



Informe N°1 Final

“Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para el producto prioritario “Aparatos Eléctricos y Electrónicos” contenidos en la ley 20.920”

**EXPERTOS EN CONSULTORÍA ESTRATÉGICA
Y TÉCNICA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE**

**PARA:
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
SANTIAGO
2019**

CONTENIDO

Glosario	5
1 Resumen Ejecutivo	7
2 Introducción	9
3 Objetivos	10
3.1 Objetivo General	10
3.2 Objetivos específicos	10
4 Metodología	11
4.1 Identificación de AEE afectos a Ley 20.920	13
4.1.1 Agrupación de AEE afectos a la Ley 20.920	16
4.2 Cuantificación de AEE comercializados en el país	17
4.2.1 Cuantificación de AEE comercializados en Chile	18
4.2.2 Identificación de categorías y subcategorías MMA	22
4.3 Identificación y caracterización de productores	23
4.4 Proyección de AEE comercializados en Chile	25
4.5 Estimación de Residuos de AEE (RAEE)	27
4.5.1 Estimación de RAEE familias UNU KEYS: Uso de función Weibull	29
4.5.2 Estimación de RAEE no considerados por UNU	30
4.5.3 Estimación de RAEE 2016-2017 en cada comuna del país, por categoría y subcategoría	31
5 Resultados	36
5.1 Cuantificación de AEE comercializados en el país	36
5.1.1 Fabricación Nacional	41
5.1.2 Importaciones por ventas a Distancia	43
5.1.3 Identificación e individualización de productores	44
5.2 Proyección de AEE comercializados en Chile	56
5.3 Estimación de Residuos de AEE (RAEE)	60
5.3.1 Estimación de RAEE 2016-2017 en cada comuna del país, por categoría y subcategoría	60

5.3.2	Proyección de generación de RAEE para el período 2018-2022.....	62
5.3.3	Revisión de información disponible relativa a la generación de RAEE a nivel nacional	66
6	Conclusiones preliminares	74
7	Referencias	76
8	ANEXOS	81
8.1	Categorías Cámara de Comercio de Santiago.....	81
8.2	Categorías UNU-KEYs	84
8.3	Identificación de aparatos afectos a Ley 20.920	96
8.4	Asignación de categorías para AEE no considerados por las UNU KEYS	101
8.5	Tratamiento de Bases de Datos Servicio Nacional de Aduanas	109
8.6	Identificación de Subcategorías	111
8.6.1	Categoría A: Aparatos de Intercambio de Temperatura	111
8.6.2	Categoría B: Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm2	111
8.6.3	Categoría C: Lámparas	112
8.6.4	Categoría D: Paneles fotovoltaicos	113
8.6.5	Categorías E y F	114
8.7	Pesos de AEE – Fuente UN Comtrade.....	117
8.8	Tratamiento Bases de Datos UN COMTRADE	118
8.9	Valores de alfa y beta utilizados.....	126
8.10	Perfiles de vida útil para las 54 categorías UNU-KEYs	128
8.11	Probabilidad (porcentaje) de cada AEE que se convierte en residuo cada año	130
8.12	Productos comercializados mediante importación por venta a distancia	135
8.13	Formulario DIN, Servicio Nacional de Aduanas	136
8.14	Variables que inciden en el consumo de AEE	137
8.15	Desarrollo de entrevistas con actores relevantes	144
8.16	Revisión bibliográfica de principales productos de AEE	148
8.17	Variables que inciden en la venta de AEE: Regresiones principales productos	152
8.17.1	Regresión Refrigeradores.....	152

8.17.2 Regresión Aire acondicionado	152
8.18 Participaciones de Mercado	153
8.19 Proyección de RAEE por subcategoría y comuna (AEE doméstico)	160
8.20 Diferencias modelo predictivo	190

GLOSARIO

Aparato eléctrico y electrónico (AEE): todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 voltios en corriente continua.

Categorías y Subcategorías de AEE: Clasificación establecida por el MMA en el marco de la declaración requerida de acuerdo al Art. transitorio 2° de la ley de Fomento al Reciclaje.

Centros de acopio: Instalación de almacenamiento temporal autorizado donde se reciben y acumulan residuos en forma selectiva, con o sin pretratamiento, para su posterior valorización (PGIRS). Instalaciones que se usan para almacenar y clasificar materiales reciclables, para luego venderlos a empresas recicladoras o directamente a industrias.

DIN: Declaración de Ingreso del Servicio Nacional de Aduanas. Corresponde al formulario llenado por importadores al hacer ingreso de un producto al país.

DUS: Declaración Única de Salida del Servicio Nacional de Aduanas. Corresponde al formulario llenado por exportadores al hacer egreso de un producto al país.

Herramienta industrial fija de gran envergadura: un conjunto de máquinas, equipos o componentes de gran envergadura, que funcionan juntos para una aplicación específica, instalados de forma permanente y desinstalados por profesionales en un lugar dado, y utilizados y mantenidos por profesionales en un centro de producción industrial o en un centro de investigación y desarrollo.

Instalación fija de gran envergadura: una combinación de gran tamaño de varios tipos de aparatos y, cuando proceda, de otros dispositivos, que estén

Maquinaria móvil no de carretera: maquinaria con una fuente de alimentación incorporada, cuyo funcionamiento requiere movilidad o bien desplazamientos continuos o semicontinuos entre una sucesión de puntos de trabajo fijos mientras funciona.

Productor de un AEE: Persona que, independientemente de la técnica de comercialización:

- a) enajena un AEE por primera vez en el mercado nacional.
- b) enajena bajo marca propia un AEE adquirido de un tercero que no es el primer distribuidor.
- c) importa un AEE para su propio uso profesional

Puntos limpios: Lugar donde se reciben y almacenan los residuos reciclables. Se trata de una infraestructura adecuada para su selección y posterior valorización. En un punto limpio se realiza la compactación y enfardado de fracciones de residuos. Estos pueden ser fijos o móviles.

Puntos verdes: Contenedores donde se reciben los residuos. Este utiliza un espacio reducido en un lugar con acceso público para el depósito de los residuos reciclables. Generalmente están ubicados en plazas, supermercados, iglesias, condominios, oficinas, entre otros.

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): todos los aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos de acuerdo a la definición establecida en la Ley N°20.920. Esta definición comprende todos aquellos componentes y accesorios que forman parte del producto en el momento en que se desechan

Valorización: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética. (Artículo 3º, Ley 20.920)

1 RESUMEN EJECUTIVO

La ley 20.920, Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (MMA, 2016), tiene como principal objetivo reducir la generación de residuos, y fomentar la reutilización, reciclaje y valorización de estos. Para ello, el productor deberá hacerse cargo de la gestión de sus residuos, contemplándose que en este proceso se busque elaborar productos que requieran de menor costo de gestión en su reciclaje, reutilización o eliminación. Con el propósito de contribuir al cumplimiento de esta normativa, el objetivo principal de este estudio es desarrollar antecedentes técnicos y económicos para una evaluación económica y social de metas de recolección y valorización para el producto prioritario “Aparatos eléctricos y electrónicos”.

El mercado chileno es un mercado principalmente importador de AEE, existiendo solo una compañía nacional productora de electrodomésticos (ELECTROLUX – CTI). Las exportaciones – 16 mil toneladas en 2017- son significativamente menores a las importaciones- 346 mil toneladas en 2017. La producción nacional bordea las 42 mil toneladas en 2017 con una tendencia de producción a la baja. Por lo anterior, el mercado nacional es un mercado de distribución en que dominan los importadores.

Considerando solo los importadores, las distintas categorías revelan, en general, bajos niveles de concentración de mercado. En efecto, las categorías pequeños aparatos, grandes aparatos, lámparas e intercambio de calor no presentan niveles de concentración elevados siendo que los tres principales importadores representan en conjunto 11%, 21%, 28% y 36% del peso asociado a sus importaciones respectivamente. La categoría de monitores y pantallas resulta ser mucho más concentrada dado que los tres principales distribuidores representan 59%.

Los antecedentes históricos del mercado local revelan que el 2016 las ventas totales de AEE alcanzaron 353 mil toneladas y se incrementaron en un 6% al año siguiente, equivalente a 372 mil toneladas. Las ventas de AEE para el período 2018-2027 han sido proyectadas utilizando el Método de Suavizamiento Exponencial con Tendencia con los registros históricos de la UN Comtrade para la totalidad de los AEE considerados en las categorías del Ministerio del Medio Ambiente. La tasa promedio anual de crecimiento del total de ventas (considerando todas las categorías) es de 0,8% en el período 2018-2027 esperando alcanzar las 391 mil toneladas en 2027.

Tabla 1: Resultados de proyección de consumo de AEE (ton)

Cat MMA	2016	2017	2018	2020	2022	2024	2026	2027
A	77.774	87.631	84.385	86.640	88.894	91.148	93.402	94.529
B	18.634	19.741	19.414	19.386	19.357	19.329	19.301	19.286
C	16.933	16.309	17.242	18.293	19.344	20.395	21.446	21.971
D	55.517	60.703	47.479	16.979	17.748	18.517	19.286	19.671
E	117.578	117.465	125.989	133.143	140.296	147.450	154.604	158.181
F	66.913	71.063	70.768	72.392	74.016	75.640	77.264	78.076
Total	353.350	372.912	365.277	346.831	359.655	372.478	385.302	391.714

Fuente: Elaboración propia

La proyección de residuos se estima utilizando el Método de Oferta de Mercado, el cual se sustenta en los registros históricos de venta de los productos y en la vida útil de los mismos. Los resultados resumidos de la proyección de residuos por categoría se presentan en la Tabla 2. La tasa de crecimiento promedio anual de RAEE para el periodo 2018-2027 es de 4,3%, siendo la mayor alza la asociada a paneles fotovoltaicos, con un crecimiento medio anual de 55%, seguida de los aparatos de intercambio de temperatura, con una tasa promedio de 7,4%. Se destaca que los grandes aparatos representan la mayor parte de los residuos que se generarían en el horizonte de proyección. Esta categoría representa el 37% en 2018 y alcanza el 35% en 2027. Los pequeños aparatos son la segunda categoría más relevante en la generación de residuos, con una participación del 29% en 2018 y 26% en 2027.

Tabla 2: Resultados de proyección de residuos (ton)

Cat	2016	2017	2018	2020	2022	2024	2026	2027
A - Aparatos de intercambio de temperatura	27.971	31.772	35.670	43.527	51.165	58.292	64.720	67.639
B – Monitores y pantallas	16.987	17.748	18.360	19.173	19.577	19.729	19.742	19.717
C - Lámparas	5.807	6.255	6.835	8.125	9.454	10.978	12.713	13.541
D - Paneles fotovoltaicos	8	29	77	316	843	1.748	3.098	3.951
E - Grandes aparatos	65.924	61.907	68.426	78.998	76.580	86.229	95.689	92.790
F - Pequeños aparatos	52.116	50.404	53.201	61.791	64.564	69.411	69.023	69.848
Total	168.813	168.116	182.568	211.930	222.182	246.386	264.984	267.486

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que los RAEE se generan a partir de ventas de equipos en años anteriores, es posible identificar que a nivel agregado la generación de RAEE de un año representa una cifra en torno al 50% de las ventas de AEE en el año 2018 y alrededor de un 68% en el año 2027. Se observa un crecimiento sostenido de dicha tasa durante el período 2018-2027.

En base a los datos obtenidos se han calculado indicadores de 17,8 kg/hab para el consumo de AEE el año 2017 y de 9,6 kg/hab para la generación de RAEE al mismo año. Para el año 2027 se proyectan tasas de 19,4 kg/hab y de 13,9 kg/hab para consumo de AEE y generación de RAEE respectivamente.

2 INTRODUCCIÓN

La ley 20.920, Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, tiene como objetivo principal recuperar un porcentaje de los productos una vez que terminan su vida útil (es decir, cuando se transforman en residuos). Para cumplir con las metas, los productores tendrán la obligación de organizar y financiar los llamados “sistemas de gestión”, cuyo objetivo será la recuperación de residuos. Estos podrán ser individuales -correspondiente a un solo productor- o bien colectivo, conformado por varios productores organizados a través de una persona jurídica sin fines de lucro. La ley contempla reglas de funcionamiento para estos sistemas colectivos, con el fin de evitar que se afecte la libre competencia (MMA, 2016)¹.

Con la finalidad de poder gestionar de mejor forma el manejo de productos nocivos para la salud de las personas o que poseen potencial para su reciclaje, la ley define los siguientes productos prioritarios a los que aplica la regulación: aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas. Este estudio busca desarrollar antecedentes técnicos y económicos para una evaluación económica y social de metas de recolección y valorización para el producto prioritario “Aparatos eléctricos y electrónicos”, contenido en la Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje.

Los capítulos siguientes presentan la revisión de antecedentes y resultados obtenidos en esta etapa según los términos de referencia de la consultoría. En el capítulo 3 se presentan los objetivos del estudio. El capítulo 4 presenta la metodología que se utiliza, principalmente para la proyección de ventas de AEE y de RAEE en el período 2018-2022. El capítulo 5 presenta una caracterización del mercado nacional de AEE lo que incluye la identificación y caracterización de los principales comercializadores como también la cuantificación y proyección de AEE y RAEE. Finalmente, el capítulo 6 presenta conclusiones preliminares según el avance del estudio.

¹ http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/06/Presentacion-LEY-REP-20920_Junio_2016.pdf

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Desarrollar antecedentes técnicos y económicos para una evaluación económica y social de metas de recolección y valorización para el producto prioritario “Aparatos eléctricos y electrónicos”, contenido en la Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje

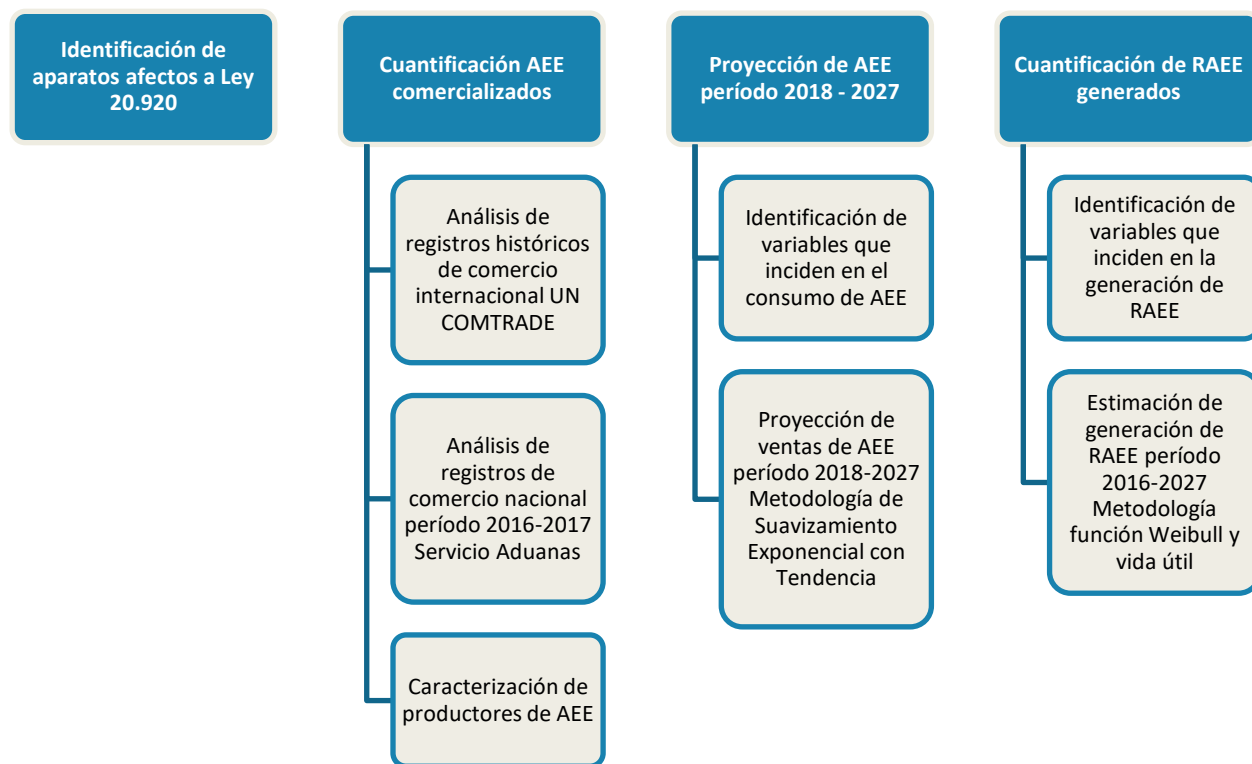
3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el mercado nacional del producto prioritario “Aparatos eléctricos y electrónicos”, incluyendo importaciones y exportaciones, así como la generación de sus residuos, según categorías y subcategorías definidas por el Ministerio.
- Caracterizar y cuantificar el proceso de manejo del residuo del producto prioritario en cuestión, según categoría y subcategoría.
- Identificar y estimar los costos y beneficios económicos y ambientales, tanto cuantificables como no cuantificables, asociados a cada una de las etapas del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

4 METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología desarrollada asociada al cumplimiento del objetivo N°1. La siguiente figura esquematiza las actividades realizadas, las cuales son explicadas en detalle en las secciones posteriores.

Figura 1: Esquema de actividades realizadas



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo solicitado, la totalidad de los AEE a considerar son clasificados y analizados según las categorías y subcategorías presentadas en la tabla a continuación. Por simplicidad en la presentación de los resultados y el análisis de los datos, las categorías y subcategorías han sido identificadas con códigos alfanuméricos.

Tabla 3: Categorías y Subcategorías analizadas

Código Categoría	Categoría	Código Subcat	Subcategoría
A	Aparatos de intercambio de temperatura	A1	Aparato eléctrico de intercambio de temperatura clorofluorocarburos (CFC), hidroclorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH3)
		A2	Otros aparatos eléctricos con gases
		A3	Aparato eléctrico de aire acondicionado
		A4	Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.
B	Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm²	B1	Monitores y pantallas planas
		B2	Otros monitores y pantallas
		B3	Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE
C	Lámparas	C1	Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior)
		C2	Lámparas LED
D	Paneles fotovoltaicos grandes	D1	Paneles fotovoltaicos con silicio
		D2	Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio
E	Grandes aparatos no incluidos en las categorías anteriores.	E1	Equipos de informática y telecomunicaciones grandes
		E2	Otros grandes aparatos
F	Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm)	F1	Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños
		F2	Otros aparatos pequeños
		F3	Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE

Fuente: MMA

Metodológicamente, el presente estudio se basa en las metodologías internacionales presentadas en los informes “E-waste statistics - Guidelines on classification, reporting and indicators” (UNU, 2015) y “The Global E-waste Monitor 2017” (UNU, 2017), ambos realizados por la United Nations University (UNU). Esta metodología ha sido complementada con fuentes de información nacionales con el propósito de identificar los principales productores de AEE y de cuantificar los artefactos del mercado nacional según las subcategorías de interés.

En forma general, se presenta una tabla con las principales fuentes de información y los datos utilizados de cada una. Un mayor detalle acerca del uso de estas fuentes se presenta en las secciones siguientes.

Tabla 4: Fuentes de información utilizadas

Información requerida	Fuente de información	Información utilizada
Importación y Exportación	• Servicio Nacional de Aduanas	Registros de importaciones y exportaciones para años 2016 y 2017 ²
	• UN Comtrade ³	Registros históricos de importación y exportación de AEE, período 1991-2017 ⁴
Fabricación	• Memorias anuales de empresa Electrolux	Producción nacional (fabricación) de AEE para años 2013 a 2017
	• Estudio de Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la REP en Chile aplicada a los aparatos eléctricos (AMPHOS, 2015)	Producción nacional (fabricación) de AEE para años 2005 a 2012
Ventas a distancia	• Servicio Nacional de Aduanas	Identificación de productos factibles de ser ingresados mediante importación por venta a distancia
	• Opinión experta	Metodología de cálculo de ventas a distancia

Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla la metodología utilizada para las distintas actividades desarrolladas.

4.1 Identificación de AEE afectos a Ley 20.920

Como primer paso ha sido necesario caracterizar y definir los AEE afectos a la Ley 20.920 de acuerdo a las categorías y subcategorías de interés del Ministerio del Medio Ambiente. En este sentido, a partir de la definición del documento “Orientaciones para la declaración del sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sistema sectorial Responsabilidad Extendida del Productor, RETC” (MMA, 2018), son considerados todos los productos que “para funcionar correctamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 en corriente continua”.

A nivel internacional, la Directiva Europea 2002/96/CE (RAEE I)⁵ y la Directiva Europea 2012/19/UE (RAEE II)⁶ han definido los artefactos eléctricos y electrónicos afectos a la normativa dentro de la Unión Europea,

² En adelante se hará referencia a esta base de datos como “BD Aduanas”.

Los datos se encuentran disponibles en http://datos.gob.cl/organization/servicio_nacional_de_aduanas

³ La *United Nations Commodity Trade Statistics Database*, conocida frecuentemente como UN Comtrade, es la base de datos de estadísticas de comercio internacional más utilizada a nivel internacional. *UN Comtrade* proporciona valores monetarios de exportaciones e importaciones, así como también información sobre cantidades (unidades) y peso (kg) detallados por producto y país. *UN Comtrade* estandariza la información de pesos y cantidades que son reportados por los países, lo que permite contar con información comparable a nivel global.

⁴ En adelante se hará referencia a esta base de datos como “BD UN Comtrade”.

Los datos se encuentran disponibles en <https://comtrade.un.org/data/>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX:32002L0096>

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32012L0019>

incluyendo ejemplos de artículos para ambos casos. En el caso de la Directiva 2012/19/UE, se han detallado AEE para los cuales no se aplica la directiva a partir del 15 de agosto de 2018. Con el objetivo de incorporar los lineamientos y experiencias de países con mayor experiencia en la temática, se han considerado las exclusiones realizadas por la RAEE II para el desarrollo del presente estudio. De esta manera, y en acuerdo con profesionales del MMA, no se consideran los siguientes AEE:

- Aparatos que sean necesarios para la protección de los intereses esenciales de la seguridad de los países, incluidas las armas, las municiones y el material de guerra destinados a fines específicamente militares;
- Aparatos que estén diseñados e instalados específicamente como parte de otro tipo de aparatos excluido o no incluido en el ámbito de aplicación de la directiva que puedan cumplir su función solo si forman parte de estos aparatos;
- Bombillas de filamento;
- Aparatos concebidos para ser enviados al espacio;
- Herramientas industriales fijas de gran envergadura;
- Instalaciones fijas de gran envergadura, excepto los equipos que no estén específicamente concebidos e instalados como parte de dichas instalaciones;
- Medios de transporte para personas o mercancías, excluidos los vehículos eléctricos de dos ruedas no homologados;
- Maquinaria móvil no de carretera destinada exclusivamente a un uso profesional;
- Aparatos específicamente concebidos con los únicos fines de investigación y desarrollo que están destinados en exclusiva a un uso entre empresas;
- Productos sanitarios ni productos sanitarios para diagnóstico in vitro, cuando se prevea que dichos productos sean infecciosos antes del final del ciclo de vida, ni productos sanitarios implantables activos.

Un mayor detalle acerca de las definiciones de los artefactos excluidos se encuentra en la sección Glosario.

A nivel nacional se dispone de un listado completo de productos comercializados actualmente en Chile, los cuales son descritos en el Arancel Aduanero del Servicio Nacional de Aduanas. El Arancel Aduanero corresponde a un texto oficial en el cual se encuentra el universo de las mercancías transadas en el comercio exterior, ordenadas en forma sistemática y progresiva, desde las simples materias primas hasta las manufacturas más complejas (Servicio Nacional de Aduanas, 2018). En el documento, las mercancías se disponen de acuerdo a su grado de elaboración en capítulos que van desde el Capítulo 1 al Capítulo 97. De esta manera, la totalidad de productos comercializados a nivel internacional están categorizados⁷ y descritos en el Arancel Aduanero.

⁷ La categorización contempla la asignación de un código arancelario de 8 dígitos a cada producto, el cual permite identificar el capítulo (primeros dos dígitos), la partida (primeros cuatro dígitos) y la subpartida (primeros seis dígitos). A modo de ejemplo, el producto “secadora de ropa” de código arancelario 8421.1200 está comprendido en el capítulo 84, la partida 8421 y la subpartida 8421.12.

De acuerdo a lo anterior, se utiliza el listado de productos del Arancel Aduanero para identificar la totalidad de AEE comercializados en Chile afectos a la Ley 20.920.⁸ La gran mayoría de los aparatos de interés se encuentran contenidos en los capítulos 84 a 95 y se identifica un único producto en el capítulo 63 correspondiente a mantas eléctricas. La tabla siguiente presenta los capítulos del Arancel Aduanero en los cuales se encuentran los AEE.

Tabla 5: Capítulos del Arancel Aduanero Chileno asociados a AEE⁹

N°	Nombre del capítulo
63	Los demás artículos textiles confeccionados; juegos; prendería y trapos
84	Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos; partes de estas máquinas o aparatos
85	Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos
90	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; instrumentos y aparatos medicoquirúrgicos; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos
91	Aparatos de relojería y sus partes
92	Instrumentos musicales; sus partes y accesorios
94	Muebles; mobiliario medicoquirúrgico; artículos de cama y similares; aparatos de alumbrado no expresados ni comprendidos en otra parte; anuncios, letreros y placas indicadoras, luminosos y artículos similares; construcciones prefabricadas
95	Juguetes, juegos y artículos para recreo o deporte; sus partes y accesorios

Fuente: Arancel Aduanero 2016, Diario Oficial de la República de Chile

La identificación de los artefactos dentro de los capítulos mencionados se realizó de la siguiente manera:

- Se identificaron todos los artefactos del Arancel Aduanero año 2012 y 2016 que, de acuerdo a la definición de AEE, estarán afectos a la Ley 20.920¹⁰. A partir de este universo de artefactos se procedió a identificar los artefactos que estarían excluidos de acuerdo a los lineamientos de la RAEE II. Para esta identificación de artefactos se realizaron consultas (en relación a dimensiones y potencia de ciertos equipos) a profesionales en la materia, como por ejemplo ingenieros eléctricos, mecánicos y profesionales de distintas áreas, además de empresas gestoras.
- Se revisaron los resultados del estudio “Elaboración de una Propuesta de Apertura del Arancel Aduanero para Implementar el Proyecto de Ley de Responsabilidad Extendida Del Productor (REP), y para dar Cumplimiento al Convenio de Basilea” de la Cámara de Comercio de Santiago (CCS,

⁸ En el caso particular de la fabricación nacional comercializada dentro de Chile, los registros de producción no se encuentran asociados a ningún código arancelario. Sin embargo, de acuerdo a la información proporcionada por Electrolux (única empresa fabricante en Chile), solamente se producen dos artefactos de interés para este estudio: refrigeradores y lavadoras, los cuales ya cuentan con un código arancelario asociado. Así, la totalidad de AEE comercializados en Chile, ya sea a través de importación, exportación o fabricación, se encuentran descritos en el Arancel Aduanero.

⁹ No se consideran los capítulos 86, 87, 88, 89 y 93 puesto que corresponden a medios de transporte (terrestres, aéreos o marítimos) y a armas.

¹⁰ Dada la necesidad de identificar y cuantificar los AEE para los años 2016 y 2017, se debió analizar el Arancel Aduanero Chileno efectivo para dichos años. Las importaciones y exportaciones realizadas en el año 2016 se codifican de acuerdo al Arancel Aduanero año 2012, mientras que las importaciones y exportaciones realizadas en el año 2017 lo hicieron bajo el Arancel Aduanero año 2016. Dado esto se hizo una revisión del Arancel Aduanero año 2012 y año 2016.

2016). Este estudio realizó un levantamiento de información de los códigos arancelarios afectos a la ley con enfoque en aparatos de uso doméstico, además de clasificarlos en 14 categorías que sirvieron de guía para la actividad de asignación de categorías de interés (categorías A1 a F2). De esta manera, la revisión de este documento permitió asegurar que los códigos arancelarios considerados estuviesen incluidos en el presente estudio. El listado de categorías con sus respectivos códigos arancelarios se presenta en el Anexo 8.1.

- Se revisaron las subpartidas consideradas como AEE en el documento *“E-waste statistics: Guidelines on classification, reporting and indicators”* (UNU, 2015), el cual entrega un listado de productos considerados a nivel internacional para estudios de estimación de RAEE. Al igual que en el caso anterior, la revisión de las subpartidas consideradas en dicho documento permitió asegurar que los códigos asociados a esas subpartidas estuviesen incluidos en el presente estudio. El listado de subpartidas de la UNU se presenta en Anexo 8.2.

En total se han contabilizado 563 códigos arancelarios (cada uno equivalente a un AEE) que estarían afectos a la Ley 20.920. El detalle de los códigos arancelarios considerados se presenta en la sección 8.3.

4.1.1 Agrupación de AEE afectos a la Ley 20.920

El documento *“E-waste statistics: Guidelines on classification, reporting and indicators”* (UNU, 2015) ha establecido un listado de subpartidas¹¹ identificadas como AEE, las cuales han sido agrupadas de acuerdo a 54 categorías llamadas “UNU-KEYS”. Estas UNU-KEYS están construidas de manera tal que los grupos de productos comparten pesos promedio, composiciones de materiales, características y distribuciones de vida útil similares, todo lo cual permite simplificar la evaluación cuantitativa de artículos similares. El listado de subpartidas con sus respectivas familias UNU-KEYS ha sido presentado en el Anexo 8.2.

A partir de la relación UNU-KEYS y subpartidas, es posible establecer si los códigos arancelarios previamente seleccionados han sido incluidos en estudios internacionales referentes a la generación nacional de RAEE. El siguiente esquema permite comprender la relación entre los códigos arancelarios y las familias UNU-KEYS.

¹¹ Como se mencionó anteriormente, la subpartida corresponde a los primeros seis dígitos del código arancelario de ocho dígitos.

Figura 2: Relación entre las distintas bases de datos



Como se puede observar en la figura, las UNU-KEYS existentes no abarcan el universo completo de AEE previamente identificado. Por lo mismo, los AEE no incluidos en las UNU-KEYS requieren ser agrupados en familias para facilitar los cálculos posteriores¹². De acuerdo a lo señalado en el documento *E-waste statistics - Guidelines on classification, reporting and indicators* y a lo sugerido por expertos en la materia¹³, se ha optado por agrupar dichos códigos en familias que mantengan similitudes de vidas útiles. Se han establecido así tres familias: 1) Corta vida útil, 2) Mediana vida útil y 3) Larga vida útil, las cuales se detallan en la sección 8.4.

Con el objetivo de poder contrastar los resultados del presente estudio con estudios internacionales, el manejo de los datos incluye en todo momento la identificación de las familias UNU-KEYS asociadas a los AEE en estudio. De esta manera, todos los resultados pueden ser analizados identificando la inclusión o exclusión de cada AEE en otros estudios.

4.2 Cuantificación de AEE comercializados en el país

De acuerdo a lo solicitado, las primeras actividades se han focalizado en la identificación y cuantificación de los AEE comercializados en Chile en los años 2016 y 2017, así como también en la identificación de los productores responsables de su comercialización.

La metodología utilizada para estimar la proyección de consumo de AEE y generación de RAEE en un horizonte de 10 años requiere de un levantamiento de información similar al realizado particularmente para los años 2016 y 2017. Por este motivo se detalla también en esta sección el levantamiento de información realizado referente a datos de consumos históricos de AEE.

¹² Como se explica más adelante en la sección 4.4 y 4.5, las familias de productos serán utilizadas para la proyección de AEE y posteriormente para la estimación de RAEE.

¹³ Se han sostenido reuniones con expertos internacionales de Colombia y España (revisar anexo 8.15)

Para efectos de este estudio, la comercialización anual de los AEE está dada por las importaciones, exportaciones, la fabricación nacional y las importaciones por ventas a distancia¹⁴. Para cada categoría, la cantidad de AEE comercializados en el mercado local se estima a partir de la relación:

$$N_N(t) = N_{NP}(t) + N_{Imdirecta}(t) + N_{Imdistancia}(t) - N_{Ex}(t)$$

Donde,

$N_N(t)$: Ventas nacionales de AEE de cierta categoría en el año t. [ton]

$N_{NP}(t)$: Producción nacional de AEE de cierta categoría en el año t, la cual corresponde a los AEE que son fabricados en Chile. [ton]

$N_{Imdirecta}(t)$: Importaciones por venta directa de AEE de cierta categoría en el año t, correspondiente a importaciones de productos que serán comercializados en el país. [ton]

$N_{Imdistancia}(t)$: Importaciones por venta a distancia de AEE de cierta categoría en el año t. [ton]

$N_{Ex}(t)$: Exportaciones de AEE de cierta categoría en el año t. [ton]

Como supuesto relevante, este método asume que los productos importados y los fabricados son puestos en el mercado y comercializados el mismo año.

A continuación, se presenta el detalle de cada componente que determina el consumo nacional de AEE.

4.2.1 Cuantificación de AEE comercializados en Chile

Importaciones por venta directa y exportaciones

Según lo presentado en la Tabla 4, actualmente se dispone de dos fuentes de información para determinar las cantidades de AEE importados y exportados: los registros históricos de la UN COMTRADE y los registros del Servicio Nacional de Aduanas¹⁵. La principal diferencia entre ambas fuentes tiene relación con:

- El nivel de desagregación de los datos y por lo mismo con la posibilidad de identificar las categorías y subcategorías dentro de las mismas
- La presentación de las cantidades comercializadas asociadas a los códigos arancelarios, las cuales pudieran estar unidades o en peso (kg)
- La disponibilidad de datos históricos

¹⁴ Las importaciones por ventas a distancia para este estudio son entendidas como aquellas importaciones realizadas en Chile a través de internet para las cuales no se tiene un registro de ingreso del producto en el país. Un ejemplo de esto son las importaciones a través de sitios como Aliexpress o Alibaba, caracterizadas por realizarse por montos menores a 30 USD.

¹⁵ Una tercera fuente de información corresponde a los Indicadores de Comercio Exterior del Banco Central, disponibles desde el año 2001. Estos datos se encuentran desglosados para importaciones y exportaciones, sin embargo las categorías presentadas en los documentos presentan una serie de desventajas en su uso, como por ejemplo: 1) las categorías del Banco Central no presentan el total de AEE identificados, 2) la información se presenta en unidades o en peso (kg) dependiendo de la forma en que los productos son declarados en el Servicio de Aduanas (esto dificulta trabajar en una única unidad de masa deseada), 3) las categorías del Banco Central pueden incluir más de una categoría MMA, por lo que se requiere desglosar los datos en base a valores porcentuales estimados a partir de un análisis previo de las BD Aduanas.

- La confiabilidad de los registros, referido principalmente a los errores asociados.

La siguiente tabla resume los atributos de ambas fuentes de información.

Tabla 6: Comparación de fuentes de información

Fuente de información	BD Aduanas (Servicio Nacional de Aduanas)	UN Comtrade
Desagregación de datos	Registros muy desagregados, a nivel de código arancelario, que permiten la identificación de categorías y subcategorías.	Registros desagregados a nivel de subpartida que permiten la identificación de categorías y, en la mayoría de los casos, de subcategorías. Los casos en que no pueden identificarse las subcategorías requieren ser complementados con un análisis realizado a las BD Aduanas.
Unidades de Medida	Datos presentados en unidades o en peso (kg) de acuerdo a la forma en que son declarados los productos en los formularios de ingreso (DIN) y salida (DUS) del Servicio de Aduanas. ¹⁶	Datos presentados en unidades y pesos (kg), indicando la forma en que son declarados los productos en los formularios de ingreso (DIN) y salida (DUS) del Servicio de Aduanas. La UN Comtrade presenta un valor en kg para aquellos productos que son declarados en unidades.
Disponibilidad de datos	Disponibilidad de datos desde el año 2007	Disponibilidad de datos desde el año 1990
Confiabilidad de los registros	Baja. Las bases de datos presentan numerosos errores evidentes, asociados principalmente a las cantidades comercializadas, tanto para productos declarados en unidades o en pesos (kg).	Alta. Las bases de datos son utilizadas para estudios internacionales y, salvo para casos puntuales, no se observan inconsistencias o falta de información.

Fuente: Elaboración propia

En base a estos antecedentes se ha optado por utilizar en forma combinada ambas fuentes, tomando como principal fuente de información las bases históricas de la UN COMTRADE y, en forma complementaria, los registros del Servicio Nacional de Aduanas para los años 2016 y 2017 con el objetivo de poder desglosar la información en las subcategorías solicitadas (Tabla 3).

El tratamiento de los datos se ha realizado según se detalla a continuación:

- Se utilizan los datos históricos de comercio internacional (importaciones y exportaciones) de la UN Comtrade referentes a unidades y pesos. Puesto que los pesos utilizados resultan ser relevantes en este estudio, se ha incluido un capítulo que describe el cálculo de los mismos hecho por la UN Comtrade en la (sección 8.7).
- Se realizan correcciones puntuales para determinados años en los cuales la información es inconsistente con los registros de años contiguos (mayor detalle acerca de estas correcciones se presentan en el anexo 8.8).

¹⁶ DIN: Declaración de ingreso; DUS: Declaración Única de Salida

- Se utilizan las BD Aduanas de los años 2016 y 2017 para determinar el desglose de importaciones y exportaciones de acuerdo a las subcategorías del Ministerio del Medio Ambiente (categorías presentadas en Tabla 3) . Esta actividad se detalla en la sección 4.2.2.

La única subpartida que no ha sido extraída directamente de los registros de UN Comtrade corresponde a los paneles solares, puesto que, como se detalla en la sección 8.6, estos AEE son declarados en un código arancelario que incluye muchos otros artículos. Por lo mismo, no se consideraron estos registros ya que el dato sería sobrevalorado. Se optó por lo tanto por utilizar datos de capacidad instalada en el tiempo (SEN), de modo de poder obtener datos de cantidades y pesos de paneles instalados año a año.

Importaciones por venta a distancia

La importación por venta a distancia para este estudio es entendida como aquellas importaciones realizadas en Chile a través de internet para las cuales no se tiene un registro de ingreso del producto en el país.

De acuerdo a conversaciones sostenidas con profesionales del Servicio Nacional de Aduanas, no existe registros de aquellas importaciones por ventas a distancia que están exentas de impuestos, correspondientes a ventas de pequeñas unidades o por montos inferiores a 30 USD¹⁷.

Ante la inexistencia de información cuantitativa disponible se ha optado por estimar las importaciones por ventas a distancia considerando que un porcentaje de las ventas de determinados productos puede ser potencialmente ingresado al país¹⁸. Durante una reunión sostenida con el experto Sr. Ignacio Duque¹⁹, se sugirió como alternativa utilizar un valor porcentual dentro de un rango de 5% a 10% sobre los productos mencionados anteriormente. Sumado a lo anterior, en una reunión realizada en el marco del seminario Energy Fest con actores claves internacionales del mercado de RAEEs, como por ejemplo Nicolás Lizarazo (Líder Andino de Sustentabilidad en Mabe Corporativo Mabe Colombia), Juan Manuel Rosales (Jefe Departamento regulatorio Mabe México) y José Pérez (CEO Recyclia y presidente de Ecopilas - España), se corroboró que dichas importaciones correspondían solamente a productos de menor tamaño y que, a pesar de que los tres actores desconocían el valor de dichas ventas en sus respectivos países, todos concordaban en que las importaciones por ventas a distancia correspondían a un subconjunto de bajo peso porcentual dentro de las ventas totales.

En base a estos referentes, se ha optado por identificar artículos pequeños de valor cercano o inferior a los 30 US\$. Las subpartidas arancelarias identificadas, para las cuales podría esperarse la comercialización por ventas a distancia, corresponden a los presentadas a continuación:

¹⁷ Realizadas a través de empresas tales como Aliexpress o Alibaba

¹⁸ Estos productos, por sus características, deben ser de un valor cercano o inferior a los 30 USD.

¹⁹ Doctor en Ingeniería de Caminos por la Universidad Politécnica de Cataluña, MBA por el Instituto de Empresas (Madrid) y Máster en Gestión Gerencial por EADA (Barcelona)

Tabla 7: Aparatos comercializados por venta a distancia

Subpartida	Descripción
851010	Afeitadoras
851020	Máquinas de cortar el pelo o esquilar
851030	Aparatos de depillar
851210	Aparatos de alumbrado o señalización visual de los tipos utilizados en bicicletas
851310	Lámparas
851632	Los demás aparatos para el cuidado del cabello
851679	Los demás aparatos electrotérmicos
851762	Aparatos para la recepción, conversión, emisión y transmisión o regeneración de voz, imagen u otros datos, incluidos los de conmutación y encaminamiento («switching and routing apparatus»)
851821	Un altavoz (altoparlante) montado en su caja
851830	Auriculares, incluidos los de casco, estén o no combinados con micrófono, y juegos o conjuntos constituidos por un micrófono y uno o varios altavoces (altoparlantes):
852712	Radiocasetes de bolsillo
902710	Analizadores de gases o humos
903210	Termostatos
910121	Los demás relojes de pulsera, incluso con contador de tiempo incorporado (automáticos)
910211	Relojes de pulsera eléctricos, incluso con contador de tiempo incorporado (con indicador mecánico solamente)
910212	Relojes de pulsera eléctricos, incluso con contador de tiempo incorporado (con indicador optoelectrico solamente)
910221	Los demás relojes de pulsera, incluso con contador de tiempo incorporado (automáticos)
910291	Los demás relojes de pulsera, incluso con contador de tiempo incorporado (eléctricos)
910310	Despertadores y demás relojes de pequeño mecanismo de relojería (eléctricos)
940530	Guirnalda eléctrica de los tipos utilizados en árboles de Navidad
940560	Anuncios, letreros y placas indicadoras, luminosos y artículos similares

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Aduanas

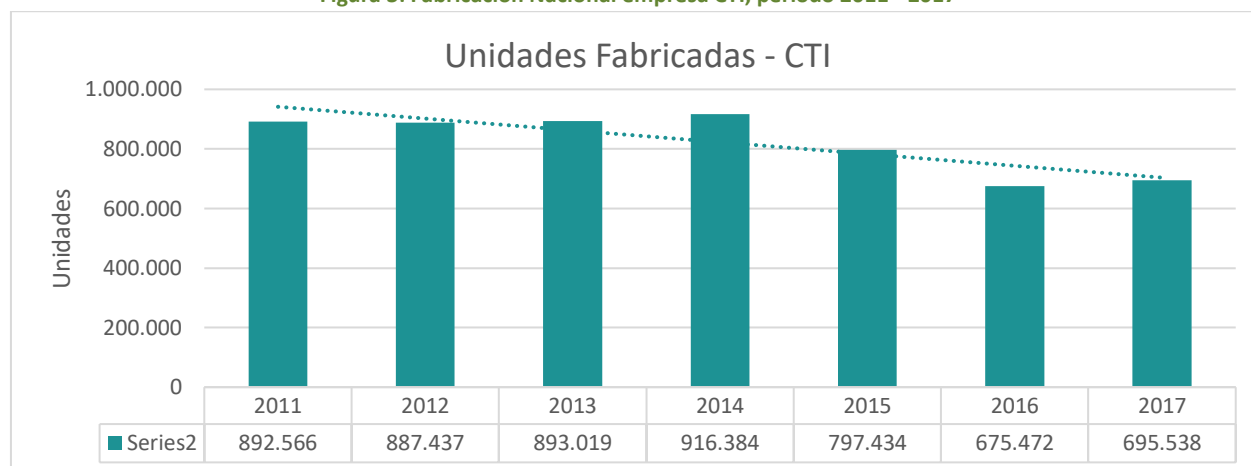
A partir de lo anterior, se ha optado por elegir un valor conservador del 5%, el cual fue aplicado sobre las ventas (importaciones y exportaciones) de los productos realizadas a partir del año 2010.

Fabricación Nacional

La estimación de las unidades fabricadas para los años 2016 y 2017 se ha hecho en base a las memorias anuales disponibles y a la literatura nacional existente. En Chile, existe solamente una empresa fabricante de RAEE, CTI-Electrolux, por lo cual se revisaron las memorias anuales de esta empresa.

CTI-Electrolux fabrica actualmente cuatro tipos de electrodomésticos: refrigeradores, cocinas, lavadoras de ropa y estufas. A partir de sus memorias anuales ha sido posible identificar las unidades fabricadas anualmente desde el año 2011 hasta el 2017, las cuales se presentan en el gráfico a continuación.

Figura 3: Fabricación Nacional empresa CTI, período 2011 - 2017



Fuente: Elaboración propia en base a memorias anuales CTI

Como es posible observar, la fabricación nacional de AEE ha disminuido en los últimos años a una tasa promedio anual del 4%.

Dado que la información de las memorias de CTI es presentada en forma agregada, se ha requerido hacer su desglose con el objetivo de determinar las subcategorías sobre las cuales incide la fabricación. El desglose de los aparatos fabricados ha sido estimado en base a la bibliografía nacional, puesto que, si bien se consultó a la empresa, no se tuvo respuesta referente a esta pregunta. De acuerdo a lo indicado por (AMPHOS, 2015), alrededor del 80% de la fabricación corresponde a equipos de refrigeración, mientras que el resto de los productos corresponde a lavadoras y otros equipos. Dado que, dentro del grupo “Otros equipos”, se requiere cuantificar las unidades de lavadoras fabricadas, se ha debido hacer un cálculo a partir de las vidas útiles de los artefactos, asumiendo que la fabricación de artefactos tiene relación con la duración y la demanda de los mismos. De esta manera, a partir de las vidas útiles de 10 años, 13 años y 9 años para lavadoras, cocinas y estufas respectivamente, se han estimado participaciones porcentuales de fabricación de 34,7%, 7,69% y 11,11% del total de “Otros equipos”.

En base las participaciones porcentuales presentados, las unidades declaradas en las memorias anuales y los pesos promedio de lavadoras y refrigeradores obtenidos de los registros históricos de la UN Comtrade (equivalentes a 55,5 kg/unidad y 75,7 kg/unidad respectivamente para lavadoras y refrigeradores²⁰), se han estimado las cantidades de equipos fabricados para el período 2005-2017.

4.2.2 Identificación de categorías y subcategorías MMA

El análisis de los AEE requiere la clasificación de los mismos de acuerdo a las categorías y subcategorías mencionadas en la Tabla 3, lo que conlleva que todos los códigos arancelarios identificados como AEE deban ser clasificados de esta manera. La asignación de categorías para los códigos arancelarios es una

²⁰ Se consideró el peso promedio de las subpartidas 845011 (lavadoras) y 841810 (refrigeradores), estimados a partir de los registros de comercio internacional de la UN Comtrade. El listado de pesos obtenidos por subpartida se presentan en la Tabla 47.

actividad que no presenta dificultades puesto que, a partir del nombre de un artefacto es fácilmente reconocible la categoría a la cual pertenece. Además, como se mencionó anteriormente, el estudio “Elaboración de una Propuesta de Apertura del Arancel Aduanero para Implementar el Proyecto de Ley de Responsabilidad Extendida Del Productor (REP), y para dar Cumplimiento al Convenio de Basilea” de la Cámara de Comercio de Santiago (CCS, 2016), realizó una clasificación de ciertos AEE de acuerdo a 14 categorías, lo cual sirvió como referente para la asignación de las categorías MMA.

En el caso de las subcategorías, esta asignación no siempre resulta ser sencilla debido a que, para ciertos casos, el Arancel Aduanero no especifica características necesarias para realizar esta asignación. Dado esto, se ha requerido indagar en ciertos campos descriptivos específicos contenidos solo en los registros del Servicio Nacional de Aduanas (BD Aduanas). Esta actividad, de acuerdo a lo solicitado en las bases del estudio, ha sido realizada para las BD Aduanas de los años 2016 y 2017. En forma general, para aquellos casos en que la asignación de subcategorías no es evidente, se ha realizado una búsqueda de palabras claves que permiten la identificación correcta de los artefactos. En los anexos 8.5 y 8.6 se encuentra el detalle de la metodología empleada para el tratamiento de la BD Aduanas y la asignación de las subcategorías MMA.

Esta actividad será fundamental para la presentación de los resultados de acuerdo a las categorías y subcategorías solicitadas.

4.3 Identificación y caracterización de productores

Con el objetivo de identificar y caracterizar a las empresas productoras de AEE, se ha realizado un levantamiento de información a través de tres fuentes:

- Base de datos del Servicio Nacional de Aduanas para el año 2016 (BD Aduanas)
- Literatura nacional disponible
- Entrevistas y reuniones con actores del sector

Puesto que Chile es un país principalmente importador, se hace relevante contar con información referente a estos importadores. En este sentido se dispone de la BD Aduanas del año 2016, proporcionada directamente por el Servicio Nacional de Aduanas para este estudio. Estos registros, a diferencia de lo que se puede encontrar en su sitio web, cuenta adicionalmente con el detalle de los RUT y nombres de los importadores y exportadores.²¹

A partir del análisis previo de identificación de AEE y el método de asignación de categorías y subcategorías aplicados a las BD Aduanas del año 2016, fue posible identificar todos los importadores y exportadores de ese año con sus respectivas participaciones de mercado.

²¹ Para el año 2017 sólo se dispone del detalle de la importación/exportación y no de los datos característicos de importadores y exportadores (RUT y nombre por ejemplo). Si bien se cuenta con los códigos únicos de importador/exportador para el año 2017, no se tiene la relación entre los RUT de empresas y códigos únicos, motivo por el cual la identificación de empresas no es posible.

Referente a la conversión de unidades a kg (para aquellos AEE declarados en unidades), se utilizaron los pesos de las subpartidas derivados del análisis de la BD UN Comtrade. A modo de ejemplo, para el caso de los códigos arancelarios 85176210; 85176220; 85176230; 85176240; 85176250; 85176290 cuya subpartida es 851762, se utilizó el peso presentado en la Tabla 47 de 0,7 kg.

En el caso de la fabricación, la revisión de literatura nacional disponible y la realización de entrevistas con actores del sector público y privado (profesionales de la Cámara de Comercio de Santiago y empresas comercializadoras de electrodomésticos²²) ha permitido la identificación de una única empresa fabricante: Electrolux. La siguiente tabla resume los estudios nacionales disponibles y consultados para la identificación de fabricantes nacionales según categoría de aparatos.

Tabla 8: Estudios disponibles y revisados según categorías

Categoría	Bibliografía
A - Aparatos de intercambio de temperatura	Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile aplicada a los aparatos eléctricos (AMPHOS21 – MMA 2015)
B – Monitores	- Diagnóstico producción, importación y distribución de productos electrónicos y manejo de los equipos fuera de uso (CyV, 2009) - Diagnóstico producción, importación y distribución de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo (CYV – 2010)
C – Lámparas	Evaluación de impactos económicos, ambientales y sociales de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile sector lámparas (ECOING, 2013)
D - Paneles fotovoltaicos	Sin información
E - Grandes aparatos	- Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile aplicada a los aparatos eléctricos (AMPHOS21 – MMA 2015) - Diagnóstico producción, importación y distribución de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo (CyV – 2010)
F - Pequeños aparatos	- Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile aplicada a los aparatos eléctricos (AMPHOS21 – MMA 2015) - Diagnóstico producción, importación y distribución de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo (CyV – 2010) - Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile aplicada a los aparatos eléctricos (AMPHOS21 – MMA 2015) - Generación de residuos electrónicos en Chile (Bernhard Steubing, 2007)

Fuente: Elaboración Propia

²² Presentadas en Anexo 8.15.

El estudio desarrollado requiere la identificación de los productores de acuerdo a: 1) Importación por venta directa, 2) Exportación, 3) Fabricación, y 4) Importación por venta a distancia. En los tres primeros casos la identificación de los productores ha sido ya descrita. El único caso en el que no es posible identificar a los productores es la importación por venta a distancia debido a la inexistencia de registros oficiales de parte del Servicio Nacional de Aduanas u otra entidad, como por ejemplo pudiera ser la empresa Correos de Chile.

Referente a la caracterización de las empresas, en cuanto a datos de razón social, dirección, comuna, código CIIU y tamaño, esta información ha sido extraída de publicaciones del Servicio de Impuestos Internos (específicamente de la Nómina de empresas personas jurídicas AT 2016, disponible en su sitio web²³). Inicialmente, el análisis de la BD Aduanas 2016 ha permitido la identificación de los RUT de cada empresa, mientras que los datos del SII han permitido la caracterización de razón social, dirección, comuna, rubro y tramo de ventas en cada empresa.

4.4 Proyección de AEE comercializados en Chile

La proyección de ventas de AEE para el período 2018-2022 se realiza utilizando el Método de Suavizamiento Exponencial con Tendencia.

Este método no distingue entre productos residenciales o comerciales, sino que se basa únicamente en registros de ventas de años anteriores. Puesto que se cuenta con datos de importaciones directas, exportaciones, producción nacional e importaciones por ventas a distancias para los todos los AEE, este método puede ser aplicado para estimar proyecciones de artefactos que ingresarían y saldrían del país en años futuros. En particular, con datos históricos del mercado local para los años 1991-2017, se estiman las ventas aproximadas futuras. Este último punto es fundamental puesto que, dado que no se cuenta con estadísticas de ventas del mercado interno, los datos de comercio exterior (importaciones y exportaciones) y producción entregan la mejor aproximación posible en base a la información disponible.

De esta manera, para proyectar ventas en el período 2018-2022, se utiliza el método de suavizamiento exponencial con tendencia explicado a continuación. Las ecuaciones en las que se sustenta el modelo son las siguientes:

$$A_t = \alpha * D_t + (1 - \alpha) * (A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta * (A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1}$$

$$F_{t+k} = A_t + k * T_t$$

Donde:

A_t : Consumo “medio” estimado para el período t [ton]. Para la proyección se requerirá A_{2017} .

D_t : Demanda observada en el período t (nivel de ventas en t) [ton]

²³ Disponible en <http://www.sii.cl/estadisticas/nominas/nominapersonasjuridicas.htm>

T_t : Tendencia del período t [ton]. Las tendencias capturan los cambios de pesos y de vida útil históricos de cada categoría. Para la proyección se requerirá T_{2017} .

F_{t+k} : Pronóstico para el período $t+k$ [ton]

α : Valor entre [0,1]. Si se cree en la demanda del último periodo, el valor es cercano a 1, mientras que si se cree más en la historia, el valor es cercano a 0

β : Valor entre [0,1]. Si se cree en la tendencia del último periodo el valor es cercano a 1, mientras que si se cree más en la tendencia histórica, el valor es cercano a 0

Para el presente estudio no se dispone de información respecto de valores α y β utilizados en estudios similares, motivo por el cual estos parámetros fueron calculados de manera tal que minimizaran los errores de estimación. En particular, se estiman todos los parámetros de forma tal que la proyección que arrojaría el método entre 2013 y 2017 sea lo más cercana posible a las cantidades realmente demandadas.

Para determinar los valores de los parámetros se sigue a (Ravinder, 2013). Se detalla a continuación la forma cómo fue utilizado el método y el cálculo de los valores α y β aplicado para cada una de las 54 categorías UNU KEYS por separado, así como también para aquellos AEE no considerados por UNU (ver Anexo 8.4 para mayor detalle acerca de estas categorías):

1. A partir de los datos de los años 1991 a 2017 se plantean las ecuaciones del suavizamiento exponencial de demanda con tendencia, donde:
 - a. A_0 = Demanda de AEE para el año 1991 (el periodo “0” es 1991). Es decir, $A_0 = D_0$. Desde 1992 (el periodo “1”) los A_t se actualizan.
 - b. $T_0 = 0$. La tendencia inicial (en 1991) es nula dado que no existen datos anteriores. La tendencia comienza a actualizarse desde 1992.
 - c. Se cuenta con las ventas D_t entre 1991 y 2017.
2. Mediante la herramienta de análisis Solver de Excel se calcula el valor del par (α, β) que minimiza las diferencias (valor absoluto) entre los datos de demanda real de AEE reales y las estimaciones del modelo para los últimos 5 años²⁴.

$$\text{mín} \sum_{t=2013}^{t=2017} |D_t - F_t|$$

3. La menor diferencia (en valor absoluto) encontrada, corresponderá a los valores de α y β que se tomarán para proyectar en el período 2018-2022.
4. Se calcula A_t , T_t y F_t con los valores de los parámetros óptimos para cada categoría por separado entre los años 1992 a 2017.
5. En el caso de que la tendencia encontrada sea decreciente, la proyección de ventas podría volverse negativa. En dichos casos, se toma el último valor de ventas positivo y se mantiene constante.

²⁴ Para analizar la robustez de los resultados se examina también cómo se modifican las estimaciones de los parámetros α y β si el horizonte de estimación es 10 años. Los resultados muestran que los parámetros son prácticamente los mismos - con diferencias menores a 3%- lo que confirma su robustez. Finalmente se opta por el horizonte de 5 años por representar mejor las últimas tendencias.

Los valores de α y β obtenidos se presentan en el Anexo 8.9, junto con el error porcentual de la estimación de la demanda obtenido para cada AEE.

4.5 Estimación de Residuos de AEE (RAEE)

La literatura existente ofrece distintas metodologías de cálculo de residuos en función de la información disponible. La tabla presentada a continuación resume estas metodologías.

