



LICITACIÓN N° 608897-51-LE11

INFORME FINAL

**“ELABORACIÓN DE PROPUESTAS DE
MEJORAMIENTO Y APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN
DE LA NUEVA NORMA ASM (ACCELERATION
SIMULATION MODE) Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA
DE REPARACIÓN Y RECAMBIO DE CONVERTIDORES
CATALÍTICOS”**

**Preparado para:
SUBSECRETARÍA DEL MEDIOAMBIENTE**

ELABORADO POR:

**Aliosha Reinoso
Sergio Zirath
Jaime Escobar
Felipe Miranda
Francisca López
Hugo García
Enrique Pino**

**Jefe Proyecto
Experto Internacional
Experto en sistemas de información ambiental
Experto en diagnóstico mecánica automotriz
Economista
Ingeniero Gestión Informática
Analista programador**

SANTIAGO DE CHILE, DICIEMBRE 2011

INDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO	7
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	11
3. DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN.....	12
3.1. INVESTIGACIÓN DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL.....	13
3.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE TALLERES EXISTENTES EN LA R.M.	16
3.2.1. CATASTRO TALLERES R.M.....	16
3.2.2. SEGMENTACIÓN UNIVERSO TALLERES R.M.....	19
3.2.1. RESULTADOS TALLERES MULTIMARCA INDEPENDIENTES.....	20
3.3. DESARROLLO PROGRAMA EXPERIMENTAL DE DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS RECHAZADOS EN ASM	26
3.3.1. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO	27
3.3.2. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO	32
3.4. ESQUEMA PARA UN SISTEMA DE TALLERES DE REPARACION.	33
4. CONVERTIDORES CATALÍTICOS DE REPOSICIÓN.....	36
4.1. INVESTIGACIÓN DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL.....	37
4.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	42
4.2.1. FABRICANTES DE CERÁMICA Y WASHCOAT	42
4.2.2. ENLATADORES (FABRICA DE ORIGEN).....	45
4.2.3. IMPORTADORES	46
4.2.3.1. SEGMENTO CERTIFICADOS.....	49
4.2.3.2. SEGMENTO AUTOMOTRIZ	53
4.2.3.3. SEGMENTO OTROS	55
4.2.4. DISTRIBUIDORES.....	57

4.2.5. USUARIO FINAL	58
4.2.6. ASPECTOS CLAVES DE ENTREVISTAS	58
5. PROGRAMA EXPERIMENTAL CONVERTIDORES DE REPOSICIÓN	62
6. BIBLIOGRAFÍA.....	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores para el costo límite de reparación para algunos programas de I/M.....	13
Tabla 2: Información de Número de Talleres Automotrices por Comuna, Municipalidades.	16
Tabla 3: Información de Número de Talleres Automotrices por Comuna, Páginas WEB.	18
Tabla 4: Resultados de Talleres por contacto telefónico	20
Tabla 5: Comunas por Sector del Gran Santiago.	21
Tabla 6: Cantidad de Muestra por Sector del Gran Santiago.	21
Tabla 7: Formación	22
Tabla 8: Tipo de Taller	23
Tabla 9: Instalación de Apernados y Soldados	23
Tabla 10: Umbrales para el diagnóstico del sensor O2	29
Tabla 11: Resultados del diagnóstico en una muestra de vehículos de altas emisiones.	32
Tabla 12: Comparación emisiones entre CCR certificados con las nuevas y viejas exigencias CARB.....	39
Tabla 13: Importaciones Empresas v/s Persona Natural, 2002-2010.....	47
Tabla 14: Empresas comercializadoras de Convertidores Catalíticos de Reposición.....	50
Tabla 15: Resumen del mercado de CCR 2002-2010.....	52
Tabla 16: Precios al por Mayor y Detalle, según Origen.....	59
Tabla 17: Muestra de CCR, por marca y canal de distribución.	63
Tabla 18: Flota experimental.	63
Tabla 19: Importaciones y Precio Promedio de Atlanta Repuestos Ltda., según Año y Origen. 2002-2010	77
Tabla 20: Marca – Modelo de Atlanta Repuestos Ltda., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010	78
Tabla 21: Importaciones y Precio Promedio de Autotec S.A., según Año y Origen. 2002-2010.....	79
Tabla 22: Marca – Modelo de Autotec S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	79
Tabla 23: Importaciones y Precio Promedio de Gabtec S.A., según Año y Origen. 2002-2010.....	80
Tabla 24: Marca – Modelo de Gabtec S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	81
Tabla 25: Importaciones y Precio Promedio de Comercializadora de Repuestos IRB Ltda., según Año y Origen. 2002-2010	82
Tabla 26: Marca – Modelo de Comercializadora de Repuestos IRB Ltda., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010	83
Tabla 27: Importaciones y Precio Promedio de Cosve Ltda., según Año y Origen. 2002-2010.....	84
Tabla 28: Importaciones y Precio Promedio de Derco S.A., según Año y Origen. 2002-2010.....	84
Tabla 29 Marca – Modelo de Derco S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	85
Tabla 30: Importaciones y Precio Promedio de Disma Repuestos, según Año y Origen. 2002-2010.....	85

Tabla 31: Importaciones y Precio Promedio de Emasa S.A., según Año y Origen. 2002-2010.....	86
Tabla 32: Marca – Modelo de Emasa S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	87
Tabla 33: Importaciones y Precio Promedio de Importadora Alsacia Ltda., según Año y Origen. 2002-2010.....	87
Tabla 34: Importaciones y Precio Promedio de Importadora Bicimoto Ltda., según Año y Origen. 2002-2010.....	88
Tabla 35: Marca – Modelo de Importadora Bicimoto Ltda., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	88
Tabla 36: Importaciones y Precio Promedio de Importadora Sevilla, según Año y Origen. 2002-2010.....	89
Tabla 37: Marca – Modelo de Importadora Sevilla, según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	89
Tabla 38: Importaciones y Precio Promedio de Patricio Lioi, según Año y Origen. 2002-2010.....	90
Tabla 39: Marca – Modelo de Patricio Lioi, según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	91
Tabla 40: Importaciones y Precio Promedio de Refax Chile S.A., según Año y Origen. 2002-2010.....	92
Tabla 41: Marca – Modelo de Refax Chile S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.....	92

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Ciclo actual de Inspección y Mantenición en programa de revisiones técnicas de la R.M.	8
Fig. 2: Circuito de I/M en el programa PIREC de Ciudad de México	14
Fig. 3: Esquema para Diagnostico de Talleres de reparación o reposición de Convertidores Catalíticos de Reposición	17
Fig. 4: Taller de diagnóstico Bosh Diagnostics Partner	26
Fig. 5: Ejemplo de la señal del sensor O2 desplegada en un DSO.	29
Fig. 6: Medición de temperatura a la salida del tubo de escape.	30
Fig. 7: Ejemplo de la señal del sensor O2OBDII (derecha: convertidor eficiente, izquierda convertidor deteriorado).	31
Fig. 8: Diagrama del flujo de diagnóstico.	31
Fig. 9: Esquema del sistema de reparación para la Región Metropolitana.	34
Fig. 10: Convertidores catalíticos de reposición certificados (Derecha: Universal. Izquierda: con fijaciones)	38
Fig. 11: Convertidor OBDII.	39
Fig. 12: Proceso de Fabricación y Venta de Convertidores Catalíticos de Reposición.	42
Fig. 13: Fabricantes de Cerámica y Washcoat.	43
Fig. 14: Proceso de Fabricación.	45
Fig. 15: Total Convertidores de reposición importados.	47
Fig. 16: Distribución de Importaciones por Segmento 2002-2010.	48
Fig. 17: Unidades Importadas de Segmento Automotriz Por Año	49
Fig. 18: % Unidades Importadas de Segmento Certificados, Por Origen. 51	
Fig. 19: Precio Promedio FOB de Segmento Certificados, Por Origen.	51
Fig. 20: Participación en el segmento CCR Certificados.	52
Fig. 21: Unidades Importadas de Segmento Automotriz Por Año	53
Fig. 22: 95% de las Unidades Importadas de Segmento Automotriz Por Origen.	54
Fig. 23: Precio Promedio de Segmento Otros Por Origen.	54
Fig. 24: Unidades Importadas de Segmento Otros, Por Año.	55
Fig. 25: Unidades Importadas de Segmento Otros Por Origen.	56
Fig. 26: Precio Promedio de Segmento Otros Por Origen.	56
Fig. 27: Unidades y Precio Promedio del 95% de las Empresas Importadoras Segmento “Otros”.	57
Fig. 28: Distribuidores de Convertidores Catalíticos de Reposición.	57
Fig. 29: Ejemplos de placas de identificación de convertidores de reposición.	60

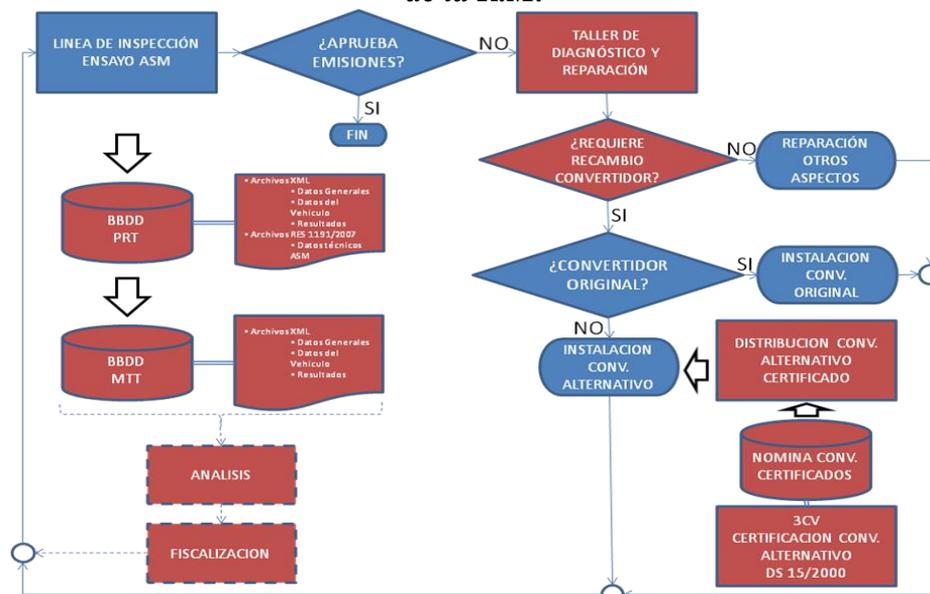
1. RESUMEN EJECUTIVO

En Septiembre de 2008 se implementó en la Región Metropolitana un procedimiento de medición denominado ASM, que permite el control de las emisiones de los vehículos en carga y la medición de los NOx. Dicha implementación contempló la aplicación de los Estándares Iniciales de la EPA¹, lo que arrojó en su primer año de aplicación tasas de rechazo menores al 7%² y un total de 72.000 vehículos con sus convertidores catalíticos en malas condiciones.

A dos años del inicio de estas pruebas se ha publicado el anteproyecto que propone nuevos estándares para la norma de emisiones de CO, HC y NO, medidos bajo el procedimiento ASM³. Esto en conformidad con lo señalado en la reformulación del PPDA del año 2009. Lo que permitirá mejorar las tasas de detección de vehículos contaminantes y la consiguiente reparación de los convertidores catalíticos deteriorados, cuando corresponda.

No obstante lo anterior, la implementación de estándares más exigentes debiera implicar una revisión de la actual operación del sistema de Inspección y Mantenimiento (I/M), en su conjunto, constituido por el circuito de Inspección (PRT), diagnóstico/reparación (Taller) y recambio convertidor (original o reposición certificado por el 3CV), incluida la fiscalización como un componente determinante en cada una de las etapas del circuito. A continuación se describe dicho circuito como opera en la actualidad.

Fig. 1: Ciclo actual de Inspección y Mantenimiento en programa de revisiones técnicas de la R.M.



Fuente: Elaboración Propia

Conforme el diagrama anterior, el circuito se inicia con la prueba de emisiones en la línea de inspección de la Planta de Revisión Técnica (PRT), donde se determina el cumplimiento o no de los estándares de emisiones, conforme procedimiento ASM, para los contaminantes regulados (CO, HC, NO). Los vehículos rechazados deberán acudir a un taller para el diagnóstico y reparación del vehículo. Conforme el diagnóstico del taller la reparación puede requerir el recambio del convertidor catalítico por otro, que

¹ Agencia Ambiental de Estados Unidos (Environmental Protection Agency)

² Estudio "Apoyo a la implementación de nuevas medidas del PPDA en el sector transporte", 2009.

³ Resolución Exenta N° 402 del 1° de Abril de 2011.

puede ser el original de la marca o uno alternativo (de reposición), el cual debe estar certificado, conforme al Decreto Supremo 15/2000, por el Centro de Control y Certificación Vehicular. A su vez la medición en la línea genera información en base de datos (BBDD) disponible en el sistema de información de la PRT, bajo la forma de dos archivos: un archivo XML con información básica de la revisión técnica (datos generales, datos del vehículo y resultados de la revisión técnica) y de otro archivo con información técnica detallada de la prueba ASM (valores de CO₂, O₂, condiciones ambientales, etc.). Finalmente el primero de los archivos es enviado diariamente por los concesionarios al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Conforme lo anterior, para un buen desempeño del sistema I/M, considerando la aplicación de estándares cada vez más exigentes se hace necesario perfeccionar el circuito de revisión y reparación al menos en los siguientes aspectos (marcados de color marrón en el diagrama):

- a) En el análisis detallado de la información disponible, para detectar problemas en las mediciones que se realizan, orientando la fiscalización hacia la solución de aspectos específicos tales como: equipos descalibrados, mediciones con valores inconsistentes, etc.
- b) En el diagnóstico y la reparación que se lleva a cabo en los talleres, de los vehículos rechazados en la prueba, evitando dobles rechazos y gastos en reparaciones mal efectuadas.
- c) En el control y calidad de los convertidores catalíticos de reposición certificados.
- d) La entrega de información a los usuarios respecto de la operación del sistema, particularmente en lo relativo al diagnóstico/reparación y disponibilidad de convertidores de reposición certificados.

En este sentido el estudio propone elaborar un diagnóstico de estos aspectos, una investigación del desarrollo internacional de estos aspectos en otros programas similares (Ejemplo: Ciudad de México, Colorado, California), elaboración de propuestas de mejoras de dichos aspectos e implementación de algunas de dichas propuestas.

Internacionalmente existen los sistemas I/M que se caracterizan por contar con centros de inspección independientes encargado de realizar exclusivamente el control de las emisiones y no participan de la reparación (Ejemplo: Chile, Colorado, British Columbia en Canadá, Ciudad de México). Otro tipo de sistema es aquel en que la inspección y reparación están a cargo del mismo taller (Ejemplo: parte del sistema de California). Otra característica tiene que ver con la centralización o descentralización de los centros de inspección. En ANEXO 1 se presenta una tabla que resume los tipos de sistemas que funcionan en los Estados Unidos.

2. OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Elaborar propuestas de mejoramiento y apoyo a la implementación de la nueva norma ASM (Acceleration Simulation Mode) y realizar un diagnóstico del sistema de reparación y recambio de convertidores catalíticos.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.

- Diseñar e implementar un programa experimental que evalúe la calidad de los convertidores catalíticos de reposición.
- Diseñar e implementar un programa experimental que diagnostique y evalúe las principales fallas y reparaciones necesarias de los vehículos rechazados en la prueba ASM con la aplicación de los nuevos estándares, y evalúe el costo de la reparación.

3. DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN.

3.1. INVESTIGACIÓN DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL

La efectividad de un programa de inspección de emisiones es posible de conseguir sólo si aquellos vehículos que fallan en la inspección son correctamente reparados. Es por ello que todos los programas de I/M se han preocupado de mejorar la calidad de las reparaciones, para lo cual han aplicado diversos diseños de operación del sistema.

En algunos casos se cuenta con procedimientos de acreditación o certificación de los talleres mediante el cumplimiento de requisitos técnicos de equipamiento, infraestructura y capacitación del personal técnico (Ciudad de México, British Columbia), en otros sólo se elaboran rankings con la efectividad de las reparaciones de los talleres que voluntariamente participan del sistema (Colorado). Por cierto también existen casos, como el de Chile, donde no se cuenta con ningún diseño al respecto.

En estos sistemas no existe la obligación de reparar el vehículo rechazado en un taller inscrito o certificado dentro del sistema, salvo para ciertos casos tales como los que se indican a continuación:

- Para el recambio del convertidor catalítico cuando este falla por eficiencia (Ciudad de México).
- Para postular a la exención por fallas consecutivas o cuando el costo de la reparación supera cierto monto máximo.

Para el caso de Ciudad de México, la eficiencia del convertidor catalítico se verifica al momento de la inspección mediante un algoritmo respecto de las concentraciones de los gases de escape⁴. Aquellos vehículos que fallan la prueba de eficiencia deben concurrir entonces a un taller acreditado (Taller PIREC), para el cambio del convertidor por un original o de reposición certificado.

En los programas donde existe una exención por un costo límite de reparación, sólo es posible postular a dicha exención si la reparación se realiza en los talleres inscritos o certificados dentro del programa. Tal es el caso de los programas de British Columbia en Canadá y de Colorado en Estados Unidos. A continuación se presentan los valores límite de reparación que aplican para los diferentes programas.

Tabla 1: Valores para el costo límite de reparación para algunos programas de I/M.

PROGRAMA	COSTO LÍMITE DE REPARACIÓN	OBSERVACIONES
CALIFORNIA	USD \$ 450	El monto es variable y depende de la antigüedad del auto y del nivel socioeconómico. No aplica si el vehículo presenta humos visibles o le falta alguno de sus sistemas de control de emisiones. Cuenta también con programas de subsidios (USD \$ 1.500) para la chatarrización para los con costo límite de reparación
COLORADO	USD \$ 715	Monto fijo. No aplica si el vehículo presenta humos visibles o le falta alguno de sus sistemas de control de emisiones.
ILLINOIS	USD \$ 450	Monto fijo. No aplica si el vehículo presenta humos visibles o le falta alguno de sus sistemas de control de emisiones.
BRITISH COLUMBIA	USD \$ 300 - \$ 600	Aplica, dependiendo del años de fabricación, a vehículos anteriores a 1999.

Fuente: Elaboración propia.

⁴ El convertidor se considera defectuoso si: $CO_2 < 14\%$ y $CO > 0.3\%$ y $O_2 > 0.4\%$.

Modelos de Autorización o Acreditación/Certificación de Talleres

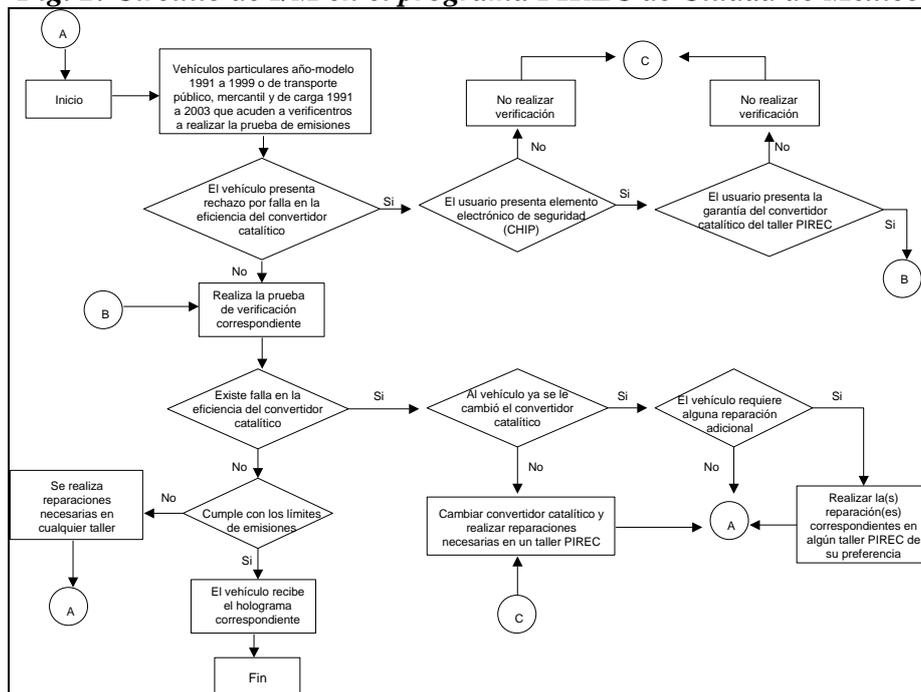
A continuación se presentan dos experiencias de autorización de talleres: Ciudad de México y British Columbia.

En Ciudad de México, en el año 1999 se publicó el primer llamado a talleres mecánicos de instalación de convertidores catalíticos de reposición. La convocatoria buscaba autorizar aquellos talleres que contaran con la infraestructura, equipamiento y capacidades necesarias para realizar el recambio del convertidor catalítico, para lo cual se les exigió los siguientes ítemes:

- Acreditar inicio de actividades como mecánica automotriz.
- Autorización de uso de suelo correspondiente.
- Estudio de impacto ambiental.
- Equipos de diagnóstico para sensor de oxígeno, pirómetro, soldadura de microalambre, rampas y/o fosas.
- Personal capacitado para el diagnóstico.

El llamado concluyó con 299 talleres autorizados (Ver ANEXO 2 con la convocatoria oficial). A estos talleres concurren aquellos vehículos que presentan rechazo por falla de eficiencia en el convertidor catalítico, como se muestra en la siguiente figura.

Fig. 2: Circuito de I/M en el programa PIREC de Ciudad de México



Fuente: Memorias de Gestión programa PIREC, Sergio Zyrath.

En cuanto al programa de British Columbia, los automovilistas que son rechazados en su inspección de emisiones reciben una lista de los centros de reparación certificados y se les sugiere llevar el vehículos a dichos centros (aunque no es obligatorio), para el diagnóstico y reparación. Existe también el incentivo para acudir a dichos centros, pues permite acceder al beneficio del costo límite de reparación.

La certificación de dichos centros es por un año e incluye:

- Requerimientos de infraestructura (con los requerimientos federales y locales que aplican al caso).
- Material de referencia para el diagnóstico y reparación de los modelos de vehículos que se reparen (procedimientos de afinamiento, sistema de combustible, control de emisiones, etc.).
- Herramientas (según requerimientos de los fabricantes para los modelos de vehículos).
- Equipos de prueba (osciloscopio, amperímetro, equipo escáner, tacómetro, etc.).
- Personal certificado por el programa de certificación de talleres (AirCare) de British Columbia.

Adicional a la certificación, el programa aplica a cada taller certificado un Indicador de Efectividad de la Reparación, el cual toma en cuenta los resultados de la reparación en términos de reducción de emisiones, en términos de la proximidad del resultado de emisiones a los valores normales y a la exactitud del diagnóstico.

Colorado, modelo de Indicador de Efectividad de la Reparación

Una alternativa o complemento a la autorización o certificación de técnicos y talleres y que implica menores requerimientos administrativos de control, es el método empleado por el Estado de Colorado, en el cual no se definen requerimientos de infraestructura u otros a los talleres de reparación, sino que simplemente estos son evaluados mediante un Indicador de Efectividad de la Reparación (IER), y los talleres adscritos al sistema participan de un ranking en base a dicho indicador, el cual es informado a los automovilistas que son rechazados en la inspección de emisiones.

