



**ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY REP PARA LOS RESIDUOS DE
PRODUCTOS PRIORITARIOS (APARATOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS), A TRAVÉS DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN
ID Licitación: 608897-44-LE18**

Estudio solicitado por la Subsecretaría del Medio Ambiente

INFORME FINAL

Santiago, 5 de agosto de 2019

Equipo de Trabajo

Oscar Melo, Ingeniero Agrónomo
Ph.D. en Economía Agrícola y de Recursos Naturales
omelo@uc.cl

Luis Abdón Cifuentes Lira, Ingeniero Civil Estructural
Ph.D. en Ingeniería y Políticas Públicas
lac@ing.puc.cl

Camila Cabrera, Ingeniero Civil Industrial
M.Sc. en Política y Regulación Ambiental
c.cabrera@dictuc.cl

María Teresa Alarcón, Ingeniero Civil en Biotecnología
m.alarcon@dictuc.cl

Antonia Rivera, estudiante de Ingeniería Civil Industrial
arivera1@uc.cl

Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos	I
Lista de Tablas.....	V
Lista de Figuras.....	X
Acrónimos y Abreviaturas.....	XI
1. Introducción	1
2. Objetivos del estudio	3
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
3. Investigación inicial.....	4
3.1 Recopilación, sistematización y análisis de información base.....	4
3.1.1 <i>Desarrollo de entrevistas con actores relevantes</i>	6
3.1.2 <i>Categorización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)</i>	8
3.1.3 <i>Impactos en la salud y ambientales debido a la disposición inadecuada</i>	13
3.1.4 <i>Gestión de los RAEE</i>	19
3.1.5 <i>Revisión bibliográfica estudios de valoración</i>	24
3.2 Propuesta de método para estimar la cantidad de residuos del producto prioritario que se disponen inadecuadamente.....	30
3.3 Estimación de la cantidad de residuos del producto prioritario que se disponen inadecuadamente, sus impactos y costos sociales involucrados	33
3.3.1 <i>Resumen</i>	41
3.3.2 <i>Estimación a utilizar</i>	46
3.4 Identificación preliminar de los atributos y niveles relevantes a considerar en el diseño del experimento de elección.	49
3.4.1 <i>Identificación preliminar de atributos</i>	49
3.4.2 <i>Revisión internacional de Rangos de disposición a pagar</i>	52
4. Diseño de la Encuesta	58
4.1 Diseño muestral	58
4.1.1 <i>Formulación de objetivos</i>	58
4.1.2 <i>Foco objetivo y unidades de observación</i>	59

4.1.3	<i>Marco muestral</i>	60
4.1.4	<i>Diseño muestral</i>	61
4.1.5	<i>Error muestral</i>	65
4.1.6	<i>Factor de Ponderación y Expansión</i>	69
4.2	Diseño preliminar del cuestionario	69
4.2.1	<i>Definición del problema de valoración</i>	69
4.2.2	<i>Presentación de la problemática</i>	75
4.2.3	<i>Presentación del programa</i>	77
4.2.4	<i>Experimento de Elección</i>	77
4.3	Identificación de posibles errores y sesgos de medición, elaboración de una estrategia para abordarlos	85
4.3.1	<i>Sesgo hipotético</i>	89
4.3.2	<i>Sesgo Estratégico (clásico free-rider)</i>	89
4.3.3	<i>Enmarcamiento/ insensibilidad en el alcance</i>	90
4.3.4	<i>Sensibilidad de la secuencia</i>	91
4.3.5	<i>Respuesta de protesta</i>	91
4.3.6	<i>Dependencia en las referencias</i>	92
5.	Testeo del cuestionario	93
5.1	Desarrollo de Focus group	93
5.1.1	<i>Resultados Focus Group</i>	95
5.2	Desarrollo de pretest	110
5.2.1	<i>Pretest interno</i>	111
5.2.2	<i>Pretest 1</i>	114
5.2.3	<i>Pretest 2</i>	129
5.2.4	<i>Resultados conjuntos Pretest 1 y 2</i>	149
6.	Métodos para control de calidad	152
6.1	Diagramación	156
6.2	Recolección de información: los jefes de terreno y los encuestadores	156
6.2.1	<i>Organización de jefes de terrenos</i>	156
6.2.2	<i>Selección de encuestadores y encuestadoras (Perfil del Encuestador)</i>	157
6.2.3	<i>Capacitación de encuestadores y encuestadoras, jefes de terreno y supervisores.</i>	158

6.2.4	<i>Manual del Encuestador</i>	158
6.3	Revisión	158
6.4	Supervisión de las encuestas.....	159
6.5	Codificación de las encuestas.....	160
6.6	Base de datos Final.....	160
6.6.1	<i>Procesamiento de la información</i>	160
6.6.2	<i>Pruebas de diferencia significativa</i>	160
6.6.3	<i>Análisis de la información cuantitativa</i>	161
6.6.4	<i>El Manual del Usuario de la Base de Datos</i>	162
7.	Diseño definitivo del experimento de elección	164
7.1	Modificaciones previas a la aplicación final.....	165
8.	Levantamiento de las encuestas (aplicación final)	168
8.1	Capacitación	168
8.2	Fechas de aplicación.....	170
8.3	Aplicación de los métodos de control de calidad del trabajo de campo.....	171
8.4	Copias nominadas de las encuestas.....	171
8.4.1	<i>Capacitación</i>	172
8.4.2	<i>Reportes semanales de aplicación de la encuesta</i>	172
8.4.3	<i>Audios de las verificaciones telefónicas de las encuestas</i>	172
9.	Procesamiento de los resultados de la encuesta	173
9.1	Identificación de respuestas inválidas (de protesta)	173
9.2	Descripción estadística de la información levantada.....	175
9.3	Expansión de la base de datos mediante factores de expansión	179
10.	Análisis de los resultados de la encuesta	183
10.1	Estimación y análisis econométrico de modelos simples	184
10.2	Estimación y análisis econométrico de modelos con otras variables explicativas ..	187
10.2.1	<i>Modelos con variables asociadas a actitudes y comportamiento del encuestado en torno al bien en cuestión</i>	188
10.2.2	<i>Modelos con variables de características socioeconómicas</i>	191
10.3	Análisis de los supuestos del modelo	196
10.4	Agregación de estimaciones de valores económicos obtenidos.....	200

11.	Taller práctico	205
12.	Conclusiones	207
13.	Bibliografía.....	210
14.	Anexos.....	214
14.1	Encuesta de percepción de la ley REP	214
14.2	Cruce de categorías AEE estudios nacionales con categorías simplificadas	218
14.3	Diseño preliminar de encuesta (a testear en el <i>Focus group 1</i>).....	219
14.4	Cuestionario maestro enviado a diagramación (Pretest 1).....	235
14.4.1	<i>Pantallazos encuesta en Tablet</i>	<i>236</i>
14.5	Encuesta focus group 4, con pauta incluida	251
14.6	Análisis de resultados de pretest	269
14.6.1	<i>Código Ngene para diseño ortogonal (pretest 1)</i>	<i>269</i>
14.7	Encuesta final.....	270
14.8	Pauta de control de calidad terreno.....	295
14.9	Resumen de los resultados de la aplicación final.....	296
14.9.1	<i>Preguntas de opinión</i>	<i>296</i>
14.9.2	<i>Preguntas de entendimiento y rechazo</i>	<i>297</i>
14.9.3	<i>Análisis cruzado de error.....</i>	<i>301</i>
14.9.4	<i>Frecuencia de elección de alternativas según monto.....</i>	<i>301</i>
14.9.5	<i>Preguntas de caracterización de respuestas</i>	<i>302</i>
14.9.6	<i>Pregunta de monto máximo que pagarían por un programa</i>	<i>303</i>
14.9.7	<i>Pregunta sobre la disposición a pagar por un servicio de recolección</i>	<i>303</i>
14.9.8	<i>Distribución del monto a pagar según categorías de residuos.....</i>	<i>304</i>
14.9.9	<i>Preguntas de Follow up.....</i>	<i>306</i>
14.10	Resultados modelos.....	307

Lista de Tablas

Tabla 3-1 Categorización utilizada en estudios nacionales	12
Tabla 3-2 Categorización RAEE propuesta para efectos de diseño de encuesta.....	13
Tabla 3-3 Impactos por la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	14
Tabla 3-4 Lista de las posibles sustancias peligrosas contenidas en los RAEE	15
Tabla 3-5 Impactos en la salud y medioambiente según sustancia peligrosa.....	16
Tabla 3-6 Empresas recicladoras	22
Tabla 3-7 Método de estimación de generación y destinos de residuos prioritarios de aparatos eléctricos y electrónicos	32
Tabla 3-8 Años promedio de uso para AEE en Chile, 2009.....	33
Tabla 3-9 Estimación de generación de residuos y proyección (ton), año base 2008	34
Tabla 3-10 Generación y destino estimado 2008 (ton)	34
Tabla 3-11 Supuestos de uso, 2010	35
Tabla 3-12 Generación y destino estimado 2010 (ton)	35
Tabla 3-13 Generación de residuos y proyección (ton), año base 2010	36
Tabla 3-14 Supuestos utilizados para luminaria, 2010	37
Tabla 3-15 Generación de residuos de luminaria y proyección (ton), año base 2010	37
Tabla 3-16 Generación y destino estimado para RAEE de luminaria 2010 (ton)	37
Tabla 3-17 Supuestos de años de uso, 2010.....	38
Tabla 3-18 Estimación de generación de residuos y proyección, año base 2008	38
Tabla 3-19 Generación y destino estimado año base 2008 (ton).....	38
Tabla 3-20 Supuestos para lámparas, por tipo, 2013	39
Tabla 3-21 Estimación de generación de residuos y proyección, para lámparas, año base 2012	39
Tabla 3-22 Generación y destino estimado para residuos de lámparas año base 2012 (ton)	39
Tabla 3-23 Supuestos de uso, 2015	40
Tabla 3-24 Estimación de generación para el 2015 (ton).....	40
Tabla 3-25 Estimación de destino de residuos, 2015 (ton)	41
Tabla 3-26 Resumen de categorías y porcentaje de disposición desconocida	42
Tabla 3-27 Resumen de destinos posibles de RAEE y sus impactos asociados	44
Tabla 3-28 Impactos de los posibles destinos de disposición inadecuada.....	45
Tabla 3-29 Supuestos de uso para AEE, a utilizar en el estudio	47
Tabla 3-30 Reciclaje y disposición adecuada de cada estudio a incorporar.....	48
Tabla 3-31 Estimación de generación de aparatos eléctricos para el 2015 (ton)	48
Tabla 3-32 Ventajas y desventajas para diferentes medios de pagos.....	51
Tabla 3-33 Atributos y opciones o niveles preliminares.....	52
Tabla 3-34 Revisión internacional Disposición a pagar	55
Tabla 4-1 Universo	60
Tabla 4-2 Muestra	66
Tabla 4-3 Representatividad de la muestra.....	68

Tabla 4-4 Resumen de impactos de la disposición inadecuada del producto prioritario	71
Tabla 4-5 Sistemas de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	72
Tabla 4-6 Definición de los componentes asociados al Problema de Valoración	74
Tabla 4-7 Definición y Niveles para cada atributo	80
Tabla 4-8 niveles de atributos a utilizar en pretest	83
Tabla 4-9 Tarjetas de elección a utilizar en el pre test	84
Tabla 4-10 Tipología de sesgos	87
Tabla 5-1 Características principales de los <i>focus group</i> realizados.....	94
Tabla 5-2 Dinámicas desarrolladas en cada <i>focus group</i>	95
Tabla 5-3 Observaciones y modificaciones realizadas al diseño de la encuesta post <i>focus group</i> 1	106
Tabla 5-4 Observaciones y modificaciones realizadas al diseño de la encuesta post <i>focus group</i> 2	108
Tabla 5-5 Observaciones y modificaciones realizadas al diseño de la encuesta post <i>focus group</i> 3	109
Tabla 5-6 Niveles de atributos a utilizar en pretest 1	115
Tabla 5-7 Tarjetas de elección a utilizar en el pretest 1	116
Tabla 5-8 Resultados de la apreciación del nivel de generación de residuos eléctricos por persona anual en Chile.....	120
Tabla 5-9 Resultados de la importancia del problema presentado.....	120
Tabla 5-10 Resultados de la frecuencia en que se ha encontrado con residuos electrónicos botados inadecuadamente.....	120
Tabla 5-11 Nota promedio por característica.....	122
Tabla 5-12 Respuesta a la importancia de la característica “Tratamiento adecuado”	122
Tabla 5-13 Distribución de los montos declarados según categoría	123
Tabla 5-14 Clasificación de respuestas según temática	123
Tabla 5-15 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección	124
Tabla 5-16 Datos estadísticos	124
Tabla 5-17 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección	124
Tabla 5-18 Datos estadísticos sin considerar a la muestra que escogió 0 pesos.	125
Tabla 5-19 Respuesta a la frecuencia de uso.....	125
Tabla 5-20 Respuesta a la forma de botar los aparatos eléctricos.....	125
Tabla 5-21 Respuesta a la existencia de campañas de retiro o recepción de residuos de este tipo en la municipalidad.....	126
Tabla 5-22 Respuesta a si el servicio es gratuito	126
Tabla 5-23 Respuesta al interés en la gestión de residuos y reciclaje.....	126
Tabla 5-24 Análisis de las elecciones de montos de los encuestados	127
Tabla 5-25 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa (Pretest 1)	128
Tabla 5-26 Precios implícitos (DAP) según modelo estudiado obtenidos a partir del pre-test 1 realizado.....	129
Tabla 5-27 Niveles de atributos a utilizar en el pretest 2	130
Tabla 5-28 Tarjetas de elección a utilizar en el pretest 2	130

Tabla 5-29 Modificaciones a la encuesta a partir de los resultados del Pretest 1	131
Tabla 5-30 Resultados de la apreciación del nivel de generación de residuos eléctricos por persona anual en Chile.....	134
Tabla 5-31 Resultados de la importancia del problema presentado.....	134
Tabla 5-32 Resultados de la frecuencia en que se ha encontrado con residuos electrónicos botados inadecuadamente	135
Tabla 5-33 Motivos para DAP=0	136
Tabla 5-34 Pregunta de entendimiento tratamiento adecuado	136
Tabla 5-35 Nota promedio por característica.....	137
Tabla 5-36 Respuesta a la importancia de los diferentes atributos	137
Tabla 5-37 Distribución de los montos declarados según categoría	138
Tabla 5-38 Clasificación de respuestas según temática	138
Tabla 5-39 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección	139
Tabla 5-40 Datos estadísticos	139
Tabla 5-41 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección	140
Tabla 5-42 Datos estadísticos sin considerar a la muestra que escogió 0 pesos.	140
Tabla 5-43 Respuesta a la frecuencia de uso.....	140
Tabla 5-44 Respuesta a la forma de botar los aparatos eléctricos.....	141
Tabla 5-45 Respuesta a la existencia de campañas de retiro o recepción de residuos de este tipo en la municipalidad	141
Tabla 5-46 Respuesta a si el servicio es gratuito	141
Tabla 5-47 Respuesta al interés en la gestión de residuos y reciclaje.....	142
Tabla 5-48 Análisis de las elecciones de montos de los encuestados	142
Tabla 5-49 Análisis de resultados, por encuestador	143
Tabla 5-50 Tipología de errores	144
Tabla 5-51 Caracterización de errores por encuestado.....	145
Tabla 5-52 Resultados de encuestadores en cuanto a errores de sus encuestados	147
Tabla 5-53 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa (Pretest 2)	148
Tabla 5-54 Precios implícitos (DAP) según modelo estudiado obtenidos a partir del pre-test 2 realizado.....	149
Tabla 5-55 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa	150
Tabla 5-56 Precios implícitos (DAP) según modelo estudiado obtenidos a partir de los pretest por separado y en conjunto	151
Tabla 6-1 Verificadores y productos a ofrecer en cada etapa del flujo de trabajo del levantamiento de la encuesta	163
Tabla 7-1 Niveles de atributos a utilizar en la aplicación final	164
Tabla 7-2 Tarjetas de elección a utilizar en la aplicación final.....	165
Tabla 7-3 Modificaciones a la encuesta a partir de los resultados del Pretest 2	167
Tabla 8-1 Muestra	170
Tabla 9-1 Posibles respuestas a pregunta <i>follow-up</i> para determinar respuestas válidas	174
Tabla 9-2 Cantidad de respuestas por validez de No disposición a pago.....	175

Tabla 9-3 Características socioeconómicas, actitudes y percepciones de los encuestados, n=538	176
Tabla 9-4 Universo que se desea cubrir.....	180
Tabla 9-5 Resultados ponderados por sexo, tramo etario y macrozona (BBDD 1000 casos)	180
Tabla 9-6 Resultados ponderados por sexo, tramo etario y macrozona (BBDD 905 casos)	181
Tabla 9-7 Ponderadores obtenidos para la expansión de la muestra (905 casos).....	182
Tabla 10-1 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo sin ponderadores.....	184
Tabla 10-2 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con ponderadores.....	185
Tabla 10-3 Precios implícitos (DAP) según modelos simples estudiados	186
Tabla 10-4 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “interesresiduos”	189
Tabla 10-5 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “recicla”	189
Tabla 10-6 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “promedioambiente”	190
Tabla 10-7 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “promedioambiente” e “interésresiduos”.....	191
Tabla 10-8 Interpretación de las DAP al incluir las variables socioeconómicas en los diferentes modelos analizados.....	193
Tabla 10-9 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “promedioambiente” e “interésresiduos”	194
Tabla 10-10 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variables “edad”, “educacion”, “interesresiduos” y “promedioambiente”	195
Tabla 10-11 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacción Variable ErrorComprensión	198
Tabla 10-12 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacción Variable ErrorTarjetaLógica	199
Tabla 10-13 Porcentajes de distribución del pago mensual en las diferentes categorías de residuos, normalizado.....	202
Tabla 10-14 DAP por categoría por aumento de un punto porcentual en el reciclaje	202
Tabla 10-15 DAP por categoría de RAEE, por aumento de un punto porcentual en relleno de seguridad.....	202
Tabla 10-16 Escenario ejemplo de metas.....	203
Tabla 10-17 Estimación de la DAP para escenario ejemplo, por categoría de RAEE.....	204
Tabla 11-1 Asistentes del Ministerio de Medio Ambiente al Taller de capacitación de experimentos de elección.....	205
Tabla 11-2 Cronograma taller de <i>Choice Experiment</i>	206
Tabla 14-1 Distribución de encuestados según rango de aumento de porcentaje de precio, Encuesta de Percepción REP	214
Tabla 14-2 Clasificación de los AEE en las categorías presentadas en la encuesta	219

Tabla 14-3 Resultados de apreciación de la tasa de generación de residuos eléctricos en Chile	296
Tabla 14-4 Resultados de apreciación de la importancia del problema	296
Tabla 14-5 Resultados de frecuencia de encuentro con situaciones de disposición inadecuada de residuos eléctricos	297
Tabla 14-6 Grupo socioeconómico de quienes responden incorrectamente Tarjeta “obvia” ...	300
Tabla 14-7 Pregunta de entendimiento tratamiento adecuado	301
Tabla 14-8 Análisis conjunto de errores	301
Tabla 14-9 Caracterización de los montos seleccionados en las respuestas de la encuesta	302
Tabla 14-10 Importancia de factores que definen el programa.....	302
Tabla 14-11 Respuesta a la importancia de las características del programa.....	302
Tabla 14-12 Respuesta a la disposición a pagar por un programa que se haga cargo del tratamiento adecuado de residuos de aparatos eléctricos.....	303
Tabla 14-13 Disposición a pagar máxima igual a cero por grupo socioeconómico.....	303
Tabla 14-14 Respuesta a la disposición a pagar por un servicio de retiro de estos residuos de aparatos eléctricos directamente en su hogar	304
Tabla 14-15 Respuesta al número de veces al año que los que utilizarían el servicio de recolección, si es que están dispuestos a pagar	304
Tabla 14-16 Porcentajes de distribución del pago mensual en las diferentes categorías de residuos	305
Tabla 14-17 Criterios para distribución de pago en las diferentes categorías de residuos	305
Tabla 14-18 Métodos utilizados para botar aparatos eléctricos.....	306
Tabla 14-19 ¿Su municipalidad cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos?.....	306
Tabla 14-20 ¿Ese servicio de su municipalidad es gratuito?	307
Tabla 14-21 Nivel de interés en la gestión de los residuos sólidos y el reciclaje de estos	307
Tabla 14-22 Nivel de reciclaje en los hogares de los encuestados.....	307
Tabla 14-23 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “generacionRAEE”	308
Tabla 14-24 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “frecuenciavista”	308
Tabla 14-25 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “importanciaproblema”	309
Tabla 14-26 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “serviciomuni”	309
Tabla 14-27 Coeficientes modelo <i>mixed logit</i> para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “conocimientoimpactos”	310

Lista de Figuras

Figura 3-1 Categorización para declaración en RETC	11
Figura 3-2 Flujo de la comercialización de productos de aparatos eléctricos y el manejo de residuos.....	20
Figura 4-1 Imagen de situación actual diseño preliminar encuesta.....	77
Figura 4-2 Ejemplo de ficha experimento de elección	81
Figura 5-1 Imagen de gestión actual.....	97
Figura 5-2 Impactos específicos de la disposición inadecuada de RAEE, por categoría.....	98
Figura 5-3 Tarjeta presentada en Focus 1	100
Figura 5-4 Tarjeta presentada en Focus 2, 3 y 4	100
Figura 5-5 Prototipo testado en Focus 4.....	101
Figura 5-6: Grilla utilizada para llenar las respuestas de las tarjetas.	101
Figura 5-7 Tarjeta encuesta versión A	111
Figura 5-8 Tarjeta encuesta versión B	112
Figura 5-9 Duración de las encuestas por encuestador.....	143
Figura 6-1 Flujo de trabajo de encuestas presenciales con Tablet.....	155
Figura 6-2 Ejemplo de tablas de análisis de diferencias significativas.....	161
Figura 14-1 Tarjeta 2, con opción lógica	299
Figura 14-2 Tarjeta 9, con opción lógica	299

Acrónimos y Abreviaturas

Países

EE.UU:	Estados Unidos de América
UE:	Unión Europea

Monedas

CAD:	Dólares de Canadá
CLP:	Pesos de Chile
EUR:	Euros
MUSD:	Millones de Dólares de Estados Unidos
USD:	Dólares de Estados Unidos

Abreviaturas

DAP:	Disposición a Pagar
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
IPC:	Ingreso Per Cápita
PPDA:	Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental
WTP:	Disposición a Pagar, por sus siglas en inglés "Willingness to Pay"

Formato

- "." separador decimal
- "," separador de miles

1. Introducción

Según lo establecido por la Ley N° 19,300, el Ministerio del Medio Ambiente es el organismo encargado del diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como de la protección y conservación de la diversidad biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa. Lo anterior siempre con el fin de resguardar la salud de las personas y el bienestar del medio ambiente.