Tabla 9: Principales métodos de estimación de residuos eléctricos y electrónicos

Enfoque metodológico	Breve descripción
Análisis de flujo de materiales	Metodología se refiere a analizar proceso de flujo de materiales en sistema determinado. Utiliza enfoque de ciclo de vida y suele requerir el uso de supuestos y el uso de otras metodologías complementarias.
Método de Oferta de Mercado (Market Supply Method)	Residuos se estiman a partir datos de ventas de equipos y vida útil promedio. Conlleva dos supuestos críticos: (1) los equipos se transforman en residuos al final de su vida útil; (2) suele considerarse que la vida útil de los artefactos es constante. Las ecuaciones que determinan la cantidad de residuos para el Market Supply Method se presentan a continuación: $RAEE_{n,t} = N_N(t - ls_n)$ $N_N(t) = N_{NP}(t) + N_{Im}(t) + N_{Ex}(t)$ Donde, $RAEE_{n,t}$ = Cantidad de residuos del artefacto n el año t [kg/año] $N_N(t)$ = Ventas nacionales de AEE de cierta categoría el año t ls_n = Esperanza de vida promedio del aparato n [años] $N_{NP}(t)$ = Producción nacional de AEE de cierta categoría el año t $N_{Im}(t)$ = Importaciones de AEE de cierta categoría el año t $N_{Ex}(t)$ = Exportaciones de AEE de cierta categoría el año t
Método de usos y consumo (Consumption and Use Method)	Se utilizan datos de stock de equipos a nivel residencial y/o industrial. Para estimar la cantidad de residuos, se dividen los niveles de stock por la vida útil promedio. Al estimar niveles de stocks, se considera explícitamente la penetración del artefacto en los segmentos de interés. La generación de residuos se calcula de acuerdo a la ecuación a continuación: $RAEE_{n,t} = \frac{m_n * hh * r_n}{ls_n}$ Donde, $RAEE_{n,t}$ = Cantidad de residuos del artefacto n el año t [kg/año] m_n = Peso promedio del aparato n [kg] hh = Número de viviendas/industrias r_n = Tasa de saturación del aparato n por hogar/industria ls_n = Esperanza de vida promedio del aparato n [años]

Enfoque metodológico	Breve descripción
Métodos econométricos	El análisis econométrico controla empíricamente aquellos factores que afectan la estimación de residuos, como PIB per cápita, tasa de crecimiento, población. Este método no es capaz de capturar la heterogeneidad de los consumidores ni aspectos de ciclo de vida de los productos.
Métodos basados en encuestas	Método generalmente complementario al de flujo de materiales. Las preguntas buscan capturar información sobre las opciones de disposición, la vida útil promedio, posibilidades de reutilización, tasas de obsolescencia, entre otras.

Fuente: Elaboración propia en base a (EMPA, 2012) y (Yedla, Development of a methodology for electronic waste estimation: A material flow analysis-based SYE-Waste Model, 2015)

El método oferta de mercado (o de ventas) es comúnmente utilizado para estimar cuándo un producto que se vende en un año dado termina su vida útil, lo que significa que está listo para ser recolectado por una organización de procesamiento de productos electrónicos usados para su reutilización (con o sin renovación), reciclaje de materiales, valorización energética o enviado a disposición final. Este es el método seleccionado para el presente estudio y que más se utiliza en la experiencia internacional por organismos internacionales, incluyendo la EPA y Unión Europea.

Sin embargo, para reflejar de mejor manera la salida de artefactos no se suelen emplear valores determinísticos de la vida útil, sino que distribuciones que se ajustan a datos empíricos. La teoría estadística revela a que la distribución de Weibull se puede utilizar para modelar una gran cantidad de variables aleatorias positivas asociadas a falla de los productos, y en particular, de AEE. La principal ventaja de la distribución de Weibull es su capacidad de estimar pronósticos de falla con una precisión razonable con pocos datos (Abernethy, 2004).

La distribución de Weibull es una distribución flexible en la cual su tasa de falla puede ser decreciente, constante o creciente dependiendo de sus parámetros. Normalmente se define con dos parámetros: el de forma β que tiene efecto sobre la forma de la distribución y el de escala η que afecta la escala del tiempo de vida. Un factor de forma más alto indica que es más probable que un producto falle a medida que envejece, mientras que un factor de forma de uno indica una tasa de falla constante a lo largo del tiempo. El factor de escala estira o comprime efectivamente la distribución de probabilidad en el tiempo. Es más probable que un producto con un factor de escala más alto falle a una edad más avanzada que un producto con un factor de escala más bajo.

Aspectos técnicos de la función Weibull

La función de densidad de probabilidad de una función Weibull es:

$$f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t}{\eta}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^{\beta}}$$

Se definen entonces las siguientes funciones relevantes para el análisis de falla de AEE:

- 1) La función distribución: Esta función se define como la integral de la función de densidad desde cero hasta el tiempo t y representa la probabilidad de fallar antes del tiempo t .

$$P(T \leq t) = F(t) = \int_0^t f(x)dx$$

Para el caso de la función Weibull, la función distribución es:

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta}$$

- 2) La función de confiabilidad: Es una función decreciente denominada también función de supervivencia es la probabilidad de sobrevivir hasta el tiempo t , se representa como:

$$R(t) = 1 - F(t)$$

Para el caso de la función Weibull, la función de confiabilidad es:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta}$$

- 3) La función de riesgo: Representa la probabilidad de falla instantánea en el tiempo $t + \Delta t$ dado que la unidad ya sobrevivió hasta el tiempo t . Se define como:

$$h(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

Para el caso de la función Weibull, la función de riesgo es:

$$h(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t}{\eta}\right)^{\beta-1}$$

4.5.1 Estimación de RAEE familias UNU KEYS: Uso de función Weibull

En el caso de los AEE considerados por las UNU KEYS, se cuenta con valores de forma (β) y escala (η) proporcionados en el documento *E-waste statistics* (UNU, 2015). En el Anexo 8.10 se encuentran los valores utilizados para cada una de las 54 categorías.

En la práctica, el perfil de vida útil permite estimar porcentajes (frecuencias) de falla para distintas edades de los AEE. En el Anexo 8.11 se encuentra el detalle de la tasa de falla para cada una de las 54 categorías UNU KEYS, para un período de 40 años. Puede ocurrir que la suma de los porcentajes en esos 40 años no sea 100%, ya que existan aparatos que presentan posibilidad de falla mayor a 40 años.

A partir de las tasas de fallas presentadas en el Anexo 8.11 se calcula el total de residuos que se genera cada año. A modo explicativo, para cada una de las 54 categorías UNU-KEYS se estima la cantidad de residuos que sale cada año a partir de las toneladas de AEE que ingresaron en los años anteriores y de la siguiente ecuación:

$$RAEE_T = \sum_{t=1991}^{t=T} AEE_t * Tasa Falla_{(T-t)}$$

Donde:

$RAEE_T$: RAEE generado en el año T (toneladas), con $T \in [2018, 2028]$.

AEE_t : Cantidad de AEE puesto en el mercado en el año t (toneladas)

$Tasa Falla_{(T-t)}$: Tasa de falla de cierto AEE en el año T-t de funcionamiento, de acuerdo a la siguiente ecuación

$$Tasa Falla_{(T-t)} = \frac{\beta}{\eta^\beta} (T-t)^{\beta-1} e^{-\left[\frac{T-t}{\eta}\right]^\beta}$$

Donde β es el parámetro de forma y η el parámetro de escala. Esta ecuación es la que se utiliza para estimar los porcentajes esperados de desechos de cada año según el año de ingreso al mercado (Ver Anexo 8.11). En el caso de este estudio, las tasas de falla fueron estimadas con la función “DISTR.WEIBULL” de Excel.

4.5.2 Estimación de RAEE no considerados por UNU

En el caso de los AEE que no fueron considerados en las categorías UNU KEYS, se crearon tres grandes categorías: i) Motores y otros AEE de larga vida útil; ii) AEE de mediana vida útil; iii) AEE de corta vida útil (ver Anexo 8.4). Debido a que no se conoce el perfil de vida útil que tienen se toma una vida útil promedio en base a las vidas útiles encontradas en la literatura para los distintos AEE que componen las tres categorías. De esta manera, para las tres familias se asigna una vida útil promedio.

Tabla 10: Vida útil AEE No UNU KEYS

Código	Categoría No UNU-KEYS	Vida útil promedio
2001	Motores y otros AEE de larga vida útil - No UNU	18
2002	AEE de mediana vida útil - No UNU	8
2003	AEE de corta vida útil - No UNU	3

Fuente: Elaboración propia en base a datos de vida útil detalladas en Anexo 8.4.

El detalle de las vidas útiles de cada AEE y la fuente de información se encuentran en el Anexo 8.4.

A diferencia de los productos considerados por UNU, para estas tres categorías no se asume una salida de acuerdo a una distribución por no contar con la información para ello, sino que se asume que los productos considerados en cada familia salen del mercado como residuos a los 3, 8 y 18 años dependiendo de la familia a la que pertenezcan. Es decir, para estas categorías se aplica el método de oferta de mercado (ventas) con una vida útil constante. A modo de ejemplo, todos los motores pertenecientes a la familia 2001 puestos en el mercado el año 2000 saldrán como residuos el año 2018.

4.5.3 Estimación de RAEE 2016-2017 en cada comuna del país, por categoría y subcategoría

Para poder realizar una estimación geográfica de la generación de RAEE, se emplearon dos metodologías diferenciadas de acuerdo al tipo de AEE, pudiendo ser éstos de uso doméstico o de uso profesional. En la tabla a continuación se presenta el detalle de los códigos UNU y su descripción, a partir de la cual se realizó la clasificación “doméstico” y “profesional”.

Tabla 11: Clasificación de AEE domésticos e industriales

Código UNU	Descripción UNU	Clasificación
2	Paneles Fotovoltaicos (incl. Conversor)	Profesional
101	Calefacción y ventilación profesional (excl. Equipo de refrigeración)	Profesional
102	Lavavajillas	Doméstico
103	Cocina (ej. grandes hornos, hornos, equipos de cocina)	Doméstico
104	Lavadoras (incl. Secadoras combinadas)	Doméstico
105	Secadoras (secadoras de ropa, centrifugadoras)	Doméstico
106	Calefacción y ventilación doméstica (ej. campanas, ventiladores, calefactores)	Doméstico
108	Frigoríficos (incl. Combi-frigoríficos)	Doméstico
109	Congeladores	Doméstico
111	Aire acondicionado (domésticos instalados y portátiles)	Profesional
112	Otros equipos de refrigeración (ej. Deshumidificadores, secadoras con bomba de calor)	Doméstico
113	Equipos de refrigeración profesional (ej. grandes aires acondicionados, armarios o vitrinas de refrigeración)	Profesional
114	Microondas (incl. Combinado, excl. Parrillas)	Doméstico
201	Otros pequeños artefactos domésticos (ej. ventiladores pequeños, planchas, relojes adaptadores=)	Doméstico
202	Equipos para alimentación (ej. Tostadores, parrillas, procesadoras de alimentos, sartenes para freír)	Doméstico
203	Equipos para preparar bebidas calientes (ej. café, té, cocinas de agua)	Doméstico
204	Aspiradoras (exc. Profesionales)	Doméstico
205	Equipos de cuidado personal (ej. cepillos de dientes, secadores de pelo, máquinas de afeitar)	Doméstico
301	Pequeños aparatos de informática (ej. routers, mouse, teclados, unidades externas y accesorios)	Doméstico
302	PCs de escritorio (excl. Monitores, accesorios)	Doméstico
303	Computadores Portátiles (incl. Tabletas)	Doméstico
304	Impresoras (ej. escáneres, multifuncionales, faxes)	Doméstico
305	Equipos de telecomunicaciones (ej. teléfonos (inalámbricos), contestadoras automáticas)	Doméstico
306	Teléfonos móviles (incl. smartphones, buscapersonas)	Doméstico

Código UNU	Descripción UNU	Clasificación
307	Informática profesional (ej., servidores, routers, almacenamiento de datos, copiadoras)	Profesional
308	Monitores de tubos de rayos catódicos	Doméstico
309	Monitores de panel de pantalla plana (LCD, LED)	Doméstico
401	Pequeños equipos electrónicos (auriculares, controles remotos).	Doméstico
402	Audio y video portátiles (ej. MP3, lectores electrónicos, equipos de navegación en automóvil)	Doméstico
403	Instrumentos musicales, radio(incl. Equipos de audio)	Doméstico
404	Video (ej. grabadoras de video, DVD, Blue Ray, decodificadores)	Doméstico
405	Parlantes	Doméstico
406	Cámaras (cámaras de fotos, cámaras fotográficas y digitales)	Doméstico
407	Televisores de tubos de rayos catódicos	Doméstico
408	Televisores con pantalla plana (LCD, LED, plasma)	Doméstico
501	Lámparas (ej. bolsillo, navidad, excl. LED e incandescentes)	Doméstico
503	Lámparas fluorescentes de tubo recto	Doméstico
504	Lámparas especiales (ej. mercurio profesional, sodio de alta y baja presión)	Profesional
506	Luminarias domésticas (incl. Accesorios incandescentes para el hogar)	Doméstico
507	Luminarias profesionales (oficinas, espacio público, industria)	Profesional
601	Herramientas para el hogar (ej. taladros, sierras, limpiadores de alta presión, cortadoras de césped)	Doméstico
602	Herramientas profesionales (ej. Para soldadura, soldadura, fresado)	Profesional
701	Juguetes (ej. Juegos de automóviles de carrera, trenes eléctricos, juguetes musicales, computadoras para ciclismo)	Doméstico
702	Consolas de videojuegos	Doméstico
703	Ocio (Ej. Ejercicio grande, equipamiento deportivo)	Doméstico
801	Equipos médicos para el hogar (ej. termómetros, medidores de presión arterial)	Doméstico
802	Equipos médicos profesionales (ej. hospital, dentista, diagnóstico)	Profesional
901	Monitoreo y control del hogar (ej. alarma, calor, humo, excl. Pantallas)	Doméstico
902	Monitoreo y control profesional (por ejemplo, laboratorio, paneles de control)	Profesional
1001	Dispensadores no refrigerados (ej. Para venta automática, bebidas calientes, boletos, dinero)	Profesional
1002	Dispensadores refrigerados (ej. para máquinas expendedoras, bebidas frías)	Profesional
2001	Motores y otros AEE de larga vida útil - No UNU	Doméstico
2002	AEE de mediana vida útil - No UNU	Doméstico
2003	AEE de corta vida útil - No UNU	Doméstico

Fuente: Elaboración propia en base a descripción de categorías UNU

AEE de Uso doméstico

Para lograr desagregar los RAEE por comuna, se considera que las ventas de AEE de uso doméstico dependen tanto de la población, la cual fue obtenida a partir de los datos del CENSO 2017, como del de ingreso promedio de la población de cada comuna, a partir de datos de CASEN 2015.

Se utiliza una metodología de desagregación comunal que considera tanto ingresos de los habitantes como nivel de población. En particular, la fracción de residuos domésticos que se asigna a la comuna j del país es: $\lambda_j = \frac{y_j \cdot pop_j}{\sum_j y_j \cdot pop_j}$, donde y_j representa el ingreso per cápita medio de la comuna j estimada a partir de la Encuesta CASEN 2015 y pop_j la población de la misma. Para aquellas comunas en que no se entregan indicadores de ingreso comunal se considera la mediana de la región utilizando datos de la misma encuesta. Es directo que $\sum_j \lambda_j = 1$.

AEE de Uso profesional

En el caso de AEE de uso profesional la desagregación se realiza a nivel regional. Para las subcategorías A1-A2, A4 y para las categorías B, C, E y F, la desagregación se ha hecho en base a la participación de cada región en el PIB nacional. El cuadro siguiente presenta la composición regional del producto interno bruto según es posible estimar a partir de antecedentes del Banco Central de Chile.

Tabla 12: Participación de cada región en el PIB Nacional

Región	% del PIB Nacional
Arica y Parinacota	0,85%
Tarapacá	2,51%
Antofagasta	10,05%
Atacama	2,61%
Coquimbo	3,06%
Valparaíso	9,10%
Metropolitana de Santiago	46,56%
O'Higgins	4,83%
Maule	3,38%
Biobío	7,86%
La Araucanía	2,80%
Los Ríos	1,42%
Los Lagos	3,24%
Aysén	0,59%
Magallanes y de la Antártica Chilena	1,15%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central

Para la categoría de paneles fotovoltaicos (D1 y D2) la distribución se ha realizado de acuerdo a la capacidad instalada de centrales FV en cada región, de acuerdo a los datos de Energía Abierta (CNE, 2018).

Tabla 13: Participación de cada región en la capacidad FV instalada del país

Región	% de capacidad instalada 2016	% de capacidad instalada 2017
Arica y Parinacota	1,140%	0,0199%
Tarapacá	0,016%	0,029%
Antofagasta	39,182%	35,272%
Atacama	50,589%	33,911%
Coquimbo	4,633%	0,538%
Valparaíso	1,259%	2,660%
Metropolitana de Santiago	1,286%	22,245%
O'Higgins	1,671%	4,322%
Maule	0,122%	0,429%
Biobío	0,056%	0,536%
La Araucanía	0,026%	0,016%
Los Ríos	0,001%	0,010%
Los Lagos	0,015%	0,003%
Aysén	0,001%	0,004%
Magallanes y de la Antártica Chilena	0,000%	0,004%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Energía Abierta

Por último, en el caso de la subcategoría A3 (aires acondicionados), la desagregación se ha realizado en base a la presencia de los mismos según zonas térmicas. Las tablas siguientes presentan la distribución de AC según zona térmica en relación al total nacional y la representatividad de las regiones según zona térmica de acuerdo a la cantidad de población.

Tabla 14: Distribución de equipos de aire acondicionado según zona térmica

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7
12,0%	0,6%	1,2%	0,4%	0,5%	0,0%	0,0%

Fuente: Elaboración propia en base a (CDT, 2010)

Tabla 15: Peso poblacional de las regiones en cada zona térmica

Región	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7
R15	19,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R1	18,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R2	29,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R3	14,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R4	18,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R5	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R6	0,0%	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R7	0,0%	0,0%	0,0%	43,2%	0,0%	0,0%	0,0%
R8	0,0%	0,0%	0,0%	56,8%	0,0%	0,0%	0,0%
R9	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,7%	0,0%	0,0%
R14	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	23,8%	7,3%	0,0%
R10	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,5%	92,7%	0,0%
R11	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	31,4%
R12	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	68,6%
RM	0,0%	0,0%	95,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a (CDT, 2010)

De acuerdo a lo presentado en la tabla anterior, la zona 1 está compuesta en un 100% por las regiones 15, 1, 2, 3 y 4, mientras que la zona 3 está compuesta por las regiones 6 y RM.

Por otra parte, considerando el peso de los PIB regionales dentro de las regiones y los datos de la Tabla 13, se ha estimado la participación regional dentro del total de toneladas comercializadas anualmente en Chile (Tabla 16).

Tabla 16: PIB regional para regiones con presencia de AC

Regiones	PIB regional BC	Participación
XV De Arica y Parinacota	1.138	0,56%
I De Tarapacá	3.379	1,66%
II De Antofagasta	13.526	6,65%
III De Atacama	3.510	1,72%
IV De Coquimbo	4.117	2,02%
V De Valparaíso	12.244	11,51%
RMS Región Metropolitana de Santiago	62.656	56,25%
VI Del Libertador General Bernardo OHiggins	6.497	5,83%
VII Del Maule	4.547	2,51%
VIII Del Biobío	10.576	5,85%
IX De La Araucanía	3.764	3,61%
XIV De Los Ríos	1.914	1,83%
Total	127.869	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central

5 RESULTADOS

En la presente sección se muestran los resultados obtenidos de las distintas actividades desarrolladas.

De un total de 399 subpartidas, se han identificado 563 códigos arancelarios que corresponden a AEE afectos a la Ley 20.920. El listado completo de las subpartidas y códigos arancelarios se presentan en la sección 8.2 y 8.3.

5.1 Cuantificación de AEE comercializados en el país

En las siguientes tablas se presenta la cuantificación de los AEE comercializados en el mercado nacional los años 2016 y 2017, por categoría.

Tabla 17: Cuantificación de AEE comercializados en el mercado nacional [ton] por categoría para año 2016

AEE	Importación por venta directa	Exportación	Producción nacional	Importación por venta a distancia	Total Ventas AEE en Chile ²⁵
A - Aparatos de intercambio de temperatura	46.107	6.283	37.950	-	77.774
B - Monitores y pantallas	19.063	429	-	-	18.634
C - Lámparas	17.474	567	-	26	16.933
D - Paneles fotovoltaicos	55.517	-	-	-	55.517
E - Grandes aparatos	120.496	6.267	3.348	3.348	117.578
F - Pequeños aparatos	70.283	3.688	319	319	66.913
Total	328.940	17.234	41.298	345	353.350

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Servicio Nacional de Aduana y Memorias Anuales CTI-Electrolux

²⁵ Ventas AEE en Chile = Producción Nacional + Importación por ventas directa + Importación por ventas a distancia - Exportación

Tabla 18: Cuantificación de AEE comercializados en el mercado nacional [ton] por categoría para año 2017

AEE	Importación por venta directa	Exportación	Producción nacional	Importación por venta a distancia	Total Ventas AEE en Chile ²⁶
A - Aparatos de intercambio de temperatura	53.551	4.604	38.685	-	87.631
B - Monitores y pantallas	19.975	233	-	-	19.741
C - Lámparas	16.787	515	-	37	16.309
D - Paneles fotovoltaicos	60.703	-	-	-	60.703
E - Grandes aparatos	121.284	7.367	3.548	0	117.465
F - Pequeños aparatos	73.909	3.304	-	458	71.063
Total	346.208	16.023	42.232	495	372.912

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Servicio Nacional de Aduana, Memorias Anuales CTI

Como se puede observar en las tablas anteriores, Chile es un país principalmente importador de AEE, siendo la producción nacional cercana al 7% del total de los AEE comercializados en el país, tanto para el año 2016 como para el año 2017. Las principales categorías comercializadas corresponden a grandes aparatos, seguidos de aparatos de intercambio de calor y pequeños aparatos.

La Tabla 19 presenta las tasas de crecimiento de las ventas en el mercado nacional por categoría en el año 2017 (respecto del 2016).

Tabla 19: Crecimiento de ventas de AEE en 2017

AEE	Crecimiento Cat %
A - Aparatos de intercambio de temperatura	12,7%
B - Monitores y pantallas	5,9%
C - Lámparas	-3,7%
D - Paneles fotovoltaicos	9,3%
E - Grandes aparatos	-0,1%
F - Pequeños aparatos	6,2%
Total	5,5%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Servicio Nacional de Aduana, Memorias Anuales CTI

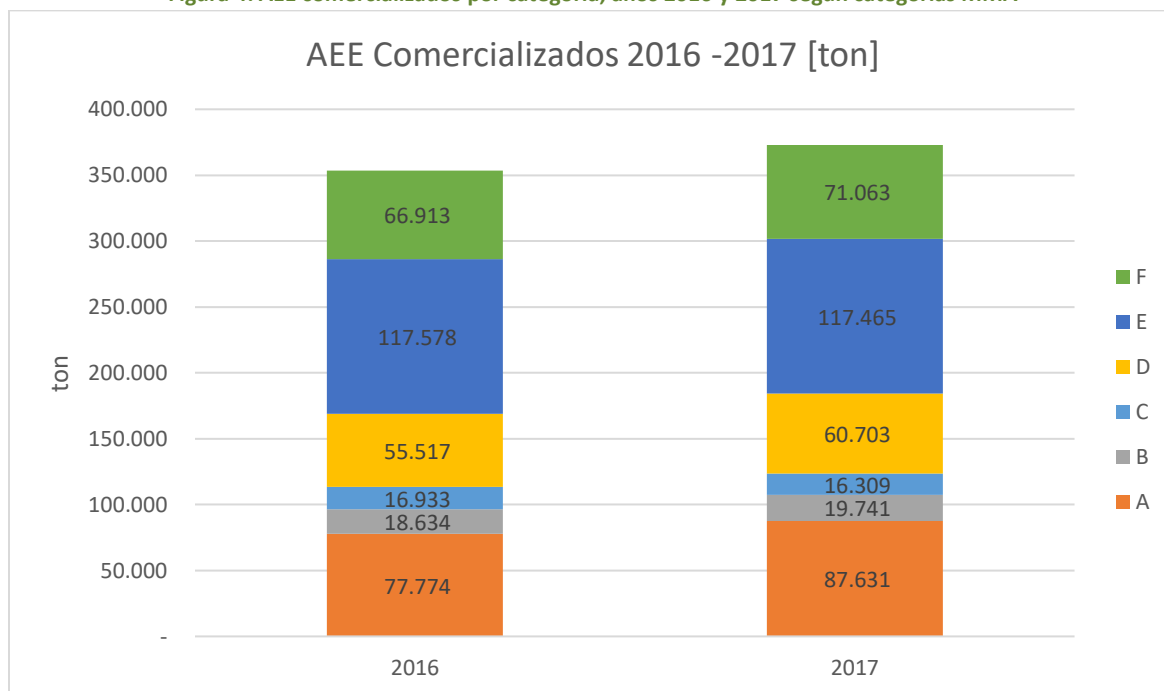
En unidades de peso (toneladas), los AEE comercializados en el 2017 presentaron un aumento del 5,5% respecto de los comercializados en el 2016. La categoría que presenta mayor crecimiento corresponde a la categoría A, aparatos de intercambio de temperatura, y en segundo lugar, paneles fotovoltaicos, principalmente debido a la importación de estos para la construcción de centrales solares. Este incremento es consistente con la expansión de la capacidad fotovoltaica en el Sistema Eléctrico Nacional SEN que pasó

²⁶ Ventas AEE en Chile = Producción Nacional + Importación por ventas directa + Importación por ventas a distancia - Exportación

de 12 MW a 1.914 MW a fines de 2017 con un crecimiento medio anual de 255% (Asociación de Generadoras 2018²⁷).

En la siguiente figura se presentan los AEE comercializados en Chile por categoría y año.

Figura 4: AEE comercializados por categoría, años 2016 y 2017 según categorías MMA



Fuente: Elaboración propia

A nivel de subcategorías, las tablas a continuación resumen los resultados obtenidos. Para el caso A1 no fue posible determinar la cantidad de artefactos con gases (CFC), hidroclorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH3). Esto se debe a que actualmente los importadores y exportadores no tienen la obligación de registrar esta característica en sus formularios de ingreso y salida de productos (declaraciones DIN y DUS del Servicio Nacional de Aduanas). Puesto que por defecto todos los aparatos que contengan gases deben ser registrados como A2, se optó por unir ambas categorías.

Una situación similar ocurre en el caso de las lámparas, ya que de acuerdo a la descripción entregada en las declaraciones no se puede distinguir entre lámparas de descarga (C1) y LED (C2) en la mayoría de los casos, por lo cual se optó por establecer la categoría “Otras lámparas”, que agrupa todas aquellas lámparas que no poseen mayor detalle en su descripción.

²⁷Presentación se encuentra disponible en:

<http://generadoras.cl/media/page-files/447/180515%20Presentación%20Generadoras%20Proyecto%20Solar%20Chile%20Latam%202018.pdf>

En el caso de la categoría “Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE” (F3), el análisis de la descripción de los códigos arancelarios no permite determinar si un artículo incluye pilas o baterías que no puedan ser extraídas por el consumidor. Ciertos equipos tecnológicos (tablets y celulares por ejemplo) pueden, para ciertos modelos, contemplar la no extracción de estas pilas o baterías, sin embargo estos equipos son considerados previamente en la categoría F1. Dado esto, a partir de la información actual disponible, aún no es posible identificar artefactos a considerar en F3.

Tabla 20: Cuantificación de AEE comercializados en el mercado nacional [ton] por subcategoría para año 2016

Categoría	Subcategoría	Importación por venta directa	Exportación	Producción nacional	Importación por venta a distancia	Total Neto ²⁵
A - Aparatos de intercambio de temperatura	A1-A2 - Aparatos eléctricos con gases	39.543	6.007	37.950	-	71.485
	A3 - Aparato eléctrico de aire acondicionado	6.538	264	-	-	6.273
	A4 - Aparato eléctrico con aceite u otro líquido	27	11	-	-	15
B - Monitores y pantallas	B1 - Monitores y pantallas planas	18.946	426	-	-	18.520
	B2 - Otros monitores y pantallas	50	0	-	-	50
	B3 - Otros monitores y pantallas con pila o batería no extraíble	67	2	-	-	64
C - Lámparas	C1 - Lámparas de descarga	3.902	291	-	-	3.610
	C2 - Lámparas LED	9.360	195	-	11	9.175
	Otras Lámparas	4.213	80	-	15	4.148
D - Paneles fotovoltaicos	D1 - Paneles fotovoltaicos con silicio	52.741	-	-	-	52.741
	D2 - Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio	2.776	-	-	-	2.776
E - Grandes aparatos	E1 - Equipos de informática y telecomunicaciones	9.670	442	-	-	9.228
	E2 - Otros grandes aparatos	110.827	5.825	3.348	-	108.350
F - Pequeños aparatos	F1 - Equipos de informática y telecomunicaciones	34.343	1.446	-	161	33.059
	F2 - Otros aparatos pequeños	35.940	2.243	-	158	33.855
Total		328.940	17.234	41.298	345	353.350

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Servicio Nacional de Aduana, Memorias Anuales CTI

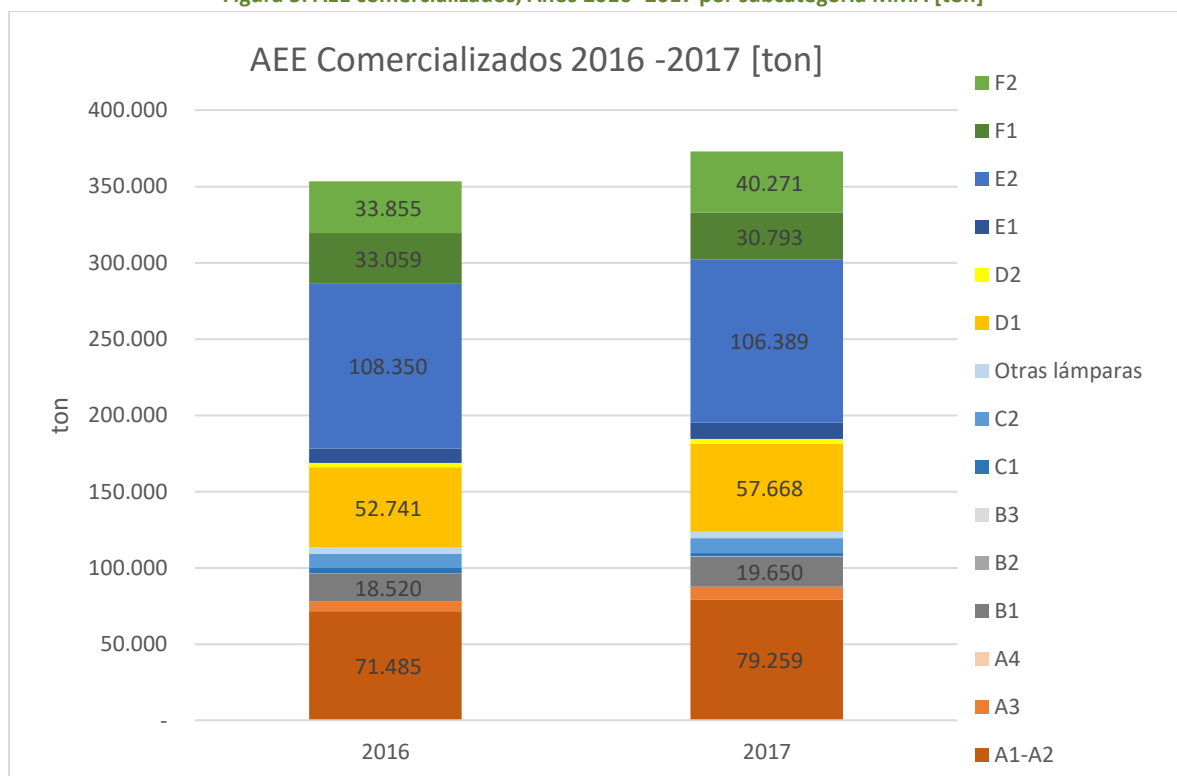
Tabla 21: Cuantificación de AEE comercializados en el mercado nacional [ton] por subcategoría para año 2017

Categoría	Subcategoría	Importación por venta directa	Exportación	Producción nacional	Importación por venta a distancia	Total Neto ²⁵
A - Aparatos de intercambio de temperatura	A1–A2 - Aparatos eléctricos con gases	45.008	4.434	38.685	-	79.259
	A3 - Aparato eléctrico de aire acondicionado	8.503	161	-	-	8.343
	A4 - Aparato eléctrico con aceite u otro líquido	39	10	-	-	29
B - Monitores y pantallas	B1 - Monitores y pantallas planas	19.874	225	-	-	19.650
	B2 - Otros monitores y pantallas	29	6	-	-	24
	B3 - Otros monitores y pantallas con pila o batería no extraíble	71	3	-	-	68
C - Lámparas	C1 - Lámparas de descarga	2.498	322	-	-	2.176
	C2 - Lámparas LED	9.895	124	-	15	9.786
	Otras Lámparas	4.394	69	-	21	4.347
D - Paneles fotovoltaicos	D1 - Paneles fotovoltaicos con silicio	57.668	-	-	-	57.668
	D2 - Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio	3.035	-	-	-	3.035
E - Grandes aparatos	E1 - Equipos de informática y telecomunicaciones	11.390	314	-	-	11.076
	E2 - Otros grandes aparatos	109.894	7.053	3.548	-	106.389
F - Pequeños aparatos	F1 - Equipos de informática y telecomunicaciones	31.637	1.038	-	193	30.793
	F2 - Otros aparatos pequeños	42.272	2.266	-	265	40.271
Total		346.208	16.023	42.232	495	372.912

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Servicio Nacional de Aduana, Memorias Anuales CTI

El gráfico a continuación permite visualizar de manera más clara los AEE comercializados para los años 2016 y 2017 por subcategoría.

Figura 5: AEE comercializados, Años 2016 -2017 por subcategoría MMA [ton]



Fuente: Elaboración propia

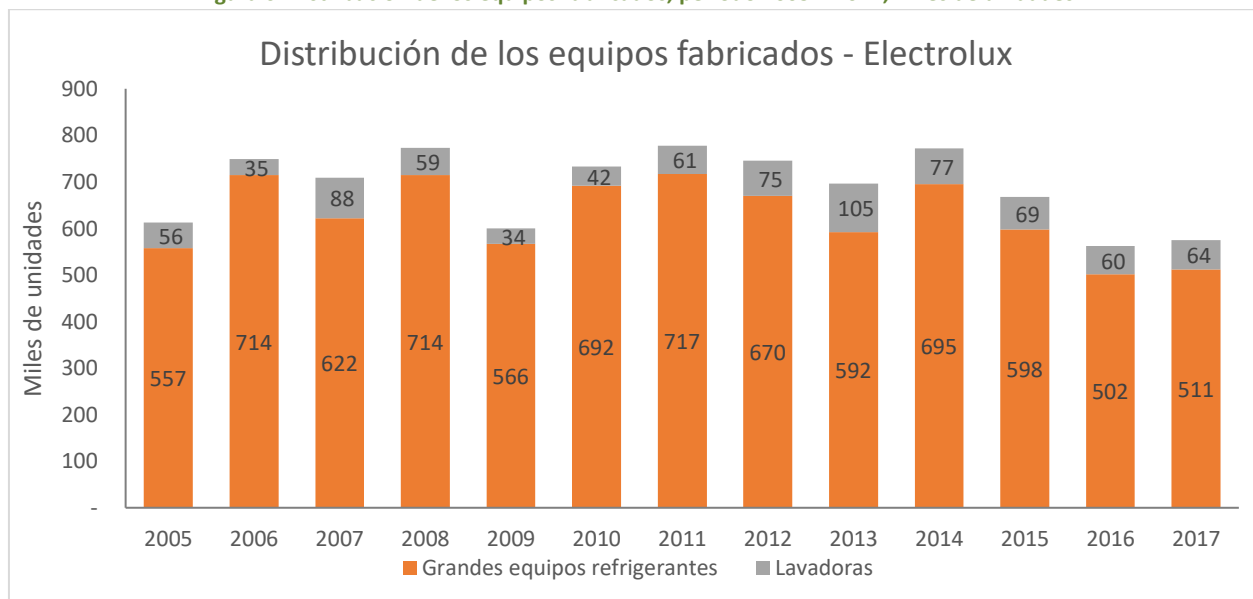
Como es posible observar, la categoría E2 (Otros Grandes Aparatos), seguida de A1-A2 (Aparatos Eléctricos con Gases) y D1 (Paneles FV con silicio) corresponden a las subcategorías más relevantes dentro del total de AEE comercializados. Juntas, estas tres categorías representan alrededor del 65% de los AEE, tanto para el año 2016 como para el año 2017.

A continuación se explicarán los resultados obtenidos para los casos de fabricación e importación por ventas a distancia. El caso de importaciones y exportaciones corresponde al tratamiento de la base de la UN Comtrade, lo cual ya fue explicado anteriormente.

5.1.1 Fabricación Nacional

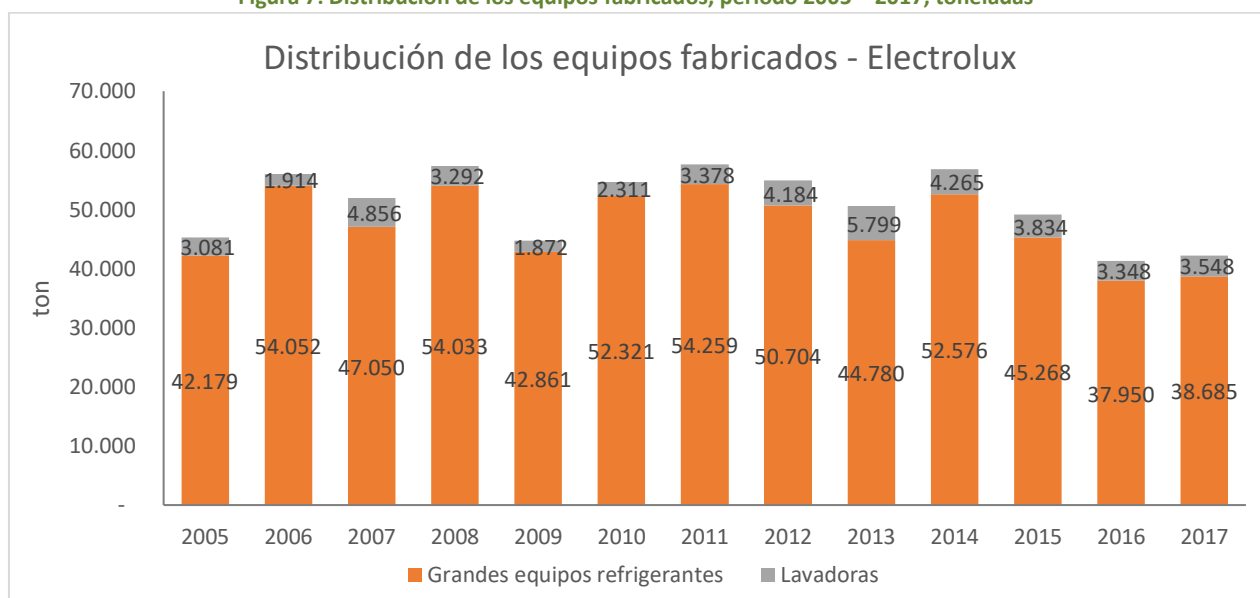
En base a la metodología presentada en la sección 4.2.1 se presentan los resultados en unidades y toneladas de AEE fabricados. Como puede apreciarse, los valores de la Figura 3 y de Figura 6 no coinciden exactamente, lo cual se debe a la producción de otros artefactos no considerados como AEE.

Figura 6: Distribución de los equipos fabricados, período 2005 – 2017, miles de unidades



Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Distribución de los equipos fabricados, período 2005 – 2017, toneladas



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Importaciones por ventas a Distancia

Considerando aquellos artefactos que pueden ser ingresados bajo modalidad exenta de impuestos se procede a calcular su ingreso a Chile mediante la aplicación de un factor del 5% por sobre las ventas realizadas de dichos productos mediante venta directa.

Tabla 22: Importaciones por ventas a distancia [ton], período 2016-2017

Subpartida	Subcateg	Importación por venta a distancia	
		2016	2017
851010	F2	3,8	4,5
851020	F2	10,2	8,9
851030	F2	4,5	4,8
851210	F2	2,1	2,3
851310	F2	19,2	24,9
851632	F2	13,0	17,6
851679	F2	61,8	140,3
851762	F1	115,4	136,3
851821	F1	46,1	57,3
851830	F2	17,9	24,9
852712	F2	0,4	0,4
902710	F2	2,3	2,2
903210	F2	5,5	5,9
910121	F2	0,0	0,0
910211	F2	4,6	6,3
910212	F2	0,8	0,6
910221	F2	0,7	0,5
910291	F2	0,4	0,1
910310	F2	0,1	0,2
940530	C1	0,0	0,0
940530	C2	11,0	15,2
940530	Otras lámparas	15,4	21,4
940560	F2	10,3	20,3
Total		345,5	494,9

Fuente: Elaboración propia en base a UN Comtrade

Al resumir los valores por subcategorías se obtienen las ventas presentadas a continuación.

Tabla 23: Importaciones por ventas a distancia [ton] por subcategoría, período 2016-2017

Categoría	2016	2017
C1	0,0	0,0
C2	11,0	15,2
F1	161,4	193,6
F2	157,6	264,8
Otras lámparas	15,4	21,4
Total general	345,5	494,9

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Identificación e individualización de productores

A partir de los registros de Aduanas del año 2016 se han obtenido las cantidades de AEE puestos en el mercado por los importadores y exportadores de acuerdo a las categorías y subcategorías de interés. La base de datos Aduanas del año 2016 permite identificar a los distintos productores mediante su RUT (a diferencia de lo que ocurre el 2017, año en el que no se dispone de esta información). Por lo mismo, toda la información contenida en esta sección está dada en base a información del año 2016.

Dado que las bases de datos del Servicio Nacional de Aduanas presentan registros declarados en unidades, la conversión de los mismos a kg se ha realizado considerando los pesos de las subpartidas presentados en la Tabla 47. Considerar estos pesos permite mantener la coherencia entre la BD UN Comtrade y la BD Aduanas. En el caso de los registros declarados en kg, se toman directamente los valores de la BD Aduanas.

A nivel porcentual, un 98% de los importadores y exportadores para las distintas categorías de AEE corresponden a empresas. Lo restante corresponde a personas naturales.

Al identificar la ubicación de los importadores y exportadores se observa que la Región Metropolitana concentra cerca del 97% del total de importaciones y alrededor del 95% de las exportaciones de los distintos AEE. Como es posible inferir, estos valores no conllevan a que los AEE sean utilizados principalmente en la Región Metropolitana o que sus RAEE sean generados en dicha región, sino que las empresas comercializadoras tienen, en su mayoría, dirección tributaria en la RM.

En relación a la cantidad de empresas comercializadoras, los resultados arrojan un total de 17.602 empresas importadoras y 1.411 empresas exportadoras, las cuales se desglosaron de acuerdo a las categorías y subcategorías como se muestra a continuación²⁸. Es importante mencionar que una misma empresa puede importar/exportar en más de una subcategoría, motivo por el cual los 17.602 y 1.411 empresas mencionadas no resultan de la suma de la tabla a continuación.

Tabla 24: Total de empresas importadoras y exportadoras por categoría y subcategoría en el año 2016

Categoría	Subcategoría	Empresas Importadoras	Empresas Exportadoras
-----------	--------------	-----------------------	-----------------------

²⁸ Estos valores corresponden a empresas importadoras, exportadoras y fabricantes.

A - Aparatos de intercambio de temperatura	A1 - Aparato eléctrico de intercambio de temperatura (CFC, HCFC, HFC, HC o NH3)	688	54
	A2 - Otros aparatos eléctricos con gases		
	A3 - Aparato eléctrico de aire acondicionado	296	21
	A4 - Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.	21	3
B - Monitores y pantallas	B1 - Monitores y pantallas planas	1.056	68
	B2 - Otros monitores y pantallas	54	8
	B3 - Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE	5	-
C - Lámparas	C1 - Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior)	943	29
	C2 - Lámparas LED	1.256	37
	Otras Lámparas	1.071	38
D - Paneles fotovoltaicos	D1 – D2 Paneles fotovoltaicos	195	11
E - Grandes aparatos	E1 - Equipos de informática y telecomunicaciones grandes	1.873	101
	E2 - Otros grandes aparatos	8.001	705
F - Pequeños aparatos	F1 - Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños	8.593	551
	F2 - Otros aparatos pequeños	9.892	625
	F3 - Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE	0	0

Fuente: Elaboración Propia en base a datos Aduanas 2016

Considerando el universo de AEE comercializados el año 2016, la tabla a continuación presenta las 20 principales empresas que más artefactos comercializaron dicho año, las cuales representan un 55,1% del total de AEE comercializados al año 2016. Estas participaciones de mercado están referidas a las cantidades de peso comercializadas (ton).

El listado completo de las empresas y las cantidades de AEE puestos en el mercado el año 2016, desglosados por subcategoría se encuentran en anexo digital archivo “Anexo Digital. Análisis productores”.

Tabla 25: Caracterización de principales empresas comercializadoras de AEE, Año 2016

Ranking	Razón Social	Actividad Económica	Tramo Ventas	Región	Participación de Mercado ²⁹
1	ELECTROLUX CHILE S A	513920 - VENTA AL POR MAYOR DE ARTICULOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS PARA EL HOGAR	12	RM	13,8%
2	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LIMITADA	515009 - VENTA AL POR MAYOR DE MAQUINARIA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MATERIALES N.C.P.	13	RM	6,0%
3	LG ELECTRONICS INC CHILE LIMITADA	319010 - FABRICACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO ELECTRICO N.C.P.	13	RM	4,7%
4	CENCOSUD RETAIL S.A.	154110 - FABRICACION DE PAN, PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTERIA	13	RM	4,0%
5	DONGBU DAEWOO ELECTRONICS CHILE S.A	513920 - VENTA AL POR MAYOR DE ARTICULOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS PARA EL HOGAR	13	RM	3,3%
6	CTI S.A.	289990 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL N.C.P.	13	RM	3,0%
7	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LIMITADA	519000 - VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS N.C.P.	13	RM	2,9%
8	SODIMAC S A	221200 - EDICION DE PERIODICOS, REVISTAS Y PUBLICACIONES PERIODICAS	13	RM	2,5%
9	EDF EN CHILE CONSTRUCCION SPA	452020 - OBRAS DE INGENIERIA	13	RM	2,2%
10	SINDELEN S A	289990 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL N.C.P.	12	RM	1,7%
11	IMPORTADORA MIDEA CARRIER CHILE LIMITADA	749990 - OTRAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES N.C.P.	12	RM	1,5%
12	SOMELA S A	293000 - FABRICACION DE APARATOS DE USO DOMESTICO N.C.P.	13	RM	1,4%
13	ORTIZ CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A.	452010 - CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS	5	RM	1,3%
14	HP INC CHILE COMERCIAL LIMITADA	523930 - COMERCIO AL POR MENOR DE COMPUTADORAS, SOFTWARES Y SUMINISTROS	13	RM	1,2%
15	SOLAIREDIRECT CHILE LIMITADA	452020 - OBRAS DE INGENIERIA	11	RM	1,2%
16	COMERCIAL MABE CHILE LIMITADA	319080 - REPARACION DE OTROS TIPOS DE EQUIPO ELECTRICO N.C.P.	12	RM	1,0%
17	PAILAMILLA E HIJOS LIMITADA	519000 - VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS N.C.P.	10	RM	1,0%
18	WALMART CHILE S.A.	332010 - FABRICACION Y/O REPARACION DE LENTES Y ARTICULOS OFTALMOLOGICOS	13	RM	0,9%

²⁹ Referida al total de AEE (kg) comercializados el año 2016.

19	OSTER DE CHILE	519000 - VENTA AL POR MAYOR DE OTROS PRODUCTOS N.C.P.	12	RM	0,8%
20	MAIGAS COMERCIAL S A	222200 - ACTIVIDADES DE SERVICIO RELACIONADA CON LA IMPRESION	11	RM	0,7%

Fuente: Elaboración propia en base a datos Aduanas 2016

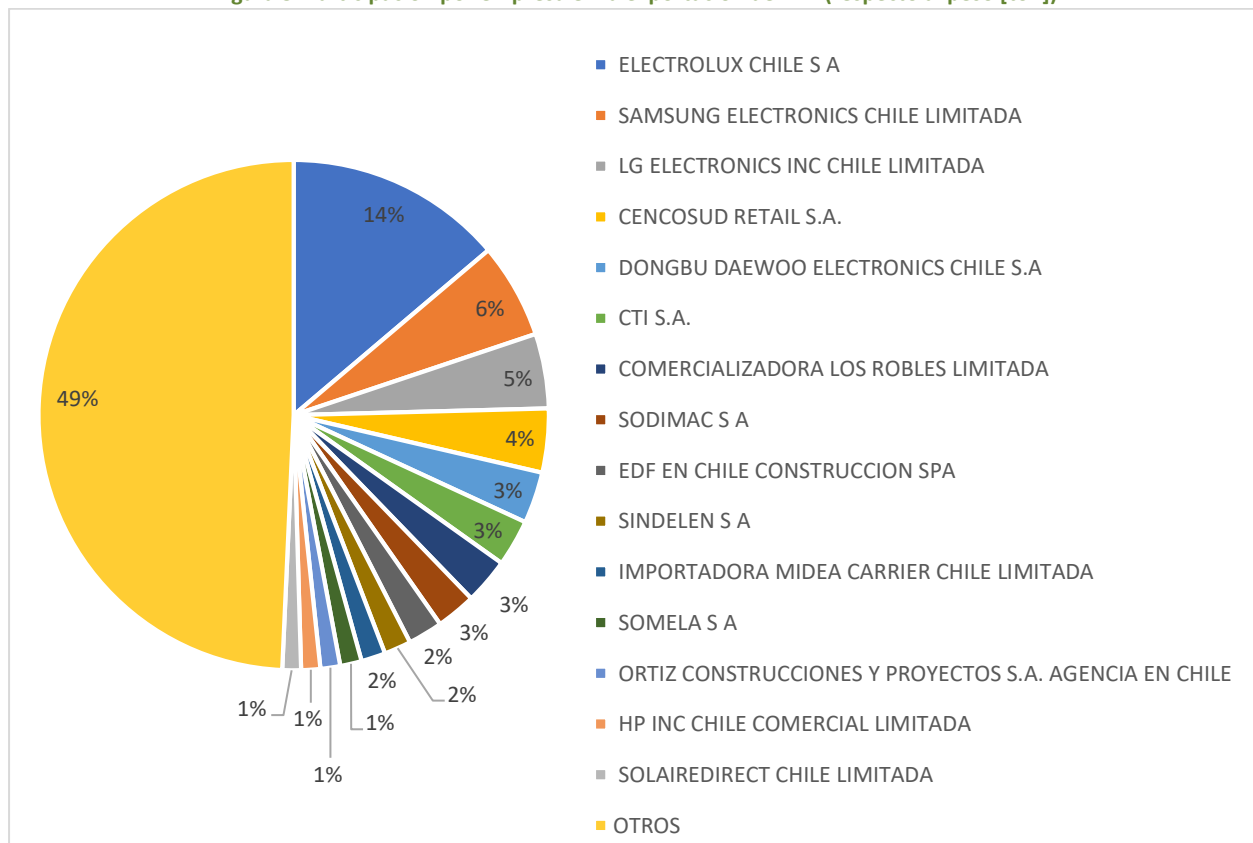
Tabla 26: Principales empresas comercializadoras de AEE y cantidad de AEE comercializados (en ton), Año 2016

Ranking	Empresa	A1-A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	D1-D2	E1	E2	F1	F2	Total general
1	ELECTROLUX CHILE S A	42.651	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.929	0	0	48.811
2	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LIMITADA	7.710	1	-	5.174	-	-	-	0	-	-	106	6.441	1.758	138	21.327
3	LG ELECTRONICS INC CHILE LIMITADA	4.453	-0	-	4.948	-	-	-	-20	0	-	11	6.296	1.032	0	16.720
4	CENCOSUD RETAIL S.A.	488	43	-	910	-	-	-	10	80	-	41	12.012	387	325	14.295
5	DONGBU DAEWOO ELECTRONICS CHILE S.A	6.233	65	-	138	-	-	-	-	-	-	-	4.976	0	118	11.531
6	CTI S.A.	5.068	-	-	-	-	-	-	-0	-	-	-	5.277	48	58	10.451
7	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LIMITADA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.476	-	1.797	10.273
8	SODIMAC S A	134	45	-	38	-	-	97	75	699	-	12	3.863	13	3.915	8.894
9	EDF EN CHILE CONSTRUCCION SPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.749	-	13	0	2	7.764
10	SINDELEN S A	773	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.160	-	1.101	6.033
11	IMPORTADORA MIDEA CARRIER CHILE LIMITADA	1.579	1.660	-	0	-	-	-	-	-	-	-	2.157	2	30	5.428
12	SOMELA S A	-	7	24	-	-	-	-	-	-	-	-	4.162	-	619	4.812
13	ORTIZ CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.397	-	0	15	9	4.421
14	HP INC CHILE COMERCIAL LIMITADA	-	-	-	231	0	-	-	-	-	-	2.811	2	1.229	1	4.275
15	SOLAIREDIRECT CHILE LIMITADA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.176	-	0	0	0	4.176
16	COMERCIAL MABE CHILE LIMITADA	1.960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.674	0	2	3.636
17	PAILAMILLA E HIJOS LIMITADA	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3.506	-	6	1	0	3.514
18	WALMART CHILE S.A.	551	-	-	1.409	-	-	-	41	60	-	11	753	160	155	3.139
19	OSTER DE CHILE	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.680	-	974	2.661
20	MAIGAS COMERCIAL S A	2.357	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	0	12	2.421

Fuente: Elaboración propia en base a datos Aduanas 2016

A nivel de tipo de operación (importación y exportación), el gráfico a continuación presenta valores similares a los indicados en la Tabla 26, lo que se debe, como se mencionó anteriormente, a que Chile es un país principalmente importador de AEE, no afectando mayormente las cantidades de fabricación y exportación en el total nacional.

Figura 8: Participación por empresa en la exportación de AEE (respecto al peso [ton])



Fuente: Elaboración Propia en base a datos Aduanas 2016

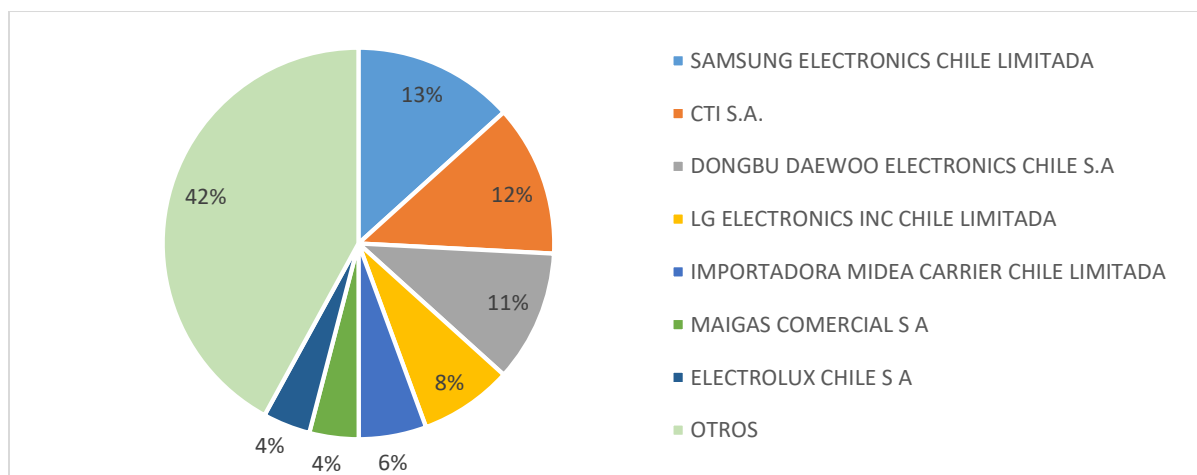
A continuación, se presenta el detalle de los productores para cada categoría referente a los AEE comercializados en unidades de peso (ton)³⁰. Las cifras absolutas de importaciones y exportaciones se presentan en la sección siguiente.

Aparatos de intercambio de temperatura

Las siguientes figuras muestran las participaciones de mercado según peso [kg] de AEE para las importaciones y exportaciones de la categoría de aparatos de intercambio de temperatura.