El IER permite una selección simple del taller más competente para el automovilista, entrega información al taller respecto de sus debilidades y fortalezas, promueve un sistema más costo/efectivo y provee incentivos para los talleres no regulados para participar del programa.

Los componentes del indicador con los siguientes:

- 1.- El número de vehículos rechazados y reparados en un periodo determinado (últimos 6 meses), lo que entrega información sobre la experiencia del taller.
- 2.- La tasa de vehículos reensayados y aprobados, indicando un nivel de éxito en la reparación.
- 3.- El número de reensayos requeridos antes de la aprobación del vehículo en la inspección.
- 4.- El número de exenciones (“waivers”), entregados por el taller (indicando la tasa de fracasos del taller).

El sistema fue implementado en 1996 mediante inscripción voluntaria. También incluye la inscripción de técnicos, lo que permite al taller hacer mejor gestión sobre su personal.

3.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE TALLERES EXISTENTES EN LA R.M.

Para el diagnóstico de los talleres de reparación de vehículos motorizados y recambio de convertidores catalíticos se procedió primero a catastrar el universo de talleres, luego a segmentar en tres categorías (talleres multimarca y red de concesionarios), para proceder posteriormente con encuestas telefónicas y presenciales, como se presenta en la *Fig. 3*.

3.2.1. CATASTRO TALLERES R.M.

En primera instancia y con el fin obtener el universo de los talleres en la R.M., se procedió a catastrar la mayor cantidad de Talleres automotrices en la Región Metropolitana, para lo cual se indagó en dos fuentes de información: Patentes municipales y avisos comerciales.

En la primera se solicitó a todos los Municipios de la R.M., a través del Ministerio del Medio Ambiente, la nómina de las patentes comerciales que figuren bajo el concepto de taller mecánico, listado que contuviese información de contacto, tales como nombre o razón social, dirección comercial, teléfono de contacto y/o correo electrónico.

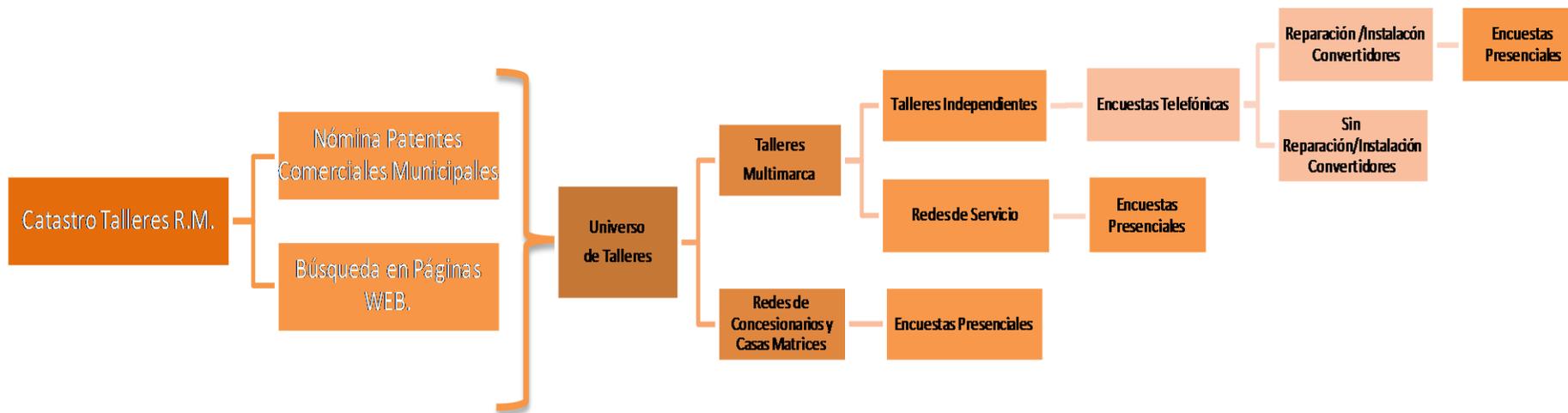
Hasta el momento de la entrega del presente informe se han obtenido los listados provenientes de 23 de las 45 comunas que componen la Región Metropolitana, las que se presentan en la *Tabla 2*.

Tabla 2: Información de Número de Talleres Automotrices por Comuna, Municipalidades.

Comuna	N° Talleres	Comuna	N° Talleres
BUIN	11	PROVIDENCIA	67
CERRILLOS	44	PUDAHUEL	39
CERRO NAVIA	25	QUILICURA	5
HUECHURABA	25	RECOLETA	81
INDEPENDENCIA	53	SAN MIGUEL	103
LA GRANJA	12	SAN RAMON	32
LA PINTANA	11	SANTIAGO	289
LA REINA	14	VITACURA	48
LO ESPEJO	7	LA CISTERNA	173
MELIPILLA	24	SAN JOAQUÍN	120
PADRE HURTADO	11	CALERA DE TANGO	6
PAINE	22	Total	1.222

Fuente: Elaboración propia

Fig. 3: Esquema para Diagnostico de Talleres de reparación o reposición de Convertidores Catalíticos de Reposición



Fuente: Elaboración Propia.

En estadísticas generales de los 1.222 talleres proporcionados por las municipalidades antes mencionadas, todos presentan información del nombre o razón social y la dirección, pero solo un 12,36% contiene información de contacto, tales como teléfono o correo electrónico.

La segunda fuente de información para obtener el universo de los talleres automotrices fue la búsqueda de avisos económicos principalmente a través de páginas WEB.

Para ello, en primer lugar se indagó en distintos sitios de internet (Ej: www.amarillas.cl, y www.talleresmecanicos.cl). En cada uno de ellos se buscó talleres automotrices, garajes o venta de repuestos, identificando en cada caso, cuando estaba disponible la información, el nombre del taller, página web, correo electrónico, teléfono, dirección y comuna.

Tabla 3: Información de Número de Talleres Automotrices por Comuna, Páginas WEB.

Comuna	N° Talleres	Comuna	N° Talleres
Calera de Tango	2	Ñuñoa	52
Cerrillos	14	Padre Hurtado	1
Cerro Navia	1	Paine	1
Colina	3	Peñalolén	24
Conchalí	12	Providencia	71
Curacaví	1	Pudahuel	2
El Bosque	6	Puente Alto	18
El Monte	1	Quilicura	6
Estación Central	20	Quinta Normal	17
Huechuraba	17	Recoleta	24
Independencia	15	Renca	1
La Cisterna	16	San Bernardo	12
La Florida	40	San Joaquín	13
La Granja	3	San Miguel	13
La Pintana	1	Santiago	210
La Reina	23	Talagante	4
Las Condes	55	Vitacura	34
Lo Barnechea	17	San Ramón	2
Lo Espejo	2	Buín	6
Macúl	15	Pedro Aguirre Cerda	5
Maipú	37	Total	823
Melipilla	6		

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la **Tabla 3**, se pudo obtener información, con contactos, de 823 talleres, correspondiente a 42 de las 45 comunas (las comunas en las que no se encontró información son Lo Prado, Pirque y San José de Maipo).

Cruzada la información proveniente de ambas fuentes (Municipalidades y páginas WEB), para eliminar los duplicados, se obtuvo, a la fecha de la entrega del presente informe, con los 1.222 registros provenientes de las municipalidades y los 823 provenientes de la búsqueda en internet, un universo total de registros únicos de 1.729 Talleres.

3.2.2. SEGMENTACIÓN UNIVERSO TALLERES R.M.

Como se aprecia en el esquema de la *Esquema para Diagnostico de Talleres de reparación o reposición de Convertidores Catalíticos de Reposición* Fig. 3, una vez obtenido el universo se segmentaron los talleres en dos categorías, estas son: Talleres multimarca y red de concesionarios.

Los talleres multimarca son aquellos que no tienen una especialización de marcas de vehículos, es decir los talleres más comunes, disponibles para los usuarios finales que no necesariamente tienen preferencias por los talleres especializados en su marca y modelo de vehículo. A su vez este segmento se divide en dos sub segmentos: Talleres Independientes y redes de servicio. La diferencia es que las redes de servicio corresponde a empresas que cuentan con una red de talleres (Ejemplo: Central Frenos, Bosch Car Service, Serviteca Good Year, etc.).

A su vez la red de concesionarios y casas matrices corresponde a aquellos talleres que realizan la mantención de los vehículos durante el periodo de garantía por lo cual cuentan con vínculos comerciales y técnicos con las marcas y sus representantes. Cuentan por tal motivo con toda la información técnica que suministra la fábrica del vehículo para realizar el servicio de mantención y reparación.

Finalmente, se investigó en los gremios de Taxis y Taxis Colectivos y se concluyó que estos no cuentan con talleres propios por lo cual no se incluyeron como segmento adicional.

Dado lo anterior se decide priorizar la realización de las encuestas a los talleres multimarca independientes por ser estos los más diversos y los que cuentan con el menor nivel de equipamiento e información técnica.

En las secciones a continuación se describen los procedimientos y resultados de dichas etapas.

3.2.1. RESULTADOS TALLERES MULTIMARCA INDEPENDIENTES.

Etapa Intermedia de Contactos Telefónicos a Talleres Multimarca Independientes.

De los 364 talleres independientes contactados telefónicamente 121 ofrecen servicios de recambio de convertidores catalíticos. En ésta etapa, previa a las encuestas presenciales se les consultó a los talleres respecto a los siguientes puntos:

- Si cambia convertidores catalíticos.
- Si vende convertidores catalíticos.
- Sí realiza análisis de gases.
- Sí realiza diagnóstico de la falla del vehículo.

Dentro de los resultados se obtuvo la siguiente información:

Tabla 4: Resultados de Talleres por contacto telefónico

CONTACTADOS	CAMBIA		REALIZA ANÁLISIS DE GASES ⁽¹⁾		HACEN DIAGNOSTICO ⁽¹⁾	
364	121	33%	60	50%	56	46%

Nota (1): el porcentaje es sobre el total de talleres que realiza cambio o instalación de convertidor catalítico, es decir sobre los 121 talleres

Selección de Muestra a Encuestar de Talleres independientes.

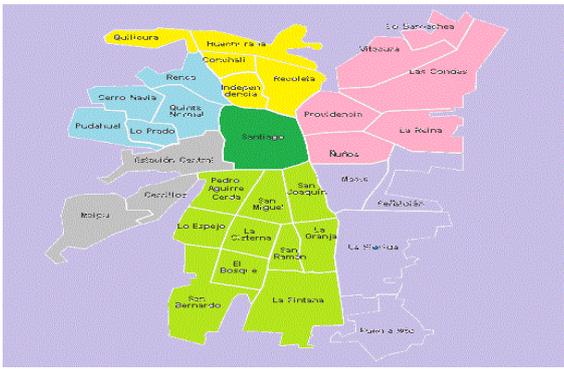
Una vez obtenidos el contacto telefónico se procedió a seleccionar la muestra a encuestar en terreno de los talleres. La siguiente sección presenta dicha metodología.

Los talleres a encuestar serán 40, en el segmento de los talleres independientes. Para representar de mejor forma la población de los Talleres Independientes, se determinó dividir el gran Santiago en 7 zonas geográficas para representarlas en la muestra (se excluyen las comunas que no pertenecen a esta área geográfica, quedando un total de 33 comunas a encuestar).

La siguiente tabla presenta los Sectores con sus comunas respectivas:

Tabla 5: Comunas por Sector del Gran Santiago.

Sector	Comuna
Centro	Santiago
Nororiente	La Reina
	Las Condes
	Lo Barnechea
	Nuñoa
	Providencia
	Vitacura
Norponiente	Cerro Navia
	Pudahuel
	quinta normal
	Renca
Norte	Conchalí
	huechuraba
	Independencia
	quilicura
	Recoleta



Sector	Comuna
Sur	El Bosque
	la cisterna
	La Granja
	La Pintana
	Lo Espejo
	San Bernardo
	San Joaquín
	San Miguel
	San Ramón
	Pedro Aguirre Cerda
Suroriente	La Florida
	Maquí
	Peñalolén
Surponiente	Puente Alto
	Cerrillos
	estación central
	Maipú
	Padre Hurtado

Fuente: Elaboración propia.

Se seleccionaron aleatoriamente 40 talleres de los 7 sectores, de manera que la muestra quedó de la siguiente forma:

Tabla 6: Cantidad de Muestra por Sector del Gran Santiago.

SECTOR	Distribución del Universo	Nº Encuestas	Distribución de la Muestra
Centro	18,5%	7	17.5%
Nororiente	11,8%	5	12.5%
Norponiente	6,0%	2	5.0%
Norte	11,6%	5	12.5%
Sur	45,1%	18	45.0%
Suroriente	2,0%	1	2.5%
Surponiente	4,8%	2	5.0%
Total	100,0%	40	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Se debe señalar que del total de las 45 comunas a las que se les solicitó información sólo se cuenta con la información de 23 de ellas, por lo que se debe tener en consideración que la muestra es extremadamente sensible a dicha información, es por ello que si se recibiera oportunamente la información faltante se podrá tener el universo completo y perfeccionar la muestra encuestada.

Elaboración de la Encuesta de Talleres Independientes.

La encuesta consideró 7 ítems, el primero relacionado con información de contacto, con la formación del personal a cargo, el tipo de taller e instalación, el segundo ítem solicita información referente a los convertidores catalíticos de reposición que instalan en el taller, el tercero realiza preguntas relacionadas con los procedimientos de diagnóstico, el cuarto ítem pregunta acerca de la disponibilidad de escáner, el quinto sobre infraestructura, mientras que el sexto y séptimo ítem se refiere a las herramientas de instalación y diagnóstico que dispone el taller.

Uno de los objetivos relevantes de la encuesta era determinar los procedimientos de cada taller para el recambio del convertidor catalítico.

Resultados de la Encuesta a Talleres Independientes.

A continuación se presentan los resultados de la encuesta a estos talleres:

ÍTEM 1: FORMACION TÉCNICA

Para abordar esta pregunta se definieron 4 niveles de formación:

- Formación técnica superior, que corresponde a la formación en institutos de nivel superior de formación técnica (Ejemplo: INACAP, DUOC, etc.).
- Formación Técnica, de nivel Liceo Industrial.
- Cursos de Capacitación, que corresponde a la realización de cursos de capacitación en mecánica automotriz específicos realizados.
- Experiencia, que corresponde a conocimientos adquiridos sobre la base de la experiencia.

En cuanto al tipo de taller se definieron las siguientes categorías:

- Escapero, que realiza específicamente reparaciones al sistema de escape.
- Mecánica de motor, que corresponde a aquellos talleres que realizan reparaciones al motor.
- Diagnóstico, que realiza el diagnóstico de los sistemas de control de emisiones sobre la base de analizador de gases, escáner y otros instrumentos ad hoc.

Respecto del tipo de instalación se definió de dos tipos: apernados y/o soldados, consultándose para ambos casos si la instalación se realizaba en el taller (propia) en otro lugar ad hoc (externa).

Los resultados relacionados con la formación, el tipo de taller y las instalaciones de apernados y soldados fueron encuestadas en el primer ítem y los resultados son los siguientes:

Tabla 7: Formación

FORMACION	Total	%
Experiencia	15	38%
Técnica Superior	9	23%
Técnica	15	38%
No Responde	1	3%
Total	40	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la **Tabla 8** se presenta la información en relación al tipo de taller, el 76% se define como mecánica de motor y Escaperos y otro 13% se define como diagnóstico. Un 10% se define en otras categorías.

Tabla 8: Tipo de Taller

TIPO TALLER	Total	%
Mecánica motor	19	48%
Escapero	11	28%
Diagnóstico	5	13%
Diagnóstico, Mecánica motor	1	3%
Otro	4	10%
Total	40	100%

Fuente: Elaboración Propia

En relación a la Instalación de Apernados y Soldados, la **Tabla 9** muestra que un 100% tiene instalación propia de apernados mientras que soldados un 70% cuenta con instalación propia.

Tabla 9: Instalación de Apernados y Soldados

INSTALACIÓN		Total	%
Apernados	Externa	0	0%
	Propia	40	100%
	Total	40	100%
Soldados	Externa	12	30%
	Propia	28	70%
	Total	40	100%

Fuente: Elaboración Propia

ÍTEM 2: VENTA CONVERTIDORES REPOSICIÓN.

En el segundo ítem se solicita información de los convertidores de reposición, en el caso que éstos se vendan en el taller. De las 40 encuestas, un 60% no vende pues el Convertidor es traído por el cliente o comprado a pedido por el taller. Del restante 40% que si vende, todos contaron con la placa de certificación o estampado correspondiente.

ÍTEM 3: PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO.

En el tercer Ítem se realizan preguntas relacionadas con los procesos de detección o diagnóstico de las fallas de los sistemas de control de emisiones antes de realizar el recambio del convertidor catalítico. En este sentido se consideraron los sistemas del vehículos y procedimientos de diagnóstico que tienen más directa relación con las emisiones:

- Humo visible. Verifica la presencia y color de humo visible. Permite detectar fallas en la relación aire/combustible o quema de aceite.
- Eficiencia de convertidor. Procedimiento destinado a determinar la eficiencia del convertidor mediante medición de temperaturas de los gases de escape, mediante análisis de gases o escáner.
- Compresión del motor. Procedimiento destinado a chequear falta de presión producto del desgaste de anillos u otros.

- Sistema de suministro de combustible. Obstrucciones o problemas en la línea de suministro de combustible pueden generar fallas en la relación aire/combustible.
- Sistema de inyección. Fallas en la inyección del combustible se puede traducir en altas emisiones.
- Prueba emisiones. Mediante este procedimiento de diagnóstico es posible detectar diferentes fallas en los sistemas de control de emisiones.
- EGR. El correcto funcionamiento de la válvula EGR permite el control del los NOx.
- Chequeo sonda lambda. Una falla en este sistema de control genera problemas en la relación aire/combustible y por ende en las emisiones.
- Escáner. Mediante este procedimiento de diagnóstico es posible verificar los distintos códigos de fallas de los vehículos con sistema OBD o similar, las que tienen relación con fallas que generan altas emisiones (fallas de encendido, eficiencia convertidor, etc.)

Respecto al procedimiento de diagnóstico de **humos visibles** sólo el 45% realiza el procedimiento, no obstante realizar el procedimiento un 25% de la muestra no entrega detalles del procedimiento de inspección, por lo que se estima que este porcentaje podría ser menor.

En otra sección relacionada con la **eficiencia del convertidor**, un 28% declara no realizar un procedimiento para verificarla, mientras que el restante 72% que si lo hace, señalan, en resumen, que es a través de medición de temperatura del convertidor (con pistola y/o láser de temperatura), análisis de gases o escáner.

Cuando se les consultó por el procedimiento para verificar la **compresión del motor**, un 93% declara no realizar dicho procedimiento, mientras que el restante 7% que lo realiza solo un 3% responde disponer del equipamiento necesario.

Las respuestas siguen en proporciones similares cuando se les consulta por el procedimiento relacionado con el **sistema de suministro de combustible**, así el 95% no realiza tal procedimiento y del 5% restante, ninguno entrega detalle de la forma de operar.

En relación al procedimiento de **sistema de inyección** un 90% declara no realizar tal procedimiento, el restante 10% que si lo realiza un 8% no entrega detalles, mientras que el restante 2% dice realizarlo para analizar el estado de la mezcla.

Al consultarles si realizan **pruebas de emisiones** un 50% declara hacerlo para lo cual todos ellos contaban con analizador de gases.

Respecto al procedimiento de diagnóstico del **EGR**, un 98% declara no realizar el procedimiento, mientras que el 2% que lo hace no entrega detalle de la forma de diagnóstico.

En relación al chequeo de la **sonda lambda**, el 45% de los encuestados dice no realizar el procedimiento, del restante 55% que si lo hace un 28% no entrega detalle del

procedimiento, un 8% dice realizarlo con tester y el resto de los encuestados confundió este procedimiento con el de eficiencia que se realiza con el escáner.

Respecto a si disponen de procedimiento de diagnóstico a través de escáner, un 52% cuenta con escáner.

ÍTEM 4: SCAN MOTOR.

En el cuarto ítem se profundiza para quienes cuentan con escáner, de manera que de los que disponen de escáner un 4% dice que es de marca, sin entregar dicha marca ni modelo, un 96% dice que es multimarca.

Luego se les consulta si disponen de manual de código de fallas, todos los que cuentan con escáner dicen contar con los códigos de falla.

En cuanto al manual de servicio un 57% del total de la muestra cuenta con escáner.

ÍTEM 5: INFRAESTRUCTURA.

En el ítem 5 se les consulta por la infraestructura disponible en el taller el 90% cuenta con pozo y/o alizador. Finalmente en este ítem se les consulta si disponen de red de aire comprimido, resultando que solo un 18% no dispone de éste.

ÍTEM 6: HERRAMIENTAS PARA SOLDADURA.

En este ítem se consultó por las herramientas de corte y soldadura para la instalación del convertidor soldado. Este resultado es consistente con el resultado de instalación propia del ítem 1. Es decir todos aquellos que cuentan con instalación propia de convertidores soldados cuentan con herramientas de corte y soldadura.

ÍTEM 7: OTROS INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO.

Finalmente en el ítem 7 se les pregunta de las herramientas de diagnóstico que poseen, de los resultados solo un 11% declara no tener ninguna o no responde, del restante 89% las que se mencionan en la mayoría de los talleres corresponden a Escáner, Analizador de Gases, Pistola de Temperatura y Voltímetro.

3.3. DESARROLLO PROGRAMA EXPERIMENTAL DE DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS RECHAZADOS EN ASM

Con la finalidad de evaluar las principales fallas presentes en los vehículos rechazados por la aplicación de los nuevos límites de emisión, se realizará un programa experimental consistente en el diagnóstico de 20 vehículos rechazados en la prueba ASM, los que serán revisados en el servicio de diagnóstico automotriz de Bosh Diagnostics Partner, y que es actualmente referente en diagnosis electrónica de vehículos, por lo que es responsable de la actualización y prueba del sistema de diagnóstico BOSCH ESI tronic para el mercado chileno, junto a la aplicación de los equipos de Diagnosis BOSCH KTS 340 y 570.

Este taller cuenta además con dinamómetro de chasis, con sistema integrado de medición de 5 gases para la realización de la prueba ASM (primer equipo instalado en un taller), y con el primer equipo FSA 740 de Sudamérica, equipo de diagnosis, y comprobación completa del vehículo.

Fig. 4: Taller de diagnóstico Bosh Diagnostics Partner



Como parte de este programa experimental se desarrollarán y probarán distintos procedimientos de diagnóstico en base a las recomendaciones del “*AirCaire Certified Emissions Repair Manual*”, desarrollado por el programa de I/M del Estado de British

Columbia en Canadá, y que contó con la participación de un panel de expertos y técnicos de la industria.

En cuanto a la muestra a ensayar y con el objetivo de considerar las dificultades que son propias del diagnóstico y reparación de los vehículos más antiguos y que presentan un alto nivel de deterioro, a la vez que representar también las dificultades del diagnóstico y reparación de vehículos con tecnología de mayor complejidad tal como OBDII, se distribuirá la muestra en todo el rango de antigüedades posible, definiéndose segmentos de cinco en cinco años (1992-1997, 1998-2003 y 2004-2010).

