líquido (ácido sulfúrico).

Tipos de baterías:

- De automóviles: utilizadas como principal fuente de energía para el arranque, la iluminación y la ignición para vehículos tales como

automóviles, camiones, tractores, motocicletas, embarcaciones y aeronaves, entre otros.

- Genéricos: utilizadas en herramientas y equipos portátiles, sistemas de alarma doméstica, luces de emergencia, entre otros.
- Industriales: baterías para aplicaciones estacionarias como telecomunicaciones, usinas eléctricas, fuentes de electricidad ininterrumpida o sin paradas, nivelación de cargas, sistemas de alarma y seguridad, uso industrial general y arranque de motores diésel.
- Motores: baterías utilizadas para transportar cargas o personas: camionetas, montacargas de horquilla, carritos de golf, transporte de equipajes en aeropuertos, sillas de ruedas, automóviles eléctricos, autobuses, por nombrar sólo algunos.
- Especiales: baterías utilizadas en aplicaciones científicas, médicas o militares específicas y las integradas en circuitos eléctricos. Las baterías son dispositivos que por un proceso electroquímico, almacenan energía eléctrica en forma de energía química y la liberan cuando se conecta con un circuito de consumo externo. Las reacciones químicas que tiene una batería en su vida útil son reversibles, esto quiere decir que se pueden recargar. Lo que sí, estas baterías tienen vida útil y cuando esta termina deben ser reemplazadas.

Una BFU surge cuando la batería ya ha cumplido su ciclo de funcionamiento, por lo tanto, debe ser reemplazada por otra batería que cumpla con los requisitos solicitados.

Cuando existe una BFU esta contiene ácido sulfúrico y plomo, por lo que se convierte en un residuo peligroso y no se puede desechar como cualquier otro, ya que contiene distintos componentes de los cuales todos pueden ser reciclados. Por esta razón, la BFU es considerada como un residuo especial ya que se debe reciclar siguiendo ciertos procedimientos que permiten un tratamiento seguro. La gestión de residuos para estos casos comprende ciertas actividades:

- Almacenamiento de BFU
- Retiro adecuado de BFU
- Transporte con permiso de manejo de residuos
- Almacenaje
- Valorización
- Disposición de los desechos
- Comercialización de los residuos
- Y supervisión de todas las etapas mencionadas

De todas estas etapas en la Valorización, destacan el reciclaje y la recuperación de distintos materiales. Ahora, en el caso especial de las BFU lo que interesa reciclar son el plomo, el polipropileno y el ácido.

El mantenimiento de una BFU mal almacenada puede ser muy contaminante ya que al contener ácido sulfúrico, y como consecuencia de las reacciones químicas que este elemento produce, emite gases contaminantes nocivos, y adicional a esto, sus piezas si no son recuperadas son altamente contaminantes.

Para hablar de cómo tener un manejo exitoso de las BFU, se debe en primer lugar, identificar donde almacenarlas.

Primero, se debe hacer que todos los que manejan este tipo de residuos, donde generalmente se encuentra la venta de baterías ya que muchas personas llevan sus vehículos a lugares especializados para el reemplazo de estas, dejando generalmente en estos puntos las BFU. El punto de partida para una gestión recicladora puede ser en estos puntos instalando un *bins* que se considera como una infraestructura de acopio apropiada y eficaz que pueden almacenar una cantidad importante de baterías. Pero este *bin*, debe estar instalado con ciertas condiciones para no sufrir daños ya que se refiere a la manipulación de desechos peligrosos.

Una vez que se tiene una infraestructura de acopio adecuada (BINS) se puede hablar de cómo mover estas BFU, si son consideradas desechos peligrosos se necesita un transporte debidamente acondicionado y autorizado para el retiro.

Cuando las BFU se encuentran almacenadas en la planta sin ningún problema, estas baterías pasaran a reciclaje, que se compone de las siguientes etapas:

- Trituración.
- Separación de componentes.
- Fundición y refinación de materiales.
- Tratamiento de gases.
- Tratamiento de riles.

Una vez que terminan estas etapas el proceso de reciclaje finaliza con la emisión de un certificado que se entrega a las empresas generadoras de las baterías, certificando la correcta disposición final del residuo.

1.3. Neumáticos fuera de uso (NFU)

Como componente funcional en la operación de cualquier vehículo debe monitorearse en forma regular su presión de inflado y banda de rodadura (huella o dibujo), la que una vez desgastada, implica (por un tema de seguridad y un correcto funcionamiento) una sustitución, dando origen al neumático fuera de uso (NFU). Sin embargo, en el caso de los vehículos de carga y transporte público es común hacer un recauchaje de los neumáticos, lo que permite una prolongación de su vida útil y su reuso por un período mayor. Recién después de esta operación se generan los residuos.

Una vez detectada la necesidad de recambio de los neumáticos, lo usual es dirigirse a talleres mecánicos especializados (Servitecas), pero también se generan NFU en desarmaduras y vulcanizaciones. Aproximadamente 85% de los NFU generados termina en algún destino desconocido³.

Debido al escaso valor comercial, éstos **NFU** son acopiados o entregados (en algunos casos) para deshacerse de ellos, terminando en vertederos ilegales de residuos sólidos (VIRS) o micro basurales. Los servicios públicos mantienen grandes acopios o bodegajes de **NFU**, por ejemplo en instalaciones municipales y recintos militares. También, se registran quemas de **NFU** como control de heladas en la agricultura⁴.

En Chile no existen lugares autorizados para la **disposición final** de los **NFU**. Al 2008 sólo existía un sitio público autorizado para el **acopio** ubicado en la comuna

³ Análisis obtenido de la diferencia entre unidades recuperadas versus unidades vendidas

⁴ Esta práctica está prohibida por las Secretarías Regionales Ministeriales en varias regiones del país.

de La Pintana. Las únicas actividades relacionadas con la **recuperación** de los NFU y la disminución de los residuos son:

- Recauchaje: de neumáticos de vehículos de mayor tamaño
- Valorización energética: uso como combustible alternativo en una planta cementera
- Uso directo en infraestructura: Muros de contención para el control de erosión, delimitaciones y otras construcciones
- Uso de rellenos sanitarios: Como protección de taludes impermeabilizados

¿Cómo se tratan?

Este elemento se debe separar en sus fracciones básicas que son:

- Acero, son los aros y mallas que componen a un neumático. Su función es sujetarlos a las llantas y proporcionarles mayor resistencia.
- Fibras textiles, al igual que el acero, estas mallas tienen por finalidad permitir una mejor adherencia y resistencia al neumático.
- Chips, son trozos de neumático, de unos 2, 5 cm X 2, 5 cm que se obtienen por trituración.
- Granza, son unos pequeños gránulos de neumático triturados, de tamaños comprendidos entre 1 mm y 10 mm, aproximadamente.
- Polvo de neumático, es la fracción más fina que se obtiene de la trituración del neumático. Su tamaño oscila entre 0,5 mm y 1 mm.

Otra alternativa de reutilización para los NFU es el caucho granulado para capas asfálticas, ya que puede usarse como selladora del asfalto, empleando entre 1.000 y 7.000 neumáticos por kilómetro para carretera de 1 o 2 pistas, logrando así una correcta disposición de este desecho y a la vez consiguiendo vías más silenciosas y seguras que reducen la resuspensión del material particulado desde el suelo; ya que la mezcla retiene las partículas dándole mayor vida útil a estas obras.

La incorporación de caucho granulado en el pavimento de las carreteras se puede realizar de dos maneras diferentes, mediante un Proceso Seco, en el cual el caucho granulado o pulverizado se mezcla con los áridos antes de la adición del asfalto; y por un Proceso Húmedo, en el cual, el caucho granulado o pulverizado se añade al asfalto. Esa mezcla, realizada se traslada al lugar de la obra para ser mezclada con los áridos. Cualquiera sea el tipo de mezcla que se defina, ésta aumenta en varias veces la vida útil del pavimento. Además, la capa asfalto-caucho por sus características no requiere tanto espesor como el asfalto normal, por lo cual se optimiza el material.

Procedimientos usados para el reciclaje de neumáticos

Dentro de los procesos para la transformación de los NFU en materia prima destacan:

Trituración mecánica: es el más extendido (y el que se usa en Chile en las empresas Polambiente y Ennat). Consiste en la fragmentación del neumático en gránulos y separación de componentes (acero y fibras). Lo que se pretende es incrementar la calidad y consistencia del granulo, lo que conducirá a un reciclado

del material mucho más extenso, consiguiendo productos sin impurezas y de alta calidad.

Trituración criogénica: es un proceso que demanda una estructura muy técnica por cuanto procesa los NFU a bajas temperaturas (en base a nitrógeno líquido, transforma el NFU triturado mecánicamente en material frágil y quebradizo), haciendo de este un proceso bastante oneroso en relación a sus costos de operación y el grado de calidad de los productos obtenidos.