Figura 9: Participación de los principales importadores de aparatos de intercambio de temperatura

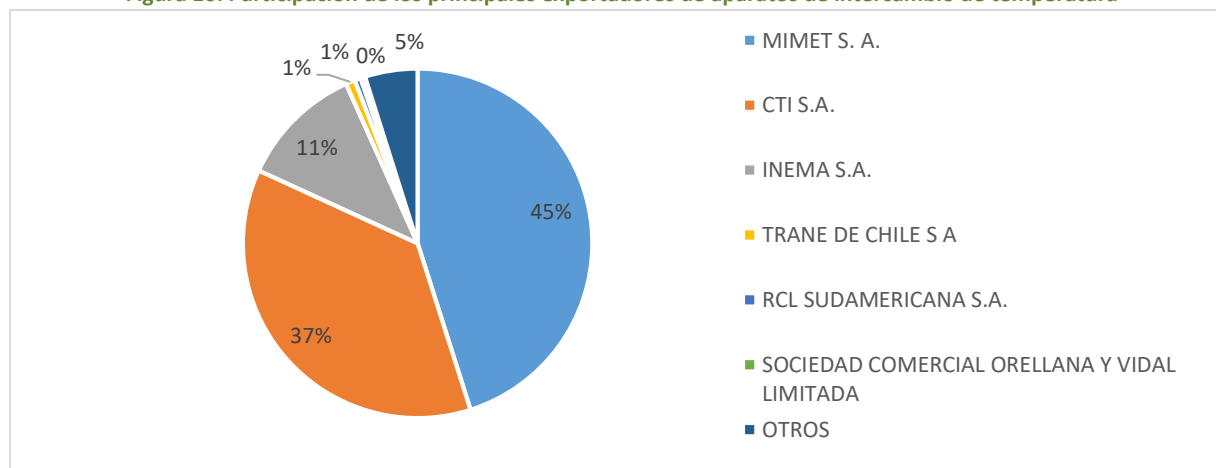
³⁰ Se ha incluido también la sección 8.18 que presenta las participaciones de mercado en base al número de unidades comercializadas.



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

El gráfico muestra que el principal importador de AEE de la categoría corresponde a la empresa SAMSUNG. Sin embargo, se tiene conocimiento de que la empresa CTI fue adquirida en el año 2011 por la empresa Electrolux, por lo que en conjunto representan el 16% de las importaciones, siendo la principal empresa importadora de este tipo de AEE.

Figura 10: Participación de los principales exportadores de aparatos de intercambio de temperatura



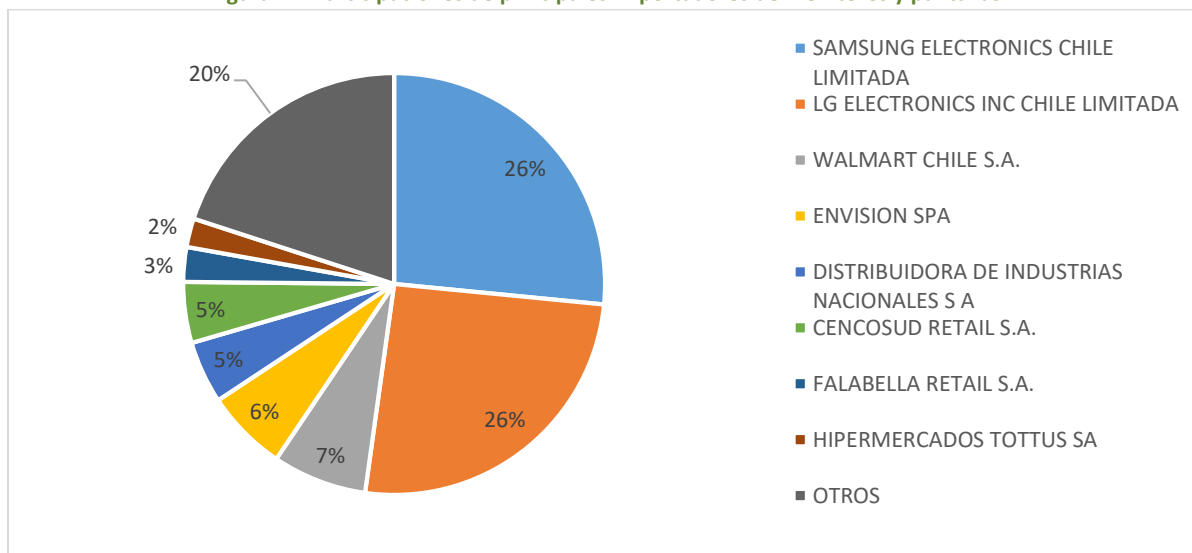
Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

Como se puede observar, en el caso de las importaciones las empresas Samsung y CTI concentran casi el 30% de las importaciones de aparatos de intercambio de temperatura, mientras que las exportaciones las empresas MIMET y CTI concentran el 81% de las exportaciones.

Monitores, pantallas y aparatos con pantallas de superficie superior a 100 cm²

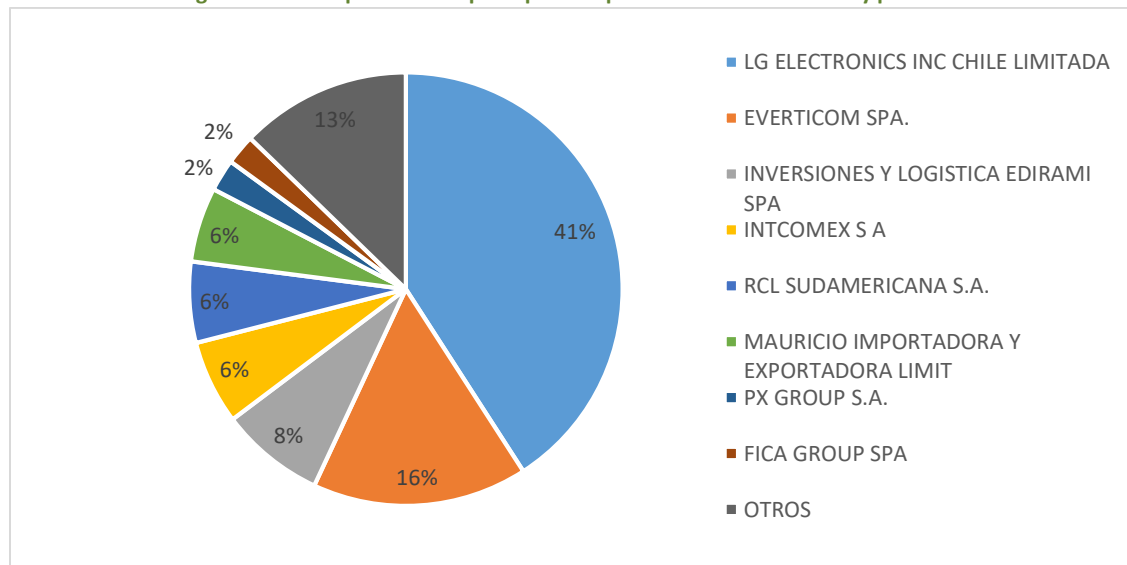
A continuación, se presentan las participaciones de mercado según peso [kg] de AEE para las importaciones y exportaciones de la categoría exportadoras de monitores y pantallas.

Figura 11: Participaciones de principales importadores de monitores y pantallas



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

Figura 12: Participaciones de principales exportadores de monitores y pantallas



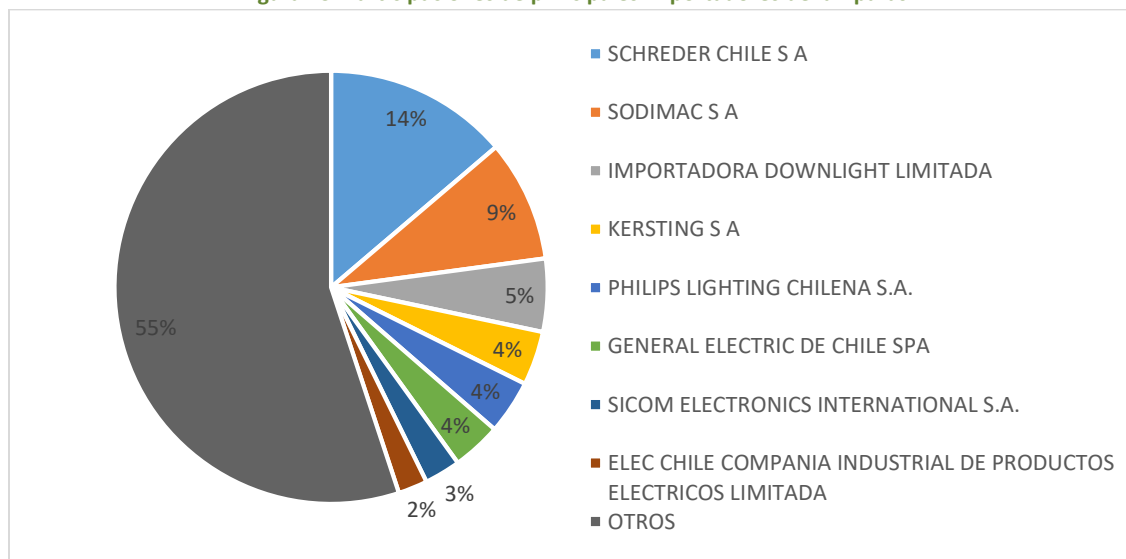
Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

Como se observa de las figuras anteriores, las empresas Samsung y LG concentran el 52% de las importaciones, mientras que LG y Everticom concentran el 57% de las exportaciones en el año 2016.

Lámparas

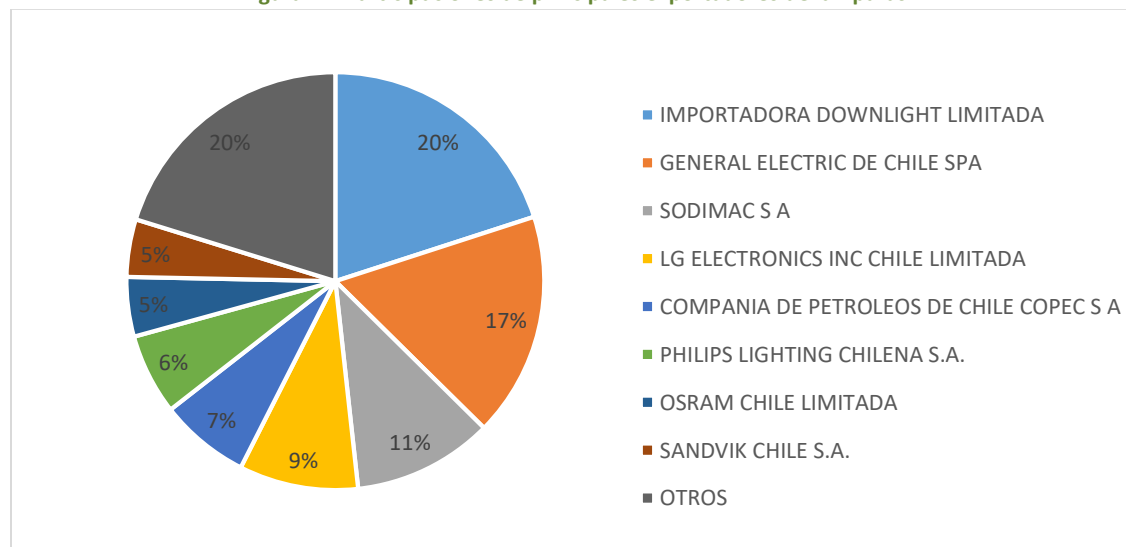
En las figuras siguientes se presentan las participaciones de mercado según peso [kg] de AEE para las importaciones y exportaciones de lámparas del país.

Figura 13: Participaciones de principales importadores de lámparas



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

Figura 14: Participaciones de principales exportadores de lámparas



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

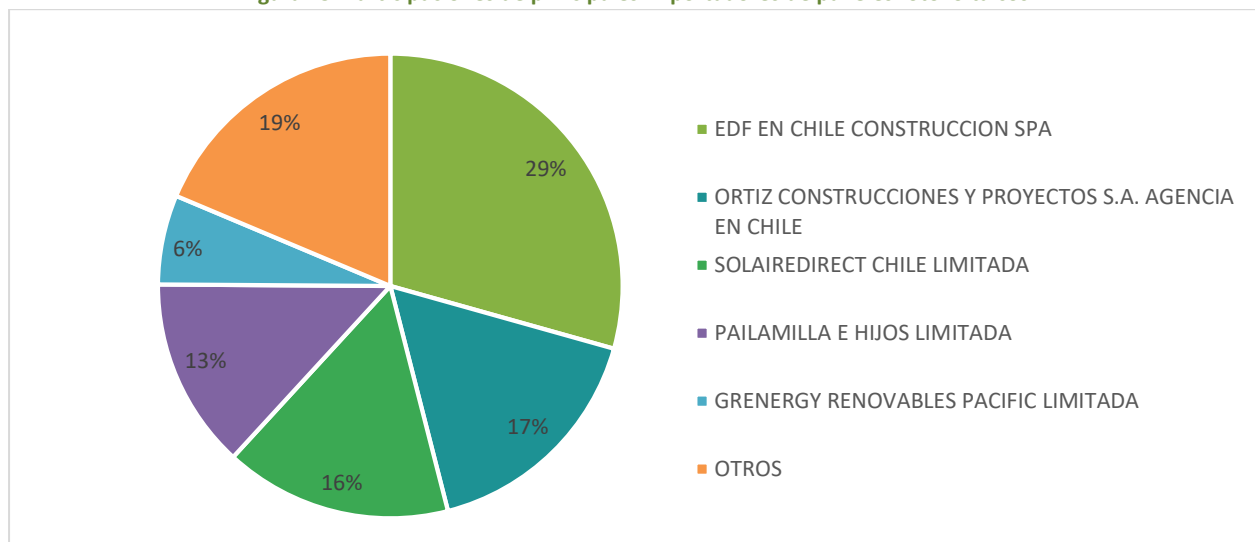
En el caso de las importaciones de lámparas existe una gran variedad de importadores, destacándose Schreder y Sodimac, las cuales representan el 14% y el 9% del total de importaciones respectivamente. En

el caso de las exportaciones, la empresa Importadora Downlight concentra un 20% de éstas, encontrándose en segundo lugar General Electric, con un 17%.

Paneles fotovoltaicos

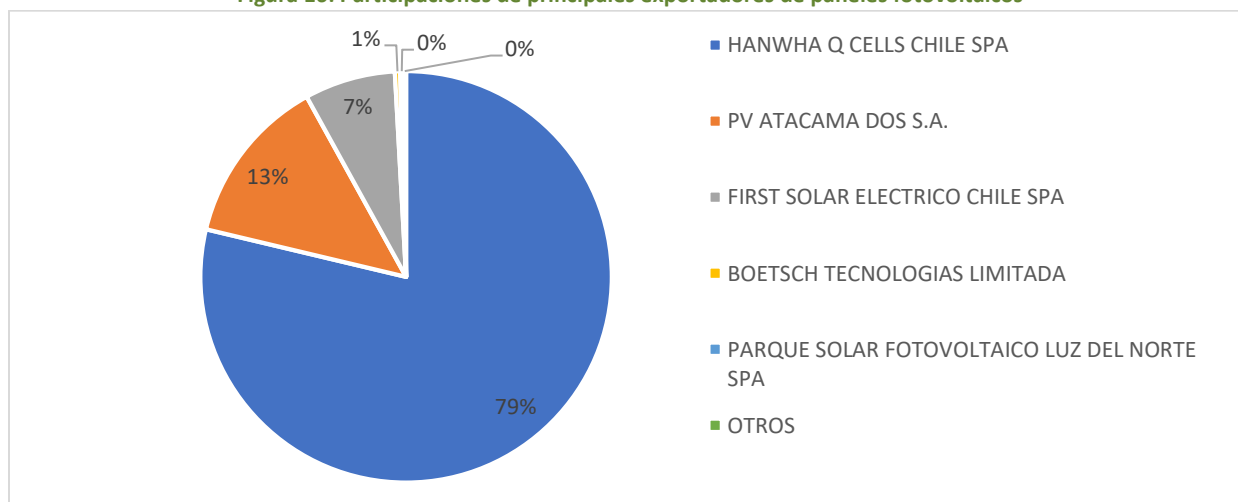
A continuación, se muestran las participaciones de mercado según peso [kg] de AEE para las importaciones y exportaciones de la categoría de paneles fotovoltaicos del país.

Figura 15: Participaciones de principales importadores de paneles fotovoltaicos



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

Figura 16: Participaciones de principales exportadores de paneles fotovoltaicos



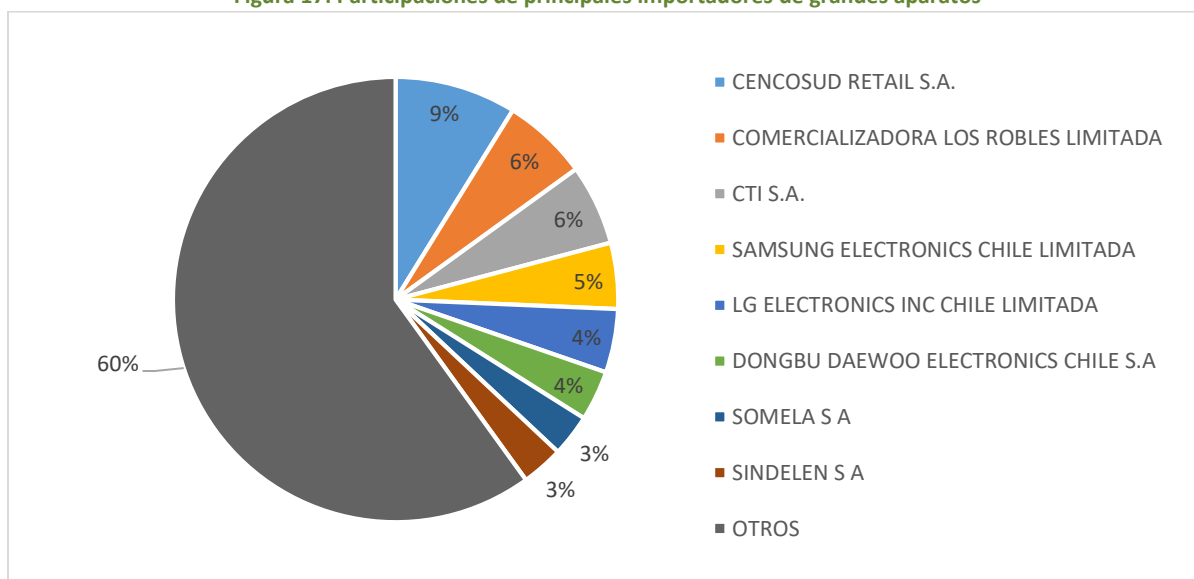
Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

En el caso de las importaciones, EDF Chile concentra el 29% y Ortiz Construcciones un 17% de los paneles fotovoltaicos importados el 2016. Al revisar las exportaciones, la empresa Hanwha Q Cells Chile concentra el 79% de éstas. Cabe destacar que existe una menor cantidad de empresas exportadoras de este AEE.

Grandes aparatos

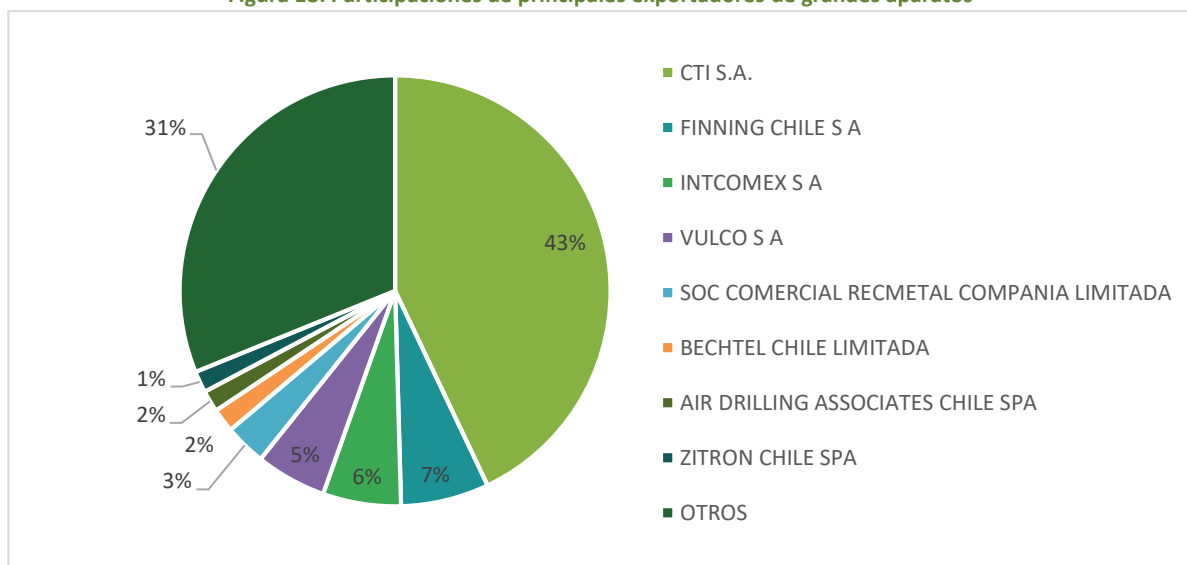
A continuación, se presentan las participaciones de mercado según peso [kg] de AEE para las importaciones y exportaciones de la categoría de grandes aparatos.

Figura 17: Participaciones de principales importadores de grandes aparatos



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

Figura 18: Participaciones de principales exportadores de grandes aparatos



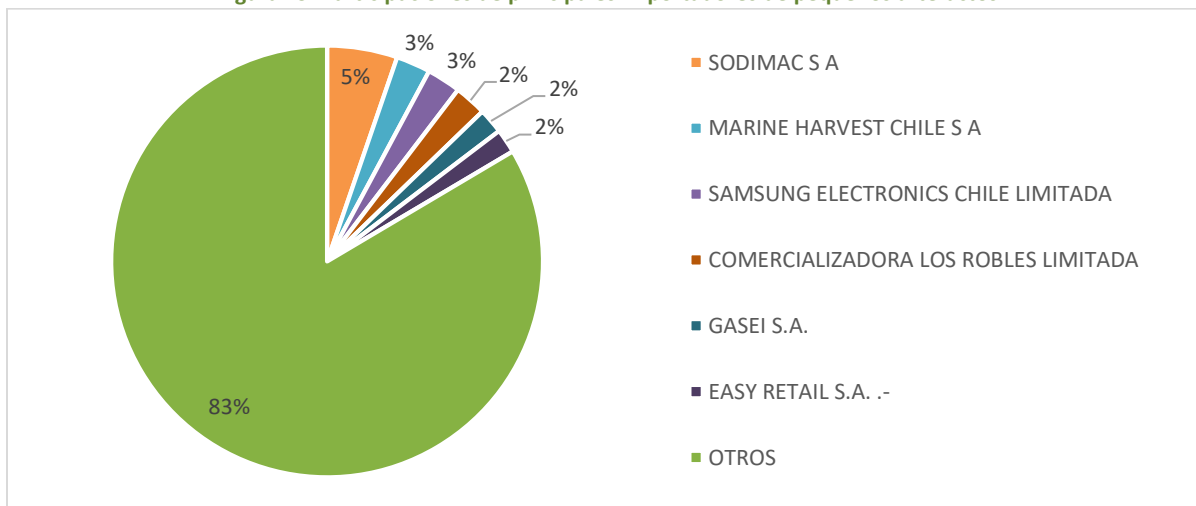
Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

En el caso de las importaciones, Cencosud concentra la mayor participación de mercado, con un 9% del total. Al revisar las las exportaciones, la empresa CTI concentra la mayor participación de mercado, siendo esta un 43%. Al igual que lo observado en los AEE anteriores, en las importaciones existe una mayor variedad de empresas y con menores participaciones que en el caso de las exportaciones.

Pequeños aparatos

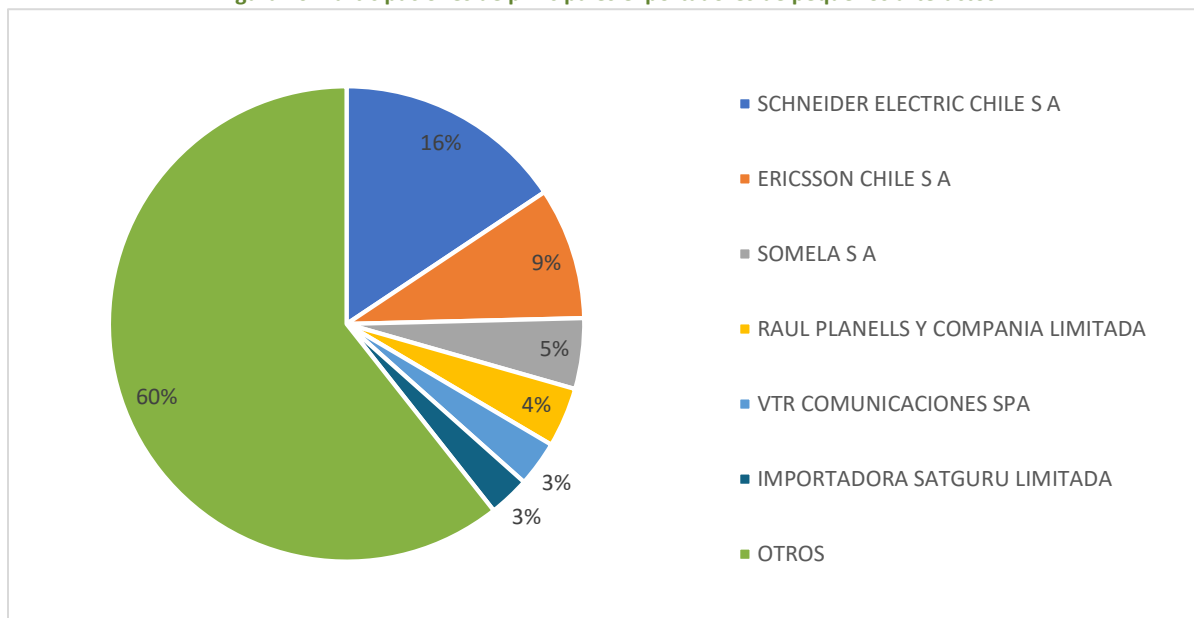
Las Figura 19 y Figura 20 presentan las participaciones de mercado según peso [kg] de AEE para las importaciones y exportaciones de la categoría de pequeños artefactos eléctricos y electrónicos del país.

Figura 19: Participaciones de principales importadores de pequeños artefactos



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

Figura 20: Participaciones de principales exportadores de pequeños artefactos



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Aduanas, 2016

En el caso de las importaciones existe una gran variedad de empresas responsables de la importación de pequeños AEE, siendo Sodimac la principal, abarcando un 5% del total. A nivel de exportaciones, Schneider Electric concentra el 16% de las estas.

5.2 Proyección de AEE comercializados en Chile

Para proyectar las ventas de AEE se utiliza el Método de Suavizamiento Exponencial con Tendencia, el cual fue probado con datos de 1991 a 2017, obteniendo un error de proyección del 11,7% para el periodo 2013-2017.³¹ A partir de lo anterior, se proyectan las ventas de AEE para el periodo 2018-2027, las cuales se se presentan en la tabla y gráfico a continuación.

Tabla 27: Proyección de ventas, período 2018-2027, (ton)

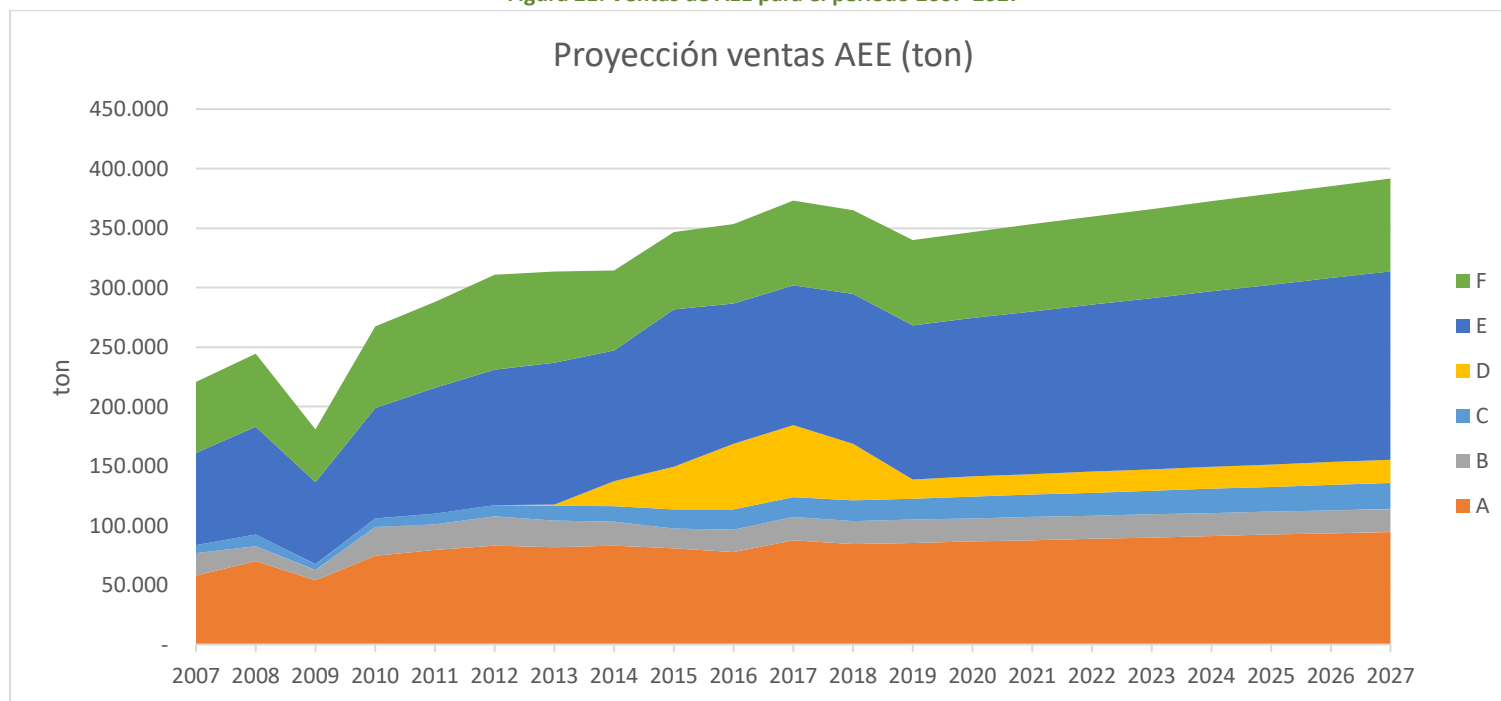
Cat MMA	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
A	77.774	87.631	84.385	85.513	86.640	87.767	88.894	90.021	91.148	92.275	93.402	94.529
B	18.634	19.741	19.414	19.400	19.386	19.372	19.357	19.343	19.329	19.315	19.301	19.286
C	16.933	16.309	17.242	17.767	18.293	18.818	19.344	19.869	20.395	20.920	21.446	21.971
D	55.517	60.703	47.479	16.164	16.979	17.363	17.748	18.132	18.517	18.902	19.286	19.671
E	117.578	117.465	125.989	129.566	133.143	136.720	140.296	143.873	147.450	151.027	154.604	158.181
F	66.913	71.063	70.768	71.580	72.392	73.204	74.016	74.828	75.640	76.452	77.264	78.076
Total	353.350	372.912	365.277	339.989	346.831	353.243	359.655	366.067	372.478	378.890	385.302	391.714

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la UN Comtrade

Los resultados revelan que- en unidades de masa- las ventas totales caen en 2018 para luego aumentar gradualmente durante el período analizado. La explicación se debe a la caída esperada de ventas en capacidad d solar fotovoltaica. En efecto, esta categoría representa 13% del peso asociado a las ventas en 2018 y desde en 2019 en adelante esta cifra cae drásticamente a 5%. Lo anterior se debe a que de acuerdo con el último plan de obras del informe de precio de nudo de octubre de la Comisión Nacional de Energía (2019) entrarían alrededor de 150 MW de capacidad solar fotovoltaica los próximos dos años. Esta cifra se asume constante hasta el final del horizonte de proyección.

³¹ El valor presentado ha sido calculado como el promedio de las diferencias porcentuales anuales para los años 2013 a 2017. El error de proyección del 11,7% está asociado a una diferencia de 203.469 ton el período de 5 años mencionado. En la sección Anexo 8.20 se presentan las diferencias porcentuales obtenidas.

Figura 21: Ventas de AEE para el período 2007-2027



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la UN Comtrade

Como se puede observar, las categorías que representan la mayor cantidad de ventas respecto a peso (kg) corresponden a las categorías de grandes aparatos eléctricos (E) y la categoría de aparatos de intercambio de calor (A).

A continuación, se presentan las proyecciones de ventas para el período 2018-2027, para cada subcategoría.

Tabla 28: Proyección de ventas para el período 2018-2027

Subcat	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
A1-A2	71.485	79.259	76.424	77.540	78.655	79.771	80.886	82.002	83.117	84.233	85.348	86.464
A3	6.273	8.343	7.885	7.897	7.908	7.920	7.931	7.943	7.954	7.966	7.977	7.989
A4	15	29	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
B1	18.520	19.650	19.316	19.301	19.287	19.273	19.259	19.245	19.230	19.216	19.202	19.188
B2	50	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
B3	64	68	69	69	69	68	68	68	68	68	68	68
C1	3.610	2.176	3.385	3.488	3.591	3.694	3.798	3.901	4.004	4.107	4.210	4.313
C2	9.175	9.786	9.372	9.591	9.810	10.028	10.247	10.466	10.685	10.904	11.123	11.341
Otras Lámparas	4.148	4.347	4.485	4.689	4.892	5.096	5.299	5.502	5.706	5.909	6.113	6.316
D1	52.741	57.668	45.105	15.356	16.130	16.495	16.860	17.226	17.591	17.956	18.322	18.687
D2	2.776	3.035	2.374	808	849	868	887	907	926	945	964	984
E1	9.228	11.076	9.860	9.984	10.109	10.233	10.358	10.482	10.607	10.731	10.856	10.980
E2	108.350	106.389	116.129	119.581	123.034	126.486	129.939	133.391	136.844	140.296	143.749	147.201
F1	33.059	30.793	32.923	33.061	33.199	33.337	33.476	33.614	33.752	33.890	34.028	34.167
F2	33.855	40.271	37.845	38.519	39.192	39.866	40.540	41.214	41.887	42.561	43.235	43.909
Total	353.350	372.912	365.277	339.989	346.831	353.243	359.655	366.067	372.478	378.890	385.302	391.714

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la UN Comtrade

La tasa promedio anual de crecimiento del total de ventas (considerando todas las categorías y subcategorías) es de 0,78% en el período 2018-2027. Todas las categorías de AEE, excepto monitores y paneles fotovoltaicos, experimentan crecimientos en sus ventas en este periodo. Las categorías que más crecen son lámparas (C) y grandes aparatos (E), con tasas de crecimiento medio anual de 2,7% y 2,6% respectivamente. Le siguen aparatos de intercambio de temperatura (A) y, en último lugar, pequeños aparatos (F), con tasas de crecimiento promedio de 1,3%, y 1,1% respectivamente. Como se mencionó anteriormente, las categorías monitores y paneles fotovoltaicos decrecen a lo largo del periodo, teniendo una tasa del -0,1% y -9,3% respectivamente.

Respecto de la importancia de cada categoría en las ventas totales se destacan aquellas asociadas a grandes y aparatos de intercambio de temperatura. En efecto, los grandes aparatos representan en promedio 39% de las ventas (en unidades de masa) en el período 2018-2027. Por su parte, los aparatos de intercambio de temperatura representan aproximadamente 24% de las ventas en el mismo período.

5.3 Estimación de Residuos de AEE (RAEE)

5.3.1 Estimación de RAEE 2016-2017 en cada comuna del país, por categoría y subcategoría

Para la estimación de RAEE por categoría y comuna se utilizaron las metodologías propuestas en la sección 4.5 del informe. A partir de dichos resultados se procede a estimar una cantidad por región, como se detalla en la sección 4.5.3. En el Anexo 8.19 se muestra el detalle de los RAEE estimados para los años 2016 y 2017 por subcategoría y comuna.

A continuación, se presenta un resumen de la generación de RAEE por región y subcategoría, para los años 2016 y 2017. Los valores presentados consideran la totalidad de los RAEE, es decir, los domésticos, agregados a nivel regional, y los industriales.

Tabla 29: Estimación de RAEE generados por subcategoría [ton], año 2016

Región	A1-A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras Lámparas	D1	D2	E1	E2	F1	F2	Total
Arica y Parinacota	238	19	2	87	79	0	23	3	24	0	0	81	561	254	257	1.629
Tarapacá	515	55	4	185	169	0	66	8	68	0	0	185	1.202	542	547	3.547
Antofagasta	957	220	7	321	293	0	250	28	246	3	0	417	2.134	939	950	6.766
Atacama	426	57	3	151	138	0	67	8	68	4	0	160	983	441	445	2.951
Coquimbo	920	67	8	337	308	0	85	10	89	0	0	311	2.173	985	994	6.288
Valparaíso	2.371	381	20	863	788	1	248	29	257	0	0	819	5.576	2.522	2.546	16.421
Metropolitana	12.170	1.863	101	4.431	4.045	3	1.267	150	1.318	0	0	4.200	28.621	12.944	13.068	84.183
O'Higgins	1.052	193	9	380	347	0	128	15	132	0	0	374	2.459	1.109	1.120	7.318
Maule	1.067	83	9	392	358	0	95	11	100	0	0	359	2.523	1.144	1.155	7.295
Biobío	1.967	194	16	715	653	1	213	25	220	0	0	684	4.621	2.089	2.109	13.506
La Araucanía	965	119	8	355	324	0	79	10	85	0	0	321	2.287	1.038	1.048	6.640
Los Ríos	454	61	4	167	152	0	40	5	42	0	0	152	1.074	487	492	3.130
Los Lagos	912	-	8	333	304	0	89	11	93	0	0	311	2.150	973	982	6.167
Aysén	164	-	1	60	55	0	16	2	17	0	0	56	386	175	176	1.108
Magallanes	275	-	2	100	91	0	31	4	32	-	-	96	646	292	295	1.864
Total	24.456	3.313	202	8.877	8.104	6	2.698	318	2.791	8	0	8.528	57.396	25.933	26.183	168.813

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Estimación de RAEE generados por subcategoría [ton], año 2017

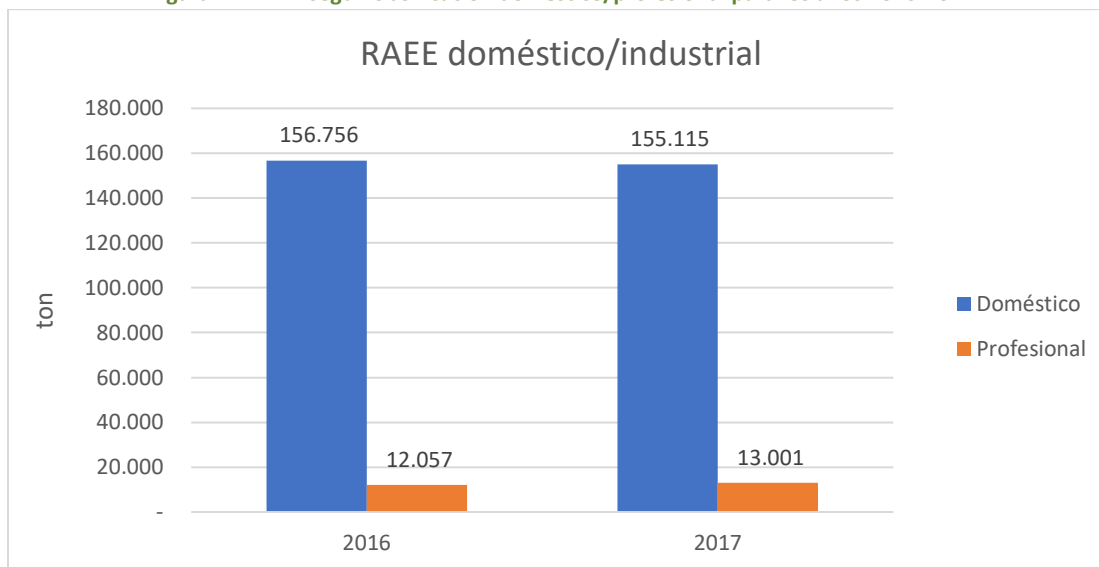
Región	A1-A2	A3	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras Lámparas	D1	D2	E1	E2	F1	F2	Total
Arica y Parinacota	273	20	2	101	73	0	24	5	26	0	0	90	513	253	241	1.620
Tarapacá	589	60	4	215	155	0	68	13	72	0	0	205	1.099	539	514	3.534
Antofagasta	1.087	239	7	373	268	0	257	47	265	10	1	457	1.958	934	894	6.797
Atacama	486	62	3	175	126	0	69	13	73	9	0	177	900	438	419	2.951
Coquimbo	1.054	73	8	392	282	0	86	17	95	0	0	346	1.985	979	934	6.251
Valparaíso	2.713	414	19	1.004	721	1	252	49	273	1	0	908	5.096	2.508	2.393	16.353
Metropolitana	13.926	2.023	99	5.152	3.703	5	1.291	253	1.399	6	0	4.656	26.155	12.873	12.285	83.827
O'Higgins	1.203	210	9	441	317	0	131	25	140	1	0	414	2.248	1.103	1.053	7.296
Maule	1.222	90	9	455	327	0	96	19	106	0	0	398	2.305	1.137	1.085	7.251
Biobío	2.251	210	16	831	597	1	217	42	234	0	0	757	4.223	2.077	1.982	13.440
La Araucanía	1.106	130	8	413	297	0	81	16	89	0	0	357	2.089	1.032	985	6.603
Los Ríos	520	66	4	194	139	0	41	8	45	0	0	169	981	484	462	3.113
Los Lagos	1.044	-	7	387	278	0	91	18	99	0	0	345	1.964	968	924	6.126
Aysén	188	-	1	70	50	0	17	3	18	0	0	62	353	174	166	1.101
Magallanes	315	-	2	116	83	0	32	6	34	0	0	107	591	290	277	1.853
Total	27.976	3.597	199	10.320	7.417	10	2.751	536	2.968	28	1	9.447	52.460	25.789	24.615	168.116

Fuente: Elaboración propia.

Como es de esperarse, la Región Metropolitana junto con la del Biobío y la de Valparaíso concentra aproximadamente el 68% de la generación de RAEE. Esto, como se verá más adelante, se condice con la información primaria levantada a partir del Informe Final del Catastro Nacional de Instalaciones y recepción y almacenamiento, e instalaciones de valorización de residuos en Chile (Inversiones e inmobiliaria Huaquilaf LTDA., 2018).

La figura a continuación presenta la diferencia entre RAEE domésticos y profesionales para los años 2016 y 2017.

Figura 22: RAEE según clasificación doméstico/profesional para los años 2016-2017



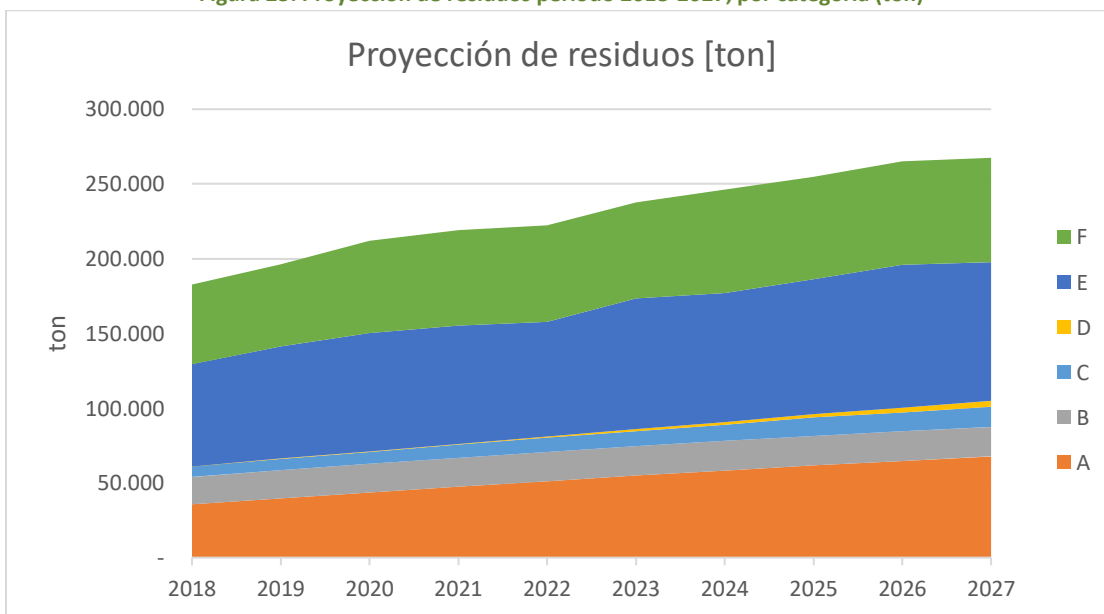
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, la mayor cantidad de RAEE corresponden a artefactos domésticos (93%), debido a que su consumo se relaciona mayormente con el crecimiento de la población y el ingreso familiar.

5.3.2 Proyección de generación de RAEE para el período 2018-2022

La proyección de RAEE se realizó de acuerdo a lo planteado en la sección 4.5 de la Metodología. A continuación, se presenta el detalle de los distintos resultados.

Figura 23: Proyección de residuos período 2018-2027, por categoría (ton)

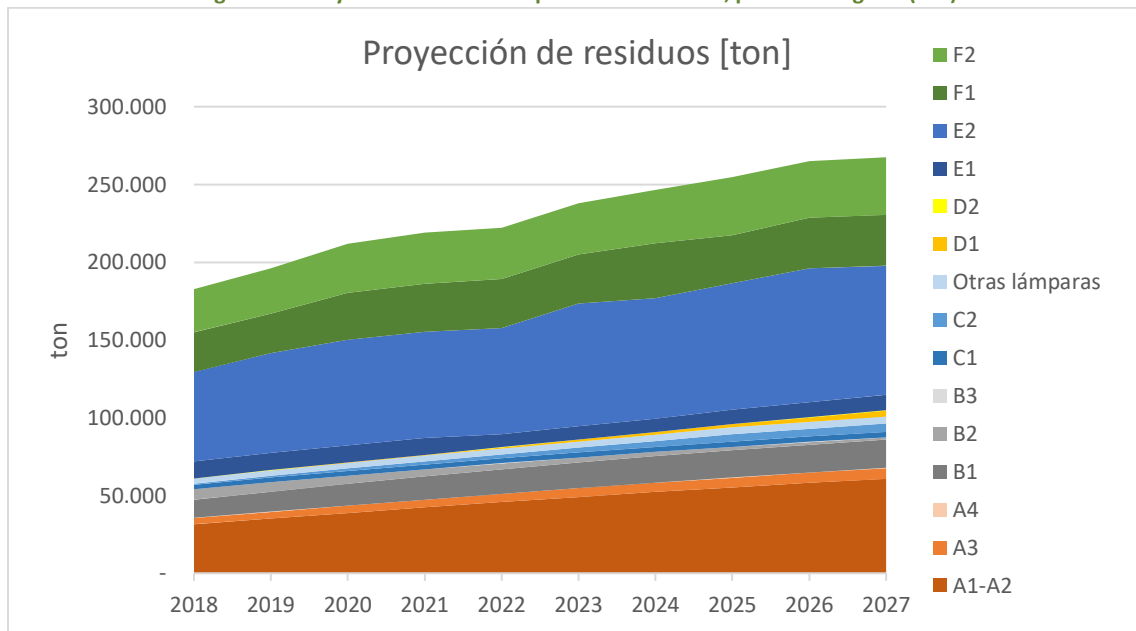


Fuente: Elaboración propia

Al revisar lo que ocurre por categoría, se puede observar que las categorías que representan la mayor cantidad de residuos generados corresponden a grandes y pequeños aparatos, representando ambos más del 60% de los residuos generados durante el período.

A continuación se presenta la proyección de residuos por subcategoría.

Figura 24: Proyección de residuos período 2018-2027, por subcategoría (ton)



Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se puede destacar que la subcategoría A1-A2, correspondiente a aparatos de eléctricos con gases (principalmente refrigeradores) es la que presenta un mayor crecimiento durante el período.

Tabla 31: Proyección de generación de RAEE para el período 2018-2022

Cat MMA	Subcat	2018 [ton]	2019 [ton]	2020 [ton]	2021 [ton]	2022 [ton]	2023 [ton]	2024 [ton]	2025 [ton]	2026 [ton]	2027 [ton]
A - Aparatos de intercambio de temperatura	A1-A2 - Aparatos eléctricos con gases	31.578	35.204	38.810	42.352	45.796	49.111	52.274	55.271	58.091	60.733
	A3 - Aparato eléctrico de aire acondicionado	3.898	4.212	4.537	4.870	5.206	5.541	5.872	6.193	6.499	6.785
	A4 - Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.	194	188	180	172	164	155	146	138	130	122
B – Monitores y pantallas	B1 - Monitores y pantallas planas	11.665	12.885	13.975	14.934	15.766	16.479	17.080	17.579	17.985	18.309
	B2 - Otros monitores y pantallas	6.680	5.922	5.171	4.450	3.774	3.157	2.605	2.121	1.704	1.353
	B3 -Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse	15	21	26	31	36	41	45	49	52	55
C - Lámparas	C1 - Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior)	2.831	3.155	3.043	3.026	3.094	3.172	3.258	3.351	3.449	3.550
	C2 - Lámparas LED	823	1.167	1.568	2.022	2.513	3.039	3.591	4.751	4.856	5.440
	Otras Lámparas	3.180	3.347	3.514	3.696	3.846	3.989	4.129	4.268	4.408	4.551
D - Paneles fotovoltaicos	D1 - Paneles fotovoltaicos con silicio	73	159	300	510	800	1.181	1.660	2.246	2.943	3.754
	D2 - Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio	4	8	16	27	42	62	87	118	155	198
E - Grandes aparatos	E1 - Equipos de informática y telecomunicaciones grandes	10.959	11.002	10.969	10.964	8.317	8.552	8.757	8.950	9.699	9.867
	E2 - Otros grandes aparatos	57.467	64.156	68.029	68.060	68.263	79.021	77.471	81.329	85.990	82.923
F - Pequeños aparatos	F1 - Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños	25.653	25.525	30.045	31.138	31.728	31.508	35.306	31.083	32.753	32.833
	F2 - Otros aparatos pequeños	27.548	29.284	31.746	32.891	32.836	32.765	34.105	37.254	36.270	37.014
Total		182.568	196.236	211.930	219.144	222.182	237.773	246.386	254.697	264.984	267.486

Fuente: Elaboración propia en base a datos Banco Central, Servicio de Aduanas, vida útil

Los resultados entregados en la tabla anterior tienen directa relación con las ventas registradas en años anteriores y la vida útil de cada artefacto. Por lo cual, las disminuciones o aumentos de generación de RAEE a lo largo del período se deben a comportamientos de consumo que mantuvieron las personas en los años pasados.

Tabla 32: Tasa de crecimiento de los residuos proyectados para el período 2018-2022 por categoría

Categoría	Tasa de crecimiento del período 2018-2027
A - Aparatos de intercambio de temperatura	7%
B – Monitores y pantallas	1%
C - Lámparas	8%
D - Paneles Fotovoltacios	55%
E - Grandes aparatos	3%
F - Pequeños aparatos	3%
Total	4%

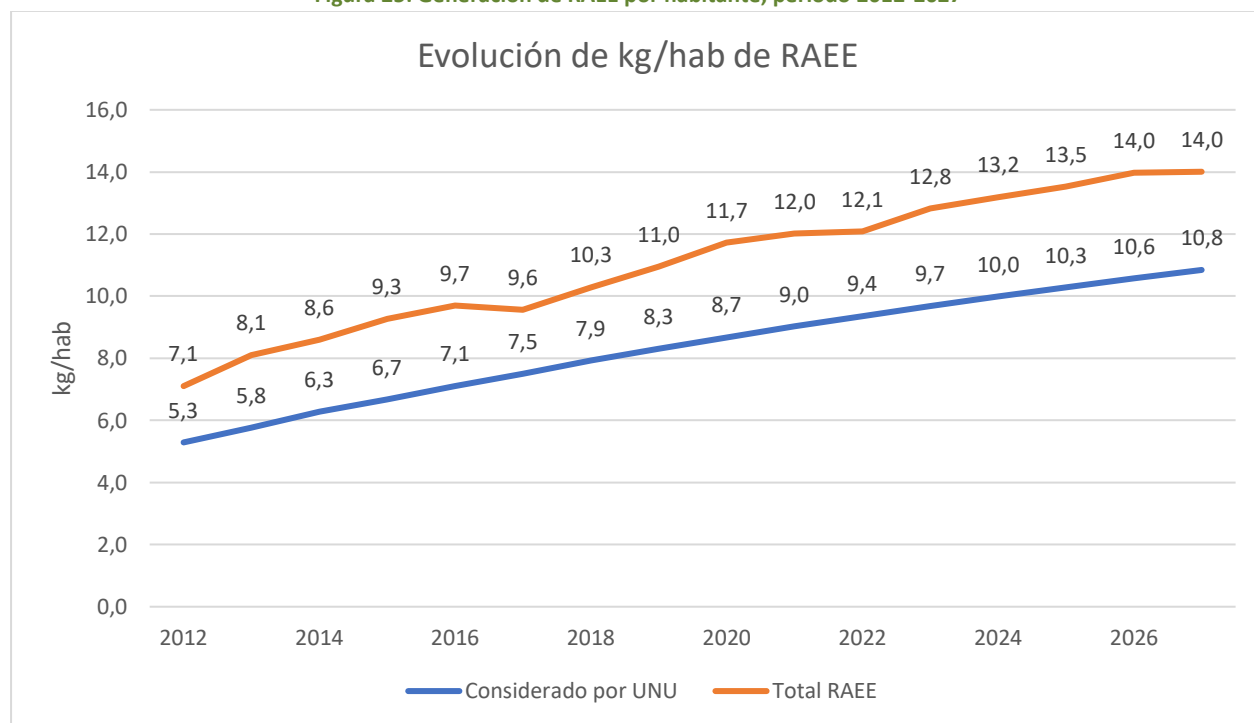
Fuente: Elaboración propia en base a datos Banco Central, Servicio de Aduanas, vida útil

Al observar la tabla anterior, se puede evidenciar que la categoría D, correspondiente a paneles fotovoltaicos presenta el mayor aumento del periodo, el cual tiene una tasa de crecimiento promedio anual del 55%. Dicho valor se explica debido a que la vida útil de los paneles fotovoltaicos es superior a 20 años y los primeros paneles ingresados al país datan del año 2012, por lo cual los residuos deben ir en aumento de forma considerable a lo largo de los años.

5.3.3 Revisión de información disponible relativa a la generación de RAEE a nivel nacional

Como se mencionó en la sección de metodología, el presente estudio se basa en el documento “*E-waste statistics - Guidelines on classification, reporting and indicators*” (UNU, 2015). En dicho documento la metodología deja fuera del análisis ciertos AEE previamente identificados, por lo que fue necesario desarrollar una metodología complementaria para dichos AEE. Es por esto que, para poder comparar con los resultados entregados en el documento “*The Global E-waste*” (UNU, 2017), los datos se presentan como “Considerados por UNU” y “Total RAEE”. En la siguiente figura se pueden observar la generación de RAEE por habitante.

Figura 25: Generación de RAEE por habitante, periodo 2012-2027



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información de la UNU, en el año 2016 Chile genera 8,7 kg de RAEE por habitante. Dicho dato fue calculado con una población de 18.196.000 habitantes, la cual, de acuerdo a los datos proporcionados por el CENSO 2017 sería de 17.410.165 (INE, 2018). La corrección del nuevo valor de población, conllevaría a un indicador de UNU de 9,1 kg de RAEE por habitante.

Como se puede observar en la Figura 25, la cantidad de RAEE estimada para los artefactos considerados por la UNU son de 7,1 kg por habitante para el año 2016. Si bien, se han realizado cambios en la base de datos de la UN Comtrade (detallados en la sección 8.8), estos no explican la diferencia calculada.

De acuerdo al estudio del Goblar E-waste (UNU, 2017), al comparar el indicador de RAEE por habitante con el de otros países de Latinoamérica, es posible observar que Chile ocupa uno de los primeros lugares. En la siguiente tabla se presentan los indicadores de los principales países Latinoamericanos.

Tabla 33: Generación de RAEE por habitante por país, 2016.

País	Habitantes	kg/hab	RAEE 2016 (kton)
Argentina	43.600	8,4	368
Bolivia	10.896	3,3	36
Brasil	206.090	7,4	1.534
Colombia	48.750	5,6	275
Costa Rica	4.910	9,7	48
Ecuador	16.529	5,5	90
El Salvador	6.146	5,8	36
Guatemala	16.673	4,0	67
Honduras	8.203	2,3	19
México	122.273	8,2	998
Nicaragua	6.342	2,2	14
Panamá	4.086	8,0	33
Paraguay	6.855	6,4	44
Perú	31.481	5,8	182
República Dominicana	10.088	5,8	59
Uruguay	3.427	10,8	37
Venezuela	31.029	8,2	254

Fuente: (UNU, 2017)

Uruguay se encuentra en el primer lugar, seguido de Costa Rica. Luego de este se encontraría Chile (de acuerdo al valor proporcionado por el estudio UNU). Si se considera el valor obtenido en el presente estudio, de 7,1 kg/hab, Chile se encontraría con menores valores que Argentina, Brasil, México, Panamá y Venezuela, pero encontrándose aún en el grupo de los principales generadores de RAEE de la región.