3.3.1. PROCEDIMIENTO DE DIAGNÓSTICO

Para realizar el diagnóstico de las fallas de los vehículos el primer paso consistió en conocer e interpretar los resultados en emisiones ASM. Considerando que las emisiones de un vehículo se ven afectadas por múltiples parámetros una explicación completa de los resultados en ASM está fuera de los alcances de este informe. No obstante se señalan a continuación los principales criterios adoptados en el diagnóstico. Se consideraron los vehículos rechazados según los estándares actuales, los estándares finales propuestos y los estándares EPA.

Un reporte completo de emisiones ASM debiera considerar el resultado del CO₂, O₂ y valor λ, adicionalmente al resultado de los contaminantes regulados (CO, HC, NO). Dado que en la actualidad dentro de los resultados de ASM en PRT no incluyen CO₂, O₂ y valor λ, se realizaron mediciones de ASM al momento del diagnóstico, cuando fue posible, incluyendo todos estos valores.

La correcta interpretación de los resultados debe considerar las concentraciones que pueda tener el vehículo a la salida del motor y las que finalmente se miden a la salida del tubo de escape están afectadas por la eficiencia del convertidor catalítico de 3 vías. Por ejemplo un valor de CO de 0,45% puede significar una baja eficiencia del convertidor (una concentración 0,45% es un valor característico de un motor otto con relación λ=1), o puede significar una mezcla rica con CO=2,5%, y con una eficiencia del convertidor del 80%. Algunos criterios de análisis se entregan a continuación:

- Los valores altos de CO a la salida del convertidor pueden significar falta de eficiencia de éste o fallas en el control de la relación aire/combustible.
- Valores altos de NO a la salida del convertidos pueden significar falta de eficiencia del convertidor, fallas en la EGR o fallas que incrementen la temperatura de combustión o la presencia de oxígeno.
- Un vehículo operando en la relación estequiométrica entre aire y combustible, presentará un valor de λ=1.
- Valores altos de HC están relacionados con múltiples aspectos. Problemas en el tren de válvulas, compresión, encendido, aire/combustible rica o pobre, mala atomización y distribución del combustible.
- Valores bajos de CO₂, junto con valores altos de CO y presencia de oxígeno reflejan fallas de eficiencia del convertidor. El algoritmo a considerar es

(CO₂<14, CO>0,4 y O₂>0,3) entonces se debe considerar una falla en el convertidor.

En cuanto a la verificación de los componentes del vehículo es necesario establecer prioridades, en tal sentido se indican dichas prioridades a continuación:

- La primera prioridad es siempre el control de la relación aire/combustible. En tal sentido el sensor de O₂, es la mayor prioridad a examinar. Esto ya que puede ser una falla frecuente⁵. Además es una falla que puede afectar el funcionamiento del convertidor catalítico, por lo que puede ocasionar una falta de eficiencia por falta de O₂ (mezcla rica).
- La segunda mayor prioridad es el diagnóstico del convertidor catalítico. Si se verifica un buen control de la relación aire/combustible, la siguiente causa más probable de fallas de emisiones está en el convertidor catalítico.

Si no es posible encontrar la falla en la verificación de estos componentes se enumeran a continuación otras posibles causas de fallas:

HC alto:

- Fallas en los sistemas PCV (Positive Crankcase Valve) y/o EGR (Exhaust Gas Recirculation).
- Fallas de encendido.
- Avance de encendido.

CO alto:

- Fallas en el flujo del sistema PCV.
- Saturación del sistema de control de evaporativos.

NO alto:

- Avance de encendido.
- Flujo de EGR.
- Dilución de los gases de escape antes del convertidor.
- Depósitos en la cámara de combustión.

Procedimiento de diagnóstico del sensor de O₂.

El sensor de O₂ se encarga de mantener una adecuada relación aire/combustible, enviando una señal al computador del auto sobre la concentración de O₂ en los gases de escape. Si la mezcla es rica el voltaje de la señal sube y entonces el computador regula la dosis de combustible y de aire para empobrecer la mezcla, entonces el voltaje de la señal baja, al bajar el computador nuevamente adecua la mezcla para ahora enriquecerla. El efecto es una señal de voltaje oscilante desde el sensor de O₂. Como se muestra en la siguiente figura.

⁵ En el programa de British Columbia, es lejos la mayor causa de falla en los vehículos rechazados por ASM.

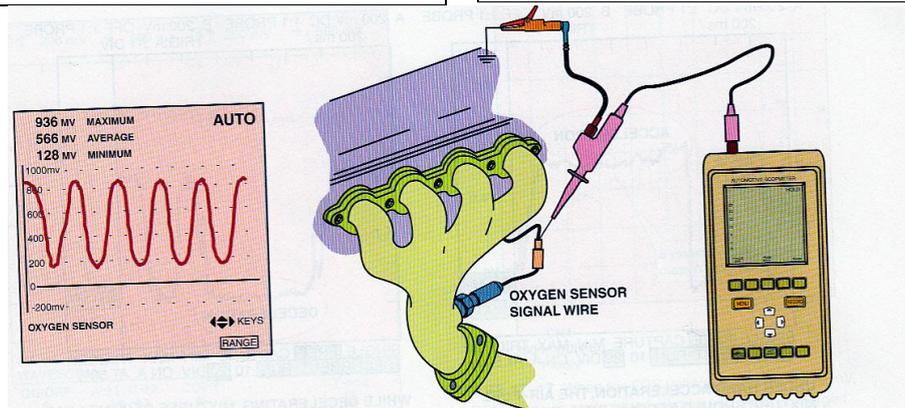
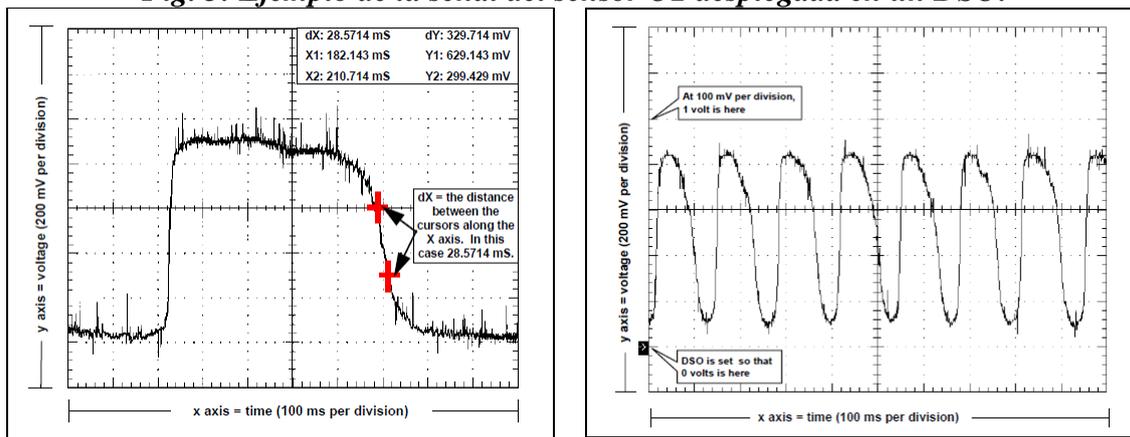
Para que el sensor se encuentre operando adecuadamente deben cumplirse los siguientes Criterios:

Tabla 10: Umbrales para el diagnóstico del sensor O2

PRUEBA	ESPECIFICACIÓN
Máximo voltaje cuando la mezcla es rica	> 800 [mV]
Mínimo voltaje cuando la mezcla es pobre	< 200 [mV]
Tiempo de respuesta pobre a rica	< 100 [ms] entre 300 a 600 [mV]
Tiempo de respuesta rica a pobre	< 100 [ms] entre 600 a 300 [mV]
Cantidad de cruces a 2500 rpm	Al menos 5 cruces en un periodo de 10 [s]

Para la realización de esta prueba se requiere de un DSO (Digital Storage Oscilloscope) que permite monitorear el voltaje en el tiempo.

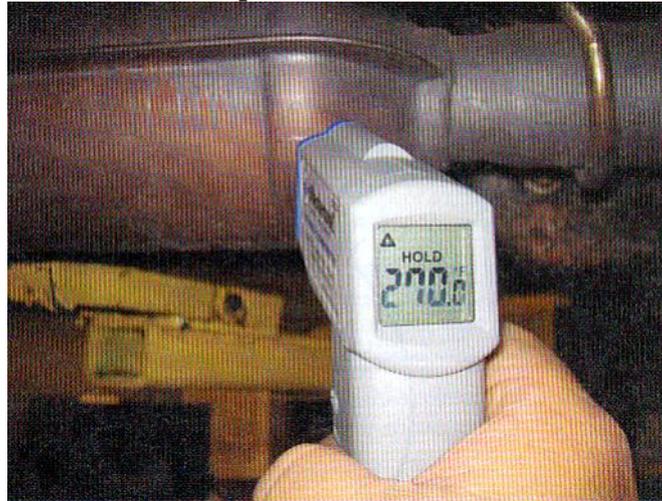
Fig. 5: Ejemplo de la señal del sensor O2 desplegada en un DSO.



Procedimiento de diagnóstico convertidor catalítico por temperatura

Un convertidor catalítico que se encuentre trabajando apropiadamente debería ser capaz de reducir NOx, en N₂ y O₂, y quemar el HC y CO en CO₂ y vapor de agua. Producto de este proceso químico el convertidor catalítico incrementará la temperatura de los gases de escape en al menos un 10% de la temperatura de entrada (25° a 50 °C).

Fig. 6: Medición de temperatura a la salida del tubo de escape.



Procedimiento de diagnóstico convertidor catalítico por gases de escape

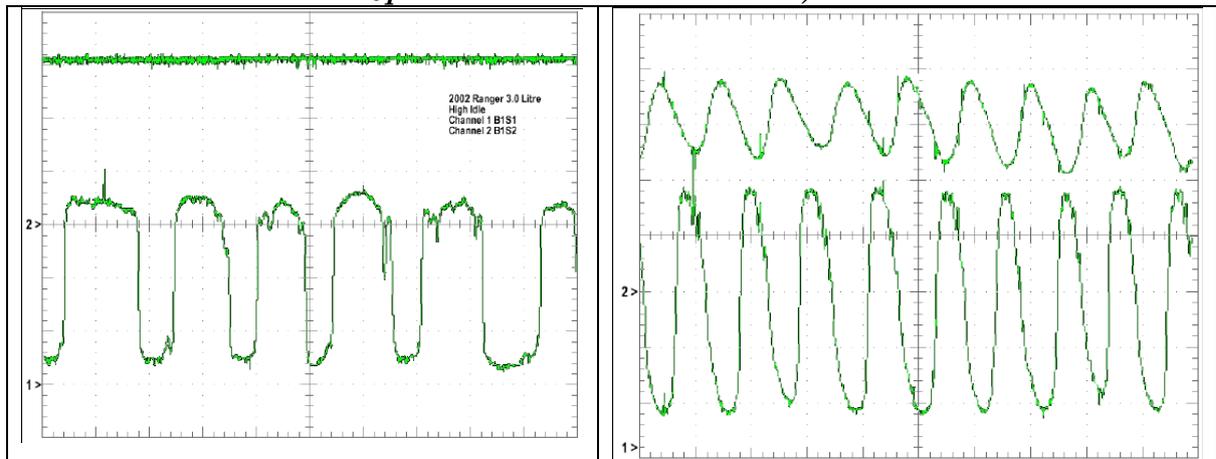
Muchas veces la prueba de las temperaturas de entrada y salida no es lo suficientemente indicativo como para distinguir casos de funcionamiento parcial (por ejemplo una eficiencia del 50% en vez de un 90%). Una forma complementaria de indagar la causa del problema es el análisis de los gases de escape, toda vez que la reacción química que se produce en el convertidor requiere de O₂ y CO, los cual se transforman en CO₂, el balance de estos contaminantes a la salida del tubo de escape debe apuntar a un CO₂ alto (>14%), un O₂ bajo (<0,4%) y un CO bajo (<0,3%).

Procedimiento de diagnóstico convertidor catalítico por OBDII

Desde hace algunos años muchos modelos de vehículos han incorporado un segundo sensor de O₂ a la salida del convertidor. Este segundo sensor permite monitorear la eficiencia del convertidor mediante la comparación de las señales de ambas sondas y comparando por ende el nivel de O₂ antes y después de éste.

Para un convertidor eficiente la señal del sensor a la salida estará entre 700 a 800 [mV], constante, mientras que para un convertidor degradado la señal se aproximará al nivel medio de la señal oscilante que entrega el sensor antes del convertidor, o pero aún seguirá su misma forma oscilante.

Fig. 7: Ejemplo de la señal del sensor O2OBDII (derecha: convertidor eficiente, izquierda convertidor deteriorado).



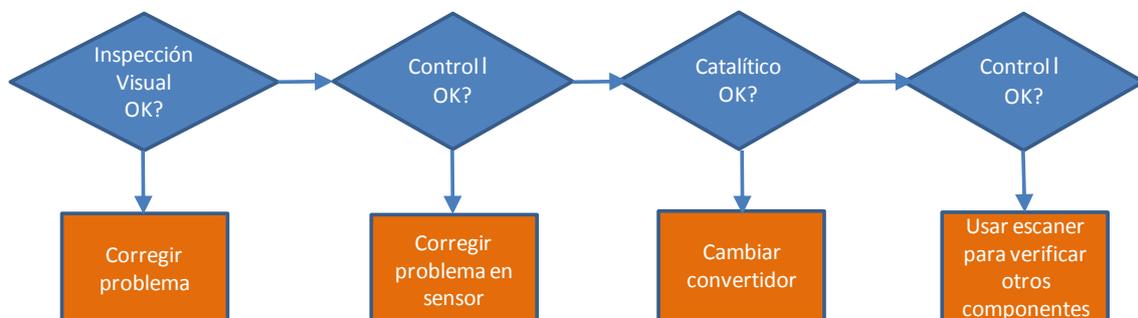
Procedimiento de diagnóstico con escaner

Junto con la incorporación de la electrónica al diseño y control de los sistemas del vehículo, se fue también incorporando una estrategia de control denominada por la industria como OBD (On Board Diagnosis). Este sistema tiene la habilidad de registrar y transmitir códigos de fallas, mediante el monitoreo permanente de diversas variables de operación del motor y de los componentes de control de emisiones, como por ejemplo las fallas de encendido.

Prioridades para el diagnóstico

Para definir la estrategia de diagnóstico que se realizó con cada vehículo se debe decir que lo primero fue la inspección visual de los sistemas, luego el ítem de verificación fue siempre el control de la relación Aire/combustible (sonda O2), posteriormente el diagnóstico del convertidor catalítico y por último un procedimiento de escáner que permitiera descartar rápidamente otros desperfectos.

Fig. 8: Diagrama del flujo de diagnóstico.



3.3.2. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

A continuación se presentan los primeros 7 vehículos sometidos a diagnóstico. Todos presentaron altas emisiones y rechazo ya sea para los actuales límites de emisiones, para los límites nuevos propuestos en el anteproyecto de norma, o para los límites finales de la EPA.

Se observa en los resultados que 6 de los 7 vehículos presentó falta de eficiencia en el convertidor catalítico, uno presentó falla sólo en la sonda de O₂ y uno presentó falla en ambos aspectos.

Tabla 11: Resultados del diagnóstico en una muestra de vehículos de altas emisiones.

MARCA	NISSAN	NISSAN	VOLKSWAGEN	PEUGEOT	FIAT	DAEWOO	TOYOTA	PROMEDIO
MODELO	V-16	V-16	GOLF 2.0	306-SL	FIORINO	REZZO	HI LUX DLX 2,4	
AÑO	1997	2005	2002	1995	1997	2002	1996	
RECH. LIM. ACTUAL	NO	NO	CO	NO	HC-CO		NO	
RECH. LIM. FINAL	NO-HC	NO-HC	HC-CO	NO-CO	HC-CO		NO-HC	
RECH. LIM. EPA	NO-HC	NO-HC	HC-CO	NO-CO	HC-CO	HC	NO-HC	
CRIT. CONVER	FALLA	FALLA	NO FALLA	NO FALLA		NO FALLA	FALLA	
DIAGNOS_I			REPARACION CABLE SENSOR		FALLA SONDA			
REPUESTO_I			\$ 60.750,00		\$ 44.982,00			
M_OBRA_I			\$ 10.000,00		\$ 10.000,00			
DIAGNÓS CONV	FALLA CONV.	FALLA CONV.		FALLA CONV.	FALLA CONV.	FALLA CONV.	FALLA CONV.	
REPUESTO CONV	\$ 55.000	\$ 55.000		\$ 55.000	\$ 55.000	\$ 55.000	\$ 55.000	\$ 55.000
M_OBRA CONV	\$ 10.000	\$ 10.000		\$ 10.000	\$ 10.000	\$ 10.000	\$ 10.000	\$ 10.000
COSTO REPAR.	\$ 65.000	\$ 65.000	\$ 70.750	\$ 65.000	\$ 119.982	\$ 65.000	\$ 65.000	\$ 73.676
COSTO DIAGNÓS.	\$ 22.000	\$ 22.000	\$ 22.000	\$ 22.000	\$ 22.000	\$ 22.000	\$ 22.000	\$ 22.000
COSTO TOTAL	\$ 87.000	\$ 87.000	\$ 92.750	\$ 87.000	\$ 141.982	\$ 87.000	\$ 87.000	\$ 95.676

3.4. ESQUEMA PARA UN SISTEMA DE TALLERES DE REPARACION.

Como se mostró en la investigación de la experiencia internacional existen distintos esquemas para la implementación de un sistema de mantención. Estos se pueden resumir en: la autorización (acreditación/certificación) de talleres y ranking de talleres mediante indicador de eficacia.

Mediante la acreditación o certificación de talleres es posible definir un conjunto de requisitos que apuntan a mejorar las condiciones en las que se realiza el diagnóstico y la reparación del vehículo.

Como se vio en la descripción de los procedimientos de diagnóstico básicos para la detección de fallas en los sistemas de control de emisiones existen 4 pasos fundamentales en las estrategias de diagnóstico, que abarcan la gran mayoría de las causas de las altas emisiones. Estos son: diagnóstico visual, diagnóstico del sensor O₂, diagnóstico del convertidor y scanner del sistema OBD. No obstante cubrirse con estos procedimientos un gran porcentaje de las causas de falla, existen un sinnúmero de otros procedimientos de diagnóstico que se requieren para aquellos casos de mayor complejidad, a manera de ejemplo se pueden citar: diagnóstico de otros sensores (temperatura, posición del acelerador, sensor MAP), sistema de control de evaporativos, EGR, diagnóstico del sistema de ventilación del cárter, etc.

En tal sentido el diseño de un sistema de acreditación de talleres debiera considerar requisitos en el ámbito de la capacidad técnica (formación técnico/profesional), equipamiento adecuado e infraestructura que permitan la correcta aplicación e interpretación de los procedimientos de diagnóstico y de reparación requeridos.

No obstante dicha tarea puede ser tremendamente compleja y especializada, además de estar permanentemente sujeta a los progresos tecnológicos, que exijan cada vez conocimientos más actualizados y equipos e infraestructura más sofisticados. Una tarea de estas características puede estar vinculada de manera más eficaz a una Asociación Técnico-profesional, como ocurre en Estados Unidos con organizaciones tales como la NATEF (National Automotive Technician Education Foundation), o el ASA (National Automotive Service Excellence) que consiste en la certificación de profesionales de la reparación de vehículos.

En cuanto a la estrategia de los indicadores de eficacia de la reparación, se busca mejorar la o facilitar la elección de los usuarios del sistema publicando indicadores de eficacia en la reparación. Esto permite, por la vía de perfeccionar la competencia, que la correcta elección de procedimientos de diagnóstico, equipos e infraestructura apropiados sea realizada por los especialistas que ofrecen el servicio. De esta forma los usuarios contarán con la información necesaria para escoger el taller para el diagnóstico y la reparación del vehículo rechazado en la inspección.

Para el caso de la Región Metropolitana se propone un esquema de indicadores de eficacia de la reparación que cuente con los siguientes elementos:

- Requisitos mínimos de equipamiento e infraestructura que permita cubrir los pasos básicos del diagnóstico (visual, sensor O2, convertidor catalítico y escáner).
- Requisitos mínimos de formación técnico profesional. Suficientes para habilitar en el uso de los equipos básicos e interpretación de resultados.
- Incorporación de los talleres que cumplen con los requisitos mínimos a un ranking según los resultados entregados por un indicador de eficacia en la reparación.
- Definición y aplicación del indicador de eficacia que permita cuantificar los resultados de las reparaciones de los vehículos rechazados y nuevamente inspeccionados.
- Preparación de información técnica bajo la forma de Manuales de Diagnóstico e Interpretación de Resultados y sitio web para la difusión de las técnicas y procedimientos de reparación y diagnóstico.
- Fiscalización de las condiciones mínimas y cumplimiento de niveles mínimos de eficacia para la permanencia de los talleres en el sistema.

Fig. 9: Esquema del sistema de reparación para la Región Metropolitana.



A continuación se detallan estos componentes.

Requisitos de equipamiento e infraestructura

El equipamiento mínimo para realizar las operaciones básicas de diagnóstico ya se señaló en términos generales en el capítulo 3.3.1. Este se detalla a continuación:

- Osciloscopio de almacenamiento digital (DSO) o multímetro capaz de capturar y desplegar la forma de la señal de voltaje de los sensores en tiempo real.
- Scan tool o escáner y el software asociado para multimarca, que permita la extracción e interpretación de los códigos de falla de los vehículos que son reparados en el taller.
- Analizador de 4 gases.
- Termómetro óptico.
- Computador con acceso internet.

Requisitos de infraestructura.

El taller debe cumplir con todos los requisitos legales de iniciación de actividades y patentes municipales, como también los permisos ambientales pertinentes.

Requisitos de formación técnica.

El personal del taller debe cumplir con formación de nivel técnico superior o acreditar mediante examen teórico y práctico de conocimientos en el manejo de los procedimientos de diagnóstico básicos y del equipamiento necesario, conforme los patrones específicos que determine la autoridad.

Índice de efectividad de la reparación (IER).

El IER se basa en la información que proporcionarán las PRT mensualmente y que considera lo siguiente:

Número de vehículos reparados por el taller y reensayados.

Número de vehículos aprobados en el primer reensayo.

Número de vehículos con más de un reensayo.

El indicador será acumulativo, con el historial de efectividad del taller, con mayor ponderación para el indicador obtenido en el último periodo. Habrá un número mínimo de reparaciones en el periodo para poder contar con un IER válido.

4. CONVERTIDORES CATALÍTICOS DE REPOSICIÓN

4.1. INVESTIGACIÓN DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL.

En general en los programas de inspección y mantención se utiliza el concepto de convertidor de reposición o de “aftermarket” como aquellos convertidores que no son los originales de la marca, pero que permiten el recambio del convertidor deteriorado a un menor costo. Es así como si bien un convertidor original puede llegar a un costo de entre \$ 250.000 a \$ 500.000, los convertidores de reposición son bastante más económicos pero cuentan con menor durabilidad y eficiencias.