Termólisis: los neumáticos son reciclados mediante descomposición térmica (uso de altas temperaturas con ausencia de oxígeno). Con este sistema no se liberan productos dañinos para el medioambiente y se consigue la obtención de metales, carbones e hidrocarburos que pueden ser utilizados para la fabricación de nuevos neumáticos o de otros productos.

Pirolisis: este sistema de reciclaje de neumáticos está poco extendido. Existe una fábrica piloto en Taiwán desde 2002 que consigue reciclar 9000 toneladas/año de neumáticos. A través del procedimiento de pirolisis se obtiene un gas similar al propano al que se le puede dar un uso industrial, aceite industrial líquido que se puede refinar en *diésel*; *coke* y acero

Incineración: la incineración como sistema de reciclaje de neumáticos genera calor que puede ser usado como energía, pero es un proceso costoso y los productos contaminantes que se producen son muy perjudiciales para el medio ambiente y para la salud humana. Este proceso tiene la agravante de que muchos de estos productos contaminantes son solubles en el agua por lo que pueden llegar a las personas a través de la cadena trófica.

1.4. Vehículos fuera de uso (VFU)

Dado el exponencial crecimiento del parque automotriz nacional, esta es una problemática que crece año a año. Según la normativa, "Carabineros, la Fiscalía, Investigaciones e inspectores municipales pueden retirar autos de la vía pública. Quedando en posesión civil del corral a la espera del remate puntual". Centraremos nuestro estudio en los vehículos que están fuera de circulación, los que caben en esta categoría y llegan a los corrales municipales a través de cinco razones principales:

1. **Causas civiles:** Se origina en una demanda que persigue el pago de una deuda, mediante el embargo de bienes para el pago y los gastos ocasionados por el juicio, para pagarse con el valor de dichos bienes obtenidos en remate público. El ministro de fe, mediante un acta de embargo indica el o los bienes que se tratan. Posteriormente, también lo tasa según su criterio. El embargo y retiro de especies por lo general coinciden en juicios sobre prenda sin desplazamiento, buscando liquidar rápidamente los bienes para pagar la deuda. Un ejemplo claro lo tenemos en los créditos automotrices que son garantizados con una prenda sobre el vehículo, para que en caso de incumplimiento se remate y se pague con el producto del mismo.
2. **Ley de drogas:** Por transgresión a la ley 20.000 los vehículos quedan a disposición de las policías para su uso hasta que el tribunal determine su destino, y solo en el proceso final pasa a manos del corral esperando su remate. Hay dos conceptos respecto de las especies que provienen de

ilícitos: la incautación y el comiso o decomiso. La incautación, es una medida cautelar respecto de bienes que pueden servir como prueba o de los cuales se puede decretar el comiso. El comiso es una sanción destinada a privar de bienes a la persona que es hallada culpable de un delito y que haya usado esos bienes en los ilícitos que se le imputaron, medida que es decretada por un tribunal luego del juicio oral o del procedimiento que resuelva el caso. En esas situaciones la Ley de Drogas autoriza que, por ejemplo, los vehículos incautados a bandas narcotraficantes se destinen a otras instituciones como por ejemplo las policías. Respecto de los casos de drogas, generalmente las especies son subastadas y ese dinero es destinado por ley a la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional para el Control de Estupeficientes (CONACE)⁵.

3. **Documentación:** Los vehículos motorizados no podrán transitar sin la PPU (placa patente única), el permiso de circulación otorgado por las Municipalidades y el certificado de un seguro obligatorio de accidentes, en cuyo caso, será retirado de la circulación por Carabineros o Inspectores Municipales, para ser puesto a disposición del Juzgado de Policía Local que corresponda. Los vehículos serán mantenidos en lugares habilitados por la Municipalidad, quedando el juez facultado para ordenar su devolución al propietario tan pronto éste obtenga la placa patente, el permiso de

⁵ <http://www.emol.com/noticias/nacional/2010/05/28/415758/juez-de-garantia-detalla-el-destino-de-las-especies-incautadas-en-casos-policiales.html>

circulación vigente o el certificado de un seguro obligatorio de accidentes causados por vehículos motorizados.

4. **Pérdida total:** Se estima que de los siniestros que pagan cada año las aseguradoras en el rubro vehículos, entre 2% y 3% corresponde a pérdidas totales. El desembolso por estas indemnizaciones, de acuerdo a información entregada por la Asociación de Aseguradores, fluctúa entre US\$ 4 y US\$ 5 millones anuales, gasto que tratan de paliar con la venta de los autos dañados. Cuando el costo de la reparación supera el 75%, porcentaje que puede ser inferior de acuerdo a la póliza, del valor comercial, el Liquidador de Seguros y la compañía aseguradora, proceden a declarar la pérdida total. También, las aseguradoras califican como pérdida total a los vehículos que se siniestran y tienen menos de un año de antigüedad. En esos casos la mayoría de las compañías indemniza al afectado entregándole un auto igual y cero kilómetro. Anteriormente la pérdida total de un vehículo se declaraba cuando el valor de reparación excedía el 75% del precio del auto, y en ese caso, la compañía recuperaba apenas un 25%.
5. **Abandono en la vía pública:** En promedio son cerca de 60 vehículos abandonados en las vías de la ciudad y son retirados mensualmente por los municipios de Santiago. En este caso, se tiene que esperar casi 1 año en que el propietario no lo reclame y se dé por abandonado, por lo que el municipio a cargo del corral remata el vehículo para el "costo" de este cobro, que por lo general es 1 o 2 veces al año. Un auto en un corral en promedio puede pasar 4 años antes de ser "exonerado". El procedimiento

consiste en dar cuenta a Carabineros, que hace el chequeo correspondiente de que el auto no esté encargado por robo, por ejemplo. El tribunal emite una orden para poder retirarlos del lugar y ahí los municipios proceden al traslado a alguno de los corrales existentes en la Región Metropolitana.

CAPITULO III: Consecuencias de los destinos en los elementos fuera de uso

1. Composición del mercado de los residuos automotrices en Chile

Si bien las desarmaduras **no han sufrido excesivas transformaciones** como en Europa, Chile se ha convertido en uno de los ejemplos más destacados a la hora de conseguir alternativas viables y ecológicas en la gestión de los residuos. También, de los generados por la automoción, ya que materiales o componentes como la chatarra o el plástico se pueden encontrar en cualquier tipo de vehículo y, por tanto, suelen acabar formando parte de cualquier desarmadura.

La primera de las alternativas tienen que ver precisamente con la chatarra o, mejor dicho, con el **reciclaje del acero**. Se trata de la apuesta de **Gerdau AZA**, la mayor empresa de reciclaje del país, que consciente del enorme potencial de este material (es el más reciclado del mundo) lleva años intentando flexibilizar la legislación que regula las prácticas para que el sector pueda expandirse.

Hay que tener en cuenta que el acero está presente, por ejemplo, en el desmantelamiento de naves, de maquinaria pesada o de vehículos de todo tipo. Es por esto, que esta iniciativa pretende conseguir el compromiso de los municipios y actores pertinentes para generar condiciones adecuadas, que permitan además, la separación de los desechos desde el mismo origen. Es decir, que sean los propios implicados los que lleven estos materiales a las empresas de reciclaje.

El objetivo de esto es de demostrar que toda la chatarra no tiene por qué ser basura y que producir acero nuevo por medio de los desechos puede suponer un ahorro en el consumo de energía, que equivaldría al que se necesitaría para

abastecer unos 80 mil hogares. Un dato nada desdeñable, puesto que **producir electricidad supone un fuerte impacto medioambiental y económico para las compañías.**

Sin embargo, el reciclaje de chatarra en Chile todavía sigue siendo un reto para el futuro, ya que aún no ha alcanzado el nivel de algunos países de Europa o de regiones de Estados Unidos como Detroit.

También, en el reciclaje del plástico, Chile está dando algunos pasos interesantes, aunque en comparación con la chatarra sea mayor la distancia que queda por recorrer.

Sobre todo, hay dos problemas a los que debe hacer frente en este tipo de gestión. El primero, tiene que ver con los bajos precios que se cobran en las tareas de recolección y disposición final de los desechos sólidos. El segundo, está relacionado con la **ausencia de un sistema eficiente para la recogida.**

Para hacer frente a estos desafíos, se han puesto en marcha iniciativas como la del proyecto “Reciplast”, que busca desarrollar una completa logística de recolección y reciclaje de los desechos plásticos. En todo caso, hay que tener en cuenta que, en cualquier intento por desarrollar procesos de gestión de residuos eficientes, **no se debe olvidar el papel que juegan las desarmaduras.**

La modernización de estas últimas sigue siendo una de las grandes tareas pendientes de Chile, pero también de la mayor parte de Latinoamérica. Al fin y al cabo, estos centros terminan siendo los principales almacenadores de chatarra, de algunos tipos de plástico y de otros componentes que, de momento, siguen a la espera de gestión.