En este contexto, el 17 de mayo de 2016 se promulga la Ley N° 20,920, que establece un Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, conocida como Ley REP. El objetivo principal de esta Ley es lograr reducir la generación de residuos mediante la aplicación de distintos instrumentos de gestión de residuos que fomenten la reutilización, el reciclaje y otros tipos de valorización.

La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es una política ambiental bajo la cual la responsabilidad del productor sobre sus productos es extendida para incluir los costos sociales del manejo de sus residuos, incluyendo el impacto medioambiental del desecho de estos (OCDE, 2005). En el caso de Chile, la Ley REP considera seis productos prioritarios, los que se presentan a continuación:

- Aceites lubricantes
- Aparatos eléctricos y electrónicos
- Baterías
- Envases y embalajes
- Neumáticos
- Pilas

Esta Ley establece obligaciones a las que estarán sometidos los productores de estos productos prioritarios, entre las que se encuentran el cumplimiento de metas específicas de recolección y de metas de valorización específicas. El establecimiento de estas metas específicas lo realizará el Ministerio de Medio Ambiente a través de decretos supremos, para lo cual se requiere el desarrollo de un Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES), la consulta a organismos competentes y también la consulta pública. El responsable de elaborar los AGIES de los instrumentos de gestión ambiental propuestos por el MMA es el Departamento de Economía Ambiental (DEA) (Res. Ex. N° 876/2015, MMA), dado que es el área que asesora la evaluación ambiental de las políticas públicas y las propuestas de instrumentos económicos de gestión ambiental.

En el caso de la Ley REP, su AGIES contrastaría los beneficios medioambientales asociados a la reducción del costo social del manejo y disposición final de los residuos, con los costos operacionales de implementación de los instrumentos necesarios para lograr esta reducción (OECD, 2005, 2015). En este caso, la reducción de costo social por la disminución de las

externalidades que conlleva la disposición final de los residuos debe considerar, por una parte, lo relacionado con la correcta disposición en rellenos de seguridad y, por otra parte, aquello asociado a la disposición incorrecta, donde el costo social de lo segundo no está cuantificado. Del mismo modo, ciertos tipos de externalidades son difíciles de medir, como es el caso de los olores, la visibilidad, la existencia de vectores de enfermedades, los riesgos a la contaminación de los suelos y las aguas, entre otras.

Para poder valorizar aquello que es difícil de cuantificar y que no cuenta con antecedentes de precios de mercado, se han desarrollado diversas técnicas de valorización económica, que se ajustan a distintos escenarios para lograr la mejor estimación posible. En el caso en que existe una amplia gama de alternativas de diseños y opciones de políticas mutuamente excluyentes que se pueden implementar, como es el caso de la Ley REP, un método de valorización apropiado es el enfoque de experimentos de elección (Choice Experiment) (Blamey, Gordon, & Chapman, 1999).

El método de experimentos de elección es una de las alternativas de valorización a partir de las preferencias declaradas. En este, se realiza una elicitación de las preferencias mediante la aplicación de una encuesta, para estimar la disposición a pagar (DAP) en un escenario hipotético por un cambio en la provisión de bienes no tranzados en el mercado (Bateman et al., 2002a; Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006). En un experimento de elección se solicita a los encuestados que elijan la alternativa que prefieren de un set de opciones en el que los bienes a valorizar se describen en términos de sus atributos y de los niveles de estos atributos (Bennett & Blamey, 2001; Pearce et al., 2006). Lo anterior sigue la teoría de valor de Lancaster, en que se asume que un bien se explica mejor en términos de sus atributos y características, a diferencia de una evaluación del bien en sí mismo (N. Hanley & Barbier, 2009; Lancaster, 1966; Louviere J.J., Hensher D.A., Swait J.D., et al., 2000). En el caso de la Ley REP, una aplicación del método de experimentos de elección permitiría elicitación cuáles atributos son significativos para evaluar el diseño de los instrumentos, determinar la disposición a pagar por un cambio en los niveles de provisión de uno o varios de estos atributos y también estimar el valor económico total de lo que se desea valorizar (Bateman et al., 2002a; Nick Hanley, Wright, & Adamowicz, 1998; Louviere J.J., Hensher D.A., Swait J.D., et al., 2000).

Por lo anterior, el DEA levantó la necesidad de desarrollar un estudio que estime, mediante la aplicación del método de experimentos de elección, el valor de los beneficios medioambientales asociados a la reducción de externalidades de la disposición final de los residuos del producto prioritario "aparatos eléctricos y electrónicos", asociada a la implementación de la Ley N° 20,920.

El presente documento corresponde al Informe final de esta asesoría, el cual aborda todos los objetivos de la consultoría, desde la investigación inicial, el diseño de la encuesta, su testeo, implementación y análisis posterior.

2. Objetivos del estudio

2.1 Objetivo general

Estimar, mediante el método de experimentos de elección, la disposición a pagar por beneficios medioambientales asociados a una menor disposición inadecuada de residuos del producto prioritario "Aparatos Eléctricos y Electrónicos" (AEE), dados por la implementación de metas de recolección y valorización en el marco de la Ley N° 20,920.

2.2 Objetivos específicos

- a) Desarrollar la investigación inicial para el problema de valoración y diseño del instrumento de medición, y estimar la disposición inadecuada de los residuos de cada una de las categorías de AEE.
- b) Diseñar y confeccionar el instrumento de medición con representatividad nacional para un ejercicio de valoración mediante experimentos de elección asociado a la menor disposición inadecuada de residuos de AEE (RAEE).
- c) Aplicar presencialmente el instrumento diseñado y procesar la información levantada en terreno.
- d) Analizar los resultados y proponer valores recomendables de disposición a pagar por beneficios medioambientales asociados a evitar disposición inadecuada.
- e) Facilitar la transferencia de conocimiento en la aplicación del método de experimentos de elección y en el caso específico desarrollado en la consultoría.

3. Investigación inicial

Para abordar el desarrollo de un ejercicio de experimentos de elección se deben llevar a cabo varias actividades como parte de la investigación inicial. Se comienza con una revisión de la información ya disponible, para luego proponer e implementar una metodología de estimación de generación de residuos. Ambas actividades nos entregarán los insumos requeridos para la identificación preliminar de los atributos y niveles de estos, a incorporar en el ejercicio de valoración, así como la construcción del problema de valoración.

3.1 Recopilación, sistematización y análisis de información base

La primera actividad tiene como objetivo realizar el levantamiento de información respecto a los impactos ambientales provocados por la disposición inadecuada de los residuos en estudio y respecto a estudios nacionales e internacionales, de valoración económica (valoración contingente, experimentos de elección, meta análisis, etc.) asociados a dichos impactos medioambientales.

Esta información fue recopilada, sistematizada y analizada con el objetivo de que sirva de antecedente para las actividades posteriores. De esta forma, la investigación se dividió en una búsqueda de dos temas principales. El primero corresponde a los impactos en salud y ambientales de la disposición inadecuada, mientras que el segundo tema tiene relación a la valorización económica asociada a dichos impactos.

Como primer alcance, para sistematizar y unificar información de la generación de residuos eléctricos y electrónicos en Chile, su gestión, el nivel de disposición inadecuada y los impactos de esta, se utilizó la información nacional recopilada en estudios realizados en el marco de la Ley REP. Entre los documentos revisados se incluyeron los siguientes:

- “Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la ley REP en Chile”, (ECOING, 2011)
- “Diagnóstico producción, importación y distribución de productos electrónicos y manejo de los equipos fuera de uso”, (CyV Medioambiente, 2009)
- “Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la REP en Chile aplicada a los aparatos eléctricos”, (Amphos21, 2015)
- “Estudio de Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile: Residuos Electrónicos”, (ECOING & GTZ, 2010a)
- “Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Sector Lámparas”, (ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013)
- “Diagnóstico producción, importación y distribución de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo”, (CyV Medioambiente, 2010a)

- “Asesoría para la implantación de la responsabilidad extendida del productor en Chile. Sector de aparatos eléctricos y electrónicos”, (My Global Lab, 2017)
- “Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile”, (ECOING, 2011)

Además, se realiza una revisión de literatura internacional y nacional, basada en estudios que incluyen en su análisis los impactos de los residuos prioritarios relacionados en este estudio:

- KuehrRuediger y Williams Eric; Editores; “Computers and the environment: understanding and managing their impacts” Kluwer Academic Publishers, 2003.
- “The digital Dump, (El vertedero digital) Exporting the reuse and abuse to África”
- Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia
- Tanskanen, “Management and recycling of electronic waste”, 2013
- Hai-Yong Kang, Julie M. Schoenung, “Electronic waste recycling: A review of U.S. infrastructure and technology options”, 2005
- Kiddee, Naidu, Wong, “Electronic waste management approaches: An overview”, 2013
- Federica Cucchiella, IdianoD’Adamo, S.C. Lenny Koh, Paolo Rosa, “Recycling of WEEEs: An economic assessment of present and future e-waste streams”, 2015
- JIAN-PING WANG, XI-KUN GUO, “Impact of Electronic Wastes Recycling on Environmental Quality”, 2006
- “La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: Guía dirigida a autoridades locales y regionales”, (Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje, 2003)
- “Manejo de residuos electrónicos a través del sector informal en Santiago de Chile”, (Wolfensberger, 2009)

La revisión de los estudios mencionados permite la detección de las temáticas relevantes al momento de hablar de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. La identificación de estos temas clave se realiza con los criterios de: frecuencia de aparición en los estudios, temas analizados y discutidos en los estudios y parámetros mencionados para la caracterización de sistemas de gestión. Estos criterios son relevantes ya que, para el diseño del cuestionario se debe introducir al encuestado en la problemática de interés y esta temática de interés se relaciona con residuos de AEE y su gestión. Se identifican tres temáticas clave:

- Categorías de RAEE
- Impactos a la salud y medio ambiente
- Sistemas de recolección

A continuación, se presenta el desarrollo de cada una de estas temáticas. Se incorpora al inicio una sección que expone el desarrollo de entrevistas con actores relevantes en el mundo de los RAEE (Sección 3.1.1), de manera de poder comenzar la investigación con una comprensión más general del sistema de gestión de residuos. Se finaliza con la revisión bibliográfica de estudios similares de valoración.

3.1.1 Desarrollo de entrevistas con actores relevantes

De manera de comprender de mejor manera el sistema actual de gestión de los RAEE en Chile y de validar la información recopilada de otros estudios se busca contactar a diferentes actores involucrados en el ciclo de vida de los AEE. Con este fin se llevan a cabo dos entrevistas, una a Chilenter, fundación que realiza reacondicionamiento a aparatos de computación en desuso y a la SEREMI del Medio Ambiente de la región de Arica y Parinacota, de manera de comprender cómo un municipio y una región extrema abordan la temática de los RAEE.

Se considera que estos actores son relevantes ya que la Fundación Chilenter entrega la visión del mercado de la gestión de los RAEE y el reciclaje, así también la Municipalidad de Arica entrega la perspectiva de la gestión actual en regiones. Ambos actores permiten complementar y validar la comprensión del sistema completo de gestión de los RAEE a nivel nacional.

3.1.1.1 Organización gestora de RAEE

Se contactó a diversas organizaciones relacionadas con la gestión de los RAEE, sin embargo, se obtuvo respuesta sólo de la fundación Chilenter. Se realizó una entrevista de manera de comprender cómo funciona la gestión de los RAEE y, en particular, el reacondicionamiento que realiza esta fundación.

Chilenter nace con la finalidad de “acortar la brecha tecnológica en Chile” y actualmente son los únicos que realizan reacondicionamiento de estos residuos en Chile (al menos de manera formal).

Se entiende como reacondicionamiento el recibir aparatos electrónicos de computación que ya no serán utilizados y recuperar o reparar las partes que pueden aún ser utilizadas. Con estas partes que pueden extender su vida útil se arman nuevos equipos o se reciclan completas (se exporta para su reciclaje fuera del país).

La fundación recibe residuos por medio de convenios con empresas, municipalidades y colegios. Su financiamiento es, en gran parte, proveniente de un convenio con el Ministerio de Educación, que paga por que los equipos reacondicionados sean entregados en colegios públicos a lo largo de Chile.

Los residuos que reciben son sólo aquellos relacionados a la computación, estos pueden ser computadores (torres o portátiles), monitores, teclados, cables, impresoras, etc. Una vez que reciben los aparatos en desuso se evalúa su estado, para definir si es que se lleva a la línea de reacondicionamiento o de reciclaje. El reacondicionamiento busca extender la vida útil del aparato por medio de la reparación o reemplazo de las piezas defectuosas. En reciclaje, en cambio, implica el desmantelamiento del aparato para su recuperación por partes, ya sea en componentes completas (placa madre, condensadores, disco duro, etc.) o a sus materiales como

el plásticos, metales y tierras raras¹. Los componentes recuperados son vendidos en el país (materiales como plásticos, metales y tierras raras) o fuera del país (las componentes complejas). En general la Fundación no cobra por el reacondicionamiento de los residuos de aparatos electrónicos computacionales. Sólo cobran una tarifa cuando existen costos adicionales por el requerimiento de disposición en rellenos de seguridad de residuos peligrosos (como toner de impresora o pilas).

El reciclaje en Chile existe sólo a nivel de los componentes mencionados (plástico, metal, tierras raras), por medio de recuperación simple de materiales (extracción física o magnética). En general se reciclan las componentes completas exportándolas al extranjero, donde cuentan con la tecnología para la recuperación de los metales preciosos contenidos en dichas componentes, así como otros materiales plásticos y metálicos. De todo lo que la fundación recibe es aproximadamente un 50% lo que se reacondiciona y un 50% lo que se recicla, no así para computadores en particular, en donde se recicla alrededor de un 72%, un 25% se reutiliza y un 3% es dispuesto en rellenos de seguridad (residuos peligrosos contenidos en los computadores).

La visión de los representantes de la Fundación entrevistados, con respecto a la disposición inadecuada de RAEE es que la capacidad actual de gestión es muy limitada y la generación sigue en aumento. Se espera que la Ley REP genere incentivos para un nuevo mercado de reciclaje y reacondicionamiento de RAEE, para así lograr mayores porcentajes de disposición adecuada y reciclaje en particular. Actualmente ellos se encuentran involucrados en diversos procesos para la expansión de su capacidad de tratamiento (tanto en volumen como en categorías a tratar y tipo de tratamiento). Un ejemplo es la adquisición de nueva maquinaria para el tratamiento de monitores de computadores, actualmente se exportan los monitores completos para su reciclaje en el extranjero.

3.1.1.2 SEREMI del Medio Ambiente región de Arica y Parinacota

Se llevó a cabo una reunión con un representante de la SEREMI del Medio Ambiente y un representante de la Municipalidad.

Actualmente la ciudad de Arica y sus alrededores cuentan sólo con vertederos, administrados por las municipalidades. Existe un relleno sanitario en la comuna de Camarones, pero recibe sólo los residuos de la zona mencionada (zona muy pequeña y rural).

Se encuentra en proceso de elaboración un proyecto de relleno sanitario, pero en caso de su aprobación, el funcionamiento comenzaría en no menos de 2-3 años más.

Para mejorar la gestión de los residuos, la municipalidad cuenta con diferentes sectores dentro del vertedero, donde se separan ciertos residuos más complejos por peligrosidad, volumen o

¹ Tierras raras es el nombre común de ciertos elementos químicos utilizados en la elaboración de computadores, que son escasos.

normativa². Algunos de estos residuos son: neumáticos (por riesgo de incendio), residuos hospitalarios, aparatos eléctricos grandes (refrigeradores, lavadoras, etc.) y escombros. Al recibir residuos, se realiza una separación manual de los ya mencionados (queda a criterio de los operadores), luego de lo cual se llevan al sector correspondiente donde se dejan caer sobre la zona de acumulación (la zona de acumulación de residuos es una fosa, en el caso de los residuos separados, y un espacio vacío a menor nivel para los residuos domésticos) y luego se cubre con tierra. No se han presentado mayores impactos ya que las condiciones climáticas de la zona permiten que los residuos se mantengan inertes y fuera de contacto con el agua, evitando así la putrefacción y la lixiviación. Sin embargo, no hay monitoreo mayor que la inspección visual de los trabajadores.

La municipalidad de Arica desarrolla “operativos” de recolección de residuos que no son retirados por el sistema regular de recolección de residuos domiciliarios, tales como RAEE grandes, muebles, etc. Cada cierta cantidad de meses se informa a la ciudadanía de la fecha y lugar de recepción de estos residuos y estos son luego llevados al vertedero.

Recientemente se realizó un convenio de colaboración con Reciclápolis, para reciclar ciertos residuos (cables y celulares principalmente). Se crearon 25 puntos limpios de recepción de estos residuos, los cuales se acumularán en un container en el vertedero, para que la empresa los retire cada cierto tiempo y los lleve a Santiago para su reciclaje.

La zona de Arica cuenta con problemas de contaminación del río San José, ya que algunas personas lanzan sus residuos al río (incluyendo RAEE). Actualmente han realizado operativos de limpieza del río y se espera generar charlas para informar la peligrosidad de ciertos residuos (como los RAEE).

Se comenta que, cuando se trata de los RAEE generados en la Municipalidad, existen ciertas trabas administrativas para el reciclaje, ya que existe un estricto protocolo para poder dar de baja un equipo Municipal.

3.1.2 Categorización de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

En la presente sección se revisarán las categorías que se utilizan para agrupar los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a nivel internacional y nacional. Esto con el fin de obtener una propuesta de categorización a utilizar, con un enfoque en el fin del estudio (obtener la DAP por la disminución de la disposición inadecuada de los RAEE) y el uso de los resultados en la evaluación y análisis de la Ley REP.

² Por ejemplo existe un sector específico para neumáticos que, por lo dispuesto por el DS 189 sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, no pueden ser dispuestos en un relleno sanitario (Ministerio de Salud, 2008)

3.1.2.1 Revisión internacional de categorizaciones

En la revisión de las categorizaciones disponibles internacionalmente se encontró reiteradamente la referencia a la experiencia de la Unión Europea. Su vasta experiencia en la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor y sus análisis posteriores con respecto a esta implementación nos llevan a centrar el análisis en la categorización europea.

Los principales instrumentos jurídicos de aplicación de la política europea de residuos son las Directivas (normativa), las cuales fijan el marco al que deben ajustarse los distintos Estados miembros en la regulación nacional de cada materia armonizada. Sin embargo, existen ciertos aspectos generales que, para evitar distorsiones en el mercado único de la Unión, se regulan mediante Reglamentos comunitarios (My Global Lab, 2017).

La primera regulación que se aprobó en la Unión Europea para el flujo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos fue la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, publicada el año 2003, y más conocida como Directiva RAEE1 (Parlamento Europeo & Consejo de la Unión Europea, 2003). Esta norma sentaba las bases de un modelo de gestión que, por primera vez, planteaba la necesidad de diseñar aparatos más eficientes y menos contaminantes, que fuesen más fáciles de tratar cuando se convirtieran en residuos. Adicionalmente, esta normativa, aplicaba el principio de la responsabilidad extendida del productor de los aparatos eléctricos y electrónicos, como sujeto responsable de los costos que derivan de la gestión de los residuos procedentes de estos aparatos (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, 2015).

Esta Directiva clasificaba a los AEE en 10 categorías, orientadas exclusivamente a aparatos domésticos, y desde la perspectiva del productor.

Categorías de AEE, Directiva RAEE1

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequeños electrodomésticos
3. Equipos de informática y telecomunicaciones
4. Aparatos electrónicos de consumo
5. Aparatos de alumbrado
6. Herramientas eléctricas y electrónicas
7. Juguetes o equipos deportivos y de tiempo libre
8. Aparatos médicos
9. Instrumentos de vigilancia y control
10. Máquinas expendedoras

Sin embargo, la puesta en marcha de la Directiva RAEE1 mostró otra realidad: los RAEE se recogen básicamente en cinco fracciones, las cuales están determinadas por sus características y las necesidades específicas de un determinado tipo de tratamiento:

1. Aparatos de frío
2. Grandes aparatos electrodomésticos

3. Pantallas (TV y monitores)
4. Pequeños aparatos electrodomésticos
5. Ampolletas

En el año 2012, la Directiva RAEE1 es sustituida por la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, más conocida como la Directiva RAEE2 (Parlamento Europeo & Consejo de la Unión Europea, 2012), la que incorpora importantes mejoras en la gestión de RAEE en Europa. Esta normativa tiene como objetivos contribuir a la producción y consumo sostenibles mediante, de forma prioritaria, la prevención de la generación de RAEE y el fomento de técnicas de tratamiento como la preparación para la reutilización (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, 2015).