Cabe destacar que, a pesar de que Chile se encuentra dentro de los principales generadores de RAEE de Latinoamérica, países como Australia y Estados Unidos, entre otros países desarrollados, presentan indicadores considerablemente más altos, de 23,6 y 19,4 kg/hab respectivamente.

Por otro lado, se revisó la información disponible a nivel nacional, la cual suele estar incompleta y mostrar solamente una parte de los RAEE.

Actualmente, existe un Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) del Ministerio del Medio Ambiente, el cual corresponde a una base de datos que contiene información sobre las emisiones y transferencias al medio ambiente de sustancias químicas potencialmente dañinas de aquellas

instituciones obligadas a declarar³² y de las que lo realizan de forma voluntaria. El RETC chileno registra las emisiones al aire, agua y los residuos peligrosos transportados para su tratamiento o disposición final. También cuenta con la información respecto de residuos no peligrosos. A partir de lo anterior, se pudo obtener el reporte de residuos no peligrosos de equipos eléctricos y electrónicos desechados en el período 2014-2016.

Tabla 34: Residuos no peligrosos de equipos eléctricos y electrónicos desechados

Etiquetas de fila	2014 [ton/año]	2015 [ton/año]	2016 [ton/año]
Arica y Parinacota	-	11,0	0,2
Tarapacá	-	-	2,1
Antofagasta	-	2,1	1,5
Atacama	10,3	-	4,0
Valparaíso	0,1	0,5	0,0
Metropolitana	1,5	50,8	3.377,7 ³³
Biobío	6,6	2,4	14,9
Los Ríos	-	0,0	-
Total general	18,5	66,9	3.400,4

Fuente: Elaboración propia en base a (RETC, 2016).

Dado que los datos de SINADER-RETC corresponden principalmente a los residuos declarados por ciertas empresas, las cantidades antes presentadas corresponden solamente a una parte menor del total de los residuos generados y no son comparables con lo obtenido en el presente estudio.

Por otro lado, en el estudio “Catastro Nacional de Instalaciones de recepción y almacenamiento, e instalaciones de valorización de residuos en Chile” (Inversiones e inmobiliaria Huaquilaf LTDA., 2018) se

³² Artículo 18.- Sujetos obligados a reportar. Se encuentran obligados a reportar a través del Sistema de Ventanilla Única:

- a) Los establecimientos que deban reportar a otros órganos de la Administración del Estado, la información sobre sus emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes, ya sea por una norma de emisión, una resolución de calificación ambiental, un plan de prevención, un plan de descontaminación, o por exigencia de la normativa sectorial o general correspondiente.
- b) Los establecimientos sujetos a calificarse como fuente emisora o generadora o destinatario de residuo, según alguna norma de emisión u otra regulación.
- c) Los establecimientos sujetos a reportar la información de sus emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes conforme a lo establecido en tratados internacionales ratificados por Chile.
- d) Los establecimientos que emitan contaminantes, sustancias, generen o reciben residuos y/o transfieran contaminantes, respecto de los cuales una regulación determinada obligue su reporte.
- e) Importadores, productores, distribuidores y comercializadores de productos que contengan contaminantes y sustancias, respecto de los cuales una regulación y/o tratados internacionales ratificados por Chile obligue su reporte.
- f) Centros de almacenamiento de insumos para la producción industrial potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente, respecto de los cuales una regulación y/o tratados internacionales ratificados por Chile obligue su reporte.
- g) Los establecimientos que generen más de 12 toneladas de residuos al año, las municipalidades, y los destinatarios de residuos, de acuerdo a los artículos 26, 27 y 28 del presente reglamento.

³³ Cabe destacar que en el año 2016 existe un registro de la RM de la Universidad Tecnológica de Chile INACAP de 3.062,5 toneladas (RETC, 2016), el cual podría tener un error debido a que es considerablemente mayor que los registros de años anteriores y que los mismos registros de dicho año. Sin considerar dicho valor, el total de la RM sería de 315 toneladas, totalizando para dicho año 337,9 toneladas. (Ministerio del Medio Ambiente, 2013)

presenta un resumen de la revisión de todos los estudios relevantes que fueron elaborados en el marco de la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor en Chile, así como diagnósticos y evaluaciones sectoriales, dentro de los cuales se revisaron el “Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-Consumo” (C y V Medioambiente, 2010) y el “Estudio de Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile. Sector Residuos Electrónicos” (ECOING, 2010), pudiéndose obtener una aproximación de los residuos generados por categoría. A continuación, se presenta una tabla resumen de los residuos de AEE generados, de acuerdo a la revisión bibliográfica realizada.

Tabla 35: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de la literatura nacional.

Categoría Revisión Bibliográfica	Subcategoría/AEE	Cantidad generada (ton/año)
Grandes Electrodomésticos (estimación año 2015)	Grandes electrodomésticos	100.327
Pequeños Electrodomésticos (estimación año 2015)	Pequeños electrodomésticos	12.658
Equipos de informática y telecomunicaciones (estimación para el año 2016)	Televisores	20.548
	Radios y equipos de audio	9.731
	Videocámaras	1.036
	Videos y otros reproductores	1.923
	Amplificadores de sonido	314
	Instrumentos musicales	72
	Teléfonos	1.759
	Fax	41
	Calculadoras	173
	Fotocopiadoras	3.035
	PC y Laptop	5.238
	Monitores	4.711
	Impresoras	2.574
Lámparas (proyección al 2018)	Celulares	841
	Lámparas fluorescentes	4.101
	Lámparas LED	2
*Total		169.084

***OBS:** los valores corresponden a proyecciones para los años 2015, 2016 y 2018, por lo cual el total es solamente una aproximación

Fuente: (Inversiones e inmobiliaria Huaquilaf LTDA., 2018), (AMPHOS, 2015), (C y V Medioambiente, 2010) y (ECOING, 2010)

Con el fin de poder comprender las brechas entre dichos resultados y los obtenidos en el presente estudio, se detalla lo realizado en los tres estudios antes mencionados.

La proyección de generación de RAEE de grandes y pequeños electrodomésticos, se determinó a partir del consumo aparente, el cual toma el supuesto de que lo que el producto que entra en el mercado, se vende ese mismo año y por lo tanto entra en funcionamiento el mismo año que es fabricado o importado, y la tendencia de crecimiento observada en los últimos diez años, ajustado de acuerdo al PIB per cápita

nacional. Una vez estimado el consumo aparente, se proyecta la generación de residuos en base al promedio de uso de cada electrodoméstico (AMPHOS, 2015). Al igual que en el caso de lámparas, solamente se estimó un subconjunto de los grandes y pequeños artefactos: los electrodomésticos. (ECOING, 2010)

Para la determinación de la generación de RAEE de equipos de informática y telecomunicaciones, lo que se hace en el estudio (C y V Medioambiente, 2010) es considerar la cantidad de equipos y aparatos disponibles en el país a partir de información oficial de importaciones y exportaciones, el peso promedio y el tiempo promedio de uso. Cabe destacar que no se realizó para todos los equipos de informática que comprende ahora RAEE II, solamente para aquellos de uso masivo, los cuales se encuentran en la Tabla 35.

En el caso de las lámparas, de acuerdo con el estudio (Eco-ing, 2013) para determinar la cantidad de luminarias disponibles en el país, se efectuó un análisis de los datos del Servicio de Aduanas, Información del Ministerio de Energía y de la SEC, donde se reveló que los valores más confiables son los de Aduana, con los cuales se efectuó un balance de los flujos de importación y exportación. A partir de lo anterior, se tomó un supuesto de peso promedio por tipo de lámpara (Incandescente, Tubos Fluorescentes, LFC, LED) y se estimó la tasa de generación de residuos de lámpara per cápita (Eco-ing, 2013). Dado lo anterior, la cantidad de generación de RAEE estimada para el caso de lámparas corresponde solamente a las residenciales, dejando fuera gran parte de estas, correspondiente al sector público y comercial.

De lo presentado anteriormente se puede desprender que solamente se encontraron datos de generación de RAEE de aparatos residenciales de uso masivo, por lo cual corresponde a un subconjunto del alcance de este estudio.

En la tabla que se presenta a continuación se comparan los valores de la revisión bibliográfica con los encontrados en la sección 5.3.1.

Tabla 36: Comparación de generación RAEE estimados e información disponible

Categoría	Estimados 2016 [ton]	Revisión Bibliográfica [ton]	Categorías incluidas del estudio
A	27.971	44.471	AC y Grandes equipos refrigerantes (2015)
B	16.987	25.259	Monitores y Televisores (2015)
C	5.807	4.103	Lámparas fluorescentes y Lámparas LED (2018)
E1	8.528	8.167	Amplificadores de sonido, Fax, PC , Laptop e Impresoras (2016)
E2	57.396	58.963	Grandes electrodomésticos, Fotocopiadoras e instrumentos musicales (2015)
F1	25.933	4.696	Celulares, Calculadoras, Teléfonos, videos y otros reproductores (2016)
F2	26.183	23.425	Pequeños electrodomésticos, radios y equipos de audio y videocámaras (2015)
Total	168.813	169.084	

Fuente Elaboración propia en base a resultados de estimación de RAEE e Fuente: (Inversiones e inmobiliaria Huaquilaf LTDA., 2018), (AMPHOS, 2015), (C y V Medioambiente, 2010) y (ECOING, 2010)

Si bien los valores presentados en la tabla anterior son de ordenes de magnitud similares, no son comparables debido a las diferencias en los aparatos considerados y en los pesos utilizados.

De todos modos, cabe destacar que de acuerdo a los datos de estudios internacionales, el valor de 6,94 kg/hab para el 2015 reportados por el estudio de AMPHOS 2015, es muy elevado para la realidad nacional. Esto debido a que el estudio solo considera grandes y pequeños electrodomésticos (e incluso no abarca la totalidad de estos, sino que los que son de consumo masivo³⁴), excluyendo grandes y pequeños aparatos de informática y aparatos médicos, entre otros.

Por otro lado, se exploró la posibilidad de obtener mayor detalle a partir de los datos de SIDREP del Ministerio de Salud. Los códigos que tienen relación con los AEE son:

- A1180: Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de éstos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del anexo III.
- A2010: Desechos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados.

Se solicitó mayor detalle respecto a estas categorías y los valores asociados. Lo proporcionado por el MINSAL fue lo siguiente:

³⁴ El estudio incluye: Aire acondicionado, cocinas, estufas, grandes equipos refrigerantes, hornos microondas, lavadoras, secadoras, lavavajillas, ventiladoras, aspiradoras, limpia tapices, aparatos para coser, planchas tostadoras y otros pequeños electrodomésticos, aparatos de cuidado personal, balanzas y relojes.

Tabla 37: Reporte SIDREP, agrupado por Región en el periodo entre 01/01/2017 al 31/12/2017 – Región como Generador

Región como Generador	A1180 Cantidad declarada (ton)	A2010 Cantidad declarada (ton)
Tarapacá	1,32	0,14
Antofagasta	36,05	2,92
Atacama	4,86	-
Coquimbo	64,00	1,46
Valparaíso	37,87	7,53
Ohiggins	96,54	1,00
Maule	10,52	0,72
Bío-Bío	20,96	1,48
Araucanía	11,22	0,59
Los Lagos	21,48	0,69
Aisén	0,69	0,23
Metropolitana de Santiago	394,36	47,55
Los Ríos	9,02	1,43
Arica y Parinacota	39,97	-
Ñuble	3,18	0,57
Total	752,02	66,39

Fuente: Minsal

Tabla 38: Reporte SIDREP, agrupado por Región en el periodo entre 01/01/2017 al 31/12/2017 – Región como Destinatario

Región como Destinatario	A1180 Cantidad recibida (ton)	A2010 Cantidad recibida (ton)
Antofagasta	79,223	12,049
Atacama	0,405	-
Valparaíso	9,748	3,139
Ohiggins	98,494	0,003
Bío-Bío	18,673	1,910
Araucanía	0,696	0,049
Los Lagos	0,173	0,110
Metropolitana de Santiago	460,657	18,579
Ñuble	83,946	30,547
Total	752,015	66,386

Fuente: Minsal

A partir de la información entregada no es posible obtener mayor desglose en relación a las categorías de interés. A modo de ejemplo, la categoría A1180 registra componentes posibles de encontrar en la mayoría de las categorías MMA.

Por último, los resultados se contrastaron con el estudio de la Cámara de Comercio de Santiago “¿Estamos preparados para reciclar residuos eléctricos y electrónicos?”, el cual fue lanzado el día 18 de diciembre de 2018 y se encuentra próximo a ser publicado. En dicho estudio se obtuvo un valor 238.727 toneladas de AEE comercializados en el año 2017. Para comprender de mejor manera el resultado, se sostuvieron reuniones con la empresa Regenerativa, encargada de realizar el estudio, en las cuales nos indicaron que solamente consideraron aquellos AEE de uso masivo. Es decir, no fueron considerados los siguientes AEE que si se contemplan en el presente estudio:

Tabla 39: AEE no considerados por la CCS

Categoría UNU	AEE comercializados 2017 (ton)
Panales Fotovoltaicos	60.703
Consolas de videojuegos	2.444
Equipos médicos para el hogar (ej. termómetros, medidores de presión arterial)	6
Equipos médicos profesionales (ej. hospital, dentista, diagnóstico)	177
Monitoreo y control del hogar (ej. alarma, calor, humo, excl. Pantallas)	6.296
Monitoreo y control profesional (por ejemplo, laboratorio, paneles de control)	88
Motores y otros AEE de larga vida útil – No UNU	33.637
Total AEE no considerados por CCS	103.351

Fuente: Elaboración propia

Es decir, al total de AEE comercializados en el año 2017 encontrados en el presente estudio, correspondiente a 372.912 toneladas, se les debe restar las no consideradas por la CCS, lo cual da un total de 269.561 toneladas de AEE comercializados en el año 2017. Para comprender la diferencia entre este total y el obtenido por la CCS, se llevó a cabo una reunión vía Skype con Camilo Bastias de la empresa Regenerativa. A partir de esta se pudo concluir que las diferencias se deben principalmente al enfoque metodológico tomado por la CCS, el cual se basa en un análisis de palabras claves. Es decir, para extraer las importaciones y exportaciones de la base de Aduanas, se consideró un listado de aproximadamente 150 palabras claves correspondientes a distintos AEE. Esta metodología conlleva a que en el caso que una declaración contenga errores de ortografía, tenga palabras abreviadas o bien cualquier diferencia con las palabras claves identificadas, dicho registro no se sumará al total. Es por esto que el total abarcado por la CCS es menor que el reportado en este estudio, siendo la diferencia de un 11%, lo cual es razonable considerando las diferencias metodológicas antes descritas.

6 CONCLUSIONES PRELIMINARES

Este primer informe de avance presenta resultados relevantes referentes a los consumos históricos y proyectados de AEE, así como también de los RAEE asociados.

Producto del análisis de los artefactos comercializados a nivel nacional ha sido posible identificar los AEE afectos a la Ley 20.920. Estos artefactos han sido categorizados de acuerdo a 14 categorías. La identificación de los códigos arancelarios en las categorías definidas no resulta evidente a partir de la descripción del Arancel Aduanero. Es por este motivo que en algunos casos la estimación de los pesos promedio y la revisión del detalle descriptivo de los registros han sido necesarios para definir si un código arancelario pertenece o no a una categoría. De todas maneras, se logra clasificar la totalidad de los AEE en las categorías y subcategorías definidas por el MMA.

Referente a la cuantificación de los AEE, la Base de Datos de Estadísticas de Comercio Internacional de las Naciones Unidas (UN Comtrade) ha permitido disponer de información histórica referente a los AEE comercializados desde el año 1991.

El mercado chileno es un mercado principalmente importador de AEE, existiendo solo una compañía nacional productora de electrodomésticos (ELECTROLUX-CTI). Las exportaciones – 16 mil toneladas en 2017- son significativamente menores a las importaciones- 346 mil toneladas en 2017. La producción nacional bordea las 42 mil toneladas en 2017 (alrededor de un 7% del total del consumo nacional) con una tendencia de producción a la baja. Por lo anterior, el mercado nacional es un mercado de distribución en que dominan los importadores.

Se destaca además que en todas las categorías más del 95% de las importaciones es realizada por empresas – el resto personas naturales, y que la Región Metropolitana concentra el ingreso de estas importaciones con un 96,6%, seguido de la Región de Valparaíso con un 1,14% y de la Región de Los Lagos con un 0,76%. En el caso de las exportaciones, nuevamente la Región Metropolitana concentra el 94,9% de la comercialización, seguido de la Región de Tarapacá con un 1,94% y de la Región de Antofagasta con un 0,81%.

Considerando solo los importadores, las distintas categorías revelan, en general, bajos niveles de concentración de mercado. . En efecto, las categorías pequeños aparatos, grandes aparatos, lámparas e intercambio no presentan niveles de concentración elevados siendo que los tres principales importadores representan en conjunto 11%, 21%, 28% y 36% del peso asociado a sus importaciones respectivamente. La categoría de monitores y pantallas resulta ser mucho más concentrada dado que los tres principales distribuidores representan 59%. El caso de la categoría paneles fotovoltaicos es especial dado que la importación se relaciona con proyectos importantes de generación por lo que las empresas eléctricas resultan ser importadores relevantes, pero con compras aisladas.

Tras analizar las bases de datos, se obtiene que el 2016 las ventas totales de AEE alcanzaron 353 mil toneladas en 2016 aumentando a 373 mil toneladas en 2017, es decir, un incremento de 5,5%. Las ventas

de AEE definidas en las categorías del MMA se proyectan para el período 2018-2027 a través del Método de Suavizamiento Exponencial con Tendencia. Esta metodología se recomienda para proyecciones de corto plazo donde existen dificultades para encontrar bases de datos de calidad que permitan hacer análisis econométrico robusto.

Los resultados revelan que cuatro de las seis categorías de AEE experimentan una tasa de crecimiento promedio anual positiva en sus ventas: 1,27% para el caso de aparatos de intercambio de temperatura; 2,73% para lámparas; 2,56% para grandes aparatos y 1,1% para pequeños aparatos. En el caso de monitores y pantallas se tiene una tasa de decrecimiento de 0,07%, mientras que en el caso de paneles fotovoltaicos se tiene una tasa decreciente de 9,33%.

Respecto de la proyección de residuos, se destaca que los grandes aparatos en conjunto con los pequeños aparatos representan la mayor parte de los residuos que se generarían en el horizonte de proyección, con un valor aproximado del 60% durante el período. La tasa de crecimiento promedio anual de generación de residuos para el período 2018-2027 aumenta en concordancia con la venta de artefactos y se estima en un 4,34%.

Como es de esperar, se comprueba que las ventas para cada categoría son mayores que la generación de RAEE, lo que es consistente con el marco conceptual. En efecto, se espera que, en general, las ventas de AEE se incrementen con el reemplazo de equipos, el crecimiento de los hogares/empresas, y el aumento de la penetración de las tecnologías de acuerdo con el ciclo de vida de cada tecnología.

A pesar de que los RAEE se generan a partir de ventas de equipos en años anteriores, es posible identificar que a nivel agregado la generación de RAEE de un año representa un porcentaje creciente respecto del total de ventas para ese mismo año. Por ejemplo, los RAEE generados en 2018 representan el 50% de las ventas de ese mismo año (en toneladas). Este porcentaje es creciente a lo largo de los años, llegando a un valor del 68% al 2027. A nivel desagregado se observa también una relación creciente de este indicador.

7 REFERENCIAS

- Alavi, N., Shirmardi, M., Babaei, A., Takdastan, A., & Bagheri, N. (2015). *Journal of the Air & Waste Management Association*. Obtenido de Waste electrical and electronic equipment (WEEE) estimation: A case study of Ahvaz City, Iran: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10962247.2014.976297>
- Ambiente Consultores Ltda. - PRIEN Universidad de Chile. (2007). *Programa de Inversión Pública para Fomentar el Reacondicionamiento Térmico del Parque Construido de Viviendas*. Santiago.
- AMPHOS. (2015). *Estudio de Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los aparatos eléctricos*.
- ANWO. (s.f.). *Ficha técnica*. Obtenido de https://www.anwo.cl/Landing/testo_analizadores_combustion/ficha/testo_330i-FT.pdf
- ASHRAE. (2012). *Equipment Life Expectancy chart*. https://culluminc.com/images/ASHRAE_Chart_HVAC_Life_Expectancy%201.pdf.
- Babu, B. A. (2007). *Electrical and electronic waste: A global environmental problem*.
- Banco Central. (2017). *Banco Central de Chile*. Obtenido de <http://www.bcentral.cl/en/web/guest>
- Bank of America. (2007). *Study of Life Expectancy of Home Components*.
- Boston Consulting Group. (1997). *BCG*. Obtenido de <https://www.bcg.com/documents/file13904.pdf>
- C y V Medioambiente. (2010). *Diagnóstico Producción, Importación y Distribución de Equipos de Informática y Comunicaciones, Aparatos Eléctricos y Alumbrado y el Manejo de los Productos Post-Consumo*.
- CCS. (2016). *Elaboración de una propuesta de apertura del arancel aduanero para implementar el proyecto de Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), y para dar cumplimiento al Convenio de Basilea*.
- CDT. (2011). *Estudio de Usos Finales y Curva de la Oferta de la Conservación de la Energía en el Sector Residencial*.
- Chappin, E. J., & Afman, M. R. (15 de 11 de 2012). "An agent-based model of transitions in consumer lighting: Policy impacts from the E.U. phase-out of incandescents". The Netherlands.
- CNE. (5 de 2015). *Electricidad*. Obtenido de <http://www.cne.cl/estadisticas/energia/electricidad>

- CNE. (2018). *Energía abierta*. Obtenido de <http://datos.energiaabierta.cl/dataviews/240266/capacidad-instalada-de-generacion-total-en-chile/>
- CNE. (2018). *Energía Abierta*. Obtenido de <http://energiaabierta.cl/>
- Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma. (s.f.). *La prensa gráfica*. Obtenido de <https://www.laprensagrafica.com/economia/Radar-cerca-de-cumplir-su-vida-util-20120709-0023.html>
- CyV. (2009). *DIAGNOSTICO PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRONICOS Y MANEJO DE LOS EQUIPOS FUERA DE USO*.
- Diario Oficial de la República de Chile. (28 de 12 de 2016). *Aduanas*. Obtenido de https://www.aduana.cl/aduana/site/artic/20111222/asocfile/20111222114144/diario_oficial_ancel_2017.pdf
- Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo. (2012). *sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) Texto pertinente a efectos del EEE*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32012L0019>
- Disproel. (s.f.). *Ficha Técnica*. Obtenido de http://disproel.com/docs/Ficha-t%C3%A9cnica-balastos-HID_DISPROEL.pdf
- ECOING. (2010). *Estudio de Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile. Sector Residuos Electrónicos*.
- ECOING. (2013). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile. Sector Lámparas*.
- Eco-ing. (2013). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile sector Lámparas*. Obtenido de <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/doc/Impactos-lamparas-2013.pdf>
- Economía y Negocios. (03 de 2017). *Economía y Negocios Online*. Obtenido de <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=342586>
- Eirgrid. (2014). *Ecology Guidelines for Electricity Transmission Projects*.
- EMPA. (2012). *e-Waste Assessment Methodology Training & Reference Manual*.
- Encuesta de Expectativas. B.Central. (2018). *Banco Central*. Obtenido de <http://www.bcentral.cl/en/expectativas-economicas>
- EnviroModeling Ltda. (2009). *Análisis de Emisiones Atmosféricas en Coyhaique*.
- Euromonitor. (2018). *Consumer Appliances: Euromonitor from trade sources/national statistics*.

- European Comision. (2012). *Streamlining environmental assesment procedures for energy infrastructure projects of common interest*.
- Fouquet, R. (2014). Long-Run Demand for Energy Services: Income and Price Elasticities over Two Hundred Years. *Review of Environmental Economics and Policy*, 186-207.
- Fundación Chile. (2009). *Generación de metodología para la medición de línea base del consumo energético en artefactos domésticos*.
- Garmendia. (s.f.). *Ficha Técnica*. Obtenido de <http://www.garmendia.cl/documentacion2/FICHAS%20TECNICAS/3038-73992290.pdf>
- Gaspar, Antunes. (2011). Energy efficiency and appliance purchases in Europe: Consumer profiles and choice determinants. *Energy Policy*.
- IEA. (2011). *Technology Roadmap - Energy Efficient Buildings: Heating and Cooling Equipment*.
- INE. (2002). *Censo 2002*.
- INE. (2002). *INE*. Recuperado el 08 de 2018, de <http://www.ine.cl/estadisticas/censos/censos-de-poblacion-y-vivienda>
- INE. (2011). *Anuario Estadístico*. Obtenido de <http://www.ineaysen.cl/>
- INE. (19 de 04 de 2017). *INE*. Recuperado el 08 de 2018, de <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>
- INE. (12 de 2018). *censo2017*. Obtenido de <https://www.censo2017.cl/>
- INE. (2018). *INE*. Obtenido de <http://www.ine.cl/estadisticas/demograficas-y-vitales>
- Inversiones e inmobiliaria Huaquilaf LTDA. (2018). *CATASTRO NACIONAL DE INSTALACIONES DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO, E INSTALACIONES DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN CHILE*. Santiago.
- Jain, A., & Sareen, R. (2006). *E-waste assessment methodology and validation in India*.
- Junelec. (s.f.). *Ficha técnica*. Obtenido de <http://www.junelec.com.ar/webfiles/archivos/leds/FICHA%20SEMAFORO%20200mm%20VERDE%20ALIC.pdf>
- MAPS. (2013). *Escenario Línea Base de Emisiones de GEI del Sector Comercial, Público y Residencial, Fase 1 Proyecto MAPS - Fundación Chile*. Santiago.
- MAPS. (2013). *Informe final sector Comercial, Residencial y Público*.
- Ministerio de Energía. (01 de 01 de 2016). *Biblioteca Digital del Gobierno de Chile*. Obtenido de <https://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/583>

- Ministerio de Energía. (2016). *Desarrollo de Herramienta Prospectiva de Consumo de Energía*. Santiago, Chile. : Energy to Business.
- Ministerio del Medio Ambiente. (02 de 05 de 2013). *LeyChile*. Obtenido de https://www.leychile.cl/Consulta/m/norma_plana?org=&idNorma=1050536
- MMA. (06 de 2016). *Ministerio del Medio Ambiente*. Obtenido de http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/06/Presentacion-LEY-REP-20920_Junio_2016.pdf
- MMA. (2018). *Orientaciones para la declaración del sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sistema sectorial Responsabilidad Extendida del Productor, RETC*.
- MTT. (2014). *Plan de transporte público regional*.
- Ravinder, H. V. (2013). Determining the optimal values of exponential smoothing constants. *American Journal of Business Education*.
- RETC. (2016). *RETC*. Obtenido de <http://www.retc.cl/datos-retc/>
- Ross Marshall. (2002). *Strategic Routeing and Environmental Impact Assessment for Overhead Electrical Transmission Lines*. Obtenido de http://www.researchgate.net/publication/227619451_Strategic_Routeing_and_Environmental_Impact_Assessment_for_Overhead_Electrical_Transmission_Lines
- Servicio Nacional de Aduanas. (2018). Obtenido de <https://www.aduana.cl/preguntas-de-clasificacion/aduana/2013-04-12/074704.html>
- SII. (01 de 01 de 2003). *NUEVA TABLA DE VIDA ÚTIL DE LOS BIENES FÍSICOS DEL ACTIVO INMOVILIZADO*. Obtenido de http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm
- Solar Energy Industries Association. (2016). *The Solar Industry's Proactive Plan for Photovoltaic Waste Management*. Obtenido de https://www.seia.org/sites/default/files/2017-09/PV-Recycling-1-Pager-redesign_0.pdf
- Steubing. (2007). *Generación de residuos electrónicos en Chile*.
- Tribunal de Tasaciones de la Nación. (01 de 06 de 2006). *Tribunal de Tasaciones de la Nación*. Obtenido de http://www.ttn.gov.ar/normas/norma_11_3.htm
- Tukker, A. (1999). Life Cycle assesment as a tool in environmental impact assesment. *Environmental Impact Assesment Review*, 435-456.
- U.S. Treasury Department. (2010). *Internal Revenue Service Publication*. Obtenido de www.appraiser.ru/Modules/Discuss/image.aspx?a=3232
- UN Comtrade. (2018). *Base de datos UN Comtrade*. Obtenido de <https://comtrade.un.org/data/>

UNFCCC. (2009). *UNFCCC*. Obtenido de <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-10-v1.pdf>

UNU. (2015). *E-waste statistics - Guidelines on classification, reporting and indicators*. Obtenido de https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/partnership/E-waste_Guidelines_Partnership_2015.pdf

UNU. (2017). *The Global E-waste 2017*. Obtenido de <http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2017/12/Global-E-waste-Monitor-2017-.pdf>

WRAP's. (2011). *Market flows of WEEE materials*.

Yedla, S. (2015). *Development of a methodology for electronic waste estimation: A material flow analysis-based SYE-Waste Model*.

Yedla, S. (2016). *Development of a methodology for electronic waste estimation: A material flow analysis-based SYE-Waste Model*.

8 ANEXOS

8.1 Categorías Cámara de Comercio de Santiago

Las 14 categorías presentadas en el estudio corresponden a 1) ACEITES; 2) NEUMATICOS; 3) ACUMULADORES; 4) PILAS; 5) GRANDES_ELECTROMESTICOS; 6) PEQUEÑOS_ELECTRODOMESTICOS; 7) EQUIPOS_DE_INFORMATICA; 8) AEE_DE_CONSUMO; 9) APARATOS_ALUMBRADO; 10) HERRAMIENTAS_EE; 11) JUGUETES_Y_EQUIPOS_DEP; 12) APARATOS_MEDICOS; 13) INSTR_VIGILANCIA_Y_CONTROL; 14) MAQUINAS_EXPENDEDORAS. Puesto que no todas estas categorías son de interés para el presente estudio, solo se muestran las categorías de interés con sus códigos asociados.

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Grandes electrodomésticos	84145100
Grandes electrodomésticos	84145900
Grandes electrodomésticos	84146000
Grandes electrodomésticos	84151000
Grandes electrodomésticos	84152000
Grandes electrodomésticos	84158100
Grandes electrodomésticos	84158200
Grandes electrodomésticos	84158300
Grandes electrodomésticos	84181011
Grandes electrodomésticos	84181012
Grandes electrodomésticos	84181013
Grandes electrodomésticos	84181090
Grandes electrodomésticos	84182110
Grandes electrodomésticos	84182120
Grandes electrodomésticos	84182130
Grandes electrodomésticos	84182190
Grandes electrodomésticos	84182900
Grandes electrodomésticos	84183000
Grandes electrodomésticos	84184000
Grandes electrodomésticos	84185000
Grandes electrodomésticos	84186910
Grandes electrodomésticos	84186920
Grandes electrodomésticos	84186990
Grandes electrodomésticos	84211200
Grandes electrodomésticos	84221100
Grandes electrodomésticos	84221900

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Grandes electrodomésticos	84501111
Grandes electrodomésticos	84501112
Grandes electrodomésticos	84501119
Grandes electrodomésticos	84501121
Grandes electrodomésticos	84501122
Grandes electrodomésticos	84501129
Grandes electrodomésticos	84501131
Grandes electrodomésticos	84501132
Grandes electrodomésticos	84501139
Grandes electrodomésticos	84501190
Grandes electrodomésticos	84501200
Grandes electrodomésticos	84501900
Grandes electrodomésticos	84502000
Grandes electrodomésticos	85162100
Grandes electrodomésticos	85165000
Grandes electrodomésticos	85166010
Grandes electrodomésticos	85166020
Grandes electrodomésticos	85166030
Pequeños electrodomésticos	84231000
Pequeños electrodomésticos	84461000
Pequeños electrodomésticos	84471100
Pequeños electrodomésticos	84518000
Pequeños electrodomésticos	84521000
Pequeños electrodomésticos	84522100
Pequeños electrodomésticos	85081100
Pequeños electrodomésticos	85081900

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Pequeños electrodomésticos	85086000
Pequeños electrodomésticos	85094019
Pequeños electrodomésticos	85098000
Pequeños electrodomésticos	85101000
Pequeños electrodomésticos	85103000
Pequeños electrodomésticos	85163100
Pequeños electrodomésticos	85163200
Pequeños electrodomésticos	85163300
Pequeños electrodomésticos	85164010
Pequeños electrodomésticos	85164090
Pequeños electrodomésticos	85167100
Pequeños electrodomésticos	85167200
Pequeños electrodomésticos	85167900
Pequeños electrodomésticos	90160000
Pequeños electrodomésticos	90191000
Pequeños electrodomésticos	91031000
Pequeños electrodomésticos	91051100
Pequeños electrodomésticos	91052100
Equipos de informática	84433110
Equipos de informática	84433120
Equipos de informática	84433190
Equipos de informática	84433213
Equipos de informática	84433214
Equipos de informática	84433215
Equipos de informática	84433216
Equipos de informática	84433217
Equipos de informática	84433219
Equipos de informática	84433290
Equipos de informática	84433900
Equipos de informática	84690000
Equipos de informática	84701010
Equipos de informática	84701020
Equipos de informática	84702100
Equipos de informática	84702900
Equipos de informática	84703000
Equipos de informática	84705000
Equipos de informática	84709000
Equipos de informática	84713000
Equipos de informática	84714110

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Equipos de informática	84714190
Equipos de informática	84714910
Equipos de informática	84714990
Equipos de informática	84715000
Equipos de informática	84716010
Equipos de informática	84716040
Equipos de informática	84716090
Equipos de informática	84717011
Equipos de informática	84717012
Equipos de informática	84717019
Equipos de informática	84717020
Equipos de informática	84717090
Equipos de informática	84718010
Equipos de informática	84718020
Equipos de informática	84718090
Equipos de informática	84719010
Equipos de informática	84719020
Equipos de informática	84719090
Equipos de informática	85171100
Equipos de informática	85171200
Equipos de informática	85171800
Equipos de informática	85176100
Equipos de informática	85176210
Equipos de informática	85176220
Equipos de informática	85176230
Equipos de informática	85176240
Equipos de informática	85176250
Equipos de informática	85176290
Equipos de informática	85195000
Aparatos de alumbrado	85131010
Aparatos de alumbrado	85393100
Aparatos de alumbrado	85393200
Aparatos de alumbrado	85393900
Aparatos de alumbrado	85437090
Aparatos de alumbrado	94051010
Aparatos de alumbrado	94051020
Aparatos de alumbrado	94051030
Aparatos de alumbrado	94051090
Aparatos de alumbrado	94052010

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Aparatos de alumbrado	94052020
Aparatos de alumbrado	94052030
Aparatos de alumbrado	94052090
Aparatos de alumbrado	94053000
Aparatos de alumbrado	94054010
Aparatos de alumbrado	94054020
Aparatos de alumbrado	94054090
Aparatos de alumbrado	94056010
Aparatos de alumbrado	94056090
Herramientas EE	84241000
Herramientas EE	84242000
Herramientas EE	84243000
Herramientas EE	84248110
Herramientas EE	84248190
Herramientas EE	84331100
Herramientas EE	84331900
Herramientas EE	84672110
Herramientas EE	84672120
Herramientas EE	84672210
Herramientas EE	84672220
Herramientas EE	84672290
Herramientas EE	84681000
Herramientas EE	84682000
Aparatos médicos	90181100
Aparatos médicos	90181300
Aparatos médicos	90181900
Aparatos médicos	90189010
Aparatos médicos	90189030
Aparatos médicos	90189040
Aparatos médicos	90222100
Aparatos médicos	90229010
Aparatos médicos	90229020
Juguetes y equipos deportivos	85269200
Juguetes y equipos deportivos	95030070
Juguetes y equipos deportivos	95030080
Juguetes y equipos deportivos	95030090
Juguetes y equipos deportivos	95043000
Juguetes y equipos deportivos	95045000

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Instrumentos de vigilancia y control	85311010
Instrumentos de vigilancia y control	90302000
Instrumentos de vigilancia y control	90321000
Máquinas expendedoras	84762100
Máquinas expendedoras	84762900
Máquinas expendedoras	84768100
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85181000
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85182100
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85182200
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85182900
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85183010
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85183090
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85184000
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85185000
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85211000
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85219020
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85271200
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85271300
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85271900
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85279130
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85279190
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85279200
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85284110
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85284120

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85285111
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85285112
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85285119
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85285120
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85287210
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85287220

Categoría CCS	CÓDIGO ARANC
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85287230
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85287290
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85287300
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	85414000
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	92071000
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	92079000

8.2 Categorías UNU-KEYs

Tabla 40: Categorías UNU-KEYs

UNU KEYs	Descripción UNU KEYs	Subpartida	Descripción Subpartida
0101	Professional Heating & Ventilation (excl. cooling equipment)	845110	Dry-cleaning machines
0101	Professional Heating & Ventilation (excl. cooling equipment)	845130	Ironing machines and presses including fusing presses
0102	Dishwashers	842211	Dish washing machines (domestic)
0103	Kitchen (f.i. large furnaces, ovens, cooking equipment)	851660	Electric cooking, grilling & roasting equipment nes
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845011	Automatic washing machines, of a dry capacity < 10 kg
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845012	Washing machines nes, capacity <10 kg, built-in drier
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845019	Household/laundry-type washing machines <10 kg, nes
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845020	Household or laundry-type washing machines, cap >10kg
0105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	842112	Clothes-dryers, centrifugal
0105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	845121	Drying machines, capacity <10 kg, except washer-drier
0105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	845129	Drying machines, nes
0106	Household Heating & Ventilation (f.i. hoods, ventilators, space heaters)	841460	Ventilating hoods having a maximum width < 120 cm
0106	Household Heating & Ventilation (f.i. hoods, ventilators, space heaters)	851621	Electric storage heating radiators
0106	Household Heating & Ventilation (f.i. hoods, ventilators, space heaters)	851629	Electric space heating nes and soil heating apparatus

0108	Fridges (incl. combi-fridges)	841810	Combined refrigerator-freezers, fitted with separate external doors, electric/ other
0108	Fridges (incl. combi-fridges)	841821	Refrigerators, household compression type
0108	Fridges (incl. combi-fridges)	841822	Refrigerators, household absorption type, electric
0108	Fridges (incl. combi-fridges)	841829	Refrigerators, household type, including non-electric
0109	Freezers	841830	Freezers of the chest type, < 800 litre capacity
0109	Freezers	841840	Freezers of the upright type, < 900 litre capacity
0111	Air Conditioners (household installed and portable)	841510	Air conditioners window/wall types, self-contained
0111	Air Conditioners (household installed and portable)	841581	Air conditioners nes with reverse cycle refrigeration
0111	Air Conditioners (household installed and portable)	841582	Air conditioners nes, with refrigerating unit
0112	Other Cooling (f.i. dehumidifiers, heat pump dryers)	841861	Compression refrigeration equipment with heat exchange
0113	Professional Cooling (f.i. large airconditioners, cooling displays)	841583	Air conditioners nes, without refrigerating unit
0113	Professional Cooling (f.i. large airconditioners, cooling displays)	841850	Refrigerator/freezer chests/cabinets/showcases
0113	Professional Cooling (f.i. large airconditioners, cooling displays)	841869	Refrigerating or freezing equipment nes
0114	Microwaves (incl. combined, excl. grills)	851650	Microwave ovens
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	630110	Electric blankets of textile material
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	841451	Table, window, ceiling fans, electric motor <125 watts
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	842310	Personal weighing machines, baby & household scales
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	845210	Household type sewing machines
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	850930	Domestic kitchen waste disposers
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	850980	Domestic appliances, with electric motor, nes
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	851640	Electric smoothing irons
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910111	Wrist-watch, precious metal, battery, with hands
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910112	Wrist-watch, precious metal, battery, opto/electric
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910119	Wrist-watch, precious metal, battery, other
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910191	Pocket-watch, precious-metal case, battery

0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910211	Wrist-watch, base-metal case, battery, with hands
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910212	Wrist-watch, base-metal case, battery, opto/electric
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910219	Wrist-watch, base-metal case, battery, other
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910291	Pocket-watch, base-metal case, battery
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910310	Clocks with watch movements, battery (except vehicle)
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910390	Clocks with watch movements, nes (except vehicle)
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910511	Alarm clocks, battery or mains powered
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910521	Wall clocks, battery or mains powered
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910591	Clocks, nes, battery or mains powered
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910700	Time switches
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910811	Assembled battery watch movement, mechanical display
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910812	Assembled battery watch movement, opto-electric displa
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910819	Assembled battery watch movement, nes
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910820	Watch movements, complete and assembled, auto-winding
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910890	Watch movements, complete & assembled (excl. electrically operated), other ...
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910911	Clock movements, complete and assembled, battery/alar
0201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	910919	Clock movements, complete and assembled, battery nes
0202	Food (f.i. toaster, grills, food processing, frying pans)	850940	Domestic food grinders, mixers, juice extractors
0202	Food (f.i. toaster, grills, food processing, frying pans)	851672	Electric toasters, domestic
0202	Food (f.i. toaster, grills, food processing, frying pans)	851679	Electro-thermic appliances, domestic, nes
0203	Hot Water (f.i. coffee, tea, water cookers)	851610	Electric instant, storage and immersion water heaters
0203	Hot Water (f.i. coffee, tea, water cookers)	851671	Electric coffee or tea makers, domestic
0204	Vacuum Cleaners (excl. professional)	850811	Vacuum cleaners, with self-contained electric motor, Of a power not > 1,500 W & having a dust bag/other receptacle capacity not > 20 l
0204	Vacuum Cleaners (excl. professional)	850819	Vacuum cleaners, with self-contained electric motor, other than of 8508.11

0204	Vacuum Cleaners (excl. professional)	850860	Other vacuum cleaners, not with self-contained electric motor
0204	Vacuum Cleaners (excl. professional)	850910	Domestic vacuum cleaners
0205	Personal Care (f.i. tooth brushes, hair dryers, razors)	851010	Shavers, with self-contained electric motor
0205	Personal Care (f.i. tooth brushes, hair dryers, razors)	851020	Hair clippers, with self-contained electric motor
0205	Personal Care (f.i. tooth brushes, hair dryers, razors)	851030	Hair-removing appl w/sel
0205	Personal Care (f.i. tooth brushes, hair dryers, razors)	851631	Electric hair dryers
0205	Personal Care (f.i. tooth brushes, hair dryers, razors)	851632	Electro-thermic hairdressing apparatus, nes
0205	Personal Care (f.i. tooth brushes, hair dryers, razors)	851633	Electro-thermic hand drying apparatus
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	846900	Typewriters other than printers of heading 84.43; word-processing machines.
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	846911	Word-processing machines
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	846912	Automatic typewriters
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	846920	Typewriters, electric, nes
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	846930	Typewriters, non-electric
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	847010	Electronic calculators operable with internal power
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	847021	Electronic calculators, printing, external power
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	847029	Electronic calculators, non-printing, external power
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	847110	Analogue or hybrid computers
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	847170	Storage units
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	847180	Units of auto data proce
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	847190	Automatic data processin
0301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	854389	Electrical machines and
0302	Desktop PCs (excl. monitors, accessoires)	847141	Dig auto data proc w/cpu
0302	Desktop PCs (excl. monitors, accessoires)	847149	Dig auto data proc units
0302	Desktop PCs (excl. monitors, accessoires)	847150	Digital process units wh
0303	Laptops (incl. tablets)	847130	Portable digital data pr
0304	Printers (f.i. scanners, multifunctionals, faxes)	844331	Machines which perform two/more of the functions of printing, copying/ facsimile transmission, capable of connecting to an

			automatic data processing machine/to a network
0304	Printers (f.i. scanners, multifunctionals, faxes)	844332	Other printers, copying machines & facsimile machines, whether/not combined , exclude the ones which perform two/more of the functions of printing, copying/facsimile transmission; capable of connecting to an automatic data processing machine/ to a network
0304	Printers (f.i. scanners, multifunctionals, faxes)	851721	Facsimiles machines
0304	Printers (f.i. scanners, multifunctionals, faxes)	851722	Teleprinters
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	851711	Line telephone sets, cord
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	851718	Other telephone sets, incl. telephones for cellular networks/for other wireless networks, other than 8517.11 & 8517.12
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	851719	Telephone sets, nes
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	851730	Telephonic or telegraphic switching apparatus
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	851750	Apparatus for carrier-cu
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	851769	Other apparatus for transmission/ reception of voice, images/other data, incl. apparatus for communication in a wired/wireless network (such as a local/wide area network) , other than 8517.61 & 8517.62
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	851780	Elect apparatus for line
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	852020	Telephone answering machines
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	852790	Radio reception apparatus nes
0305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	903040	Gain, /distortion and crosstalk meters, etc
0306	Mobile Phones (incl. smartphones, pagers)	851712	Telephones for cellular networks/for other wireless networks, other than Line telephone sets with cordless handsets
0306	Mobile Phones (incl. smartphones, pagers)	851761	Base stations for transmission/ reception of voice, images/other data, incl. apparatus for communication in a wired/wireless network (such as a local/wide area network)
0306	Mobile Phones (incl. smartphones, pagers)	851950	Telephone answering machines
0306	Mobile Phones (incl. smartphones, pagers)	852520	Transmit-receive apparatus for radio, TV, etc.
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	844312	Sheet fed, office offset printers, sheet < 22x36 cm

0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	844339	Other printers, copying machines & facsimile machines, whether/not combined , excl. 8443.31 & 8443.32
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	847040	Accounting machines
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	847050	Cash registers
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	847090	Postage franking, ticket-issuing machines, etc
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	900911	Electrostatic photo-copyers, direct process
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	900912	Electrostatic photo-copyers, indirect process
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	900921	Photo-copying equipment with an optical system, nes
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	900922	Contact type photo-copying apparatus, nes
0307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	900930	Thermo-copying apparatus
0308	Cathode Ray Tube Monitors	852821	Color video monitors
0308	Cathode Ray Tube Monitors	852822	B & w video monitors
0308	Cathode Ray Tube Monitors	852841	Cathode-ray tube monitors , of a kind solely/principally used in an automatic data processing system of heading 84.71
0308	Cathode Ray Tube Monitors	852849	Other cathode-ray tube monitors , not of a kind solely/principally used in an automatic data processing system of heading 84.71
0309	Flat Display Panel Monitors (LCD, LED)	852851	Other monitors, of a kind solely/ principally used in an automatic data processing system of heading 84.71
0309	Flat Display Panel Monitors (LCD, LED)	852859	Other monitors, not of a kind solely/ principally used in an automatic data processing system of heading 84.71
0309	Flat Display Panel Monitors (LCD, LED)	853120	Indicator panels incorporating electronic displays
0401	Small Consumer Electronics (f.i. headphones, remote controls)	851810	Microphones and stands thereof
0401	Small Consumer Electronics (f.i. headphones, remote controls)	851830	Headphones, earphones, combinations
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852712	Pocket-size radio-casset
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852713	Radio apparatus w/sound
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852719	Radio receivers, portable, non- recording
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852731	Radio-telephony receiver, with sound reproduce/record

0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852732	Radio-telephony etc receivers, nes
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852739	Radio-broadcast receivers nes
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852791	Other reception apparatus for radio-broadcasting, combined with sound recording/reproducing apparatus.
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852792	Other reception apparatus for radio-broadcasting, not combined with sound recording/reproducing apparatus but combined with a clock.
0402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	852799	Other reception apparatus for radio-broadcasting, excl. 8527.91 & 8527.92
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	847210	Office duplicating machines
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	847230	Machinery for processing mail of all kinds
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	847290	Office machines, nes
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851762	Machines for the reception, conversion & transmission/regeneration of voice, images/other data, incl. switching & routing apparatus
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851840	Audio-frequency electric amplifiers
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851850	Electric sound amplifier sets
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851910	Coin or disc-operated record-players
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851920	Apparatus operated by coins, banknotes, bank cards, tokens/by other means of payment
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851921	Record-players without built-in loudspeaker, nes
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851929	Record-players with loudspeakers, nes
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851930	Turntables (record-decks)
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851931	Turntables with automatic record changing mechanism
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851939	Turntables, without record changers
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851940	Transcribing machines
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851981	Other sound recording/reproducing apparatus, using magnetic, optical/ semiconductor media, other than 8519.20, 8519.30, 8519.50

0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851989	Other sound recording/reproducing apparatus, other n.e.s. in Ch. 85.19
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851992	Pocket-size cassette-player
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851993	Sound repr app, cassette
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	851999	Sound reproducing apparatus, non- recording, nes
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	852010	Dictating machine requiring external power source
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	852032	Magnetic tape rec digita
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	852033	Magnetic tape rec casset
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	852039	Non-cassette audio tape recorders, sound reproducing
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	852090	Audio recording equipment without sound reproduction
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	852721	Radio receivers, external power, sound reproduce/recor
0403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	852729	Radio receivers, external power, not sound reproducer
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852110	Video recording/reproducing apparatus, magnetic tape
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852190	Video record/reproduction apparatus not magnetic tape
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852530	Television cameras
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852560	Transmission apparatus for radio-broadcasting/television incorporating reception apparatus
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852830	Video projectors
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852861	Projectors, Of a kind solely/principally used in an automatic data processing system of heading 84.71
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852869	Projectors, not of a kind solely/ principally used in an automatic data processing system of heading 84.71
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	852871	Reception apparatus for television, Not designed to incorporate a video display/screen
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900661	Photographic discharge lamp flashlight apparatus
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900669	Photographic flashlight apparatus, nes
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900711	Cinematographic cameras for film <16mm wide

0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900719	Cinematographic cameras for film >16mm wide
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900720	Cinematographic projecto
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900810	Slide projectors
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900830	Image projectors, except slide/ microform
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	900840	Photographic enlargers and reducers, other than cine
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	901010	Equipment for automatic development of photo film
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	901050	App & equip for ph labor
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	901060	Projection screens
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	903130	Profile projectors, nes
0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	903149	Optical instruments and
0405	Speakers	851821	Single loudspeakers, mounted in enclosure
0405	Speakers	851822	Multiple loudspeakers, mounted in single enclosure
0406	Cameras (f.i. camcorders, foto & digital still cameras)	852540	Still image video camara
0406	Cameras (f.i. camcorders, foto & digital still cameras)	852580	Television cameras, digital cameras & video camera recorders
0407	Cathode Ray Tube TVs	852812	Color television receive
0407	Cathode Ray Tube TVs	852813	B & W television receive
0407	Cathode Ray Tube TVs	852873	Other reception apparatus for television, whether/not incorporating radio-broadcast receivers/sound/video recording/reproducing apparatus, black & white/other monochrome.
0408	Flat Display Panel TVs (LCD, LED, Plasma)	852872	Other colour reception apparatus for television, whether/not incorporating radio-broadcast receivers/sound/video recording/reproducing apparatus,
0501	Lamps (f.i. pocket, christmas, excl. LED & incandescent)	851310	Portable battery and magneto-electric lamps
0503	Straight Tube Fluorescent Lamps	853941	Arc-lamps
0503	Straight Tube Fluorescent Lamps	853949	Ultra-violet or infra-red
0504	Special Lamps (f.i. professional mercury, high & low pressure sodium)	853931	Fluorescent lamps, hot cathode
0504	Special Lamps (f.i. professional mercury, high & low pressure sodium)	853932	Mercury or sodium vapour
0504	Special Lamps (f.i. professional mercury, high & low pressure sodium)	853939	Discharge lamps, other than ultra-violet lamps, nes

0506	Household Luminaires (incl. household incandescent fittings)	851210	Lighting/signalling equipment as used on bicycles
0506	Household Luminaires (incl. household incandescent fittings)	940510	Chandeliers, other electric ceiling or wall lights
0506	Household Luminaires (incl. household incandescent fittings)	940520	Electric table, desk, bedside and floor lamps
0506	Household Luminaires (incl. household incandescent fittings)	940530	Lighting sets of a kind used for Christmas trees
0507	Professional Luminaires (offices, public space, industry)	940540	Electric lamps, lighting fittings, nes
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	846721	Drills of all kinds, for working in the hand, with self-contained elec. mot ...
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	846722	Saws for working in the hand, with self-contained elec. motor
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	846729	Tools for working in the hand, with self-contained elec. motor (excl. drill ...
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	850810	Drills, hand-held, with self-contained electric motor
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	850820	Saws, hand-held, with self-contained electric motor
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	850880	Tools, hand-held, with electric motor, not drills/saw
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	850920	Domestic floor polishers
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	851511	Electric soldering irons and guns
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	851519	Electric brazing, soldering machines and apparatus ne
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	851521	Electric resistance welding equipment, automatic
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	851529	Electric resistance welding equipment, non-automatic
0601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	851531	Automatic electric plasma, other arc welding equipmen
0602	Professional Tools (f.i. for welding, soldering, milling)	843311	Mowers, powered, lawn, with horizontal cutting device
0602	Professional Tools (f.i. for welding, soldering, milling)	843319	Mowers, powered, lawn, nes
0701	Toys (f.i. car racing sets, electric trains, music toys, biking computers)	950300	Tricycles, scooters, pedal cars & similar wheeled toys; dolls' carriages; dolls; other toys; reduced-size (
0701	Toys (f.i. car racing sets, electric trains, music toys, biking computers)	950310	Electric trains, train sets, etc
0701	Toys (f.i. car racing sets, electric trains, music toys, biking computers)	950350	Toy musical instruments, apparatus
0701	Toys (f.i. car racing sets, electric trains, music toys, biking computers)	950490	Articles for funfair, table and parlour games, nes
0702	Game Consoles	950410	Video games used with a television receiver

0703	Leisure (f.i. large exercise, sports equipment)	920710	Keyboard instruments electrical/ requiring amplifier
0703	Leisure (f.i. large exercise, sports equipment)	920790	Musical instruments nes, electric/ requiring amplifier
0801	Household Medical (f.i. thermometers, blood pressure meters)	902140	Hearing aids, except parts and accessories
0802	Professional Medical (f.i. hospital, dentist, diagnostics)	901811	Electro-cardiographs
0802	Professional Medical (f.i. hospital, dentist, diagnostics)	901812	Ultrasonic scanning appr
0802	Professional Medical (f.i. hospital, dentist, diagnostics)	901813	Magnetic resonance imagi
0802	Professional Medical (f.i. hospital, dentist, diagnostics)	901814	Scintigraphic apparatus
0802	Professional Medical (f.i. hospital, dentist, diagnostics)	901819	Electro-diagnostic apparatus, nes
0802	Professional Medical (f.i. hospital, dentist, diagnostics)	901841	Dental drill engines
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	853110	Burglar or fire alarms and similar apparatus
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	853180	Electric sound or visual signalling apparatus, nes
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	854340	Electric fence energiser
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	854370	Other machines & apparatus for electrical machines & apparatus, other than than machines & apparatus for electroplating/ electrolysis/ electrophoresis/signal generators/ particle accelerators.
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	901730	Micrometers, callipers and gauges
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902410	Machines for testing mechanical properties of metals
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902480	Machines for testing mechanical properties nes
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902519	Thermometers, except liquid filled
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902580	Hydrometer, pyrometer, hygrometer, alone or combined
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902610	Equipment to measure or check liquid flow or level
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902620	Equipment to measure or check pressure
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902680	Equipment to measure, check gas/ liquid properties nes
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902710	Gas/smoke analysis apparatus

0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	902780	Equipment for physical or chemical analysis, nes
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	903020	Cathode-ray oscilloscopes, oscillographs
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	903033	Other instruments & apparatus, for measuring/checking voltage, current, resistance/power, without a recording device, other than 9030.31 & 9030.32,
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	903039	Ammeters, voltmeters, ohm meters, etc, non-recording
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	903089	Electrical measurement instruments nes
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	903180	Measuring or checking equipment, nes
0901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	903210	Thermostats
0902	Professional Monitoring & Control (f.i. laboratory, control panels)	901510	Rangefinders
0902	Professional Monitoring & Control (f.i. laboratory, control panels)	901520	Theodolites and tacheometers
0902	Professional Monitoring & Control (f.i. laboratory, control panels)	901530	Surveying levels
0902	Professional Monitoring & Control (f.i. laboratory, control panels)	901540	Photogrammetrical surveying instruments, appliances
0902	Professional Monitoring & Control (f.i. laboratory, control panels)	901580	Surveying, etc instruments nes
1001	Non Cooled Dispensers (f.i. for vending, hot drinks, tickets, money)	847629	Autom bev-vendng mach ne
1001	Non Cooled Dispensers (f.i. for vending, hot drinks, tickets, money)	847689	Automatic vending mach n
1002	Cooled Dispensers (f.i. for vending, cold drinks)	847621	Aut bev-vend m heat/refr
1002	Cooled Dispensers (f.i. for vending, cold drinks)	847681	Autom vendng mach h/refr

Fuente: (UNU, 2015)

8.3 Identificación de aparatos afectos a Ley 20.920

Se presenta a continuación el listado de códigos arancelarios identificados como afectos a la Ley 20.920 con sus respectivas categorías. Se contabiliza un total de 564 códigos arancelarios.