Y es que, precisamente, la gestión ambiental se ha convertido en uno de los factores ineludibles para mejorar la competitividad de aquellas empresas que quieran posicionarse en los mercados internacionales. Tal vez, por eso la mayor parte de las propuestas o iniciativas continúan llegando desde el sector privado, que exigen una mayor implicación del Estado.

2. Responsabilidad Extendida del Productor (REP)

Este concepto se define como un “principio que promueve el mejoramiento total del ciclo de vida de los productos, por medio de la extensión de las responsabilidades del productor en varias partes del ciclo de vida, especialmente al devolver, recuperar y disponer el producto” (Thomas Lindqvist).

El fin de la **REP** es generar un acercamiento para reducir la tendencia ascendente de la basura generada por los productos de consumo, en la cual la responsabilidad de los residuos de estos bienes queda respaldada de forma extendida por el productor de este, lo que tiene implicancias legales para las empresas en relación con el impacto ambiental, haciendo hincapié en que ésta responsabilidad no acaba con la venta de sus productos. Significa que el productor no sólo se encarga del nacimiento del producto sino que también de la muerte del mismo", lo que se expresa con la expresión "de la cuna a la tumba".

Las políticas gubernamentales sobre Responsabilidad Extendida del Productor, hacen del ambiente una prioridad en las distintas fases del ciclo de vida de productos y servicios, obligando a las empresas a pensar en lo que ocurre fuera

de sus instalaciones. Esto, demanda al productor a hacer un análisis minucioso de lo que sus actividades implican hacia arriba y hacia debajo de la cadena productiva, y pensar en las acciones correctivas para mitigar los impactos ambientales, económicos y sociales.

Las políticas de REP son también fuentes de oportunidad para que las empresas replanteen sus negocios, pues abren las puertas para crear valor agregado a los clientes a través de la oferta de servicios post venta y de disposición de productos. Así mismo, el tratar de ofrecer una gama de servicios, brinda la oportunidad a la empresa de obtener un mejor conocimiento de las necesidades presentes y futuras de sus clientes.

Esta iniciativa ha sido adoptada por algunos gobiernos para transferir el manejo de la gestión de los residuos sólidos domiciliarios (incluyendo sus costos) desde el consumidor a los productores, de manera de influir en las características de los productos que pueden ser o son nocivos en la etapa de post consumo por su volumen, toxicidad y reciclabilidad.

En el caso particular de la gestión de residuos, ésta estrategia tiene el propósito final de promover la prevención y minimización de estos. La **OCDE** plantea que los acuerdos voluntarios (como una de las vías de implementación de la **REP**) en el área de gestión de residuos, “podrían” ser útiles para articular el mercado del reciclaje a través del aumento del consumo de materiales secundarios. Sin embargo, este planteamiento también debe incluir las oportunidades para la reutilización, o más atrás aún, de la prevención de la contaminación.

3. Impactos económicos de la REP versus impuestos verdes

¿Tiene sentido aplicar “Impuestos Verdes” a productos cuyos residuos aparentemente tienen un mercado autofinanciado para ser reciclados? ¿Serían realmente “verdes”, estos impuestos?

Los impuestos verdes son tributos a las emisiones globales, como de CO₂ que aceleran y deterioran el proceso de cambio climático y apuntan a “reparar” los costos sociales consecuencia de la contaminación. La carga impositiva incluye a grandes compañías, empresas locales, y al mercado analizado en esta investigación: el mercado automotriz. Por ejemplo, existen impuestos a la importación de vehículos a petróleo diésel, de acuerdo al rendimiento urbano expresado en Km/litro, con el objetivo de penalizar a los automóviles menos eficientes y más contaminantes.

Bien vale la pena mencionar y aclarar que un impuesto verde típico es el que se aplica al combustible de origen fósil, para que por la vía de su mayor costo, disminuya la demanda y el transporte se oriente hacia el uso de otros medios no contaminantes.

Con esta breve explicación, y observando la realidad en nuestro país respecto a este tipo de tributos, los llamados impuestos verdes algunas veces no cumplen con su objetivo por el cual fueron establecidos y se vuelven contradictorios. Ejemplo de esto, es algo habitual para quien adquiere un vehículo con tecnología que disminuye las emisiones contaminantes. Los automóviles más nuevos son los

que menos contaminan pero los que más pagan al momento de adquirir el permiso de circulación; mientras que los antiguos pagan menos.

Otro ejemplo es el impuesto a los combustibles, que no solo encarece el uso de los vehículos, sino que también lo hace ambientalmente en forma equivocada ya que un automóvil bencinero paga cuatro veces más en impuesto específico que un vehículo petrolero. Son estos últimos, los que emiten más material particulado, saturando las condiciones del aire en ciudades como Santiago y Temuco.

Dado que los contribuyentes responden a los incentivos, se ha llamado un fenómeno que algunos han denominado como “dieselización” del parque automotor, que provoca mayor contaminación y a la larga un menor pago de impuestos. Con todo, se plantea que en vez de promover el cuidado del medio ambiente, estos impuestos premian al que contamina.

Más allá de los ejemplos y explicaciones que se expusieron anteriormente, no se puede dejar de mencionar la principal virtud, y por consiguiente el hecho fundamental de la existencia de los impuestos verdes: la capacidad de promover el cambio tecnológico, y es precisamente hacia donde apunta el proyecto de impuestos verdes que contempla la Reforma Tributaria presentada al Parlamento por el gobierno de Michelle Bachelet durante estos meses.

“Estos impuestos verdes, por ejemplo, deben tener un nivel que permita un cambio tecnológico y un cambio en la composición de los factores, para que nos mueva a un desarrollo económico verde real. Pero que una reforma tributaria incluya el concepto de sustentabilidad ya es un gran avance y sería un desastre

sacrificarlos. Por eso el gobierno tiene el deber de explicar lo que significan los impuestos verdes como un incentivo positivo, porque a mayor efectividad ambiental disminuyen los costos de producción”⁶, indicó el economista ambiental y ex candidato presidencial Alfredo Sfeir.

En concreto, el proyecto del gobierno sobre este tema contempla impuestos adicionales a las emisiones de fuentes fijas grandes (centrales termoeléctricas de más de 50 MW) y para la importación de vehículos diésel. El objetivo del cambio tributario es la recaudación de recursos para mejorar y asegurar educación gratuita y de calidad, pero también es clave entender que puede contribuir a corregir algunas imperfecciones del mercado, razón por la cual es importante que el concepto verde no se banalice.

También, elementos como neumáticos, baterías, envases, vidrios, aceites, lubricantes, plásticos, entre otros, serían incluidos en el proyecto ya que entran en la categoría de residuos y por consiguiente tienen un costo social relevante. Sin embargo, para cuando estos bienes sean residuos, el impacto del impuesto no es propiamente verde, por cuanto no hay una relación directa entre un mayor costo del bien y una disminución de su potencial contaminante como residuo. Tampoco es efectivo que los impuestos del proyecto de ley incentiven necesariamente el cuidado del medio ambiente. No existen evidencias teóricas ni empíricas internacionales que demuestren que esto ocurrirá. Tampoco hay avance en la tan prometida Ley General de Residuos, que incorpora el concepto de responsabilidad extendida del generador.

⁶ http://www.mma.gob.cl/porta1_2011/w3-article-56600.html

En tales casos, se prefieren el uso de instrumentos económicos como los impuestos verdes, pero si paralelamente, se incentivara una propuesta al incremento del presupuesto ambiental con programas específicos de reciclaje se podría entender el adjetivo de verde. Para estos productos, que luego serán residuos, conviene generar el marco regulatorio y los incentivos para implementar la Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

4. Iniciativas de gobierno y normativas medioambientales

Como fue observado a lo largo de esta investigación, la empresa privada ha jugado un rol relevante para los procesos que han sido mencionados, y parece fundamental que organismos gubernamentales promuevan iniciativas que vayan en la dirección de generar menor impacto medioambiental y social. Es por esto, que se destaca el “Plan Cambia tu Camión”, el “Plan Renueva tu Micro” y el llamado “Acuerdo de Producción Limpia (APL).

El Primero de ellos, comenzó con un estudio realizado por la Asociación Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) para establecer el programa País de Eficiencia Energética el año 2005. Según los datos recogidos se concluyó que la flota de transporte terrestre en el país estaba compuesta por 140.000 camiones, la que a su vez era de una antigüedad considerable de entre 10 y 13 años. Otro dato relevante fue la atomización de las empresas de transporte, de las cuales el 73% poseen un solo camión de una antigüedad promedio de 15 años.