Esta Directiva en un período transitorio adopta la misma categorización de la Directiva RAEE1, pero con pequeñas modificaciones. Principalmente se incorporan monitores de informática a aparatos eléctricos de consumo y se agrega una nueva categoría para paneles fotovoltaicos.

Después del periodo transitorio, a mediados del 2018, se aplica una clasificación desde la perspectiva de la recolección. La que facilitaría la gestión para los RAEE.

Categorías de AEE, Directiva RAEE2 período abierto

1. Aparatos de intercambio de temperatura
2. Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm²
3. Lámparas
4. Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm)
5. Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm),
6. Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm)

En España, la Directiva RAEE2 ha sido traspuesta por el Real Decreto 110/2015, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, más conocido como RD RAEE2 (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, 2015). El que incorpora una séptima categoría a la de la Directiva RAEE2, paneles fotovoltaicos.

Hoy en día la Unión Europea establece la categorización de la Directiva RAEE2 de período abierto para la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor. Sin embargo, en muchos países europeos aún no se ha promulgado esta normativa, sino otras normativas, ordenanzas o decretos sobre la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Es por esto, que no es generalizado el uso de la categorización de la Directiva RAEE2, pero si es la más reciente estipulada por la Unión Europea.

3.1.2.2 Revisión nacional de categorizaciones

Chile es el primer país sudamericano que implementa un marco de gestión de residuos sobre la base de la Responsabilidad Extendida del Productor, este instrumento comenzó a operar en Europa en los años 90. Dentro de los productos prioritarios considerados en la Ley se encuentran los aparatos eléctricos y electrónicos.

Actualmente en Chile, los productores de AEE se encuentran en la primera fase de implementación de la Ley, en la cual deben declarar la cantidad de productos prioritarios comercializados en el país, la cantidad de residuos recolectados, valorizados y eliminados, y las actividades de gestión de recolección y valorización empleadas. La categorización para declarar AEE en el RETC³ es la siguiente (Ministerio del Medio Ambiente, 2018):

Figura 3-1 Categorización para declaración en RETC

Producto	Categoría	Subcategoría
Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Aparatos de intercambio de temperatura.	Aparato eléctrico de intercambio de temperatura clorofluorocarburos (CFC), hidroclorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH3).
		Otros aparatos eléctricos con gases.
		Aparato eléctrico de aire acondicionado.
		Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.
	Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm ² .	Monitores y pantallas planas.
		Otros monitores y pantallas.
		Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE.
	Lámparas.	Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior).
		Lámparas LED.
	Paneles fotovoltaicos grandes (con una dimensión exterior superior a 50 cm).	Paneles fotovoltaicos con silicio.
		Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio.
	Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm) no incluidos en las categorías anteriores.	Equipos de informática y telecomunicaciones grandes.
		Otros grandes aparatos.
	Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm).	Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños.
		Otros aparatos pequeños.
Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE.		

Fuente: (Ministerio del Medio Ambiente, 2018)

Por otro lado, la mayoría de los estudios nacionales revisados utilizan, de alguna u otra forma, las categorías de las Directivas de la Unión Europea para su desarrollo. Dado que los estudios son de diferente índole, por ejemplo, orientados a un tipo de aparato eléctrico en específico o asociado a la implementación de la Ley REP, es que la categorización se utiliza con diferentes fines. En la siguiente tabla se enumeran los estudios y la categorización utilizada:

³ Se incorpora este requerimiento de declaración en el sistema RETC, pues agrupa los RAEE que deberán ser declarados por el productor.

Tabla 3-1 Categorización utilizada en estudios nacionales

Estudio	Categorización empleada
“Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la ley REP en Chile”, (ECOING, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipos de informática ▪ Celulares
“Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la REP en Chile aplicada a los aparatos eléctricos”, (Amphos21, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grandes electrodomésticos (7 subcategorías) ▪ Pequeños electrodomésticos (6 subcategorías)
“Diagnóstico producción, importación y distribución de productos electrónicos y manejo de los equipos fuera de uso”, (CyV Medioambiente, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directiva RAEE1 (10 categorías)
“Estudio de Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile: Residuos Electrónicos”, (ECOING & GTZ, 2010a)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipos de informática ▪ Celulares
“Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Sector Lámparas”, (ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directiva RAEE1 (10 categorías)
“Diagnóstico producción, importación y distribución de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo”, (CyV Medioambiente, 2010a)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directiva RAEE1 (10 categorías)
“Asesoría para la implantación de la responsabilidad extendida del productor en Chile. Sector de aparatos eléctricos y electrónicos”, (My Global Lab, 2017)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se alude a los cambios de desde la Directiva RAEE1 a la Directiva RAEE2.
“Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile”, (ECOING, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computadores ▪ Monitores ▪ Impresoras ▪ Tarjetas y Teclados ▪ Equipos de informática ▪ Celulares.

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.3 Categorización propuesta

Desde este punto de partida, se propone una categorización de 5 divisiones para facilitar la manipulación de información a nivel de encuesta y para no complejizar el ejercicio para los encuestados.

La categorización que se propone nace de la revisión internacional realizada previamente. En donde cada categoría se diferencia por el tipo de recolección y tratamiento que requieren los aparatos, según las sustancias que contienen estos y los impactos que generan estas sobre la salud y medioambiente.

Es más conveniente el uso de una categorización por flujo de recolección y tratamiento, ya que va de la mano con el destino y gestión de los residuos, además de coincidir con las categorías de la declaración en el RETC. Por otro lado, a lo largo de este estudio, se debe tener en consideración que se busca conocer la de disposición a pagar por beneficios medioambientales asociados a evitar disposición inadecuada. La DAP puede variar según la gravedad de los impactos, por eso una agrupación dada por el tratamiento es considerada la mejor para utilizar en este estudio.

Tabla 3-2 Categorización RAEE propuesta para efectos de diseño de encuesta

Categoría	Definición	Ejemplos
1. Aparatos refrigerantes	Aparatos capaces de refrigerar	Refrigeradores, congeladores, aire acondicionado y otros refrigerantes
2. Electrodomésticos grandes y medianos	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos, con una dimensión exterior superior a 50 cm.	Lavadoras, secadoras, hornos, aspiradoras, ventiladores, microondas, máquinas expendedoras
3. Aparatos de iluminación	Aparatos capaces de iluminar	Lámparas fluorescentes, lámparas y tubos LED
4. Aparatos con monitores y pantallas	Aparatos que tienen pantallas para la resolución de datos gráficos de superficie superior a los 100 m ²	Pantallas, televisores, computadores portátiles, tablets
5. Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática y de oficina, aparatos pequeños, sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm.	Reproductores de audio, celulares, teléfonos, impresoras, torres computadores, radios, relojes, herramientas, juguetes, equipos deportivos

Fuente: Modificación de segunda categorización Directiva RAEE1

Cabe mencionar que los paneles fotovoltaicos quedan fuera de las categorías. Pues, a criterio experto del equipo consultor, se estima que estos aparatos se encuentran en una magnitud de generación y disposición mucho menor que el resto de los aparatos eléctricos y electrónicos en Chile y aún no son de uso común como para ser relevante en una disposición a pagar por la disminución de disposición inadecuada de estos. Adicionalmente no se cuenta con una estimación de su generación o proyección en consumo ni en generación de residuos.

3.1.3 Impactos en la salud y ambientales debido a la disposición inadecuada

La disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se refiere a los casos en que estos residuos no son tratados de manera de evitar o controlar sus potenciales impactos. En el caso de los RAEE la disposición inadecuada consiste en la disposición en rellenos sanitarios sin tratamiento previo, en basurales o vertederos ilegales, el reciclaje no autorizado o la disposición no controlada en cualquier medio, ya sea agua o suelo.

En términos generales, el concepto de disposición inadecuada de residuos se trata como disposición/desecho ilegal, y esto genera muchas veces microbasurales. La disposición ilegal es un problema para los gobiernos locales y un fuerte impacto que genera esta problemática son los costos de la gestión, reparación y limpieza de estos sitios (NSW Government & Office of Environment and Heritage, 2011; State of NSW EPA, 2015; U.S. EPA, 1998). Otras prácticas

inadecuadas similares son las realizadas por recicladores informales que recuperan algunas piezas y materiales, disponiendo de igual manera los restos no utilizables (CyV Medioambiente, 2010).

Los impactos asociados a la disposición inadecuada de los RAEE se relacionan, en gran parte, con su contenido de sustancias peligrosas o tóxicas. Si bien estas sustancias no necesariamente representan un riesgo durante la fase de utilización de los equipos, pueden ser perjudiciales cuando entran en desuso, específicamente cuando son liberados por procesos naturales o sometidos a procesos de desensamble en condiciones no adecuadas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010). En consecuencia, la disposición inadecuada de los RAEE puede producir efectos adversos en la salud humana y en el medio ambiente. A nivel general los impactos se pueden resumir en la siguiente tabla:

Tabla 3-3 Impactos por la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Medio	Impacto
Aire	Emisión de gases de efecto invernadero (en caso de quema)
Suelo	Impacto al suelo
	Impacto a paisaje (por basurales o residuos en ambientes naturales que son visualmente desagradables)
Agua	Contaminación de aguas (superficiales y subterráneas)
Todos	Impacto a vegetación y hábitat de fauna
	Atracción de microbasurales
	Riesgo de salud

Fuente: (Amphos21, 2015; EcoIng, Cooperación Alemana en Chile, & GIZ, 2011; ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013)

En el documento "Lineamientos para la Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en Latinoamérica, resultados de una mesa Regional de trabajo público-privado" realizado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo de Colombia se enumeran las sustancias peligrosas que están presentes en los RAEE:

Tabla 3-4 Lista de las posibles sustancias peligrosas contenidas en los RAEE

Sustancia	Presencia en RAEE	
Compuestos halogenados	Polocloruros de Bifenilo (PCB)	Condensadores, transformadores
	Retardantes de llama para plásticos: Tetrabromo-Bifenol-A (TBBA), Polibromodifelino (PBB), Polibromodifelino éteres (PBDE)	Componentes termoplásticos, cables, tarjetas madre, circuitos, revestimientos plásticos, etc. TBBA actualmente es el retardante de llama más utilizado en placas de circuitos y carcasas
	Clorofluorocarbonados (CFC)	Unidades de refrigeración, espumas aislantes
	Cloruro de Polivinilo (PVC)	Aislamiento de cable
Metales pesados y otros metales	Arsénico (Ar)	Pequeñas cantidades entre los diodos emisores de luz, procesadores de las pantallas de cristal líquido LCD
	Bario (Ba)	“Getters” en los tubos de rayos catódicos (TRC) en la cámara de ventilación de las pantallas TRC y lámparas fluorescentes
	Berilio (Be)	Cajas de suministro eléctrico (fuentes de poder)
	Cadmio (Ca)	Baterías recargables de Ni-Cd, capa fluorescente (pantallas TRC), fotocopiadoras, contactos e interruptores y en los tubos catódicos antiguos
	Cromo (VI)	Discos duros y de almacenamiento de datos
	Plomo (Pb)	Pantallas TRC, tarjetas de circuito. Cableado y soldaduras
	Mercurio (Hg)	Lámparas fluorescentes en LCDs, en algunos interruptores con mercurio (sensores). Los sistemas de iluminación de las pantallas planas, las cafeteras electrónicas con desconexión automática o los despertadores contienen reles de mercurio
	Niquel (Ni)	Baterías recargables Ni-Cd y pistola de electrones en los monitores TRC
	Elementos raros (Ytrio, Europio)	Capa fluorescente (monitores TRC)
	Selenio	Fotocopiadoras antiguas
Sulfuro de zinc	Interior de monitores TRC, mezclado con metales raros	
Otros	Sustancias radioactivas (americios)	Equipos médicos y detectores de fuego, detectores de humo, entre otros

Fuente: (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)
(Adaptación de www.ewasteguide.info/hazardous_substances)

De la Tabla 3-4 es posible observar que los condensadores y transformadores están compuestos por PCB, y como la mayoría de los circuitos eléctricos tienen entre sus elementos, condensadores y transformadores, se puede concluir que este compuesto halógeno está presente en la mayoría de los RAEE. Lo mismo ocurre con los retardantes de llama para plásticos, que cumplen con la función de evitar los riesgos de incendios de los aparatos, por lo que muchos electrodomésticos y aparatos tienen este compuesto para cumplir con las normas de seguridad.

En la siguiente tabla se describen los impactos que se asocian a cada sustancia peligrosa:

Tabla 3-5 Impactos en la salud y medioambiente según sustancia peligrosa

	Sustancia	Impactos salud	Impactos medioambiente
Compuestos halogenados	Policloruros de Bifenilo (PCB)	Atravesan las membranas celulares, pasando a los vasos sanguíneos y al sistema linfático. Los PCB son agentes cancerígenos.	Bioacumulativos, persistentes y tóxicos para el medio ambiente
	Retardantes de llama para plásticos: Tetrabromo-Bifenol-A (TBBA), Polibromodifelino (PBB), Polibromodifelino éteres (PBDE)	Cancerígenos y neurotóxicos. También pueden interferir con la función reproductora.	En los vertederos son solubles, en cierta medida volátiles, bioacumulativos y persistentes. Al incinerarlos se generan dioxinas y furanos.
	Clorofluorocarbonados (CFC)	Puede causar pérdida del conocimiento, dificultad respiratoria e irregularidad de los latidos del corazón	Contribuyen al calentamiento global y destruyen la capa de ozono
	Cloruro de Polivinilo (PVC)	Puede causar malformaciones en el feto humano, cáncer de seno y disminución en la producción de espermatozoides en los hombres	Cuando se quema produce grandes cantidades de gas de cloruro de hidrógeno, que se combina con agua para formar ácido clorhídrico, el que al inhalarse da a lugar a problemas en el sistema respiratorio.
Metales pesados y otros metales	Arsénico (Ar)	Puede causar intoxicación crónica además de la aparición de lesiones cutáneas y cáncer de piel. Tiene efectos dérmicos, cardiovasculares, respiratorios, gastrointestinales, neurológicos y cancerígenos	Estando cerca de cultivos provoca contaminación de los alimentos
	Bario (Ba)	Edema cerebral, debilidad muscular, aumento de la presión sanguínea y daño hepático	Permanece en la superficie del suelo o en los sedimentos de agua. Si organismos acuáticos lo absorben puede acumularse en el cuerpo.
	Berilio (Be)	Las sales de Berilio son tóxicas y la exposición prolongada podría generar cáncer. La Beriolisis ataca los pulmones.	Algunos compuestos de Berilio se disuelven en el agua, pero la mayor parte se adhiere al suelo.
	Cadmio (Ca)	Daños irreversibles en los riñones y en los huesos. Sustancia carcinogénica	Bioacumulativos, persistente y tóxico para el medio ambiente. La exposición crónica al Cadmio puede producir efectos similares en mamíferos a los producidos en humanos
	Cromo (VI)	Reacciones, bronquitis asmáticas y alteraciones en el ADN	Las células lo absorben muy fácilmente. Tiene efectos tóxicos.
	Mercurio (Hg)	Posibles daños cerebrales y tiene impactos acumulativos	Disuelto en el agua, se va acumulando en los organismos vivos

Sustancia	Impactos salud	Impactos medioambiente
Niquel (Ni)	Puede afectar a los sistemas endocrinos, inmunológicos y respiratorios	Puede dañar los microorganismos si éstos exceden la cantidad tolerable
Plomo (Pb)	Posibles años en el sistema nervioso, endocrino y cardiovascular, daños en los riñones	Acumulación en el ecosistema. Efectos tóxicos en la flora, fauna y microorganismos
Selenio	El exceso de Selenio en el cuerpo puede terminar en toxicidad de Selenio (Seleniosis) que se traduce en pérdida de cabello, fragilidad de uñas y alteraciones neurológicas	Es peligroso para el medio ambiente por poder disolverse en agua o transportarse en el aire y llegar a los organismos
Sulfuro de zinc	El exceso de Sulfuro de Zinc puede causar deficiencia de Cobre.	
Elementos raros (Ytrio, Europio)	El Ytrio y Europio pueden producir daño y cáncer en pulmones al ser inhalado, puede ser una amenaza para el hígado.	El Ytrio y Europio se bioacumula en el medioambiente. En animales acuáticos causa daño en las células de membranas, lo que afecta la reproducción y el sistema nervioso.
Otros Sustancias radioactivas (americios)	El Americio se concentra en huesos, donde permanece durante mucho tiempo. La radiación emitida por el Americio puede alterar el material genético de las células de los huesos y esto puede producir cáncer de los huesos.	El americio liberado al aire se acumula en el suelo y agua

Fuente: (Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje, 2003), complementado con (US Department of Health and Human Services, n.d.) y elaboración propia.

3.1.3.1 Problemáticas asociadas a cada categoría

En la Tabla 3-4 se identifican los aparatos eléctricos que contienen sustancias peligrosas y luego, en la Tabla 3-5, se identifican los impactos en la salud y medio ambiente de cada sustancia peligrosa. Por lo tanto, para determinar los impactos que caracterizan a cada categoría, fue necesario cruzar información entre ambas tablas. Este cruce de información consistió en reconocer cuáles aparatos componen cada categoría para corresponder las sustancias y sus impactos a cada una de estas. Desde este proceso se pueden reconocer los siguientes impactos para cada categoría:

Aparatos refrigerantes: su recolección requiere vehículos adecuados para objetos pesados. Para su desarme, se debe tener en consideración el aceite y gases del circuito de refrigeración (Clorofluorocarbonado y espumas del aislamiento), ya que pueden causar pérdida del conocimiento, dificultad respiratoria e irregularidad de los latidos del corazón. Contribuyen al calentamiento global y destruyen la capa de ozono.

Electrodomésticos grandes y medianos: su recolección requiere vehículos adecuados para objetos pesados. No requieren de plantas especiales de tratamiento, pero puede ser necesario

tratar alguno de sus componentes de forma específica. No contienen sustancias peligrosas que los diferencien de las otras categorías, sino que contienen las sustancias comunes, como lo son los compuestos halógenos: Retardantes de llamas (TBBA, PBB, PBDE), que son cancerígenos y neurotóxicos, y pueden interferir con la función reproductora. En los vertedores son solubles, en cierta medida volátiles, bioacumulativos y persistentes. Al incinerarlos se generan dioxinas y furanos; Policloruros de Bifenilo (PCB) que atraviesan las membranas celulares, pasando a los vasos sanguíneos y al sistema linfático. Son bioacumulativos, persistentes y tóxicos para el medio ambiente; y Cloruro de Polivinilo (PVC), que puede causar malformaciones en el feto humano, cáncer de seno y disminución en la producción de espermatozoides en los hombres. Cuando se quema produce grandes cantidades de gas de cloruro de hidrógeno, que se combina con agua para formar ácido clorhídrico, el que al inhalarse da a lugar a problemas en el sistema respiratorio.

Aparatos de iluminación: son aparatos frágiles. Las lámparas fluorescentes contienen mercurio y bario por lo que deben recogerse y transportarse de manera segura, pues la inhalación o ingestión del mercurio puede repercutir en la salud humana a nivel cerebral. Se bioacumulan en el medioambiente, y por su toxicidad, dañan a los organismos vivos. Esta bioacumulación es importante, pues los organismos vivos no tienen la capacidad de metabolizar los metales pesados, siendo los procesos de eliminación muy lentos y, a menudo, de escasa efectividad. Por lo mismo, precisan de un tratamiento específico.

Aparatos con monitores y pantallas: se debe procurar que las pantallas no se rompan en su transporte. Las pantallas requieren apertura de los tubos de rayos catódicos y tubos fluorescentes que están contenidos sin romperlos para garantizar la extracción y el correcto tratamiento de las sales y metales pesados que contienen en su interior (Arsénico, Bario, Cadmio, Plomo, Mercurio, Sulfuro de Zinc, entre otros). Estos elementos son tóxicos para el ser humano y gatillan una serie de efectos adversos como debilidad muscular, daños en riñones y huesos, alteraciones del ADN, cáncer de piel, entre otros. Por su parte, la mayoría se bioacumula en el medioambiente, y por su toxicidad, dañan a los organismos vivos. Esta bioacumulación es importante, pues los organismos vivos no tienen la capacidad de metabolizar los metales pesados, siendo los procesos de eliminación muy lentos y, a menudo, de escasa efectividad.

Pequeños aparatos: no requieren de plantas especiales, pero puede ser necesario tratar alguno de sus componentes de forma específica. Los aparatos de almacenamiento de datos contienen Cromo IV que produce reacciones, bronquitis asmáticas y alteraciones en el ADN. Sin embargo, el resto de los aparatos no contienen sustancias peligrosas que los diferencien de las otras categorías, sino que contienen las sustancias comunes, como lo son los compuestos halógenos: Retardantes de llamas (TBBA, PBB, PBDE), que son cancerígenos y neurotóxicos, y pueden interferir con la función reproductora. En los vertedores son solubles, en cierta medida volátiles, bioacumulativos y persistentes. Al incinerarlos se generan dioxinas y furanos; Policloruros de Bifenilo (PCB) que atraviesan las membranas celulares, pasando a los vasos sanguíneos y al sistema linfático. Son bioacumulativos, persistentes y tóxicos para el medio ambiente; y Cloruro de Polivinilo (PVC), que puede causar malformaciones en el feto humano, cáncer de seno

y disminución en la producción de espermatozoides en los hombres. Cuando se quema produce grandes cantidades de gas de cloruro de hidrógeno, que se combina con agua para formar ácido clorhídrico, el que al inhalarse da a lugar a problemas en el sistema respiratorio.