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
63011000	E
84071000	E
84072100	E
84072900	E
84079010	E
84079090	E
84081000	E
84089010	E
84089090	E
84121000	E
84122100	E
84122900	E
84123100	E
84123900	E
84128000	E
84131900	E
84133010	E
84133090	E
84135000	E
84136000	E
84137000	E
84138100	E
84138200	E
84141000	E
84143010	E
84143090	E
84144010	E
84144090	E
84145100	E
84145900	E
84146000	E
84151000	A
84151011	A
84151012	A

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
84151013	A
84151014	A
84151015	A
84151016	A
84151021	A
84151022	A
84151023	A
84151024	A
84151025	A
84151026	A
84158100	A
84158110	A
84158190	A
84158200	A
84158210	A
84158290	A
84158300	A
84181011	A
84181012	A
84181013	A
84181019	A
84181090	A
84182110	A
84182120	A
84182130	A
84182190	A
84182900	A
84183000	A
84184000	A
84185000	A
84186100	A
84186110	A
84186120	A
84186190	A

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
84186910	A
84186920	A
84186921	A
84186922	A
84186929	A
84186930	A
84186940	A
84186951	A
84186959	A
84186960	A
84186990	A
84192000	E
84198100	E
84198910	E
84198920	E
84198990	E
84211200	E
84211900	E
84221100	E
84221900	E
84231000	F
84238100	F
84238200	E
84251100	E
84253100	E
84331100	E
84331900	E
84431200	E
84431400	E
84431700	E
84431900	E
84433110	E
84433120	E
84433190	E

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
84433213	E
84433214	E
84433215	E
84433216	E
84433217	E
84433219	E
84433290	E
84433900	E
84501111	E
84501112	E
84501119	E
84501121	E
84501122	E
84501129	E
84501131	E
84501132	E
84501139	E
84501190	E
84501200	E
84501900	E
84502000	E
84511000	E
84512100	E
84512110	E
84512900	E
84512910	E
84513000	E
84521000	F
84609099	E
84642000	E
84672110	F
84672120	F
84672210	F
84672220	F
84672290	F
84672910	E
84672920	E
84672930	E
84672991	E

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
84672999	E
84678100	E
84678900	E
84690000	E
84701010	F
84701020	F
84702100	F
84702900	F
84703000	F
84705000	E
84709000	F
84713000	F
84713010	F
84713020	F
84713090	F
84714110	F
84714190	F
84714910	F
84714990	F
84715000	F
84716010	E
84716040	E
84716090	E
84717011	F
84717012	F
84717019	F
84717020	F
84717090	F
84718010	F
84718020	F
84718090	F
84719010	F
84719020	F
84719090	F
84721000	E
84723000	E
84729010	E
84762100	A
84762900	E

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
84768100	A
84768900	E
85011000	E
85012000	E
85013100	E
85013210	E
85013220	E
85013290	E
85013300	E
85013400	E
85014000	E
85015100	E
85015210	E
85015220	E
85015290	E
85015310	E
85015391	E
85015392	E
85015393	E
85015399	E
85016100	E
85021110	E
85041000	E
85042110	E
85042120	E
85081100	F
85081900	F
85086000	F
85094011	F
85094019	F
85094020	F
85098000	F
85101000	F
85102000	F
85103000	F
85114000	E
85115000	E
85121000	F
85131010	F

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
85131020	F
85131090	F
85151100	F
85151110	F
85151120	F
85151130	F
85151140	F
85151190	F
85151900	F
85152100	F
85152900	F
85153100	F
85153910	F
85153920	F
85153990	F
85161010	E
85161020	E
85161031	E
85161032	E
85161033	E
85161039	E
85161041	E
85161049	E
85161051	F
85161059	F
85161090	F
85162100	A
85162900	E
85163100	F
85163200	F
85163210	F
85163220	F
85163290	F
85163300	F
85164010	F
85164090	F
85165000	E
85166010	E
85166011	E

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
85166019	E
85166020	E
85166021	E
85166022	E
85166029	E
85166030	E
85166090	E
85167100	F
85167200	F
85167900	F
85167910	F
85167920	F
85167990	F
85171100	F
85171200	F
85171800	F
85176100	E
85176210	F
85176220	F
85176230	F
85176240	E
85176250	F
85176290	F
85176900	F
85181000	F
85182100	F
85182200	E
85182900	F
85183010	F
85183090	F
85184000	E
85185000	E
85192000	E
85193000	F
85195000	F
85198110	F
85198120	F
85198190	F
85198900	F

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
85211000	F
85219020	F
85219090	F
85232100	F
85232911	F
85232912	F
85232919	F
85232921	F
85232922	F
85232923	F
85232929	F
85232930	F
85232990	F
85234110	F
85234120	F
85234190	F
85234910	F
85234920	F
85234930	F
85234940	F
85234990	F
85235100	F
85235200	F
85235900	F
85238000	F
85255000	F
85256000	F
85258010	F
85258020	F
85258030	F
85261000	F
85269100	F
85269200	F
85271200	F
85271300	F
85271900	F
85272110	E
85272190	E
85272900	E

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
85279130	F
85279190	F
85279200	F
85279900	F
85284110	B
85284120	B
85284210	B
85284220	B
85284910	B
85284920	B
85285111	B
85285112	B
85285119	B
85285120	B
85285211	B
85285212	B
85285219	B
85285220	B
85285910	B
85285920	B
85286100	F
85286200	F
85286900	F
85287100	F
85287210	B
85287220	B
85287230	B
85287290	B
85287300	B
85301000	E
85308000	E
85311010	F
85311090	F
85312000	F
85318000	F
85361010	F
85361020	F
85362000	F
85363010	F

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
85363090	F
85364110	F
85364190	F
85364910	F
85364990	F
85365000	F
85366100	F
85366900	F
85367000	F
85369013	F
85369019	F
85369090	F
85371000	F
85391000	C
85392100	C
85392110	C
85392120	C
85392190	C
85393100	C
85393110	C
85393190	C
85393200	C
85393210	C
85393221	C
85393222	C
85393223	C
85393900	C
85394100	C
85394900	C
85395010	C
85395020	C
85395090	C
85414000	D
85415000	D
85437090	C
90063000	F
90064000	F
90065100	F
90065200	F

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
90065300	F
90065900	F
90066100	F
90066900	F
90071000	E
90072000	E
90085000	E
90101000	E
90105000	E
90106000	E
90111000	E
90112000	E
90118000	E
90118010	E
90118090	E
90121000	E
90151000	E
90152000	E
90153000	E
90154000	E
90158000	E
90160000	F
90173000	E
90181100	F
90181200	F
90182000	E
90182010	E
90182020	E
90184100	E
90189010	F
90189020	E
90189030	F
90189040	E
90189050	E
90189080	F
90189081	F
90189082	F
90191000	F
90192010	F

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
90192020	E
90214000	F
90215000	F
90215010	F
90221200	E
90221210	E
90221290	E
90221300	E
90221410	E
90221411	E
90221419	E
90221490	E
90221900	E
90222100	E
90222110	E
90222120	E
90222130	E
90222900	E
90229010	E
90229020	E
90241000	E
90248000	E
90251900	F
90258000	F
90261010	F
90261090	F
90262010	F
90262090	F
90268000	F
90271010	F
90272000	F
90273000	F
90275000	E
90278010	E
90278090	E
90279000	F
90283010	F
90283090	F
90291000	F

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
90292000	F
90301000	F
90302000	F
90303100	F
90303200	F
90303300	F
90303900	F
90304000	F
90308200	F
90308900	F
90314910	E
90314990	E
90318000	E
90321000	F
91011100	F
91011900	F
91012100	F
91012900	F
91021100	F
91021200	F
91021900	F
91022100	F
91022900	F
91029100	F
91031000	F
91039000	E
91040000	F
91051100	F
91052100	F
91059100	F
91061000	F
91070000	F
91081100	F
91081200	F
91081900	F
91082000	F
91089000	F
91091000	F
92071000	E

Cod Aduanas	Categoría Ministerio
92079000	E
94051010	F
94051020	F
94051030	F
94051090	F
94052010	F
94052020	F
94052030	F
94052090	F
94053000	C
94053010	C
94053020	C
94053090	C
94054010	C
94054031	C
94054032	C
94054033	C
94054034	C
94054035	C
94054039	C
94054041	C
94054042	C
94054043	C
94054044	C
94054045	C
94054049	C
94054090	C
94056010	F
94056090	F
95043000	E
95045000	F
95049000	E

8.4 Asignación de categorías para AEE no considerados por las UNU KEYS

Debido a la actualización de códigos arancelarios (Diario Oficial de la República de Chile, 2016), se identificaron 4 subpartidas nuevas que no se encuentran incluidas en el estudio de la UNU (UNU, 2015) debido a que este fue realizado antes de dicha modificación. A estos cuatro códigos se les han asignado las categorías UNU que corresponde a los mismos códigos de años anteriores. Los cuatro códigos corresponden a los presentados en la tabla a continuación.

Tabla 41: Subpartidas agregadas a categorías UNU

Subpartida	Código UNU asignado	Descripción UNU
852842	0308	Cathode Ray Tube Monitors
852852	0309	Flat Display Panel Monitors (LCD, LED)
852862	0404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)
950450	0702	Game Consoles

Fuente: Elaboración propia

Existe un listado de productos no considerado por UNU pero igualmente incluido en el estudio. Puesto que se requiere su proyección, ha sido necesario agruparlos y para esto, en base a sus vidas útiles, se han definido 3 categorías: i) Motores y otros AEE de larga vida útil - No UNU ii) AEE de mediana vida útil - No UNU; iii) AEE de corta vida útil - No UNU. En la tabla a continuación, se detalla la vida útil de cada partida de AEE y la familia a la cual pertenece

Tabla 42: Listado de códigos y categorías NO UNU-KEYS

Partida	Descripción UN Comtrade	Vida útil	Fuente	Familia
840710	Engines for aircraft, spark-ignition reciprocating or rotary internal combustion piston engines	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
840721	Engines outboard motors for marine propulsion, spark-ignition reciprocating or rotary internal combustion piston engines	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
840729	Engines for marine propulsion, (other than outboard motors), spark-ignition reciprocating or rotary internal combustion piston engines	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
840790	Engines rotary internal combustion piston engines, for other than aircraft or marine propulsion	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
840810	Engines for marine propulsion, compression-ignition internal combustion piston engines (diesel or semi-diesel engines)	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
840890	Engines compression-ignition internal combustion piston engines (diesel or semi-diesel engines), of a kind used for other than marine propulsion or the vehicles of chapter 87	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
841210	Engines reaction engines, other than turbo-jets	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
841221	Engines hydraulic power engines and motors, linear acting (cylinders)	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
841229	Engines hydraulic power engines and motors, other than linear acting (cylinders)	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
841231	Engines pneumatic power engines and motors, linear acting (cylinders)	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util
841239	Engines pneumatic power engines and motors, other than linear acting (cylinders)	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida util

Partida	Descripción UN Comtrade	Vida útil	Fuente	Familia
841280	Engines pneumatic power engines and motors, n.e.c. in heading no. 8412	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
841319	Pumps for liquids, fitted or designed to be fitted with a measuring device, other than pumps for dispensing fuel or lubricants	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
841330	Pumps fuel, lubricating or cooling medium pumps for internal combustion piston engines	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
841350	Pumps reciprocating positive displacement pumps, n.e.c. in heading no. 8413, for liquids	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
841360	Pumps rotary positive displacement pumps, n.e.c. in heading no. 8413, for liquids	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
841370	Pumps centrifugal, n.e.c. in heading no. 8413, for liquids	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
841381	Pumps and liquid elevators n.e.c. in heading no. 8413	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
841382	Liquid elevators	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
841410	Pumps vacuum	20	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
841430	Compressors of a kind used in refrigerating equipment	15	*Similar a vida útil refrigerador	larga vida útil
841440	Compressors air compressors mounted on a wheeled chassis for towing	15	*Similar a vida útil refrigerador	larga vida útil
841459	Fans n.e.c. in item no. 8414.51	10	(AMPHOS, 2015)	mediana vida útil
841920	Sterilizers for medical, surgical or laboratory use, not used for domestic purposes	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
841981	Machinery, plant and equipment for making hot drinks, for cooking or heating food	13	(Bank of America, 2007)	larga vida útil
841989	Machinery, plant and laboratory equipment for treating materials by change of temperature, other than for making hot drinks or cooking or heating food	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
842119	Centrifuges n.e.c. in heading no. 8421, including centrifugal dryers (but not clothes-dryers)	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
842219	Dish washing machines of other than household type	10	(AMPHOS, 2015)	mediana vida útil
842381	Weighing machines having a maximum weighing capacity not exceeding 30kg (excluding balances of a sensitivity of 5cg or better)	9	(SII, 2003)	mediana vida útil
842382	Weighing machines having a maximum weighing capacity exceeding 30kg but not exceeding 5000kg	9	(SII, 2003)	mediana vida útil
842511	Pulley tackle and hoists powered by an electric motor (excluding skip hoists or hoists of a kind used for raising vehicles)	15	(ABUS, 2014)	larga vida útil
842531	Winches capstans powered by an electric motor	15	(ABUS, 2014)	larga vida útil
844314	Printing machinery letterpress, reel-fed, excluding flexographic printing	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
844317	Printing machinery gravure	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
844319	Printing machinery used for printing by means of plates, cylinders and other printing components of heading 84.42, n.e.c. in item no. 8443.1	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil

Partida	Descripción UN Comtrade	Vida útil	Fuente	Familia
846090	Machine-tools for deburring, grinding, polishing or otherwise finishing metal, sintered metal carbides or cermets by means of grinding stones, abrasives or polishing products, n.e.c. in heading no. 8460	7	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	mediana vida útil
846420	Machine-tools grinding or polishing machines, for working stone, ceramics, concrete, asbestos-cement or like mineral materials or for cold working glass	7	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	mediana vida útil
846781	Tools for working in the hand, chain saws with self-contained non-electric motor	7	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	mediana vida útil
846789	Tools for working in the hand, (other than chain saws), hydraulic or with self-contained non-electric motor, (not pneumatic)	5	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
847030	Calculating machines non-electronic	5	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
847160	Units of automatic data processing machines input or output units, whether or not containing storage units in the same housing	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
850110	Electric motors of an output not exceeding 37.5W	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850120	Electric motors universal AC/DC of an output exceeding 37.5W	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850131	Electric motors and generators DC, of an output not exceeding 750W	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850132	Electric motors and generators DC, of an output exceeding 750W but not exceeding 75kW	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850133	Electric motors and generators DC, of an output exceeding 75kW but not exceeding 375kW	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850134	Electric motors and generators DC, of an output exceeding 375kW	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850140	Electric motors AC motors, single-phase	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850151	Electric motors AC motors, multi-phase, of an output not exceeding 750W	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850152	Electric motors AC motors, multi-phase, of an output exceeding 750W but not exceeding 75kW	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850153	Electric motors AC motors, multi-phase, of an output exceeding 75kW	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
850161	Generators AC generators, (alternators), of an output not exceeding 75kVA	10	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	mediana vida útil
850211	Electric generating sets with compression-ignition internal combustion piston engines (diesel or semi-diesel engines), of an output not exceeding 75kVA	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
850410	Discharge lamps or tubes ballasts therefor	10	(Disproel, 2014)	mediana vida útil
850421	Electrical transformers liquid dielectric, having a power handling capacity not exceeding 650kVA	30	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
851140	Ignition or starting equipment starter motors and dual purpose starter-generators, of a kind used for spark or compression-ignition internal combustion engines	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil
851150	Ignition or starting equipment generators n.e.c. in heading no. 8511, of a kind used for spark or compression-ignition internal combustion engines	18	(ASHRAE, 2012)	larga vida útil

Partida	Descripción UN Comtrade	Vida útil	Fuente	Familia
851539	Welding machines and apparatus for arc (including plasma arc) welding of metals, other than fully or partly automatic, whether or not capable of cutting	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
851829	Loudspeakers not mounted in their enclosures	5	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
852321	Magnetic media cards incorporating a magnetic stripe, whether or not recorded, excluding products of Chapter 37	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
852329	Magnetic media other than cards incorporating a magnetic stripe, whether or not recorded, excluding products of Chapter 37	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
852341	Optical media unrecorded, excluding products of Chapter 37	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
852349	Optical media recorded, excluding products of Chapter 37	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
852351	Semiconductor media solid-state non-volatile storage devices, whether or not recorded, excluding products of Chapter 37	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
852352	Semiconductor media smart cards, whether or not recorded, excluding products of Chapter 37	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
852359	Semiconductor media other than smart cards, whether or not recorded, excluding products of Chapter 37	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
852380	Media n.e.c. in heading 8523, whether or not recorded, excluding products of Chapter 37	3	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
852550	Transmission apparatus for radio-broadcasting or television, whether or not incorporating sound recording or reproducing apparatus, not incorporating reception apparatus	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
852610	Radar apparatus	15	(La Prensa Gráfica, 2012)	larga vida útil
852691	Radio navigational aid apparatus	15	(La Prensa Gráfica, 2012)	larga vida útil
852692	Radio remote control apparatus	15	(La Prensa Gráfica, 2012)	larga vida útil
853010	Signalling, safety or traffic control equipment for railways or tramways (excluding those of heading no. 8608)	10	(Junelec, 2012)	mediana vida útil
853080	Signalling, safety or traffic control equipment for roads, inland waterways, parking facilities, port installations or airfields (excluding those of heading no. 8608)	10	(Junelec, 2012)	mediana vida útil
853610	Electrical apparatus fuses, for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853620	Electrical apparatus automatic circuit breakers, for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853630	Electrical apparatus for protecting electrical circuits, n.e.c. in heading no. 8536, for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil

Partida	Descripción UN Comtrade	Vida útil	Fuente	Familia
853641	Electrical apparatus relays, (for a voltage not exceeding 60 volts)	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853649	Electrical apparatus relays, for a voltage exceeding 60 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853650	Electrical apparatus switches n.e.c. in heading no. 8536, for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853661	Electrical apparatus lamp-holders, for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853669	Electrical apparatus plugs and sockets, for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853670	Connectors for optical fibres, optical fibre bundles or cables	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853690	Electrical apparatus n.e.c. in heading no. 8536, for switching or protecting electrical circuits, for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853710	Boards, panels, consoles, desks and other bases for electric control or the distribution of electricity, (other than switching apparatus of heading no. 8517), for a voltage not exceeding 1000 volts	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
853910	Lamps sealed beam units	5	(ECOING, 2013)	corta vida útil
853921	Lamps filament, (excluding ultra-violet or infra-red), tungsten halogen	5	(ECOING, 2013)	corta vida útil
853922	Lamps filament, (excluding ultra-violet or infra-red), of a power not exceeding 200W and for a voltage exceeding 100 volts, other than tungsten halogen	5	(ECOING, 2013)	corta vida útil
853929	Lamps filament, (excluding ultra-violet or infra-red), n.e.c. in item no. 8539.2	5	(ECOING, 2013)	corta vida útil
854140	Electrical apparatus photosensitive, including photovoltaic cells, whether or not assembled in modules or made up into panels, light-emitting diodes (LED)	25	(Big House, 2014)	larga vida útil
854150	Electrical apparatus photosensitive semiconductor devices n.e.c. in heading no. 8541, including photovoltaic cells, whether or not assembled in modules or made up into panels	25	(Big House, 2014)	larga vida útil
900630	Cameras, photographic (excluding cinematographic) specially designed for underwater use, aerial survey, medical or surgical examination of internal organs comparison cameras for forensic or criminological use	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
900640	Cameras, photographic (excluding cinematographic) instant print cameras	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
900651	Cameras, photographic (excluding cinematographic) with a through-the-lens viewfinder, single lens reflex (SLR), for a roll film of a width not exceeding 35mm	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
900652	Cameras, photographic (excluding cinematographic) of a kind (not SLR) for roll film of a width less than 35mm	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
900653	Cameras, photographic (excluding cinematographic) of a kind (not SLR) for roll film of a width of 35mm	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
900659	Cameras, photographic (excluding cinematographic) n.e.c. in heading no 9006	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
900710	Cameras, cinematographic whether or not incorporating sound recording apparatus	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
900850	Image projectors, photographic enlargers and reducers, excluding cinematographic	6	(SII, 2003)	mediana vida útil

Partida	Descripción UN Comtrade	Vida útil	Fuente	Familia
901110	Microscopes, compound optical stereoscopic microscopes	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
901120	Microscopes, compound optical for photomicrography, cinephotomicrography or microprojection	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
901180	Microscopes, compound optical (other than stereoscopic and microscopes for photomicrography, cinephotomicrography or microprojection)	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
901210	Microscopes (excluding optical microscopes) diffraction apparatus	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
901600	Balances of a sensitivity of 5cg or better, with or without weights	5	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	corta vida útil
901820	Medical, surgical instruments and appliances ultra-violet or infra-red ray apparatus	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
901890	Medical, surgical or dental instruments and appliances n.e.c. in heading no. 9018	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
901910	Mechano-therapy appliances massage apparatus and psychological aptitude-testing apparatus	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
901920	Therapeutic respiration apparatus ozone, oxygen, aerosol therapy apparatus artificial respiration or other therapeutic respiration apparatus	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902150	Pacemakers for stimulating heart muscles (excluding parts and accessories)	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902212	Apparatus based on the use of x-rays including radiography or radiotherapy apparatus, whether or not for medical, surgical, dental or veterinary uses, computed tomography apparatus	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902213	Apparatus based on the use of x-rays including radiography or radiotherapy apparatus, for dental uses, excluding computed tomography apparatus	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902214	Apparatus based on the use of x-rays including radiography or radiotherapy apparatus, for medical, surgical or veterinary uses, not dental uses, excluding computed tomography apparatus	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902219	Apparatus based on the use of x-rays, including radiography or radiotherapy apparatus for other than medical, surgical, dental or veterinary uses	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902221	Apparatus based on the use of alpha, beta or gamma radiations, including radiography or radiotherapy apparatus for medical, surgical, dental or veterinary uses	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902229	Apparatus based on the use of alpha, beta or gamma radiations, including radiography or radiotherapy apparatus (for other than medical, surgical, dental or veterinary uses)	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902290	Apparatus based on use of x-rays and similar parts and accessories (x-ray generators, tubes, high tension generators, control panels and desks, screens, examination or treatment tables, chairs and like	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902720	Chromatographs and electrophoresis instruments	8	*Equipos médicos (SII, 2003)	mediana vida útil
902730	Spectrometers, spectrophotometers and spectrographs using optical radiations (UV, visible, IR)	10	(SII, 2003)	mediana vida útil

Partida	Descripción UN Comtrade	Vida útil	Fuente	Familia
902750	Instruments and apparatus using optical radiations (UV, visible, IR), (other than spectrometers, spectrophotometers and spectrographs)	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
902790	Microtomes and parts and accessories thereof	8	*opinión de expertos en equipos de laboratorio	mediana vida útil
902830	Meters electricity supply or production meters, including calibrating meters thereof	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
902910	Meters and counters revolution counters, production counters, taximeters, mileometers, pedometers and the like	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
902920	Meters speed indicators and tachometers stroboscopes	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
903010	Instruments and apparatus for measuring or detecting ionising radiations	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
903031	Multimeters for measuring or checking voltage, current, resistance or power, without a recording device	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
903032	Multimeters for measuring or checking voltage, current, resistance or power, with a recording device	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
903082	Instruments and apparatus for measuring or checking semiconductor wafers or devices	10	(SII, 2003)	mediana vida útil
910121	Wrist-watches (not electrically operated), automatic winding, whether or not incorporating a stop-watch facility, case of precious metal or of metal clad with precious metal	3	(AMPHOS, 2015)	corta vida útil
910129	Wrist-watches (not electrically operated), (not automatic winding), whether or not incorporating a stop-watch facility, case of precious metal or of metal clad with precious metal	3	(AMPHOS, 2015)	corta vida útil
910221	Wrist-watches whether or not incorporating a stop-watch facility, with automatic winding	3	(AMPHOS, 2015)	corta vida útil
910229	Wrist-watches whether or not incorporating a stop-watch facility, with other than automatic winding	3	(AMPHOS, 2015)	corta vida útil
910400	Clocks instrument panel clocks and clocks of a similar type for vehicles, aircraft, spacecraft or vessels	10	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	mediana vida útil
910610	Time recording apparatus time-registers, time recorders, with clock, watch movement or synchronous motor	10	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	mediana vida útil
910910	Clock movements complete and assembled, electrically operated	10	(Tribunal de Tasaciones de la Nación, 2006)	mediana vida útil
940560	Illuminated signs, name plates and the like	10	(Junelec, 2012)	mediana vida útil
950430	Games operated by coins, banknotes, bank cards, tokens or by other means of payment, other than billiard articles and accessories, and automatic bowling alley equipment	5	(Documento Estados Financieros Casino Rinconada S.A., 2013)	corta vida útil
950450	Games video game consoles and machines, other than those of subheading 9504.30	6	(SII, 2003)	mediana vida útil
853950	Lamps light-emitting diode (LED) lamps	8	(Eco-ing, 2013)	mediana vida útil

Fuente: Elaboración propia

8.5 Tratamiento de Bases de Datos Servicio Nacional de Aduanas

De los campos disponibles en las bases de datos del Servicio Nacional de Aduanas, se utilizaron los campos listados a continuación.

Tabla 43: Códigos aduaneros considerados para análisis

Campo	Descripción
NUMIDENTIF	Código único de declaración
TPO_DOCTO	Referido al tipo de operación realizada, en relación a importación, exportación u otro tipo de operación (mercancías de paso por ejemplo)
RUT	Rut de la empresa o persona importadora/exportadora
DVRUT	Código verificador de RUT
TOT_ITEMS	Cantidad de ítems considerados en la declaración
TOT_PESO	Peso total de la declaración
NUMITEM	Número del ítem dentro del total de ítems de la declaración
CANT_MERC	Cantidad de productos, declarados en unidades o peso (kg)
MEDIDA	Indicador del tipo de mercancía declarada. Para los registros de interés solo existen medidas de unidades (indicados con el número 10) y de peso (indicadas con el número 6)
DNOMBRE	Nombre del producto
DMARCA	Atributo 1 del producto
DVARIEDAD	Atributo 2 del producto
DOTRO1	Atributo 3 del producto
DOTRO2	Atributo 4 del producto
ATR_5	Atributo 5 del producto
ATR_6	Atributo 6 del producto
DESOBS1	Descripción 1 de la mercancía declarada
DESOBS2	Descripción 2 de la mercancía declarada
DESOBS3	Descripción 3 de la mercancía declarada
DESOBS4	Descripción 4 de la mercancía declarada
ARANC_NAC	Código de arancel aduanero
PESO BRUTO EXPORT	Peso bruto del ítem declarado. Este valor solo se encuentra disponible para las exportaciones.

Fuente: Elaboración propia en base a información del Servicio Nacional de Aduanas

Como primer filtro se identificaron aquellas operaciones que no correspondían a importaciones y exportaciones propiamente tal. De esta manera, solo se incluyeron las operaciones registradas con los códigos listados a continuación.³⁵

TPO_DOCTO	Operación
101	Importación
102	Importación
103	Importación

TPO_DOCTO	Operación
104	Importación
105	Importación
113	Importación

TPO_DOCTO	Operación
115	Importación
116	Importación
119	Importación

³⁵ Se excluyen por ejemplo operaciones identificadas como Admisión temporal, Reexportación, Reingreso y Salida temporal, entre otros.

TPO_DOCTO	Operación
120	Importación
121	Importación
122	Importación
123	Importación
130	Importación
134	Importación
151	Importación
152	Importación

TPO_DOCTO	Operación
165	Importación
171	Importación
180	Importación
200	Exportación
201	Exportación
202	Exportación
203	Exportación
204	Exportación

TPO_DOCTO	Operación
205	Exportación
206	Exportación
207	Exportación
210	Exportación
211	Exportación
212	Exportación

Para determinar la cantidad de productos comercializados, ya sean declarados en unidades o en pesos, se utilizó como principal input los datos de Cantidad de Mercancía (campo CANT_MERC). Sin embargo, dadas las inconsistencias mencionadas en la sección 4.1, se debió utilizar en ocasiones los campos DESOBS1, DESOBS2, DESOBS3 y DESOBS4 como método de contraste, sobre todo al obtener resultados no esperados, como por ejemplo un crecimiento desmedido en algún código arancelario.

Los campos de descripción pueden indicar no solo unidades de los ítems declarados (este dato no siempre coincide con la cantidad de mercancía), sino también otros formatos como por ejemplo número de cajas, set, pares, docenas, etc, información que resulta ser un complemento en ciertas ocasiones. Si bien, en un principio se consideró que estos campos podrían significar correcciones de las unidades, este supuesto fue descartado una vez que se sostuvo conversaciones con profesionales del Servicio Nacional de Aduanas y con agentes de aduanas. Las cantidades obtenidas han sido contrastadas con los registros de la UN COMTRADE, sirviendo estos últimos como referentes y guías para la detección de errores.

Con respecto a la duplicidad de los registros se estableció que la combinación de los campos NUMIDENTIF, TOT_ITEMS y NUMITEM debiese ser única y ser considera una sola vez. De esta manera, se identificaron los registros en los que se repetía esta combinación y se consideraron una sola vez dentro del análisis.

Con el objetivo de determinar la subcategoría a la que pertenecía cada registro a partir de palabras clave, se indagó en el detalle descriptivo de los mismos. Para esto se utilizaron los campos DNOMBRE, DMARCA, DVARIEDAD, DOTRO1, DOTRO2, ATR_5 y ATR_6. Estos campos permitieron identificar características propias de cada producto, como por ejemplo el tipo de tecnología en el caso de paneles solares (silicio o telurio de cadmio) o el tipo de gas en el caso de lámparas (vapor de sodio, mercurio, etc.).

Por último, solo en el caso de las exportaciones es posible contar con valores de peso bruto de los ítems declarados, lo cual facilita enormemente los cálculos, además de disminuir la incertidumbre. En el caso de las importaciones se utilizaron los pesos de las subpartidas, calculados a partir de los datos de la UN Comtrade.

8.6 Identificación de Subcategorías

Con el propósito de identificar los artefactos de acuerdo a las 16 categorías solicitadas (mencionadas en la Tabla 3), se ha realizado un análisis de los registros de importaciones y exportaciones de la BD Aduanas de acuerdo a los códigos arancelarios y a la información contenida en los campos DNOMBRE, DMARCA, DVARIEDAD, DOTRO1, DOTRO2, ATR_5 y ATR_6 de los formularios DIN y DUS.

Para cada categoría el análisis ha sido diferente y se detalla a continuación.

8.6.1 Categoría A: Aparatos de Intercambio de Temperatura

Los códigos pertenecientes a la categoría A (catalogados según se indica en la sección 8.3) han sido analizados de la siguiente forma:

- Se excluyen los códigos que: correspondan a “partes”, indiquen que no tienen equipo de enfriamiento o son utilizados en automóviles.
- Se identifican las piezas que corresponden a “purgadores” dentro de los registros y se excluyen puesto que corresponden a piezas y no a artefactos eléctricos.
- Se asigna la subcategoría A3 a los aparatos de aire acondicionado comprendidos en la partida 8415 del Arancel Aduanero: 8415.1000 - 8415.1011 - 8415.1012 - 8415.1013 - 8415.1014 - 8415.1015 - 8415.1016 - 8415.1021 - 8415.1022 - 8415.1023 - 8415.1024 - 8415.1025 - 8415.1026 - 8415.8100 - 8415.8110 - 8415.8190 - 8415.8200 - 8415.8210 - 8415.8290.
- Se asigna la categoría A4 al código 8516.2100 de radiadores de acumulación.
- Se realiza un análisis al detalle descriptivo de cada registro de manera de priorizar la identificación de los productos en las subcategorías A1 y A4. Se hace una revisión del detalle descriptivo de los productos mediante una búsqueda de palabras claves para cada categoría:
 - Se identifican las palabras “HCFC”, “CFC”, “HFC”, “HC” y “NH3” para identificar los equipos que tengan alguno de estos elementos. En caso de que se encuentren estas palabras, los registros se categorizan como A1.
 - Se identifica la frase “DE ACEITE” para categorizar los registros en el grupo A4. La mayoría de los registros que indican “DE ACEITE” corresponden a enfriadores de aceite.
 - Se asigna la categoría A2 a todos los registros de la partida 84.18 que no han logrado ser catalogados con los códigos A1 o A4.

8.6.2 Categoría B: Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm²

Para la identificación de los registros en cada categoría se utilizaron los siguientes criterios:

- Se prioriza la búsqueda de aparatos que puedan contener pilas o baterías que no puedan extraerse por el consumidor. Este paso se realiza debido a que esta característica no es fácil de identificar a través de la descripción del código arancelario ni a través del detalle descriptivo del producto

registrado en aduana. Por lo mismo, se hace una revisión del detalle descriptivo mediante una búsqueda de palabras claves, en este caso: “televisor portátil”, “marco digital”, “marco fotográfico”, “marco de foto” y “portafoto”. Los registros que incluyan estas palabras se categorizan como B3.

- Se excluyen todos los productos que sean decodificadores o terminales de teleconferencia puesto que no corresponden a pantallas. En algunos casos este tipo de productos se registran erróneamente dentro de códigos arancelarios de monitores, por lo que se detectan mediante búsqueda de palabras claves y se excluyen de la categoría B.
- Se asigna la categoría B1 a los códigos que, de acuerdo a su descripción, corresponden a pantallas planas, LED y similares: 8528.5111 – 8528.5112 – 8528.5120 – 8528.5212 – 8528.5220 – 8528.7220 – 8528.7230.
- Se identifican AEE pertenecientes a la categoría B1 y que están erróneamente declarados en códigos de aparatos de tubos catódicos. La asignación directa de la categoría B2 a códigos que se sabe que corresponde a tecnología de cátodo no se hace en forma automática puesto que existen registros de monitores de tipo LED o LCD en los códigos de monitores de tubos catódicos. En el año 2016 y 2017, el 23% y el 7% de las unidades registradas en categorías de tubos catódicos estaban erradas y pertenecían a la categoría de pantallas planas. Dado esto, una vez filtradas las pantallas planas, los registros de las categorías 8528.4110, 8528.4120, 8528.4210, 8528.4220, 8528.4910, 8528.4920 y 8528.7210 se catalogan como B2 puesto que corresponde a tubos de rayos catódicos.
- Se hace una revisión de palabras clave dentro de las categorías que no especifican detalladamente que se trate de monitores y pantallas. Se hace una revisión de palabras claves: “LED”; “LCD”; “pantalla plana”; “TFT”; “IPS”; “táctil”, “televisor”; “cristal líquido”; “monitor”; “pantalla”; “display”; “televisión”; “receptor”. Los registros en los que se identifique alguna de estas palabras se catalogan como B1.

8.6.3 Categoría C: Lámparas

La identificación de las lámparas de descarga y LED dentro de los códigos arancelarios se realizó de la siguiente forma:

- Los códigos arancelarios en que se indique explícitamente que se trata de lámparas de descarga o LED, se clasifican con los códigos C1 y C2 respectivamente.
- Luces halógenas, que contienen gases inertes, se consideran lámparas de descarga por tener gas en su interior.
- Las lámparas de incandescencia se excluyen puesto que se asume que son al vacío. De acuerdo a la descripción de los productos solo existe un caso en que se explicita el tipo de tecnología de incandescencia (guirnalda con lámparas de incandescencia). Por lo mismo, dentro de esta categoría solo se contabilizan aquellos registros en que se logre identificar la tecnología LED o gases de descarga.
- Los códigos arancelarios descritos como “partes” no se consideran lámparas y por lo tanto se excluyen.

- Se considera el código 8543.7090 pero se requiere hacer un filtro que identifique las lámparas. Esto se debe a que el código no corresponde a lámparas propiamente tal, sino que incluye otro tipo de artículos (amplificadores, alarmas, codificadores y otros). Para este código en particular se identifican las siguientes palabras clave: LAMPARA; LINTERNA; LED; LUCES; LUZ; LAMPARA DE DESCARGA; FOCO; AMPOLLETA; BOMBILLA; ALUMBRADO; TUBO; XENON; LUMINARIA; HALOGENA; HALOGENO; BARRA DE ILUMINACION; CINTA; LETRERO; GUIRNALDA; LUMINARIA; TIRA; VELA. Los registros que hayan sido identificados con algunas de estas palabras son los que se analizarán posteriormente para su asignación según subcategoría.
- En el caso de los códigos en los que puedan encontrarse lámparas de descarga y LED, se hace una revisión del detalle descriptivo de los productos mediante una búsqueda de palabras claves. En el caso de lámparas de descarga se utilizan las siguientes palabras: “Fluorescente”, “Fluorecente”, “xenon”, “vapor”, “mercurio”, “sodio”, “neon”, “halogeno”, “halogenuro”, “halogena”, “dicroico”, “dicroica”, “de catodo”, “de descarga”. En el caso de luces LED se buscan las palabras LED o diodo.
- Para el código “8539.3900 – Demás”, se identifican las palabras claves para la categoría de descarga y para LED. En caso contrario se considera que todas son de descarga puesto que pertenecen a una categoría superior que indica que son de descarga.
- Para códigos en los que no sea explícita la asignación de las subcategorías C1 y C2 (códigos 8513.1090 - 8539.1000 - 8539.2200 - 8539.2900 - 8539.4900 - 9405.3000 - 9405.3090 - 9405.4020 - 9405.4039 - 9405.4049 - 9405.4090) y en los que no haya sido posible identificar alguna de las palabras claves, los registros se identifican como “Otras Lámparas”.

A partir de los pasos señalados no siempre es posible identificar que tecnología incorporan las lámparas. Si bien existen categorías bien definidas con respecto a esta característica, no todos los códigos permiten la asignación inmediata a las subcategorías de lámparas. Estas lámparas fueron identificadas como “Otras lámparas”.

8.6.4 Categoría D: Paneles fotovoltaicos

Para la identificación de los paneles dentro de códigos 8541.4000 y 8541.5000 se hace una revisión del detalle descriptivo de los productos mediante una búsqueda de palabras claves. El Arancel Aduanero actual dispone que los paneles solares sean declarados bajo los códigos 8541.4000 (Dispositivos semiconductores fotosensibles, incluidas las células fotovoltaicas, aunque estén ensambladas en módulos o paneles; diodos emisores de luz) y 8541.5000 (Los demás dispositivos semiconductores). Además de los paneles solares, en estas categorías se declaran otros productos, como por ejemplo sensores, dispositivos fotosensibles, cargadores solares, interruptores fotoeléctricos, etc.

Para todos los registros se identifica primero si se tratan de paneles o de otro tipo de producto, como por ejemplo sensores fotovoltaicos, células fotovoltaicas, celdas fotovoltaicas y otros. De este modo se ha construido un listado de palabras que han permitido la exclusión de ciertos registros.

Una de las dificultades para la asignación de las categorías D1 y D2 tiene relación con la no inclusión del tipo de tecnología (silicio o telurio de cadmio) dentro de los registros puesto que los importadores y exportadores no tienen la obligación de hacerlo. Se sabe que las células solares de silicio convencional

representan alrededor del 95% del mercado actual de la energía solar, motivo por el cual se utilizó este porcentaje para distribuir las cantidades de paneles según subcategoría.

8.6.5 Categorías E y F

Para la asignación de las subcategorías E1 a F3, se consideró el estudio “Elaboración de una Propuesta de Apertura del Arancel Aduanero para Implementar el Proyecto de Ley de Responsabilidad Extendida Del Productor (REP), y para dar Cumplimiento al Convenio de Basilea” realizado por la Cámara de Comercio de Santiago (CCS, 2016), y el análisis de los códigos arancelarios para las siguientes categorías de dicho estudio:

- Grandes electrodomésticos
- Pequeños electrodomésticos
- Equipos de Informática y telecomunicaciones
- Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos
- Herramientas eléctricas o electrónicas
- Juguetes y equipos deportivos o de tiempo libre
- Aparatos médicos
- Instrumentos de vigilancia o control

En el anexo 8.1 se presentan los códigos contenidos en cada categoría del estudio de la Cámara de Comercio de Santiago.

Para el listado de códigos arancelarios afectos a la Ley 20.920 (anexo 8.3) se asignó alguna de las subcategorías solicitadas.

A diferencia del resto de las categorías en estudio (lámparas, monitores y pantallas, equipos de intercambio de calor y paneles fotovoltaicos), en el caso de pequeños y grandes aparatos no es posible hacer un análisis acerca del tamaño de los productos en base a la identificación de palabras claves en el detalle descriptivo de cada uno. Vale decir, el detalle no explicita dimensiones, así como tampoco se indica el peso neto de cada unidad, lo cual podría servir de input para determinar si un aparato es grande o pequeño.

Tomando como referente la categorización previa del estudio de la CCS, la asignación de los códigos E1 a F3 a cada código se realizó de la siguiente forma:

- Se consideran los códigos arancelarios incluidos en el estudio de la CCS del año 2016. Puesto que en diciembre del mismo año se realizó una apertura de códigos, todas las aperturas realizadas en códigos ya considerados por el estudio, también fueron incluidas. Del total de códigos de la CCS sólo se excluyeron 7 códigos por considerar que no correspondían a AEE. Estos son:

Tabla 44: Códigos CCS excluidos del estudio

Código Arancel	CCS	Glosa
84682000	Herramientas EE	Máquinas y aparatos de gas

84681000	Herramientas EE	Sopletes manuales
84248190	Herramientas EE	Los demás sistemas de riego para agricultura u horticultura (sistemas manuales)
84248110	Herramientas EE	Sistemas de riego (sistemas manuales)
84243000	Herramientas EE	Máquinas y aparatos de chorro de arena o de vapor y aparatos de chorro similares
84242000	Herramientas EE	Pistolas aerográficas y aparatos similares
84241000	Herramientas EE	Extintores, incluso cargados

Fuente: Elaboración propia

- Se identificaron los códigos considerados en los grupos “Grandes electrodomésticos” y “Pequeños electrodomésticos”, clasificándolos en los códigos E2, F2 o F3 puesto que no corresponden a equipos de informática o telecomunicaciones.
- Los códigos considerados en la categoría “Equipos de Informática y telecomunicaciones” fueron clasificados con los códigos E1 o F1 de acuerdo a un tamaño esperado de los productos, quedando este parámetro y decisión a criterio del equipo consultor en base a la revisión del contenido descriptivo. Particularmente en esta categoría se hace muy difícil asignar un código E1 o F1 a ciertos aparatos, como son por ejemplo las impresoras y los servidores. Esto debido a que ni la descripción del código arancelario ni la descripción de los registros de aduana permiten inferir a exactitud un tamaño de los productos. Esto no ocurre siempre, sino sólo en productos de tamaño cercano a los 50 cm.
- En el caso de las categorías “Aparatos electrónicos de consumo”, “Herramientas eléctricas o electrónicas”, “Juguetes y equipos deportivos o de tiempo libre”, “Aparatos médicos” e “Instrumentos de vigilancia o control”, 26 códigos fueron catalogados con los códigos F1 o F2, y 14 códigos, correspondientes a ciertos equipos médicos y equipos musicales, fueron catalogados como E1 o E2 (gran tamaño). La tabla siguiente muestra la relación entre las categorías de la CCS y la asignación de subcategorías a los códigos de interés para los grupos E y F.

Tabla 45: Relación categorías CCS para categorías E y F

Categorías CCS/Subcategoría	E1	E2	F1	F2
Aparatos medicos	-	6	1	2
Herramientas EE	-	2	-	5
Instrumentos de vigilancia y control	-	-	-	3
Juguetes y equipos deportivos	-	1	1	1
Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	3	2	6	7
Total general	14		26	

Fuente: Elaboración propia

- Se excluyen todos los aparatos de la partida 85.28 puesto que son considerados en la categoría monitores y pantallas. De igual modo se excluye el código 8476.2900 que corresponde a “Máquinas expendedoras” puesto que se considera en equipos de intercambio de calor.

8.7 Pesos de AEE – Fuente UN Comtrade

La base de la UN Comtrade para homologar pesos y cantidad sigue la recomendación de la Organización Mundial de Aduanas (World Customs Organization WCO). Los productos se clasifican según los códigos arancelarios correspondientes a partidas de 6 dígitos. La información sobre la cantidad reportada para un producto debe entonces reportarse en la unidad recomendada por la WCO o debe ser posible convertirse a esas unidades.

Cuando los datos proporcionados por los países se cargan en el sistema de procesamiento Comtrade de las Naciones Unidas, las unidades de cantidad informadas por un país se convierten en una de las doce unidades de cantidad estándar.

Figura 26: Unidades de Medición de WCO

Abreviación	Descripción
m ²	Área en metros cuadrados
1000 kWh	Energía eléctrica en miles de kilowatt-horas
M	Longitud en metros
U	Número de unidades
2u	Número de pares
L	Volumen en litros
Kg	Peso en kilogramos
1000u	Miles de unidades
u(jeu/pack)	Número de paquetes
12u	Docenas de unidades
m ³	Volumen en metros cúbicos
Carat	Peso en quilates

Fuente: Fuente especificada no válida.

Durante este proceso, que se denomina normalizaciones de código, se pueden aplicar factores de conversión específicos de país a las cantidades informadas por los países. Tales factores de conversión pueden ser matemáticos o empíricos. Se solicita a los países que establezcan y proporcionen una lista completa de dichos factores de conversión.

La estimación directa de cantidades y pesos se realiza en dos casos: i) no se han proporcionado datos; ii) los datos proporcionados no se utilizan, ya que no pueden llevarse a las unidades estándares consideradas por la WCO. La metodología considera las siguientes alternativas:

- 1) Uso de la cantidad y/o el peso informado en el mismo flujo de producto (Valor ponderado de la unidad)

En este caso se utiliza la información de peso y/o cantidad informados para estimar aquellos pesos y/o cantidades no reportadas dentro de una misma categoría de productos (importaciones y exportaciones de 6 dígitos) de un país. Este procedimiento se utiliza cuando la proporción del valor comercial de los datos es adecuada. Es decir, se chequea que las razones valor económico/cantidad, o bien, valor económico/peso se encuentren dentro de rangos aceptables. En particular, se exige que la diferencia no

sobrepase valores de referencia que corresponden a 20% para países OCDE y 50% para los países que no pertenecen a la OCDE.

Tal como ocurre en el caso chileno, los datos comerciales a menudo se informan a un nivel más detallado que el nivel de 6 dígitos. Existen numerosos casos en los que los países aplican diferentes unidades de cantidad dentro del mismo encabezado de producto de 6 dígitos y estos serían casos típicos para la aplicación del valor de unidad ponderado.

2) Uso del Valor Unitario Estándar (SUV)

El llamado valor unitario estándar (standard unit value, SUV) se usa para estimar el peso y la cantidad cuando no se puede usar el valor unitario ponderado. Los SUV se calculan al final del año para todos los flujos de productos (todas las importaciones y exportaciones de 6 dígitos) utilizando los datos disponibles del último año de reporte. Los valores unitarios estándar de un flujo de productos específicos se definen como el valor unitario mediano después de la eliminación de valores atípicos. Los SUV se utilizan para la estimación de la cantidad y / o el peso, y la detección de valores atípicos para los datos del año de informe posterior. El SUV no está disponible para flujos de productos básicos donde el análisis estadístico muestra que no se cumplen las condiciones para su cálculo (es decir, falta de datos suficientes, multimodalidad).

A partir del cálculo anterior, se obtiene una estimación del peso total (ton) asociado a cada registro de importación y exportación.

8.8 Tratamiento Bases de Datos UN COMTRADE

La *United Nations Commodity Trade Statistics Database*, conocida frecuentemente como *UN Comtrade*, es la base de datos de estadísticas de comercio internacional más utilizada a nivel internacional. *UN Comtrade* proporciona valores monetarios de exportaciones e importaciones, así como también información sobre cantidades (unidades) y peso (kg) detallados por producto y país. *UN Comtrade* estandariza la información de pesos y cantidades que son reportados por los países, lo que permite contar con información comparable a nivel global. La base de datos de la UN Comtrade dispone de registros históricos de subpartidas arancelarias³⁶ desde el año 1991 hasta el 2017.

La base de datos de la *UN Comtrade* requirió de algunos ajustes con el objetivo de corregir ciertos registros o incorporar datos faltantes posibles de estimar. En general, no se han identificado errores o inconsistencias en la información salvo para casos puntuales. Se han identificado cuatro correcciones necesarias de realizar:

1. Estimación de cantidades (toneladas) comercializadas para el año 1999.

Para el caso particular del año 1999 se cuenta solamente con el valor económico (US\$) según subpartida y no se presentan valores de peso (kg). A partir de un indicador de US\$/kg asociado a cada subpartida (estimado a partir de los registros del año 1998 y 2000), se hace un ajuste para el año 1999. De esta

³⁶ La subpartida corresponde a los primeros seis dígitos del código arancelario de ocho dígitos.

manera, a partir del valor US\$ del año 1999 y del indicador de referencia US\$/kg, se determinan las toneladas asociadas al año 1999. Esto ocurre para todas las subpartidas.

2. Estimación de pesos (kg) para registros que sólo presentan unidades

Dado que se solicitó que todas las unidades declaradas tuviesen asociados un peso (kg), se estimó un peso por subpartida a partir de los datos de la misma UN Comtrade. A modo de ejemplo, en la Tabla 46 se presenta el caso de la subpartida 850860 de aspiradoras. En este caso, no se presenta el peso para las importaciones del año 2007 pero si se presentan las unidades.

Tabla 46: Caso ejemplo subpartida 850860

Subpartida	Operación	Año	Unidades	Peso (kg)	Peso Unitario (kg/unidad)
850860	Import	2007	8.587	S/I	-
850860	Import	2008	2.964	26.063	8,8
850860	Import	2009	1.160	8.237	7,1
850860	Import	2010	2.097	19.868	9,5
850860	Import	2011	3.141	84.247	26,8
850860	Import	2012	10.115	39.861	3,9
850860	Import	2013	8.614	39.059	4,5
850860	Import	2014	10.831	33.613	3,1
850860	Import	2015	6.001	55.150	9,2
850860	Import	2016	13.235	43.155	3,3
850860	Import	2017	14.263	64.273	4,5
850860	Export	2007	-	-	-
850860	Export	2009	1	50.386	50.386,0
850860	Export	2013	97	16.862	173,8
850860	Export	2014	214	16.633	77,7
850860	Export	2015	619	25.288	40,9
850860	Export	2016	436	11.157	25,6
850860	Export	2017	9	4.289	476,6

Fuente: (UN Comtrade, 2018)

Como es posible observar, a partir de los datos se ha calculado un valor de kg/unidad para todos los registros en que es posible realizar este cálculo. A partir de estos indicadores, se ha calculado un indicador de kg/unidad representativo para la subpartida, el cual corresponde a un peso ponderado estimado de acuerdo a la ecuación siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \text{Peso Ponderado}_{\text{Subpartida } i} \\
 &= \frac{\sum_{\text{año}=j}^J (\text{Unidades}_{j,i,IMPO} * \text{Peso_unit}_{j,i,IMPO} + \text{Unidades}_{j,i,EXPO} * \text{Peso_unit}_{j,i,EXPO})}{\sum_{\text{año}=j}^J \text{Unidades}_{i,j}}
 \end{aligned}$$

Donde:

$\text{Unidades}_{j,i,IMPO}$ = Unidades de la subpartida i al año j para importaciones

$Peso_unit_{j,i,IMPO}$ = Indicador de peso unitario (kg/unidad) para el año j y la subpartida i para importaciones

$Unidades_{j,i,EXPO}$ = Unidades de la subpartida i al año j para exportaciones

$Peso_unit_{j,i,EXPO}$ = Indicador de peso unitario (kg/unidad) para el año j y la subpartida i para exportaciones

$Unidades_{i,j}$ = Unidades del año j para la subpartida i

A partir de esta ecuación se ha estimado el peso ponderado para la subpartida, el cual corresponde a 6,5 kg. Este mismo ejercicio se ha realizado con todas las subpartidas y los resultados se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 47: Pesos ponderados por subpartida

Subpartida	Peso Ponderado Unitario	Subpartida	Peso Ponderado Unitario	Subpartida	Peso Ponderado Unitario
630110	1,9	841460	6,0	843319	9,4
840710	111,0	841510	32,6	843410	40,8
840721	148,9	841581	68,2	844312	11,1
840729	56,0	841582	25,2	844314	2.984,0
840790	21,3	841583	0,1	844317	1.841,1
840810	147,8	841810	75,7	844319	77,4
840890	172,9	841821	35,8	844331	7,2
841210	1,4	841822	25,4	844332	4,9
841221	3,4	841829	11,5	844339	44,8
841229	32,1	841830	39,2	845011	55,5
841231	1,3	841840	40,3	845012	34,0
841239	4,9	841850	65,8	845019	18,5
841280	12,8	841861	104,8	845020	36,3
841311	26,0	841920	6,3	845110	190,9
841319	1,3	841981	13,8	845121	34,8
841330	1,2	841989	13,8	845129	47,1
841350	3,1	842112	18,1	845130	24,2
841360	6,6	842119	16,7	845210	6,7
841370	9,6	842211	36,7	846090	8,8
841381	2,4	842219	82,6	846420	39,8
841382	1,7	842310	1,1	846721	1,6
841410	2,8	842381	0,6	846722	3,1
841430	8,1	842382	3,2	846729	1,7
841440	41,6	842511	6,4	846781	5,4
841451	1,6	842531	53,5	846789	2,0
841459	2,7	843311	12,9	846911	6,3

Subpartida	Peso Ponderado Unitario
846912	3,8
846920	7,5
846930	4,0
847010	0,2
847021	1,1
847029	0,4
847030	0,1
847040	0,5
847050	2,7
847090	3,0
847110	17,9
847130	2,7
847141	6,6
847149	6,7
847150	5,1
847160	1,2
847170	0,5
847180	0,6
847190	0,5
847210	19,2
847230	12,2
847290	0,3
847621	52,1
847629	14,9
847681	107,1
847689	3,9
850110	0,4
850120	3,9
850131	3,0
850132	6,9
850133	29,4
850134	5.209,1
850140	1,8
850151	9,6
850152	24,6
850153	328,4
850161	42,8
850211	191,5
850410	0,3
850421	21,2
850810	1,7
850811	3,9

Subpartida	Peso Ponderado Unitario
850819	5,7
850820	2,9
850860	7,3
850880	1,9
850910	5,4
850920	10,2
850930	19,7
850940	1,5
850980	0,7
851010	0,4
851020	0,5
851030	0,4
851140	2,6
851150	3,8
851210	0,1
851310	0,1
851511	0,3
851519	0,1
851521	64,4
851529	13,4
851531	16,6
851539	12,8
851610	5,6
851621	8,5
851629	2,3
851631	0,6
851632	0,6
851633	2,4
851640	0,8
851650	12,5
851660	8,6
851671	1,5
851672	1,5
851679	1,3
851711	0,5
851712	0,3
851718	0,5
851719	0,6
851721	4,1
851722	3,4
851730	12,9
851750	1,5

Subpartida	Peso Ponderado Unitario
851761	1,2
851762	0,7
851769	0,5
851780	2,2
851810	0,1
851821	1,1
851822	2,7
851829	0,8
851830	0,1
851840	1,4
851850	3,8
851910	45,6
851920	1,6
851921	5,2
851929	3,2
851930	3,9
851939	6,1
851940	1,2
851950	2,0
851981	0,3
851989	2,1
851992	0,2
851993	1,0
851999	1,8
852010	3,0
852020	1,7
852032	5,3
852033	1,3
852039	6,2
852090	1,0
852110	4,2
852190	4,1
852321	0,0
852329	0,1
852341	0,0
852351	0,0
852352	0,0
852359	0,0
852380	0,2
852520	0,7
852530	1,3
852540	1,3

Subpartida	Peso Ponderado Unitario
852550	44,0
852560	0,6
852580	0,7
852610	0,5
852691	0,6
852692	0,0
852712	0,8
852713	2,4
852719	0,6
852721	2,1
852729	0,9
852731	9,0
852732	0,9
852739	4,2
852790	0,6
852791	9,3
852792	0,8
852799	3,0
852812	1,3
852813	3,1
852821	8,5
852822	3,5
852830	5,3
852841	4,7
852842	2,1
852849	3,7
852851	5,8
852852	2,8
852859	5,0
852861	4,7
852862	1,9
852869	3,6
852871	1,2
852872	10,0
852873	0,3
853010	14,7
853080	0,8
853110	0,0
853120	0,2
853180	0,0
853910	0,4
853921	0,0

Subpartida	Peso Ponderado Unitario
853922	0,0
853929	0,0
853931	0,1
853932	0,2
853939	0,1
853941	0,1
853949	0,3
853950	0,1
854340	0,4
854370	0,6
854389	1,0
900630	0,1
900640	1,2
900651	0,2
900652	0,2
900653	0,4
900659	1,0
900661	1,5
900669	0,4
900710	2,5
900719	3,9
900720	16,5
900810	2,7
900830	8,2
900840	4,7
900850	0,2
900911	39,3
900912	28,0
900921	29,6
900922	73,1
900930	355,0
901010	6,8
901050	4,8
901060	2,5
901110	1,2
901120	1,9
901180	1,9
901210	1,4
901510	0,2
901520	2,3
901530	0,2
901580	1,9

Subpartida	Peso Ponderado Unitario
901730	0,1
901811	0,0
901812	21,0
901813	55,6
901814	47,3
901819	0,1
901890	0,0
902140	0,0
902150	0,3
902212	767,3
902213	14,8
902214	199,1
902219	13,9
902221	157,3
902229	4,6
902410	4,6
902480	1,1
902519	0,0
902580	0,2
902610	0,7
902620	0,2
902680	0,7
902710	0,4
902720	10,0
902730	7,0
902750	2,7
902780	0,5
902830	0,4
902910	0,3
902920	0,4
903010	0,3
903020	0,3
903031	0,2
903032	0,2
903033	0,1
903039	0,2
903040	0,9
903082	0,4
903089	0,1
903130	2,9
903149	1,3
903180	0,6

Subpartida	Peso Ponderado Unitario	Subpartida	Peso Ponderado Unitario	Subpartida	Peso Ponderado Unitario
903210	0,1	910229	0,0	910819	0,0
910121	0,1	910291	0,1	910820	0,0
910129	0,0	910511	0,1	910910	0,2
910211	0,1	910521	0,4	920710	6,9
910212	0,1	910591	0,0	920790	5,4
910219	0,0	910610	0,3	950430	1,4
910221	0,2	910700	0,2	950490	0,4

La estimación de estos pesos permite mantener la continuidad de los datos en a lo largo de los años para casos puntuales en los que no se cuente con la cantidad de kg importados o exportados.