Lo anterior, hizo evidente la necesidad de establecer un programa que incentive la actualización de los camiones de carga en el territorio nacional, a fin de

implementar un transporte más limpio y eficiente, plenamente coherente con el ***Plan de Transporte Interurbano (PTI)***. De acuerdo a esto, el programa busca lograr el reemplazo de camiones con una antigüedad de 20 años, a través de un incentivo económico orientado a los micro y pequeños empresarios del transporte que estén dispuestos a renovar su vehículo y tengan dificultades financieras para adquirir vehículos nuevos y más eficientes.

Para participar de esta iniciativa se deben cumplir algunos requisitos que van en relación a la empresa, al camión antiguo y al camión nuevo.

Respecto a la primera, se debe tener una facturación anual entre 100 y 5.000 UF, o proporcional en caso de aquellos que no hayan realizado el ejercicio de la operación renta. En el caso de personas jurídicas, cada uno de los socios de ésta deberá tener ingresos inferiores a 5.000 UF; y acreditar la capacidad de financiamiento para pagar la diferencia de saldo entre el precio del vehículo y el incentivo en postulación.

En relación al camión antiguo, éste debe ser del año 1991 o anterior; debe poseer los documentos de revisión técnica y permiso de circulación al día; no podrá estar afecto a ningún gravamen o limitación al dominio; y debe trasladarse por su propio impulso.

Respecto al camión nuevo, debe contar con un certificado que acredite que el motor cumple con la norma de emisión Euro III, EPA 98 o superior; debe tratarse de su primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados, corresponder a alguno de los modelos de vehículos que comercializan los proveedores que han suscrito el convenio; y puede ser de cualquier rango de PBV (en caso de que el

camión nuevo y el antiguo sean distintos el incentivo deberá corresponder al de la menor categoría).

A través de la AChEE, el Estado otorgará a los beneficiarios un incentivo económico en pesos de acuerdo a las características del nuevo vehículo: PBV menor o igual a 9 toneladas: \$5.000.000; y PBV mayor a 9 toneladas: \$8.000.000. Para la primera categoría existen 77 unidades y \$385.000.000 disponibles; mientras que para la segunda la misma cantidad de unidades y \$616.000.000.

Por otro lado, el Programa Renueva tu Micro tiene como finalidad promover la renovación de buses y minibuses que estén prestando el servicio de transporte público urbano y rural en todo el país (excluyendo al sistema Transantiago).

Su objetivo es que todos aquellos vehículos que sean reemplazados sean destruidos y transformados en chatarra para garantizar la renovación en a lo menos 5 años.

Como requisito, los buses y minibuses deben tener una antigüedad superior a 114 meses en relación a su primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados y que hayan estado operando en el sistema de transporte de pasajeros entre el 5 de Octubre de 2006 y 5 de octubre de 2009.

El organismo encargado de administrar y regular el programa son los Gobiernos Regionales (GORES) abriendo una convocatoria con sus respectivas bases. Se inscribe el vehículo del postulante, comuna donde presta servicios de transporte, año de fabricación y cantidad de pasajeros que puede transportar. Se entrega un certificado que consigna el valor de toma de la máquina y que tiene vigencia de 120 días, plazo en que se debe entregar el vehículo saliente. Luego de que se

haya reducido a chatarra se presentan los antecedentes para acceder a los montos para la renovación del vehículo.

Los resultados de postulación indican que desde septiembre de 2011 a la fecha se han recibido aproximadamente 3.700 postulaciones y se han concretado cerca de 2.200 renovaciones, valorizadas en \$13.987 millones.⁷ El subsidio promedio pagado a la fecha es de \$6,5 millones por bus o minibús.

Además, esta iniciativa buscaba que los antiguos vehículos que eran sacados de circulación no continuaran en servicio en otras regiones del país, aumentando las flotas con buses obsoletos que no eran capaces de responder a las condiciones de seguridad y confortabilidad que merece un transporte público de calidad. También, ha permitido que el promedio de renovación de los buses beneficiados en el país alcance a 14 años, con vigencia hasta el 2.022, año en que se realizará un cambio profundo en el transporte.

Un Acuerdo de Producción Limpia (**APL**) es un “convenio celebrado entre un sector empresarial, empresas y los organismos públicos con competencia en las materias del Acuerdo, cuyo objetivo es aplicar producción limpia a través de metas y acciones específicas” (definición según norma chilena oficial NCh. 2796.Of2003). El objetivo principal de un APL es servir como un instrumento de gestión que permita mejorar las condiciones productivas, ambientales, de seguridad laboral, eficiencia energética, y otras materias, de las empresas que lo suscriben para generar sinergia, el logro de los objetivos acordados, y no menos importante, eficiencia productiva y competitividad.

⁷ www.renuevatumicro.cl

La suscripción de acuerdo obliga a las empresas al cumplimiento de las normas ambientales, pero también, las incentiva a realizar mejoras que incluso van más allá de lo obligatorio.

Desde el punto de vista regulatorio, el énfasis de la gestión de residuos ha sido puesto en resolver adecuadamente su disposición final, y ha quedado en evidencia que concentrar los esfuerzos en resolverlo sanitaria y ambientalmente de esta manera no es suficiente y es necesario redefinir el enfoque de modo tal que se incluya la valorización de los residuos, en todos sus aspectos.

Por su parte, las condiciones de mercado actualmente en Chile no permiten internalizar de manera completa la externalidad generada, ni permiten racionalizar la disposición final de residuos.

La mayoría de los municipios limitan su gestión a la disposición final de los residuos a través de contratos con empresas privadas o mediante manejo propio. En general, dichos organismos no han manifestado una disposición concreta para el manejo integral y buscan, por lo general, eliminarlos sin considerar estrategias como fomentar la prevención de su generación o su potencial valorización. Asimismo, los contratos de disposición final, muchas veces desincentivan las iniciativas de reciclaje, debido a que los costos por tonelada son menores mientras más aumente la cantidad dispuesta.

Sin perjuicio de lo anterior, algunos municipios han formalizado el reciclaje a través de contratos para la recolección diferenciada. También, existe un mercado informal de recicladores e intermediarios para la recolección de papel y cartón, chatarra y otros residuos reciclables; y también un mercado formal con empresas

recuperadoras y recicladoras que se han desplegado en las principales ciudades del país.

Uno de los aspectos relevantes que incorpora esta política es la necesidad de contar con una gestión integral de residuos que abarque todas las etapas de un producto, desde que es elaborado hasta su eliminación. Debe tenerse presente que cuando se habla de gestión de residuos, el primer objetivo es evitar la generación, si esta no es posible de evitar, se debe procurar su minimización. Sólo después de esto se debe evaluar su disposición final. Este principio de jerarquía en la gestión de residuos, reconocido en gran parte de los países desarrollados, ha probado su efectividad en el tiempo.

5. Plantas y procesadoras de residuos automotrices (ALU, BFU, NFU y VFU) operando en Chile.

En nuestro país actualmente se encuentran en operaciones algunas plantas y procesadoras de residuos automotrices que diariamente reciben materiales para ser procesados y correctamente reducidos.

En primer lugar, la recolección se realiza a través de acuerdos con grandes empresas generadoras que requieren de un proceso de certificación para sus residuos, y luego son trasladados a los lugares de acopio para comenzar la cadena de reducción. Esta iniciativa ha logrado disminuir considerablemente los basurales y micro basurales en zonas suburbanas, rurales y sitios eriazos, que representan un riesgo ambiental y pueden transformarse incluso en focos de incendio. Se estima que los acuerdos voluntarios firmados por las empresas

ahorrarán al Estado cerca de US\$2,47 millones en recursos (sólo en el manejo adecuado de los **NFU**).

La empresa pionera en Chile dedicada al reciclaje de neumáticos fuera de uso (**NFU**) es POLAMBIENTE. Su objetivo es la transformación económica de este pasivo que anualmente genera 80.000 toneladas. El proceso comienza por medio de la transformación de tipo mecánico, en donde se separa el caucho del fierro y de la tela. Los gránulos de caucho se utilizan para la fabricación de innumerables productos con valor agregado, destacando los gránulos de caucho, para aplicaciones como canchas de pasto sintético, mezclas de asfalto con caucho para la construcción de caminos, palmetas y pavimentos de seguridad, moldeados, mobiliario urbano, ciclovías, ornamentación y jardines; el fierro se destina a las fundiciones y la tela está en proceso de búsqueda de algunas alternativas sustentables, por lo que se logra reciclar un 95% del neumático.