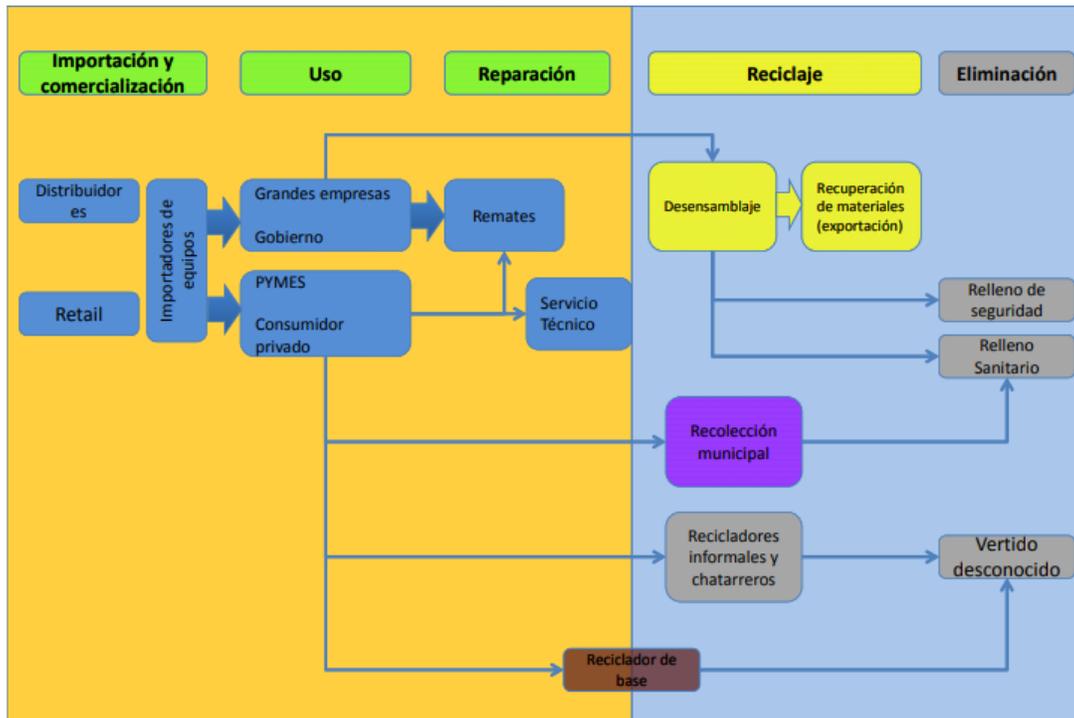
3.1.4 Gestión de los RAEE

En esta sección se muestra el sistema actual de gestión de RAEE en Chile y hacer una revisión de las empresas responsables de la reparación y reciclaje. Esto permitirá la comprensión del escenario base de gestión de estos residuos en el país, facilitando la identificación de los cambios requeridos para la mejora de este sistema y así lograr los cambios que se espera que genere la política (Ley REP).

El flujo de comercialización de productos de aparatos eléctricos nace con la importación y comercialización de estos artículos hacia los sectores profesional y doméstico, que se traducen en los usos de grandes empresas, pymes, gobierno y consumidor privado. Una vez agotada la vida útil de los aparatos existe la posibilidad de repararlos/reacondicionarlos, y si esto no es posible, pueden ser reciclados o directamente eliminados. Es en esta instancia del proceso en que los artículos se reconocen como basura electrónica, y si no se disponen de manera apropiada en recintos autorizados, estos terminan en lugares en los que su condición como desecho puede afectar la salud y el medioambiente, lo que se conoce como disposición inadecuada.

El siguiente diagrama muestra este flujo:

Figura 3-2 Flujo de la comercialización de productos de aparatos eléctricos y el manejo de residuos



La etapa de importación y comercialización incluye la fabricación nacional que pueda existir hoy o a futuro, sin embargo no se cuenta con información de fabricación nacional
 Fuente: (Ministerio del Medio Ambiente, 2012)

En la Figura 3-2 es posible observar que dentro de los sistemas de recolección se encuentran los recicladores informales, la recolección municipal y el desensamblaje que se lleva a cabo por empresas reacondicionadoras.

Tras la revisión de una serie de estudios, entre ellos “Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile”(ECOING, 2011), “Manejo de residuos electrónicos a través del sector informal en Santiago de Chile” (Wolfensberger, 2009) y “Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Sector Lámparas”(ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013) es posible distinguir los siguientes sistemas de recolección a nivel residencial, empresas recicladoras y empresas reacondicionadoras.

3.1.4.1 Sistemas de recolección a nivel residencial

La recolección destinada a hogares se lleva a cabo principalmente por los municipios, por las empresas prestadoras de servicio de aseo, ONGs o fundaciones y recolectores informales.

Municipios: algunas municipalidades de Santiago realizan el servicio de retiro de enseres desde los hogares, a solicitud de estos últimos. Como, por ejemplo, la Municipalidad de Santiago, que

realiza el servicio de forma gratuita. Por otro lado, algunas municipalidades realizan campañas anuales para la recolección de RAEE en puntos de acopio tales como plazas y parques, como por ejemplo la Municipalidad de Providencia que durante 2 días, y en diferentes puntos a lo largo de la comuna, recibe de forma masiva los RAEE de la comunidad, y las Municipalidades de La Reina y Ñuñoa realizan el “día del cachureo”, en esta instancia los habitantes tienen derecho a sacar desechos que no pueden ingresar en la recolección de residuos sólidos del Municipio. Finalmente, algunas municipalidades operan con el servicio de puntos limpios, los que pueden estar permanente o temporalmente para uso de la comunidad, por ejemplo, la Municipalidad de las Condes inauguró el 2011 el llamado “Punto Verde” en el que se reciben electrodomésticos en estado rescatable, ya que su objetivo es la reutilización, por su parte, la Municipalidad de Vitacura tiene un punto limpio desde el año 2006.

En regiones en general no se cuenta con sistemas de recolección selectiva de residuos, sin embargo se cuenta con instancias de recolección específicas. Las Municipalidades determinan un día para la recolección de residuos específicos como RAE (Concepción, Chillán, Los Angeles, Valdivia, entre otros) o “cachureos”⁴ (Arica y Punta Arenas). La periodicidad de estas iniciativas varía entre cada ciertos meses o anual, dependiendo de la zona y la dificultad de la logística de recolección o recepción.

Empresas prestadoras de servicio de aseo: las empresas de servicio de aseo contratadas por los municipios como KDM S.A., STARCO S.A. y DEMARCO S.A. que conforman el grupo Urbaser-Kiasa, Ecoser S.A., declaran que sus camiones de basura ocasionalmente llevan residuos electrónicos. Sin embargo, esta práctica no está autorizada.

ONGs/ Fundaciones: la fundación Hogar de Cristo se dedica a prestar apoyo a sectores vulnerables en condiciones desfavorables con el fin de reducir la pobreza en Chile. Ellos retiran computadores en desuso sin costo para el cliente. Los Traperos de Emaus pertenecen al movimiento Emaus que es una comunidad de personas que trabaja en la recolección y recuperación de objetos en desuso. Además, ofrecen el servicio de retirar todo tipo de computadores y electrodomésticos sin costo.

Recolectores Informales: son personas que se hacen cargo de la recolección de todo tipo de materiales reciclables como papeles, metales, vidrios y plásticos y RAEEs, y cuya actividad de reciclaje representa el sustento principal. Son un eslabón muy importante en la cadena de reciclaje de residuos sólidos. Por lo general los desensamblan y venden por partes en las ferias libres, devolviendo el material a la reutilización.

⁴ Se considera como cachureo cualquier residuo que no sea aceptado por el sistema regular de recolección de residuos. Esto incluye principalmente RAE, muebles y escombros.

3.1.4.2 Empresas recicladoras

La industria recicladora en Chile se limita a prestar un servicio a grandes compañías según el modelo empresa a empresa (B2B, o Business to Business Model) y hacen solo un proceso de desmontaje de RAEE. Posterior al proceso del desmontaje, separan componentes o fracciones para su comercialización y reciclaje (Wolfensberger, 2009).

Todas las empresas que realizan reciclaje incorporan una etapa de pretratamiento que consiste en el desmontaje o desmantelamiento de los RAEE para separarlos en sus componentes reciclables, reutilizables, exportables (para su reciclaje en el extranjero) o residuos no reciclables.

Existen a la fecha varias empresas dedicadas a la recolección y acopio o al reciclaje de residuos electrónicos, algunas de ellas con todas las autorizaciones y permisos ambientales y sanitarios necesarios, establecidos por la normativa actual y otras en proceso de solicitud de las mismas, según se detalla en la tabla siguiente. La mayor capacidad para reciclaje se concentra en la RM y un pequeño porcentaje se proyecta en la VIII Región (ECOING & GTZ, 2010b).

La siguiente tabla enumera las empresas formales dedicadas al reciclaje. La formalidad se refiere al grado de legalidad, basado en los permisos ambientales y sanitarios.

Tabla 3-6 Empresas recicladoras

Empresa recicladora	Capacidad ^a (Ton/año)	Ubicación
Degraf	720	Región Metropolitana
Comec	400	Región Metropolitana
Recycla	4,000	Región Metropolitana
Rimchi	120	Región Metropolitana
Chile Recicla	1,000	VIII Región del Bio-Bio
Codec	40-90	Región Metropolitana
Reciclex	25-30	Región Metropolitana
MIDAS		Región Metropolitana, III Región de Atacama y VII Región del Maule
Desarmaduría Carrascal	70-120	Región Metropolitana

^aLas unidades se llevan a ton/año, cuando es ton/mes se multiplica por 12.

Fuente: Adaptación de (ECOING & GTZ, 2010b) y (Wolfensberger, 2009)

Además de estas empresas formales, existe el reciclaje informal que lo llevan a cabo Pymes publicitando en Internet o en la vía pública.

3.1.4.3 Empresas reacondicionadoras

El grupo de los reacondicionadores comprende todos los que reparan equipos y así alargan su vida útil. El reacondicionamiento puede ser social (sin fines de lucro y con el fin de reducir la brecha digital) o comercial (Wolfensberger, 2009).

Ambos tipos de empresas, si bien no constituyen un sistema de recolección, si lo hacen como centro de acopio, pues las de reacondicionamiento social reciben donaciones de aparatos eléctricos por parte de empresas públicas y privadas y de los hogares, mientras que las de reacondicionamiento comercial son abastecidas por los recolectores informales.

Empresas de reacondicionamiento social: Fundación Chilenter nace el año 2002 con la misión de disminuir la brecha digital en Chile (Fundación Chilenter, 2018). Aportan en la reutilización de RAEE mediante el reacondicionamiento de computadores usados generados por terceros y recicla mediante el desarme de computadores y valorización de piezas y periféricos electrónicos. El Comité de la Democratización de la Informática (CDI) es una ONG, cuya misión es promover actividades educativas a través del uso de tecnología. A través de la implementación de Escuelas de Informática y Ciudadanía en comunidades vulnerables CDI busca disminuir los niveles de exclusión digital. Esta implementación se lleva a cabo mediante el reciclaje y reacondicionamiento de equipos computacionales.

Empresas de reacondicionamiento comercial: Existen diversos lugares a lo largo de Santiago en donde se reparan aparatos electrónicos, los más concurridos son San Diego, 10 de julio, mercado persa Biobío, entre otros. En estos locales se realiza se ofrece servicio técnico, y son los mismos recolectores quienes llevan sus productos para repararlos y venderlos.

3.1.4.4 Experiencia Internacional

Según el Artículo 5.2. de la Directiva RAEE2, los Estados miembros deben garantizar los siguientes sistemas de recolección para los RAEE procedentes de hogares (Parlamento Europeo & Consejo de la Unión Europea, 2012):

- a) Recolección a través de puntos limpios.
- b) El llamado 1x1: que los distribuidores, cuando suministren un producto nuevo, sean responsables de garantizar que tales residuos puedan serles devueltos, al menos de forma gratuita y uno por uno, siempre que los aparatos sean de tipo equivalente y hayan realizado las mismas funciones que el aparato suministrado.
- c) El llamado 1x0: que los distribuidores prevean la recogida en los puntos de venta de carácter minorista con zonas de venta de AEE de un mínimo de 400 m², o en su proximidad inmediata, de RAEE muy pequeños (ninguna dimensión exterior superior a los 25 cm), de modo gratuito para los usuarios finales y sin obligación de compra de un AEE de tipo equivalente.
- d) Redes propias de los productores: que se permita a los productores crear y operar sistemas de recogida individual y/o colectiva para los RAEE.

En el caso de los RAEE que no procedan de los hogares particulares, los Estados miembros velarán por que los productores o terceros que actúen por su cuenta dispongan la recogida de dichos residuos.

3.1.5 Revisión bibliográfica estudios de valoración

De forma paralela, se realiza la búsqueda de información de estudios de experimentos de elección u otros estudios de valoración ambiental asociados a los impactos ambientales previamente identificados. Se incluyen estudios de experimentos de elección, pero además otros estudios de preferencias declaradas, como, por ejemplo, valoración contingente. Ambos métodos son técnicas de valoración económica de bienes y servicios medioambientales por medio de preferencias declaradas y requieren de un proceso de diseño similar, lo cual permite aumentar el número de estudios a revisar e incluir en la revisión de literatura existente. Con este mismo fin se buscan estudios que se refieran al producto prioritario “aparatos eléctricos y electrónicos”, pero además a la valoración en general de la disposición inadecuada de residuos.

Para la búsqueda de estudios de preferencia declarada con relación a los impactos ambientales identificados se utilizan fuentes relevantes tales como bases de datos internacionales, publicaciones e investigaciones, documentos guía y reportes, los cuales se presentan en las secciones a continuación.

En la Sección 3.1.5.1 y Sección 3.1.5.2 se presenta la estrategia de búsqueda, a partir de diferentes fuentes de información, de documentos que pudieran servir como antecedente para el diseño del cuestionario para estimar la disposición a pagar de la población por la disminución de la disposición inadecuada de los aparatos eléctricos y electrónicos. Posteriormente, en la Sección 3.1.5.3 se presenta la sistematización de los documentos seleccionados, los cuales fueron un insumo importante en el diseño inicial del cuestionario que es utilizado en el desarrollo de los *focus group*.

3.1.5.1 Bases de datos internacionales

La búsqueda consideró incluir en la revisión las siguientes bases de datos internacionales existentes que recopilan estudios de valoración ambiental:

- Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI)^{www.evri.ca}: Base de Datos de los mejores estudios de Transferencia de Beneficios construida por el Reino Unido.
- ENVALUE^{www.epa.nsw.gov.au/envalueapp/}: Principal base de datos de estudios realizados en Australia. Contiene 400 estudios aproximadamente, actualizada solo hasta 2001.
- Valuation Study Database for Environmental Change in Sweden (ValueBaseSWE)^{www.beijer.kva.se/valuebase.htm}: Contiene estudios realizados en Suecia hasta el año 2003.

1. Environmental Valuation Reference Inventory (EVRI)

Esta plataforma es la más extensa, con 4,630 estudios de valoración ambiental. El primer filtro a realizar es el del bien ambiental (*environmental asset*) a valorar, en este caso se cuenta con 8 clasificaciones:

1. Aire en general
2. Animales
3. Humanos
4. Suelo en general
5. Ambiente sintético / infraestructura
6. Microorganismos
7. Plantas
8. Agua en general

Se selecciona el suelo en general como bien ambiental a valorar, ya que la disposición inadecuada de residuos impacta principal y directamente a este medio. Se obtienen 1,596 resultados, que luego se filtran por el estresor medioambiental, con 72 resultados para residuos⁵. Estos 72 estudios se revisan para seleccionar sólo aquellos que consideren el daño ambiental de disposición inadecuada de residuos. Se obtienen 3 estudios a incluir en la revisión de antecedentes para el diseño del cuestionario.

2. ENVALUE (Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences Stockholm, Sundberg, & Söderqvist, 2004)

Base de datos australiana lanzada en 1995 con el fin de apoyar a tomadores de decisiones en temas de gobierno, industria, académicos, privados, ONGs, etc. de manera de que puedan incorporar valores medioambientales en análisis costo-beneficio, estudios de impacto ambiental, evaluación de proyectos, entre otros. Cuenta con una plataforma online con estudios de valoración ambiental.

Se filtran los estudios por medio y se buscan los medios que podrían contener estudios de interés para la temática de este trabajo. Los medios revisados se listan a continuación.

- Calidad de suelo/Contaminación de suelo; sólo se cuenta con estudios de precios hedónicos.
- Áreas naturales/Amenida; hay 5 estudios de valoración contingente, estos se enfocan en agricultura y minería por lo cual no aplican al caso.
- Non-urban amenity; sólo 2 estudios de valoración contingente, se enfocan en la agricultura.
- Urban Amenity; 3 estudios enfocados en conservación y gestión de áreas verdes

No se encuentran estudios relevantes para la temática de la disposición inadecuada de residuos en esta base de datos.

3. Valuation Study Database for Environmental Change in Sweden (ValueBaseSWE)

⁵La búsqueda se realizó utilizando las variaciones posibles en terminología: *waste, litter, littering, dumping* y *disposal*

Esta plataforma web de estudios de valoración medioambiental cuenta con una base de datos descargable con 170 estudios. El filtro inicial es para aquellos estudios que utilizan la metodología de valoración de preferencias declaradas (sin descartar aquellos estudios que cuenten con una metodología de valoración explícita), los cuales son 139. De estos estudios, 35 se encuentran en sueco, sin traducciones, por lo cual no fueron posibles de analizar. Finalmente, no se encuentran estudios relevantes para la temática de la disposición inadecuada de residuos en esta base de datos.

3.1.5.2 Publicaciones e investigaciones

Para la búsqueda en bases de datos y Google Académico se utilizan palabras clave tales como “choice experiment”, “contingent valuation”, “willingness to pay”, “electronic waste”, “e-waste”, “disposal of electronic equipment”, “used electrical appliances”.

Al identificar algún resultado de interés se buscan también los documentos que lo citan. Al no encontrar documentos se expande la búsqueda a la disposición inadecuada de residuos de manera general como también asociada a la disposición inadecuada de otro tipo de productos que se gestionan por medio de Ley REP en otros países. Respecto al producto prioritario “e-waste”/“electronic waste” se incluyen 3 estudios que evalúan la disposición a pagar por el reciclaje de residuos electrónicos, considerando la disposición inadecuada e ilegal como uno de los impactos.

Con el mismo fin de ampliar la búsqueda se revisaron documentos y papers, con las palabras claves “cost benefit analysis”, “extended producer responsibility”, con el objetivo de analizar si existía algún análisis costo beneficio, de algún producto similar a los evaluados, que utilizar algún método para estimar la disposición a pagar de la población. A las palabras claves mencionadas se les anexaron el producto prioritario (electronicwaste, e-waste) para buscar documentos más específicos.

Adicionalmente, el año 2010 se realizó una encuesta de percepción aplicada a los consumidores/usuarios REP (ECOING & GTZ, 2010b, p. 345). Esta encuesta se generó un instrumento que busca identificar la visión o percepción que se genera, por parte de los usuarios ante la aplicación de la ley REP. Fue aplicada a una muestra de 150 personas en 3 grupos de productos (encuestas divididas equitativamente); celulares, computadores y neumáticos, baterías y aceites. Esta encuesta se presenta en el Anexo 14.1, levantando los puntos más relevantes para tener en consideración al momento de diseñar el cuestionario.

En el documento revisado Willingness to pay for six end-of-life products (New Zealand Institute of Economic Research (NZIER), 2013), se identificaron 3 capítulos de interés para el estudio; estos fueron el cap. 2 “E-Waste”, el cap. 4 “Mercury-containing lamps” y el cap. 7 “Refrigerant gases”.

En el capítulo 2 sobre desechos electrónicos, se hace referencia a 4 estudios para estimar la disposición a pagar (DAP) realizados en distintos países, de los cuales 2 de ellos eran estudios y a

considerados en la revisión bibliográfica, el tercero de ellos no proveía un método para estimar la DAP y cuarto de ellos no estaba disponible para su revisión.

Por otro lado, en el capítulo 4 sobre las lámparas fluorescentes compactas (LFCs), se especifica que no existe literatura que trate sobre metodologías para estimar la DAP de este producto debido principalmente a que el público en general desconoce los daños/problemas asociados a este producto como residuo.

Por último, en el capítulo 7 referente a gases refrigerantes, si bien se exponen varios documentos en los que se estiman distintas DAP, estas son en relación a la disminución de los gases de efecto invernadero y fueron considerados en este capítulo debido a que los gases refrigerantes se incluyen dentro de esta categoría, por lo que no hay estudios referentes a la DAP de sólo los gases refrigerantes.

3.1.5.3 Resultados de la búsqueda

Los estudios recopilados a partir de esta búsqueda bibliográfica se sistematizaron en una base de datos. Esta base de datos es de suma importancia ya que permite tener fácil y rápido acceso a las fuentes de información y los componentes más relevantes para el estudio, de cada fuente.

A continuación, se presentan los campos de clasificación que se consideraron en la elaboración de la base de datos. Estos campos se escogen por su utilidad al momento de presentar la información relevante de cada estudio, componentes diferenciadores, indicadores de calidad, entre otros. Se debe tener en cuenta que las señales de calidad varían en función del tipo de valoración. Por ejemplo, el uso extensivo de *focus group* y de pre-examen de encuestas es una señal de calidad importante para los estudios de preferencia declaradas. Los campos considerados en la generación de la base de datos de estudios de preferencias declaradas son los siguientes:

1. Autor
2. Título
3. Año
4. Localización (del estudio)
5. Motivación para la encuesta
6. Contexto (bien que está siendo valorizado)
7. Metodología de valoración utilizada
8. Residuo de producto prioritario considerado
9. Impacto ambiental considerado
10. Año de los datos
11. Unidad de la muestra: encuestados
12. Tamaño muestra
13. Modo de entrevista
14. DAP/DAC (intervalo o valor)

15. Modo de pago
16. Modo de elicitación
17. *Focus group*
18. Pretest
19. Modelo encuesta
20. Preguntas de uso y opinión
21. Presentación de política y cambio de escenario
22. Abstract
23. Relación con la consultoría
24. Observaciones

El archivo Excel se adjunta a la presente entrega y es el análisis de la información contenida en este Excel y por ende el estudio de la literatura existente y casos seleccionados el que permite la elaboración del diseño de la encuesta, en su versión borrador, a trabajar. Desde aquí se levantan cuestionamientos sobre la estructura de la encuesta, preguntas actitudinales⁶ y de uso a realizar, modo de entrevista, vehículo de pago, presentación del escenario construido, modo de elicitación de la DAP, etc.