En Chile se cuenta con normativa que regula, a través del DS 15/2000 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, la durabilidad (40.000 km) y la eficiencia de los convertidores de reposición (70% reducción del CO y el HC y 30% reducción del NO_x). Estas exigencias corresponden a las normadas por la EPA. No obstante actualmente se discuten estas exigencias pues un convertidor catalítico puede tener desempeños bastante mejores.

Debido a las altas exigencias de durabilidad para cubrir los requerimientos legales de vida completa (190.000 km) o vida media (80.000 km), según las exigencias que en cada país se apliquen, los convertidores originales de fábrica (OEM), necesitan una gran carga de metales preciosos que son de alto costo. Debido a esto, una vez deteriorados, si el vehículo se encuentra fuera de garantía, el precio de un catalítico OEM puede ser excesivamente caro para el propietario del vehículo, particularmente si se considera que la vida residual del vehículo puede ser bastante menor que los 192.000 [km] de su vida completa. Lo anterior justifica la existencia de un mercado de convertidores catalíticos alternativos de reposición, de menor precio, pero también de menor durabilidad, toda vez que cuentan con una menor carga de metales preciosos.

Estados Unidos

La EPA implementó a nivel federal, una normativa o política denominada “Sale and Use of Aftermarket Catalytic Converters”, que entró en efecto en Agosto de 1986, y que aplica a los convertidores catalítico de reposición. Dicha normativa requiere que un convertidor catalítico de reposición cumpla con niveles de eficiencia por al menos 40.000 km de operación o 5 años. La eficiencia al final de su periodo de durabilidad debe ser de 70% para HC y CO y de 30% para el Nox.

Para demostrar el cumplimiento de estas exigencias, el fabricante del convertidor catalítico debe realizar la acumulación de kilometraje sobre el convertidor y realizar entonces el ensayo de emisiones FTP75. Para la realización de las pruebas de emisiones se considera el vehículo, dentro del rango de aplicaciones cubierto por el convertidor, que represente el peor caso desde la perspectiva de la cilindrada del motor y del peso bruto vehicular del vehículo. De esta forma se define un convertidor catalítico de reposición como aquel que cubre un rango amplio de aplicaciones, en dos variables relevantes: cilindrada y peso bruto vehicular (PBV).

El convertidor de reposición se selecciona entonces por cilindrada y PBV. Adicionalmente si se consideran distintos diámetros de entrada para ser adaptado y soldado directamente al

tubo de escape se le dice “universal”. Otra alternativa es que se fije mediante flanches apernados, para ser directamente reemplazado por el convertidor original.

Fig. 10: Convertidores catalíticos de reposición certificados (Derecha: Universal. Izquierda: con fijaciones)



Adicionalmente la EPA se reserva el derecho de realizar ensayos de conformidad para cualquier convertidor de reposición ofrecido en el mercado. La falla de las pruebas de conformidad puede resultar en una orden de cese de venta del producto.

La EPA obliga a los talleres que realizan recambio del convertidor a mantener el registro de las instalaciones realizadas. Para poder realizar el recambio de un convertidor catalítico la EPA define se deben cumplir alguna de las siguientes condiciones:

- El vehículo no cuenta con el convertidor.
- Un programa de inspección a determinado que el convertidor necesita reemplazo.
- El vehículo está fuera del periodo de garantía aplicable (80.000 km).

EPA exige que junto con cada convertidor comercializado se incluya información de las aplicaciones vehiculares específicas y la póliza de garantía por 40.000 km (25.000 millas).

California

En el año 1988, el CARB (California Air Resources Board), implementó su propia regulación para los Convertidores Catalíticos de Reposición (CCR). Los requerimientos especificados fueron similares a los de la EPA, con una durabilidad de 40.000 km y con iguales niveles de eficiencia para el CO y HC (70%). La eficiencia para el NOx fue ajustada a un valor de 60%, por sobre la exigencia Federal.

No obstante, los paulatinos progresos en las normas de emisiones en California, han obligado al rápido desarrollo de los convertidores OEM, mejorando las formulaciones y el diseño de los substratos para proveer mayores eficiencias y menores tiempos de calentamiento. Adicionalmente la incorporación de las exigencias de ODBII con los modelos 1996, han hecho necesario compatibilizar las aplicaciones diseñadas para los CCR, con estos nuevos sistemas.

Como consecuencia de lo anterior el CARB adoptó una nueva regulación que comenzó su aplicación en Enero de 2009. Dicha regulación se basa en las siguientes exigencias:

- Exigencias de rendimiento sobre la base de mediciones en masa que cumplan con los niveles de emisiones de gases de escape de la certificación del vehículo.
- Durabilidad y garantía de 80.000 km.
- Permite la acumulación de kilometraje o envejecimiento para la demostración de durabilidad mediante el uso del método RAT-A (ciclo sobre dinamómetro de motor).
- Debe demostrar compatibilidad completa con sistemas OBDII sin exceder los umbrales de emisión.
- Requiere que el fabricante del catalizador entregue informes periódicos de calidad que aseguren una carga consistente de los metales preciosos.

El CARB cuenta con un programa I/M (Smog Check), el cual es un componente clave para la fiscalización de la norma de CCR. Antes de realizar el ensayo de emisiones o fiscalizar la información del OBD, los técnicos deben controlar la etiqueta del convertidor para asegurarse que el CCR instalado es el apropiado.

Fig. 11: Convertidor OBDII.



Tabla 12: Comparación emisiones entre CCR certificados con las nuevas y viejas exigencias CARB.

Ensayo de un vehículo con CCR:	Millas acumuladas	Emisiones (g/milla)		
		HC	CO	Nox
Requerimientos CARB anteriores	8,754	0.605	4.987	1.431
Requerimientos CARB nuevos	7,847	0.253	2.227	0.358
Diferencia	908	0.352	2.760	1.073

Fuente: Manufacturers of Emission Controls Association (MECA).

Europa

La Unión Europea (UE) definió requisitos de aprobación de tipo para los CCR, mediante la Directiva 98/77/CE.

La UE exige que el rendimiento del convertidor se mida en base a la reducción de emisiones del CCR en comparación con el convertidor OEM, para CO, NO+HC y MP. El procedimiento requiere que los ensayos de emisiones se realicen sobre el vehículo que represente el peor caso de la aplicación donde el CCR será utilizado. Dos conjuntos de pruebas son realizadas, con el CCR y con el convertidor OEM. El ensayo se realiza sobre el ciclo europeo de certificación de emisiones.

El CCR debe cumplir con los siguientes resultados:

- Pre acondicionamiento del convertidor y del vehículo con convertidor original nuevo: 12 ciclos urbanos sobre dinamómetro de chasis y acondicionamiento posterior durante 6 horas, a temperatura ambiente (20° C a 30° C).
- Realización de tres ciclos de certificación de emisiones sobre dinamómetro de chasis con el convertidor original.
- Pre acondicionamiento del convertidor y del vehículo con convertidor de reposición nuevo: 12 ciclos urbanos sobre dinamómetro de chasis y acondicionamiento posterior durante 6 horas, a temperatura ambiente (20° C a 30° C).
- Realización de tres ciclos de certificación de emisiones sobre dinamómetro de chasis con el convertidor de reposición.
- La media de tres mediciones con el CCR debe ser menor o igual a 0.85 por la media de las tres mediciones con el convertidor OEM, más 0.4 por el límite de emisiones que aplique al vehículo de acuerdo a su aprobación de tipo, dividido este por el factor de deterioro.

$$M \leq 0,85 * S + 0,4 * G$$

M: Media de las tres mediciones con CCR.

S: Media de las tres mediciones con convertidor OEM.

G: Límite máximo para el contaminante regulado.

- La media de los tres valores medidos con el CCR debe ser menor o igual al valor límite de emisiones que aplique al vehículo según su aprobación de tipo, dividido este por el factor de deterioro.

$$M \leq S$$

En cuanto a la durabilidad esta se debe demostrar por dos métodos alternativos:

- Aplicando factores de deterioro asignados a los vehículos de encendido por chispa de 1.2 para CO y HC+NO_x.
- Verificar la durabilidad del CCR mediante la acumulación de 80.000 km.

Ciudad de México

En Ciudad de México se inició en el año 1999 un programa de recambio de convertidores catalíticos de los modelos de vehículos años 1993 hasta 1995. Para la implementación de dicho programa se incentivó a los automovilistas a remplazar el convertidor mediante la obtención de un “holograma cero” que les permitía eximirse de la restricción vehicular.

El convertidor debía ser sustituido en talleres autorizados para tal efecto y a partir del año 2000 se incorporó al CCR un sistema electrónico (chip) que incorporaba información sobre la empresa que comercializó el CCR, el taller que efectuó el reemplazo e información del vehículo al cual se efectuó el reemplazo. Para el año 2002 se modifica el esquema de implementación del recambio del convertidor mejorando los requisitos técnicos de los CCR y de los talleres de recambio y se incorporó un algoritmo de cálculo que identificaba a los convertidores defectuosos, a fin de evitar el recambio innecesario del convertidor.

En la actualidad el convertidor debe cumplir con valores de eficiencia mínima de 70% para CO y HC y de 60% para el Nox. Además se exige una carga mínima de metales preciosos de 0.7 gr, con una relación de 5 partes de Platino o Paladio (o una combinación de ambas), por una parte de Rodio. La durabilidad deberá ser de 40.000 km.

4.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para el desarrollo del diagnóstico de la situación actual del mercado de convertidores catalíticos de reposición se describirá el proceso completo desde la fabricación del convertidor hasta su venta final. Como se presenta en la Figura a continuación, este es un proceso que contiene principalmente cinco etapas, la fabricación de la cerámica y el washcoat del convertidor, el proceso de enlatado del mismo, luego entra la etapa de comercialización en el país, donde se encuentran las empresas importadoras y comercializadoras, las cuales distribuyen los productos para la venta al usuario final.

Fig. 12: Proceso de Fabricación y Venta de Convertidores Catalíticos de Reposición.



Fuente: Elaboración Propia.

En las siguientes secciones se describirán cada uno de los participantes de la cadena presentada en la figura anterior.

4.2.1. FABRICANTES DE CERÁMICA Y WASHCOAT

El convertidor está compuesto de una base cerámica recubierta por una capa de óxido de aluminio, la cual se encuentra impregnada de una combinación de rodio con platino ó paladio, este elemento se cubre con un aislante térmico y se coloca en una coraza de acero.

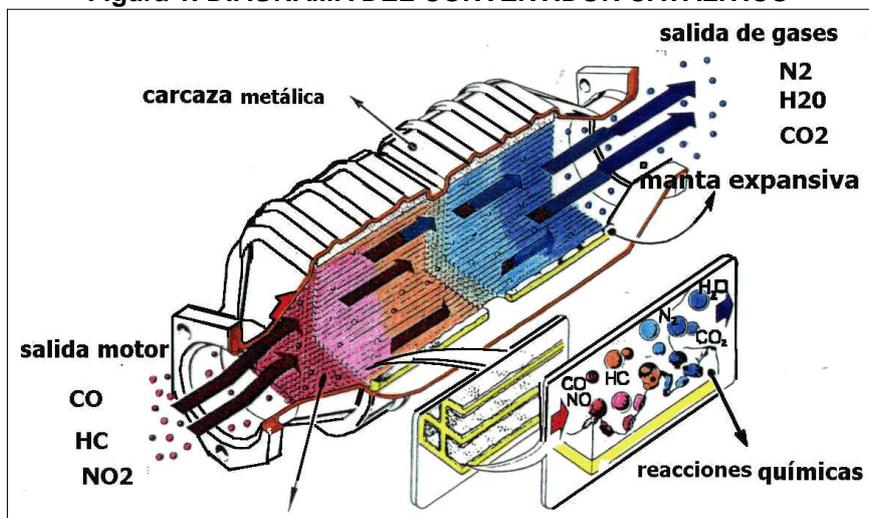
La base cerámica generalmente se fabrica con silicato de manganeso para hacerlo resistente a altas temperaturas, en su conformación asemeja un panal de abejas, cuyas numerosas perforaciones forman canales a través de los cuales fluyen los gases de escape generando un área superficial similar a la plataforma de despegue de un avión. El grosor de las paredes que conforman cada canal es aproximadamente de 0.010 pulgadas, en tanto que el área de entrada a cada canal es cercano a las 0.0033 pulgadas cuadradas.

El recubrimiento de la base cerámica (washcoat) permite la distribución e impregnación de los metales preciosos (platino, paladio y rodio), además de incrementar la efectividad del área de contacto del catalizador en un factor de 7000 veces⁶.

El platino y el paladio son los elementos catalizadores que permiten acelerar la transformación de los hidrocarburos y del monóxido de carbono en vapor de agua y bióxido de carbono. Esto se logra al oxidar los gases mencionados utilizando el oxígeno presente en los gases de escape o introducido a través de una bomba de aire.

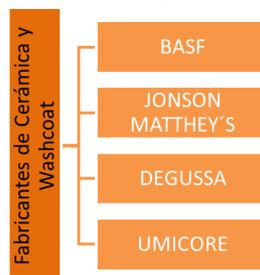
En el caso de los óxidos de nitrógeno, el catalizador es el rodio, el cual propicia un desprendimiento de oxígeno de los óxidos de nitrógeno mediante una reacción de reducción, con lo que se obtienen nitrógeno.⁷

Figura 1. DIAGRAMA DEL CONVERTIDOR CATALÍTICO



En el mundo existen pocos fabricantes de cerámica y washcoat, entre los más relevantes se encuentran los presentados en la figura a continuación.

Fig. 13: Fabricantes de Cerámica y Washcoat



Fuente: Elaboración Propia.

⁶ Manual Técnico para Instalación de Convertidores Catalíticos, Ciudad de México, Mayo del 2000.

⁷ Descripción del Convertidor catalítico extraída del documento Memorias de Gestión PIREC, Sergio Zyrath.

A continuación se presenta una descripción de cada empresa.

Johnson Matthey es una empresa que se centra en la fabricación de convertidores catalíticos para vehículos, catalizadores para vehículos pesados a diesel y sistemas de control de contaminación, catalíticos y tecnología de productos químicos y la refinación, comercialización, y la fabricación de metales preciosos, entre los más importantes.

Esta empresa se mantiene siendo un líder mundial mediante la adaptación constante a las necesidades de los clientes, las que son cambiantes en el corto plazo.

Johnson Matthey tiene operaciones en más de 30 países y emplea alrededor de 9.700 personas. Sus productos se venden en todo el mundo para una amplia gama de industrias de tecnología avanzada.

Las actividades de la División de Productos de Metales Preciosos consta de dos áreas principales: las empresas de servicios y empresas de fabricación. En la primera de ellas incluye la comercialización, distribución, refinación y reciclaje de metales del grupo del platino (PGM⁸) y la refinación de oro y plata. En relación a la fabricación, incluye la fabricación de productos que utilizan metales preciosos y otros materiales relacionados, productos químicos de base catalizadores metálicos y PGM.

Evonik, antes conocido como **Degussa**, se desempeñan en áreas de aplicación en ciencia de materiales, la química y la metalurgia. Ésta ha sido un líder en los catalizadores químicos durante casi 40 años. Durante todo este tiempo, los clientes de todo el mundo han confiado en la empresa como un socio competente y de alta calidad.

Umicore es un grupo mundial de materiales de tecnología. Se centra en áreas de aplicación en ciencia de materiales, la química y la metalurgia.

La empresa también produce compuestos de metales preciosos para su uso en la química fina, ciencias de la vida y las industrias farmacéuticas.

Las actividades de catalíticos se centran en dos unidades de negocios en los que se encuentran Automotive Catalyst, los que son uno de los principales productores del mundo de catalizadores, utilizados en los sistemas automotrices de reducción de emisiones para los vehículos, tanto livianos como pesados. La innovación tecnológica es un factor clave para esta empresa que permite a los clientes cumplir con las normas de emisión cada vez más estrictas en todo el mundo.

BASF ofrece servicios completos de fabricación y distribución a los clientes con el fin de liberar a sus clientes para que se centren en su negocio principal. BASF fabrica tecnologías catalíticas para la producción de especialidades químicas en los Estados Unidos y Europa.

⁸ Platino, paladio y rodio.

4.2.2. ENLATADORES (FABRICA DE ORIGEN).

El enlatado del convertidor consiste en colocar el convertidor en una carcasa metálica que permita su soporte al tubo de escape del vehículo.

En la figura 5 se presentan los fabricantes de convertidores catalíticos, quienes son los que realizan el proceso de enlatado. Dichos fabricantes son el origen desde donde se importan los convertidores catalíticos certificados por el 3CV ya como producto terminado.

Fig. 14: Proceso de Fabricación



Fuente: Elaboración Propia.

Como se aprecia en la figura son 10 empresas desde las cuales se importan los convertidores certificados, Eastern Manufacturing, Teneco, Cartex, Sunland west, Magnaflow y Car Sound son de origen Estados Unidos, Arvin Meritor, Bosal y Morac son de procedencia Mexicana, finalmente Ultrafit Corporation (para la que aún no se inicia la comercialización de sus productos en Chile) es de Canadá.

4.2.3. IMPORTADORES

En el caso de los importadores que comercializan el producto en Chile, la investigación ya es más extendida. Para conocer la situación actual de los convertidores catalíticos de reposición en la Región Metropolitana se investigó dicho mercado, para lo cual en primera instancia se obtuvieron las estadísticas de la base de datos de Aduanas, las que contienen las importaciones de convertidores catalíticos en el Capítulo 84, partida 21.

Posteriormente se entrevistó a los importadores y/o comercializadores certificados por el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV), que corresponden a 16 empresas, de las cuales se obtuvieron 12 entrevistas⁹.

En la siguiente sección se presentan los resultados recogidos desde la base de aduanas, en conjunto con las aclaraciones obtenidas en las entrevistas con los importadores.

La base de Datos de Aduanas contiene 2.528 registros los que corresponden a 623.662 convertidores catalíticos importados desde el año 2002 hasta el 2010. Dicha información contiene todas las importaciones de convertidores catalíticos con destino a Chile, la que dará el marco referencial de los convertidores catalíticos de reposición que han ingresado al país. La información proporcionada en la base, que será utilizada en el presente análisis, contiene los siguientes campos:

- Año
- Importador
- Origen
- Marca
- Modelo
- Cantidad de Mercancías
- Precio Unitario FOB

A continuación se realizará un análisis de la información depurada de la base de datos de aduanas. En primer lugar se presenta en la **Tabla 13** las importaciones por año según persona jurídica (persona natural o empresa).

⁹ En los siguientes apartados se dará a conocer los resultados de las entrevistas y la no participación de 4 de ellas.

Tabla 13: Importaciones Empresas v/s Persona Natural, 2002-2010.

AÑO	EMPRESA	PERSONA NATURAL	TOTAL
2002	35.066	644	35.710
2003	35.774	63	35.837
2004	46.636	1	46.637
2005	60.973		60.973
2006	66.505	4	66.509
2007	89.989	22	90.011
2008	117.636	2	117.638
2009	72.922	10	72.932
2010	97.416		97.416
TOTAL	622.916	746	623.662

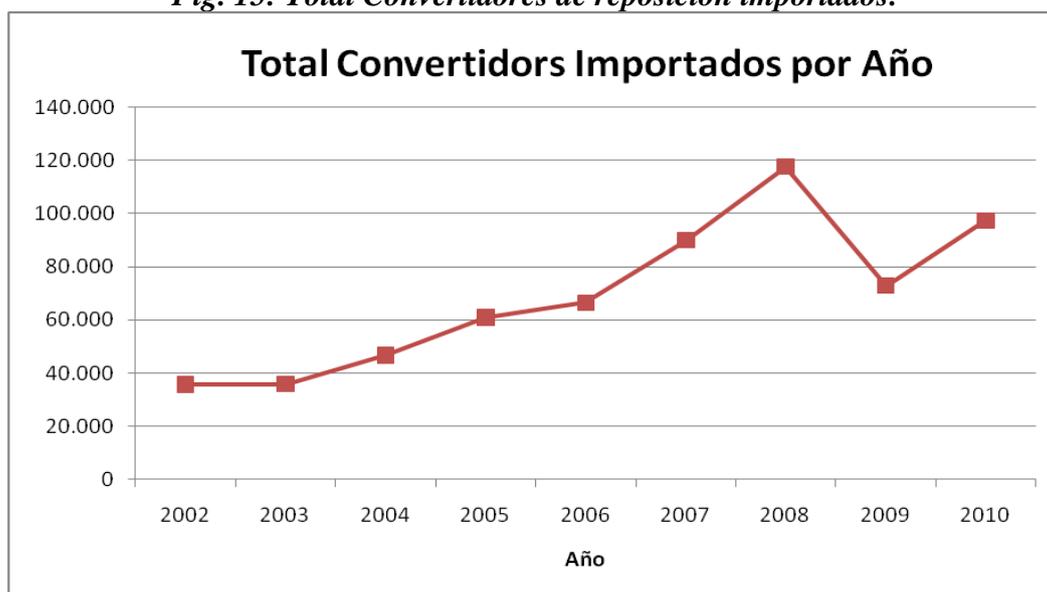
Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Como se desprende de la tabla, solo un 0,1% del total del período 2002-2010 fue importado por personas naturales.

Por lo que se puede deducir que la relevancia de las importaciones de las personas naturales es ínfima, considerando que no requiere un mayor análisis.

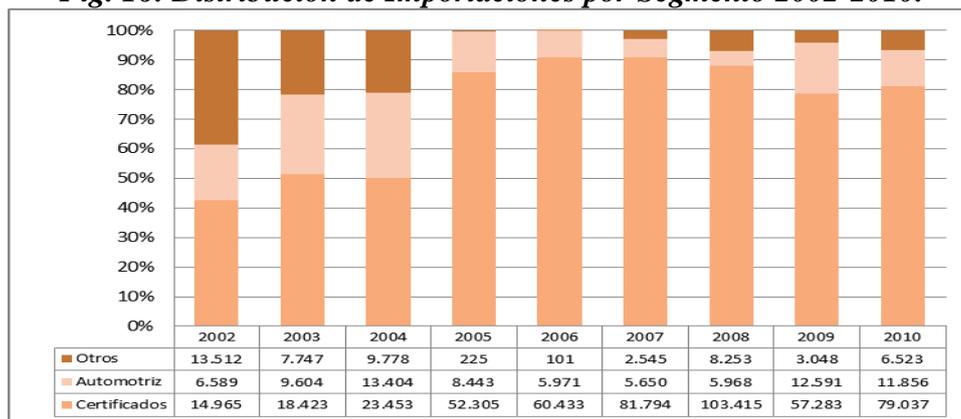
En cuanto al total de las importaciones por año (ver *Fig. 15*), se puede observar que la mayor importación de convertidores catalíticos de reposición se realizó el año 2008, justo antes de la implementación de la norma ASM, lo que se podría vincular a una expectativa del mercado. No obstante por lo visto de las importaciones 2009, que resultaron mucho menores incluso que 2007, dichas expectativas no se cumplieron. Esto puede deberse a la baja tasa de rechazo registrada en la prueba (en torno al 6%).

Fig. 15: Total Convertidores de reposición importados.