Al igual que POLAMBIENTE, la empresa ENNAT se dedica al reciclaje de NFU pero su producción está orientada a la de elementos de seguridad, como protecciones para *racks*, palmetas de seguridad, protecciones en general, pasto sintético y goma eva. El suministro de las materias primas se garantiza por medio de un acuerdo de retiro de los materiales y su proceso también se sustenta en base a la trituración mecánica.

Pero también, no hay que olvidar iniciativas como el Acuerdo de Producción Limpia, que ha reducido considerablemente los basurales logrando reciclar cerca del 22% de lo que se genera, programas que van en la dirección correcta, pero que se deben fortalecer para crear consciencia respecto al cuidado del medio

ambiente, al entorno social y a aprovechar los recursos disponibles para reutilizarlos, crear un valor agregado a los desechos y crear una industria eficiente de reciclado.

En lo que respecta en la re-refinación de ALU, su objetivo es volver a fabricar un producto terminado, o como se señaló anteriormente, como combustible alternativo en cementeras.

En Chile existen dos plantas que se dedican a la re-refinación de las ALU, con el proceso que corresponde, en este caso, una planta que se visitó para conocer su proceso de reciclaje. Se trata de Futoroil, ubicada en un barrio industrial en Lampa. La planta tiene un proceso completo para la re-refinación de las ALU, ellos comercializan los productos terminados que obtienen y producen otros de los derivados. Además, existen actores que venden los productos como ALU y entre ellas se encuentran Crowan y Bravo Energy.

En las BFU hay dos plantas en Chile que se dedican al proceso completo del reciclaje de las baterías, estas son Tecnorec en San Antonio y Recimat en Calama. Existe otra planta que solamente tritura el plomo reconocida como ETNA y queda en San Antonio.

Muy importante recalcar que dentro del rubro del reciclaje se encuentran los *traders* de los cuales los más importantes son: ECO VALOR (Holding Derco / Gildemeister), Vía Limpia (Copec), Bravo Energy, Hidronor, Proactiva, Vicmar, Riltec, EcoBio.

Todas estas empresas se dedican a la recaudación de materiales automotrices e industriales que pueden reciclarse.

Si bien es cierto la normativa actual no cubre todos los parámetros establecidos por países líderes en gestión de residuos, al menos establece protocolos de manejo, almacenamiento, traslado y disposición final de estos residuos.

En el caso específico de los desechos que conforman la industria automotriz, podemos ver como se han generado industrias en base a su recolección, procesamiento y comercialización como nueva materia prima o productos reformados. Esto, es fundamental para establecer toda una industria que sea autosustentable, que genere fuentes de empleo y que a la vez sea responsable ambientalmente en sus procesos.

Destacamos la firma del APL (Acuerdo de Producción Limpia) que cuenta con el respaldo de la CINC (Cámara de Importadores de Neumáticos de Chile) y que ayuda en parte, a solventar las bases del establecimiento de este nuevo formato de industria y a la vez, a reducir el impacto ambiental que producen sus productos desechados sin un manejo responsable.

En el apartado de los VFU, destacamos las iniciativas gubernamentales “Plan mejora tu micro” y “Plan renueva tu camión”, que tuvieron por finalidad rejuvenecer el parque de autobuses y camiones nacionales, logrando así bajar los niveles de contaminación que producían las antiguas unidades en circulación, y a la vez, incorporar a este parque unidades con niveles de consumo de combustible más eficientes.

En cuanto a los ALU, estos de por si sustentan y justifican una industria, toda vez que el aceite lubricante jamás dejará sus características, lo que se genera entonces es un re-refinamiento de estos ALU, mediante el tratamiento y adición de ingredientes para la generación de nuevos aceites lubricantes, de menor graduación, pero lubricantes al fin.

En términos generales, las principales desventajas que podemos detectar en esta investigación dicen relación con la normativa de residuos y medio ambiental. Aún falta regulación que norme, regule y promueva las buenas prácticas, fomente el reciclaje y promueva industrias y empresas que recolecten y procesen la totalidad de estos desechos, ya sea por medio de una normativa REP en su más pura esencia, o por impuestos directos a quienes no colaboren con la disposición ecológica de estos peligrosos desechos.

6. Conclusiones

1. Los actuales estilos de vida que amparan un consumo aparentemente irresponsable y en paralelo una omisión fiscalizadora por parte de los organismos competentes, para establecer políticas que promuevan el reciclaje, que obliguen a un replanteamiento de los actuales patrones de consumo y promover la responsabilidad compartida en la disposición final de los bienes consumidos.

2. Se hace necesario concientizar y educar como importantes actores y gestores de este compromiso social y medioambiental, porque toda la sociedad es responsable del éxito de esta iniciativa, ya que como consumidores, es importante tratar diferenciadamente estos desechos a la basura tradicional.

3. Se debe orientar esfuerzos regulatorios para que tanto los productores y comercializadores de estos insumos asuman ya no en forma solidaria, sino en forma compartida la responsabilidad por el destino final de sus productos y residuos, asumiendo un compromiso ético con el medioambiente y la sociedad toda.

4. En Chile, se institucionalizó la gestión ambiental en el año 1996 con la obligación de certificar ambientalmente los proyectos de nuevas actividades mediante la tramitación de Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental. De lo anterior se estableció que la construcción de rellenos sanitarios debe cumplir altas exigencias técnicas y ambientales. Previo a la promulgación de esta normativa no existen datos duros en cuanto a volúmenes e impactos de estos desechos en el

medio ambiente, ya sea bien por los costos asociados que ello implicaba, falta de conciencia social o bien por una omisión fiscalizadora.

7. Bibliografía

Las páginas web citadas a continuación fueron consultadas entre el 8 y 29 de Enero de 2.014.

- Cooperación Chileno-Alemana, Gobierno de Chile, Ministerio del Medio Ambiente, Diciembre de 2011, Chile.
- Evaluación Económica, Ambiental y Social de la Implementación de la REP en Chile, www.giz.de/chile, Santiago, Chile.
- <http://www.veoverde.com/2012/12/desafios-y-oportunidades-de-ley-de-responsabilidad-extendida-al-productor/>
- <http://www.pulso.cl/noticia/opinion/2014/04/4-42258-9-impuestos-verdes-tentacion-recaudatoria.shtml>
- http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_181392.pdf
- <http://132.248.9.195/pd2007/0616232/A7.pdf>
- <http://www.emol.com/noticias/nacional/2010/05/28/415758/juez-de-garantia-detalla-el-destino-de-las-especies-incautadas-en-casos-policiales.html>
- <http://www.leegal.cl/articulos-leegal/derecho-civil/37-el-embargo-de-bienes>
- <http://www.desguaces.net/desguacepedia/desguaces-chile-desarmaduras>
- <http://www.desguaces.net/desguacepedia/desguaces-chile-desarmaduras#ixzz35IJ6YGcv>

- <http://www.desguaces.net/desguacepedia/desguaces-estados-unidos#ixzz35lHZUndi>
- <http://www.desguaces.net/desguacepedia/desguaces-estados-unidos>
- <http://www.latercera.com/noticia/opinion/ideas-y-debates/2014/04/895-572192-9-impuestos-verdes.shtml>
- <http://www.elquintopoder.cl/medio-ambiente/que-impuestos-verdes-y-para-que/>
- <http://www.cpl.cl/Acuerdos%28APL%29/>
- <http://www.revistasomos.cl/2014/05/responsabilidad-extendida-del-productor-quien-contamina-paga/>
- <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-propertyvalue-16542.html>
- https://cl.search.yahoo.com/search;_ylt=AwrBTvj8ybZTBW8AIX1jfgx.?p=responsabilidad+extendida+del+productor+en+chile&pvid=xTcySDk4LjH_eTL_U7bGngOLMTkwLlO2xrv_k6uo&fr=yfp-t-204&fr2=sb-top&xargs=0&b=11
- <http://www.eldinamo.cl/2012/05/10/sepa-por-que-los-llamados-impuestos-verdes-son-mas-impuestos-que-verdes/>
- <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-propertyvalue-16542.html>
- <http://www.codigor.com.ar/rep.htm#intro>
- <https://www.youtube.com/watch?v=oQcjRIPtQGM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=kT0wCNMcLF0>
- <http://www.degraf.cl/es/consiste-responsabilidad-extendida-productor-rep>