- De acuerdo a los códigos contemplados en el estudio *“E-waste statistics: Guidelines on classification, reporting and indicators”* (UNU, 2015), se requiere considerar la subpartida 950300.

Esta subpartida tiene asociada una serie de productos que no corresponden a AEE y que, de incluirse, aumentaría en forma significativa las importaciones a partir del año 2007. Por lo mismo este código es el único que se ha excluido del cálculo a pesar de que internacionalmente se considera como un AEE.

La tabla siguiente presenta los registros de kg extraídos de la UN Comtrade para el caso de importaciones. Como es posible observar a partir del año 2007 existe un cambio en los orden de magnitud de los valores, lo cual se debe, como se muestra en las Figura 27 y Figura 28, al cambio del Arancel Aduanero..

Tabla 48: Registros de importaciones partidas 9503 (kg)

Año	Subpartida		
	950300	950310	950350
1991		36.138	150.062
1992		37.535	131.763
1993		63.049	225.858
1994		77.393	214.965
1995		79.126	252.905
1996		69.008	229.007
1997		50.145	348.643
1998		55.488	280.788
1999		-	-
2000		25.041	227.130
2001		14.102	212.957
2002		8.338	192.290
2003		12.342	341.763
2004		18.919	362.140
2005		25.940	343.493
2006		24.579	472.141

2007	227.971.478		
2008	255.033.824		
2009	253.388.096		
2010	251.021.875		
2011	261.099.533		
2012	25.020.787		
2013	27.348.910		
2014	75.134.072		
2015	23.308.724		
2016	26.867.476		
2017	34.115.502		

Fuente: (UN Comtrade, 2018)

Figura 27: Códigos arancelarios POST 2007

95.03	Triciclos, patinetes, coches de pedal y juguetes similares con ruedas; coches y sillas de ruedas para muñecas o muñecos; muñecas o muñecos; los demás juguetes; modelos reducidos y modelos similares, para entretenimiento, incluso animados; rompecabezas de cualquier clase.
9503.0010	- Triciclos, patinetes, coches de pedal y juguetes similares con ruedas; coches y sillas de ruedas para muñecas o muñecos
	- Muñecas o muñecos:
9503.0021	-- Con mecanismos
9503.0029	-- Los demás
	- Juguetes que representen animales o seres no humanos:
9503.0031	-- Rellenos
9503.0039	-- Los demás
9503.0040	- Modelos reducidos y modelos similares, para ensamblar, incluso animados
9503.0050	- Rompecabezas de cualquier clase
9503.0060	- Los demás juguetes presentados en juegos o surtidos o en panoplias
9503.0070	- Instrumentos y aparatos, de música, de juguete
9503.0080	- Los demás juguetes y modelos reducidos y modelos similares, con motor
9503.0090	- Los demás

Fuente : Arancel Aduanero 2007

Figura 28: Códigos arancelarios PRE 2007

95.03	Los demás juguetes; modelos reducidos y modelos similares, para entretenimiento, incluso animados; rompecabezas de cualquier clase.
9503.1000	- Trenes eléctricos, incluidos los carriles (rieles), señales y demás accesorios
9503.2000	- Modelos reducidos para ensamblar, incluso animados, excepto los de la subpartida 9503.10
9503.3000	- Los demás juegos o surtidos y juguetes de construcción
	- Juguetes que representen animales o seres no humanos:
9503.41	-- Rellenos:
9503.4110	--- De altura inferior o igual a 15 cm
9503.4190	--- Los demás
9503.49	-- Los demás:
9503.4910	--- De plástico
9503.4990	--- Los demás
9503.5000	- Instrumentos y aparatos, de música, de juguete
9503.6000	- Rompecabezas
9503.70	- Los demás juguetes presentados en juegos o surtidos o en panoplias:
9503.7010	-- De plástico
9503.7090	-- Los demás
9503.80	- Los demás juguetes y modelos, con motor:
9503.8010	-- De plástico
9503.8090	-- Los demás
9503.90	- Los demás:
9503.9010	-- De plástico
9503.9090	-- Los demás

Fuente: Arancel Aduanero 2002

Por los motivos expuestos, se ha optado por no considerar la subpartida 950300.

4. Existen datos inconsistentes con los registros históricos

Se han identificado 6 casos puntuales para los cuales los datos de unidades o pesos presentados por la UN Comtrade no tienen relación con los valores de años anteriores. Estos casos y sus diferencias se presentan en la Tabla 49.

Tabla 49: Casos inconsistentes con información histórica de unidades

Registro	Explicación
853690_Import_2005 (Interruptor eléctrico, protector, conector)	El peso de la importación de la partida 853690 el año 2005 es de 98.900 ton aproximadamente, mientras que para años anteriores las importaciones son cercanas a un valor de 1.260 ton.
903180_Import_2016 (Instrumentos, aparatos y máquinas para medir o verificar)	El peso de la importación de la partida 903180 el año 2016 es de 10.700 ton aproximadamente, mientras que para años anteriores las importaciones son cercanas a un valor de 164 ton.
854370_Import_2016 (Otras máquinas y aparatos para máquinas y aparatos eléctricos, que no sean máquinas y aparatos para galvanoplastia / electrolisis, etc)	El peso de la importación de la partida 854370 el año 2016 es de 14.000 ton aproximadamente, mientras que para años anteriores las importaciones son siempre inferiores a las 6.800 ton, con un promedio de 3.300 ton en el período 2007-2015.
854370_Import_2017 (Otras máquinas y aparatos para máquinas y aparatos eléctricos, que no sean máquinas y aparatos para galvanoplastia / electrolisis, etc)	Al igual que en el caso anterior, el peso de la importación de la partida 854370 el año 2017 es de 11.600 ton aproximadamente.

940510_Import_2017 (Candelabros, otros plafones eléctricos o apliques de pared)	No existe consistencia entre la relación de crecimiento de los pesos (kg) y le valor económico para el año 2017 de importaciones de la partida 940510. Mientras el peso aumenta un 61%, el valor económico disminuye un 19% en relación al año anterior.
850134_Import_2005 (Motores de corriente continua, generadores de corriente continua, de una potencia > 375 kW)	El indicador de US\$/kg de las importaciones del año 2005 para la subpartida 850134 es de 0,3 US\$/kg, mientras que el indicador para años contiguos es de 10,6 US\$/kg en promedio.

Fuente: Elaboración propia

Dado esto, se ha optado por realizar correcciones a partir de valores de US\$/kg. Los valores utilizados corresponden a los presentados a continuación.

Tabla 50: Indicadores de US\$/kg utilizados para corrección

Registro	Corrección utilizada (US\$/kg)
853690_Import_2005	21,6
903180_Import_2016	139,7
854370_Import_2016	13,0
854370_Import_2017	13,0
940510_Import_2017	9,3
850134_Import_2005	10,6

Fuente: Elaboración propia

8.9 Valores de alfa y beta utilizados

Los valores de alfa y beta obtenidos mediante el uso de la herramienta Solver de Excel, utilizados para la proyección de las cantidades (kg) de AEE, se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 51: Valores de parámetros alfa y beta utilizados para proyección de AEE

Código UNU	Descripción UNU	Alfa	Beta	Error (MAPE)
101	Professional Heating & Ventilation (excl. cooling equipment)	0,31656	0,00200	17,6%
102	Dishwashers	0,02436	0,60076	20,5%
103	Kitchen (f.i. large furnaces, ovens, cooking equipment)	0,86599	0,25169	11,7%
104	Washing Machines (incl. combined dryers)	0,99999	0,00001	7,0%
105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	0,99999	0,07559	23,5%
106	Household Heating & Ventilation (f.i. hoods, ventilators, space heaters)	0,86726	0,00001	18,5%
108	Fridges (incl. combi-fridges)	0,41873	0,01719	4,3%
109	Freezers	0,99999	0,03946	7,4%
111	Air Conditioners (household installed and portable)	0,99999	0,00172	8,4%
112	Other Cooling (f.i. dehumidifiers, heat pump dryers)	0,00453	0,99999	20,0%
113	Professional Cooling (f.i. large airconditioners, cooling displays)	0,00001	0,00001	34,4%
114	Microwaves (incl. combined, excl. grills)	0,08965	0,03682	12,6%
201	Other Small Household (f.i. small ventilators, irons, clocks, adapters)	0,42388	0,00001	13,3%
202	Food (f.i. toaster, grills, food processing, frying pans)	0,07693	0,99999	8,9%
203	Hot Water (f.i. coffee, tea, water cookers)	0,99999	0,00001	14,2%

204	Vacuum Cleaners (excl. professional)	0,28039	0,52766	10,9%
205	Personal Care (f.i. tooth brushes, hair dryers, razors)	0,19650	0,00004	8,3%
301	Small IT (f.i. routers, mice, keyboards, external drives & accessoires)	0,03375	0,00001	9,5%
302	Desktop PCs (excl. monitors, accessoires)	0,01222	0,36224	6,0%
303	Laptops (incl. tablets)	0,20074	0,00001	11,5%
304	Printers (f.i. scanners, multifunctionals, faxes)	0,94816	0,00001	5,5%
305	Telecom (f.i. (cordless) phones, answering machines)	0,00043	0,00001	11,0%
306	Mobile Phones (incl. smartphones, pagers)	0,28192	0,01660	13,1%
307	Professional IT (f.i. servers, routers, data storage, copiers)	0,19299	0,03231	23,0%
308	Cathode Ray Tube Monitors	0,00001	0,00001	33,2%
309	Flat Display Panel Monitors (LCD, LED)	0,78788	0,00001	10,1%
401	Small Consumer Electronics (f.i. headphones, remote controls)	0,25779	0,00001	16,6%
402	Portable Audio & Video (f.i. MP3, e-readers, car navigation)	0,00001	0,00001	37,5%
403	Music Instruments, Radio, HiFi (incl. audio sets)	0,20006	0,06252	17,4%
404	Video (f.i. Video recorders, DVD, Blue Ray, set-top boxes)	0,10020	0,00001	20,0%
405	Speakers	0,07711	0,08243	10,8%
406	Cameras (f.i. camcorders, foto & digital still cameras)	0,04644	0,00037	15,9%
407	Cathode Ray Tube TVs	0,99999	0,00002	266,8%
408	Flat Display Panel TVs (LCD, LED, Plasma)	0,01390	0,08961	8,0%
501	Lamps (f.i. pocket, christmas, excl. LED & incandescent)	0,10030	0,00001	23,5%
503	Straight Tube Fluorescent Lamps	0,83304	0,00001	25,4%
504	Special Lamps (f.i. professional mercury, high & low pressure sodium)	0,13673	0,04305	30,6%
506	Household Luminaires (incl. household incandescent fittings)	0,55749	0,00027	5,6%
507	Professional Luminaires (offices, public space, industry)	0,99999	0,09945	8,7%
601	Household Tools (f.i. drills, saws, high pressure cleaners, lawn mowers)	0,38875	0,01211	11,1%
602	Professional Tools (f.i. for welding, soldering, milling)	0,99999	0,00001	8,3%
701	Toys (f.i. car racing sets, electric trains, music toys, biking computers)	0,04265	0,25445	18,0%
702	Game Consoles	0,20629	0,00001	26,3%
703	Leisure (f.i. large exercise, sports equipment)	0,08926	0,00001	28,8%
801	Household Medical (f.i. thermometers, blood pressure meters)	0,28446	0,17357	6,8%
802	Professional Medical (f.i. hospital, dentist, diagnostics)	0,01966	0,99999	131,7%
901	Household Monitoring & Control (alarm, heat, smoke, excl. screens)	0,99999	0,00001	14,7%
902	Professional Monitoring & Control (f.i. laboratory, control panels)	0,28800	0,00001	15,1%
1001	Non Cooled Dispensers (f.i. for vending, hot drinks, tickets, money)	0,00278	0,14992	33,2%
1002	Cooled Dispensers (f.i. for vending, cold drinks)	0,01756	0,00001	36,7%
2001	Motores y otros AEE de larga vida útil - No UNU	0,34338	0,19378	18,4%
2002	AEE de mediana vida útil - No UNU	0,94593	0,01034	5,5%
2003	AEE de corta vida útil - No UNU	0,39612	0,00036	12,2%

Fuente: Elaboración propia

8.10 Perfiles de vida útil para las 54 categorías UNU-KEYs

Estos perfiles de vida útil corresponden a variados AEE de los Países Bajos, Francia y Bélgica.

Categorías UNU-KEYs	Distribución de vida útil (Weibull)			
	β (forma)	η (escala)	Media	Mediana
1. Electrodomésticos Grandes				
0101	1,8	15,8	10,0	12,9
0102	1,6	13,1	7,1	10,4
0103	2,5	18,0	14,7	15,6
0104	2,2	13,9	10,6	11,8
0105	2,6	16,5	13,7	14,3
0106	2,0	13,5	9,6	11,2
0108	2,2	16,5	12,5	14,0
0109	2,6	23,2	19,3	20,2
0111	2,8	12,3	10,5	10,8
0112	2,4	13,6	10,9	11,7
0113	2,5	20,6	16,8	17,8
0114	0,8	14,7	nd	9,3
2. Electrodomésticos Pequeños				
0201	1,3	9,4	3,0	7,1
0202	1,3	12,3	4,0	9,3
0203	1,8	7,9	5,0	6,4
0204	1,5	10,3	5,0	8,1
0205	1,3	10,8	3,5	8,2
3. Equipos de Informática y Telecomunicaciones				
0301	1,3	5,9	1,9	4,5
0302	2,1	9,6	7,1	8,1
0303	1,5	5,2	2,5	4,1
0304	1,7	10,1	6,0	8,1
0305	2,1	6,5	4,8	5,5
0306	0,7	7,6	nd	4,5
0307	1,5	7,8	3,8	6,1
0308	2,2	8,5	6,5	7,2
0309	2,5	7,5	6,1	6,5
4. Equipos de consumo				
0401	1,4	10,2	4,2	7,9
0402	0,8	8,0	nd	5,1

0403	2,1	15,6	11,5	13,1
0404	1,7	10,5	6,2	8,5
0405	1,5	10,8	5,2	8,5
0406	1,4	8,2	3,4	6,3
0407	2,0	12,6	8,9	10,5
0408	2,1	12,0	8,8	10,1
5. Equipos de iluminación				
0501	1,4	8,72	3,6	6,7
0502	1,6	8,43	4,6	6,7
0503	1,9	8,43	5,7	7,0
0504	1,6	6,9	3,7	5,5
0505	1,2	4,57	1,0	3,3
0506	2,3	16,59	13,0	14,2
0507	2,0	11,84	8,4	9,9
6. Herramientas eléctricas y electrónicas				
0601	2,0	6,6	4,7	5,5
0602	1,9	11,6	7,8	9,6
7. Juguetes, ocio y equipamiento deportivo				
0701	2,6	15,7	13,0	13,6
0702	1,5	4,7	2,3	3,7
0703	1,2	5,6	1,3	4,1
8. Dispositivos médicos				
0801	2,4	11,6	9,3	10,0
0802	1,4	7,6	3,1	5,9
9. Instrumentos de vigilancia y control				
0901	2,6	19,2	15,9	16,7
0902	1,7	9,6	5,7	7,7
10. Dispensadores automáticos				
1001	1,9	11,6	7,8	9,6
1002	2,0	10,1	7,1	8,4

8.11 Probabilidad (porcentaje) de cada AEE que se convierte en residuo cada año

Probabilidad para los 54 AEE para los primeros 20 años.

UNU-KEYS	Año																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
101	0,014	0,021	0,029	0,035	0,040	0,044	0,047	0,049	0,050	0,051	0,051	0,050	0,048	0,046	0,044	0,041	0,039	0,036	0,033	0,030
102	0,031	0,037	0,046	0,052	0,055	0,057	0,058	0,058	0,056	0,054	0,052	0,049	0,045	0,042	0,038	0,035	0,031	0,028	0,025	0,022
103	0,002	0,005	0,009	0,014	0,020	0,025	0,031	0,036	0,041	0,046	0,050	0,053	0,055	0,056	0,056	0,055	0,054	0,051	0,048	0,044
104	0,007	0,015	0,024	0,033	0,042	0,049	0,056	0,061	0,064	0,066	0,066	0,064	0,062	0,058	0,053	0,048	0,042	0,037	0,032	0,026
105	0,002	0,005	0,010	0,016	0,022	0,029	0,036	0,042	0,049	0,054	0,058	0,061	0,063	0,063	0,062	0,060	0,056	0,052	0,047	0,041
106	0,012	0,021	0,031	0,040	0,048	0,054	0,059	0,062	0,063	0,063	0,062	0,060	0,056	0,052	0,048	0,043	0,038	0,033	0,029	0,024
108	0,005	0,011	0,017	0,023	0,030	0,036	0,041	0,046	0,049	0,052	0,054	0,055	0,055	0,055	0,053	0,050	0,047	0,044	0,040	0,036
109	0,001	0,002	0,004	0,007	0,009	0,013	0,016	0,019	0,023	0,026	0,029	0,033	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044	0,045	0,045	0,045
111	0,003	0,009	0,018	0,029	0,042	0,055	0,067	0,078	0,085	0,089	0,089	0,085	0,078	0,068	0,057	0,045	0,034	0,025	0,017	0,011
112	0,005	0,012	0,021	0,030	0,040	0,049	0,057	0,063	0,068	0,071	0,072	0,071	0,067	0,063	0,057	0,051	0,044	0,037	0,030	0,024
113	0,001	0,004	0,007	0,010	0,014	0,018	0,022	0,027	0,031	0,035	0,038	0,042	0,044	0,046	0,048	0,049	0,049	0,049	0,047	0,046
114	0,149	0,066	0,057	0,050	0,044	0,040	0,036	0,033	0,031	0,028	0,026	0,024	0,023	0,021	0,020	0,018	0,017	0,016	0,015	0,014
201	0,088	0,076	0,078	0,077	0,074	0,069	0,064	0,059	0,053	0,048	0,043	0,038	0,033	0,029	0,025	0,022	0,019	0,016	0,014	0,012
202	0,063	0,056	0,059	0,060	0,059	0,057	0,055	0,052	0,049	0,046	0,043	0,040	0,037	0,034	0,031	0,028	0,025	0,023	0,021	0,019
203	0,049	0,069	0,088	0,098	0,102	0,099	0,092	0,083	0,071	0,060	0,048	0,038	0,029	0,022	0,016	0,011	0,008	0,005	0,004	0,002
204	0,054	0,059	0,067	0,071	0,072	0,071	0,069	0,065	0,060	0,055	0,050	0,045	0,040	0,035	0,030	0,026	0,022	0,019	0,016	0,014
205	0,074	0,065	0,068	0,068	0,066	0,063	0,060	0,056	0,052	0,048	0,043	0,039	0,036	0,032	0,029	0,026	0,023	0,020	0,018	0,016
301	0,155	0,124	0,119	0,107	0,094	0,080	0,067	0,055	0,044	0,036	0,028	0,022	0,017	0,013	0,010	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002
302	0,020	0,037	0,056	0,071	0,083	0,090	0,092	0,090	0,085	0,077	0,067	0,057	0,046	0,036	0,028	0,021	0,015	0,010	0,007	0,005
303	0,144	0,140	0,141	0,129	0,110	0,090	0,070	0,053	0,039	0,028	0,019	0,013	0,009	0,006	0,004	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000
304	0,038	0,051	0,063	0,071	0,076	0,077	0,076	0,073	0,068	0,063	0,056	0,050	0,043	0,037	0,031	0,026	0,022	0,017	0,014	0,011
305	0,045	0,081	0,113	0,131	0,135	0,127	0,109	0,086	0,064	0,044	0,028	0,017	0,010	0,005	0,003	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
306	0,275	0,094	0,073	0,059	0,050	0,042	0,037	0,032	0,028	0,025	0,023	0,020	0,018	0,017	0,015	0,014	0,012	0,011	0,010	0,010

UNU-KEYS	Año																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
307	0,081	0,085	0,094	0,095	0,092	0,086	0,078	0,069	0,060	0,051	0,043	0,035	0,029	0,023	0,019	0,015	0,011	0,009	0,007	0,005
308	0,022	0,044	0,067	0,086	0,100	0,107	0,107	0,100	0,089	0,075	0,060	0,046	0,034	0,024	0,016	0,010	0,006	0,004	0,002	0,001
309	0,018	0,044	0,076	0,105	0,126	0,134	0,129	0,113	0,090	0,066	0,044	0,027	0,015	0,007	0,003	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
401	0,066	0,064	0,070	0,072	0,071	0,069	0,065	0,061	0,056	0,051	0,047	0,042	0,037	0,033	0,029	0,025	0,022	0,019	0,016	0,014
402	0,231	0,095	0,077	0,065	0,055	0,048	0,042	0,037	0,033	0,029	0,026	0,023	0,021	0,019	0,017	0,015	0,014	0,013	0,011	0,010
403	0,007	0,014	0,021	0,028	0,035	0,041	0,046	0,050	0,054	0,056	0,057	0,057	0,056	0,054	0,051	0,048	0,045	0,041	0,037	0,033
404	0,036	0,048	0,060	0,068	0,072	0,074	0,074	0,071	0,067	0,062	0,057	0,051	0,045	0,039	0,033	0,028	0,023	0,019	0,016	0,013
405	0,050	0,055	0,063	0,067	0,069	0,068	0,066	0,063	0,059	0,055	0,050	0,045	0,041	0,036	0,032	0,028	0,024	0,021	0,018	0,015
406	0,089	0,084	0,089	0,089	0,085	0,079	0,072	0,064	0,057	0,049	0,042	0,036	0,031	0,026	0,021	0,017	0,014	0,012	0,009	0,007
407	0,014	0,025	0,036	0,045	0,054	0,060	0,065	0,067	0,068	0,067	0,065	0,061	0,056	0,051	0,046	0,040	0,035	0,029	0,025	0,020
408	0,013	0,024	0,036	0,047	0,057	0,065	0,070	0,073	0,074	0,072	0,069	0,064	0,059	0,052	0,045	0,039	0,032	0,026	0,021	0,017
501	0,082	0,078	0,084	0,084	0,081	0,076	0,070	0,064	0,057	0,051	0,044	0,038	0,033	0,028	0,024	0,020	0,016	0,014	0,011	0,009
502	0,061	0,072	0,084	0,089	0,090	0,087	0,081	0,073	0,065	0,057	0,048	0,040	0,033	0,027	0,022	0,017	0,013	0,010	0,008	0,006
503	0,037	0,058	0,077	0,090	0,097	0,098	0,094	0,087	0,077	0,066	0,055	0,044	0,034	0,026	0,019	0,014	0,010	0,007	0,004	0,003
504	0,083	0,096	0,108	0,110	0,105	0,096	0,084	0,071	0,059	0,047	0,037	0,029	0,022	0,016	0,012	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002
505	0,231	0,153	0,132	0,109	0,088	0,069	0,054	0,042	0,032	0,024	0,018	0,013	0,010	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001
506	0,004	0,009	0,015	0,021	0,027	0,034	0,039	0,045	0,049	0,053	0,055	0,057	0,057	0,056	0,055	0,053	0,050	0,046	0,042	0,038
507	0,016	0,028	0,040	0,051	0,060	0,066	0,070	0,072	0,072	0,070	0,066	0,061	0,056	0,049	0,043	0,037	0,031	0,025	0,021	0,016
601	0,050	0,083	0,111	0,127	0,129	0,120	0,104	0,085	0,064	0,046	0,032	0,020	0,012	0,007	0,004	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
602	0,020	0,032	0,045	0,055	0,063	0,068	0,071	0,071	0,070	0,067	0,063	0,058	0,052	0,046	0,040	0,035	0,029	0,024	0,020	0,016
701	0,002	0,006	0,012	0,018	0,025	0,033	0,040	0,047	0,054	0,059	0,063	0,065	0,066	0,066	0,063	0,060	0,055	0,049	0,043	0,037
702	0,165	0,157	0,153	0,134	0,110	0,085	0,063	0,045	0,031	0,021	0,014	0,009	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
703	0,186	0,130	0,118	0,103	0,088	0,073	0,061	0,050	0,040	0,032	0,026	0,021	0,016	0,013	0,010	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003
801	0,007	0,017	0,030	0,043	0,056	0,067	0,076	0,081	0,084	0,083	0,080	0,073	0,065	0,056	0,046	0,037	0,029	0,022	0,016	0,011
802	0,098	0,092	0,096	0,095	0,089	0,082	0,073	0,064	0,056	0,047	0,040	0,033	0,027	0,022	0,018	0,015	0,012	0,009	0,007	0,006
901	0,001	0,004	0,007	0,011	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,044	0,048	0,050	0,053	0,054	0,054	0,054	0,052	0,050	0,048
902	0,042	0,055	0,068	0,076	0,081	0,081	0,079	0,075	0,069	0,062	0,055	0,048	0,041	0,035	0,029	0,023	0,019	0,015	0,012	0,009

UNU-KEYS	Año																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1001	0,020	0,032	0,045	0,055	0,063	0,068	0,071	0,071	0,070	0,067	0,063	0,058	0,052	0,046	0,040	0,035	0,029	0,024	0,020	0,016
1002	0,022	0,038	0,054	0,067	0,077	0,083	0,085	0,084	0,080	0,073	0,066	0,057	0,049	0,040	0,032	0,026	0,020	0,015	0,011	0,008

(Continuación) Probabilidad para los 54 AEE para los años 21 a 40.

UNU-KEYS	Año																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
101	0,027	0,024	0,022	0,019	0,017	0,015	0,013	0,011	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001
102	0,019	0,017	0,015	0,013	0,011	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
103	0,040	0,036	0,032	0,027	0,023	0,020	0,016	0,013	0,011	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
104	0,022	0,018	0,014	0,011	0,008	0,006	0,005	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
105	0,036	0,030	0,025	0,020	0,016	0,013	0,010	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
106	0,021	0,017	0,014	0,011	0,009	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
108	0,033	0,029	0,025	0,021	0,018	0,015	0,013	0,010	0,008	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
109	0,044	0,043	0,042	0,040	0,037	0,035	0,032	0,030	0,027	0,024	0,021	0,019	0,016	0,014	0,012	0,010	0,008	0,007	0,005	0,004
111	0,007	0,004	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
112	0,019	0,015	0,011	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
113	0,044	0,041	0,038	0,035	0,032	0,029	0,025	0,022	0,019	0,017	0,014	0,012	0,010	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002
114	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008	0,008	0,008	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005
201	0,010	0,009	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
202	0,017	0,015	0,013	0,012	0,011	0,009	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001
203	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
204	0,011	0,009	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
205	0,014	0,012	0,010	0,009	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
301	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
302	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
303	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
304	0,009	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

UNU-KEYS	Año																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
305	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-
306	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002
307	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
308	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
309	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
401	0,012	0,010	0,008	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
402	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
403	0,029	0,025	0,022	0,018	0,015	0,013	0,010	0,008	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
404	0,010	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
405	0,013	0,011	0,009	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
406	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
407	0,016	0,013	0,010	0,008	0,006	0,005	0,003	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
408	0,013	0,010	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
501	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
502	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
503	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
504	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
505	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
506	0,034	0,030	0,025	0,022	0,018	0,015	0,012	0,010	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
507	0,013	0,010	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
601	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-
602	0,013	0,010	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
701	0,031	0,026	0,021	0,016	0,012	0,009	0,007	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
702	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
703	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
801	0,007	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

UNU-KEYS	Año																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
802	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
901	0,044	0,040	0,037	0,032	0,028	0,024	0,021	0,017	0,014	0,011	0,009	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
902	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1001	0,013	0,010	0,008	0,006	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1002	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

8.12 Productos comercializados mediante importación por venta a distancia

A continuación, se presentan aquellos AEE que se considera que pueden ser ingresados a través de aduanas y estar exentos del pago de impuestos.

Código Aduanas	AEE
85101000	Afeitadoras
85102000	Máquinas de cortar el pelo o esquilar
85103000	Aparatos de depilar
85121000	Aparatos de alumbrado o señalización visual de los tipos utilizados en bicicletas
85131010	Lámparas de seguridad (para mineros y similares)
85131020	Linternas de pilas
85161051	Calentadores eléctricos de agua de calentamiento por inmersión: De uso doméstico
85163200	Los demás aparatos para el cuidado del cabello
85163210	Alisador de cabello
85163220	Ondulador de cabello
85167910	Encrespadores de pestañas
85176230	Microteléfonos inalámbricos
85176250	Aparatos buscapersonas («beepers»)
85182100	Un altavoz (altoparlante) montado en su caja
85183010	Microteléfonos alámbricos
85271200	Radiocasetes de bolsillo
90271010	Analizadores de gases electrónicos
90321000	Termostatos
91012100	Los demás relojes de pulsera, incluso con contador de tiempo incorporado: Automáticos
91021100	Relojes de pulsera, eléctricos, incluso con contador de tiempo incorporado: Con indicador mecánico solamente
91021200	Relojes de pulsera, eléctricos, incluso con contador de tiempo incorporado: Con indicador optoelectrónico solamente
91022100	Reloj de pulsera
91029100	Reloj de pulsera
91031000	Despertadores y demás relojes de pequeño mecanismo de relojería: Eléctricos
94053010	Guiraldas eléctricas de los tipos utilizados en árboles de Navidad: Con lámparas de incandescencia
94053020	Guiraldas eléctricas de los tipos utilizados en árboles de Navidad: Con lámparas de diodos emisores de luz (LED)
94056010	Anuncios, letreros y placas indicadoras, luminosos y artículos similares: De plástico

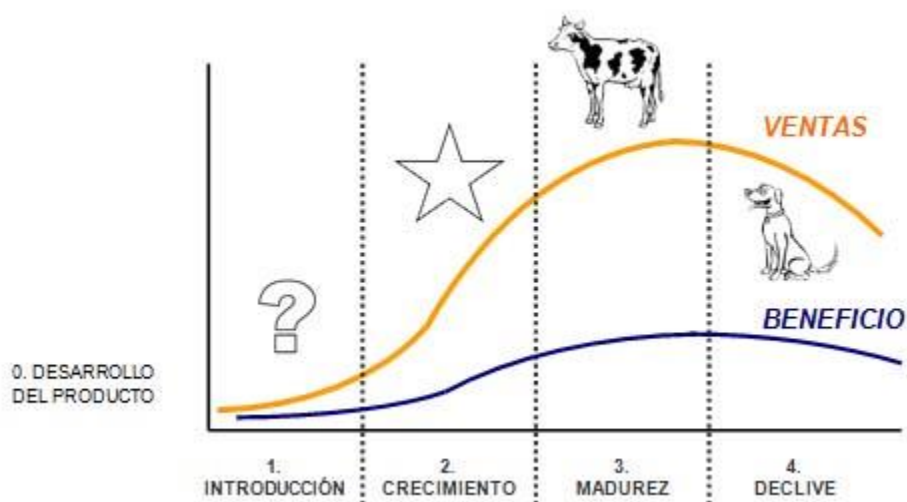
8.14 Variables que inciden en el consumo de AEE

La identificación de variables que inciden en el consumo de aparatos es clave para propósitos predictivos y de construcción de escenarios futuros de consumo energético y de residuos eléctricos y electrónicos. Los artefactos eléctricos y electrónicos son bienes durables, es decir, productos que no se consumen de inmediato, sino que proporcionan un flujo de servicios durante un período de tiempo determinado y generalmente largo. En el caso chileno la penetración en los hogares- o porcentaje de hogares que cuenta con el artefacto- de artefactos como refrigeradores o televisores alcanza cifras cercanas a 100%. Otras tecnologías presentan crecimientos lentos, como el aire acondicionado, con tasas de penetración a nivel nacional con cifras cercanas a 1% (CDT, 2011). La innovación tecnológica y la aparición de nuevas tecnologías han contribuido a lo largo de los años a un aumento en el inventario de estos aparatos.

A pesar de que la teoría económica provee de un marco conceptual que permite analizar las compras de bienes durables (por ejemplo, modelos que incorporan de los costos de ajuste y transacción, hábitos y preferencias de los consumidores, cambio tecnológico, imperfecciones de mercado y volatilidad), el análisis empírico formal sobre las fuerzas económicas detrás de la adopción y el reemplazo de bienes durables es escasa.

Una gran cantidad de estudios sobre la adopción de bienes durables que se encuentran en la literatura - particularmente en el campo del marketing- se ha ocupado de datos agregados. El uso de modelos agregados busca resolver la inexistencia y dificultad de contar con datos desagregados de calidad a nivel de comprador. Uno de los primeros intentos fue el modelo de Bass (1969), que representa la difusión tecnológica y la curva de ciclo de vida de los productos. Específicamente, Bass postuló que el momento de la inicial del consumidor la compra está relacionada con la cantidad de compradores anteriores. En la lógica de Bass, toma relevancia el ciclo de vida de los productos, es decir, comprender en qué etapa de este se encuentran. La siguiente figura resume la relación que existe entre el ciclo de vida de los productos y las ventas de este.

Figura 29: Curva del ciclo de vida de los productos



Fuente: (Boston Consulting Group, 1997)

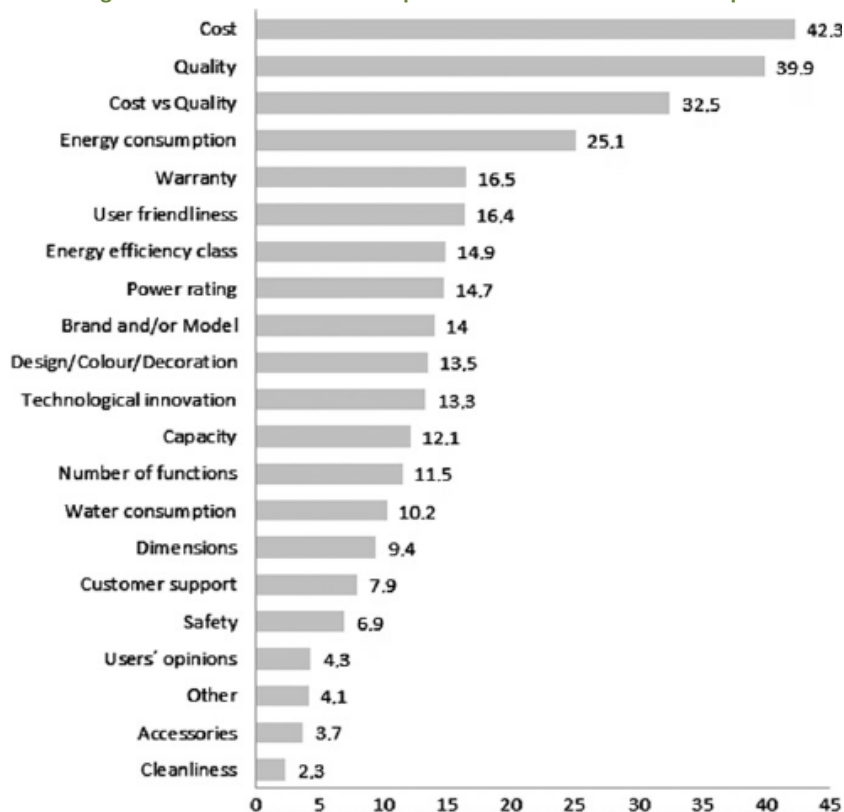
1. Introducción: Es la fase de lanzamiento del producto al mercado, las ventas son muy bajas.
2. Crecimiento: Se logra crecimiento en las ventas de manera significativa, penetrando al mercado.
3. Madurez: El producto se consolida en el mercado, consiguiendo una cifra importante de ventas.
4. Declive: El mercado ya se encuentra saturado y por lo tanto las ventas del producto caen. Existen dos opciones:
 - a. Muerte del producto: se deja de fabricar y se elimina del mercado.
 - b. Innovación: se lanza un nuevo producto, que sustituya al que está en declive o se relanza, aplicándole una modificación o mejora, que lo vuelva atractivo al consumidor.

Es muy importante comprender en la etapa en que se encuentran los distintos AEE, ya que esto permitirá tener una noción de la tendencia de venta y penetración que seguirán en los próximos años.

Estudios empíricos más recientes han demostrado que los factores económicos pueden jugar un rol importante en la adopción de nuevos productos. En particular, algunos autores han encontrado que el precio parece afectar el potencial del mercado del producto (por ejemplo, Bass, 1980; Jain y Rao, 1990). En particular, el precio de los productos se relaciona también con el ciclo de vida de estos bajando en las fases de crecimiento y madurez. Sin embargo, otros factores que la teoría económica sugeriría como relevantes para la adopción (por ejemplo, ingreso disponible, precios de la energía y crecimiento de los hogares) se han omitido en la mayoría de los estudios por la dificultad de encontrar datos adecuados.

La experiencia internacional también ha aplicado encuestas que intentan identificar los principales atributos de los bienes que interesan al consumidor. En (Gaspar, Antunes., 2011) se evalúan los factores y características de elección más relevantes de los consumidores de la Unión Europea al tomar decisiones de compra de varios tipos de electrodomésticos, incluyendo grandes, pequeños y tecnología. Esto se hizo encuestando a consumidores a punto de comprar un electrodoméstico, de modo que los determinantes de la elección se puedan evaluar lo más cerca posible del momento de elección. El costo y la calidad lideraron el ranking, mientras que el consumo de energía ocupó el cuarto lugar. Al considerar cada tipo de electrodoméstico por separado, el costo se considera el más relevante al elegir aplicaciones grandes (42%) y pequeñas (49%), mientras que la calidad (44%) es la característica más valorada al elegir dispositivos tecnológicos.

Figura 30: Atributos destacados por consumidores en Unión Europea



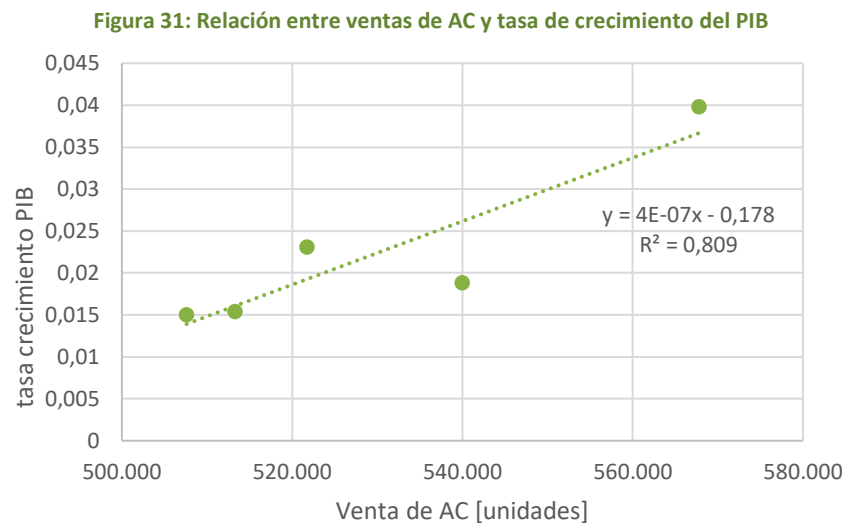
La literatura nacional consultada determina típicamente el consumo de AEE a partir de la construcción de ratios de tipo intensidad (cantidad de AEE [ton] por PIB per cápita) o mediante el uso de tasas anuales de crecimiento a partir de datos previos en un análisis tendencial. De esta manera, la literatura no dispone hasta el momento de variables distintas del PIB per cápita para explicar el consumo de los AEE. A modo de ejemplo, estudios previos han establecido tasas de crecimiento de consumo de 5% para equipos de informática y comunicaciones y para aparatos eléctricos de consumo a partir del año 2010. En el caso de lámparas se ha utilizado una tasa de crecimiento del 6% a partir de datos históricos.³⁷ De todos modos, se procedió a realizar un análisis de las distintas variables que podían incidir, de modo de comprender de mejor forma las ventas de los AEE.

Para el caso de aire acondicionado (AC), tras la realización de entrevistas a importantes comercializadores de estos equipos, se levantó que la mayor cantidad de unidades se encuentra en el sector comercial. Además, se señaló que solamente el 1% de los hogares cuenta con AC y que se espera una mayor penetración con artefactos que sirvan tanto para calefacción en invierno como AC en verano. Se destacó, además, que la industria de aire acondicionado está creciendo – en promedio- a una tasa de 7,5% anual y

³⁷ (C y V Medioambiente 2010)

que la demanda se mueve con la tendencia de crecimiento del PIB, como también afecta el precio del equipo y el costo de operación de este.

De esta forma, se procedió a contrastar las ventas de AC con las tasas de crecimiento del PIB, obteniéndose que existe una relación lineal entre ambas variables, con un R² de 0,8; lo cual significa que esta variable es capaz de explicar un 80% de la varianza de las ventas.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Euromonitor, 2018) y (Banco Central, 2017)

En el caso de lámparas, se identifica que los hogares cambian sus lámparas en la medida que estas fallan y necesitan reemplazarse. En (Chappin & Afman, 2012) se realizó un análisis multicriterio con datos de más de 10 millones de compras en la UE. De esta forma se logró determinar que lo primero que se toma en consideración es que la lámpara debe calzar con el soquete. Luego de comprobar las alternativas disponibles para el tipo de soquete, dentro de las decisiones del consumidor se encuentran la eficiencia, vida útil, el precio, las experiencias anteriores con otras lámparas como también las experiencias que otros han contado sobre las diferentes marcas y alternativas. Dentro de los principales resultados del análisis se tiene que no existe una única preferencia en cuanto a un tipo de lámpara, pero:

- Cuando solo se considera el criterio de eficiencia, las lámparas CFL son completamente dominantes, considerando que en dicho momento contaban con una eficiencia incluso más alta que las LED.
- Cuando no se considera el tiempo de vida, CFL e incandescente obtienen buenos puntajes. Se prefiere el LED cuando solo se considera la vida útil, ya que tiene los tiempos de vida más largos.
- Cuando solo se considera el precio de compra, las bombillas incandescentes son completamente dominantes: claramente son las más baratas.
- Cuando solo se considera la percepción del tipo de lámpara, las acciones son casi iguales, porque la elección solo depende de la tecnología para la cual se tiene en cuenta la percepción.

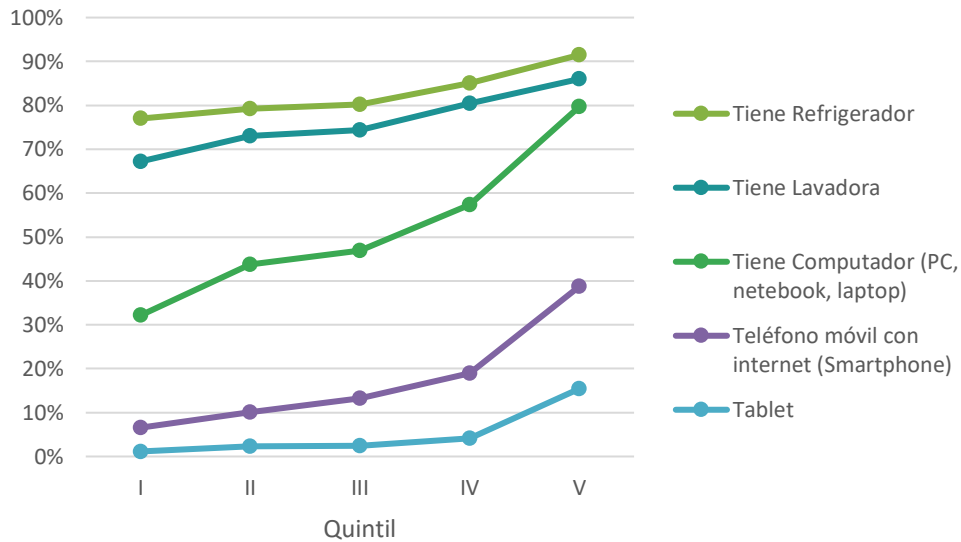
- Cuando solo se tiene en cuenta la percepción de la marca, CFL es más prominente que en nuestro conjunto de lámparas, ya que el conjunto de lámparas fluorescentes compactas se distribuye más ampliamente entre las marcas cubiertas.
- Cuando se considera todo, menos el precio, el LED es más popular, aunque no dominante, porque el precio de compra de los LED es una de sus principales barreras.

Cabe señalar que, a finales del 2015, se prohíbe la venta de ampolletas incandescentes en Chile, lo cual hace que exista un cambio en el comportamiento de compra de los clientes. Una política de transición que limita las opciones para los consumidores puede ser una forma de superar el efecto de bloqueo de, en este caso, las luminarias más eficientes pero con mayores costos. De esta forma, actualmente se encuentra un mercado maduro de ampolletas CFL y uno creciente de ampolletas LED, pero de aparecer una prohibición al uso de ampolletas CFL, se vería un aumento en las alternativas restantes (actualmente LED).

En el caso de las categorías de grandes y pequeños aparatos, la gran variabilidad entre los distintos artefactos que las componen dificulta la estimación de un único conjunto de variables que inciden en la venta de dichos aparatos. Es por eso que se decidió realizar una subdivisión, dejando un grupo de AEE tanto grandes como pequeños, que corresponden principalmente a electrodomésticos, cuyos principales drivers se relacionan con el crecimiento del ingreso, del número de hogares, la adopción tecnológica y reemplazo de equipos.

En el caso de los AEE residenciales, el ingreso y el crecimiento económico resultan ser variables clave en la adquisición de nuevos equipos. Una forma de realizar este análisis es a través de datos longitudinales que revelan que aquellos hogares con mayores ingresos tienen mayores penetraciones de electrodomésticos. A partir de los datos de la encuesta CASEN 2013, última encuesta que incluyó preguntas respecto de tenencia de algunos aparatos eléctricos y electrónicos, se evaluó la tenencia por quintil. En la Figura 32, se pueden observar los resultados. Actualmente, se esperaría tener mayor penetración de celulares- por ejemplo- consistente con las ventas de los últimos años y según entrevistas a proveedores se estaría ya alcanzando saturación de este mercado por lo que las ventas explican principalmente el recambio de equipos.

Figura 32: Tenencia de AEE por quintil

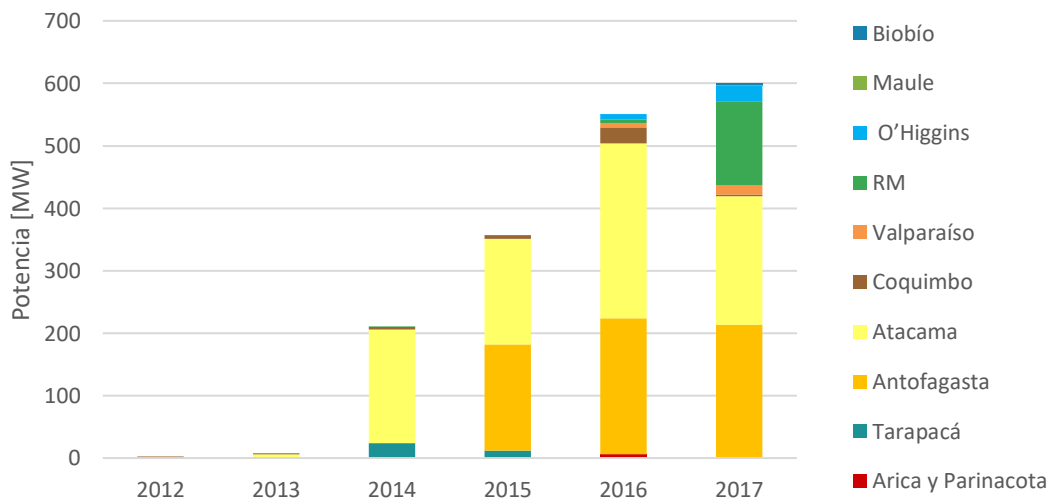


Fuente: Elaboración propia en base a CASEN 2013

Como se puede observar de la figura anterior, existe una diferencia de tenencia por quintil, principalmente en los productos más caros (como computadores, celulares y tablets) y en menor medida en bienes como refrigeradores y lavadoras. De todos modos, dado que el período a analizar es de corto plazo, se espera que no haya un cambio significativo en la composición de la población, por lo que no se considerará dicha variable en la proyección de ventas.

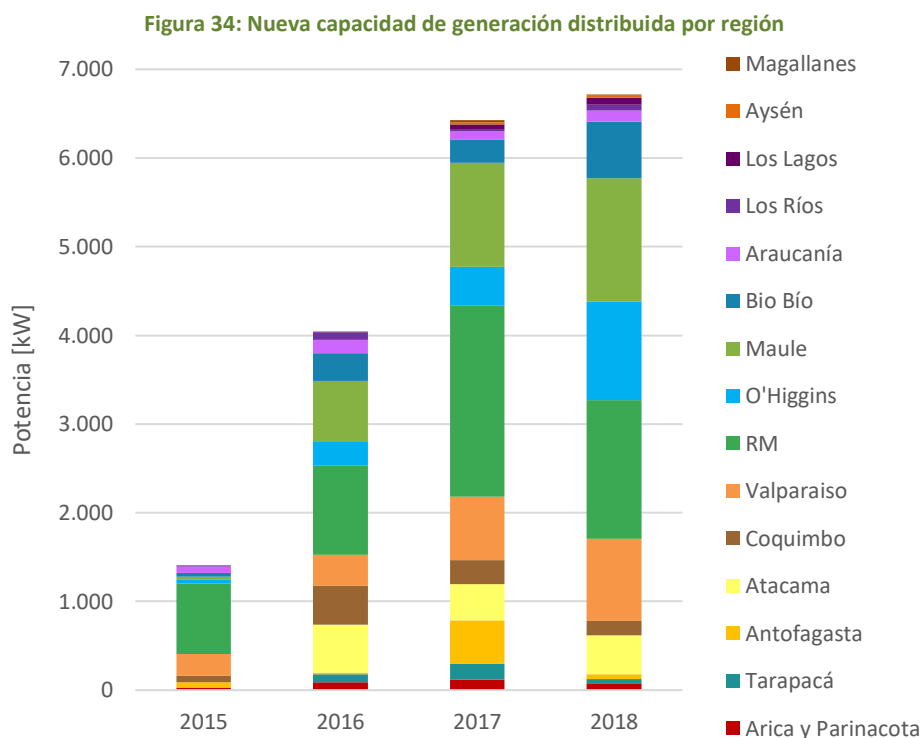
Para analizar las variables que inciden en las ventas de paneles fotovoltaicos (FV) se consideraron los datos de la capacidad instalada a nivel nacional y la capacidad de generación distribuida declarada por región. (Figura 33 y Figura 34).

Figura 33: Nueva capacidad instalada de tecnología FV a nivel nacional



Fuente: Elaboración propia en base a datos de (CNE, 2018)

Como se puede observar, los proyectos FV tuvieron un fuerte desarrollo a partir del año 2014, manteniendo un crecimiento en los últimos años.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de (CNE, 2018)

La generación distribuida también va en crecimiento, pero cabe destacar que las capacidades instaladas son bastante inferiores. El movimiento de las ventas está dado principalmente por los grandes proyectos. De esta manera, la instalación de la tecnología solar fotovoltaica responde principalmente al crecimiento esperado de la demanda por energía eléctrica y los costos relativos de esta tecnología respecto del resto de las alternativas de generación. Es importante destacar que las tecnologías convencionales reducen su competitividad por las normativas ambientales- por ejemplo, estándares de emisión o el impuesto al carbono- actuales y expectativas futuras al respecto.

Tabla 52: Variables incidentes en el consumo de AEE

Categoría	Subcategoría	Variables Incidentes	Etapas del ciclo de vida
A - Aparatos de intercambio de temperatura	A1 - Aparato eléctrico de intercambio de temperatura (CFC, HCFC, HFC, HC o NH3)	Decrecimiento de promedio de años de uso.	Madurez
	A2 - Otros aparatos eléctricos con gases	Consumo de sector comercial (en el caso de refrigeradores domésticos) Consumo del sector residencial incrementado por aumento del tamaño de la población y la	

		disminución del tamaño de los hogares.	
	A3 - Aparato eléctrico de aire acondicionado	Residencial: Precio del equipo y costos de operación propios y relativos a otras tecnologías. Comercial/Industrial: Tasa de crecimiento del PIB.	Residencial: Introducción Comercial/Industrial: Crecimiento
	A4 - Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.		
B - Monitores y pantallas	B1 - Monitores y pantallas planas	Vida útil, PIB per cápita, progreso tecnológico	Madurez
	B2 - Otros monitores y pantallas	Vida útil	Declive
	B3 - Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE	Vida útil.	-
C - Lámparas	C1 - Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior)	- Vida útil. - Precio.	Madurez (próxima a Declive)
	C2 - Lámparas LED	- Regulación.	Crecimiento
D - Paneles fotovoltaicos grandes	D1 - Paneles fotovoltaicos con silicio	- Capacidad Instalada de Energía FV por Región.	Crecimiento
	D2 - Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio	- Instalaciones de Generación Distribuida declaradas. - Proyectos en pruebas.	
E - Grandes aparatos	E1 - Equipos de informática y telecomunicaciones grandes	Residencial: - Hogares - PIB per cápita - Penetración - Saturación - Vida útil (años de uso)	Difiere dependiendo del tipo de AEE. En el caso de los residenciales, queda capturado en la saturación. En los demás, es difícil de determinar.
	E2 - Otros grandes aparatos		
F - Pequeños aparatos	F1 - Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños		
	F2 - Otros aparatos pequeños	Los demás: -Tendencias de años anteriores	
	F3 - Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE		

Fuente: Elaboración propia

8.15 Desarrollo de entrevistas con actores relevantes

En esta sección se presentan los principales hallazgos realizados hasta ahora a partir de entrevistas realizadas con importantes actores del sector. Lo que se presenta corresponde a un avance que será complementado en próximas reuniones con otros actores relevantes y que permitirá validar supuestos y resultados de las estimaciones que se presentan en este primer informe. Estos antecedentes serán incluidos en la próxima entrega.

Hasta ahora se han realizado cuatro entrevistas. Es importante destacar que las personas contactadas han solicitado no aparecer dando información específica, aunque sí listarse en el conjunto de entrevistados.

1) Cámara de Comercio de Santiago.

Reunión llevada a cabo al comienzo del desarrollo del estudio. Los entrevistados realizan sugerencias de agregación de códigos y se solicita información. Se desprende que para la mayor parte de los importadores la información que se intenta levantar es altamente sensible. Por motivos de estrategia comercial y desde el lugar del regulado, las empresas entonces no entregan información detallada de sus ventas, antecedentes de vida útil o información de penetraciones o de participación de mercado.

2) Ministerio de Energía.

Se levanta información sobre paneles solares fotovoltaicos. Un primer foco de la entrevista se relaciona con la expansión de la capacidad de generación con el propósito de levantar antecedentes para la proyección de ventas 2018-2022. Se confirma desde la perspectiva del Sistema Eléctrico Nacional que su capacidad de generación es holgada y existen importantes centrales que se encuentran en construcción y calendarizadas hasta 2024, algunas de ellas asociadas a las licitaciones de distribución para clientes regulados, por lo que en este período es poco probable o, al menos incierto, que entren grandes plantas de energía solar adicionales. De todas formas, existen proyectos aprobados o en calificación en el Sistema de Impacto Ambiental que podrían incrementar la capacidad instalada de energía solar fotovoltaica. Respecto de la generación distribuida se analizan determinantes de su masificación en los hogares además del potencial del recurso. En particular, se analizan las características de los hogares y viviendas para que la alternativa solar sea factible. Entre ellas contar con una casa de características, tamaño y materialidad razonables, que la casa sea propia- para tener el incentivo de invertir, con al menos un miembro de la familia profesional (técnico o universitario) y sobre cierto nivel de ingreso, entre otros

Un segundo foco de la entrevista se asocia con la materialidad de los paneles. Se confirma que hasta hoy la mayor parte de los paneles instalados en Chile son de silicio por presentar mayores niveles de eficiencia que su principal alternativa: el telurio de cadmio. Se reconoce que existen antecedentes de mejoras recientes de esta última tecnología en términos de rendimiento por lo que podría volverse más competitiva. Sin embargo, este es un supuesto incierto y dado el horizonte a proyectar (hasta 2022), un supuesto conservador es mantener la proporción de la capacidad solar instalada actual.