Para realizar el análisis de las Empresas que importan convertidores catalíticos de reposición, se procedió a dividir la base en tres segmentos. El primero corresponde a las empresas que están certificadas por el Centro de Certificación y Control Vehicular (3CV), denominado segmento “Certificados”, el segundo segmento corresponde a empresas que comercializan vehículos e importan los convertidores catalíticos como repuesto, denominados “Automotriz” y el tercer segmento corresponde a aquellos importadores de convertidores catalíticos que no pertenecen a ninguno de los segmentos anteriores, denominado “Otros”.

Fig. 16: Distribución de Importaciones por Segmento 2002-2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Como se observa del gráfico anterior, desde el año 2002 al 2010 ha variado bastante la distribución de las importaciones en los tres segmentos. Una explicación para la presencia de la participación de “Otros” en la importación de convertidores catalíticos de reposición (CCR), fue descubierta en la etapa de investigación del mercado, encontrándose que existen empresas que cuentan con productos certificados que no importan ni comercializan el producto en Chile sino que son intermediarios ante la fábrica en el país de origen de otra empresa que finalmente se encarga de la importación y comercialización. Tal es el caso de Mw Chile representaciones que cuenta con la certificación del producto Eastern, y que es intermediario para esta marca, de la empresa INDRA S.A, la que finalmente importa y comercializa en Chile el producto certificado por Mw Chile. Es así como INDRA S.A. importa el año 2007 cerca de 21.600 CCR.

Finalmente en 2010 en “otros” se importaron 6.500 convertidores catalíticos de reposición, desde China, con una marca certificada por 3CV, pero no así el Modelo.

Respecto a las empresas que del segmento “Automotrices”, la tendencia es a una participación del 12% del mercado, para el 2010.

A continuación se realizará un análisis por cada segmento, determinando las marcas, modelos, origen ventas y precio promedio de los convertidores catalíticos. Para el caso de los importadores Certificados, el análisis se complementa con las entrevistas realizadas a cada empresa en ANEXO 3.

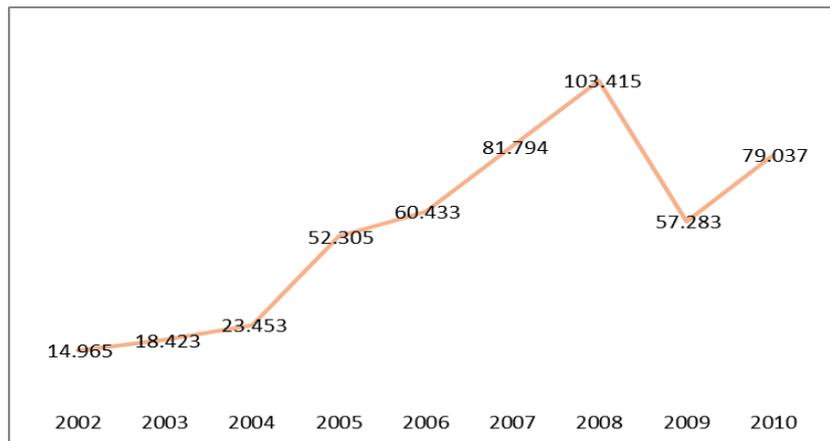
4.2.3.1. SEGMENTO CERTIFICADOS

El listado de empresas que comercializan los convertidores certificados por el 3CV se presenta en la **Tabla 14**. Son 16 empresas, dado que Gabtec S.A. y Autotec S.A. pertenecen a la Importadora Automarco S.A., las cuales comercializan distintas marcas. En total, son 16 Marcas y 68 Modelos de convertidores catalíticos certificados, cada modelo, corresponde a una marca específica, y en la mayoría de los casos cada importador está certificado para comercializar 1 marca con sus modelos respectivos.

El Segmento “Certificados” importó en el período 2002-2010, 491.108 unidades de convertidores catalíticos, a un precio promedio de 104 US\$, precio FOB.

La tendencia de las importaciones de convertidores catalíticos de este segmento aumentó sostenidamente desde 2002 a 2008, sin embargo en el año 2009, se percibe una disminución de las unidades importadas, luego durante 2010, las importaciones nuevamente van al alza.

Fig. 17: Unidades Importadas de Segmento Automotriz Por Año



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

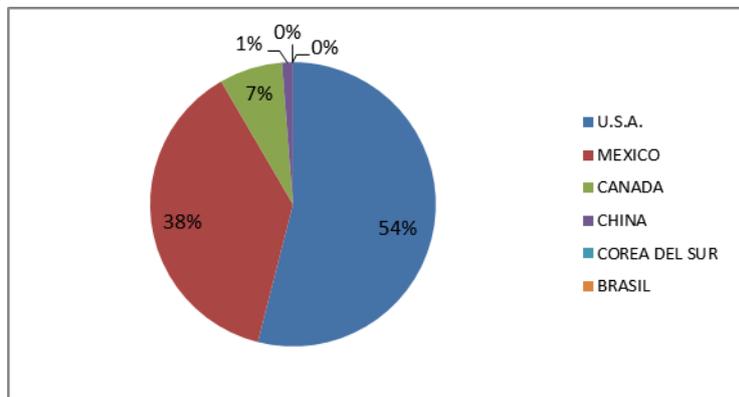
Tabla 14: Empresas comercializadoras de Convertidores Catalíticos de Reposición

Empresa	Marca Convertidor	Modelo Convertidor	Empresa	Marca Convertidor	Modelo Convertidor	
South Andean Trading	Ultrafit	Serie CB22	Importadora Bicimoto Ltda.	Eastern Manufacturing	70247	
		Serie CB23			70316	
Adizol Ltda.	Catalytic Solutions, Inc. (CSI)	99000				
Atlanta Repuestos Ltda.	Walker	99200	Importadora Lorene Chile Ltda.	Air Tek (Catco)	6574	
Autotec S.A.	Car Sound	23103				6575
		23105		6576		
		52003	Importadora Sevilla	Bosal	6000	
		93009			R6000	
		94004	Mw Chile Representaciones Ltda.	Eastern Manufacturing	70246	
		94005			70316	
Comercializadora de Repuestos IRB Ltda.	Car Tex	CT5	Patricio Lioi	Car Sound	23104	
		CT6			53004	
Cosve Ltda.	Arvin	080F057A				54004
	Kadron/Magnetti Marelli	K5033-2				93007
		K5037				94002
	Magneti Marelli	K 5033				94004
Derco S.A.	Green Flow	A0109 – 70247				94005
		A0132 – 70316				94006
		A0133 – 70317				94008
		A0155 – 70382				95009
Disma Repuestos	Arvin Meritor (Gabriel)	38501				91004
		38502				9005
		38503				94104
Emasa S.A.	Car Sound	94004			Refax Chile S.A.	FreeNox
		94005	70503			
		94006	70504			
		53003	70505			
		53004	70506			
		91003	70604			
		91004	70605			
		91005	70706			
Gabtec S.A.	Arvin Meritor (Gabriel)	38501	Lapointe	LP104		
		38503		LP105		
		120204		LP204		
Importadora Alsacia Ltda.	Tri-D Industries Inc.	70247 Y 70248		LP205		
		A-0132/0133/0155		LP206		

Fuente: Elaboración propia a Partir de nómina del 3CV

La Figura a continuación muestra el origen del total de las unidades importadas del segmento Certificados, en el período 2002-2010.

Fig. 18: % Unidades Importadas de Segmento Certificados, Por Origen.

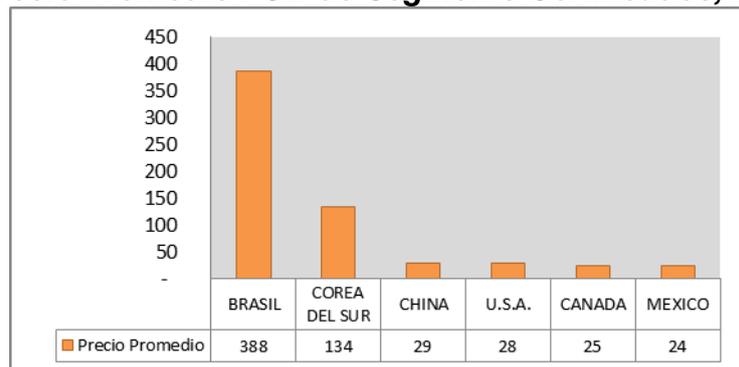


Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Como se aprecia en la figura, solo desde Estados Unidos se importa más del 50% del total de los convertidores catalíticos de reposición. Luego con un 38% el origen es desde México, con 184.907 unidades. Lo sigue con 35.079 convertidores (7%) Canadá. El restante 1% es importado desde China, sigue marginalmente Corea del sur y Brasil con solo 17 unidades en total.

El precio promedio general es de 104US\$, de los cuales, los países que se encuentran sobre la media son Brasil (388US\$) y Corea del Sur (134US\$).

Fig. 19: Precio Promedio FOB de Segmento Certificados, Por Origen.



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En el otro extremo los países con precios promedios menores a la media corresponden a China (29US\$), Estados Unidos (28 US\$), Canadá (25US\$) y México (24 US\$).

Un análisis de los registros de aduana por cada empresa complementada con las entrevistas a cada importador y/o comercializador se entrega en ANEXO 3. En la **Tabla 15**, se presenta un resumen de las ventas, a partir de las importaciones de la base de

Aduanas, el precio FOB, de la misma base de información, y el precio del CCR, instalado y con IVA incluido. Se han excluido las empresas que han dejado de comercializar los convertidores, como así también las marcas con menos de 100 unidades. Se incluyeron marcas que no aparecen en la nómina del 3CV pero que han sido importados bajo ese nombre por empresas que si se encuentran en dicha nómina. Se desconoce la razón de dichos cambios de nombre. Los precios del convertidor instalado es sobre la base de una encuesta a 88 talleres de recambio de CCR.

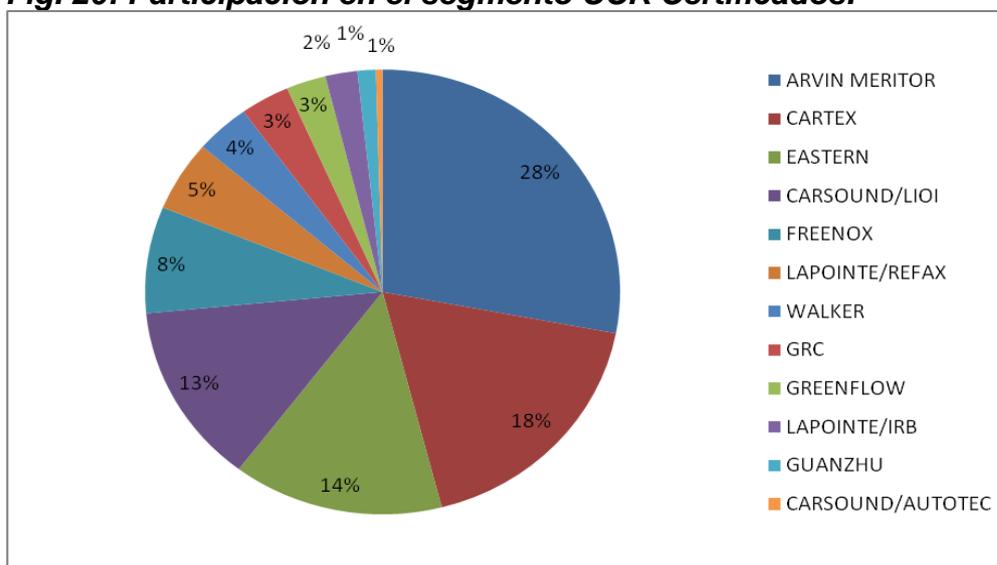
Tabla 15: Resumen del mercado de CCR 2002-2010.

MARCA	IMPORTADOR	CERTIF.	ORIGEN	VENTAS	PRECIO FOB ADUANA	PRECIO INSTALADO (IVA INCLUIDO)		
						PROMEDIO	MIN.	MAX.
ARVIN MERITOR	GABTEC	SI	MEXICO	134.534	\$ 13.104	ND		
CARTEX	IRB	SI	USA	86.604	\$ 12.096	\$ 63.000	\$ 45.000	\$ 100.000
EASTERN	BICIMOTO	SI	USA	69.021	\$ 13.104	\$ 54.000	\$ 40.000	\$ 75.000
CARSOUND/LIOI	P. LIOI	SI	USA	63.110	\$ 15.624	\$ 71.000	\$ 48.000	\$ 140.000
FREENOX	REFAX	SI	MEXICO	37.253	\$ 11.592	\$ 53.000	\$ 38.000	\$ 75.000
LAPOINTE/REFAX	REFAX	SI	CANADA	24.585	\$ 13.608	\$ 77.125	\$ 65.000	\$ 89.000
WALKER	ATLANTA	SI	USA	17.933	\$ 14.616	\$ 82.000	\$ 60.000	\$ 95.000
GRC	GABTEC	NO	MEXICO	16.194	\$ 12.096	ND		
GREENFLOW	DERCO	SI	USA	13.000	\$ 13.608	\$ 55.000	\$ 45.000	\$ 65.000
LAPOINTE/IRB	IRB	SI	CANADA	10.490	\$ 13.608	\$ 77.125	\$ 65.000	\$ 89.000
GUANZHU	AUTOTEC	NO	CHINA	6.000	\$ 12.096	ND		
CARSOUND/AUTOTEC	AUTOTEC	SI	USA	2.150	\$ 14.616	\$ 71.000	\$ 48.000	\$ 140.000
TOTALES				480.874	\$ 13.203	\$ 65000	\$ 38.000	\$ 140.000

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la participación de las distintas marcas se observa en **Fig. 20: Participación en el segmento CCR Certificados.** Fig. 20, que los principales son ARVIN MERITOR, CARTEX, EASTERN y CARSOUND, todos sobre el 10% de participación.

Fig. 20: Participación en el segmento CCR Certificados.



En cuanto al precio del CCR, en el total el promedio alcanza a los \$ 65.000.- instalado y con IVA. Al comparar este valor con los indicados por los importadores como precio venta al detalle (\$ 32.000 - \$ 65.000) en la **Tabla 16**, y agregando el valor de instalación declarado por la mayoría de los talleres del orden de \$ 10.000 se llega a un intervalos de \$ 42.000 - \$ 75.000, y se observa que el valor promedio estimado se encuentra en el centro de dicho intervalo.

4.2.3.2. SEGMENTO AUTOMOTRIZ

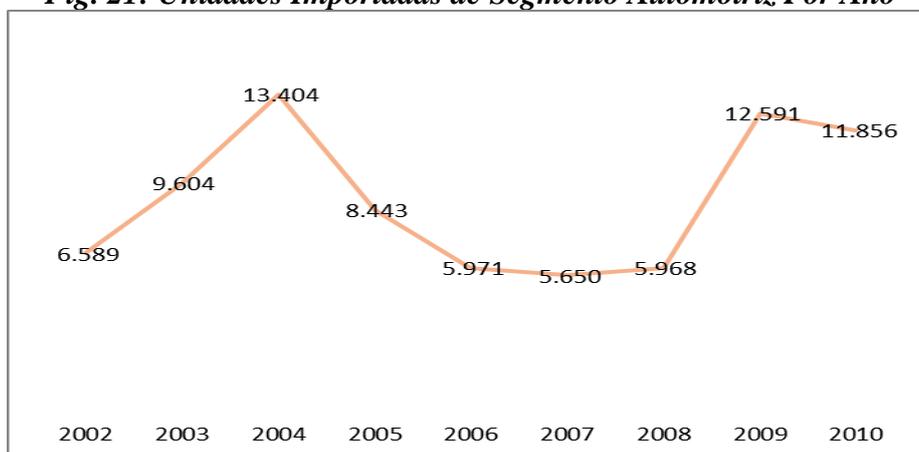
Las empresas del rubro Automotriz son aquellas que comercializan automóviles en Chile, como también sus repuestos, ya sean originales o de reposición.

En la presente sección se hará revisión general de las unidades importadas y sus precios promedios, por origen y años de importación.

Este segmento importó en el período 2002-2010, 80.076 unidades de convertidores catalíticos, a un precio promedio de 237 US\$, precio FOB.

La tendencia de las importaciones de convertidores catalíticos del segmento Automotriz aumentó sostenidamente desde 2002 a 2004, sin embargo en los años 2005 a 2008, se percibe una disminución de las unidades importadas, luego desde 2009, las importaciones nuevamente van al alza. Finalmente en 2010, éstas decrecen en cerca de 730 unidades.

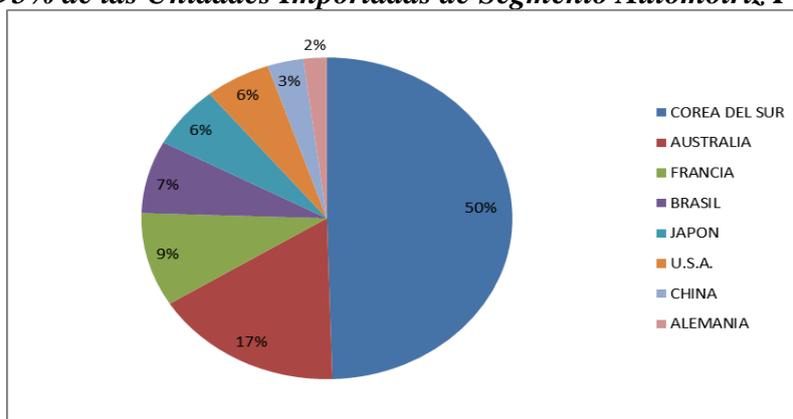
Fig. 21: Unidades Importadas de Segmento Automotriz Por Año



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

La Figura a continuación muestra el país de origen del 95% del total de las unidades importadas, en el período 2002-2010, los que provienen de 8 de los 23 países de origen, los otros 15 solo representan el 5% de las importaciones.

Fig. 22: 95% de las Unidades Importadas de Segmento Automotriz Por Origen.



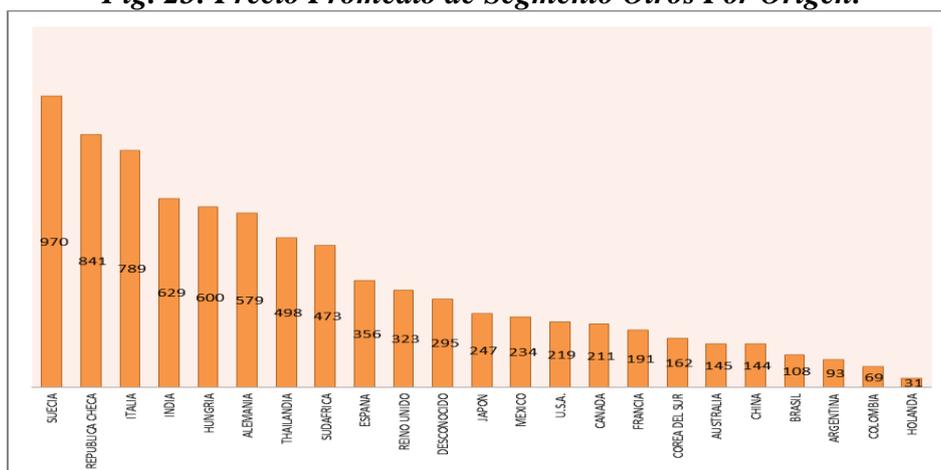
Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Como se aprecia en la figura, solo desde Corea del Sur y Australia se importaron más del 63% de los convertidores catalíticos, luego con un 9% correspondiente a 7.200 unidades, la procedencia es desde Francia. Posteriormente se encuentra Brasil, Japón, Estados Unidos, China y Alemania con 7%, 6%, 6%, 3% y 2%, respectivamente.

El precio promedio general FOB es de 357US\$, de los cuales, los países que se encuentran sobre la media son Suecia (970US\$), Republica Checa (841US\$), Italia (789 US\$), India (629 US\$), Hungría (600 US\$), Alemania (579 US\$), Thailandia (498US\$) y Sudáfrica (473US\$).

En el otro extremo los países con precios promedios menores a la media corresponden a Holanda (31US\$), Colombia (69 US\$), Argentina (93US\$), Brasil (108US\$), China (144 US\$), Australia (145US\$), Corea del Sur (162 US\$), Francia (191 US\$), Canadá (211 US\$), Estados Unidos (219 US\$), México (234 US\$), Japón (247US\$) y España (356US\$).

Fig. 23: Precio Promedio de Segmento Otros Por Origen.



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

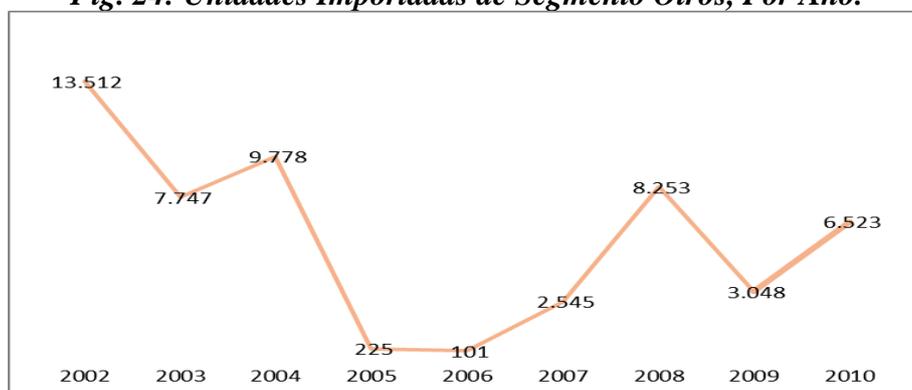
Claramente estos resultados son producto del valor de los repuestos, dado que el valor de la marca de vehículo está en directa relación al valor del convertidor catalítico.

4.2.3.3. SEGMENTO OTROS

Para realizar el análisis de los convertidores catalíticos de reposición que no son del rubro automotriz y no están certificados por el 3CV, se presenta a continuación un gráfico general por años, origen y por precio promedio de las importaciones.

La tendencia de las importaciones de convertidores catalíticos de este segmento ha ido disminuyendo en 2003, luego en 2004 se observa un alza de cerca de 2.000 unidades, sin embargo desde 2005 a 2006 esta tendencia nuevamente disminuye, desde 2006 a 2008 esta tuvo un crecimiento y desde 2007 a 2008 en de más de 4 veces, debido específicamente a las importaciones de dos empresas que se detallaran en las secciones previas.

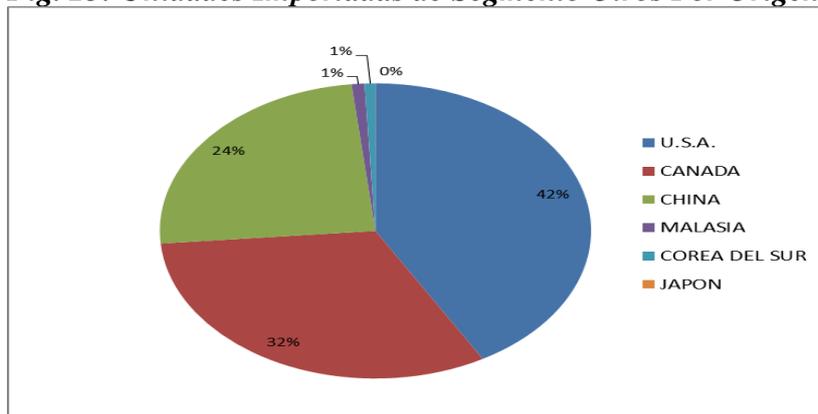
Fig. 24: Unidades Importadas de Segmento Otros, Por Año.