- <http://www.quimialmel.cl/2011/09/granulos-de-caucho-recuperado/>
- <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=1300>
- <http://www.miaexpress.es/blog-taller-mecanico/48/177-signus-recicle-sus-neumaticos-usados>
- <http://www.signus.es/>
- <http://www.cpl.cl/Noticias/noticia.php?id=746>
- <http://www.cpl.cl/Noticias/noticia.php?id=700>
- <http://www.cpl.cl/Noticias/noticia.php?id=377>
- <http://www.cpl.cl/Noticias/noticia.php?id=302>
- [http://www.cpl.cl/Acuerdos\(APL\)/sector.php?id=23](http://www.cpl.cl/Acuerdos(APL)/sector.php?id=23)
- <http://www.dconstruccion.cl/?p=31109>
- <http://descontamina.cl/blog/2011/10/empresa-chilena-utiliza-el-caucho-reciclado-como-materia-prima/>
- <http://www.capital.cl/coffe-break/el-problema-de-los-neumaticos/>
- <http://www.invdes.com.mx/tecnologia/1219-de-chatarra-a-la-industria-automotriz>
- <http://www.gerdau.cl/reciclaje-del-acero>
- <http://www.edicionesespeciales.elmercurio.com/destacadas/detalle/index.asp?idnoticia=0104052007021X0020027&idcuerpo=>
- <http://www.ennat.cl>
- <http://diario.latercera.com/2013/05/06/01/contenido/tendencias/16-136130-9-reciclaje-de-neumaticos-en-chile-aumenta-nueve-veces-desde-2008.shtml>

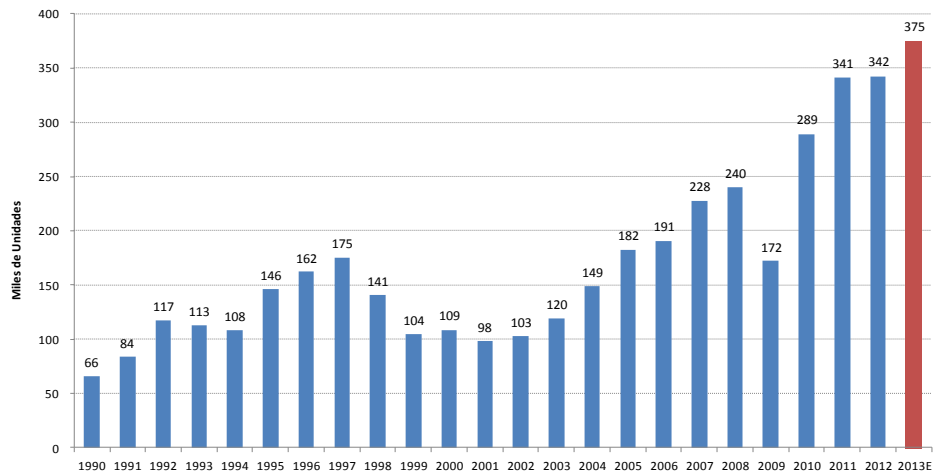
- http://www.google.cl/#sclient=psy-ab&q=reciclaje+de+neumaticos&oq=reciclaje+de+&gs_l=serp.1.2.0l4.3479.12587.0.14252.32.15.0.3.3.3.1231.6456.2-3j2j3j2j0j2.12.0....0...1c.1.23.psy-ab..20.12.4630.8UFFI_a-O44&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&fp=a30c52c7583c2e1f&biw=1024&bih=456&bvm=pv.xjs.s.en_US.seW1cfrvSKg.O
- <http://www.ecoamerica.cl/noticiaseco/15-noticias/residuos-s%C3%B3lidos/1775-cpl-lanza-propuesta-de-ecolog%C3%ADa-industrial.html>
- http://www.datossur.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=6706:los-beneficios-del-reciclaje-de-neumaticos-en-chile&catid=73:todo-ruedas-2010&Itemid=92
- <http://www.expoambiental.cl/nota22.html>
- http://www.lidersanantonio.cl/prontus4_not/site/artic/20110215/pags/20110215000810.html
- http://www.itn.cl/unaco.chile/web_Archivo_consultorio/consultorio_laturviaruta.htm
- <http://autos.bligoo.cl/content/view/911033/Chatarrizacion-la-procesion-de-los-autos-o-sus-partes-cuando-encuentran-la-muerte.html#.Ui4iq9I9-Y0>
- <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=92613>
- http://www.mma.gob.cl/1304/articles-55497_ProyectoLey.pdf

8. Anexo

Mezcla entre aceite base y aditivos

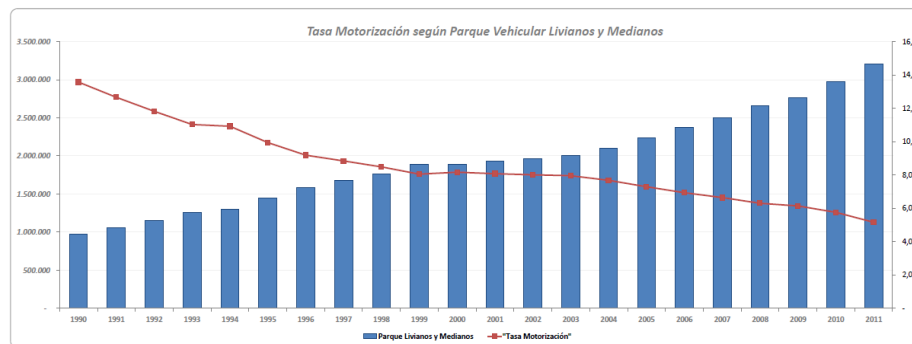


Gráfico del Mercado Automotriz Anual en Base a Registros de Importaciones



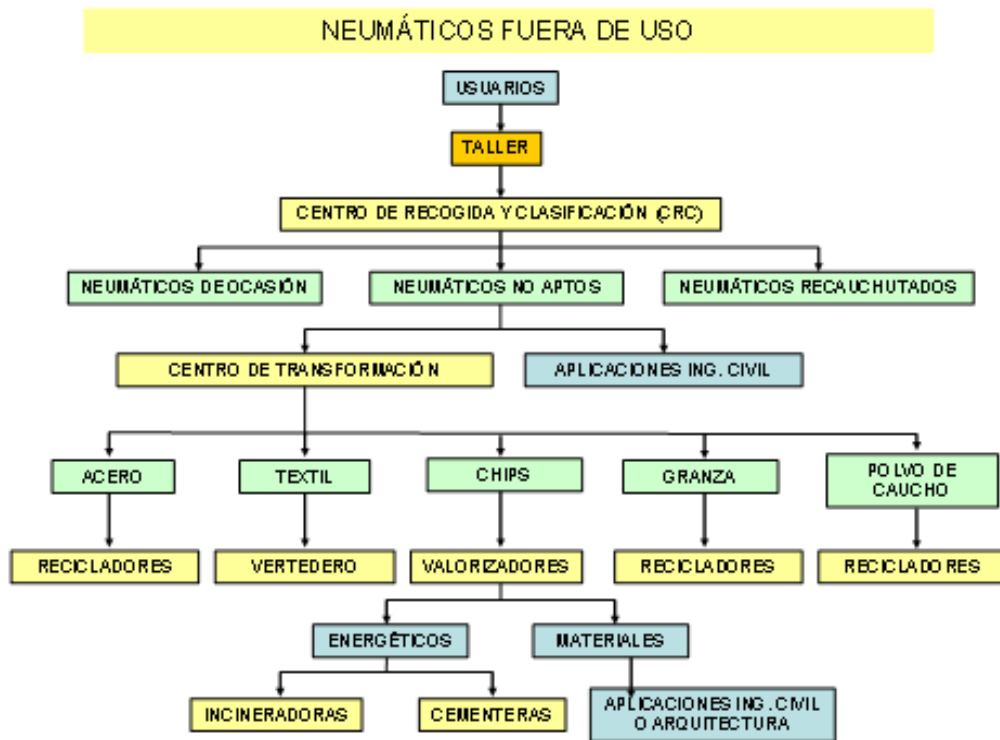
Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Tasa de Motorización en Base a Registros de Importaciones