De la evidencia examinada y sistematizada en el archivo Excel, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- No fue posible identificar un amplio listado de estudios similares al ejercicio de valoración que se quiere realizar en este caso. Se identificaron solo tres estudios de valoración asociados a los RAEE, pero ninguno de ellos con el objetivo de identificar la DAP asociada a la disminución de la disposición inadecuada y los impactos de ésta. Por esta razón, la búsqueda y análisis de información que pudiera ser utilizada como guía y orientación para este caso tuvo que ser incluida a partir de una visión más amplia del bien que se quiere valorar (disposición ilegal o inadecuada de residuos en general, baterías eléctricas de bicicletas, etc.).
- Respecto a los impactos ambientales asociados a la mala disposición de los residuos se identifica que los estudios analizados los presentan de modo general sin entrar en mayores detalles en su descripción. Los impactos ambientales identificados en los estudios son coincidentes a los levantados en la Sección 3.1.3, asociados a la disposición inadecuada de los residuos aparatos eléctricos y electrónicos. En los diferentes documentos analizados se mencionan y repiten los siguientes impactos ambientales: daño a los servicios medioambientales, reducción del valor de recursos naturales, contaminación de agua y aire, riesgo medioambiental, contaminación atmosférica, lixiviación, contaminación a la flora y fauna, daño a la experiencia al aire libre, riesgo a la salud, valor recreacional, turismo vandalismo, pérdida de ganancias relacionadas a la valoración de materiales, desamenidades de rellenos sanitarios, volumen en rellenos sanitarios.

⁶ Las preguntas actitudinales se refieren a aquellas preguntas dirigidas a levantar comportamientos del encuestado relacionados con actitudes hacia el tema de interés de la encuesta

- Respecto a la población objetivo y muestra, en general se presenta una tendencia a querer abarcar un alcance nacional considerando adultos mayores de 18 años, considerando a los residentes de cada zona. Solo en uno de los estudios analizados, la población objetivo es una zona en particular donde predominan las actividades de disposición ilegal de residuos mientras que en otro solo se consideran los usuarios de bicicleta eléctrica o automóvil eléctrico.
- Respecto del tamaño de la muestra, el mínimo se presentó con 226 cuestionarios debidamente completados, seguidos por otro grupo de estudios analizados que presentó entre 330 y 560 encuestas completadas, otro grupo que presenta 1,000 encuestas y un estudio que posee un número alto de encuestas contabilizando un total de 2,100 encuestas debidamente completadas. Este análisis confirma que un tamaño muestral de 1,000 encuestas a aplicar en este ejercicio de valoración es un número adecuado.
- Respecto al modo de la entrevista, se identifica que existe implementación de las encuestas tanto a modo de entrevistas presenciales como encuestas por correo, online o telefónica. De todas maneras, prevalece la opción de entrevista presencial.
- Respecto al modo de pago no se identifica un patrón claro, pero se repiten a través de impuestos mensuales locales, pago por gestión de residuos, porcentaje del precio de compra del artículo y pago directo por un servicio de reciclaje.
- Respecto al modo de la elicitación, prevalece la opción dicotómica simple, pero también existiendo un estudio con la opción dicotómica doble. También se identifica un estudio con la opción de carta de pago, otro con licitación abierta y dos estudios que utilizan experimentos de elección.
- La realización de *focus group* no fue una práctica común en los estudios analizados o al menos no es explicitado en los documentos. Solo tres de los estudios, de un total de diez estudios analizados, realizaron esta etapa.
- Con respecto a la realización de encuestas piloto, según los estudios analizados fue una práctica más utilizada, pero no es una práctica que se haya realizado en todos los estudios. Solo un 50% de los estudios analizados realizaron este ejercicio de validación del diseño.
- Adicionalmente se sistematizó en el Excel las preguntas de uso y opinión que fueron posibles de rescatar a partir del documento, resultados presentados y desde la misma encuesta cuando esta está disponible. Así, preguntas de uso y opinión que fueron identificadas corresponden a; actividades al aire libre, visualización de sitios de disposición inadecuado, visualización de infractores, preguntas asociadas a la preocupación y actual situación de la gestión de residuos, comportamiento de disposición del residuo que se está valorando, conciencia respecto al impacto ambiental y a la salud del residuo que se está valorando, factores medioambientales considerados al comprar el producto que está siendo valorado, conocimientos y actitudes en cuanto a la separación y reciclaje del residuo que se está valorando,
- También se intentó identificar el modo en el que se les presenta la política y el cambio del escenario. Para este caso no fue posible rescatar antecedentes útiles para este ejercicio de valoración ya que en la mayoría de los estudios analizados no se especificaba un cambio en la política y en los casos de que, si se presentaba, no era directamente utilizable en este caso de valoración.

De la revisión de los estudios, se consideraron tres más relevantes para el diseño de la encuesta de experimentos de elección, ya que el producto prioritario al que se enfocan son los aparatos eléctricos y electrónicos:

- “Resident's behaviour, attitudes and willingness to pay for recycling e-waste in Macau” (Song, Wang, & Li, 2012a)
- “Willingness to pay for e-waste recycling” (Rolls, Jeffery, & Bennett, 2009)
- “Survey and analysis of public knowledge, awareness and willingness to pay in Kuala Lumpur, Malaysia - a case study on household WEEE management” (Afroz, Masud, Akhtar, & Duasa, 2013)

3.2 Propuesta de método para estimar la cantidad de residuos del producto prioritario que se disponen inadecuadamente

El objetivo de esta actividad es la propuesta de un método que permita estimar la cantidad de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que se disponen inadecuadamente en el país, considerando lo siguiente:

- Levantamiento de información primaria.
- Información disponible de consumo de los productos prioritarios en estudio.
- Información disponible de cantidades de residuos de los productos prioritarios en estudio destinadas a diferentes destinos⁷.

El método, consiste en la realización de las siguientes cuatro etapas:

1. Estimar la cantidad de residuos de productos prioritarios; aparatos eléctricos y electrónicos.
2. Estimar la cantidad de residuos prioritarios aparatos eléctricos y electrónicos que tienen un destino desconocido.
3. Una vez conocida la cantidad de residuos que tienen un destino desconocido, se procederá a identificar los posibles lugares de disposición inadecuada.
4. Finalmente, la propuesta de un método que permita estimar la cantidad de los residuos prioritarios en estudio según tipo de disposición inadecuada, componente del medio ambiente asociado u otro criterio que se crea relevante incluir

El método para la estimación de residuos se obtendrá a partir de la revisión de las metodologías y estimaciones ya realizadas en otros estudios, de manera de validar los cálculos y así determinar cuál es la estimación que se utilizará para el presente estudio.

⁷Para esto se considerará la información contenida en “Evaluación de impactos económicos, ambientales y sociales de la implementación de la ley de responsabilidad extendida del productor en Chile” (2011), u otro documento más reciente que se consensue con la contraparte técnica.

Para la primera etapa se utilizaron como guía y fuente de información los métodos usados en estudios nacionales realizados bajo el marco del diseño de la ley REP. Es relevante mencionar que el Ministerio del Medio Ambiente, a través del DEA, está desarrollando un estudio para la cuantificación de los RAEE, pero los resultados de dicho estudio aún no están disponibles. La tabla a continuación presenta un resumen de la información revisada.

Tabla 3-7 Método de estimación de generación y destinos de residuos prioritarios de aparatos eléctricos y electrónicos

Estudio	Estimación de generación de residuos	Estimación de cantidad según destino	Destinos de residuos ^a
Diagnóstico producción, importación y distribución de productos electrónicos y manejo de los equipos fuera de uso (CyV Medioambiente, 2009)	Consumo aparente (calculo a partir de importaciones y exportaciones) y factores de uso promedio para Chile	Según información entregada por las empresas de gestión	<ul style="list-style-type: none"> ● Reciclaje en instalaciones autorizadas ● Disposición en relleno de seguridad ● Disposición desconocida
Diagnóstico producción, importación y distribución de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo (CyV Medioambiente, 2010a)	Balance de importación y exportación y factores de uso promedio	Información de empresas de tratamiento y estimaciones del estudio en función del consumo por sector.	<ul style="list-style-type: none"> ● Reciclaje en instalaciones autorizadas ● Disposición en relleno de seguridad ● Disposición desconocida
Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la ley REP en Chile (ECOING, 2011)	Basado en la tasa de consumo (según lo indicado por productores) y los factores de recambio (vida útil promedio)	Catastro de acuerdo a antecedentes de gestión por parte de proveedores/productores	<ul style="list-style-type: none"> ● Recuperación social (reutilización) ● Reacondicionamiento ● Reciclaje ● Recuperación y acopio (exportación para valorizar) ● Disposición en rellenos de seguridad y sanitarios ● Destino desconocido
Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Sector Lámparas (ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013)	Consumo aparente (calculo a partir de importaciones y exportaciones) y factores de uso promedio	Según la información entregada por gestores y estimaciones de las empresas productoras	<ul style="list-style-type: none"> ● Disposición en relleno de seguridad ● Disposición desconocida
Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la REP en Chile aplicada a los aparatos eléctricos (Amphos21, 2015)	Consumo aparente (calculo a partir de importaciones y exportaciones) y factores de uso promedio para Chile	De acuerdo a la información entregada por los organismos consultados (municipalidades, gestores, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ● Disposición en relleno de seguridad ● Reciclaje en puntos limpios municipales ● Reciclaje en sitios autorizados ● Disposición desconocida

^aPara identificar los destinos, se realizó un análisis de la gestión actual (en el año del estudio referenciado) de los residuos en estudio.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Estimación de la cantidad de residuos del producto prioritario que se disponen inadecuadamente, sus impactos y costos sociales involucrados

A partir de la revisión llevada a cabo en la Sección 3.1 y Sección 3.2 a continuación se presentarán los resultados de las estimaciones de los diferentes estudios, para culminar con la identificación de la metodología a utilizar y su validación cuantitativa para definir las estimaciones a utilizar para el presente estudio.

El primer estudio revisado es del año 2009, el cual elabora un diagnóstico de equipos y el manejo post-consumo. En este estudio se consideran sólo 5 categorías, computadores, monitores, impresoras, tarjetas y teclados y celulares.

Tabla 3-8 Años promedio de uso para AEE en Chile, 2009

	1er uso	2do uso	Peso promedio ^b (kg)
PC	6	2	6
Laptop	4	2	2
Monitores	6		4 a 12
Impresoras	-		3
Celulares	2	1 ^a	0.1

^ahasta el 2006 se consideró que había un período de segundo uso, a partir de ese año se considera solo un periodo de primer uso.

^bSe considera este peso desde el 2001

Fuente: (CyV Medioambiente, 2009)

El uso de los supuestos presentados en la Tabla 3-8 permite generar una estimación de la generación de residuos a partir del consumo aparente. Esta estimación, en conjunto con las proyecciones esperadas hasta el 2020, se presenta en la Tabla 3-9.

Tabla 3-9 Estimación de generación de residuos y proyección (ton), año base 2008

Año	Computadores	Monitores	Impresoras	Total electrónicos ^b	Celulares
2007	1,343	4,486	399	6,364	530
2008	1,775	4,514	640	7,109	565
2009	2,208	4,543	882	7,854	599
2010	2,641	4,572	1,124	8,599	634
2011	3,074	4,600	1,365	9,344	668
2012	3,507	4,629	1,607	10,089	703
2013	3,939	4,658	1,849	10,834	737
2014	4,372	4,686	2,090	11,579	772
2015	4,805	4,715	2,332	12,324	806
2016	5,238	4,744	2,574	13,069	841
2017	5,671	4,772	2,815	13,815	875
2018	6,103	4,801	3,057	14,560	909
2019	6,536	4,830	3,299	15,305	944
2020	6,969	4,858	3,540	16,050	978

^aEste listado incluye sólo los AEE considerados en el estudio referenciado, esto no significa que estos sean los únicos AEE

^bEl total de residuos electrónicos de computación incluye computadores, monitores, impresoras, tarjetas y teclados

Fuente: (CyV Medioambiente, 2009)

Tabla 3-10 Generación y destino estimado 2008 (ton)

	Generación	Recuperación social y reacondicionamiento	Reciclaje (desmantelamiento y exportación)	Relleno de seguridad	Destino desconocido	
Computadores	1,775.0	150.0	282.0	56	1,287	72.51%
Monitores	4,514.0	250.0	497.0	97	3,670	81.30%
Impresoras	640.0	-	38.0	9	593	92.66%
Tarjetas y teclados	180.0	-	6.0	1	173	96.11%
Celulares	565.0	15.5	14.0	1.5	534	94.51%
Total	7,674.0	415.5	837.0	164.5	6,257	81.54%

Fuente: (CyV Medioambiente, 2009)

Como se puede ver en la Tabla 3-10, en total se estima que un 81% de los residuos generados tiene un destino desconocido.

Posteriormente, la misma consultora CyV Medioambiente, nuevamente elaboró un diagnóstico el año 2010 acerca de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado. Los supuestos utilizados para estimar la generación se presentan en la Tabla 3-11.

Tabla 3-11 Supuestos de uso, 2010

	Tiempo promedio de uso (años)	Peso promedio (kg)
Radios y equipos de audio	6	4
Amplificadores de sonido	3	2
Videos y otros reproductores de imagen	3	2
Televisor	6	10
Calculadora	3	0.1
Teléfono	3	0.4
Fax	3	2
Fotocopiadora	3	10
Videocámaras	3	1
Instrumentos musicales	6	2

Fuente: (CyV Medioambiente, 2010b)

La tabla a continuación presenta la estimación de destino para RAEE 2010, como se puede ver son categorías diferentes al estudio del 2009. Para estas categorías, se estima que aproximadamente el 95% de los residuos generados tienen una disposición desconocida.

Tabla 3-12 Generación y destino estimado 2010 (ton)

Destino	Residuos generados	Reciclaje en instalaciones autorizadas	Disposición en relleno de seguridad	Disposición desconocida
Equipos de informática y comunicaciones				
Teléfonos	339	170	17	3,226
Fax	38			
Calculadoras	237			
Fotocopiadoras	2,799			
Subtotal	3,413			
Aparatos eléctricos de consumo				
Televisores	6,466	760	76	14,447
Radios y equipos de audio	4,471			
Videocámaras	322			
Videos y otros reproductores	3,567			
Amplificadores de sonido	353			
Instrumentos musicales	72			
Subtotal	15,251			
Total	18,664	930	93	17,673 (94.7%)

El reciclaje se estima como un 5% del total generado y la disposición en rellenos sanitarios se estima como un 10% del total recuperado.

Fuente: (CyV Medioambiente, 2010b)

La Tabla 3-13 presenta la estimación de generación de residuos y proyección hasta el año 2020.

Tabla 3-13 Generación de residuos y proyección (ton), año base 2010

Año	Equipos de informática y comunicaciones				Aparatos eléctricos de consumo						TOTAL
	Teléfonos	Fax	Calculadoras	Fotocopiadoras	Televisores	Radios y equipos de audio	Video-cámaras	Videos y otros reproductores	Amplificadores de sonido	Instrumentos musicales	
2004	111	30	190	250	7,555	3,980	41	290	94	69	12,610
2005	256	55	178	352	6,644	4,210	54	508	277	69	12,603
2006	179	49	177	258	7,475	4,360	99	749	438	68	13,852
2007	251	54	241	886	7,116	4,498	153	1,292	438	59	14,988
2008	252	42	233	2145	5,185	4,058	333	2,675	395	37	15,355
2009	339	38	237	2799	6,466	4,471	322	3,567	353	72	18,664
2010	1,435	42	219	3083	6,667	5,777	1,166	2,392	357	90	21,228
2011	1,334	38	443	2775	9,494	13,768	851	2,509	417	61	31,690
2012	1,447	34	142	2497	13,814	16,444	852	1,582	258	191	37,261
2013	1,520	35	149	2622	24,358	18,392	895	1,661	271	99	50,002
2014	1,596	37	157	2753	26,919	13,100	940	1,744	284	90	47,620
2015	1,675	39	165	2891	19,569	9,268	987	1,832	299	68	36,793
2016	1,759	41	173	3035	20,548	9,731	1,036	1,923	314	72	38,632
2017	1,847	43	182	3187	21,575	10,218	1,088	2,019	329	75	40,563
2018	1,939	45	191	3346	22,654	10,729	1,142	2,120	346	79	42,591
2019	2,036	47	200	3514	23,786	11,265	1,199	2,226	363	83	44,719
2020	2,138	50	210	3689	24,976	11,829	1,259	2,338	381	87	46,957

Fuente: (CyV Medioambiente, 2010b)

Para las luminarias, se utilizan 4 categorías: fluorescentes, vapor de mercurio, otras de descarga e incandescentes.

Tabla 3-14 Supuestos utilizados para luminaria, 2010

Tipo de lámpara	Vida media declarada (horas)	Periodo de recambio estimado (años)	Peso promedio (kg)
Fluorescentes (tubos, CFC)	6,000 a 8,000	5	0.2*
Vapor de mercurio	15,000	5	0.3
Otras de descarga	15,000	5	0.3
Incandescentes y halógenas	1,000 y 4,000	1	0.1

*Estimado en base a un promedio entre tubos y LFC.

Fuente: (CyV Medioambiente, 2010b)

Tabla 3-15 Generación de residuos de luminaria y proyección (ton), año base 2010

Año	Fluorescentes (tubos, CFC)	Vapor de mercurio	Otras de descarga	Incandescentes y halógenas
2007	913	20	51	2,829
2008	1,041	23	171	6,275
2009	1,536	15	218	1,180
2010	1,654	38	244	5,146
2011	6,368	19	431	4,288
2012	3,383	16	180	3,573
2013	17,541	11	303	2,978
2014	2,595	17	160	2,482
2015	3000	18	169	2,068
2016	3,180	19	180	1,723
2017	3,370	20	190	1,436
2018	3,573	21	202	1,197
2019	3,787	23	214	997
2020	4,014	24	227	831

Fuente: (CyV Medioambiente, 2010b)

Tabla 3-16 Generación y destino estimado para RAEE de luminaria 2010 (ton)

	Residuos generados	Disposición en relleno de seguridad	Disposición desconocida	
Residuos luminarias con mercurio				
Fluorescentes	1,536	450	1,319	75%
Vapor de mercurio	15			
Otras de descarga	218			
Subtotal	1,769			
Residuos luminarias sin mercurio				
Inandescentes y halógenas	1,180	140	1,040	88%
Subtotal	1,180			

Fuente: (CyV Medioambiente, 2010b)

Para la luminaria, se estima que la disposición desconocida es del 80% de los residuos generados (año base 2010).

El año 2011 se realiza la Evaluación Económica, Ambiental y Social de la implementación de la ley REP en Chile. Uno de los capítulos de ese estudio corresponde a aparatos eléctricos y electrónicos. La Tabla 3-17 presenta los años de uso considerados para la estimación de generación, como se puede apreciar, utiliza las mismas categorías que el estudio del 2009 de CyV Ambiental.

Tabla 3-17 Supuestos de años de uso, 2010

	PC	1er uso	2do uso	TOTAL
Equipos de informática	Laptop	6	2	8
	Monitor CRT	4	2	6
	Monitor LCD	6	2	8
	Impresoras	6	2	8
Celulares		2		2

Fuente: (ECOING, 2011)

Tabla 3-18 Estimación de generación de residuos y proyección, año base 2008

	Computadores	Monitores	Impresoras	Tarjetas y teclados	Total	Crecimiento
2008	1,775	4,514	640	180	7,109	
2015	4,805	4,715	2,332	472	12,324	173%
2020	6,969	4,858	3,540	683	16,050	130%

Fuente: (ECOING, 2011)

Esta evaluación utiliza como insumos los estudios de diagnóstico realizados, por lo cual cuenta con las mismas estimaciones que el estudio del 2009.

La Tabla 3-18 muestra la estimación de generación de residuos y proyección y la Tabla 3-19 presenta la estimación de destinos, considerando un 81% de disposición desconocida.

Tabla 3-19 Generación y destino estimado año base 2008 (ton)

Residuos generados	Generación total	Recuperación social y reacondicionamiento	Reciclaje (desmantelamiento y exportación)	Relleno de seguridad	Destino desconocido	
					ton	% en peso
Computadores	1,775.0	150.0	282.0	56	1,287	72.51%
Monitores	4,514.0	250.0	497.0	97	3,670	81.30%
Impresoras	640.0	-	38.0	9	593	92.66%
Tarjetas y teclados	180.0	-	6.0	1	173	96.11%
Celulares	565.0	15.5	14.0	1.5	534	94.51%
Total	7,674.0	415.5	837.0	164.5	6,257	81.54%

Fuente: (ECOING, 2011)

El 2013 se elaboró un estudio para evaluar la aplicación de la ley REP, pero en el sector lámparas, la Tabla 3-20 muestra la estimación de generación de residuos y su proyección hasta el 2023, realizada en base a los supuestos planteados en la Tabla 3-21, en conjunto con supuestos del consultor, como el ingreso de la luminaria LED al mercado.