3) EUROFRED: Distribuidora de equipos de aire acondicionado y climatización.

Se identifican las distintas categorías de productos de climatización: (1) domésticos: típicamente instalaciones para casas y oficinas con rangos de capacidad de 9.000 a 24.000BTU. En esta categoría se encuentran “split” y “multisplit”. (2) Comerciales: capacidades mayores a 24.000 BTU. Categoría también incluye “split”. (3) Industriales: tecnología de expansión directa (enfría el aire directamente y no a través de un fluido). En esta categoría se incluyen “chillers” y “rooftops”.

Se levanta que los principales proveedores son China con 60% de importaciones de estos equipos, Norteamérica (Estados Unidos, Canadá y México) con 11%, Brasil y Argentina con 3%, Corea con 4%, Malasia y Tailandia con 2%, y Japón con 1%.

Respecto de las ventas se reconoce que estas dependen fuertemente del crecimiento económico. El crecimiento anual estimado de las ventas es de 7,5% a nivel nacional (agregado) y de 10% considerando sólo el sector doméstico. El año 2012 la importación había superado el monto de ventas de US \$ 100 millones experimentando una caída gradual los años siguientes, esto hasta 2017 donde sube a US \$ 110 millones. Lo anterior refleja que los precios de los equipos han caído y que el 2017- a pesar de la caída de precio- hubo un aumento relevante de las ventas.

4) SAMSUNG: Importadora/marca comercial de electrodomésticos y teléfonos celulares.

Se levanta información general respecto de celulares, televisores y refrigeradores. Respecto de celulares se declara que el mercado está alcanzando un nivel de saturación relevante por lo que es esperable que su nivel de ventas se estabilice (deje de crecer). El boom de ventas se daría en diciembre asociado a Navidad. Sobre refrigeradores se reconoce la disminución de la vida útil de estos equipos. Sobre televisores, las ventas serían relativamente estables a lo largo del año, pero existiría estacionalidad mensual. Las ventas se dispararían con los eventos deportivos. En todos los casos, la mayor parte de las ventas se realiza a través del mercado minorista- retail- por lo que es difícil conocer al cliente final (hogar o empresa). Una parte menor es comprada al por mayor por empresas de mayor tamaño consiguiendo descuentos relevantes.

5. ENERGY FEST: Expertos internacionales – Juan Manuel Rosales, MABE México ; Nicolás Lizarazo, MABE Bogotá, José Pérez, RECYCLIA España.

Mesa realizada en el marco del Energy Fest con principales productores del mercado con el fin de conocer de mejor manera la experiencia internacional. Se conversó sobre brechas entre estimaciones realizadas por los ministerios de los distintos países y la imposibilidad de lograr las metas propuestas debido a distintos factores. Se destacan dentro de estos factores: robos en puntos limpios, mercado informar de RAEE. Importancia de realizar campañas y publicitar, acercar los puntos limpios a las personas, entre otras acciones que propicien alcanzar mayores tasas de reciclaje, pero no remitirse solamente a multas (caso Colombia que actualmente está en procesos judiciales para demostrar al Gobierno que las metas no se alcanzaron porque eran inviables). Se destaca también que cuota de reciclaje no puede ser en base a cuota de lo puesto en el mercado

hace 3 años (como lo hace España actualmente). Hay que poner cuota alta para mayores esfuerzos. También se sostuvieron conversaciones asociadas a costos, mencionando que el 75% del costo es asociado al tratamiento del residuo.

6. Experto internacional Nicolás Lizarazo, Líder Andino de Sustentabilidad en Mabe Colombia.

Se conversa respecto a levantamiento de línea base de RAEE en Colombia, el cual también fue realizado de acuerdo a la metodología UNU KEYS. En el caso de Colombia existe mucha información y de calidad: DIAN trae pero neto declarado de todas las unidades. Utilizaron los mismos valores de alfa y beta para estimar la Weibull que los declarados por la UNU, llegando a la conclusión que estos no coinciden con los valores Latinoamericanos, debido a que se está exigiendo alargar la vida útil con servicio de post venta. Actualmente Colombia se encuentra realizando encuestas a los productores para obtener valores de alfa y beta cercanos a la realidad nacional. Se divide en 3 grandes categorías para proyectar: larga, mediana y pequeña vida útil. Se consulta sobre cálculo de ventas a distancias, pero Colombia no considera dichas ventas en su cálculo y se menciona que cantidad no debe ser significativa.

Por otro lado, respecto de los sistemas de recolección, Colombia tiene 13, Perú 4 y Brasil 2. Los Colectivos tienen puntos de acopio. En el caso de Costa Rica, la gente lleva los productos, en cambio en Perú no, cada país es distancia. Se menciona que lo que más se lleva dinero son las campañas publicitarias/marketing para logra recolección. Por último, Nicolás envió documentos con estimaciones para el caso de Colombia y algunos cálculos para el caso de Perú, además de presentaciones con los resultados obtenidos en los estudios realizados por los Ministerios de dichos país.

7. Regenerativa: Empresa que desarrolló estudio sobre AEE para la Cámara de Comercio de Santiago.

Con el fin de contrastar los datos obtenidos en el presente estudio y los obtenidos por la Cámara de Comercio de Santiago en el estudio lanzado el pasado 18 de diciembre “¿Estamos preparados para reciclar residuos eléctricos y electrónicos?”, se sostuvo una reunión con la empresa Regenerativa. En esta se pudieron comparar las metodologías, la cual en el caso de la CCS se basó en un análisis por palabras claves, extrayendo así de las bases de Aduanas las importaciones y exportaciones de AEE, principalmente aparatos de uso masivo (quedando fuera aparatos médicos, paneles fotovoltaicos, aparatos de uso intermedio como motores, entre otros). Las diferencias entre el valor obtenido por la CCS y en este estudio para la venta de AEE se deben justamente a la metodología utilizada, ya que en el caso de que una palabra no estuviera escrita de la misma forma que en la base de 150 palabras claves que ellos identificaron, no se incluiría en el total de AEE.

Para estimar los pesos lo que hicieron fue realizar una encuesta a los principales productores, obtenido así valores que, a pesar de no poder justificarse como peso promedio por categoría. Dichos datos no pueden ser catalogados como representativos ya que no todos declararon o en ocasiones no especificaron pesos para todos sus productos, pero de todos modos se consideraron como una buena aproximación a la realidad nacional.

8.16 Revisión bibliográfica de principales productos de AEE

De acuerdo a la revisión realizada a los estudios de los disponibles de los distintos AEE, se ha elaborado tablas resumen referente a los productores existentes en cada categoría.

Tabla 53: Productores existentes de cada categoría de acuerdo a la revisión bibliográfica

Tipo Operación	Productores	Fuente
A - Aparatos de intercambio de temperatura		
Importadores	Grandes Equipos Refrigerantes: 351 importadores (año 2013) - Principales importadores (año 2013): CTI SA (19%), LG ELECTRONICS CHILE LTDA (15%), SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA (11%), COMERCIAL MABE CHILE LTDA (10%) Aire Acondicionado: 283 importadores (año 2013) - Principales importadores (año 2013): ELECTROLUX CHILE SA (10%); TRANE DE CHILE (8%), U.S. ONE CHILE SA (2%), CENCOSUD RETAIL SA (2%), TEC. REPRES Y SERVICIOS S.A. (2%), LG ELECTRONICS INC CHILE LTDA (2%)	(AMPHOS21 – MMA 2015)
Exportadores	Sin información	
Fabricantes	Lavadoras, refrigeradores y lavavajillas: 1 fabricante: ELECTROLUX – CTI	(AMPHOS21 – MMA 2015)
B - Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm²		
Importadores	OLIDATA; HEWLETT PACKARD; PACKARD BELL; DELL; LENOVO; ACER TOSHIBA; SONY; APPLE	(C y V Medioambiente, 2010)
Exportadores	Sin información	
Fabricantes	Sin información reciente. El estudio de (C y V Medioambiente, 2010) indica que al año 2010 no existían en Chile empresas fabricantes.	
C - Lámparas		
Importadores	Sin información	
Exportadores	Sin información	
Fabricantes	Hasta el año 2005 la empresa General Electric fabricó lámparas incandescentes. Con el cierre de la empresa hoy día ya no se fabrican lámparas en Chile.	(Fundación Chile, 2009)
D - Paneles fotovoltaicos grandes		
Importadores	Sin información	
Exportadores	Sin información	
Fabricantes	Sin información	
E - Grandes aparatos		

Tipo Operación	Productores	Fuente
Importadores	Secadoras 20 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): DEC CHILE S.A./DONGBU DAEWOO ELECT. CHILE (49%), SINDELEN S.A (43%)	(AMPHOS21 – MMA 2015)
	Lavadoras 75 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): LG ELECTRONICS CHILE LTDA (38%), SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA (26%)	
	Lavavajillas 75 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): BSH ELECTRODOMESTICOS SAC AG (30%), CTI SA (22%)	
	Estufas 245 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): SOMELA SA (12%), CENCOSUD RETAIL SA (10%), 2D ELECTRONICA SA (10%), MARCEL Y MARCEL FCA.RES.ELECT. (5%), COMERCIALIZADORA BECA LTDA (5%), IMP. Y EXP. RHOINTER CHILE LTDA (4%), ELECTRON SA (3%), EXPOIMPORT SA (3%)	
	Cocinas 260 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): COMERCIAL LOS ROBLES LTDA (25%), SOMELA SA (14%), WALMART CHILE COMERCIAL LTDA (6%), OSTER DE CHILE (6%), PARIS (6%)	
	Hornos microondas 75 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): COMERCIAL LOS ROBLES LTDA (40%), SOMELA SA (30%)	
	Ventiladores 255 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): WALMART CHILE COMERCIAL LTDA (8%), AIROLITE SA (7%), IMP. Y EXP. RHOINTER CHILE LTDA (5%), SOMELA S.A. (5%), CENCOSUD RETAIL SA (4%), S&P CHILE SPA (4%), IMP. EXP. HONG YUAN LTDA. (3%), OSTER DE CHILE COMER. LTDA (3%), 2D ELECTRONICA SA (3%)	
	Aspiradores, limpia tapices, entre otros 347 importadores (Año 2013)	

Tipo Operación	Productores	Fuente
	- Principales importadores (Año 2013): SOMELA SA (30%), COMER. LOS ROBLES LTDA (26%) Aparatos para coser 208 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): DIST. DE MAQUINAS DE COSER SA (10%), ECOGAR COMERCIALIZADORA SA (10%), COMERCIAL EQQUS LTDA (9%), IMP. Y E VARIOS DESCONOCIDOS P.ZHONG WU E.I.R.L (9%), COMERCIAL YUANDA LIMITADA (7%)	
F - Pequeños aparatos		
Importadores	Planchas 146 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): SOMELA SA (22%), OSTER DE CHILE COMER. LTDA (14%), COMERCIAL LOS ROBLES LTDA (13%), HOUSHOLD PRODUCTS CHILE (10%) Tostadoras 51 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): SINDELEN S.A. (12%), OSTER DE CHILE COMER LTDA (11%), WALMART CHILE COMERCIAL LTDA (10%), CENCOSUD RETAIL SA (10%) Cafeteras 170 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): OSTER DE CHILE COMER LTDA (28%), HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE (11%), COMERCIAL LOS ROBLES LTDA (11%), NESTLE CHILE SA (10%) Cortador de pelos 325 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): PHILIPS CHILENA SA (30%), GAMA CHILE SA (19%), HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE (12%) Secador 166 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): GAMA CHILE SA (38%), PHILIPS CHILENA SA (14%) Balanzas 591 importadores (Año 2013) - Principales importadores (Año 2013): MAR DEL SUR SPA (10%), WALMART CHILE COMERCIAL LTDA (5%), IMP. Y COM. LEON LTDA (5%), COSMETICOS AVON SA (4%), GAMA CHILE SA (4%),	(AMPHOS21 – MMA 2015)

Tipo Operación	Productores	Fuente
	INMOBILIARIA E INV ANTUNEZ LTD (3%), MAIGAS COMERCIAL SA (3%) Relojes • 5.441 importadores (Año 2013) • Principales importadores (Año 2013): COMERCIAL ORLANDO LTDA (9%), SOC COM BEIKE LIMITADA (8%), ESTABL.COMERC. CALIFORNIA S.A (6%), COMERCIAL KARUIEN LIMITADA (4%), COM CARLOS MANQUECURA EIRL (3%)	

8.17 Variables que inciden en la venta de AEE: Regresiones principales productos

A modo de ejercicio se realiza un análisis econométrico sencillo para refrigeradores y aire acondicionado, comprendiendo la relación existente entre el PIB, la población y el precio de los AEE. Sin embargo, los resultados obtenidos no resultan ser econométricamente robustos como se aprecia en las tablas siguientes.

$$y_{ventas_{AEE}} = \beta_0 + \beta_{PIB}X_{PIB} + \beta_{población}X_{población} + \beta_{precio_{AEE}}X_{precio_{AEE}}$$

Donde:

$y_{ventas_{AEE}}$: ventas de AEE para el período 2012-2017, datos obtenidos a partir de Euromonitors, 2018.

X_{PIB} : PIB nacional para el período 2012-2017, datos de Banco Central.

$X_{población}$: población nacional de acuerdo a Censo 2017.

$X_{precio_{AEE}}$: precio del AEE para el período 2012-2017, de acuerdo a Banco Central.

En el caso de Aparatos de intercambio de temperatura se analizaron refrigeradores y aire acondicionado (AC), de los cuales se obtuvo que en ambos casos, ninguna variable de las anteriores es estadísticamente significativa (ver Anexo 8.13).

8.17.1 Regresión Refrigeradores

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,8536241
Coeficiente de determinación R ²	0,7286741
R ² ajustado	0,32168525
Error típico	11,7411396
Observaciones	6

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	-6269,41915	4000,57584	-1,56712918	0,257601
Precio	0,8867734	0,82278597	1,07776923	0,39385958
PIB	-0,00859725	0,00463393	-1,85528143	0,20470589
Población	0,00051933	0,00029015	1,78984863	0,21536785

8.17.2 Regresión Aire acondicionado

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,9013208
Coeficiente de determinación R ²	0,81237918

R ² ajustado	0,53094795
Error típico	17293,2452
Observaciones	6

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	7145172,98	2309551,09	3,093749696	0,09051752
Precio	-518,436178	660,123611	-0,78536227	0,514504427
PIB	10,7112927	4,65815531	2,299470936	0,14820192
Población	-0,54189241	0,20256931	-2,675096303	0,115937023

35

8.18 Participaciones de Mercado

Se presentan a continuación las participaciones de mercado de importadores y exportadores para 12 categorías que han sido evaluadas previamente en estudios nacionales. Las participaciones están calculadas en base a las unidades importadas y exportadas el año 2016 y dentro de los cálculos se consideran sólo aquellos AEE q son declarados en unidades en los Formularios DIN y DUS y que corresponden a códigos considerados como AEE por la *United Nations University (UNU)*.

Las categorías con sus respectivos códigos arancelarios considerados se presentan en la tabla a continuación³⁸:

Tabla 54: Categorías y código arancelarios asociados

Categorías	ARANC_NAC
Productos de tratamiento de aire	84151000
Productos de tratamiento de aire	84158100
Productos de tratamiento de aire	84158200
Productos de tratamiento de aire	84158300
Productos de tratamiento de aire	84186100
Lavavajillas	84221100
Electrodomésticos de preparación de alimentos	85167100
Electrodomésticos de preparación de alimentos	85167200
Electrodomésticos de preparación de alimentos	85167900
Pequeños electrodomésticos de cocina	85094011
Pequeños electrodomésticos de cocina	85094019
Pequeños electrodomésticos de cocina	85094020
Pequeños electrodomésticos de cocina	85098000
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84211200

³⁸ El presente estudio tiene la finalidad de considerar el universo completo de AEE comercializados en el país. Sin embargo estudios nacionales anteriores, como por ejemplo (C y V Medioambiente, 2010) y (AMPHOS, 2015), han realizado análisis para AEE específicos (por ejemplo refrigeradores, lavadoras, hornos microondas, celulares, impresoras y otros), motivo por el cual se ha hecho el análisis para algunas categorías de interés.

Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501111
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501112
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501119
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501121
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501122
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501129
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501131
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501132
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501139
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501190
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501200
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84501900
Lavadoras, Secadoras y otros artefactos para lavandería en el hogar	84502000
Refrigerador	84181011
Refrigerador	84181012
Refrigerador	84181013
Refrigerador	84181019
Refrigerador	84181090
Refrigerador	84182110
Refrigerador	84182120
Refrigerador	84182130
Refrigerador	84182190
Refrigerador	84182900
Refrigerador	84183000
Refrigerador	84184000
Planchas	85164010
Planchas	85164090
Microondas	85165000
Televisores	85284110
Televisores	85284120
Televisores	85284910
Televisores	85284920
Televisores	85285111
Televisores	85285112
Televisores	85285119
Televisores	85285120
Televisores	85285910
Televisores	85285920
Televisores	85287210
Televisores	85287220
Televisores	85287230
Televisores	85287290
Televisores	85287300
Aparatos de cuidado personal	85101000
Aparatos de cuidado personal	85102000
Aparatos de cuidado personal	85103000
Aparatos de cuidado personal	85163100

Aparatos de cuidado personal	85163200
Aspiradoras	85081100
Aspiradoras	85081900
Aspiradoras	85086000
Teléfonos móviles	85171200

Fuente: Elaboración propia

Las participaciones de mercado de los importadores y exportadores de cada categoría se presentan a continuación.

Tabla 55: Principales importadores de acuerdo a cantidad de unidades importadas

Categoría		Importador	% unidades importadas
PRODUCTOS DE TRATAMIENTO DE AIRE (AC Y BOMBAS DE CALOR)	1	IMPORTADORA MIDEA CARRIER CHILE LTDA	19,69%
	2	COMERCIAL ANWO S.A	10,04%
	3	TRANE DE CHILE S A	9,16%
	4	IMPORTADORA Y COMERCIAL N V L LTDA	8,41%
	5	COSMOPLAS S A	7,23%
	6	MAR DEL SUR SPA	6,62%
	7	ELECTROLUX CHILE S A	5,41%
	8	COMERCIAL SHOOT CHILE LTDA	3,58%
	9	OTROS	29,87%
LAVAVAJILLAS	1	BSH ELECTRODOMESTICOS S.A.C. AGENCIA EN CHILE	33,57%
	2	CTI S.A.	18,88%
	3	TEKA CHILE S A	10,98%
	4	KITCHEN CENTER SPA	10,08%
	5	COMERCIAL MABE CHILE LTDA	9,94%
	6	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA	4,32%
	7	ELECTROLUX CHILE S A	3,56%
	8	WHIRLPOOL CHILE LTDA	3,49%
	9	OTROS	5,18%
ELECTRODOMÉSTICOS DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	1	S C JOHNSON & SON CHILE LTDA	23,01%
	2	RECKITT BENCKISER CHILE S A	11,98%
	3	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LTDA	6,22%
	4	OSTER DE CHILE COMERCIALIZADORA LTDA	5,21%
	5	SODIMAC S A	3,42%
	6	QUALITY IMPORTS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES SPA	3,36%
	7	SINDELEN S A	2,83%
	8	URSUS TROTTER SMALL APP. SA	2,27%
	9	OTROS	41,70%
PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS DE COCINA	1	OSTER DE CHILE COMERCIALIZADORA LTDA	13,63%
	2	SINDELEN S A	13,32%
	3	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LTDA	9,12%
	4	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	7,30%
	5	SOMELA S A	6,71%
	6	FREUDENBERG PRODUCTOS DEL HOGAR LTDA	4,15%
	7	BRAIN IMPORT LTDA	4,11%

Categoría		Importador	% unidades importadas
	8	COMERCIAL HERMANO HONGWEI LTDA	2,78%
	9	OTROS	38,89%
LAVADORAS, SECADORAS Y OTROS ARTEFACTOS PARA LAVANDERÍA EN EL HOGAR	1	LG ELECTRONICS INC CHILE LTDA	27,50%
	2	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA	27,04%
	3	DONGBU DAEWOO ELECTRONICS CHILE S.A	22,93%
	4	IMPORTADORA MIDEA CARRIER CHILE LTDA	5,25%
	5	COMERCIAL MABE CHILE LTDA	5,00%
	6	ELECTROLUX CHILE S A	4,03%
	7	CTI S.A.	2,65%
	8	SINDELEN S A	1,85%
	9	OTROS	3,76%
REFRIGERADORES	1	CTI S.A.	22,21%
	2	DONGBU DAEWOO ELECTRONICS CHILE S.A	13,43%
	3	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA	12,98%
	4	IMPORTADORA MIDEA CARRIER CHILE LTDA	9,83%
	5	LG ELECTRONICS INC CHILE LTDA	7,83%
	6	ELECTROLUX CHILE S A	6,46%
	7	COMERCIAL MABE CHILE LTDA	4,83%
	8	WHIRLPOOL CHILE LTDA	2,79%
	9	OTROS	19,64%
PLANCHAS	1	OSTER DE CHILE COMERCIALIZADORA LTDA	24,38%
	2	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LTDA	16,55%
	3	SOMELA S A	9,96%
	4	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	9,93%
	5	SINDELEN S A	9,51%
	6	PHILIPS CHILENA S A	8,26%
	7	SODIMAC S A	3,37%
	8	GROUPE SEB CHILE COMERCIAL LTDA	2,94%
	9	OTROS	15,09%
MICROONDAS	1	SOMELA S A	30,62%
	2	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LTDA	26,52%
	3	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA	10,66%
	4	DONGBU DAEWOO ELECTRONICS CHILE S.A	8,39%
	5	IMPORTADORA MIDEA CARRIER CHILE LTDA	3,98%
	6	WALMART CHILE S.A.	3,00%
	7	URSUS TROTTER SMALL APP. SA	2,84%
	8	CTI S.A.	2,74%
	9	OTROS	11,24%
TELEVISORES	1	LG ELECTRONICS INC CHILE LTDA	25,39%
	2	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA	25,31%
	3	WALMART CHILE S.A.	6,78%
	4	ENVISION SPA	6,38%
	5	DISTRIBUIDORA DE INDUSTRIAS NACIONALES S A	4,48%
	6	CENCOSUD RETAIL S.A.	4,38%
	7	FALABELLA RETAIL S.A.	2,49%

Categoría		Importador	% unidades importadas
	8	HIPERMERCADOS TOTTUS SA	2,06%
	9	OTROS	22,72%
APARATOS DE CUIDADO PERSONAL	1	GAMA CHILE S.A.	27,69%
	2	PHILIPS CHILENA S A	23,42%
	3	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LTDA	16,98%
	4	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	5,92%
	5	COMERCIAL PICHARA SPA	3,47%
	6	IMPORTADORA GUSS LTDA	1,75%
	7	COMERCIAL TUCAPEL COMEX SPA	1,52%
	8	SINDELEN S A	1,16%
	9	OTROS	18,10%
ASPIRADORAS	1	COMERCIALIZADORA LOS ROBLES LTDA	24,59%
	2	SOMELA S A	13,84%
	3	SINDELEN S A	10,18%
	4	DONGBU DAEWOO ELECTRONICS CHILE S.A	5,18%
	5	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	4,41%
	6	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA	4,26%
	7	URSUS TROTTER SMALL APP. SA	3,02%
	8	GRUPO BECA SPA	2,63%
	9	OTROS	31,89%
TELÉFONOS MÓVILES	1	SAMSUNG ELECTRONICS CHILE LTDA	26,08%
	2	CLARO CHILE S.A.	15,73%
	3	ENTEL PCS TELECOMUNICACIONES S A	12,83%
	4	TELEFONICA MOVILES CHILE S A	9,71%
	5	LG ELECTRONICS INC CHILE LTDA	7,93%
	6	APPLE CHILE COMERCIAL LTDA	6,96%
	7	INTCOMEX S A	6,07%
	8	INGRAM MICRO CHILE S A	3,19%
	9	OTROS	11,50%

Fuente: Elaboración propia en base a BD ADUANAS 2016

Tabla 56: Principales Exportadores de acuerdo a cantidad de unidades exportadas

Categoría		Exportador	% unidades exportadas
PRODUCTOS DE TRATAMIENTO DE AIRE (AC Y BOMBAS DE CALOR)	1	INGENIERIA EN CLIMATIZACION JESUS CRUZ E.I.R.L.	47,73%
	2	IMPORTADORA Y COMERCIAL N V L LTDA	14,27%
	3	VTS CHILE SPA	11,43%
	4	COMERCIALIZADORA EMERSON NETWORK POWER CHILE LTDA	8,27%
	5	OTROS	18,31%
LAVAVAJILLAS	1	TEKA CHILE S A	53,40%
	2	CTI S.A.	37,70%
	3	KITCHEN CENTER SPA	7,85%
	4	MIELE ELECTRODOMESTICOS LTDA	1,05%
	5	OTROS	0,00%

Categoría		Exportador	% unidades exportadas
ELECTRODOMÉSTICOS DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	1	RECKITT BENCKISER CHILE S A	46,23%
	2	DL CHILE S.A.	11,21%
	3	GROUPE SEB CHILE COMERCIAL LTDA	10,36%
	4	COMERCIAL E INDUSTRIAL LIBESA LTDA	9,54%
	5	OTROS	22,67%
PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS DE COCINA	1	SOMELA S A	31,62%
	2	IMPORTADORA SATGURU LTDA	30,41%
	3	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	21,63%
	4	GROUPE SEB CHILE COMERCIAL LTDA	2,74%
	5	OTROS	13,60%
LAVADORAS, SECADORAS Y OTROS ARTEFACTOS PARA LAVANDERÍA EN EL HOGAR	1	CTI S.A.	91,10%
	2	GOLDIN FREDDY ROLANDO GONZALEZ ANZA E.I.R.L.	8,81%
	3	TEKA CHILE S A	0,05%
	4	CORCORAN Y COMPANIA LTDA	0,01%
	5	OTROS	0,02%
REFRIGERADOR	1	CTI S.A.	91,35%
	2	RCL SUDAMERICANA S.A.	3,21%
	3	MIMET S. A.	2,86%
	4	GOLDIN FREDDY ROLANDO GONZALEZ ANZA E.I.R.L.	1,54%
	5	OTROS	1,04%
PLANCHAS	1	IMPORTADORA SATGURU LTDA	44,28%
	2	PHILIPS CHILENA S A	30,79%
	3	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	18,03%
	4	GROUPE SEB CHILE COMERCIAL LTDA	4,34%
	5	OTROS	2,56%
MICROONDAS	1	TEKA CHILE S A	83,60%
	2	KITCHEN CENTER SPA	14,29%
	3	MIELE ELECTRODOMESTICOS LTDA	2,12%
	4	IQUIQUE IMPORT EXPORT LTDA	0,00%
	5	OTROS	0,00%
TELEVISORES	1	DELL COMPUTER DE CHILE LTDA	93,93%
	2	LG ELECTRONICS INC CHILE LTDA	1,40%
	3	EVERTICOM SPA.	1,40%
	4	INTCOMEX S A	0,74%
	5	OTROS	2,53%
APARATOS DE CUIDADO PERSONAL	1	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	36,92%
	2	IMPORTADORA SATGURU LTDA	31,81%
	3	GAMA CHILE S.A.	17,31%
	4	PHILIPS CHILENA S A	7,06%
	5	OTROS	6,89%
ASPIRADORAS	1	HOUSEHOLD PRODUCTS CHILE COMERCIAL LTDA	42,65%
	2	RCL SUDAMERICANA S.A.	31,24%
	3	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS BLACK & DECKER DE CHILE S.A.	10,33%
	4	EINHELL (CHILE) S.A.	7,92%
	5	OTROS	7,85%

Categoría		Exportador	% unidades exportadas
TELÉFONOS MÓVILES	1	EXPORTADORA E IMPORTADORA MONTECINO LTDA	21,03%
	2	SOCIEDAD COMERCIALIZADORA, EXPORTADORA E IMPORTADORA YAHVEH LTDA	17,92%
	3	MOVILCORP SOLUCIONES CHILE IMPORTADORA Y EXPORTADORA LTDA	13,13%
	4	ENTEL PCS TELECOMUNICACIONES S A	9,07%
	5	OTROS	38,84%

Fuente: Elaboración propia en base a BD ADUANAS 2016

8.19 Proyección de RAEE por subcategoría y comuna (AEE doméstico)

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
1	Alto Hospicio	88.768	799	35.027	31.977	25	1.305	261	2.141	26.952	222.875	102.190	103.120	615.439
	Camiña	1.900	17	750	685	1	28	6	46	577	4.771	2.188	2.208	13.176
	Colchane	2.627	24	1.037	946	1	39	8	63	798	6.596	3.024	3.052	18.214
	Huara	4.151	37	1.638	1.495	1	61	12	100	1.260	10.421	4.778	4.822	28.776
	Iquique	334.227	3.007	131.882	120.398	94	4.913	983	8.060	101.478	839.162	384.764	388.263	2.317.231
	Pica	14.133	127	5.577	5.091	4	208	42	341	4.291	35.485	16.270	16.418	97.986
	Pozo Almonte	23.886	215	9.425	8.604	7	351	70	576	7.252	59.972	27.498	27.748	165.604
2	Antofagasta	453.969	4.085	179.130	163.533	127	6.674	1.335	10.948	137.834	1.139.805	522.612	527.365	3.147.417
	Calama	261.373	2.352	103.134	94.154	73	3.842	768	6.303	79.358	656.243	300.894	303.630	1.812.126
	María Elena	8.100	73	3.196	2.918	2	119	24	195	2.459	20.338	9.325	9.410	56.160
	Mejillones	16.894	152	6.666	6.086	5	248	50	407	5.129	42.418	19.449	19.626	117.130
	Ollagüe	403	4	159	145	0	6	1	10	122	1.011	464	468	2.792
	San Pedro de Atacama	13.794	124	5.443	4.969	4	203	41	333	4.188	34.635	15.880	16.025	95.639
	Sierra Gorda	12.778	115	5.042	4.603	4	188	38	308	3.880	32.083	14.710	14.844	88.593
	Taltal	16.706	150	6.592	6.018	5	246	49	403	5.072	41.945	19.232	19.407	115.826
3	Tocopilla	28.895	260	11.402	10.409	8	425	85	697	8.773	72.548	33.264	33.566	200.331
	Alto del Carmen	7.464	67	2.945	2.689	2	110	22	180	2.266	18.740	8.593	8.671	51.749
	Caldera	24.878	224	9.817	8.962	7	366	73	600	7.554	62.463	28.640	28.900	172.484
	Chañaral	19.128	172	7.548	6.891	5	281	56	461	5.808	48.027	22.021	22.221	132.619
	Copiapó	216.832	1.951	85.559	78.109	61	3.188	638	5.229	65.834	544.412	249.618	251.888	1.503.319
	Diego de Almagro	19.614	176	7.740	7.066	5	288	58	473	5.955	49.247	22.580	22.786	135.989
	Freirina	9.918	89	3.913	3.573	3	146	29	239	3.011	24.901	11.417	11.521	68.761

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Huasco	14.296	129	5.641	5.150	4	210	42	345	4.340	35.893	16.457	16.607	99.113
	Tierra Amarilla	19.747	178	7.792	7.113	6	290	58	476	5.996	49.579	22.733	22.939	136.907
	Vallenar	50.157	451	19.791	18.068	14	737	147	1.210	15.229	125.931	57.741	58.266	347.742
4	Andacollo	11.222	101	4.428	4.042	3	165	33	271	3.407	28.175	12.918	13.036	77.800
	Canela	9.239	83	3.646	3.328	3	136	27	223	2.805	23.197	10.636	10.733	64.056
	Combarbalá	13.536	122	5.341	4.876	4	199	40	326	4.110	33.986	15.583	15.725	93.848
	Coquimbo	263.524	2.371	103.983	94.929	74	3.874	775	6.355	80.011	661.643	303.370	306.129	1.827.037
	Illapel	30.902	278	12.193	11.132	9	454	91	745	9.382	77.587	35.574	35.898	214.246
	La Higuera	4.309	39	1.700	1.552	1	63	13	104	1.308	10.819	4.961	5.006	29.876
	La Serena	295.418	2.658	116.568	106.418	83	4.343	869	7.125	89.695	741.722	340.087	343.180	2.048.164
	Los Vilos	21.726	195	8.573	7.826	6	319	64	524	6.596	54.548	25.011	25.238	150.627
	Monte Patria	31.245	281	12.329	11.255	9	459	92	754	9.487	78.449	35.970	36.297	216.627
	Ovalle	95.145	856	37.543	34.274	27	1.399	280	2.295	28.888	238.885	109.531	110.527	659.650
	Paiguano	4.569	41	1.803	1.646	1	67	13	110	1.387	11.472	5.260	5.308	31.679
	Punitaqui	11.132	100	4.393	4.010	3	164	33	268	3.380	27.950	12.815	12.932	77.180
	Río Hurtado	4.347	39	1.715	1.566	1	64	13	105	1.320	10.914	5.004	5.050	30.137
	Salamanca	29.819	268	11.766	10.742	8	438	88	719	9.054	74.868	34.328	34.640	206.737
	Vicuña	28.217	254	11.134	10.165	8	415	83	681	8.567	70.847	32.484	32.779	195.634
5	Algarrobo	14.531	131	5.734	5.234	4	214	43	350	4.412	36.484	16.728	16.880	100.744
	Cabildo	20.390	183	8.046	7.345	6	300	60	492	6.191	51.194	23.473	23.686	141.365
	Calle Larga	15.598	140	6.155	5.619	4	229	46	376	4.736	39.164	17.957	18.120	108.145
	Cartagena	23.913	215	9.436	8.614	7	352	70	577	7.260	60.039	27.529	27.779	165.791
	Casablanca	28.255	254	11.149	10.178	8	415	83	681	8.579	70.942	32.528	32.823	195.896
	Catemu	14.721	132	5.809	5.303	4	216	43	355	4.470	36.962	16.947	17.101	102.064
	Concón	23.574	212	9.302	8.492	7	347	69	569	7.157	59.187	27.138	27.385	163.438

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	El Quisco	51.317	462	20.249	18.486	14	754	151	1.238	15.581	128.845	59.077	59.614	355.788
	El Tabo	13.972	126	5.513	5.033	4	205	41	337	4.242	35.081	16.085	16.231	96.873
	Hijuela	18.917	170	7.465	6.815	5	278	56	456	5.744	47.497	21.778	21.976	131.157
	Isla de Pascua	8.150	73	3.216	2.936	2	120	24	197	2.475	20.464	9.383	9.468	56.508
	Juan Fernández	974	9	384	351	0	14	3	23	296	2.445	1.121	1.131	6.752
	La Calera	53.166	478	20.979	19.152	15	782	156	1.282	16.142	133.487	61.205	61.762	368.606
	La Cruz	23.240	209	9.170	8.372	7	342	68	560	7.056	58.349	26.754	26.997	161.124
	La Ligua	37.219	335	14.686	13.407	10	547	109	898	11.300	93.447	42.846	43.236	258.041
	Limache	45.646	411	18.011	16.443	13	671	134	1.101	13.859	114.607	52.548	53.026	316.471
	Llaillay	25.879	233	10.212	9.323	7	380	76	624	7.858	64.977	29.793	30.064	179.425
	Los Andes	76.433	688	30.159	27.533	21	1.124	225	1.843	23.207	191.905	87.990	88.790	529.918
	Nogales	23.263	209	9.179	8.380	7	342	68	561	7.063	58.408	26.780	27.024	161.284
	Olmué	18.421	166	7.269	6.636	5	271	54	444	5.593	46.251	21.206	21.399	127.715
	Panquehue	7.649	69	3.018	2.755	2	112	22	184	2.322	19.204	8.805	8.885	53.030
	Papudo	6.684	60	2.638	2.408	2	98	20	161	2.030	16.783	7.695	7.765	46.344
	Petorca	10.334	93	4.078	3.723	3	152	30	249	3.138	25.945	11.896	12.004	71.645
	Puchuncaví	19.504	175	7.696	7.026	5	287	57	470	5.922	48.970	22.453	22.658	135.225
	Putendo	17.620	159	6.953	6.347	5	259	52	425	5.350	44.239	20.284	20.468	122.159
	Quillota	90.018	810	35.520	32.427	25	1.323	265	2.171	27.331	226.012	103.629	104.571	624.102
	Quilpué	183.151	1.648	72.269	65.976	51	2.692	538	4.417	55.608	459.847	210.844	212.762	1.269.805
	Quintero	33.572	302	13.247	12.094	9	494	99	810	10.193	84.292	38.649	39.000	232.761
	Rinconada	10.734	97	4.236	3.867	3	158	32	259	3.259	26.951	12.357	12.470	74.423
	San Antonio	83.087	748	32.785	29.931	23	1.221	244	2.004	25.227	208.612	95.651	96.520	576.053
	San Esteban	19.829	178	7.824	7.143	6	292	58	478	6.021	49.786	22.828	23.035	137.478
	San Felipe	68.685	618	27.102	24.742	19	1.010	202	1.656	20.854	172.451	79.070	79.789	476.199

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Santa María	16.029	144	6.325	5.774	4	236	47	387	4.867	40.244	18.452	18.620	111.127
	Santo Domingo	11.463	103	4.523	4.129	3	169	34	276	3.480	28.781	13.197	13.317	79.476
	Valparaíso	336.758	3.030	132.880	121.310	94	4.951	990	8.122	102.246	845.517	387.678	391.203	2.334.779
	Villa Alemana	147.005	1.323	58.006	52.956	41	2.161	432	3.545	44.634	369.093	169.233	170.772	1.019.201
	Viña del Mar	564.560	5.080	222.768	203.371	158	8.299	1.660	13.615	171.411	1.417.470	649.924	655.835	3.914.151
	Zapallar	23.605	212	9.314	8.503	7	347	69	569	7.167	59.266	27.174	27.421	163.656
6	Chépica	13.593	122	5.364	4.897	4	200	40	328	4.127	34.128	15.648	15.791	94.241
	Chimbarongo	29.471	265	11.629	10.617	8	433	87	711	8.948	73.996	33.928	34.236	204.329
	Codegua	11.074	100	4.370	3.989	3	163	33	267	3.362	27.804	12.749	12.865	76.778
	Coinco	6.652	60	2.625	2.396	2	98	20	160	2.020	16.702	7.658	7.728	46.121
	Coltauco	18.130	163	7.154	6.531	5	267	53	437	5.505	45.520	20.871	21.061	125.696
	Doñihue	18.881	170	7.450	6.802	5	278	56	455	5.733	47.406	21.736	21.934	130.904
	Graneros	34.103	307	13.456	12.285	10	501	100	822	10.354	85.623	39.259	39.616	236.437
	La Estrella	2.749	25	1.085	990	1	40	8	66	835	6.902	3.165	3.193	19.059
	Las Cabras	22.274	200	8.789	8.024	6	327	65	537	6.763	55.924	25.642	25.875	154.425
	Litueche	5.690	51	2.245	2.050	2	84	17	137	1.727	14.285	6.550	6.609	39.446
	Lolol	6.157	55	2.429	2.218	2	91	18	148	1.869	15.458	7.088	7.152	42.686
	Machalí	91.138	820	35.962	32.831	26	1.340	268	2.198	27.671	228.826	104.919	105.873	631.871
	Malloa	12.119	109	4.782	4.366	3	178	36	292	3.680	30.429	13.952	14.079	84.025
	Marchihue	6.606	59	2.607	2.380	2	97	19	159	2.006	16.586	7.605	7.674	45.801
	Mostazal	22.909	206	9.040	8.253	6	337	67	552	6.956	57.519	26.373	26.613	158.831
	Nancagua	16.120	145	6.361	5.807	5	237	47	389	4.894	40.474	18.558	18.727	111.764
	Navidad	6.003	54	2.369	2.163	2	88	18	145	1.823	15.073	6.911	6.974	41.621
	Olivar	12.301	111	4.854	4.431	3	181	36	297	3.735	30.885	14.161	14.290	85.285
	Palmilla	11.283	102	4.452	4.065	3	166	33	272	3.426	28.329	12.989	13.107	78.228

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Paredones	5.594	50	2.207	2.015	2	82	16	135	1.698	14.044	6.440	6.498	38.782
	Peralillo	9.950	90	3.926	3.584	3	146	29	240	3.021	24.982	11.454	11.559	68.984
	Peumo	11.605	104	4.579	4.181	3	171	34	280	3.524	29.138	13.360	13.481	80.460
	Pichidegua	16.693	150	6.587	6.013	5	245	49	403	5.068	41.913	19.218	19.392	115.738
	Pichilemu	27.212	245	10.737	9.803	8	400	80	656	8.262	68.323	31.327	31.611	188.663
	Placilla	7.899	71	3.117	2.845	2	116	23	190	2.398	19.832	9.093	9.176	54.763
	Pumanque	3.092	28	1.220	1.114	1	45	9	75	939	7.764	3.560	3.592	21.440
	Quinta de Tilcoco	11.753	106	4.638	4.234	3	173	35	283	3.569	29.510	13.530	13.654	81.487
	Rancagua	280.563	2.524	110.707	101.067	79	4.124	825	6.766	85.184	704.425	322.986	325.923	1.945.173
	Rengo	49.313	444	19.458	17.764	14	725	145	1.189	14.972	123.813	56.769	57.286	341.892
	Requínoa	23.228	209	9.166	8.368	7	341	68	560	7.053	58.321	26.741	26.984	161.046
	San Fernando	92.382	831	36.453	33.279	26	1.358	272	2.228	28.049	231.949	106.351	107.318	640.494
	San Vicente	43.159	388	17.030	15.547	12	634	127	1.041	13.104	108.362	49.685	50.137	299.228
	Santa Cruz	32.191	290	12.702	11.596	9	473	95	776	9.774	80.823	37.058	37.395	223.181
7	Cauquenes	33.494	301	13.216	12.066	9	492	98	808	10.170	84.096	38.559	38.910	232.221
	Chanco	7.911	71	3.122	2.850	2	116	23	191	2.402	19.863	9.107	9.190	54.850
	Colbún	18.969	171	7.485	6.833	5	279	56	457	5.760	47.628	21.838	22.036	131.518
	Constitución	39.895	359	15.742	14.371	11	586	117	962	12.113	100.166	45.927	46.345	276.594
	Curepto	8.372	75	3.304	3.016	2	123	25	202	2.542	21.020	9.638	9.726	58.044
	Curicó	133.654	1.203	52.738	48.146	37	1.965	393	3.223	40.580	335.573	153.863	155.263	926.639
	Empedrado	3.670	33	1.448	1.322	1	54	11	89	1.114	9.215	4.225	4.264	25.447
	Hualañé	8.557	77	3.377	3.083	2	126	25	206	2.598	21.485	9.851	9.941	59.328
	Licantén	5.895	53	2.326	2.124	2	87	17	142	1.790	14.802	6.787	6.848	40.873
	Linares	79.867	719	31.515	28.771	22	1.174	235	1.926	24.249	200.527	91.944	92.780	553.728
	Longaví	27.057	243	10.676	9.747	8	398	80	653	8.215	67.933	31.148	31.431	187.587

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Maule	44.059	396	17.385	15.871	12	648	130	1.063	13.377	110.621	50.721	51.182	305.464
	Molina	40.740	367	16.076	14.676	11	599	120	983	12.370	102.289	46.900	47.327	282.456
	Parral	38.053	342	15.015	13.708	11	559	112	918	11.554	95.541	43.807	44.205	263.824
	Pelarco	7.463	67	2.945	2.688	2	110	22	180	2.266	18.737	8.591	8.669	51.741
	Pelluhue	6.709	60	2.647	2.417	2	99	20	162	2.037	16.844	7.723	7.793	46.513
	Pencahue	7.306	66	2.883	2.632	2	107	21	176	2.218	18.344	8.411	8.487	50.654
	Rauco	9.290	84	3.666	3.347	3	137	27	224	2.821	23.325	10.695	10.792	64.409
	Retiro	17.699	159	6.984	6.376	5	260	52	427	5.374	44.439	20.376	20.561	122.711
	Río Claro	12.322	111	4.862	4.439	3	181	36	297	3.741	30.938	14.186	14.315	85.432
	Romeral	13.457	121	5.310	4.848	4	198	40	325	4.086	33.788	15.492	15.633	93.302
	Sagrada Familia	16.432	148	6.484	5.919	5	242	48	396	4.989	41.257	18.917	19.089	113.926
	San Clemente	35.895	323	14.164	12.930	10	528	106	866	10.898	90.123	41.322	41.698	248.863
	San Javier	37.469	337	14.785	13.497	11	551	110	904	11.376	94.075	43.134	43.527	259.775
	San Rafael	8.144	73	3.214	2.934	2	120	24	196	2.473	20.448	9.376	9.461	56.465
	Talca	275.167	2.476	108.577	99.123	77	4.045	809	6.636	83.546	690.877	316.774	319.654	1.907.761
	Teno	22.892	206	9.033	8.246	6	337	67	552	6.951	57.477	26.354	26.593	158.714
	Vichuquén	3.830	34	1.511	1.380	1	56	11	92	1.163	9.616	4.409	4.449	26.552
	Villa Alegre	14.374	129	5.672	5.178	4	211	42	347	4.364	36.089	16.547	16.698	99.655
	Yerbas Buenas	13.911	125	5.489	5.011	4	205	41	335	4.224	34.928	16.015	16.160	96.449
8	Alto Biobío	4.801	43	1.894	1.729	1	71	14	116	1.458	12.053	5.527	5.577	33.284
	Antuco	3.301	30	1.303	1.189	1	49	10	80	1.002	8.289	3.800	3.835	22.888
	Arauco	25.831	232	10.193	9.305	7	380	76	623	7.843	64.855	29.737	30.007	179.089
	Bulnes	17.421	157	6.874	6.275	5	256	51	420	5.289	43.739	20.055	20.237	120.779
	Cabrero	23.159	208	9.138	8.343	6	340	68	559	7.032	58.147	26.661	26.903	160.564

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Cañete	22.858	206	9.019	8.234	6	336	67	551	6.940	57.390	26.314	26.553	158.476
	Chiguayante	76.971	693	30.372	27.727	22	1.132	226	1.856	23.370	193.256	88.610	89.416	533.650
	Chillán	193.522	1.741	76.361	69.712	54	2.845	569	4.667	58.757	485.887	222.784	224.810	1.341.711
	Chillán Viejo	27.141	244	10.709	9.777	8	399	80	655	8.240	68.143	31.244	31.529	188.169
	Cobquecura	4.062	37	1.603	1.463	1	60	12	98	1.233	10.200	4.677	4.719	28.165
	Coelemu	12.964	117	5.116	4.670	4	191	38	313	3.936	32.550	14.925	15.060	89.883
	Coihueco	21.788	196	8.597	7.849	6	320	64	525	6.615	54.704	25.082	25.310	151.056
	Concepción	265.265	2.387	104.670	95.556	74	3.900	780	6.397	80.540	666.015	305.374	308.151	1.839.109
	Contulmo	4.888	44	1.929	1.761	1	72	14	118	1.484	12.273	5.627	5.679	33.891
	Coronel	89.685	807	35.389	32.307	25	1.318	264	2.163	27.230	225.177	103.246	104.185	621.796
	Curanilahue	26.170	235	10.326	9.427	7	385	77	631	7.946	65.707	30.127	30.401	181.441
	El Carmen	9.762	88	3.852	3.517	3	144	29	235	2.964	24.510	11.238	11.340	67.681
	Florida	8.611	77	3.398	3.102	2	127	25	208	2.614	21.620	9.913	10.003	59.701
	Hualpén	72.574	653	28.637	26.143	20	1.067	213	1.750	22.035	182.216	83.548	84.308	503.165
	Hualqui	19.722	177	7.782	7.105	6	290	58	476	5.988	49.518	22.705	22.911	136.738
	Laja	17.319	156	6.834	6.239	5	255	51	418	5.258	43.483	19.938	20.119	120.073
	Lebu	21.157	190	8.348	7.621	6	311	62	510	6.424	53.119	24.356	24.577	146.680
	Los Álamos	17.049	153	6.727	6.142	5	251	50	411	5.177	42.807	19.627	19.806	118.205
	Los Ángeles	200.597	1.805	79.153	72.261	56	2.949	590	4.838	60.905	503.649	230.928	233.028	1.390.757
	Lota	31.977	288	12.618	11.519	9	470	94	771	9.709	80.287	36.812	37.147	221.700
	Mulchén	18.930	170	7.470	6.819	5	278	56	457	5.748	47.529	21.792	21.991	131.244
	Nacimiento	20.684	186	8.162	7.451	6	304	61	499	6.280	51.933	23.812	24.029	143.407
	Negrete	7.892	71	3.114	2.843	2	116	23	190	2.396	19.815	9.085	9.168	54.717
	Ninhue	4.225	38	1.667	1.522	1	62	12	102	1.283	10.609	4.864	4.908	29.294
	Ñiquén	9.039	81	3.567	3.256	3	133	27	218	2.744	22.695	10.406	10.500	62.668

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Pemuco	6.847	62	2.702	2.467	2	101	20	165	2.079	17.192	7.883	7.954	47.473
	Penco	35.088	316	13.845	12.640	10	516	103	846	10.653	88.098	40.394	40.761	243.271
	Pinto	8.776	79	3.463	3.161	2	129	26	212	2.664	22.033	10.102	10.194	60.842
	Portezuelo	3.941	35	1.555	1.420	1	58	12	95	1.196	9.894	4.537	4.578	27.322
	Quilaco	3.232	29	1.275	1.164	1	48	10	78	981	8.116	3.721	3.755	22.410
	Quilleco	7.770	70	3.066	2.799	2	114	23	187	2.359	19.510	8.945	9.027	53.874
	Quillón	14.172	128	5.592	5.105	4	208	42	342	4.303	35.582	16.315	16.463	98.256
	Quirihue	9.397	85	3.708	3.385	3	138	28	227	2.853	23.594	10.818	10.917	65.152
	Ránquil	4.665	42	1.841	1.680	1	69	14	112	1.416	11.712	5.370	5.419	32.340
	San Carlos	42.977	387	16.958	15.482	12	632	126	1.036	13.049	107.905	49.476	49.926	297.966
	San Fabián	3.492	31	1.378	1.258	1	51	10	84	1.060	8.767	4.020	4.056	24.209
	San Ignacio	13.032	117	5.142	4.695	4	192	38	314	3.957	32.721	15.003	15.139	90.355
	San Nicolás	9.405	85	3.711	3.388	3	138	28	227	2.855	23.612	10.827	10.925	65.202
	San Pedro de la Paz	106.833	961	42.155	38.485	30	1.571	314	2.576	32.437	268.233	122.987	124.106	740.688
	San Rosendo	2.766	25	1.091	996	1	41	8	67	840	6.944	3.184	3.213	19.174
	Santa Bárbara	11.163	100	4.405	4.021	3	164	33	269	3.389	28.028	12.851	12.968	77.397
	Santa Juana	11.144	100	4.397	4.014	3	164	33	269	3.384	27.980	12.829	12.946	77.262
	Talcahuano	127.515	1.147	50.316	45.935	36	1.875	375	3.075	38.716	320.158	146.796	148.131	884.074
	Tirúa	8.443	76	3.332	3.041	2	124	25	204	2.564	21.199	9.720	9.808	58.538
	Tomé	54.422	490	21.474	19.604	15	800	160	1.312	16.523	136.639	62.650	63.220	377.311
	Treguaco	4.378	39	1.727	1.577	1	64	13	106	1.329	10.991	5.040	5.085	30.351
	Tucapel	11.456	103	4.520	4.127	3	168	34	276	3.478	28.763	13.188	13.308	79.425
	Yumbel	17.181	155	6.780	6.189	5	253	51	414	5.217	43.138	19.779	19.959	119.121
	Yungay	14.417	130	5.689	5.193	4	212	42	348	4.377	36.197	16.597	16.748	99.953
9	Angol	46.305	417	18.271	16.680	13	681	136	1.117	14.059	116.260	53.307	53.791	321.037

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Carahue	17.597	158	6.943	6.339	5	259	52	424	5.343	44.181	20.258	20.442	122.001
	Cholchol	9.467	85	3.736	3.410	3	139	28	228	2.875	23.770	10.899	10.998	65.639
	Collipulli	17.963	162	7.088	6.471	5	264	53	433	5.454	45.101	20.679	20.867	124.540
	Cunco	12.873	116	5.079	4.637	4	189	38	310	3.908	32.320	14.819	14.954	89.247
	Curacautín	15.757	142	6.218	5.676	4	232	46	380	4.784	39.562	18.140	18.305	109.246
	Curarrehue	6.106	55	2.410	2.200	2	90	18	147	1.854	15.332	7.030	7.094	42.336
	Ercilla	6.305	57	2.488	2.271	2	93	19	152	1.914	15.831	7.259	7.325	43.716
	Freire	16.456	148	6.493	5.928	5	242	48	397	4.996	41.317	18.944	19.116	114.091
	Galvarino	9.781	88	3.860	3.524	3	144	29	236	2.970	24.559	11.260	11.363	67.815
	Gorbea	11.753	106	4.638	4.234	3	173	35	283	3.568	29.509	13.530	13.653	81.485
	Lautaro	28.944	260	11.421	10.427	8	425	85	698	8.788	72.672	33.321	33.624	200.674
	Loncoche	19.253	173	7.597	6.935	5	283	57	464	5.846	48.339	22.164	22.366	133.482
	Lonquimay	8.359	75	3.298	3.011	2	123	25	202	2.538	20.986	9.622	9.710	57.950
	Los Sauces	5.924	53	2.337	2.134	2	87	17	143	1.799	14.873	6.819	6.881	41.070
	Lumaco	7.785	70	3.072	2.804	2	114	23	188	2.364	19.547	8.962	9.044	53.976
	Melipeuco	5.005	45	1.975	1.803	1	74	15	121	1.520	12.566	5.762	5.814	34.699
	Nueva Imperial	21.379	192	8.436	7.702	6	314	63	516	6.491	53.679	24.612	24.836	148.226
	Padre Las Casas	54.867	494	21.650	19.765	15	807	161	1.323	16.659	137.758	63.163	63.738	380.399
	Perquenco	5.630	51	2.222	2.028	2	83	17	136	1.709	14.136	6.482	6.541	39.035
	Pitrufquén	20.252	182	7.991	7.295	6	298	60	488	6.149	50.847	23.314	23.526	140.407
	Pucón	41.290	372	16.292	14.874	12	607	121	996	12.536	103.669	47.533	47.965	286.267
	Purén	9.604	86	3.790	3.460	3	141	28	232	2.916	24.114	11.057	11.157	66.588
	Renaico	8.358	75	3.298	3.011	2	123	25	202	2.538	20.984	9.621	9.709	57.945
	Saavedra	10.152	91	4.006	3.657	3	149	30	245	3.082	25.488	11.687	11.793	70.382
	Temuco	312.567	2.812	123.335	112.596	88	4.595	919	7.538	94.901	784.778	359.828	363.101	2.167.057

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Teodoro Schmidt	12.267	110	4.841	4.419	3	180	36	296	3.725	30.801	14.122	14.251	85.052
	Toltén	7.927	71	3.128	2.856	2	117	23	191	2.407	19.903	9.126	9.209	54.960
	Traiguén	31.392	282	12.387	11.308	9	461	92	757	9.531	78.817	36.138	36.467	217.643
	Victoria	30.026	270	11.848	10.816	8	441	88	724	9.116	75.388	34.566	34.880	208.173
	Vilcún	22.954	207	9.057	8.269	6	337	67	554	6.969	57.632	26.425	26.665	159.142
	Villarrica	66.432	598	26.213	23.931	19	977	195	1.602	20.170	166.794	76.477	77.172	460.579
10	Ancud	41.819	376	16.501	15.064	12	615	123	1.009	12.697	104.997	48.142	48.580	289.935
	Calbuco	33.360	300	13.164	12.017	9	490	98	805	10.129	83.760	38.405	38.754	231.291
	Castro	50.475	454	19.917	18.183	14	742	148	1.217	15.325	126.731	58.107	58.636	349.951
	Chaitén	5.401	49	2.131	1.946	2	79	16	130	1.640	13.561	6.218	6.274	37.447
	Chonchi	15.825	142	6.245	5.701	4	233	47	382	4.805	39.734	18.218	18.384	109.719
	Cochamó	4.285	39	1.691	1.544	1	63	13	103	1.301	10.758	4.933	4.978	29.708
	Curaco de Véléz	4.078	37	1.609	1.469	1	60	12	98	1.238	10.240	4.695	4.738	28.275
	Dalcahue	14.658	132	5.784	5.280	4	215	43	354	4.450	36.803	16.874	17.028	101.626
	Fresia	13.059	118	5.153	4.704	4	192	38	315	3.965	32.789	15.034	15.171	90.542
	Frutillar	16.779	151	6.621	6.044	5	247	49	405	5.094	42.127	19.316	19.491	116.327
	Futaleufú	2.794	25	1.102	1.006	1	41	8	67	848	7.015	3.216	3.245	19.370
	Hualaihué	9.526	86	3.759	3.432	3	140	28	230	2.892	23.918	10.967	11.067	66.047
	Llanquihue	18.881	170	7.450	6.801	5	278	56	455	5.733	47.405	21.736	21.933	130.903
	Los Muermos	16.313	147	6.437	5.876	5	240	48	393	4.953	40.958	18.779	18.950	113.099
	Mauilín	15.142	136	5.975	5.454	4	223	45	365	4.597	38.017	17.431	17.590	104.979
	Osorno	138.393	1.245	54.608	49.853	39	2.034	407	3.338	42.019	347.470	159.318	160.767	959.491
	Palena	1.822	16	719	656	1	27	5	44	553	4.576	2.098	2.117	12.635
	Puerto Montt	261.913	2.357	103.348	94.349	73	3.850	770	6.317	79.522	657.600	301.516	304.258	1.815.872