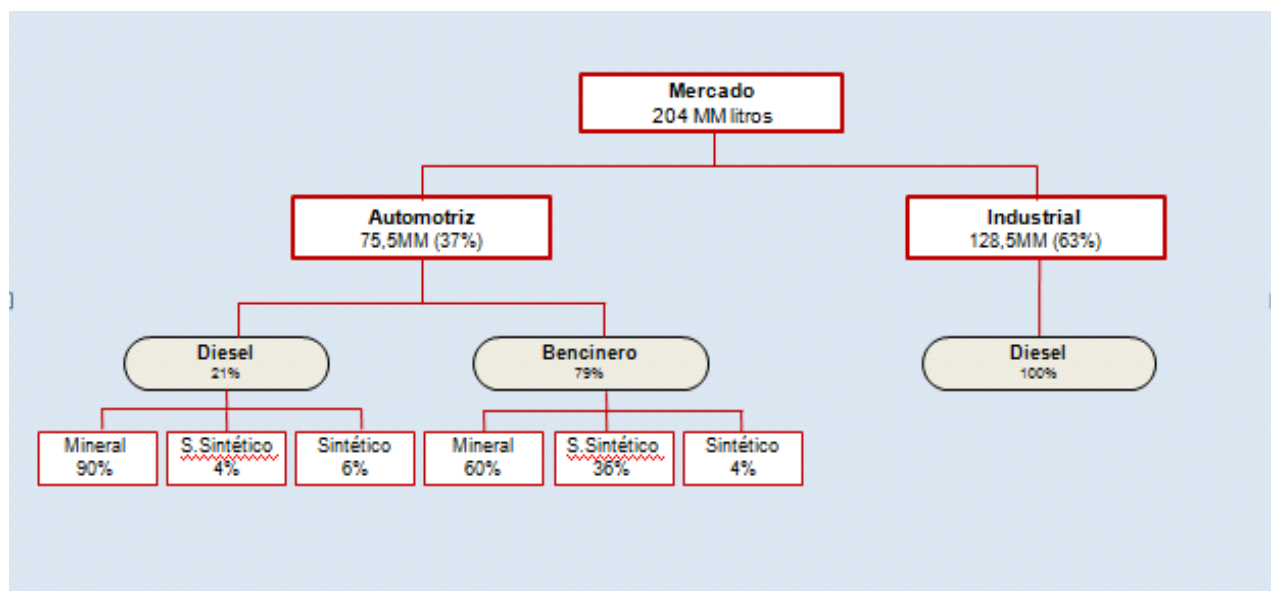
Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Esquema resumen del tratamiento de los NFU



Fuente: <http://www.magrama.gob.es/>

Mercado de Lubricantes



Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Productores Nacionales de Lubricantes

Productores Nacionales	Capacidad de produccion (litros)	Marcas
Copec	180 MM	Mobil
Lubrax	36 MM	Lubrax
Luval	30 MM	Valvoline
Total	30 MM	Total, Elf

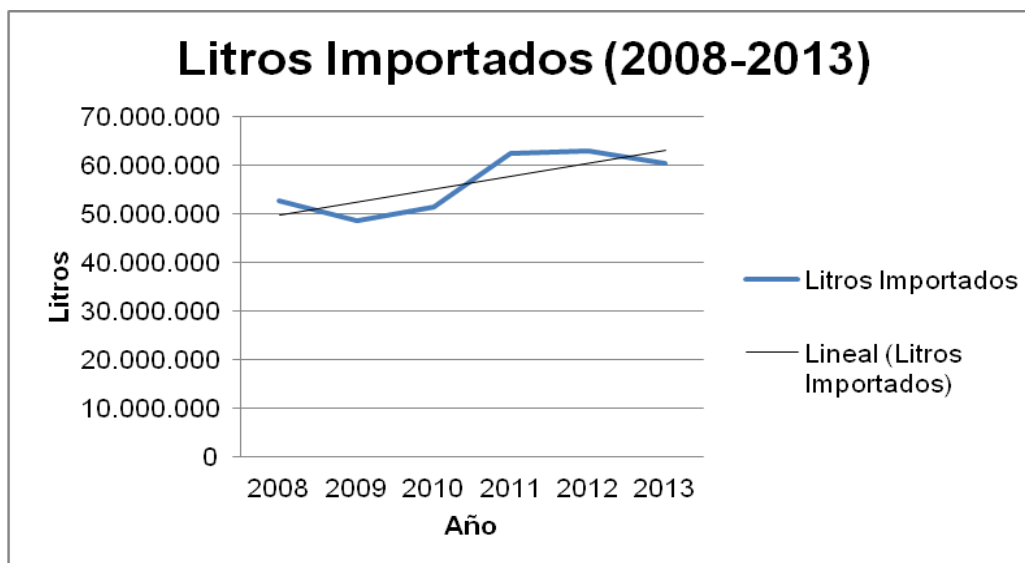
Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Productores Nacionales de Lubricantes

Productores Nacionales	Capacidad de produccion (litros)	Marcas
Copec	180 MM	Mobil
Lubrax	36 MM	Lubrax
Luval	30 MM	Valvoline
Total	30 MM	Total, Elf

Fuente: Cámara de Comercio de Chile

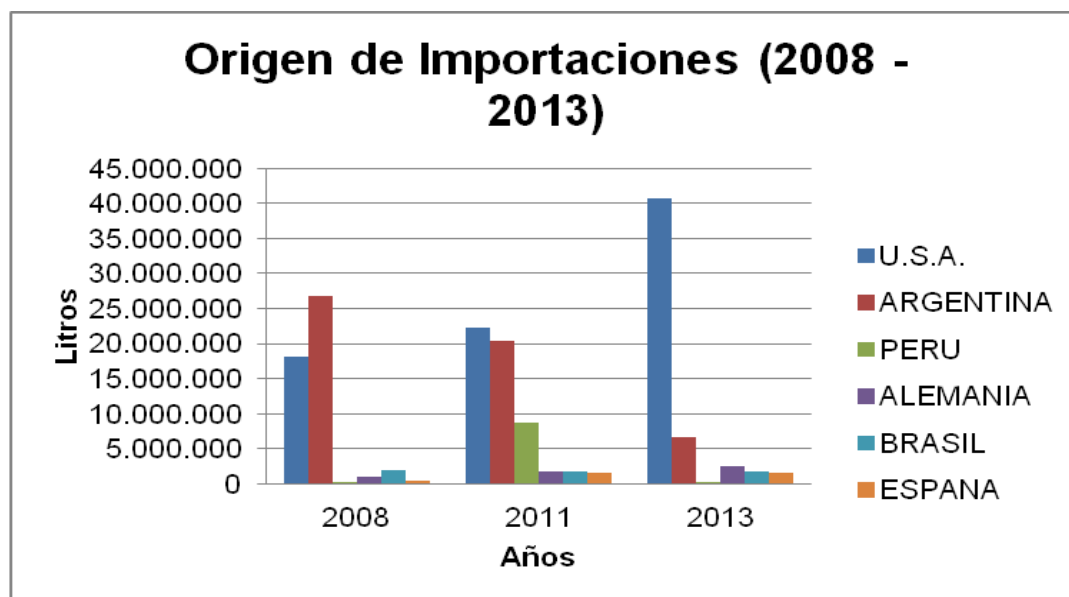
Gráfico Importaciones entre 2008 y 2013



Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total general
Litros Importados	52.843.660	48.583.846	51.526.950	62.418.907	63.095.433	60.472.507	25.006.578	363.947.880

Gráfico de Origen de Importaciones entre 2008 y 2013



Rótulos de fila	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total general	MS	MS Acum
U.S.A.	18.124.827	18.828.778	19.495.828	22.302.509	37.260.262	40.779.549	16.285.805	173.077.557	48%	48%
ARGENTINA	26.822.907	17.656.299	16.434.013	20.364.948	11.944.375	6.620.112	2.875.228	102.717.881	28%	76%
PERU	262.709	3.460.285	3.922.178	8.770.417	2.476.427	147.860	35.198	19.075.074	5%	81%
ALEMANIA	1.025.881	1.859.868	1.579.237	1.695.106	1.515.651	2.509.541	1.521.718	11.707.002	3%	84%
BRASIL	1.979.225	1.494.284	1.744.857	1.651.208	2.244.287	1.741.324	538.996	11.394.181	3%	87%
ESPANA	476.297	838.601	1.861.244	1.623.963	1.344.378	1.575.098	691.356	8.410.938	2%	90%

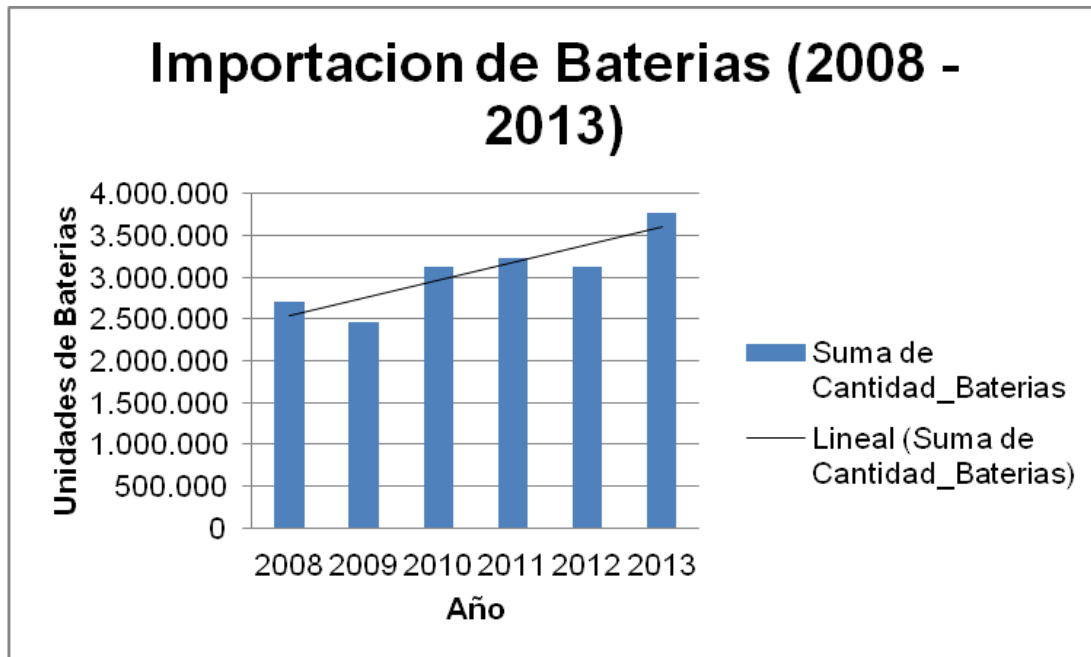
Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Mercado Nacional de Lubricantes