Tabla 3-20 Supuestos para lámparas, por tipo, 2013

Tipo	Peso promedio (kg)	Periodo de recambio (años)
Incandescentes	0.10	1
Tubos Fluorescentes	0.20	5
LFC	0.15	5
LED	0.10	8

Fuente: (ECOING, 2013)

Tabla 3-21 Estimación de generación de residuos y proyección, para lámparas, año base 2012

Año	Fluorescentes	Incandescentes	LED
2011	3,131	1,800	0
2012	1,659	1,641	0
2013	8,422	1,313	0
2014	1,004	919	0
2015	2,010	551	0
2016	2,564	276	0
2017	2,237	0	0
2018	2,461	0	1
2019	2,707	0	4
2020	2,977	0	39
2021	3,275	0	50
2022	3,603	0	66
2023	3,963	0	85

Fuente: (ECOING, 2013)

Se estima que, de las luminarias en total, un 60% corresponde al uso domiciliarios y el 40% a la industria y grandes generadores. Con los destinos presentados en la Tabla 3-22, con sólo un 1.5% de recuperación de lámparas fluorescentes.

Tabla 3-22 Generación y destino estimado para residuos de lámparas año base 2012 (ton)

	Residuos generados	Disposición en relleno de seguridad	Disposición desconocida	
Fluorescentes	2,764.1	40	2,724.1	98.5%
Incandescentes	2,735.0	0	2,735.0	100.0%

Fuente: (ECOING, 2013)

El último estudio disponible, es de Amphos21 y corresponde a la Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la REP en Chile (Amphos21, 2015). En este estudio se presentan muchas más divisiones, identificando y diferenciando los aparatos

eléctricos grandes (como grandes electrodomésticos) y pequeños (electrodomésticos en general), como presenta la Tabla 3-23.

Tabla 3-23 Supuestos de uso, 2015

Aparato	Peso medio (kg/unidad)	Promedio de uso (años)
Aire acondicionado	30	10
Cocinas	60	10
Estufas	5	5
Grandes equipos refrigerante	70	10
Hornos microondas	15	5
Lavadoras, secadoras y lavavajillas	50	10
Ventiladores	2.89	3
Aspiradores, limpiatapices, entre otros	5	3
Aparatos para coser	15	3
Planchas, tostadores y otros pequeños electrodomésticos	1.3	3
Aparatos de cuidado personal	0.35	3
Balanza	3	3
Relojes	0.23	3

Fuente: (Amphos21, 2015)

Utilizando los supuestos de la tabla anterior, se estima la generación para el año 2015, como presenta la Tabla 3-24.

Tabla 3-24 Estimación de generación para el 2015 (ton)

Grupo de aparatos	t/año
Aire acondicionado	3,155
Cocinas	23,709
Estufas	1,953
Grandes equipos refrigerante	41,316
Hornos microondas	8,299
Lavadoras, secadoras y lavavajillas	19,360
Ventiladores	2,535
Subtotal Grandes electrodomésticos	100,327
Aspiradores, limpiatapices, entre otros	2,596
Aparatos para coser	3,766
Planchas, tostadores y otros pequeños electrodomésticos	2,118
Aparatos de cuidado personal	851
Balanza	1,926
Relojes	1,400
Subtotal pequeños electrodomésticos	12,658
Total	112,984

Fuente: (Amphos21, 2015)

Tabla 3-25 Estimación de destino de residuos, 2015 (ton)

Año	Material dispuesto en relleno de seguridad como material eléctrico t/año	Electrodomésticos recolectados en puntos limpios de Santiago	
		Vitacura	Las Condes
2009	52	57.05	25.8 ^a
2010	7	101.8	
2011	32	148.3	
2012	19	107.39	
2013	83	64.39	
2014	57		

^aPeso estimado a partir de las unidades, no se tiene datos de año, es el total recuperado hasta el momento.

Fuente: (Amphos21, 2015)

La Tabla 3-25 presenta un resumen de la información que se recolectó para el estudio del 2015. La información fue entregada directamente por las organizaciones contactadas (municipalidades, relleno de seguridad o gestores) y estas no categorizaban el material recepcionado, por lo cual solo se cuenta con información de “aparatos eléctricos”.

Se obtiene información de gestores de residuos RAEE que el 2013 aproximadamente 1,600 ton de RAEE fueron recuperadas y gestionadas (esto incluye lo de la Tabla 3-25). Al comparar esto con el primer año en que se disponen de datos estimados de generación de residuos grandes y pequeños electrodomésticos (el 2015) y representa un 1.4% de los residuos generados, el 98.6% restante tendría un destino desconocido.

Es importante destacar que el sector informal juega un rol importante en la gestión de los residuos, ya que transfiere una gran cantidad de equipos electrónicos en desuso a los mercados de reciclaje, reacondicionamiento y fabricación de computadores “armados” o simplemente a la reventa, sean estos equipos completos o partes y piezas. No es posible la estimación de la cantidad de AEE que son gestionados en este mercado informal, ya que, al ser informal, no cuenta con los permisos apropiados para la protección de aquellos que los manipulan o evitar y controlar los potenciales impactos de estos al medio ambiente. Muchas de las componentes de los AEE, al ser desmantelados, pasan a ser considerados residuos peligrosos, por ejemplo, pilas y baterías, toner de impresora, etc. Por este motivo este mercado informal es considerado un destino desconocido de disposición inadecuada.

3.3.1 Resumen

A continuación, se muestra una tabla comparativa que resume las categorías y porcentajes de disposición desconocida de residuos de AEE.

Tabla 3-26 Resumen de categorías y porcentaje de disposición desconocida

Estudio	Categorías	Disposición desconocida
(CyV Medioambiente, 2009)	<ol style="list-style-type: none"> 1. PC 2. Laptop 3. Monitores 4. Impresoras 5. Celulares 	Total 81.54% (2008)
(CyV Medioambiente, 2010b)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Radios y equipos de audio 2. Amplificadores de sonido 3. Videos y otros reproductores de imagen 4. Televisor 5. Calculadora 6. Teléfono 7. Fax 8. Fotocopiadora 9. Videocámaras 10. Instrumentos musicales 11. Fluorescentes (tubos, CFC) 12. Vapor de mercurio 13. Otras de descarga 14. Incandescentes y halógenas 	Total AEE 94.7% Total luminaria 80% (2009)
(ECOING, 2011)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laptop 2. Monitor CRT 3. Monitor LCD 4. Impresoras 5. Tarjetas y teclados 6. Celulares 	Total 81.54% (2010)
(ECOING, 2013)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incandescentes 2. Tubos Fluorescentes 3. LFC 4. LED 	Total luminaria 98.5% (2012)
(Amphos21, 2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aire acondicionado 2. Cocinas 3. Estufas 4. Grandes equipos refrigerantes 5. Hornos microondas 6. Lavadoras, secadoras y lavavajillas 7. Ventiladores 8. Aspiradores, limpiatapices, entre otros 9. Aparatos para coser 10. Planchas, tostadores y otros pequeños electrodomésticos 11. Aparatos de cuidado personal 12. Balanza 13. Relojes 	Total 94.6% (2014)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, las categorías no son comparables, excepto para los estudios de luminarias de Ecoing 2013 y CyV Medioambiente 2010, aunque esta última incorpora la tecnología LED que

reemplazará a incandescentes. Es relevante notar, que a medida que han pasado los años, los estudios han ido incluyendo mayores categorías dentro de los AEE (al menos para la estimación en generación), y esto ha aumentado el porcentaje de disposición desconocida. Esto se puede ver claramente en el último estudio de Amphos21, en el cual se incluyen 13 subcategorías de generación de residuos, y se presenta un porcentaje de disposición desconocida del 94.6%, con un reciclaje del 1.3% del total de los residuos generados.

En los diferentes estudios, de manera general, se consideran los mismos destinos de los RAEE, con leves variaciones en donde se reúne el reciclaje con el reacondicionamiento. La tabla a continuación presenta un resumen de los posibles destinos de los RAEE y sus impactos asociados.

Tabla 3-27 Resumen de destinos posibles de RAEE y sus impactos asociados

Destino	Descripción	Impactos asociados
Recuperación social y reacondicionamiento	Existen empresas y fundaciones que reciben como donaciones o por convenio AEE, los cuales se reacondicionan (reparaciones o reemplazo de partes) de manera de darles un nuevo uso (alarga su vida útil).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperación de partes y materiales (ahorro de energía y materia prima) ▪ Disposición adecuada de lo que no puede ser reutilizado o reciclado
Reciclaje (desmantelamiento y exportación)	El reciclaje de los AEE puede tomar dos direcciones, el reciclaje de partes completas de los AEE tales como placas madre, condensadores, baterías, circuitos, etc. o el desmantelamiento completo para la recuperación material de plástico y metales. El reciclaje por partes implica la exportación para la recuperación de los metales preciosos o materiales específicos a reutilizar en la fabricación de nuevos aparatos. Actualmente en Chile no se cuenta con la capacidad para la recuperación de estos materiales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperación de partes y materiales (ahorro de energía y materia prima) ▪ Disposición adecuada de lo que no puede ser reutilizado o reciclado
Relleno de seguridad	Todas las fracciones peligrosas, que además no pueden ser recuperadas, deben ser dispuestas en un relleno de seguridad (la recuperación social y el reciclaje tienen un porcentaje que deben disponer en un relleno de seguridad). En rellenos de seguridad se disponen los residuos peligrosos de manera tal de que este sea inerte y no genere impactos negativos a las personas o al medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición adecuada de los residuos, de manera de evitar que generen impactos en el medio ambiente y al ser humano
Destino desconocido	Actualmente el destino desconocido engloba principalmente los siguientes destinos: <ul style="list-style-type: none"> • Relleno sanitario • Mercado informal de reciclaje • Disposición en vertederos ilegales o botaderos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacto a vegetación y hábitat de fauna ▪ Impacto a paisaje ▪ Impacto al suelo ▪ Contaminación de aguas (superficiales y subterráneas) ▪ Emisión de gases de efecto invernadero (en caso de quema) ▪ Atracción de microbasurales ▪ Riesgo de salud

Fuente: Elaboración propia

Los impactos identificados en la tabla anterior a la disposición desconocida se pueden ver en detalle en la Sección 3.1.3 Se detallan los posibles destinos de disposición inadecuada en la tabla a continuación, especificando también el impacto y el medio que podría ser impactado.

Tabla 3-28 Impactos de los posibles destinos de disposición inadecuada

Tipo de destino inadecuado	Impacto	Medio de potencial impacto
Relleno sanitario	<p>La disposición de RAEE en rellenos sanitarios conlleva altos riesgos ya que, al no controlar las condiciones de disposición, sus componentes tóxicas y peligrosas pueden ser liberadas al medio ambiente (ya sea por eventos naturales o artificiales).</p> <p>Puede impactar a diferentes medios como el agua, por contaminación de los lixiviados recolectados, ya que el tratamiento común de los lixiviados no está diseñado para controlar estos percolados. También se puede contaminar el suelo ya que la lixiviación de la pila de basura mezclada con RAEE evitará la descomposición de los otros residuos y los contaminará con sustancias tóxicas. No debiese haber impactos al aire ya que en el relleno sanitario se controlan las condiciones para evitar los incendios.</p>	Agua Suelo
Mercado informal de reciclaje	<p>El mercado informal conlleva el peligro de la exposición a las sustancias peligrosas, ya que no se asegura el correcto manejo de estos residuos. Adicionalmente no se asegura que los residuos que no puedan ser reciclados sean dispuestos en rellenos de seguridad, por lo cual puede que terminen en el medio ambiente.</p>	Agua Suelo Aire
Disposición en vertederos ilegales o botaderos	<p>Esta disposición, al igual que los otros destinos desconocidos expone a la liberación de las sustancias peligrosas. Adicionalmente contribuye al gran problema de los microbasurales y vertederos ilegales, lo cual atrae dicho formato de disposición y adicionalmente genera impactos visuales y de olores y contaminación a las personas y al medio ambiente.</p> <p>Al ser una disposición no controlada en el medio ambiente, puede impactar a todos los medio por lixiviación a suelo y aguas, incendios o emisión de gases contenidos dentro de los RAEE.</p>	Agua Suelo Aire

Fuente: Elaboración propia

Adicional a esto, se identifican una serie de impactos no cuantificables que tendría la implementación de la ley REP y la consecuente disminución de la disposición desconocida de los RAEE (Amphos 21, 2014; ECOING, 2011):

- Área Cultural
 - Incremento de sustentabilidad institucional
 - Mayor acceso a información y educación ambiental (mayor conciencia ambiental)
 - Cambio de paradigma de conciencia ambiental-cultural
 - Reducción del mercado informal
- Área Socio-Económica
 - Creación de nueva cadena de valor (nuevo mercado de reciclaje y recolección)
 - Generación de fuentes de trabajo
 - Reciclaje de material (evita la obtención de nueva materia prima)
 - Reducción o contención del mercado informal
 - Mayor información de la gestión de residuos (trazabilidad y monitoreo)
- Área Desarrollo Humano y Local
 - Mejoramiento calidad de vida
 - Mejoramiento de la estética local

- Mejoramiento del desarrollo local
- Disminución de riesgos de salud y daños ambientales por gestión de residuos
- Generación de fuentes de trabajo locales

3.3.2 Estimación a utilizar

A partir de la revisión y comparación de los diferentes estudios, se decide generar una estimación conjunta basada en los últimos estudios disponibles para las categorías de grandes y pequeños aparatos eléctricos, ampolletas y aparatos de computación y celulares. A juicio del consultor el último estudio elaborado el 2015 corresponde a la mejor información disponible, tanto en consideración de categorías, estimación de generación y estimación de destinos de residuos. Por este motivo es esta estimación la que se complementa con los estudios de ampolletas (ECOING, 2013) y el estudio de aparatos de computación y celulares (ECOING, 2011).

La Tabla 3-29 presenta los supuestos a utilizar para la estimación de residuos. Utilizando estos supuestos sobre el consumo aparente, se podrán obtener la generación de residuos para el año 2015 (primer año para el cual se tiene información para todas las categorías⁸), presentada en la Tabla 3-31.

⁸ Debido a la alta vida útil de ciertos aparatos, como aire acondicionado, cocinas, grandes equipos refrigerantes, etc. Se requieren datos de consumo aparente 10 años previos. Para estas categorías se cuenta con información del consumo aparente para el periodo del 2004 al 2013, por lo cual la primera estimación completa de generación de residuos sería el 2015.

Tabla 3-29 Supuestos de uso para AEE, a utilizar en el estudio

N°	Aparato	Peso medio (kg/unidad)	Promedio de uso (años)
1	Aire acondicionado	30	10
2	Cocinas	60	10
3	Estufas	5	5
4	Grandes equipos refrigerante	70	10
5	Hornos microondas	15	5
6	Lavadoras, secadoras y lavavajillas	50	10
7	Ventiladores	2.89	3
8	Aspiradores, limpiatapices, entre otros	5	3
9	Aparatos para coser	15	3
10	Planchas, tostadores y otros pequeños electrodomésticos	1.3	3
11	Aparatos de cuidado personal	0.35	3
12	Balanza	3	3
13	Relojes	0.23	3
14	Fluorescentes	0.2	5
15	Incandescentes	0.1	1
16	LED	0.1	8
17	Computadores	6	8
18	Monitores	4 a 12	8
19	Impresoras	3	-
20	Tarjetas y teclados	-	-
21	Celulares	0.1	1

En algunos casos el estudio no presenta los datos

Fuente: (Amphos21, 2015; EcoIng et al., 2011; ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013)

Como se trabaja con tres estudios diferentes, se busca generar supuestos válidos para reunir dichas estimaciones, por este motivo se busca para todos, la generación en el año 2015. Esto para lámparas y aparatos de computación y celulares corresponden a las proyecciones realizadas en el estudio para la generación en dicho año. Sobre la generación estimada de residuos se aplican los porcentajes calculados para cada estudio de disposición adecuada y reciclaje, según lo expuesto en la Tabla 3-30.

Tabla 3-30 Reciclaje y disposición adecuada de cada estudio a incorporar

Estudio		Disposición adecuada	Reciclaje
(Amphos21, 2015)	cat 1-13	1.4%	1.3%
(ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013)	cat 14-16	1.5%	0.0%
(Ecolng et al., 2011)	cat 17-21	18%	16.3%

Tabla 3-31 Estimación de generación de aparatos eléctricos para el 2015 (ton)

Categoría	t/año
Aire acondicionado	3,155
Cocinas	23,709
Estufas	1,953
Grandes equipos refrigerante	41,316
Hornos microondas	8,299
Lavadoras, secadoras y lavavajillas	19,360
Ventiladores	2,535
Aspiradores, limpiatapices, entre otros	2,596
Aparatos para coser	3,766
Planchas, tostadores y otros pequeños electrodomésticos	2,118
Aparatos de cuidado personal	851
Balanza	1,926
Relojes	1,400
Fluorescentes	2,010
Incandescentes	551
LED	0
Computadores	4,805
Monitores	4,715
Impresoras	2,332
Tarjetas y teclados	472
Celulares	620
TOTAL	128,490

Fuente: (Amphos21, 2015; Ecolng et al., 2011; ECOING & CyV MedioAmbiente, 2013)

Implementando estos porcentajes, a las categorías correspondientes se obtiene que un 3.1% de los residuos generados es gestionado de manera adecuada y de estos un 2.8% es reciclado, el 96.9% restante tendría un destino desconocido.

Como se puede ver el total de residuos generados al año, para el 2015 es de 128,490 toneladas, lo cual corresponde a una generación per cápita aproximada de 7.56 kg/persona-año (considerando una población de 17 millones de personas). Este número se encuentra por debajo de la estimación de las Naciones Unidas de generación de residuos en Chile, la cual corresponde a 10 kg/persona-año (United Nations University, 2015).

Las categorías de RAEE a utilizar se encuentran identificadas y cruzadas con las clasificaciones encontradas a lo largo de la investigación inicial, en el Anexo Sección 14.2.

3.4 Identificación preliminar de los atributos y niveles relevantes a considerar en el diseño del experimento de elección.

Uno de los componentes cruciales en el diseño del experimento de elección es la identificación de los atributos a incorporar en los escenarios. Esto se debe a que los atributos definirán la información que se le entregue al encuestado para decidir entre las diferentes alternativas de política propuesta. Los atributos y sus niveles tendrán impacto sobre la complejidad, credibilidad, fluidez y comprensión del ejercicio completo.

La presente sección busca la identificación de potenciales atributos a incorporar de manera temprana, de manera de generar la discusión y diseñar preliminarmente el instrumento de medición.

También se presenta una revisión de montos utilizados o levantados en estudios internacionales de valoración que fueron revisados. Esto permitirá la identificación de montos iniciales a utilizar en las instancias de testeo de la encuesta (*focus group* y pretest).

3.4.1 Identificación preliminar de atributos

La identificación de atributos se llevó a cabo a partir de criterio experto, considerando qué elementos son claves para que el encuestado pueda valorar la disposición adecuada de los RAEE. Además, se revisaron los antecedentes asociados a la implementación de la Ley REP, debido a que los atributos deben estar alineados con el uso que se quiere dar a la disposición a pagar levantada. Por último, se levantaron posibles atributos desde la experiencia internacional de estudios de valoración o estudios de impactos de estos residuos de manera de identificar conceptos clave.

Inicialmente se identificaron cinco atributos: categoría de RAEE, porcentaje de disposición adecuada de RAEE, porcentaje de reciclaje de RAEE, tipo de recolección y vehículo de pago. A continuación, se explica la relevancia de cada uno de ellos como potencial atributo del ejercicio de valoración:

1. **Categorías de Residuos de Aparatos Eléctricos que están incluidas en el programa:** el programa podría hacerse cargo de la disposición adecuada y reciclaje de TODOS los residuos de aparatos eléctricos o SOLO de una de las categorías. Este atributo se justifica pues cada categoría se diferencia por peligrosidad, reflejándose en diferentes impactos en la salud y medioambiente, por lo que la disposición a pagar podría diferir para cada categoría.
2. **Servicio de recolección:** el programa podría funcionar mediante el retiro Puerta a Puerta de los residuos o por medio de la instalación de Puntos Limpios que los reciban y se hagan cargo de su tratamiento adecuado. Este atributo se evaluará en el primer *focus group*, pues se cree que el encuestado puede relacionar el medio de recolección con el retiro de sus propios residuos y pierda de vista el objetivo central de valoración de reducción de

disposición inadecuada de residuos de AEE. Por lo mismo, en un principio se cree que podría ser interesante incluirlo como atributo para luego poder extraer dicha disposición a pagar del total asociado a la disminución de la disposición inadecuada.

3. **Porcentaje de disposición adecuada alcanzada a nivel nacional:** equivale al porcentaje de residuos de aparatos eléctricos, a nivel nacional, que son dispuestos de manera adecuada (rellenos de seguridad y/o reciclados). Su importancia radica en que es posible que en el decreto que se establezca las metas asociadas a este producto prioritario de la Ley REP, podría existir una meta de recolección independiente a una de valoración. Cabe mencionar que actualmente no es lo mismo disposición adecuada que recolección, pues la recolección no necesariamente asegura una disposición adecuada. Durante las instancias de *focus group* interesa levantar la mejor manera de presentar este concepto ya que podría plantearse como disposición adecuada o como disposición inadecuada.
4. **Porcentaje de reciclaje alcanzado a nivel nacional:** porcentaje de los residuos de aparatos eléctricos, a nivel nacional, que son recuperados para su reciclaje. Su importancia radica en que es posible que en el decreto que se establezca las metas asociadas a este producto prioritario de la Ley REP, podría existir una meta de recolección independiente a una de valoración.
5. **Costo mensual permanente:** costo mensual permanente que implicará para su hogar la existencia del programa y que permitirá la reducción de los impactos asociados a la disposición inadecuada.
6. **Vehículo de pago:** medio por el cual cada persona deberá pagar por la existencia del programa. La siguiente tabla muestra las ventajas y desventajas identificadas para los posibles vehículos de pago a utilizar en el diseño preliminar de la herramienta de medición.