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Al revisar las importaciones según origen, en la Figura a continuación se presenta la procedencia en el período 2002-2010 del segmento denominado “Otros”. Se puede apreciar que el 98,2% proviene solamente de tres países, donde un 42% de las importaciones proviene desde Estados Unidos, un 32% desde Canadá y el 24% desde China. El restante 1,8% proviene desde Malasia (1%), Corea del Sur (1%) y Japón (0,1%).

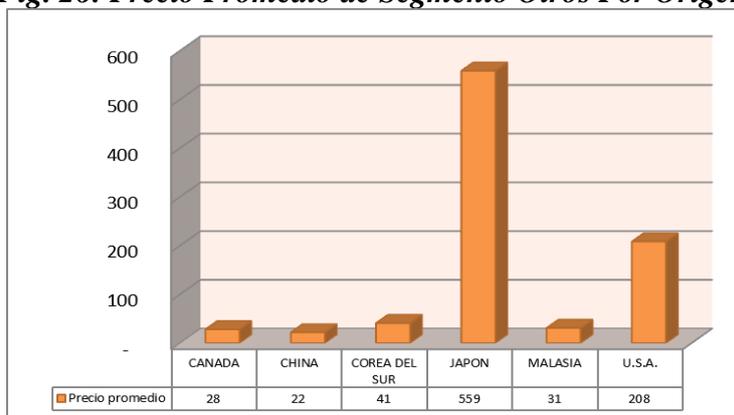
Fig. 25: Unidades Importadas de Segmento Otros Por Origen.



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

A pesar del bajo porcentaje de Japón en las importaciones totales, en la figura a continuación se puede apreciar que el precio promedio de esas 5 unidades es cercano a 600US\$ por unidad. Específicamente esta importación corresponde a la empresa Traeger International y CIA Limitada, con la marca Kendall. Otro de los precios promedio que salen de la tendencia de Canadá, China y Malasia es el de Estados Unidos, con un precio promedio FOB de 208US\$.

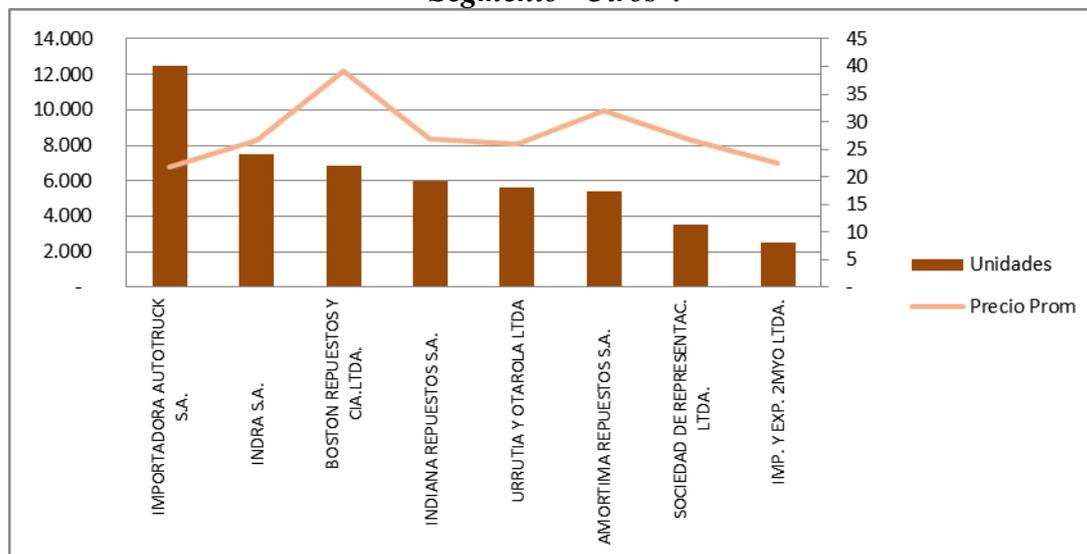
Fig. 26: Precio Promedio de Segmento Otros Por Origen.



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En la siguiente figura se presenta las unidades importadas para el 95% de los productos importados, el que está compuesto solo por 8 empresas. La empresa que más ha importado convertidores catalíticos de reposición es Autotruck S.A. con un precio promedio de 22US\$, luego le sigue con 7.500 unidades importadas, Indra S.A., Posteriormente se encuentra Boston Repuestos S.A. con un precio promedio cercano a 39US\$. La tendencia de las empresas restantes siguen los patrones anteriores, con un precio promedio que fluctúa entre 22 y 39 US\$.

Fig. 27: Unidades y Precio Promedio del 95% de las Empresas Importadoras Segmento “Otros”.



Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

4.2.4. DISTRIBUIDORES

Siguiendo con el esquema de la figura 3 el cuarto componente de la cadena corresponde a los distribuidores de convertidores catalíticos de reposición.

Durante las entrevistas concertadas con los representantes de las 12 empresas certificadas de convertidores catalíticos de reposición se obtuvieron principalmente 4 categorías de distribuidores a los cuales ellos comercializan sus productos, las que se presentan en la figura a continuación.

Fig. 28: Distribuidores de Convertidores Catalíticos de Reposición



Fuente: Elaboración Propia.

Los locales de repuestos son definidos como aquellos puntos de venta de partes de automóviles, en general. La mayoría de los importadores de convertidores catalíticos de

reposición comercializan a este segmento de distribución en mayor proporción que al resto. Los principales distribuidores de convertidores, según las entrevistas realizadas corresponden a los ubicados en la calle 10 de Julio y Brasil. Estos distribuidores generalmente solo venden el producto al usuario final, no realizando instalación del convertidor.

Luego se encuentran los Escaperos e Instaladores, los primeros son aquellos que se dedican principalmente a la reparación o reposición de los tubos de escapes de los vehículos. Estos en la mayoría de los casos venden e instalan los productos que fueron comercializados por las empresas certificadas. Luego se encuentran los Instaladores, que compran el producto a dichas empresas importadoras (o también a los locales de repuestos directamente) y solo se dedican a la instalación del convertidor.

Los talleres mecánicos no son de los principales distribuidores de los importadores de convertidores, sin embargo, algunas de las empresas, especialmente las que cuentan con atención en mesón, si venden a dichos talleres, sin embargo casi siempre al detalle o por pedidos no de muchas unidades.

Finalmente se encuentran, pero en baja proporción respecto a las anteriores, los usuarios finales, que igual que en el caso anterior solo pueden obtener el producto de las empresas que venden al por menor y específicamente por unidad.

4.2.5. USUARIO FINAL

Como se mencionó en el punto anterior, el usuario final es el dueño del vehículo con fallas en el convertidor catalítico. Este obtiene el producto desde locales de repuestos, talleres escaperos o talleres mecánicos en general.

También puede obtenerlo, en caso que sea fiel a su marca, directamente de concesionario de su marca, pero debe tener una alta disposición a pagar por el producto.

4.2.6. ASPECTOS CLAVES DE ENTREVISTAS

A continuación se presentarán los aspectos claves investigados a través de la entrevista realizada a los importadores de convertidores catalíticos de reposición.

Los temas que se abordarán a continuación tienen que ver con el precio de venta promedio, la Identificación del convertidor catalítico, la garantía que entregan por el producto, la durabilidad estimada por los representantes de estas empresas, según su experiencia, la información relacionada con el washcoat y el baño de metales preciosos y finalmente recomendaciones realizadas por los 12 entrevistados. No se entregará la información por empresa para respetar sus estrategias comerciales, pero si se entregará toda la información recolectada.

Precio

Según los entrevistados, los precios en general fluctúan según el modelo del convertidor catalítico y éste a su vez depende de la cilindrada y el volumen necesario para su instalación.

El precio de venta al por mayor, que es la modalidad de venta de la mayoría de los casos entrevistados, corresponde en general a valores entre \$18.500 y \$28.000 pesos, con IVA incluido.

En relación a la venta por detalle solo 2 de los fabricantes señalaron realizarlas, los precios al por detalle corresponden a valores entre \$32.000 y \$65.000 pesos.

Para tener una mirada un poco más detallada, la siguiente tabla presenta los precios con el origen de los convertidores.

Tabla 16: Precios al por Mayor y Detalle, según Origen.

Tipo de Venta	Precio (Con IVA)	Origen
Por Mayor	18.445	México
	19.040	México
	20.111	Estados Unidos
	22.491	Estados Unidos
	24.990	Estados Unidos
	27.965	México
Detalle	32.130	Estados Unidos
	38.000	Estados Unidos
	40.000	Estados Unidos
	65.000	Estados Unidos

Fuente: Elaboración Propia.

Identificación Placa

El DS N°15/2000 señala *“Colocar una identificación, incorporada o adherida permanentemente en el convertidor catalítico, de forma que se mantenga durante toda la vida útil de éste, donde se indique, claramente, su marca y código de fabricación. Esta identificación deberá ser ubicada de manera tal que pueda ser observada al estar el convertidor catalítico instalado en el automóvil”*.

En las entrevistas, según estas especificaciones, todos cumplen con la identificación, sin embargo, se encontraron las siguientes identificaciones adicionales en los convertidores.

- Marca
- Modelo
- Origen
- DS 15/2000
- Fábrica

- Importadora

En general, se encontraron dos formas de identificar el convertidor catalítico, una es estampada desde el origen en el difusor de calor y la otra consiste en una placa ensamblada en Chile, que ambas son entendidas desde la definición de identificación del DS 15/2000.

De los 5 convertidores presentados por los importadores que vienen con la identificación desde la fabricación, todos contienen la marca y el modelo del convertidor, 4 de ellos contienen el origen de fabricación del producto, solo 1 contiene la empresa donde se fabrica y solo 1 contiene el decreto supremo que rige la identificación.

De los 5 convertidores a los cuales se les inserta la identificación en Chile, todos contienen la información de marca y modelo, 2 no contienen el origen, solo 1 contiene la empresa donde se fabrica, 3 contienen el decreto supremo que rige la identificación y uno contiene la importadora que lo vende en Chile.

Fig. 29: Ejemplos de placas de identificación de convertidores de reposición.



Garantía

En general casi todos los entrevistados que en la actualidad están comercializando convertidores catalíticos de reposición, cuentan con garantía de sus productos. A continuación se presenta un listado de como proceden.

- 4 de las 10 empresas entregan la garantía mínima legal correspondiente a 3 meses, sin embargo 1 de ellos entrega una garantía adicional de 40.000 kilómetros.
- Otro de los entrevistados entrega garantía por 1 año a vehículos livianos de pasajeros y de 6 meses a vehículos de transporte, ésta garantía la pueden hacer exigible con la boleta.
- Otra modalidad de garantía que utiliza uno de los importadores es de 40.000 kilómetros, que es la garantía que le da el fabricante.
- Uno de las empresas certificadas cuenta con un sistema de responder ante fallas del convertidor en donde la garantía a sus distribuidores se hace cumplir,

independiente de la venta a través de inspección en taller. Ellos cuentan con un taller de confianza, de manera que si un distribuidor recibe un reclamo por parte del cliente final, dicho convertidor se deriva al taller para ver qué tipo de falla es (del convertidor, por uso o malas mantenciones). Si es por falla de fábrica el taller tiene un Stock entregado por la empresa comercializadora y se les hace el cambio correspondiente.

- Uno de los entrevistados no entrega garantía directamente, dado que no tiene contacto con los usuarios finales.

Se debe mencionar que todos los entrevistados declaran tener fallas casi nulas y que no es necesario hacer valer la garantía.

Washcoat y Baño de Metales Preciosos

Se les consultó a los entrevistados si tenían conocimiento de la empresa que realiza el washcoat y el baño de metales preciosos del convertidor que comercializan. Las respuestas en la mayoría de los casos fue que no tenían ese conocimiento, sin embargo 3 de los importadores señalan que Johnson Matthey's realiza el washcoat y el baño de metales preciosos.

También se les pregunto si conocían la carga de metales preciosos del convertidor. Pero en la totalidad de los casos hubo desconocimiento en esta materia. Sólo 2 de los entrevistados respondieron pero con cifras poco factibles. El resto contestó no conocerla y en otros casos señalaron que lo más conveniente era consultarle al 3CV, dado que fue información entregada para la certificación de los convertidores en su momento.

Finalmente se les consultó sobre si estarían en condiciones de acreditar la carga de metales preciosos a través del fabricante del convertidor, de los cuales solo 2 de ellos están en este momento en dichas condiciones, 1 dijo que intentaría conseguirla. El resto señaló que en este momento no contaban con información.

Recomendaciones

Al realizar las entrevistas, los encargados entregaron espontáneamente una serie de recomendaciones que creen son indispensable para el correcto funcionamiento del mercado, tanto en relación a las exigencias que se deberían solicitar como a la fiscalización de productos que hacen que la competencia del mercado este fallando.

En el listado a continuación se enumeran las recomendaciones de todos los importadores:

- a) Se debe enfatizar en la utilización de buenos lubricantes, mantenciones periódicas, y correcto manejo del vehículo para el buen funcionamiento del convertidor catalítico.

- b) Es necesario que se regule y exija que el convertidor vaya soldado al tubo de escape, para evitar su uso sólo para pasar la revisión técnica o en otros casos que sean intercambiados para pasar la prueba de gases.
- c) Se debería incluir en la normativa una exigencia a la carga de metales preciosos de los convertidores de reposición, dado que muchas empresas están ingresando al país convertidores con baja carga de metales.
- d) Se debe fiscalizar la fabricación y el origen del producto, para asegurar su correspondencia con el convertidor certificado. Algunos de los entrevistados recomendaron una identificación que venga desde la fabricación.
- e) Todos los entrevistados mencionan que están dispuestos a que se les pida una exigencia mínima de garantía del convertidor por un año, dado que están seguros de la calidad de sus productos.
- f) Aduanas debería cumplir un rol en la fiscalización del ingreso de los productos. Una forma de proceder que se recomienda es que cuando el importador reciba un cargamento le avise al 3CV para saca al azar una muestra de convertidores para probarlos.
- g) Finalmente recomiendan la implementación de un laboratorio para revisar la carga de metales preciosos.

5. PROGRAMA EXPERIMENTAL CONVERTIDORES DE REPOSICIÓN

El propósito de llevar a cabo este programa experimental es analizar dentro de los alcances del estudio, la eficiencia y la durabilidad de los convertidores de reposición que se comercializan en la Región Metropolitana.

Para ello se han definido los siguientes pasos: definición de la muestra de convertidores, definición de la flota piloto y definición de la metodología de seguimiento y medición.

Definición de la muestra de CCR.

Conocido el mercado de convertidores de reposición y sus canales de distribución es posible definir una muestra que resulte representativa. Considerando que se trata de 8 vehículos en la flota experimental, se procederá a instalar en ellos CCR de las marcas de mayor venta. A su vez se comprarán los convertidores en los distintos canales de distribución (distribuidor minorista, repuestero, taller-escapero), hasta completar la muestra de 8 convertidores. Se considerará un convertidor original nuevo en la muestra como línea base de comparación y se incluirán 2 convertidores de la misma marca para los más vendidos. Bajo estos criterios la muestra queda constituida como se indica a continuación:

Tabla 17: Muestra de CCR, por marca y canal de distribución.

MARCA	DITRIBUIDOR	REPUESTERO	ESCAPERO	TOTAL
ORIGINAL	1			1
ARVIN MERITOR	1		1	2
CARTEX		1	1	2
EASTERN		1	1	2
CAR SOUND	1			1
TOTAL	3	2	3	8

Definición de la flota piloto

Para la definición de una flota piloto se debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Homogeneidad: Para mantener lo más constante posible las condiciones del vehículo donde se ensayan los convertidores, de tal suerte que las comparaciones entre los distintos convertidores no sea atribuible a la variabilidad de dichas condiciones, se ha optado por utilizar 8 vehículos de la misma marca, modelo, uso y de similar año de fabricación.
- Nivel de actividad: Para acumular kilometraje en el menor tiempo posible se debe escoger un vehículo con alto nivel de actividad.
- Facilidad de instalación: Dado que para realizar las mediciones es necesario montar y desmontar el convertidor, se ha escogido un modelo de vehículo que cuente con convertidor catalítico removible (con pernos y flanches).
- Condiciones técnicas del motor: Puesto que se requiere que todos los sistemas de control de emisiones y el motor funcionen en buenas condiciones se ha escogido vehículos de pocos años de uso.

Para cumplir con los criterios antes señalados se gestionó con la Confederación de Taxis Colectivos de Chile (CONATACOH), a través de su presidente don Héctor Sandoval, la participación de una flota de 10 Taxis Colectivos, marca Nissan, modelo V16, y de año fabricación 2010 a 2009. De estos 10 vehículos saldrá la flota piloto para el programa experimental.

Tabla 18: Flota experimental.

Nº	PLACA PATENTE	MODELO	AÑO	USO
1	BJXG-25	V-16	2010	TAXI COLECTIVO
2	BJRV-39	V-16	2009	TAXI COLECTIVO
3	BJKK-60	V-16	2009	TAXI COLECTIVO
4	BJRV-97	V-16	2010	TAXI COLECTIVO
5	BXPS-47	V-16	2010	TAXI COLECTIVO
6	BJVJ-83	V-16	2009	TAXI COLECTIVO
7	BCPJ-64	V-16	2009	TAXI COLECTIVO
8	BJRB-91	V-16	2009	TAXI COLECTIVO
9	BXPT-42	V-16	2010	TAXI COLECTIVO
10	BJKJ-89	V-16	2009	TAXI COLECTIVO

Metodología de seguimiento y medición.

El objetivo de este programa es examinar la eficiencia y durabilidad de una muestra de convertidores catalíticos de reposición para un periodo de funcionamiento de al menos 3.000 km, pero se espera alcanzar un kilometraje de 8.000 km. A partir de esta experiencia también se espera poder generar procedimientos de certificación y verificación de la conformidad de los convertidores catalíticos de reposición.

Los resultados que se esperan evaluar son los siguientes:

- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor original nuevo.
- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor reposición nuevo.
- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor original usado.
- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor reposición usado.
- Cálculos para verificar el cumplimiento o no de los requisitos según EPA, California y Europa.

En la tabla siguiente se detallan las actividades contempladas y las fechas tentativas.

ACTIVIDAD ¹	LUGAR	OBJETIVO	INICIO/TERMINO
Diagnóstico de la flota ² : <ul style="list-style-type: none"> Medición ASM con convertidor original. Instalación de convertidor de reposición. 	Centro de diagnóstico Bosch.	Seleccionar vehículos en buenas condiciones de emisiones. Periodo de degreening.	24 de Octubre/ 28 de Octubre Nota: 1 por día.
Mediciones iniciales: <ul style="list-style-type: none"> Medición salida convertidor reposición con ASM y temperaturas. Desmontaje convertidor reposición y medición emisiones salida motor en ASM. Montaje convertidor de reposición. 	Centro de diagnóstico Bosch.	Estimar eficiencia convertidores de reposición y original en CO, HC y NO.	2 de Nov./4 de Nov.
Periodo de envejecimiento	En vía pública en condiciones de operación habitual.	Acumulación de kilometraje para análisis de durabilidad.	7 Nov./30 Dic.
Mediciones finales: <ul style="list-style-type: none"> Mediciones ASM y temperaturas con convertidor de reposición. Desmontaje convertidor reposición y medición emisiones salida motor en ASM. Montaje convertidor de original y medición salida convertidor original con ASM. 	Centro de diagnóstico Bosch.	Estimar eficiencia convertidores de reposición y original en CO, HC y NO.	9 Ene./13 Ene.

1: Para vehículos medidos en el 3CV se incluirá dos mediciones FTP-75, adicionales a ASM, partida en caliente. Se considera suficiente la medición de 2 vehículos en el 3CV, correspondiente a un vehículo con el convertidor original y otro con el CCR más vendido.

2: En la fase de diagnóstico se seleccionarán sólo los vehículos que cumplan con las condiciones técnicas de mantención que permitan la realización de las pruebas de emisiones y el correcto funcionamiento del convertidor.

- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor original nuevo.
- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor reposición nuevo.
- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor original usado.
- Eficiencia y nivel de emisiones convertidor reposición usado.
- Cálculos para verificar el cumplimiento o no de los requisitos según EPA, California y Europa.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Base de Datos de Aduanas 2002-2011.
2. Base de Talleres en www.amarillas.cl,
3. Base de Talleres en www.talleresmecanicos.cl
4. <http://catalysts.evonik.com/product/catalysts/en/Pages/default.aspx>
5. <https://apps.catalysts.basf.com/apps/ts/technologysselection/Default.aspx>
6. <http://www.umicore.com/en/>
7. <http://www.matthey.com/>
8. Automotive Fuel and Emissions Control Systems. James D. Haldrman, Jim Linder. Prentice Hall.
9. Certified Emissions Repair Manual, AirCare, January 2011.
10. The Effectiveness of IM-240 Testing, ASM Testing and Reote Sensing Based on The California I/M Pilot Project. Thomas Austin, Philip Heirgs, Sierra Research Inc.
11. Aftermarket Converter Technology for Gasoline Light-Duty Vehicles, MECA, 2009.
12. Directiva 70/220/CEE.
13. CALIFORNIA EVALUATION PROCEDURES FOR NEW AFTERMARKET CATALYTIC CONVERTERS, California Environmental Protection Agency, AIR RESOURCES BOARD.