Rótulos de fila	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total general	MS	MS Acum
SHELL CHILE S.A.C. E I.	24.502.539	21.633.961	19.659.053	29.253.418	25.154.621	23.241.565	8.238.250	151.683.407	42%	42%
FEDERAL CHILE PETROLERA LTDA.	3.212.341	6.594.702	5.557.414	4.264.688	4.826.588	3.643.513	1.709.167	29.808.414	8%	50%
YPF CHILE S.A.				1.170.775	7.209.281	5.777.540	2.880.550	17.038.146	5%	55%
REPSOL YPF CHILE S.A.	4.042.486	3.133.110	4.074.244	4.665.485				15.915.326	4%	59%
CRUZ Y COMPANIA LTDA.	640.265	2.602.096	2.921.036	3.126.448	2.445.086	2.936.831	1.013.990	15.685.751	4%	63%
CIA.DE PETROLEOS DE CHILE COPE	3.741.240	1.277.487	1.140.699	1.504.919	1.190.812	1.646.606	683.864	11.185.627	3%	66%
AUTOMOTORES GILDEMEISTER S.A.	489.583	596.717	1.292.644	1.091.170	1.661.905	1.444.694	667.712	7.244.424	2%	68%
BEL-RAY CHILE S.A.	879.151	877.334	1.048.267	1.122.472	1.241.989	1.052.829	289.232	6.511.273	2%	70%
J.RIVEROS S.A.I.C.	481.757	330.516	548.456	882.945	1.281.236	1.894.362	790.126	6.209.398	2%	72%
TOTAL CHILE S.A	1.166.435	136.755	893.770	578.723	846.919	1.203.483	961.014	5.787.099	2%	73%
DERCO S.A.		18.028	211.800	794.067	1.784.276	1.657.591	1.109.289	5.575.051	2%	75%

Fuente: Cámara de Comercio de Chile

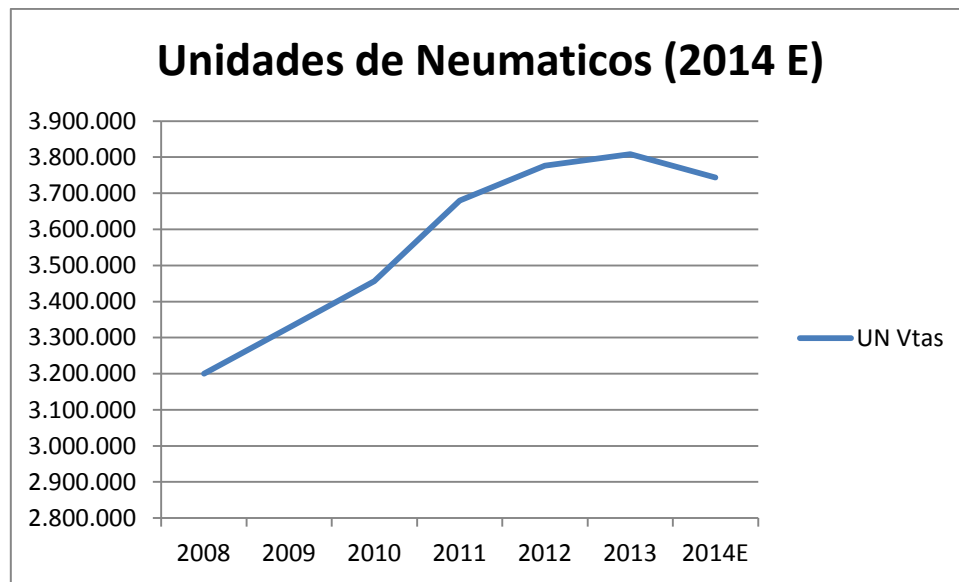
Gráfico Importaciones de Baterías entre 2008 y 2013



Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total general
Suma de Cantidad_Baterias	2.701.069	2.458.328	3.124.368	3.239.099	3.125.790	3.772.630	1.108.424	19.529.708

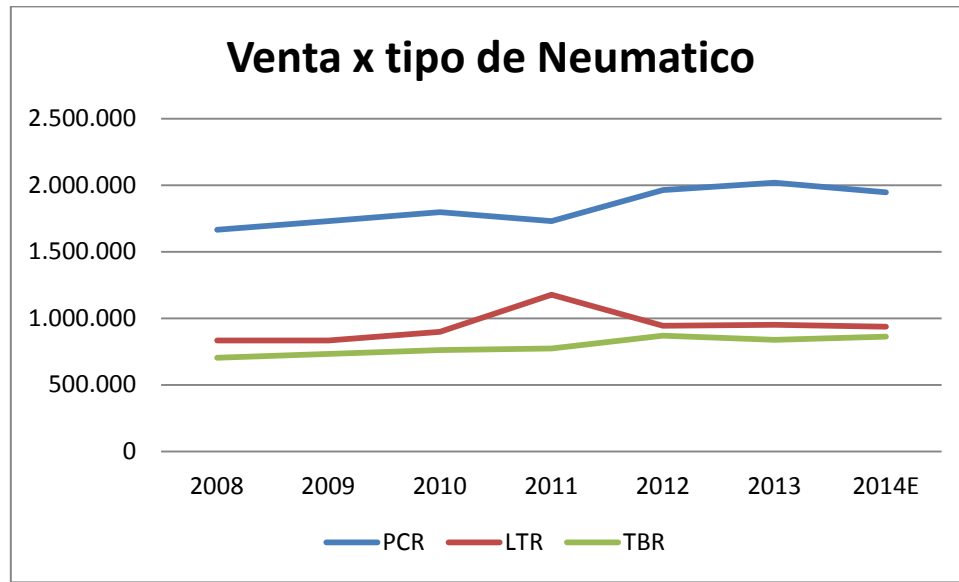
Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Unidades de Neumáticos (2014 E)



Fuente: Cámara de Comercio de Chile

Venta por Tipo de Neumático



Fuente Cámara de Comercio de Chile

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Suma de Cant	2.318.619	1.981.174	3.170.151	3.106.400	3.548.664	3.665.563	1.764.028
	1.750.000	52%					
	850.000	25%					
	750.000	22%					
	3.350.000						
	52%	52%	52%	47%	52%	53%	52%
	26%	25%	26%	32%	25%	25%	25%
	22%	22%	22%	21%	23%	22%	23%
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014E
	100%	104%	108%	115%	118%	119%	117%
UN Vtas	3.200.000	3.328.000	3.456.000	3.680.000	3.776.000	3.808.000	3.744.000
PCR	1.664.000	1.730.560	1.797.120	1.729.600	1.963.520	2.018.240	1.946.880
LTR	832.000	832.000	898.560	1.177.600	944.000	952.000	936.000
TBR	704.000	732.160	760.320	772.800	868.480	837.760	861.120

Principales Importadores de Neumáticos

Nro	Nombre Importador	Unidades Importadas	MS 2008 - 2014
1	DERCO S.A.	2.745.993	14%
2	BRIDGESTONE CHILE S.A.	1.586.182	8%
3	GOODYEAR DE CHILE S.A.I.C.	1.487.315	8%
4	SALINAS Y FABRES S.A.	1.442.905	7%
5	NEUM.Y LLANTAS DEL PACIFICO LT	1.243.334	6%
6	MICHELIN CHILE LTDA	1.210.354	6%
7	SUPERMERCADO DEL NEUMATICO LTD	995.247	5%
8	URRUTIA Y OTAROLA LTDA	908.749	5%
9	PIRELLI NEUMATICOS CHILE LTDA	848.488	4%
10	Alsacia	581.430	3%

Fuente: Cámara de Comercio de Chile