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Puerto Octay	9.585	86	3.782	3.453	3	141	28	231	2.910	24.065	11.034	11.135	66.453
	Puerto Varas	47.481	427	18.735	17.104	13	698	140	1.145	14.416	119.212	54.660	55.157	329.188
	Puqueldón	4.176	38	1.648	1.504	1	61	12	101	1.268	10.486	4.808	4.852	28.955
	Purranque	21.695	195	8.561	7.815	6	319	64	523	6.587	54.471	24.976	25.203	150.416
	Puyehue	12.427	112	4.903	4.476	3	183	37	300	3.773	31.200	14.306	14.436	86.155
	Queilén	5.736	52	2.263	2.066	2	84	17	138	1.741	14.401	6.603	6.663	39.766
	Quellón	30.677	276	12.105	11.051	9	451	90	740	9.314	77.022	35.315	35.636	212.685
	Quemchi	8.896	80	3.510	3.205	2	131	26	215	2.701	22.335	10.241	10.334	61.676
	Quinchao	8.615	78	3.399	3.103	2	127	25	208	2.616	21.629	9.917	10.007	59.726
	Río Negro	11.884	107	4.689	4.281	3	175	35	287	3.608	29.837	13.680	13.805	82.390
	San Juan de la Costa	8.001	72	3.157	2.882	2	118	24	193	2.429	20.089	9.211	9.295	55.473
	San Pablo	10.683	96	4.215	3.848	3	157	31	258	3.244	26.823	12.298	12.410	74.067
11	Aysén	27.028	243	10.665	9.736	8	397	79	652	8.206	67.861	31.115	31.398	187.389
	Chile Chico	7.395	67	2.918	2.664	2	109	22	178	2.245	18.566	8.513	8.590	51.268
	Cisnes	9.906	89	3.909	3.568	3	146	29	239	3.008	24.871	11.403	11.507	68.677
	Cochrane	6.384	57	2.519	2.300	2	94	19	154	1.938	16.028	7.349	7.416	44.259
	Coyhaique	91.010	819	35.911	32.784	26	1.338	268	2.195	27.632	228.503	104.771	105.724	630.980
	Guaitecas	2.801	25	1.105	1.009	1	41	8	68	851	7.033	3.225	3.254	19.422
	Lago Verde	1.295	12	511	467	0	19	4	31	393	3.251	1.491	1.504	8.979
	O'Higgins	950	9	375	342	0	14	3	23	288	2.385	1.094	1.104	6.586
	Río Ibáñez	4.052	36	1.599	1.460	1	60	12	98	1.230	10.174	4.665	4.707	28.095
	Tortel	795	7	314	286	0	12	2	19	241	1.996	915	923	5.511
12	Antártica	210	2	83	76	0	3	1	5	64	527	241	244	1.454
	Cabo de Hornos	3.136	28	1.237	1.130	1	46	9	76	952	7.873	3.610	3.643	21.740

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Laguna Blanca	416	4	164	150	0	6	1	10	126	1.046	479	484	2.887
	Natales	32.645	294	12.881	11.760	9	480	96	787	9.912	81.962	37.581	37.922	226.328
	Porvenir	10.337	93	4.079	3.724	3	152	30	249	3.139	25.955	11.900	12.009	71.670
	Primavera	1.760	16	695	634	0	26	5	42	534	4.419	2.026	2.045	12.203
	Punta Arenas	200.017	1.800	78.924	72.052	56	2.940	588	4.824	60.729	502.193	230.260	232.355	1.386.738
	Río Verde	938	8	370	338	0	14	3	23	285	2.355	1.080	1.089	6.502
	San Gregorio	1.214	11	479	437	0	18	4	29	369	3.049	1.398	1.411	8.420
	Timaukel	616	6	243	222	0	9	2	15	187	1.546	709	715	4.268
	Torres del Paine	1.838	17	725	662	1	27	5	44	558	4.614	2.116	2.135	12.741
13	Alhué	6.418	58	2.532	2.312	2	94	19	155	1.949	16.113	7.388	7.455	44.494
	Buín	96.219	866	37.967	34.661	27	1.414	283	2.321	29.214	241.583	110.768	111.776	667.099
	Calera de Tango	25.288	228	9.978	9.110	7	372	74	610	7.678	63.493	29.112	29.377	175.326
	Cerrillos	80.502	724	31.765	28.999	23	1.183	237	1.941	24.442	202.120	92.674	93.517	558.128
	Cerro Navia	93.249	839	36.795	33.591	26	1.371	274	2.249	28.312	234.125	107.349	108.325	646.505
	Colina	115.968	1.043	45.759	41.775	33	1.705	341	2.797	35.210	291.167	133.503	134.717	804.017
	Conchalí	106.164	955	41.891	38.244	30	1.561	312	2.560	32.234	266.553	122.217	123.328	736.049
	Curacaví	32.446	292	12.803	11.688	9	477	95	782	9.851	81.464	37.352	37.692	224.951
	El Bosque	123.912	1.115	48.894	44.637	35	1.822	364	2.988	37.622	311.113	142.648	143.946	859.096
	El Monte	35.776	322	14.117	12.888	10	526	105	863	10.862	89.825	41.186	41.560	248.041
	Estación Central	146.440	1.318	57.783	52.752	41	2.153	431	3.532	44.462	367.676	168.583	170.116	1.015.287
	Huechuraba	98.268	884	38.775	35.399	28	1.445	289	2.370	29.836	246.727	113.127	114.155	681.302
	Independencia	99.871	899	39.408	35.977	28	1.468	294	2.409	30.323	250.752	114.972	116.018	692.419
	Isla de Maipo	36.071	325	14.233	12.994	10	530	106	870	10.952	90.566	41.525	41.903	250.084
	La Cisterna	89.751	808	35.415	32.331	25	1.319	264	2.165	27.250	225.342	103.322	104.261	622.252

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	La Florida	441.841	3.975	174.345	159.164	124	6.495	1.299	10.656	134.152	1.109.354	508.650	513.276	3.063.331
	La Granja	104.359	939	41.179	37.593	29	1.534	307	2.517	31.685	262.019	120.138	121.231	723.529
	La Pintana	131.489	1.183	51.884	47.366	37	1.933	387	3.171	39.923	330.135	151.370	152.747	911.624
	La Reina	301.878	2.716	119.117	108.745	85	4.438	888	7.280	91.656	757.941	347.524	350.684	2.092.952
	Lampa	101.617	914	40.097	36.606	28	1.494	299	2.451	30.853	255.136	116.982	118.046	704.523
	Las Condes	1.361.341	12.249	537.168	490.395	382	20.012	4.002	32.831	413.330	3.417.993	1.567.183	1.581.436	9.438.323
	Lo Barnechea	488.658	4.397	192.818	176.029	137	7.184	1.437	11.785	148.366	1.226.899	562.545	567.661	3.387.915
	Lo Espejo	98.400	885	38.828	35.447	28	1.447	289	2.373	29.876	247.059	113.279	114.309	682.220
	Lo Prado	95.856	862	37.823	34.530	27	1.409	282	2.312	29.104	240.670	110.350	111.353	664.579
	Macul	202.578	1.823	79.935	72.975	57	2.978	596	4.886	61.507	508.624	233.209	235.330	1.404.497
	Maipú	615.732	5.540	242.960	221.805	173	9.052	1.810	14.849	186.949	1.545.953	708.835	715.281	4.268.939
	María Pinto	13.534	122	5.341	4.876	4	199	40	326	4.109	33.982	15.581	15.723	93.836
	Melipilla	113.579	1.022	44.817	40.914	32	1.670	334	2.739	34.485	285.168	130.752	131.941	787.453
	Ñuñoa	677.489	6.096	267.328	244.052	190	9.959	1.992	16.339	205.699	1.701.008	779.929	787.022	4.697.103
	Padre Hurtado	62.992	567	24.856	22.691	18	926	185	1.519	19.126	158.157	72.516	73.176	436.728
	Paine	72.462	652	28.592	26.103	20	1.065	213	1.748	22.001	181.934	83.418	84.177	502.385
	Pedro Aguirre Cerda	83.512	751	32.953	30.084	23	1.228	246	2.014	25.356	209.679	96.140	97.014	578.999
	Peñaflor	89.833	808	35.447	32.360	25	1.321	264	2.166	27.275	225.547	103.416	104.356	622.819
	Peñalolen	786.031	7.072	310.158	283.151	220	11.555	2.311	18.957	238.654	1.973.530	904.883	913.112	5.449.633
	Pirque	86.285	776	34.047	31.082	24	1.268	254	2.081	26.198	216.640	99.331	100.235	598.222
	Providencia	720.024	6.478	284.112	259.374	202	10.585	2.117	17.365	218.614	1.807.803	828.895	836.434	4.992.003
	Pudahuel	202.245	1.820	79.803	72.855	57	2.973	595	4.878	61.406	507.788	232.826	234.943	1.402.188
	Puente Alto	578.951	5.209	228.447	208.555	162	8.511	1.702	13.962	175.781	1.453.604	666.492	672.553	4.013.930
	Quilicura	219.905	1.979	86.772	79.216	62	3.233	647	5.303	66.768	552.129	253.156	255.459	1.524.628

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Quinta Normal	121.191	1.090	47.821	43.657	34	1.782	356	2.923	36.796	304.282	139.516	140.785	840.232
	Recoleta	134.162	1.207	52.939	48.329	38	1.972	394	3.236	40.734	336.848	154.448	155.853	930.159
	Renca	115.650	1.041	45.634	41.661	32	1.700	340	2.789	35.114	290.369	133.137	134.348	801.813
	San Bernardo	270.488	2.434	106.731	97.438	76	3.976	795	6.523	82.126	679.130	311.388	314.220	1.875.325
	San Joaquín	94.106	847	37.133	33.900	26	1.383	277	2.270	28.572	236.277	108.335	109.321	652.447
	San José de Maipo	18.115	163	7.148	6.525	5	266	53	437	5.500	45.482	20.854	21.043	125.591
	San Miguel	255.963	2.303	101.000	92.205	72	3.763	753	6.173	77.715	642.660	294.666	297.346	1.774.619
	San Pedro	9.686	87	3.822	3.489	3	142	28	234	2.941	24.320	11.151	11.252	67.156
	San Ramón	82.561	743	32.578	29.741	23	1.214	243	1.991	25.067	207.291	95.045	95.909	572.407
	Santiago	801.820	7.214	316.388	288.839	225	11.787	2.357	19.337	243.448	2.013.172	923.059	931.454	5.559.100
	Talagante	75.877	683	29.940	27.333	21	1.115	223	1.830	23.038	190.508	87.350	88.144	526.062
	Tiltil	19.233	173	7.589	6.928	5	283	57	464	5.840	48.290	22.141	22.343	133.345
	Vitacura	394.239	3.547	155.562	142.017	111	5.796	1.159	9.508	119.699	989.838	453.850	457.978	2.733.304
14	Corral	4.930	44	1.945	1.776	1	72	14	119	1.497	12.378	5.676	5.727	34.182
	Futroneo	13.637	123	5.381	4.912	4	200	40	329	4.140	34.238	15.699	15.841	94.544
	La Unión	35.369	318	13.956	12.741	10	520	104	853	10.739	88.802	40.717	41.087	245.215
	Lago Ranco	9.202	83	3.631	3.315	3	135	27	222	2.794	23.104	10.593	10.690	63.799
	Lanco	15.577	140	6.147	5.611	4	229	46	376	4.730	39.111	17.933	18.096	107.999
	Los Lagos	13.898	125	5.484	5.006	4	204	41	335	4.220	34.893	15.999	16.145	96.354
	Máfil	6.597	59	2.603	2.377	2	97	19	159	2.003	16.565	7.595	7.664	45.741
	Mariquina	19.786	178	7.807	7.127	6	291	58	477	6.007	49.677	22.778	22.985	137.177
	Paillaco	13.859	125	5.468	4.992	4	204	41	334	4.208	34.796	15.954	16.099	96.084
	Panguipulli	30.551	275	12.055	11.005	9	449	90	737	9.276	76.706	35.171	35.490	211.814
	Río Bueno	32.649	294	12.883	11.761	9	480	96	787	9.913	81.973	37.585	37.927	226.356
	Valdivia	226.526	2.038	89.384	81.601	64	3.330	666	5.463	68.778	568.751	260.778	263.149	1.570.528

2016 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
15	Arica	215.160	1.936	84.899	77.507	60	3.163	633	5.189	65.327	540.214	247.693	249.946	1.491.727
	Camarones	1.220	11	481	439	0	18	4	29	370	3.063	1.404	1.417	8.457
	General Lagos	665	6	262	239	0	10	2	16	202	1.669	765	772	4.609
	Putre	3.501	32	1.382	1.261	1	51	10	84	1.063	8.791	4.031	4.067	24.275
Total general		22.496.184	202.410	8.876.706	8.103.790	6.307	330.706	66.141	542.536	6.830.288	56.482.388	25.897.727	26.133.249	155.968.433

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
1	Alto Hospicio	101.484	785	40.722	29.268	41	1.198	442	2.054	30.203	203.295	101.618	96.927	608.038
	Camiña	2.173	17	872	627	1	26	9	44	647	4.352	2.176	2.075	13.017
	Colchane	3.003	23	1.205	866	1	35	13	61	894	6.017	3.007	2.869	17.995
	Huara	4.745	37	1.904	1.368	2	56	21	96	1.412	9.505	4.751	4.532	28.430
	Iquique	382.103	2.957	153.327	110.198	155	4.509	1.663	7.735	113.721	765.442	382.610	364.947	2.289.367
	Pica	16.157	125	6.484	4.660	7	191	70	327	4.809	32.367	16.179	15.432	96.807
	Pozo Almonte	27.307	211	10.958	7.875	11	322	119	553	8.127	54.703	27.344	26.081	163.612
2	Antofagasta	518.998	4.016	208.259	149.679	211	6.125	2.259	10.506	154.463	1.039.673	519.686	495.695	3.109.570
	Calama	298.813	2.312	119.905	86.178	121	3.526	1.301	6.049	88.932	598.592	299.209	285.397	1.790.335
	María Elena	9.261	72	3.716	2.671	4	109	40	187	2.756	18.551	9.273	8.845	55.485
	Mejillones	19.314	149	7.750	5.570	8	228	84	391	5.748	38.691	19.340	18.447	115.722
	Ollagüe	460	4	185	133	0	5	2	9	137	922	461	440	2.758
	San Pedro de Atacama	15.770	122	6.328	4.548	6	186	69	319	4.694	31.592	15.791	15.062	94.488
	Sierra Gorda	14.609	113	5.862	4.213	6	172	64	296	4.348	29.265	14.628	13.953	87.528
	Taltal	19.099	148	7.664	5.508	8	225	83	387	5.684	38.260	19.125	18.242	114.433
3	Tocopilla	33.034	256	13.256	9.527	13	390	144	669	9.831	66.174	33.078	31.551	197.922
	Alto del Carmen	8.533	66	3.424	2.461	3	101	37	173	2.540	17.094	8.545	8.150	51.127
	Caldera	28.442	220	11.413	8.203	12	336	124	576	8.465	56.976	28.480	27.165	170.410
	Chañaral	21.868	169	8.775	6.307	9	258	95	443	6.508	43.807	21.897	20.886	131.024
	Copiapó	247.892	1.918	99.472	71.492	101	2.925	1.079	5.018	73.777	496.585	248.221	236.762	1.485.242
	Diego de Almagro	22.424	174	8.998	6.467	9	265	98	454	6.674	44.921	22.454	21.417	134.354
	Freirina	11.338	88	4.550	3.270	5	134	49	230	3.375	22.714	11.353	10.829	67.934
	Huasco	16.343	126	6.558	4.713	7	193	71	331	4.864	32.740	16.365	15.610	97.921

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Tierra Amarilla	22.575	175	9.059	6.511	9	266	98	457	6.719	45.224	22.605	21.562	135.261
	Vallenar	57.341	444	23.009	16.537	23	677	250	1.161	17.066	114.868	57.417	54.767	343.560
4	Andacollo	12.829	99	5.148	3.700	5	151	56	260	3.818	25.699	12.846	12.253	76.865
	Canela	10.563	82	4.238	3.046	4	125	46	214	3.144	21.159	10.577	10.088	63.286
	Combarbalá	15.475	120	6.210	4.463	6	183	67	313	4.606	31.000	15.496	14.780	92.719
	Coquimbo	301.272	2.331	120.892	86.887	122	3.555	1.311	6.098	89.664	603.518	301.671	287.745	1.805.067
	Illapel	35.328	273	14.176	10.189	14	417	154	715	10.514	70.771	35.375	33.742	211.670
	La Higuera	4.926	38	1.977	1.421	2	58	21	100	1.466	9.869	4.933	4.705	29.517
	La Serena	337.735	2.614	135.523	97.403	137	3.986	1.470	6.837	100.516	676.562	338.183	322.571	2.023.535
	Los Vilos	24.838	192	9.967	7.163	10	293	108	503	7.392	49.756	24.871	23.723	148.816
	Monte Patria	35.721	276	14.334	10.302	15	422	155	723	10.631	71.558	35.768	34.117	214.022
	Ovalle	108.774	842	43.648	31.370	44	1.284	473	2.202	32.373	217.899	108.918	103.890	651.717
	Paiguano	5.224	40	2.096	1.507	2	62	23	106	1.555	10.465	5.231	4.989	31.298
	Punitaqui	12.727	98	5.107	3.670	5	150	55	258	3.788	25.495	12.744	12.155	76.252
	Río Hurtado	4.969	38	1.994	1.433	2	59	22	101	1.479	9.955	4.976	4.746	29.774
	Salamanca	34.090	264	13.679	9.832	14	402	148	690	10.146	68.290	34.135	32.560	204.251
	Vicuña	32.259	250	12.945	9.304	13	381	140	653	9.601	64.623	32.302	30.811	193.282
5	Algarrobo	16.612	129	6.666	4.791	7	196	72	336	4.944	33.279	16.634	15.867	99.533
	Cabildo	23.310	180	9.354	6.723	9	275	101	472	6.938	46.696	23.341	22.264	139.665
	Calle Larga	17.833	138	7.156	5.143	7	210	78	361	5.307	35.723	17.856	17.032	106.845
	Cartagena	27.338	212	10.970	7.884	11	323	119	553	8.136	54.765	27.375	26.111	163.797
	Casablanca	32.303	250	12.962	9.316	13	381	141	654	9.614	64.710	32.345	30.852	193.541
	Catemu	16.830	130	6.753	4.854	7	199	73	341	5.009	33.714	16.852	16.074	100.837
	Concón	26.950	209	10.814	7.772	11	318	117	546	8.021	53.988	26.986	25.740	161.472
	El Quisco	58.668	454	23.542	16.920	24	692	255	1.188	17.461	117.526	58.746	56.034	351.510

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	El Tabo	15.974	124	6.410	4.607	6	189	70	323	4.754	32.000	15.995	15.257	95.708
	Hijuela	21.627	167	8.678	6.237	9	255	94	438	6.437	43.324	21.656	20.656	129.579
	Isla de Pascua	9.318	72	3.739	2.687	4	110	41	189	2.773	18.666	9.330	8.900	55.828
	Juan Fernández	1.113	9	447	321	0	13	5	23	331	2.230	1.115	1.063	6.671
	La Calera	60.782	470	24.390	17.529	25	717	265	1.230	18.090	121.760	60.862	58.053	364.174
	La Cruz	26.569	206	10.661	7.662	11	314	116	538	7.907	53.223	26.604	25.376	159.187
	La Ligua	42.550	329	17.074	12.271	17	502	185	861	12.664	85.237	42.606	40.640	254.938
	Limache	52.185	404	20.940	15.050	21	616	227	1.056	15.531	104.538	52.254	49.842	312.665
	Llailay	29.587	229	11.872	8.533	12	349	129	599	8.805	59.269	29.626	28.258	177.268
	Los Andes	87.382	676	35.064	25.201	36	1.031	380	1.769	26.006	175.046	87.497	83.458	523.546
	Nogales	26.595	206	10.672	7.670	11	314	116	538	7.915	53.276	26.630	25.401	159.345
	Olmué	21.060	163	8.451	6.074	9	249	92	426	6.268	42.188	21.088	20.114	126.179
	Panquehue	8.744	68	3.509	2.522	4	103	38	177	2.603	17.517	8.756	8.352	52.392
	Papudo	7.642	59	3.066	2.204	3	90	33	155	2.274	15.309	7.652	7.299	45.786
	Petorca	11.814	91	4.741	3.407	5	139	51	239	3.516	23.666	11.830	11.284	70.783
	Puchuncaví	22.298	173	8.948	6.431	9	263	97	451	6.636	44.668	22.328	21.297	133.599
	Putendo	20.144	156	8.083	5.809	8	238	88	408	5.995	40.352	20.170	19.239	120.690
	Quillota	102.912	796	41.296	29.680	42	1.214	448	2.083	30.628	206.157	103.049	98.291	616.597
	Quilpué	209.386	1.620	84.021	60.387	85	2.471	911	4.238	62.317	419.449	209.664	199.985	1.254.535
	Quintero	38.382	297	15.401	11.069	16	453	167	777	11.423	76.887	38.432	36.658	229.963
	Rinconada	12.272	95	4.924	3.539	5	145	53	248	3.652	24.584	12.288	11.721	73.528
	San Antonio	94.989	735	38.116	27.395	39	1.121	413	1.923	28.270	190.285	95.115	90.724	569.126
	San Esteban	22.670	175	9.097	6.538	9	268	99	459	6.747	45.413	22.700	21.652	135.825
	San Felipe	78.523	608	31.509	22.646	32	927	342	1.590	23.370	157.301	78.628	74.998	470.472

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Santa María	18.324	142	7.353	5.285	7	216	80	371	5.454	36.708	18.349	17.502	109.791
	Santo Domingo	13.105	101	5.259	3.780	5	155	57	265	3.900	26.253	13.123	12.517	78.520
	Valparaíso	384.996	2.979	154.488	111.033	156	4.543	1.676	7.793	114.582	771.238	385.507	367.711	2.306.703
	Villa Alemana	168.063	1.301	67.439	48.469	68	1.983	731	3.402	50.018	336.669	168.285	160.517	1.006.946
	Viña del Mar	645.429	4.995	258.992	186.142	262	7.617	2.809	13.065	192.091	1.292.945	646.285	616.451	3.867.083
	Zapallar	26.986	209	10.829	7.783	11	318	117	546	8.032	54.060	27.022	25.775	161.688
6	Chépica	15.540	120	6.236	4.482	6	183	68	315	4.625	31.130	15.561	14.842	93.108
	Chimbarongo	33.693	261	13.520	9.717	14	398	147	682	10.028	67.495	33.738	32.180	201.872
	Codegua	12.660	98	5.080	3.651	5	149	55	256	3.768	25.362	12.677	12.092	75.855
	Coinco	7.605	59	3.052	2.193	3	90	33	154	2.263	15.235	7.615	7.264	45.566
	Coltauco	20.727	160	8.317	5.978	8	245	90	420	6.169	41.521	20.754	19.796	124.185
	Doñihue	21.586	167	8.662	6.225	9	255	94	437	6.424	43.241	21.614	20.616	129.330
	Graneros	38.988	302	15.645	11.244	16	460	170	789	11.603	78.101	39.039	37.237	233.594
	La Estrella	3.143	24	1.261	906	1	37	14	64	935	6.296	3.147	3.002	18.830
	Las Cabras	25.464	197	10.218	7.344	10	301	111	515	7.579	51.011	25.498	24.321	152.568
	Litueche	6.505	50	2.610	1.876	3	77	28	132	1.936	13.030	6.513	6.212	38.972
	Lolol	7.039	54	2.824	2.030	3	83	31	142	2.095	14.100	7.048	6.723	42.173
	Machalí	104.193	806	41.810	30.049	42	1.230	453	2.109	31.010	208.723	104.331	99.515	624.272
	Malloa	13.855	107	5.560	3.996	6	164	60	280	4.124	27.756	13.874	13.233	83.015
	Marchihue	7.552	58	3.031	2.178	3	89	33	153	2.248	15.129	7.562	7.213	45.250
	Mostazal	26.191	203	10.510	7.553	11	309	114	530	7.795	52.466	26.225	25.015	156.921
	Nancagua	18.429	143	7.395	5.315	7	217	80	373	5.485	36.919	18.454	17.602	110.420
	Navidad	6.863	53	2.754	1.979	3	81	30	139	2.043	13.748	6.872	6.555	41.120
	Olivar	14.063	109	5.643	4.056	6	166	61	285	4.185	28.172	14.082	13.432	84.259

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Palmilla	12.900	100	5.176	3.720	5	152	56	261	3.839	25.841	12.917	12.320	77.287
	Paredones	6.395	49	2.566	1.844	3	75	28	129	1.903	12.811	6.403	6.108	38.315
	Peralillo	11.375	88	4.565	3.281	5	134	50	230	3.385	22.787	11.390	10.864	68.154
	Peumo	13.268	103	5.324	3.826	5	157	58	269	3.949	26.578	13.285	12.672	79.492
	Pichidegua	19.085	148	7.658	5.504	8	225	83	386	5.680	38.231	19.110	18.228	114.346
	Pichilemu	31.110	241	12.484	8.972	13	367	135	630	9.259	62.320	31.151	29.713	186.395
	Placilla	9.030	70	3.624	2.604	4	107	39	183	2.688	18.090	9.042	8.625	54.105
	Pumanque	3.535	27	1.419	1.020	1	42	15	72	1.052	7.082	3.540	3.377	21.182
	Quinta de Tilco	13.437	104	5.392	3.875	5	159	58	272	3.999	26.917	13.455	12.834	80.507
	Rancagua	320.752	2.482	128.709	92.505	130	3.785	1.396	6.493	95.462	642.541	321.177	306.351	1.921.782
	Rengo	56.377	436	22.622	16.259	23	665	245	1.141	16.779	112.936	56.452	53.846	337.781
	Requínoa	26.556	206	10.656	7.659	11	313	116	538	7.903	53.198	26.591	25.364	159.109
	San Fernando	105.615	817	42.380	30.459	43	1.246	460	2.138	31.433	211.572	105.755	100.873	632.792
	San Vicente	49.342	382	19.799	14.230	20	582	215	999	14.685	98.843	49.407	47.126	295.630
	Santa Cruz	36.802	285	14.768	10.614	15	434	160	745	10.953	73.723	36.851	35.149	220.498
7	Cauquenes	38.292	296	15.366	11.044	16	452	167	775	11.396	76.708	38.343	36.573	229.428
	Chanco	9.045	70	3.629	2.608	4	107	39	183	2.692	18.118	9.057	8.638	54.190
	Colbún	21.687	168	8.702	6.254	9	256	94	439	6.454	43.444	21.716	20.713	129.936
	Constitución	45.609	353	18.302	13.154	19	538	199	923	13.574	91.366	45.670	43.562	273.268
	Curepto	9.571	74	3.841	2.760	4	113	42	194	2.849	19.174	9.584	9.142	57.346
	Curicó	152.799	1.182	61.314	44.067	62	1.803	665	3.093	45.476	306.093	153.002	145.939	915.496
	Empedrado	4.196	32	1.684	1.210	2	50	18	85	1.249	8.406	4.202	4.008	25.141
	Hualañé	9.783	76	3.926	2.821	4	115	43	198	2.912	19.598	9.796	9.344	58.615
	Licantén	6.740	52	2.704	1.944	3	80	29	136	2.006	13.501	6.749	6.437	40.382

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Linares	91.308	707	36.639	26.333	37	1.078	397	1.848	27.175	182.911	91.429	87.208	547.069
	Longaví	30.932	239	12.412	8.921	13	365	135	626	9.206	61.965	30.973	29.544	185.332
	Maule	50.370	390	20.212	14.527	20	594	219	1.020	14.991	100.903	50.437	48.108	301.791
	Molina	46.576	360	18.690	13.433	19	550	203	943	13.862	93.303	46.638	44.485	279.060
	Parral	43.504	337	17.457	12.546	18	513	189	881	12.947	87.148	43.561	41.550	260.651
	Pelarco	8.532	66	3.424	2.461	3	101	37	173	2.539	17.091	8.543	8.149	51.119
	Pelluhue	7.670	59	3.078	2.212	3	91	33	155	2.283	15.364	7.680	7.325	45.954
	Pencahue	8.353	65	3.352	2.409	3	99	36	169	2.486	16.732	8.364	7.978	50.045
	Rauco	10.621	82	4.262	3.063	4	125	46	215	3.161	21.276	10.635	10.144	63.635
	Retiro	20.235	157	8.120	5.836	8	239	88	410	6.022	40.535	20.261	19.326	121.236
	Río Claro	14.087	109	5.653	4.063	6	166	61	285	4.193	28.221	14.106	13.455	84.405
	Romeral	15.385	119	6.174	4.437	6	182	67	311	4.579	30.820	15.406	14.694	92.180
	Sagrada Familia	18.786	145	7.538	5.418	8	222	82	380	5.591	37.633	18.811	17.943	112.556
	San Clemente	41.037	318	16.467	11.835	17	484	179	831	12.213	82.206	41.091	39.194	245.870
	San Javier	42.836	331	17.189	12.354	17	506	186	867	12.749	85.810	42.893	40.913	256.651
	San Rafael	9.311	72	3.736	2.685	4	110	41	188	2.771	18.652	9.323	8.893	55.786
	Talca	314.583	2.434	126.233	90.726	128	3.712	1.369	6.368	93.626	630.183	315.000	300.459	1.884.821
	Teno	26.171	203	10.502	7.548	11	309	114	530	7.789	52.427	26.206	24.996	156.805
	Vichuquén	4.378	34	1.757	1.263	2	52	19	89	1.303	8.771	4.384	4.182	26.233
	Villa Alegre	16.433	127	6.594	4.739	7	194	72	333	4.891	32.919	16.454	15.695	98.456
	Yerbas Buenas	15.904	123	6.382	4.587	6	188	69	322	4.733	31.859	15.925	15.190	95.289
8	Alto Biobío	5.488	42	2.202	1.583	2	65	24	111	1.633	10.995	5.496	5.242	32.884
	Antuco	3.774	29	1.514	1.088	2	45	16	76	1.123	7.561	3.779	3.605	22.613
	Arauco	29.531	229	11.850	8.517	12	348	129	598	8.789	59.158	29.570	28.205	176.935

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Bulnes	19.916	154	7.992	5.744	8	235	87	403	5.927	39.896	19.942	19.022	119.326
	Cabrero	26.476	205	10.624	7.636	11	312	115	536	7.880	53.039	26.512	25.288	158.634
	Cañete	26.132	202	10.486	7.536	11	308	114	529	7.777	52.349	26.167	24.959	156.570
	Chiguayante	87.997	681	35.311	25.378	36	1.038	383	1.781	26.189	176.278	88.114	84.046	527.233
	Chillán	221.243	1.712	88.779	63.807	90	2.611	963	4.479	65.846	443.202	221.537	211.310	1.325.577
	Chillán Viejo	31.028	240	12.451	8.949	13	366	135	628	9.235	62.157	31.070	29.635	185.906
	Cobquecura	4.644	36	1.864	1.339	2	55	20	94	1.382	9.304	4.650	4.436	27.826
	Coelemu	14.821	115	5.947	4.274	6	175	65	300	4.411	29.691	14.841	14.156	88.802
	Coihueco	24.909	193	9.995	7.184	10	294	108	504	7.413	49.898	24.942	23.790	149.240
	Concepción	303.262	2.347	121.691	87.461	123	3.579	1.320	6.139	90.256	607.505	303.665	289.646	1.816.994
	Contulmo	5.588	43	2.242	1.612	2	66	24	113	1.663	11.195	5.596	5.338	33.483
	Coronel	102.532	793	41.143	29.570	42	1.210	446	2.075	30.515	205.395	102.668	97.928	614.319
	Curanilahue	29.919	232	12.006	8.629	12	353	130	606	8.904	59.935	29.959	28.576	179.259
	El Carmen	11.160	86	4.478	3.219	5	132	49	226	3.322	22.357	11.175	10.659	66.867
	Florida	9.844	76	3.950	2.839	4	116	43	199	2.930	19.721	9.858	9.402	58.983
	Hualpén	82.970	642	33.294	23.929	34	979	361	1.680	24.693	166.208	83.080	79.245	497.114
	Hualqui	22.548	174	9.048	6.503	9	266	98	456	6.711	45.168	22.577	21.535	135.094
	Laja	19.800	153	7.945	5.710	8	234	86	401	5.893	39.663	19.826	18.911	118.630
	Lebu	24.187	187	9.706	6.976	10	285	105	490	7.199	48.452	24.219	23.101	144.917
	Los Álamos	19.492	151	7.821	5.621	8	230	85	395	5.801	39.046	19.517	18.616	116.784
	Los Ángeles	229.331	1.775	92.024	66.139	93	2.706	998	4.642	68.253	459.403	229.635	219.034	1.374.033
	Lota	36.558	283	14.670	10.543	15	431	159	740	10.880	73.233	36.606	34.916	219.035
	Mulchén	21.642	167	8.684	6.241	9	255	94	438	6.441	43.353	21.670	20.670	129.666
	Nacimiento	23.647	183	9.489	6.820	10	279	103	479	7.038	47.371	23.679	22.586	141.682
	Negrete	9.023	70	3.620	2.602	4	106	39	183	2.685	18.074	9.035	8.617	54.059

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Ninhue	4.831	37	1.938	1.393	2	57	21	98	1.438	9.677	4.837	4.614	28.942
	Ñiquén	10.334	80	4.147	2.980	4	122	45	209	3.076	20.701	10.347	9.870	61.914
	Pemuco	7.828	61	3.141	2.258	3	92	34	158	2.330	15.682	7.839	7.477	46.902
	Penco	40.114	310	16.097	11.569	16	473	175	812	11.939	80.359	40.168	38.313	240.345
	Pinto	10.033	78	4.026	2.893	4	118	44	203	2.986	20.098	10.046	9.582	60.110
	Portezuelo	4.505	35	1.808	1.299	2	53	20	91	1.341	9.025	4.511	4.303	26.993
	Quilaco	3.695	29	1.483	1.066	2	44	16	75	1.100	7.403	3.700	3.529	22.141
	Quilleco	8.884	69	3.565	2.562	4	105	39	180	2.644	17.796	8.895	8.485	53.226
	Quillón	16.202	125	6.501	4.673	7	191	71	328	4.822	32.457	16.224	15.475	97.074
	Quirihue	10.743	83	4.311	3.098	4	127	47	217	3.197	21.521	10.758	10.261	64.368
	Ránquil	5.333	41	2.140	1.538	2	63	23	108	1.587	10.683	5.340	5.093	31.951
	San Carlos	49.133	380	19.716	14.170	20	580	214	995	14.623	98.426	49.199	46.927	294.382
	San Fabián	3.992	31	1.602	1.151	2	47	17	81	1.188	7.997	3.997	3.813	23.917
	San Ignacio	14.899	115	5.979	4.297	6	176	65	302	4.434	29.847	14.919	14.230	89.269
	San Nicolás	10.752	83	4.314	3.101	4	127	47	218	3.200	21.538	10.766	10.269	64.418
	San Pedro de la Paz	122.137	945	49.010	35.224	50	1.441	532	2.472	36.350	244.668	122.299	116.653	731.781
	San Rosendo	3.162	24	1.269	912	1	37	14	64	941	6.334	3.166	3.020	18.943
	Santa Bárbara	12.762	99	5.121	3.681	5	151	56	258	3.798	25.566	12.779	12.189	76.466
	Santa Juana	12.740	99	5.112	3.674	5	150	55	258	3.792	25.522	12.757	12.168	76.333
	Talcahuano	145.781	1.128	58.498	42.043	59	1.720	634	2.951	43.387	292.033	145.974	139.235	873.443
	Tirúa	9.653	75	3.873	2.784	4	114	42	195	2.873	19.337	9.665	9.219	57.834
	Tomé	62.217	481	24.966	17.943	25	734	271	1.259	18.517	124.636	62.300	59.424	372.774
	Treguaco	5.005	39	2.008	1.443	2	59	22	101	1.489	10.026	5.011	4.780	29.986
	Tucapel	13.097	101	5.255	3.777	5	155	57	265	3.898	26.236	13.114	12.509	78.470

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Yumbel	19.643	152	7.882	5.665	8	232	85	398	5.846	39.349	19.669	18.761	117.689
	Yungay	16.482	128	6.614	4.753	7	195	72	334	4.905	33.017	16.504	15.742	98.751
9	Angol	52.938	410	21.242	15.267	22	625	230	1.072	15.755	106.047	53.008	50.561	317.177
	Carahue	20.117	156	8.073	5.802	8	237	88	407	5.987	40.300	20.144	19.214	120.534
	Cholchol	10.824	84	4.343	3.122	4	128	47	219	3.221	21.682	10.838	10.338	64.849
	Collipulli	20.536	159	8.241	5.923	8	242	89	416	6.112	41.139	20.563	19.614	123.043
	Cunco	14.717	114	5.905	4.244	6	174	64	298	4.380	29.481	14.736	14.056	88.174
	Curacautín	18.014	139	7.229	5.195	7	213	78	365	5.361	36.087	18.038	17.206	107.933
	Curarrehue	6.981	54	2.801	2.013	3	82	30	141	2.078	13.985	6.990	6.668	41.827
	Ercilla	7.209	56	2.893	2.079	3	85	31	146	2.145	14.440	7.218	6.885	43.190
	Freire	18.813	146	7.549	5.426	8	222	82	381	5.599	37.687	18.838	17.969	112.719
	Galvarino	11.182	87	4.487	3.225	5	132	49	226	3.328	22.401	11.197	10.680	67.000
	Gorbea	13.436	104	5.392	3.875	5	159	58	272	3.999	26.916	13.454	12.833	80.505
	Lautaro	33.090	256	13.278	9.543	13	390	144	670	9.848	66.288	33.134	31.605	198.261
	Loncoche	22.011	170	8.832	6.348	9	260	96	446	6.551	44.093	22.040	21.022	131.877
	Lonquimay	9.556	74	3.834	2.756	4	113	42	193	2.844	19.143	9.568	9.127	57.254
	Los Sauces	6.772	52	2.718	1.953	3	80	29	137	2.016	13.567	6.781	6.468	40.576
	Lumaco	8.900	69	3.572	2.567	4	105	39	180	2.649	17.830	8.912	8.501	53.327
	Melipeuco	5.722	44	2.296	1.650	2	68	25	116	1.703	11.462	5.729	5.465	34.282
	Nueva Imperial	24.442	189	9.808	7.049	10	288	106	495	7.274	48.963	24.474	23.345	146.444
	Padre Las Casas	62.726	485	25.170	18.090	25	740	273	1.270	18.669	125.656	62.810	59.910	375.825
	Perquenco	6.437	50	2.583	1.856	3	76	28	130	1.916	12.894	6.445	6.148	38.566
	Pitrufquén	23.153	179	9.291	6.677	9	273	101	469	6.891	46.380	23.183	22.113	138.719
	Pucón	47.204	365	18.942	13.614	19	557	205	956	14.049	94.561	47.267	45.085	282.824

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Purén	10.980	85	4.406	3.167	4	130	48	222	3.268	21.996	10.995	10.487	65.788
	Renaico	9.555	74	3.834	2.756	4	113	42	193	2.844	19.141	9.568	9.126	57.248
	Saavedra	11.606	90	4.657	3.347	5	137	51	235	3.454	23.249	11.621	11.085	69.535
	Temuco	357.340	2.765	143.390	103.057	145	4.217	1.555	7.233	106.351	715.835	357.814	341.296	2.140.999
	Teodoro Schmidt	14.025	109	5.628	4.045	6	166	61	284	4.174	28.095	14.043	13.395	84.029
	Toltén	9.063	70	3.637	2.614	4	107	39	183	2.697	18.155	9.075	8.656	54.299
	Traiguén	35.889	278	14.401	10.350	15	424	156	726	10.681	71.893	35.936	34.277	215.026
	Victoria	34.327	266	13.774	9.900	14	405	149	695	10.216	68.765	34.372	32.786	205.669
	Vilcún	26.242	203	10.530	7.568	11	310	114	531	7.810	52.569	26.277	25.064	157.228
	Villarrica	75.948	588	30.476	21.903	31	896	331	1.537	22.603	152.141	76.048	72.538	455.040
10	Ancud	47.809	370	19.184	13.788	19	564	208	968	14.229	95.773	47.873	45.663	286.449
	Calbuco	38.139	295	15.304	10.999	16	450	166	772	11.351	76.401	38.190	36.427	228.509
	Castro	57.706	447	23.156	16.642	23	681	251	1.168	17.174	115.598	57.782	55.115	345.743
	Chaitén	6.175	48	2.478	1.781	3	73	27	125	1.838	12.370	6.183	5.898	36.997
	Chonchi	18.092	140	7.260	5.218	7	214	79	366	5.385	36.243	18.116	17.280	108.400
	Cochamó	4.899	38	1.966	1.413	2	58	21	99	1.458	9.813	4.905	4.679	29.351
	Curaco de Véléz	4.663	36	1.871	1.345	2	55	20	94	1.388	9.340	4.669	4.453	27.935
	Dalcahue	16.758	130	6.724	4.833	7	198	73	339	4.987	33.570	16.780	16.005	100.404
	Fresia	14.930	116	5.991	4.306	6	176	65	302	4.443	29.908	14.950	14.260	89.453
	Frutillar	19.182	148	7.697	5.532	8	226	83	388	5.709	38.426	19.207	18.321	114.929
	Futaleufú	3.194	25	1.282	921	1	38	14	65	951	6.398	3.198	3.051	19.137
	Hualaihué	10.891	84	4.370	3.141	4	129	47	220	3.241	21.817	10.905	10.402	65.253
	Llanquihue	21.585	167	8.662	6.225	9	255	94	437	6.424	43.241	21.614	20.616	129.329
	Los Muermos	18.650	144	7.484	5.379	8	220	81	378	5.550	37.360	18.674	17.812	111.739

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
11	Mauñín	17.311	134	6.946	4.992	7	204	75	350	5.152	34.677	17.334	16.533	103.716
	Osorno	158.217	1.224	63.488	45.630	64	1.867	689	3.203	47.088	316.945	158.426	151.113	947.953
	Palena	2.083	16	836	601	1	25	9	42	620	4.174	2.086	1.990	12.483
	Puerto Montt	299.431	2.317	120.153	86.356	122	3.534	1.303	6.061	89.116	599.829	299.828	285.987	1.794.036
	Puerto Octay	10.958	85	4.397	3.160	4	129	48	222	3.261	21.951	10.972	10.466	65.654
	Puerto Varas	54.282	420	21.782	15.655	22	641	236	1.099	16.155	108.739	54.354	51.845	325.229
	Puqueldón	4.775	37	1.916	1.377	2	56	21	97	1.421	9.565	4.781	4.560	28.607
	Purranque	24.803	192	9.953	7.153	10	293	108	502	7.382	49.686	24.836	23.689	148.607
	Puyehue	14.207	110	5.701	4.097	6	168	62	288	4.228	28.459	14.226	13.569	85.119
	Queilén	6.557	51	2.631	1.891	3	77	29	133	1.952	13.136	6.566	6.263	39.288
	Quellón	35.071	271	14.073	10.114	14	414	153	710	10.438	70.255	35.118	33.496	210.128
	Quemchi	10.170	79	4.081	2.933	4	120	44	206	3.027	20.373	10.184	9.713	60.934
	Quinchao	9.849	76	3.952	2.840	4	116	43	199	2.931	19.729	9.862	9.406	59.008
	Río Negro	13.586	105	5.452	3.918	6	160	59	275	4.043	27.216	13.604	12.976	81.399
	San Juan de la Costa	9.147	71	3.671	2.638	4	108	40	185	2.722	18.324	9.159	8.737	54.806
	San Pablo	12.213	95	4.901	3.522	5	144	53	247	3.635	24.466	12.230	11.665	73.176
11	Aysén	30.900	239	12.399	8.911	13	365	134	625	9.196	61.899	30.941	29.512	185.136
	Chile Chico	8.454	65	3.392	2.438	3	100	37	171	2.516	16.935	8.465	8.074	50.652
	Cisnes	11.325	88	4.544	3.266	5	134	49	229	3.370	22.686	11.340	10.816	67.851
	Cochrane	7.298	56	2.929	2.105	3	86	32	148	2.172	14.620	7.308	6.970	43.727
	Coyhaique	104.046	805	41.751	30.007	42	1.228	453	2.106	30.966	208.429	104.184	99.375	623.393
	Guaitecas	3.203	25	1.285	924	1	38	14	65	953	6.416	3.207	3.059	19.188
	Lago Verde	1.481	11	594	427	1	17	6	30	441	2.966	1.482	1.414	8.871
	O'Higgins	1.086	8	436	313	0	13	5	22	323	2.176	1.088	1.037	6.507

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Río Ibáñez	4.633	36	1.859	1.336	2	55	20	94	1.379	9.280	4.639	4.425	27.757
	Tortel	909	7	365	262	0	11	4	18	270	1.821	910	868	5.445
12	Antártica	240	2	96	69	0	3	1	5	71	480	240	229	1.437
	Cabo de Hornos	3.585	28	1.439	1.034	1	42	16	73	1.067	7.181	3.590	3.424	21.479
	Laguna Blanca	476	4	191	137	0	6	2	10	142	954	477	455	2.853
	Natales	37.321	289	14.976	10.763	15	440	162	755	11.107	74.762	37.370	35.645	223.607
	Porvenir	11.818	91	4.742	3.408	5	139	51	239	3.517	23.674	11.834	11.288	70.808
	Primavera	2.012	16	807	580	1	24	9	41	599	4.031	2.015	1.922	12.056
	Punta Arenas	228.668	1.770	91.758	65.948	93	2.699	995	4.629	68.056	458.076	228.971	218.401	1.370.063
	Río Verde	1.072	8	430	309	0	13	5	22	319	2.148	1.074	1.024	6.424
	San Gregorio	1.388	11	557	400	1	16	6	28	413	2.781	1.390	1.326	8.319
	Timaukel	704	5	282	203	0	8	3	14	209	1.410	705	672	4.217
	Torres del Paine	2.101	16	843	606	1	25	9	43	625	4.209	2.104	2.007	12.587
13	Alhué	7.337	57	2.944	2.116	3	87	32	149	2.184	14.698	7.347	7.008	43.959
	Buín	110.002	851	44.141	31.725	45	1.298	479	2.227	32.739	220.360	110.148	105.063	659.077
	Calera de Tango	28.911	224	11.601	8.338	12	341	126	585	8.604	57.915	28.949	27.613	173.218
	Cerrillos	92.033	712	36.930	26.542	37	1.086	401	1.863	27.391	184.364	92.155	87.901	551.416
	Cerro Navia	106.606	825	42.778	30.745	43	1.258	464	2.158	31.728	213.558	106.748	101.820	638.731
	Colina	132.579	1.026	53.200	38.236	54	1.565	577	2.684	39.458	265.588	132.755	126.627	794.349
	Conchalí	121.372	939	48.703	35.004	49	1.432	528	2.457	36.122	243.136	121.533	115.922	727.198
	Curacaví	37.094	287	14.885	10.698	15	438	161	751	11.040	74.307	37.143	35.428	222.246
	El Bosque	141.662	1.096	56.845	40.855	58	1.672	617	2.868	42.161	283.782	141.850	135.301	848.765
	El Monte	40.901	317	16.412	11.796	17	483	178	828	12.173	81.934	40.955	39.065	245.058

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Estación Central	167.417	1.296	67.180	48.283	68	1.976	729	3.389	49.826	335.375	167.639	159.900	1.003.078
	Huechuraba	112.344	869	45.081	32.400	46	1.326	489	2.274	33.436	225.052	112.493	107.300	673.110
	Independencia	114.177	884	45.816	32.929	46	1.347	497	2.311	33.981	228.724	114.329	109.051	684.093
	Isla de Maipo	41.238	319	16.548	11.893	17	487	179	835	12.273	82.609	41.293	39.386	247.077
	La Cisterna	102.607	794	41.173	29.592	42	1.211	447	2.077	30.538	205.546	102.743	98.000	614.770
	La Florida	505.132	3.909	202.695	145.680	205	5.961	2.198	10.225	150.336	1.011.898	505.802	482.452	3.026.494
	La Granja	119.307	923	47.875	34.408	48	1.408	519	2.415	35.508	239.000	119.465	113.951	714.828
	La Pintana	150.323	1.163	60.321	43.353	61	1.774	654	3.043	44.739	301.133	150.523	143.574	900.662
	La Reina	345.120	2.671	138.487	99.533	140	4.073	1.502	6.986	102.714	691.356	345.578	329.625	2.067.784
	Lampa	116.173	899	46.617	33.504	47	1.371	506	2.352	34.575	232.722	116.327	110.957	696.051
	Las Condes	1.556.345	12.044	624.517	448.850	633	18.366	6.774	31.504	463.196	3.117.722	1.558.409	1.486.468	9.324.827
	Lo Barnechea	558.655	4.323	224.172	161.116	227	6.593	2.431	11.309	166.266	1.119.116	559.396	533.572	3.347.175
	Lo Espejo	112.496	871	45.141	32.444	46	1.328	490	2.277	33.481	225.355	112.645	107.445	674.017
	Lo Prado	109.587	848	43.974	31.605	45	1.293	477	2.218	32.615	219.528	109.732	104.666	656.587
	Macul	231.596	1.792	92.933	66.792	94	2.733	1.008	4.688	68.927	463.942	231.904	221.198	1.387.608
	Maipú	703.932	5.447	282.468	203.014	286	8.307	3.064	14.249	209.503	1.410.141	704.866	672.327	4.217.605
	María Pinto	15.473	120	6.209	4.462	6	183	67	313	4.605	30.996	15.494	14.778	92.708
	Melipilla	129.848	1.005	52.104	37.448	53	1.532	565	2.628	38.645	260.116	130.020	124.018	777.984
	Nuñoa	774.535	5.994	310.799	223.376	315	9.140	3.371	15.678	230.516	1.551.575	775.562	739.760	4.640.620
	Padre Hurtado	72.015	557	28.897	20.769	29	850	313	1.458	21.433	144.262	72.110	68.781	431.476
	Paine	82.841	641	33.242	23.891	34	978	361	1.677	24.655	165.951	82.951	79.122	496.344
	Pedro Aguirre Cerda	95.475	739	38.311	27.535	39	1.127	416	1.933	28.415	191.258	95.601	91.188	572.036
	Peñaflor	102.700	795	41.211	29.619	42	1.212	447	2.079	30.566	205.733	102.837	98.089	615.329

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Peñalolen	898.624	6.954	360.592	259.163	365	10.605	3.911	18.190	267.447	1.800.155	899.816	858.278	5.384.102
	Pirque	98.645	763	39.583	28.449	40	1.164	429	1.997	29.358	197.608	98.775	94.216	591.028
	Providencia	823.163	6.370	330.312	237.400	335	9.714	3.583	16.663	244.988	1.648.988	824.255	786.204	4.931.974
	Pudahuel	231.216	1.789	92.780	66.683	94	2.729	1.006	4.680	68.814	463.179	231.522	220.835	1.385.327
	Puente Alto	661.882	5.122	265.595	190.887	269	7.811	2.881	13.398	196.988	1.325.905	662.760	632.165	3.965.663
	Quilicura	251.406	1.946	100.882	72.505	102	2.967	1.094	5.089	74.823	503.624	251.739	240.118	1.506.294
	Quinta Normal	138.551	1.072	55.597	39.958	56	1.635	603	2.805	41.235	277.550	138.735	132.330	830.128
	Recoleta	153.380	1.187	61.547	44.235	62	1.810	668	3.105	45.649	307.256	153.583	146.493	918.974
	Renca	132.216	1.023	53.055	38.131	54	1.560	575	2.676	39.350	264.860	132.391	126.280	792.172
	San Bernardo	309.234	2.393	124.087	89.183	126	3.649	1.346	6.260	92.034	619.468	309.644	295.350	1.852.774
	San Joaquín	107.586	833	43.171	31.028	44	1.270	468	2.178	32.020	215.520	107.729	102.756	644.601
	San José de Maipo	20.710	160	8.310	5.973	8	244	90	419	6.164	41.486	20.737	19.780	124.081
	San Miguel	292.628	2.265	117.423	84.394	119	3.453	1.274	5.924	87.091	586.203	293.016	279.490	1.753.279
	San Pedro	11.074	86	4.444	3.194	5	131	48	224	3.296	22.183	11.088	10.577	66.348
	San Ramón	94.388	730	37.875	27.221	38	1.114	411	1.911	28.091	189.081	94.513	90.150	565.524
	Santiago	916.675	7.094	367.836	264.369	373	10.818	3.990	18.556	272.819	1.836.315	917.891	875.518	5.492.252
	Talagante	86.746	671	34.809	25.017	35	1.024	378	1.756	25.817	173.772	86.861	82.851	519.736
	Tiltil	21.988	170	8.823	6.341	9	259	96	445	6.544	44.047	22.017	21.001	131.742
	Vitacura	450.712	3.488	180.858	129.985	183	5.319	1.962	9.124	134.140	902.881	451.309	430.476	2.700.436
14	Corral	5.636	44	2.262	1.626	2	67	25	114	1.677	11.291	5.644	5.383	33.770
	Futroneo	15.590	121	6.256	4.496	6	184	68	316	4.640	31.230	15.611	14.890	93.407
	La Unión	40.435	313	16.225	11.661	16	477	176	819	12.034	81.001	40.489	38.620	242.266
	Lago Ranco	10.520	81	4.221	3.034	4	124	46	213	3.131	21.074	10.534	10.048	63.031
	Lanco	17.809	138	7.146	5.136	7	210	78	360	5.300	35.675	17.832	17.009	106.700

2017 (kg)														
Reg	Comuna	A1-A2	A4	B1	B2	B3	C1	C2	Otras lámparas	E1	E2	F1	F2	Total general
	Los Lagos	15.888	123	6.376	4.582	6	187	69	322	4.729	31.828	15.909	15.175	95.195
	Máfil	7.542	58	3.027	2.175	3	89	33	153	2.245	15.109	7.552	7.204	45.191
	Mariquina	22.620	175	9.077	6.524	9	267	98	458	6.732	45.313	22.650	21.604	135.528
	Paillaco	15.844	123	6.358	4.569	6	187	69	321	4.715	31.739	15.865	15.133	94.929
	Panguipulli	34.927	270	14.015	10.073	14	412	152	707	10.395	69.968	34.974	33.359	209.267
	Río Bueno	37.325	289	14.978	10.765	15	440	162	756	11.109	74.771	37.375	35.649	223.634
	Valdivia	258.974	2.004	103.919	74.688	105	3.056	1.127	5.242	77.075	518.786	259.318	247.347	1.551.643
15	Arica	245.980	1.904	98.705	70.941	100	2.903	1.071	4.979	73.208	492.756	246.307	234.936	1.473.789
	Camarones	1.395	11	560	402	1	16	6	28	415	2.794	1.396	1.332	8.355
	General Lagos	760	6	305	219	0	9	3	15	226	1.523	761	726	4.554
	Putre	4.003	31	1.606	1.154	2	47	17	81	1.191	8.019	4.008	3.823	23.983
Total general		25.718.620	199.024	10.320.152	7.417.248	10.454	303.505	111.935	520.608	7.654.324	51.520.412	25.752.731	24.563.901	154.092.915

8.20 Diferencias modelo predictivo

La siguiente tabla presenta los valores reales y las proyecciones estimadas de AEE según el Método de Suavizamiento Exponencial con Tendencia para los años 2013 a 2017.

Tabla 57: Diferencias modelo predictivo

Año	Cantidad real (ton)	Proyección (ton)	Dif porcentual
2013	314.808	282.931	10,1%
2014	315.666	298.634	5,4%
2015	348.632	297.478	14,7%
2016	355.078	312.116	12,1%
2017	374.613	314.168	16,1%
Total	1.708.796	1.505.328	11,7%

Fuente: Elaboración propia