ANEXO 1:
RESUMEN DE SISTEMAS I/M EN ESTADOS UNIDOS

Major Elements of Operating I/M Programs

State	Network Type	Test Type	Cutpoints	Visual Checks	Evap Tests	Tech Training	Frequency	Vehicle Types	Model Years	Start Date	OBD Testing
Alaska basic	Test & Repair (85% Test Only credit)	2 speed Idle 96+ OBD	220/0.5	Catalyst Air pump EGR PCV Evap disable	None		Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	Anchorage 1968+ Fairbanks 1975+ <2 exempt	7/85	pass/fail: 7/01
Arizona (Phoenix) enhanced	Test Only	81-95: IM147 <81: Loaded Idle 96+: OBD	0.8/12/2 220/1.2	Catalyst Air pump PCV Gas cap	Pressure Gas Cap		Annual 1967-80 Biennial 1981+	LDGVs LDGTs HDGVs MC	1967+ <4 exempt	1/95	pass/fail: 1/02
Arizona (Tucson) basic	Test Only	<96: Loaded Idle 96+: OBD	220/1.2	Catalyst Air pump	Gas Cap		Annual	LDGVs LDGTs HDGVs MC	1967+ <4 exempt	1/95	pass/fail: 1/02
California basic	Hybrid	2 speed Idle	130/1.0	Catalyst Air pump EGR Fuel inlet Evap disable	Gas Cap Functional EGR	100% TTC	Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1974+ <4 exempt	1984	MIL fail pass/fail: 5/02
California enhanced	Hybrid	ASM2 96+ OBD	5015 85/0.5/992 2525 37/0.47/852	Catalyst Air pump EGR PCV Evap disable	Gas Cap Functional EGR	100% TTC	Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1974+ <4 exempt	7/98	MIL fail pass/fail: 5/02
Colorado (Denver & Boulder) enhanced	Test Only	82+: IM240 <82: 2 speed Idle	2/20/4 220/1.2	O2 sensor Catalyst Air pump Fuel inlet Gas cap	Gas Cap		82+: Biennial <82: Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	All except <4 exempt	1/95	MIL fail only

State	Network Type	Test Type	Cutpoints	Visual Checks	Evap Tests	Tech Training	Frequency	Vehicle Types	Model Years	Start Date	OBD Testing
Colorado (Colo Springs Aspen, Greeley Ft Collins) basic	Test & Repair (50% Test Only credit)	81+: 2 speed Idle <81: Idle	220/1.2	O2 sensor Catalyst Air pump Fuel inlet	Gas Cap		82+: Biennial <82: Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	All except <4 exempt	1/95	MIL fail only
Connecticut enhanced	Test Only	81+: ASM2525	101/0.57/786	Catalyst Fuel inlet Gas cap	Gas Cap		81+: Biennial <81: Annual	LDGVs LDGTs	up to 25 years old	1/98	advisory: pass/fail: 1/05
Delaware enhanced	Test Only	2 speed Idle 96+ OBD	220/1.2	Catalyst Fuel inlet	Pressure Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs	1968+ <5 exempt	1/94	advisory: pass/fail: 7/02
Georgia enhanced	Hybrid (100% Test Only credit)	ASM2 96+ OBD	2525 78/0.42/566 5015 78/0.44/625	Catalyst	Gas Cap		Annual	LDGVs LDGTs	<3 exempt	10/98	advisory: 10/01 pass/fail: 5/02
Idaho basic	Test Only (20% Test & Repair)	2 speed Idle 96+ OBD	220/1.2	Catalyst Air pump	None		Annual <1 Exempt	LDGVs LDGTs HDGVs	1965+	1/84	advisory: pass/fail: 3/02
Illinois enhanced	Test Only	81+: IM240 <80: Idle	0.6/10/NA 300/3.0	Catalyst Fuel inlet Gas cap	Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+ <4 exempt	2/99	advisory: scan pass/fail: 7/02 OBD used as clean screen
Indiana enhanced	Test Only	81-95: IM93 <81: Idle 96+: OBD	0.6/10/NA 220/1.2	Catalyst	Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs	1976+ <4 exempt	1/97	pass/fail: 12/01
Kentucky basic	Test Only	Loaded Idle- Louis Idle - N. Kentucky	220/1.2	Catalyst Air pump Evap disable	Pressure Gas Cap		Annual: Louisville Biennial: N. KY	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+	1/94	advisory: pass/fail: 7/02
Louisiana low enhanced	Test & Repair	no tailpipe test	NA	Catalyst Air pump EGR PCV Fuel inlet Evap disable	Gas Cap		Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1980+	1/00	advisory: pass/fail: 6/03?

State	Network Type	Test Type	Cutpoints	Visual Checks	Evap Tests	Tech Training	Frequency	Vehicle Types	Model Years	Start Date	OBD Testing
Maine SIP measure low enhanced	Test & Repair	no tailpipe test	NA	Catalyst	Gas Cap		Annual	LDGVs LDGTs	1974+	1/99	pass/fail: 1/01
Maryland enhanced	Test Only	77-83: Idle 84+: IM240	220/1.2 0.7/15/1.8	Catalyst Gas cap	Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	<2 exempt 1977+	10/97	advisory: MIL fail pass/fail: 7/02
Massachusetts enhanced	Test & Repair (100% Test Only credit)	MA31	0.8/15/2.0	Gas cap	Gas Cap	100% TTC	Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1984+ <2 exempt	10/99	advisory: pass/fail: 7/03 LEP clean screen
Missouri enhanced	Test Only	81+: IM240 <80: Idle	0.6/10/1.5 220/1.2	Catalyst Gas cap	Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs	1971+ <2 exempt	4/00	advisory: pass/fail: 1/05
Nevada low enhanced	Test & Repair (50% Test Only credit)	2 speed Idle	220/1.2	Catalyst Air pump EGR Fuel inlet Gas cap	None	100% TTC	Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+ <2 exempt	1995	advisory: pass/fail: 4/02
New Hampshire SIP measure low enhanced	Test & Repair	no tailpipe test	NA	Catalyst Air pump PCV Gas cap	None		Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1980+	1/99	advisory: pass/fail: 1/04
New Jersey low enhanced	Hybrid (80% Test Only credit)	81+: ASM5015 <80: Idle	78/0.44/625 100/0.5	Catalyst Fuel inlet	Gas Cap	50% TTC	Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+ <4 exempt?	12/99	advisory: pass/fail: 6/03?
New Mexico basic	Test & Repair (50% Test Only credit)	2 speed Idle	220/1.2	Catalyst Air pump			Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1975+ <2 exempt	3/89	advisory: pass/fail: 1/03
New York enhanced	Test & Repair (88/84/86%) TO credit for HC/CO/NOx	81+: NYtest <81: Idle	0.6/10/1.5 220/1.2	Catalyst Air pump EGR PCV Evap disable	Gas Cap	50% TTC	Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	2-25 years old	11/98	advisory: Upstate pass/fail: 6/03 (NYC) 6/04 (upstate)

State	Network Type	Test Type	Cutpoints	Visual Checks	Evap Tests	Tech Training	Frequency	Vehicle Types	Model Years	Start Date	OBD Testing
North Carolina basic	Test & Repair (50% Test Only credit)	Idle OBD	220/1.2	Catalyst Air pump EGR PCV Fuel inlet Evap disable	None		Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1 - 25 yrs old	1/90	advisory: 7/01 pass/fail: 5/02
Ohio enhanced	Test Only	ASM2525	76/0.42/566	Catalyst Gas cap	Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs	2-25 years old	1/96	advisory: pass/fail: 1/03
Oregon basic	Test Only	<80: 2 speed Idle 81-95:BAR31 96+: OBD	220/1.0 1.2/30/3.00	Catalyst Air pump EGR PCV Evap disable	None		Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1975+ <2 exempt	Fall 1997	advisory: pass/fail: 12/00
Pennsylvania enhanced	Test & Repair (100% Test Only credit)	ASM5015 in Philadelphia (75-80 get idle) 2 speed Idle in Pittsburgh	105/0.59/869 220/1.2	Catalyst Air pump Fuel inlet EGR PCV Evap disable	Gas Cap	100% TTC	Annual	LDGVs LDGTs	1975+	11/97	advisory: pass/fail: 9/03
Rhode Island enhanced	Test & Repair	RD000	1.84/16.5/2.42	None	Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs	2-25 years old	6/99	advisory: pass/fail: 1/03
Tennessee basic	Test Only	Idle	220/1.2	Catalyst Gas cap Fuel inlet	None		Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1975+	1/91	advisory: 10/01 pass/fail: 4/02
Texas enhanced	Test & Repair (100% Test Only credit)	ASM2 96+ OBDII	2525 76/0.42/566 5015 78/0.44/625	Catalyst Air pump EGR PCV Evap disable	Gas Cap	100% TTC	Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	2-24 yrs	11/97	advisory: pass/fail: 5/02
Utah (Weber and Utah Counties) basic	Test & Repair (100% Test Only credit)	<96: 2 speed Idle 96+: OBD	220/1.2	Catalyst Air pump EGR PCV Fuel inlet Evap disable	None	100% TTC	Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+	1/97	advisory: pass/fail: 1/97

State	Network Type	Test Type	Outpoints	Visual Checks	Evap Tests	Tech Training	Frequency	Vehicle Types	Model Years	Start Date	OBD Testing
Utah (Salt Lake County) basic	Test & Repair (100% Test Only credit)	<96: ASMD 96+: OBD	5015 97/0.51/1004 2525 87/0.46/914	Catalyst Air pump EGR PCV Fuel inlet Evap disable	Gas Cap	100% TTC	Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+	1/97	advisory: pass/fail: 1/02
Utah (Davis county) basic	Test & Repair	<96: Idle 96+: OBD	220/1.2	Catalyst Air pump EGR PCV Fuel inlet Evap disable	None	100% TTC	Annual	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+	1/97	advisory: pass/fail: 1/02
Vermont low enhanced SIP measure	Test & Repair (50% Test Only credit)	<96: no tailpipe test 96+: OBD	NA	Catalyst Gas cap	None		Annual	LDGVs LDGTs	1968+	1/97	pass/fail:1/01
Virginia enhanced	Test & Repair (94% Test Only credit)	81+: ASMD <80: 2 speed Idle	5015 105/0.59/869 2525 101/0.57/786 220/1.2	Catalyst Air pump EGR PCV Evap canister Gas cap	Gas Cap	100% TTC	Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	2-24 years old	5/98	advisory: pass/fail: 9/02
Washington basic	Test Only	2 speed Idle in Puget Sound ASMD525 in Spok./Vancouver	220/1.2 180/1.3/NA		Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	5-25 years old	1/93	advisory: pass/fail: 7/02
Washington DC enhanced	Test Only	85-95: IM240 <85: Idle 96+: OBD	0.8/15/2 220/1.2	Catalyst	Gas Cap	100% TTC	Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+ <4 exempt	4/99	pass/fail: 2/02
Wisconsin enhanced	Test Only	<96: IM240 96+: OBD	0.6/10.0/1.5	Catalyst Air pump EGR PCV Fuel inlet Evap disable	Gas Cap		Biennial	LDGVs LDGTs HDGVs	1968+	1/95	pass/fail: 7/01

ANEXO 2: CONVOCATORIA TALLERES MECÁNICOS PROGRAMA PIREC DE CIUDAD DE MÉXICO.

 GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL Secretaría del Medio Ambiente	CONVOCATORIA A TALLERES MECÁNICOS EN INSTALACIÓN DE CONVERTIDORES CATALÍTICOS DE REPUESTO PARA CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES EN EL ESTADO DE MÉXICO Y DISTRITO FEDERAL. DGPCC-DGPA-PIREC-TM-1999
<p>Considerando</p> <p>Que la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) presenta altos índices de contaminación por ozono, el cual se origina por reacciones en la atmósfera de los óxidos de nitrógeno (NOx) y de los hidrocarburos (HC) en presencia de rayos ultravioleta generados por la radiación solar, con afectaciones a la población, a los ecosistemas y bienes materiales.</p> <p>Que el 79% de los contaminantes emitidos a la atmósfera provienen de vehículos automotores, los cuales producen principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos;</p> <p>Que el uso de convertidores catalíticos de tres vías, aunado a sistemas reguladores de la mezcla aire combustible, disminuye un 70% las emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono, y un 60% de óxidos de nitrógeno;</p> <p>Que para el control de las emisiones contaminantes a la atmósfera y en cumplimiento al inciso f) punto 1, del apartado VII.2. del Programa de Verificación Vehicular Obligatoria para 1999, que establece para el segundo semestre de 1999 que los vehículos modelos 1993, deberán acreditar la reposición del convertidor catalítico, debiendo autorizarse por parte de los Gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México a los talleres instaladores de convertidores catalíticos.</p> <p>La Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación del Gobierno del Distrito Federal y la Dirección General de Protección al Ambiente del Gobierno del Estado de México, tienen a bien expedir la siguiente:</p>	
CONVOCATORIA	<p>Se publica la presente para las personas físicas y morales que pretendan obtener autorización en el Programa Integral de Reducción de Emisiones Contaminantes "PIREC" y establecer talleres instaladores de convertidores catalíticos de tres vías, con el fin de instalarlos como repuesto en vehículos que circulan en el Estado de México y Distrito Federal.</p> <p>A partir de la publicación de la presente convocatoria y hasta el 31 de mayo de 1999, los interesados deberán presentar ante la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación, ubicada en Brasil # 74-2º piso Col. Centro y en la Dirección General de Protección al Ambiente de la Secretaría de Ecología del Estado de México, ubicada en la Calle Orizaba # 6-6º piso, Naucalpan, Edo. de México, la siguiente documentación en original y copia, todo en idioma español:</p>
<ul style="list-style-type: none"> a) Acta Constitutiva de la persona moral, que contemple dentro de su objeto social las actividades de taller mecánico. b) Poder notarial del representante legal de la empresa. c) En el caso de personas físicas, deberán acreditar que su actividad corresponde a la de mecánico automotriz. d) Carta de intención firmada por una empresa fabricante o distribuidora acreditada ante la autoridad para el suministro de los convertidores catalíticos, que deba canjearse por el contrato correspondiente. e) Manuales de procedimientos para la sustitución de convertidores catalíticos. f) Formato de la póliza de garantía de los servicios y de la calidad del convertidor, que otorgará a sus clientes. g) Constancia vigente de uso de suelo permitido, expedido por autoridad competente de acuerdo con los planes y programas de desarrollo urbano aplicables en el Distrito Federal y el Estado de México. h) Incluir un estudio de impacto ambiental modalidad informe preventivo (IP), para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> i) Recibo de pago por concepto de derechos, equivalente a 150 DSMGV. 2. Los solicitantes de la autorización a que se refiere la presente convocatoria deberán presentar las pruebas y documentación mediante la cual acrediten cumplir con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> a) El taller no deberá realizar ninguna actividad en la vía pública. b) Designar un área mínima de trabajo de 100 metros cuadrados destinados exclusivamente para el Programa PIREC. c) Contar con equipo para diagnosticar sensores de oxígeno. d) Contar con un pirometro y un equipo de soldadura de microalambre. e) Contar con rampas y/o fosas para remover e instalar los convertidores catalíticos. f) Contar con personal capacitado para el diagnóstico del buen funcionamiento de motores y equipos anticontaminantes, entrenado en la materia y presentar un programa de capacitación permanente. g) Contar con equipo de cómputo para los servicios que pretende prestar. h) Cumplir con la imagen corporativa que identifique el programa PIREC. 3. Requisitos Generales: <ul style="list-style-type: none"> a) Los convertidores catalíticos destinados para éste fin, serán los que estén acreditados en el programa. b) Los talleres autorizados deberán entregar al cliente una póliza de garantía por escrito, en la cual se describa que la instalación fue realizada en buenas condiciones y deberá entregar un presupuesto acorde al trabajo desempeñado en la unidad, con las normas técnicas y de calidad establecidas en el manual de procedimientos del taller autorizados, asimismo, entregará al cliente un documento que indique la marca, número de serie, el fabricante y la garantía del convertidor, así como de sus substratos y los cuidados que requiere el convertidor catalítico. c) A fin de que el propietario pueda demostrar que realizó el cambio de convertidor catalítico de su vehículo, el Taller deberá entregar al cliente un documento en original para que éste pueda acreditar dicha circunstancia ante el Verficentro autorizado. d) Los talleres y verficentros deberán llevar un registro electrónico de sus operaciones para el control estadístico ante la autoridad correspondiente. e) El taller deberá asegurar el uso y control adecuado de los convertidores catalíticos ya que si se encuentran irregularidades o anomalías, la autoridad aplicará sanciones legales a quien resulte responsable. f) En caso del incumplimiento de las disposiciones contenidas en la autorización correspondiente a cada taller, las autoridades encargadas del control del programa procederán a revocar dicha autorización y determinarán si tal irregularidad amerita alguna sanción. 4. La autoridad realizará programas de auditorías ambientales para asegurar que los talleres cumplan con los requisitos mencionados anteriormente, así como con las normas ambientales aplicables. 5. La autorización para Talleres de Instalación de convertidores catalíticos, será personal e intransferible. 6. En caso de incumplimiento, dolo, negligencia o actos de corrupción la autorización será revocada. 7. Cualquier asunto no previsto en la presente convocatoria, será resuelto en forma conjunta por los titulares de la Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación y de la Dirección General de Protección al Ambiente.
POR EL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL ING. ENRIQUE RICO ARZATE DIRECTOR GENERAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	POR EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO PROF. ARTURO OSORNO SANCHEZ DIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
México, D.F., a 24 de Abril de 1999.	

ANEXO 3:
ANÁLISIS DEL MERCADO DE CONVERTIDORES CATALÍTICOS POR
IMPORTADOR

South Andean Trading

Desde Junio del presente año, ésta empresa está certificada para la comercialización de la marca Ultrafit, con los modelos CB22 y CB23, sin embargo la información que está contenida en las bases de aduanas, no contiene a dicha empresa como importadora ni su marca ni modelos.

En la entrevista sostenida con el encargado de South Andean Trading, éste señala que comenzará las importaciones y posterior comercialización a finales del presente año. Señala también que la única marca que comercializará en un inicio, con los modelos certificados corresponde a Ultrafit, la que proviene de Canadá.

Adizol Ltda.

Las empresas Adizol Limitada, está certificada para importar convertidores catalíticos de reposición de la marca Catalytic Solutions, Inc., sin embargo dicha empresa no se encuentra en la base de aduanas. En la entrevista sostenida con Adizol, se constata la información de que no están importando ni comercializando dichos convertidores.

Mw Chile Representaciones Ltda.

Mw Chile representaciones Ltda. Se encuentra certificada para importar convertidores catalíticos de reposición de la marca Eastern, sin embargo dicha empresa no se encuentran en la base de aduanas.

En la entrevista realizada al representante de dicha empresa, se obtuvo el procedimiento de está, el que consiste en realizar las negociaciones directas con Eastern Manufacturing en Estados Unidos y desde ahí, ésta como representante, pacta la importación a Chile, pero a nombre de las empresas que comercializan dicha marca, las que corresponden a Bicimoto Ltda. e Indra S.A. Como se verá más adelante la primera de éstas, se encuentra certificada por el 3CV y de manera independiente también importa la marca, mientras que Indra S.A no está certificada y pertenece en el presente análisis al segmento "Otros". Es por lo anterior que Mw Chile Representaciones no figura en el listado de la base de aduanas. Por otra parte señaló que los precios promedios al por mayor a sus dos distribuidores están entre 23 a 28 dólares.

Importadora Lorene Chile Ltda.

La Importadora Lorene Chile Limitada, está certificada para importar y comercializar convertidores catalíticos de reposición de la marca Air Tek, sin embargo en la base de aduanas no registra importaciones de ninguna marca.

Esta es una de las empresas a las cuales no se le realizó entrevista, debido que a través de contacto telefónico con el encargado, señaló que ya no están operando, es por ello que no registra información en aduana y por lo que no se le entrevistó.

Atlanta Repuestos Ltda.

La empresa Atlanta Repuestos Limitada, está certificada para importar la marca Walker con el modelo 99200, según la nómina del 3CV, sin embargo dicho modelo no se encuentra en las bases de aduanas. En la entrevista sostenida con el encargado de Atlanta Repuestos, señaló que el modelo genérico de la fábrica Tenecco es el 99200 y que los modelos registrados en la base de datos corresponden a los certificados por el 3CV. Bajo esta aclaración se presenta la información de dicha empresa importadora.

En la **Tabla 19** se presentan las importaciones de Atlanta Repuestos desde el año 2002 al 2010 y sus precios promedios. Se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 17.933 unidades, las que van en aumento desde 2005 a 2008, con una disminución en 2009 (cero importaciones) y 2010 con solo 1700 unidades.

El origen de todas las importaciones de la empresa proviene de Estados Unidos, con un precio promedio en dólares (FOB) de 40 US\$ en 2005 y 29 US\$ los años siguientes.

Tabla 19: Importaciones y Precio Promedio de Atlanta Repuestos Ltda., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País de Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
ATLANTA REPUESTOS LTDA	U.S.A.	Unidades				2.528	2.335	4.670	6.700		1.700	17.933
		Precio Prom				40	29	29	29		29	29
	Total					2.528	2.335	4.670	6.700		1.700	17.933

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En relación a las marcas y modelos importadas por Atlanta Repuestos Ltda. En la **Tabla 19** se puede observar que ésta importa la marca Walker desde la fábrica Tenecco, desde Estados Unidos. La marca Walker, y sus modelos, están certificados por el 3CV, información aclarada en la entrevista con el representante de Atlanta Repuestos.

Tabla 20: Marca – Modelo de Atlanta Repuestos Ltda., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio
ATLANTA REPUESTOS LTDA	SI	WALKER	SI	15030	U.S.A.	302	30
				15031		1.101	27
				15035		902	29
				15036		900	29
				15037		14.360	29
				15143		368	51
				Total			

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

El precio promedio de la marca Walker fluctúa entre 27 US\$ y 51 US\$, con los modelos 15031 y 15143, respectivamente.

Autotec S.A y Gabtec S.A

La empresa Autotec S.A. (en adelante Autotec) y Gabtec S.A (en adelante Gabtec) que corresponden a empresas que figuran con sus respectivos productos certificados en el 3CV (Car Sound y Arvin Meritor), pertenecen a la importadora Automarco S.A.. Respecto de esto, en la entrevista se señaló, que correspondía a la diferencia de empresa que proveía el producto a regiones (Autotec) y a la RM (Gabtec).

Autotec S.A.

Autotec está certificada para comercializar la marca Car Sound con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 21** se presentan las importaciones de la empresa. Se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 8.150 unidades, de las cuales provienen 2.150 a un precio promedio en dólares (FOB) de 29 US\$ en el año 2002, todas provenientes desde Estados Unidos, bajo la marca Car Sound, que es la certificada por el 3CV, posteriormente no se registran importaciones hasta el año 2008, donde se importan 6.000 unidades a 24 US\$ en promedio, provenientes desde China.

Tabla 21: Importaciones y Precio Promedio de Autotec S.A., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	
IMPORTADORA AUTOTEC S.A.	CHINA	Unidades							6.000			6.000	
		Precio Prom							24			24	
	U.S.A.	Unidades	2.150										2.150
		Precio Prom	29										29
	Total			2.150						6.000			8.150

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En relación a las marcas y modelos importadas por Autotec S.A. En la

Tabla 22 se puede observar que las importaciones figuran bajo dos marcas, Car Sound y Guangzhou, donde la primera es importada desde Estados Unidos y la segunda desde China.

La marca Car Sound, de la cual importa en el período un 26%, figura en la nómina de convertidores certificados, no así la marca Guangzhou.

En la entrevista sostenida con el encargado se le consultó por la marca Guangzhou, de la cual no tenía conocimiento.

Tabla 22: Marca – Modelo de Autotec S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio
IMPORTADORA AUTOTEC S.A.	SI	CAR SOUND	SI	23105	U.S.A.	1.850	29
				94005	U.S.A.	300	28
	NO	GUANGZHOU	NO	CAT-57	CHINA	6.000	24
	Total						8.150

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

El precio promedio de la marca Car Sound es de 29 US\$, con los modelos 23105 y 94005, respectivamente. En el caso de la Marca Guangzhou, el precio promedio es de 24 US\$ con el modelo Cat-57.

Gabtec S.A.

La empresa Gabtec S.A. (En adelante Gabtec), está certificada para comercializar la marca Arvin (Gabriel) con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 23** se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 142.554 unidades, durante todo el período, un 99% de las importaciones provienen desde México y solo un 0,1% desde Estados Unidos, con registro de importaciones solo en el año 2002 con 1.450 unidades. El precio promedio de las unidades provenientes de México es de 24 US\$, mientras que el de Estados Unidos es de 29US\$ en promedio.

Tabla 23: Importaciones y Precio Promedio de Gabtec S.A., según Año y Origen. 2002-2010.