Tabla 3-32 Ventajas y desventajas para diferentes medios de pagos

Vehículo de pago	Ventajas	Desventajas
Cuenta de la luz	Mayor aceptación en ejercicios previos Relación directa con los aparatos eléctricos y electrónicos (uso de corriente)	Se paga luz en el trabajo, en los colegios, etc.
Contribuciones	Ítem específico de cobro por recolección de basura Gran parte de los hogares deben pagar contribuciones Método aceptado en ejercicios previos	Se puede generar confusión de pago por el servicio de recolección Arrendatarios no pagan contribuciones Existen propiedades exentas del pago de contribuciones, y es posible que sus habitantes no estén familiarizados con el concepto
Costo del Producto	Directa relación con la valorización del producto	Se debiera diferenciar para cada subcategoría ya que si no el aumento del precio respondería a volumen o valor Podría generar un sesgo en el encuestado al relacionar el precio, ya que no es la DAP por sus propios residuos, sino la disposición inadecuada en general

Fuente: Elaboración propia

Tras esta identificación preliminar de atributos, se evaluó con la contraparte técnica los beneficios e inconvenientes de incluir cada uno. Esta discusión se plantea en la Sección 4.2, en donde se llega a un consenso para testear en el *focus group*.

La tabla a continuación presenta un resumen de los atributos preliminares identificados y las diferentes opciones o niveles a considerar.

Tabla 3-33 Atributos y opciones o niveles preliminares

Atributo	Opciones o Niveles
Categorías de Residuos de Aparatos Eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Aparatos refrigerantes • Electrodomésticos grandes y medianos • Aparatos de iluminación • Aparatos con monitores y pantallas • Otros aparatos eléctricos y electrónicos
Servicio de recolección	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección directa en el hogar • Sin sistema de recolección
Porcentaje de disposición adecuada alcanzada a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Situación actual • 20% • 30% • 40% • 50% • 70%
Porcentaje de reciclaje alcanzado a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Situación actual • 10% • 20% • 30% • 40% • 50% • 70%
Costo mensual permanente	<ul style="list-style-type: none"> • \$ 0 (mantenerse en la situación actual) • \$500 • \$1,000 • \$1,500 • \$2,500 • \$5,000
Vehículo de pago	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta de la luz • Contribuciones • Costo del producto

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Revisión internacional de Rangos de disposición a pagar

En la presente sección se revisan los diferentes rangos de disposición a pagar que se utilizan (o resultan) en los estudios internacionales de valoración revisados en la Sección 3.1.5.

La elección de rangos de disposición a pagar, que se le presentan al encuestado, es de suma importancia pues estos deben estar en el orden de elección del encuestado, es decir, su respuesta debe estar contenida en alguno de los rangos presentados. De lo contrario, el encuestado no podrá responder según las alternativas que se le planteen.

Cada estudio utiliza diferentes unidades monetarias, se encuentra desarrollado en países que presentan diferentes poderes de compra y los valores obtenidos son levantados en años anteriores por lo que no consideran la inflación del periodo. Por todas estas razones es necesario

hacer una transferencia de estos valores a la realidad nacional, la cual se realiza utilizando el método de valor unitario ajustado, siguiendo la metodología propuesta en la “Guía Metodológica de Transferencia de Beneficios” (GreenLabUC, 2016a). A continuación, se muestra la metodología desarrollada:

Tipo de cambio: para obtener el tipo de cambio histórico se debe visitar el sitio web⁹ del Banco Central de Chile, en el que se realiza el tipo de cambio desde USD hacia CLP en la fecha de los datos del estudio. Si el estudio no tiene unidades de USD, entonces se debe hacer dos veces el cambio, por ejemplo, desde NZD a USD y luego de USD a CLP.

Inflación: se considera la inflación que ha sufrido Chile a lo largo de los años, desde la fecha de los datos del estudio hasta hoy (inflación acumulada). Para esto, se debe visitar el sitio web¹⁰ del INE. Luego, el factor de ajuste se determina según:

Ecuación 3-1

$$FA = (1 + \text{inflación acumulada Chile período total})$$

Paridad poder de compra (IPP, por sus siglas en inglés): se debe considerar la diferencia relativa del nivel de precio entre países. Para esto, se visita el sitio web¹¹ del Banco Mundial, donde se pueden obtener datos históricos. El factor de ajuste se determina según:

Ecuación 3-2

$$FA = \frac{\text{IPP ajustado PPC Chile (año de datos)}}{\text{IPP cápita ajustado PPC sitio estudio (año de datos)}}$$

Finalmente, al aplicar cada uno de estos pasos, se obtiene un rango normalizado en CLP/persona/mes.

Si bien ningún estudio utiliza exactamente el método de experimentos de elección para revelar la disposición a pagar por beneficios medioambientales asociados a una menor disposición inadecuada de residuos del producto prioritario Aparatos Eléctricos y Electrónicos, si lo hacen parcialmente, a través de otros métodos de valoración o revelando la disposición a pagar por mejorar la gestión de RAEE o por su reciclaje.

En la Tabla 3-34 se revisan los rangos utilizados en diferentes estudios y que son comparables para ser aplicados en la selección de niveles para el atributo de disposición a pagar de este

⁹ <https://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/home.aspx>

¹⁰ <http://encina.ine.cl/CALCULADORA/>

¹¹ <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.PCAP.PP.CD?end=2016&locations=CL&start=1999>

estudio. A través de esta tabla se busca tener referencias que hayan sido validadas a través de ejercicios de preferencias declaradas relacionados a la gestión de residuos.

Tabla 3-34 Revisión internacional Disposición a pagar

Estudio	Resumen	Rango de valores presentados	DAP del estudio	DAP unificada (CLP/persona/mes)	Duración de pago
Resident willingness to pay for expanded cleanup and enforcement of illegal dumping laws (Cowee & Curtis, 2010)	Se realizan seis versiones de la encuesta, cada una con 3 niveles de montos de pago (presentados como pago mensual y anual). Nevada, EEUU.	No se exponen los montos	Se determina la DAP anual y mensual, por persona, según 3 escenarios de limpieza y aplicación de leyes de basura ilegal.	<ul style="list-style-type: none"> • Por limpieza de vertederos ilegales: \$1,745 • Por aumentar la fiscalización y persecución de infractores: \$1,795 • Por permisos de uso para terrenos públicos (lo recaudado se usa para limpieza y regulación de vertederos ilegales): \$10,671 	Pago permanente a través de impuestos ^a
Cost of environmental degradation - The case of Lebanon and Tunisia (Sarraf, Larsen, & Owaygen, 2004)	Se determina el costo de la degradación ambiental causada por la disposición inadecuada de residuos. Líbano y Túnez (África del Norte)	N.A. ¹²	Se calcula la DAP anual como el costo del daño ambiental, para el país entero. Se calcula como un 0.05% del PIB.	• Valor del daño ambiental ¹³ : \$199	N.D. ¹⁴
Households willingness to pay for improved solid waste management: the case of Mekelle city, Ethiopia (Hagos, Mekonnen, & Gebreegziabher, n.d.)	Se determina la disposición a pagar por mejorar la gestión de residuos, a través de un aumento en el pago mensual del sistema actual. Mekelle, Etiopía	Por la mejora en la gestión de residuos: (ETB ¹⁵ /mes-hogar) 2.5 5 10 15	Se determina la DAP mensual, por hogar, según opción dicotómica y elicitación abierta.	<ul style="list-style-type: none"> • Por la mejora en la gestión de residuos¹⁶: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opción dicotómica: \$2,404 ○ Opción elicitación abierta: \$2,183 	N.D

¹² No Aplica

¹³ Para transformar la DAP del país a una individual, se consideró una población de 3,863,000 en Líbano para el año 2004

¹⁴ No Disponible

¹⁵ ETB = Ethiopian birr, moneda de Etiopía

¹⁶ Para transformar la DAP del hogar a una individual, se consideró, según estudio, que el tamaño de familia promedio es 4.76

Estudio	Resumen	Rango de valores presentados	DAP del estudio	DAP unificada (CLP/persona/mes)	Duración de pago
<p>Estimating the value of a range of local environmental impacts (Wardman, Bristow, Shires, Chintakayala, & Nellthorp, 2011)</p>	<p>Se utilizan cuatro escenarios de niveles de peor a mejor situación de disposición inadecuada de basura: (1) Mejor escenario, donde no hay basura; (2) Está predominantemente libre de basura, excepto por algunos artículos pequeños; (3) Hay una distribución generalizada de basura, con pequeñas acumulaciones; (4) Peor escenario, está muy lleno de basura.</p> <p>Los encuestados se clasificaron en tres ubicaciones: urbano, suburbano y rural.</p> <p>Manchester, Coventry y Londres, Inglaterra.</p>	<p>El costo presentado es por escenarios con una combinación de cambios de diferentes parámetros (el ejemplo de escenario no incluye basura)</p>	<p>Se calcula la DAP mensual, por persona, según cuatro escenarios de niveles de situación de disposición inadecuada de basura.</p>	<p>• En cuanto a la disposición inadecuada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Pasar del peor al mejor escenario: \$21,349 ○ Aumentar un nivel dentro de la ciudad: \$5,270 ○ Aumentar un nivel en el sector suburbano: \$6,945 ○ Aumentar un nivel en el sector urbano: \$6,124 	<p>Pago permanente a través de impuestos⁹</p>
<p>Resident's behaviour, attitudes and willingness to pay for recycling e-waste in Macau (Song, Wang, & Li, 2012b)</p>	<p>Se determina la disposición a pagar por la gestión adecuada de los residuos electrónicos.</p> <p>Macau, China</p>	<p>Gestión adecuada de residuos electrónicos: (USD/mes-hogar)</p> <p>1.25 2.5 3.75 5 6.25 7.5 8.75 10</p>	<p>Se calcula la DAP mensual, por hogar, de la gestión adecuada de recursos.</p>	<p>• Gestión adecuada de residuos electrónicos¹⁷: \$232</p>	<p>N.D</p>

¹⁷ Para transformar la DAP del hogar a una individual, se consideró, según Censo 2010 de Macao, que el tamaño de familia promedio es 2.82

Estudio	Resumen	Rango de valores presentados	DAP del estudio	DAP unificada (CLP/persona/mes)	Duración de pago
Willingness to pay for e-waste recycling (Rolls et al., 2009)	Diferentes escenarios de combinaciones de tipo de recolección (recolección diferenciada, sitios de reciclaje) y porcentaje de recuperación (50%, 70% y 90%). Melbourne, Sydney, Adelaide, Perth y Brisbane, Australia	Costo adicional por cada nuevo ítem (televisor o computador) comprado: (AUD/ítem) 10 20 40 60	Se calcula la DAP como el costo adicional dispuestos a pagar al comprar un nuevo ítem (televisor o computador) según tres escenarios reciclaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Costo adicional por cada nuevo ítem (televisor o computador) comprado: <ul style="list-style-type: none"> ○ Por el aumento en 1% de reciclaje de aparatos electrónicos: \$89 ○ Alcanzar una tasa del 50% de reciclaje: \$3,189- \$4,783 ○ Alcanzar una tasa del 90% de reciclaje: \$5,846- \$8,857 	N.A

^aNo se especifica la duración del pago pero se asume que es permanente ya que el vehículo de pago son los impuestos
Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 3-34 es posible desprender que la disposición a pagar por una mejora en la gestión de residuos (generales y/o electrónicos) está comprendida entre \$89 y \$21,349 CLP/persona/mes. Este rango es amplio, lo que se debe a que estos valores responden a diferentes políticas empleadas para mejorar la gestión de residuos. Por ejemplo, los \$89 reflejan la disposición a pagar, en un aumento de costo al comprar un nuevo televisor o computador, por aumentar en 1% la recuperación de residuos electrónicos, los \$1,745 reflejan la disposición a pagar por la limpieza de vertederos ilegales, y el máximo de \$21,349 refleja la disposición a pagar por pasar del peor al mejor escenario en relación a la disposición inadecuada de basura.

4. Diseño de la Encuesta

A continuación, se presentan los pasos necesarios para la elaboración de un cuestionario de experimentos de elección para valorar la disposición a pagar de las personas para la reducción de la magnitud de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos dispuestos de manera inadecuada, generando impactos en el medio ambiente.

Para esto se debe planificar la encuesta a aplicar a nivel nacional, en cuanto a los objetivos, las unidades de muestreo, cálculo de error muestral, etc. que se presenta en la Sección 4.1. Luego se procederá al diseño del instrumento en sí (Sección 4.2).

4.1 Diseño muestral

A continuación, se presenta cada componente del diseño muestral de la encuesta a aplicar.

4.1.1 Formulación de objetivos

Como se establece en los objetivos de este estudio, se busca estimar la disposición a pagar por beneficios medioambientales asociados a evitar la disposición final inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a nivel nacional.

Para casos como el tratado, en que se analizan productos prioritarios donde la gestión no es de conocimiento común, resulta de especial relevancia definir la forma en que el ejercicio será presentado al encuestado, así como el conjunto de aspectos específicos que darán forma a la encuesta; en efecto, se requiere entregar suficientes antecedentes a los individuos para que estos comprendan el tipo de decisión que se les pedirá tomar, y para lograr “homologar” la información que poseen respecto a la materia tratada.

Los beneficios esperados por la disminución de los impactos ambientales por la correcta disposición de residuos de productos prioritarios de aparatos eléctricos y electrónicos son resultado de la implementación de la Ley REP, que cuenta con alcance y vigencia a nivel país.

Por su parte, debido a que estamos realizando un ejercicio de valoración en donde se le pregunta, indirectamente, al encuestado por su disposición a pagar, la población de interés a encuestar debe de alguna forma percibir algún ingreso (ya sea mesada o posee directamente salario) o debe poseer opinión en las decisiones de gasto familiar. Además, en conjunto con la contraparte se ha definido que la población objetivo debe corresponder a un adulto cualquiera pues en este caso interesa la opinión de los ciudadanos en general¹⁸, adicionalmente se les solicitará que declaren su disposición individual a pago, no por el hogar.

¹⁸ La opinión del “jefe del hogar” o, muy usualmente, del “jefe de hogar o su cónyuge” resulta adecuado cuando se trata de decisiones de gasto o presupuesto familiar, no obstante, al tratarse de políticas públicas y riesgo, las decisiones de uno u otro miembro pueden resultar sumamente diferentes.

A su vez, debido a que los beneficios ambientales generados por una disminución de la disposición inadecuada posee componentes tanto de valor de uso (i.e. población que directamente verá disminuida su desamenidad por visualizar diariamente una menor disposición inadecuada de estos residuos, población que disminuirá los riesgos de salud asociada a esta disposición inadecuada, etc.) como componentes de valor de no uso (i.e. población que le da un valor intrínseco a la generación de menos residuos, a la opción de recuperar recursos no renovables por medio de la valorización de estos residuos y a la opción de tener un ambiente libre de contaminación, tanto visual como de los componentes agua, suelo y aire) se justifica también que la población objetivo, y que tiene una disposición a pagar por el bien en cuestión, es toda la población nacional, sin diferenciar en aquellos usuarios y no usuarios del bien que se está valorando.

En resumen, la población objetivo corresponde a la población nacional en general que sea mayor a 18 años y menor a 65 años, con un alcance o cobertura geográfica de alcance nacional.

4.1.2 Foco objetivo y unidades de observación

Como se mencionó anteriormente, el foco objetivo, de ahora en adelante población objetivo, correspondería a un alcance nacional, abarcando a todas las personas de 18 años o más, residentes en Chile.

Se ha definido que las unidades de observación corresponderán a las **capitales regionales**¹⁹ del territorio nacional justificado además a que comúnmente se escoge esta unidad de observación en los estudios que poseen un alcance nacional como población objetivo. La población objetivo de las unidades de observación correspondería a personas, mayores de 18 años y menor a 65 años, residentes de cada capital regional.

La encuesta se realizará en las siguientes capitales regionales y considerará solo zonas urbanas:

- Norte Grande: Arica, Iquique
- Norte Chico: Coquimbo/ La Serena
- Centro: Valparaíso/ Viña/ Rancagua/ Talca
- Sur: Concepción/ Temuco/ Valdivia
- Extremo Sur: Puerto Montt, Coyhaique, Punta Arenas
- Región Metropolitana: Gran Santiago (Provincia de Santiago, Puente Alto y San Bernardo)

La inclusión de zonas urbanas se debe a los siguientes motivos:

- Permite representar a una mayor cantidad de personas. De acuerdo a los resultados del Censo 2017, un 88% de la población total del país reside en áreas urbanas.

¹⁹ Las capitales regionales son las unidades que tienen mayor representatividad de la composición de la región. Este criterio se ha aplicado en un sin número de estudios con alcance regional entre los que se encuentran estudios realizados al Banco Central como también al Ministerio del Interior.

- Facilita la logística para el desarrollo del trabajo de campo. Las áreas urbanas cuentan un mejor acceso, marcos muestrales más precisos y una mayor cantidad de encuestadores disponibles.

Cuando se señala que la representatividad es nacional es porque la muestra considera a comunas de todas las regiones del país.

Efectivamente podría existir un sesgo al extrapolar resultados de zonas urbanas ya que no sabemos si podrían existir diferencias en la DAP/preferencias de habitantes de zonas rurales que representan cerca del 12% de la población de acuerdo al Censo de 2017. Sin embargo, es probable que las diferencias no sean mayores. Por otra parte el costo de encuestar hacer inviable incluir este sector. Por esto, al momento de expandir los resultados estos se presentarán sensibilizando esta diferencia. Por una parte, se presentará el resultado solo para población urbana y aparte para toda la población.

4.1.3 Marco muestral

El marco muestral será la Base de Censos disponibles y su registro de manzanas (en las cuales se sitúan las viviendas a encuestar) (INE, 2017). La población objetivo correspondería a personas de 18 años o más, residentes de cada capital regional, siguiendo los resultados del Censo del 2017 (Tabla 4-1).

Tabla 4-1 Universo

	N° de Habitantes
15 Región de Arica	166,861
01 Región de Tarapacá	238,614
02 Región de Antofagasta	453,910
03 Región de Atacama	207,860
04 Región de Coquimbo	559,593
05 Región de Valparaíso	1,394,862
06 Región del Lib. Gral. Bdo. O'Higgins	685,029
07 Región del Maule	787,046
08 Región del Biobío	1,540,526
09 Región de la Araucanía	714,868
14 Región de Los Ríos	291,076
10 Región de Los Lagos	619,751
11 Región de Aisén	75,349
12 Región de Magallanes	128,911
13 Región Metropolitana de Santiago	5,450,592
TOTAL GENERAL	13,314,848

Fuente: (INE, 2017)

4.1.4 Diseño muestral

El diseño muestral implica operar con tres unidades de muestreo:

- Unidad primaria: Manzanas
- Unidad secundaria: Hogares
- Unidad terciaria: Personas.

Cada unidad muestral deberá ser abordada aleatoriamente con objeto de cautelar la condición probabilística de la muestra (esto asegurará la aleatoriedad de la muestra). La forma de aplicar el sorteo se define en función de las características de la unidad de muestreo. A continuación desarrollaremos los criterios de cada caso.

- Primer sorteo aleatorio: Sorteo de manzanas.

El primer sorteo permitirá alcanzar la muestra de viviendas.

Sorteo de manzanas en zonas residenciales urbanas: El marco muestral corresponderá al conjunto de manzanas ordenadas en distritos censales con las que trabaja el Instituto Nacional de Estadística. Para el primer sorteo dentro de las comunas, las manzanas estarán organizadas en bases de datos administradas en SPSS en el caso de la Región Metropolitana y en planos en el resto de las regiones, lo que permitirá aplicar muestreo aleatorio simple en la selección. De esta forma se seleccionará una cantidad de manzanas proporcionales a la muestra a recolectar en cada región. Las muestras de manzanas serán independientes por región y/o comuna, es decir, la elección de una manzana en una unidad geográfica no condicionará de ninguna forma la elección de una manzana en otra unidad de análisis. A medida que se necesiten manzanas de reemplazo para alcanzar las cuotas, se realizarán nuevos sorteos en la base de datos o en los mapas correspondientes.

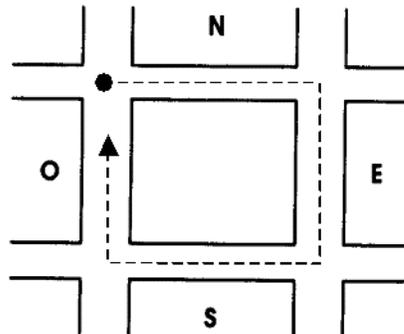
Criterio de reemplazo de manzanas urbanas: Las manzanas se reemplazarán por una nueva selección en la base de datos sólo cuando se trate de una unidad que contenga un parque o corresponda a una zona industrial. De todas formas, se sorteará un 20% adicional de manzanas por región y comuna considerando que sea necesario reemplazar un punto muestral completo o que éste no permita la obtención de las 6 encuestas a lograr.

- Segundo sorteo aleatorio: Sorteo de viviendas.

Sorteo de viviendas en zonas urbanas: Una vez sorteada cada manzana, está se recorrerá en terreno por cada encuestador designado y capacitado, quienes aplicarán el segundo sorteo. Para tal efecto, cada encuestador recibirá una manzana seleccionada donde deberá aplicar un máximo de 6 encuestas. Para seleccionar las viviendas a visitar se aplicará la estrategia del muestreo sistemático con salto único. Esta selección sólo es posible realizarla en terreno.

Los criterios serán los siguientes:

1. Se comenzará siempre por la esquina Nororiente.



2. Se recorrerá la manzana dando vuelta en el sentido de las manecillas del reloj.
3. Se visitará la primera vivienda cuya puerta esté orientada al Norte.
4. Se aplicará un salto sistemático de 3, lo que implica que caerán en muestra las siguientes viviendas: 1, 4, 7, 10, 13 y 16.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X			X			X			X			X

5. En el caso de los edificios, cada departamento es una vivienda distinta que continúa con el listado de viviendas. Estos serán contabilizados desde el primer piso hacia el piso superior y se aplicará el salto sistemático de 3 para la selección.