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	
GABTEC S.A.	MEXICO	Unidades	4.923	11.896	11.200	18.766	13.540	25.812	23.673	19.270	12.024	141.104	
		Precio Prom	27	24	23	23	26	25	26	25	23	24	
	U.S.A.	Unidades	1.450										1.450
		Precio Prom	29										29
	Total			6.373	11.896	11.200	18.766	13.540	25.812	23.673	19.270	12.024	142.554

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Al realizar un análisis por marcas y modelos, se puede identificar que un 94,4% pertenece a marcas certificadas por el 3CV (Arvin ó Gabriel), sin embargo dentro de éstas solo un 0,9% contiene modelos que se presentan en la nómina de certificados por el 3CV, y 99,9% no lo está. En la entrevista con el encargado, señalo que todos estos modelos corresponden a los certificados por el 3CV, solo que desde el origen tienen otra denominación. Bajo esta aclaración se presenta la información a continuación.

Luego el 5,6% corresponde a la marca GRC, la que no está certificada por el 3CV pero sus modelos sí. Se le consultó también al entrevistado por esta marca y no tiene conocimiento de ella.

Tabla 24: Marca – Modelo de Gabtec S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio
GABTEC S.A.	SI	ARVIN	SI	38052	MEXICO	4.585	24
				38402	MEXICO	63.848	23
				38403	MEXICO	57.727	22
				38501	U.S.A.	100	29
				38503	U.S.A.	1.250	29
				38765	MEXICO	2.100	32
		NO	NO IDENT	MEXICO	4.924	23	
	GABRIEL	SI	38302	U.S.A.	100	30	
	NO	GRC	SI	38052	MEXICO	1.000	21
				38402	MEXICO	6.056	22
				38403	MEXICO	744	22
				38765	MEXICO	120	32
							142.554

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Los modelos certificados por el 3CV tienen un precio promedio de 29 US\$, mientras que los de la marca GRC tienen un precio promedio FOB de 24 US\$.

Los modelos que se denominan “No Ident”, quiere decir que no se pudo descifrar el modelo en la base de aduanas, no quiere decir que no estén certificados, solo que no se tiene información de ellos.

Comercializadora de Repuestos IRB Ltda.

La empresa Comercializadora de Repuestos I.R.B. Ltda. (En adelante IRB), está certificada para comercializar la marca Car Tex con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 25** se observa que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 97.109 unidades, de las cuales un 89% proviene desde Estados Unidos con registro de importaciones desde 2004 a 2010, un 10,8% son importadas desde Canadá en los años 2003 y 2004, correspondiente a la marca Lapointe y cerca del 0% (15 unidades) provienen desde Corea del Sur en el año 2003.

Tabla 25: Importaciones y Precio Promedio de Comercializadora de Repuestos IRB Ltda., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	
COMER.DE RPTOS.IRB.LTDA.	U.S.A.	Unidades			1.500	8.834	11.150	22.929	16.472	10.883	14.836	86.604	
		Precio Prom			24	25	25	25	27	24	27	26	
	CANADA	Unidades		5.512	4.978								10.490
		Precio Prom		28	26								27
	COREA DEL SUR	Unidades		15									15
		Precio Prom		134									134
	Total				5.527	6.478	8.834	11.150	22.929	16.472	10.883	14.836	97.109

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En relación a las marcas y modelos importadas por IRB, en la **Tabla 26** se identifican tres marcas importadas, Car Tex, Lapointe y Daihyun donde la primera es importada desde Estados Unidos, la segunda desde Canadá y la tercera desde Corea del Sur con solo 15 unidades el año 2003.

La marca Car Tex, de la cual importa en el período un 89,2%, está certificada por el 3CV, sin embargo los modelos de dicha marca no son los que figuran en el 3CV. En la entrevista concertada con el encargado de IRB se aclaró que los modelos CT5 y CT6 son los que están en la nómina del 3CV, y los modelos que figuran en aduanas corresponden a éstos modelos, información que se validó al revisar las cajas en las que se importa el producto, diciendo en ellas los modelos certificados. Dada dicha aclaración se presenta la información en la **Tabla 26**

En el caso de Lapointe (marca certificada por Refax Chile), IRB importó 10.490 solo en los años 2003 y 2004, todos provenientes desde Canadá. Finalmente en relación a la Marca Daihyun solo se importan 15 unidades, provenientes desde Corea del Sur, solo en el año 2003.

Tabla 26: Marca – Modelo de Comercializadora de Repuestos IRB Ltda., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio			
COMER.DE RPTOS.IRB.LTDA.	SI	CAR TEX	SI	30420	U.S.A.	30	50			
				30430	U.S.A.	253	48			
				50420	U.S.A.	7.492	25			
				50520	U.S.A.	950	26			
				55520	U.S.A.	450	27			
				60320	U.S.A.	5.500	25			
				60330	U.S.A.	2.400	25			
				60420	U.S.A.	15.408	25			
				60430	U.S.A.	6.569	25			
				60440	U.S.A.	1.006	25			
				60450	U.S.A.	50	26			
				60502	U.S.A.	2.400	24			
				60503	U.S.A.	3.024	24			
				60520	U.S.A.	2.798	26			
				60530	U.S.A.	4.586	27			
				60540	U.S.A.	306	26			
				80520	U.S.A.	4.145	26			
				90560	U.S.A.	7.388	14			
				95320	U.S.A.	600	25			
				95420	U.S.A.	6.050	25			
				95430	U.S.A.	3.550	25			
				95440	U.S.A.	1.725	25			
				95520	U.S.A.	1.200	25			
		95530	U.S.A.	1.800	26					
		95540	U.S.A.	500	25					
		95550	U.S.A.	1.760	26					
					NO	NO IDENT	U.S.A.	4.664	25	
				LAPOINTE	SI	LP104	CANADA	900	27	
						LP204	CANADA	1.830	28	
						LP205	CANADA	2.658	28	
						LP206	CANADA	1.205	28	
						NO	99010035	CANADA	115	1
							LP103	CANADA	400	28
			LP200		CANADA		2	26		
			LP203		CANADA		380	28		
			LP504		CANADA		1.530	26		
			LP505	CANADA	1.470	26				
	NO	DAIHYUN	NO	96350081	COREA DEL SUR	5	194			
				14910*80D30	COREA DEL SUR	10	73			
Total						97.109	27			

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Los modelos que se denominan “No Ident”, quiere decir que no se pudo descifrar el modelo en la base de aduanas, no quiere decir que no estén certificados, solo que no se tiene información de ellos.

En relación al precio promedio de la marca Car Tex fluctúa entre 14 y 50 US\$ con un promedio general de 27 US\$.

Cosve Ltda.

La empresa Cosve Ltda. (En adelante Cosve), está certificada para comercializar las marcas Arvin, Kadron y Magnetti Marelli con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV. Se contactó a Cosve para realizar la entrevista, sin embargo a través de correo electrónico, señalan que en este momento no están comercializando convertidores catalíticos, por lo que no dieron la entrevista.

En la **Tabla 27** se presentan las importaciones de Cosve desde el año 2002 al 2010 y sus precios promedios. Se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a solo 2 unidades, provenientes de Brasil a un precio promedio de 388 US\$, importadas el año 2002.

Tabla 27: Importaciones y Precio Promedio de Cosve Ltda., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
COSVE LTDA	BRASIL	Unidades	2									2
		Precio Prom	388									
	Total		2									

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Con la información contenida en la base de datos de aduana, se corroboró la información proporcionada por la empresa, en relación a la no comercialización de convertidores catalíticos de reposición.

Derco S.A.

La empresa Derco S.A. (En adelante Derco), está certificada para comercializar la marca Green Flow con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 28** se presentan las importaciones de convertidores catalíticos de reposición, las que corresponden a 13.058 unidades, de las cuales un 99,6% proviene desde Estados Unidos con registro de importaciones desde 2008 a 2010, Luego un 0,4% de las unidades de Derco son importadas desde China en el año 2009 y cerca del 0% (4 unidades) provienen desde Canadá, en el año 2007.

Tabla 28: Importaciones y Precio Promedio de Derco S.A., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
DERCO S.A.	U.S.A.	Unidades							2.600	5.200	5.200	13.000
		Precio Prom							27	27	27	27
	CHINA	Unidades								54		54
		Precio Prom								33		33
	CANADA	Unidades						4				4
		Precio Prom						21				21
Total							4	2.600	5.254	5.200	13.058	

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En la entrevista concertada con Derco, se sostiene que no importan para la comercialización marcas que no provienen de la fábrica Sunland. También aclara que Green Flow es la marca propia de Derco, pero se importa con el nombre de la marca de fabricación. Bajo estas aclaraciones, se presentan sus importaciones en la

Tabla 29.

Tabla 29 Marca – Modelo de Dercos S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio
DERCO S.A.	SI	GREEN FLOW	SI	A0109-70247	U.S.A.	1.000	27
				A0132-70316	U.S.A.	8.200	28
				A0132-70317	U.S.A.	800	29
				A0133-70317	U.S.A.	1.000	28
				A0155-70382	U.S.A.	2.000	26
	NO	AUTOMOTIVE	NO	904N	CANADA	4	21
		CHANA		CV6010-0100	CHINA	54	33
Total						13.058	27

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En relación al precio promedio de la marca que se comercializa, este fluctúa según modelo entre 26 y 29 US\$ con un promedio general de 27 US\$.

Disma Repuestos S.A.

La empresa Disma Repuestos S.A. (En adelante Disma), está certificada para comercializar la marca Arvin con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 30** se presentan las importaciones de Disma desde el año 2002 al 2010 y sus precios promedios. Se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 2.800 unidades, durante los años 2002 y 2003, de las cuales un 64,3% proviene desde Estados Unidos con registro de importaciones en el año 2002, el restante 35,7% de las unidades de Disma son importadas desde México en el año 2003. Desde dicha fecha no se registran más importaciones.

A través de la información de contacto proporcionada al consultor, se trató de ubicar a Disma, sin embargo no hubo respuesta telefónicamente ni a través de correo electrónico. Luego se buscó en la WEB y tampoco figura dicha empresa. Insistiendo en lograr realizar la entrevista se consultó a algunos de los entrevistados si sabían de Disma, mencionando varios de ellos que ya no estaban operando, como lo confirman las bases de aduana, en la cual se aprecia que desde 2003 ya no importan convertidores. Por lo anterior no se le realizó entrevista.

Tabla 30: Importaciones y Precio Promedio de Disma Repuestos, según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	
DISMA REPUESTOS S.A.	U.S.A.	Unidades	1.800									1.800	
		Precio Prom	30										30
	MEXICO	Unidades		1.000									1.000
		Precio Prom		24									24
	Total			1.800	1.000								2.800

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Emasa S.A.

La empresa Emasa S.A. (En adelante Emasa), está certificada para comercializar la marca Car Sound con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 31** se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 2.553 unidades, durante los años 2006 y 2008, todas las importaciones provienen desde Estados Unidos, en 2008 importa 2.550 unidades con un precio promedio de 33US\$. En la entrevista sostenida por Emasa, se señala que ya no están importando ni comercializando convertidores catalíticos de reposición, lo que se corrobora con las importaciones presentadas en la tabla a continuación, dado que no importan desde 2008.

**Tabla 31: Importaciones y Precio Promedio de Emasa S.A., según Año y Origen.
2002-2010**

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
EMASA S.A.	U.S.A.	Unidades					3		2.550			2.553
		Precio Prom					37		33			35
	Total						3		2.550			2.553

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Respecto al análisis por marca y modelos de los convertidores de reposición, ésta solo importa la Marca Car Sound, desde Estados Unidos, con un 99,9% de los modelos certificados por el 3CV, y un 0,1%, correspondiente a 2 unidades, no certificado por éste.

Tabla 32: Marca – Modelo de Emasa S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio
EMASA S.A.	SI	CAR SOUND	SI	91004	U.S.A.	1.400	30
				94006	U.S.A.	1.100	34
				53033	U.S.A.	51	34
			NO	53104	U.S.A.	1	28
				93504	U.S.A.	1	48
			Total				

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En relación a los precios promedios para los modelos certificados, estos fluctúan entre 30 y 34 US\$, mientras que para los modelos no certificados, los precios son de 28 y 48 US\$ para los modelos 53104 y 93504, respectivamente.

Importadora Alsacia Ltda.

La empresa Importadora Alsacia Ltda. (En adelante Alsacia), está certificada para comercializar la marca Tri-D Industries Inc con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

Las importaciones en su totalidad provienen desde Estados Unidos, en los años 2007 y 2008, con precios promedios de 32 y 27 US\$, respectivamente.

Se contactó a Alsacia para realizar la entrevista, sin embargo a través de contacto telefónico señalan que en este momento no están comercializando convertidores catalíticos, por lo que no dieron la entrevista.

Tabla 33: Importaciones y Precio Promedio de Importadora Alsacia Ltda., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
IMPORT.ALSACIA LTDA.	U.S.A.	Unidades						2.480	4.950			7.430
		Precio Prom						32	27			29
	Total								2.480	4.950		

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Dado que en la actualidad no comercializan, no se realizará análisis detallado de la empresa.

Importadora Bicimoto Ltda.

Importadora Bicimoto Ltda. (En adelante Bicimoto), está certificada para comercializar la marca Eastern con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 34** se constata que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 69.021 unidades, durante los años 2004- 2008 y 2010, todas

las importaciones provienen desde Estados Unidos con un precio promedio (FOB) general de 26 US\$.

Tabla 34: Importaciones y Precio Promedio de Importadora Bicimoto Ltda., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	Pais Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
IMPORTADORA BICIMOTO LTDA.	U.S.A.	Unidades			2.400	7.893	11.676	9.002	23.050		15.000	69.021
		Precio Prom			26	27	27	27	27		24	26
	Total				2.400	7.893	11.676	9.002	23.050		15.000	69.021

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Bicimoto, solo importa convertidores catalíticos de reposición con la marca Eastern, que está certificada por 3CV, sin embargo un 12,4% de dicha marca contiene modelos no certificados en la nómina del 3CV, y un 87,6% si lo está. En la entrevista concertada con Bicimoto, se señala que ese 12,4% ya no están siendo comercializados, lo que se comprueba en la bases de datos de aduanas, debido a que dichos modelos no son importados desde el año 2008.

Tabla 35: Marca – Modelo de Importadora Bicimoto Ltda., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio				
IMPORTADORA BICIMOTO LTDA.	SI	EASTERN	SI	70247	U.S.A.	10.618	26				
				70316	U.S.A.	28.984	26				
				70317	U.S.A.	20.892	26				
			NO	9000	U.S.A.	672	26				
				9010	U.S.A.	2.330	27				
				9020	U.S.A.	2.000	27				
				70243	U.S.A.	300	26				
				70330	U.S.A.	31	29				
				70382	U.S.A.	1.258	32				
				70384	U.S.A.	1.936	24				
				Total						69.021	26

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Finalmente, los modelos certificados por el 3CV tienen un precio promedio FOB de 29 US\$, cada modelo, mientras que los no certificados tienen un precio promedio que fluctúa entre 24 y 32 US\$.

Importadora Sevilla S.A.

La empresa Importadora Sevilla S.A. (En adelante Sevilla), está certificada para comercializar la marca Bosal con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 36** se presentan las importaciones de Sevilla desde el año 2002 al 2010. Se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 5.550 unidades, durante los años 2005 y 2007, todas las importaciones provienen desde México con un precio promedio de 21 y 30 US\$, en 2005 y 2007, respectivamente.

En la entrevista sostenida con Sevilla se corroboró la información de que ya no están importando convertidores catalíticos y que por los precios que tienen sus productos aún le quedan en Stock cerca de 200 convertidores.

Tabla 36: Importaciones y Precio Promedio de Importadora Sevilla, según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
IMPORTADORA SEVILLA S.A.	MEXICO	Unidades				3.049		2.501				5.550
		Precio Prom				21		30				25
	Total				3.049		2.501					5.550

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Bosal es la marca certificada por el 3CV para la importadora Sevilla, correspondiendo en un 100% a sus importaciones reales, en cuanto a los modelos, también la totalidad de ellos están certificados.

Tabla 37: Marca – Modelo de Importadora Sevilla, según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010.

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio
IMPORTADORA SEVILLA S.A.	SI	BOSAL	SI	6000	MEXICO	4.853	26
				R6000	MEXICO	697	24
	Total						5.550

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Como se observa en la **Tabla 37**, el modelo 6000 tiene un precio promedio de 26 US\$ y se han importado 4.853 unidades correspondientes a un 87%, mientras que del modelo R6000 se han importado 697 unidades a un precio promedio de 24 US\$.

Patricio Lioi y Cía. Ltda.

La empresa Patricio Lioi y Cía. Ltda. (En adelante Lioi), está certificada para comercializar la marca Car Sound con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 38** se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 63.110 unidades, durante todo el período, excepto el año 2003. Todas las unidades son importadas desde Estados Unidos, a un precio promedio total en el período de 31 US\$.

Tabla 38: Importaciones y Precio Promedio de Patricio Lioi, según Año y Origen. 2002-2010

Importador	Pais Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2.010	Total
PATRICIO LIOI Y CIA.LTDA	U.S.A.	Unidades	4.640		2.025	4.200	11.255	8.670	14.005	9.725	8.590	63.110
		Precio Prom	35		29	29	28	40	30	31	27	31
	Total	4.640		2.025	4.200	11.255	8.670	14.005	9.725	8.590	63.110	

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

En Relación a las marcas y modelos certificados por el 3CV, un 61% de las importaciones de la empresa corresponde a la marca Car Sound, que está certificada, mientras que un 39% corresponde a la marca MagnaFlow, la que no está en la nómina del 3CV. Sin embargo en la entrevista realizada a Lioi, se constató que MagnaFlow es la misma marca que Car Sound, así, se comprueba en la base de datos de aduanas que desde el año 2002 al 2008 solo se importaba la marca Car Sound, sin embargo desde 2008 a 2010, solo se importa la marca MagnaFlow, con el mismo origen (Estados Unidos) y al mismo precio promedio de 31US\$. Luego de esta aclaración se presenta la información en detalle.

Dentro de Car Sound un 97,8% contiene modelos Certificados por el 3CV y solo un 2,2% no lo está. En relación a la marca MagnaFlow, un 97% de los modelos si están certificados. Los modelos no certificados, sin embargo fueron importados antes de 2010.

Tabla 39: Marca – Modelo de Patricio Lioi, según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio	
PATRICIO LIOI Y CIA.LTDA	SI	CAR SOUND	SI	23104	U.S.A.	500	28	
				53004	U.S.A.	3.790	26	
				91004	U.S.A.	7.270	26	
				91005	U.S.A.	2.100	27	
				94002	U.S.A.	50	45	
				94004	U.S.A.	8.265	28	
				94005	U.S.A.	7.920	30	
				94006	U.S.A.	4.465	29	
				94008	U.S.A.	220	45	
				94104	U.S.A.	1.980	25	
				94105	U.S.A.	900	25	
				NO	53104	U.S.A.	540	25
					94007	U.S.A.	50	45
					94009	U.S.A.	10	28
	95509	U.S.A.	140		65			
	98104	U.S.A.	100		28			
	SI	MAGNAFLOW	SI	54004	U.S.A.	5.520	33	
				91004	U.S.A.	1.680	26	
				94004	U.S.A.	4.900	27	
				94005	U.S.A.	4.750	27	
				94006	U.S.A.	1.345	31	
				94008	U.S.A.	40	49	
				94104	U.S.A.	4.860	26	
94105				U.S.A.	1.005	28		
NO				94007	U.S.A.	30	49	
				94017	U.S.A.	540	33	
	95509	U.S.A.	140	50				
Total						63.110	31	

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Refax Chile S.A.

La empresa Refax Chile S.A. (En adelante Refax), está certificada para comercializar las marcas FreeNox y Lapointe con los modelos que se señalan en la **Tabla 14**, según la nómina del 3CV.

En la **Tabla 40** se presentan las importaciones de Refax desde el año 2002 al 2010 y sus precios promedios. Se puede observar que las importaciones de convertidores catalíticos de reposición corresponden a 61.838 unidades, donde se importaron desde Canadá 24.585 convertidores durante los años 2004 a 2008, y 37.253 unidades provenientes desde México durante los años 2008 a 2010. El precio promedio para las unidades provenientes de México corresponde a 22 US\$, mientras que las de Canadá presentan un precio promedio de 23 US\$.

Tabla 40: Importaciones y Precio Promedio de Refax Chile S.A., según Año y Origen. 2002-2010

Importador	País Origen	Ítem	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	
REFAX CHILE S.A.	MEXICO	Unidades							3.415	12.151	21.687	37.253	
		Precio Prom							23	23	22	22	
	CANADA	Unidades			1.350	7.035	10.474	5.726					24.585
		Precio Prom			25	25	22	21					23
	Total				1.350	7.035	10.474	5.726		3.415	12.151	21.687	61.838

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

FreeNox, una de las marcas certificadas por el 3CV Para Refax, proviene en un 100% desde México, mientras que Lapointe, la segunda marca certificada, proviene en su totalidad de Canadá. Como se aprecia en la **Tabla 41**.

En la base de datos de aduanas se registraban modelos con otra nomenclatura, por lo que en la entrevista se consultó por la correspondencia de dichos modelos con los certificados por el 3CV, el entrevistado presentó los correspondientes modelos homologados, dado que desde fábrica tienen otra codificación, luego en la información que se presenta a continuación se presentan los modelos certificados.

Tabla 41: Marca – Modelo de Refax Chile S.A., según Origen en Unidades Importadas y Precio Promedio. 2002-2010

IMPORTADOR	MARCA CERTIFICADA	MARCA	MODELO CERTIFICADO	MODELO	PAIS_ORIGEN	Unidades	Precio Promedio	
REFAX CHILE S.A.	SI	FREENOX	SI	70503	MEXICO	2.135	23	
				70504	MEXICO	18.414	23	
				70505	MEXICO	2.840	23	
				70506	MEXICO	100	24	
				70604	MEXICO	5.199	20	
				70605	MEXICO	450	20	
				70706	MEXICO	15	34	
		NO	NO IDENT	MEXICO	8.100	23		
		LAPOINTE	SI	LP105	CANADA	1.532	23	
				LP204	CANADA	18.048	21	
	LP205			CANADA	1.610	23		
	LP206			CANADA	1.560	23		
	NO			LP207	CANADA	25	33	
	LP360			CANADA	60	41		
	LP504			CANADA	1.750	23		
	Total						61.838	23

Fuente: Elaboración propia a partir de Base de Datos de Aduanas.

Dentro de FreeNox el 78% de los modelos están certificados por el 3CV, mientras que el restante 22% (correspondiente a 8.100 unidades) corresponde a la clasificación “No Ident”, quiere decir que no se pudo descifrar el modelo en la base de aduanas, no quiere decir que no estén certificados, solo que no se tiene información de ellos.

Al analizar la Marca Lapointe, se observa que un 92,5% contiene modelos certificados, mientras que el restante 7,5% no los tiene, sin embargo dicha marca ya no es importada por Refax Chile desde el año 2007.

Los precios promedios FOB de FreeNox, que es la marca importada en la actualidad, fluctúan entre 20 y 34 dólares, dependiendo del modelo.