Reemplazo de viviendas en zonas urbanas: Una vivienda será reemplazada si luego de una segunda visita la persona seleccionada para responder la encuesta no es localizada o si existe rechazo inicial al momento de contactar por parte de encuestador. Para el reemplazo, se continuará con el salto sistemático a partir de la última vivienda visitada, continuando el recorrido en la misma manzana de trabajo pre-sorteada.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X			X			X			X			X			X

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
		X			X			X			X				

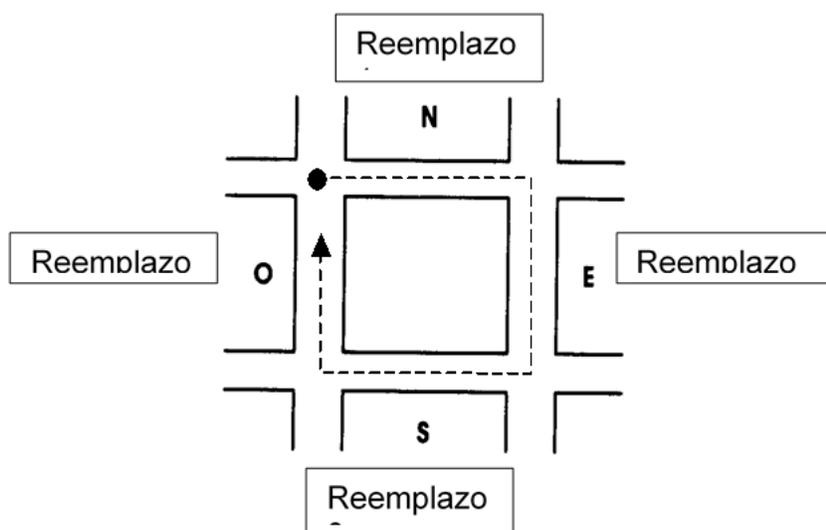
Por ejemplo, en la gráfica se indica que el encuestador debería haber logrado sus 6 encuestas en las viviendas 1, 4, 7, 10, 13 y 16. Pero, las viviendas 7 y 13 no resultaron en encuestas efectivas por alguno de los motivos antes mencionados (marcadas en rojo). Entonces, el encuestador debe ahora visitar las viviendas 19, 22 y 25. Y en caso de seguir faltando alguna encuesta después de

visitar esas 3 viviendas, como por ejemplo el caso de la vivienda 25, deberá continuar con el salto sistemático hasta lograr la muestra o, en su defecto, recorrer el total del punto muestral.

Además, siempre es posible que la manzana no tenga viviendas suficientes para la cantidad de encuestas a alcanzar. En estos casos, las manzanas que la rodean operarán como manzanas de reemplazo comenzando siempre por la manzana del Norte como primera posibilidad. De ser necesario, será posible ocupar la manzana ubicada al Este, luego la del Sur y finalmente la del Oeste.

Para todos los efectos, las “manzanas auxiliares” se recorrerán como la primera manzana:

- Se comenzará siempre por la esquina Nororiente.
- Se recorrerá la manzana dando vuelta en el sentido de las manecillas del reloj.
- Se visitará la primera vivienda cuya puerta esté orientada al Norte.
- Se aplicará un salto sistemático de 3 viviendas.



- Tercer sorteo aleatorio: Sorteo de Respondiente.

Una vez sorteada la vivienda se procederá a sortear al respondiente. Para tal efecto, se registrará la información del tamaño de hogar, de la cantidad de integrantes que cumplen con los criterios de inclusión en el universo y finalmente se sorteará al respondiente.

1. ¿Cuántos integrantes tiene su familia, incluyéndolo(a) a usted?

2. ¿Y cuántos integrantes tienen 18 años o más , incluyéndolo(a) a Ud.?

3. Considerando sólo a los integrantes de la familia que tienen 18 años o más, ¿me podría señalar quién de ellos fue el último en estar de cumpleaños?

Como mecanismo de sorteo proponemos la elección en base a “el último cumpleaños”. Este tipo de sorteo es fácil aplicación para el encuestador y fácil supervisión posterior (¿Quién era el último que había cumplido años al día XXX, cuando se le aplicó la encuesta?). Pero, en nuestra experiencia, otras posibilidades de sorteo han resultado de mayor vulnerabilidad por parte de encuestadores, con el consecuente sesgo en la composición de la muestra.

Criterios del reemplazo de respondiente: No se permitirá ningún reemplazo dentro del hogar, por cuanto se corre el riesgo de desbalancear la muestra obteniendo más mujeres o más dueñas de casa que la proporción que se obtendría aleatoriamente (es más alta la probabilidad de encontrar ese perfil dentro del hogar). Por tanto, el criterio será reemplazar la vivienda bajo los criterios mencionados en la segunda selección correspondiente a viviendas.

- Hoja de Ruta

Cada encuestador llevará en su poder la hoja de ruta donde registrará lo acontecido con cada vivienda que visite, siendo posible que resulte en encuesta efectiva, se deba agendar una segunda visita, se trate de un rechazo inicial o la vivienda se encuentre sin habitantes.

La hoja de ruta permitirá dimensionar la cantidad de contactos necesarios para el logro de una encuesta y la efectividad del muestreo.

El diseño muestral corresponde a muestreo estratificado aporportional. Esta definición incluye las siguientes características:

1. Diseño muestra probabilístico: Para el objetivo del estudio es obligatorio contar con un diseño muestral de orden probabilístico que permita condiciones de muestreo habilitantes para la estimación de parámetros (resultados atribuibles al universo). Este tipo de diseño implica selección aleatoria en todas las etapas del muestreo, descartando muestreos por cuotas o similares.
2. Muestreo estratificado: El muestreo estratificado implica que para la facilitar el abordaje del universo, se ha clasificado a la población grupos homogéneos en función de variables clasificatorias. Estos grupos son denominados estratos. Para efectos de este estudio, se trabajará con 15 estratos o grupos homogéneos que se obtienen por la región de residencia.
3. Opción Aporportional: Para aplicar muestreo estratificado es posible optar entre la opción proporcional y la aporportional. La primera opción implica que cada uno de los estratos tendrá una muestra proporcional a su peso en el universo, no necesitando ponderación posterior de la muestra (al menos por la variable estrato). El problema es que los estratos de muy bajo peso quedan con una muestra con alto margen de error y que no habilita para análisis a nivel de esa unidad. Por ejemplo, si una muestra de 1000 casos se repartiera proporcionalmente, la Región Metropolitana contaría con 409 casos, mientras que la muestra de la Región de Aysén debería participar con solo 6 casos. Por otra parte, la opción aporportional considera muestras prefijadas bajo algún criterio

previo (por ejemplo, en este caso, margen de error), pero implican obligatoriamente la ponderación de cada segmento en el universo cuando se realice el análisis de la información. No obstante, se debe considerar en la práctica, aunque el diseño muestral sea aporportional, la mayoría de las veces se termina ponderando igualmente para corregir distorsiones producto de muestreo en variable como sexo, edad, grupo socioeconómico, entre otras.

Un diseño de muestreo estratificado aporportional implica que las selecciones son aleatorias dentro de cada estrato. Por tanto, se asegurará sorteo de manzanas, hogares y respondientes de forma aleatoria. Los criterios a aplicar en cada caso y sus reemplazos ya se indicaron previamente en la sección anterior del presente documento.

4.1.5 Error muestral

A modo de resumen, la encuesta a realizar contará con las siguientes características:

- Las variables sociodemográficas y de ingreso se distribuirán en forma aleatoria según peso poblacional.
- Unidades de observación corresponderían a capitales regionales
 - Norte Grande: Arica/ Iquique
 - Norte Chico: Coquimbo/ La Serena
 - Centro: Valparaíso/ Viña/ Rancagua/ Talca
 - Sur: Concepción/ Temuco/ Valdivia
 - Extremo Sur: Puerto Montt, Coyhaique, Punta Arenas
- Muestra total de 1,000 encuestas.

La determinación de 1,000 encuestas como el tamaño muestral implica un error muestral de +/-3.1%. Dicha muestra se distribuye del siguiente modo según región y área:

Tabla 4-2 Muestra

ÁREA	REGION	MUESTRA	MARGEN DE ERROR POR REGIÓN	MUESTRA POR ZONA	MARGEN DE ERROR POR ZONA
Norte Grande	15 Región de Arica	40	15.5%	120	8.95%
	01 Región de Tarapacá	40	15.5%		
	02 Región de Antofagasta	40	15.5%		
Norte Chico	03 Región de Atacama	60	12.7%	120	8.95%
	04 Región de Coquimbo	60	12.7%		
Centro	05 Región de Valparaíso	40	15.5%	120	8.95%
	06 Región del Lib. Gral. Bdo. O'Higgins	40	15.5%		
	07 Región del Maule	40	15.5%		
Sur	08 Región del Biobío	40	15.5%	120	8.95%
	09 Región de la Araucanía	40	15.5%		
	14 Región de Los Ríos	40	15.5%		
Extremo Sur	10 Región de Los Lagos	40	15.5%	120	8.95%
	11 Región de Aisén	40	15.5%		
	12 Región de Magallanes	40	15.5%		
Santiago	13 Región Metropolitana de Santiago	400	4.9%	400	4.90%
	TOTAL GENERAL	1,000		1000	3.10%

Fuente: Elaboración propia

El error o nivel de precisión es el límite de un estimador dentro del cual se encuentra el verdadero valor en el universo (parámetro) (Romo, 1998). Se ha llegado a decir que el principal objetivo en el diseño de una muestra probabilística es reducir al mínimo este error (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006).

Por convención, los resultados con un error de 5% o menos se consideran como satisfactorios (5% equivale a 400 casos). En este sentido, un error de 3.1% (nacional) se considera como muy aceptable tomando en cuenta la condicionante económica. Se señala esto porque si se quisiera disminuir el error sólo a la mitad (1.5% por ejemplo), la muestra se tendría que multiplicar por 4.4 y, por lo tanto, el costo económico del estudio tendría que aumentar significativamente. Según Canales (2006), "los tamaños de error utilizados habitualmente son en torno a 3%".

En el caso de las macrozonas, el error de 8.95% es ciertamente más alto, sin embargo, es aceptable en la medida que se tomen las precauciones al momento de realizar los análisis posteriores. Por ejemplo, si se pretenden realizar comparaciones entre macrozonas, es indispensable efectuar una prueba de diferencia significativa previamente. En otras palabras, un error mayor obliga a tener mayores precauciones al momento de realizar análisis desde los resultados.

Un aumento en la precisión de los resultados siempre se consigue con un aumento en el tamaño de la muestra, con todos los costos que esto implica.

Por estos motivos se considera que este nivel de error (3.1% a nivel nacional) es aceptable. Además, según lo establecido en la misma Guía Metodológica de Valoración Contingente, es común recomendar un tamaño de la muestra entre 500-1,000 para una encuesta de preferencias declaradas, por lo que un número de 1,000 casos se presenta como un caso más que razonable

Para el cálculo del margen de error se ocupó la fórmula correspondiente a universos infinitos²⁰ (tamaño de 100 mil casos o más), siendo la siguiente (Rodríguez Osuna, 1991):

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q}{ME^2}$$

Donde:

n_0 = Muestra estimada para supuestos del cálculo.

Z^2 = Probabilidad de error en el cálculo del parámetro en base al estadígrafo. Se adoptó el alpha de 0.05 o nivel de confianza de 95% en cada cálculo.

$P \cdot Q$ = Varianza estimada de resultados. Se adoptó escenario de varianza máxima²¹ ($V = 0.25$).

ME^2 = Precisión de la estimación o cuadrado del margen de error deseado para la extrapolación de resultados.

En tanto, en términos de representatividad de la muestra, la inclusión de las capitales regionales de cada una de las regiones del país permite asegurar una representatividad de un 56% de la población a nivel nacional, con diversas distribuciones según región, las cuales pueden observarse en la Tabla 4-3.

²⁰ El universo es el conjunto de elementos a los cuales se desea extrapolar los resultados de la muestra. A medida que el tamaño del universo crece, el tamaño de la muestra requerida se incrementa, se llega a un punto en que, independientemente de cuánto crezca el universo, el tamaño de la muestra se estabiliza. En el caso del presente estudio, el universo es superior a 13 millones y se considera como un universo infinito dado que es mayor 100,000.

²¹ La varianza es una medida de dispersión que representa la variabilidad de un conjunto de datos, estadísticamente se define como la desviación estándar al cuadrado (Hernández Sampieri et al., 2006). En la población, es un valor desconocido por definición y se reemplaza por una aproximación (Canales, 2006). En investigaciones sociales, este valor desconocido siempre se reemplaza por el peor escenario posible ($p=0.5$ y $q=0.5$), a esto se le denomina varianza máxima (0.25) y habilita para calcular el error máximo posible.

Tabla 4-3 Representatividad de la muestra

Región	Comunas muestra urbana	Representatividad
Arica y Parinacota	Arica	98%
Tarapacá	Iquique - Alto Hospicio	60%
Antofagasta	Antofagasta	59%
Atacama	Copiapó	54%
Coquimbo	Coquimbo - La Serena	59%
Valparaíso	Valparaíso - Viña del Mar - San Antonio - Quilpué	36%
O'Higgins	Rancagua - Machalí – Rengo	26%
Maule	Talca	21%
Biobío	Concepción - Talcahuano - San Pedro de La Paz – Chillán	12%
Araucanía	Temuco - Padre Las Casas	30%
Los Ríos	Valdivia	44%
Los Lagos	Puerto Montt – Osorno	29%
Aysén	Coyhaique - Aysén	55%
Magallanes	Punta Arenas	79%
RM	Gran Santiago*	87%
	Total	56%

Fuente: Elaboración propia

La inclusión de capitales regionales es una práctica habitual en estudios cuantitativos de este tipo y es recomendable por los siguientes motivos:

- Permite representar a todas las regiones. Esto es preferible a una selección aleatoria entre las 346 comunas del país donde existe una alta probabilidad de excluir de la muestra a algunas regiones, sobre todo aquellas con menos comunas como la XIV, XV, XI o XII. En el caso que se hiciese un sorteo aleatorio dentro de cada región, es posible que salieran sorteadas comunas muy pequeñas lo que podría implicar la obtención de resultados de poblaciones muy específicas.
- Permite representar a grandes centros urbanos. Esto es importante porque en estos centros se concentra la mayor parte de la población y, por lo tanto, permite representar una realidad que atañe a más personas.
- Facilita la logística para el desarrollo del trabajo de campo. Son ciudades que tienen un mejor acceso, marcos muestrales más precisos y una mayor cantidad de encuestadores disponibles.

Una cobertura del 56% indica que la población de las comunas incluidas en el estudio representan al 56% del universo. Dado que se trata de un estudio probabilístico, se puede plantear que existe una probabilidad distinta de 0 de entrevistar a algún sujeto mayor de 18 años que resida habitualmente en estas comunas y que representan el 56% del universo.

Desde la experiencia que tiene GfK Adimark, 56% se trata de una cobertura muy alta, sobre todo tomando en cuenta que se aplica una encuesta cara a cara en hogares, de mayor dificultad en comparación a encuestas telefónicas y web.

4.1.6 Factor de Ponderación y Expansión

Para iniciar el trabajo con cada una de las bases de datos, se crea el factor de expansión de las encuestas a hogares. Ese factor asigna a cada estrato su peso en el universo y de esta forma, independientemente del tipo de muestreo aplicado y los sesgos de tamaño muestral producto de la aplicación, cada grupo pesa en el resultado lo que corresponde por peso en el universo. Este es un procedimiento frecuente en todo procesamiento estadístico. En el caso de las encuestas en punto de turistas estas no tienen la pretensión de representar al universo “chilenos y chilenas de 18 años o más” y esto se demuestra por la metodología utilizada que no es de carácter probabilístico (intercepción en punto de afluencia). De modo que los “ponderadores” para las encuestas realizadas en el punto de turistas tienen valor igual a 1, lo que significa que la muestra no está ajustada a un universo y, por lo tanto, estos resultados representarían únicamente a la muestra y no al universo de turistas.

El factor de ponderación en el caso de las encuestas a hogares es un pesaje de la muestra obtenida que permite que un caso ingrese en el total de un cálculo con el peso del segmento que representa. Se obtiene dividiendo el peso (%) del segmento en el universo por el peso que obtuvo el mismo segmento en la muestra.

Para la construcción del factor de ponderación a nivel de individuo de las encuestas a hogares, las variables incluidas para el cálculo de cada segmento se definen en conjunto con la contraparte y son las siguientes: macrozona, género y tramo etario de los encuestados/as. De esta forma se obtienen tres ponderadores, uno para cada variable mencionada, que en conjunto permiten obtener un factor de expansión para cada combinación y corregir cualquier sesgo producto del muestreo. Toda otra variable del estudio es producto de su inclusión aleatoria en el estudio. Estos ponderadores permiten calcular tablas que transforman la información en la cantidad de casos a representar en el universo.

El detalle del cálculo de este factor se presenta en la Sección 9.3.

4.2 Diseño preliminar del cuestionario

4.2.1 Definición del problema de valoración

Según lo que establece la Guía Metodológica de Valoración Contingente (GreenLabUC, 2016b), antes de comenzar el diseño de la encuesta, se debe tener una idea clara sobre cuál es el cambio de política que se quiere valorar. Esto es, la magnitud del cambio de interés en términos cuantitativos y cualitativos, así como el bien o servicio específico sujeto a valoración. Es esencial que la política se describa de forma correcta para que los encuestados entiendan la propuesta y así puedan valorar adecuadamente el bien en cuestión.

Por lo mismo, la etapa de Investigación Inicial (ver Sección 3) es una etapa clave a desarrollar en la construcción de cualquier ejercicio de valoración ambiental y, en particular, de experimentos de elección.

Los párrafos a continuación rescatan y resumen la información que fue levantada en la etapa de Investigación Inicial y que es importante de tener en consideración y de incluir de alguna u otra forma en la definición del problema de valoración que se presenta al encuestado con el objetivo de poder realizar las siguientes actividades en el diseño preliminar de la encuesta:

- Descripción del cambio en la política, proyecto o programa de interés
- Descripción del mercado construido
- Descripción del modo de pago

La generación de residuos sólidos en Chile ha sido un tema en los últimos años, ya que ha ido en aumento²² y se espera que siga aumentando con el crecimiento de la población y el incremento en el nivel de vida (CONAMA, UDT, & UDC, 2010).

Para enfrentar esta creciente problemática el 2005 se crea de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONAMA, 2005), seguido el 2010 por el Primer Reporte del Manejo de Residuos Sólidos en Chile (CONAMA et al., 2010). Este último reporte estima que en Chile anualmente se generan aproximadamente 17 millones de toneladas de residuos sólidos industriales y domiciliarios, de los cuales se recicla sólo un 10%. Además la percepción ciudadana identifica y prioriza los residuos como una problemática relevante, ya que según la primera Encuesta Nacional del Medio Ambiente los residuos urbanos son el segundo mayor problema ambiental en Chile (CEPAL & OCDE, 2016).

De manera de seguir apoyando el trabajo de la gestión de residuos el 2016 se aprueba la Ley N°20.920, que Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (Ley REP). La ley REP nace como respuesta frente a las fallas del mercado que no se hacen cargo de las externalidades negativas asociadas a los residuos. Dentro de estas externalidades se encuentran los impactos por disposición inadecuada. Esta Ley tiene como objetivo central disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente (MMA, 2016). Es una iniciativa que busca también cambiar la estrategia reactiva de la política ambiental a una más proactiva (prevenir por sobre reparar).

La Ley REP introduce el concepto de productos prioritarios, los cuales corresponden a productos del mercado que se identifican como prioritarios debido a su consumo masivo, tamaño, toxicidad y su factibilidad de valorización (Ministerio del Medio Ambiente, 2016). Dentro de estos productos prioritarios se encuentran los aparatos eléctricos y electrónicos. Los residuos de los

²²Se estima que entre el 2000-2009 aumentó en un 42% la generación de residuos (CONAMA et al., 2010)

productos prioritarios de los aparatos eléctricos y electrónicos generan un problema adicional debido a la falta de conocimiento con respecto a su correcta disposición²³ y al alto porcentaje que tiene destinos desconocidos.

La Sección 3.2 presenta la generación, proyecciones de crecimiento y porcentaje de destino desconocido de los residuos del producto prioritario aparatos eléctricos y electrónicos. De todos los residuos generados de manera anual se estima que los porcentajes de residuos que terminan en un destino desconocido son aproximadamente un 96.9%.

Todo el volumen de los residuos que terminan en vertidos desconocidos o rellenos sanitarios sin un tratamiento previo son los que generan los impactos relacionados a la disposición inadecuada.

Según la información levantada en la Sección 3.1.3 es posible resumir los impactos asociados a los diferentes residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, en Tabla 4-4 se presentan.

Tabla 4-4 Resumen de impactos de la disposición inadecuada del producto prioritario

Categoría	Impactos negativos generales	Impactos negativos específicos
Aparatos refrigerantes	Presencia de metales pesados que pueden liberarse en el suelo y agua subterráneas Cromo (componentes de almacenamiento de datos) Plomo (cableado y soldaduras) Potencial daño a seres vivos Impacto visual negativo (microbasurales) Emisión de gases de efecto invernadero (en caso de quema)	Contiene componentes que contribuyen al calentamiento global y a la destrucción de la capa de ozono
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños		
Aparatos de iluminación		Las lámparas fluorescentes contienen mercurio, provoca impactos dañinos acumulativos en seres vivos
Aparatos con monitores y pantallas		Las pantallas LCD contienen arsénico, componente tóxico y dañino para la salud. Si se rompen las pantallas se liberan sales y componentes tóxicos (arsénico, plomo, mercurio, sulfuro de zinc, entre otros), dañinos para la salud

Fuente: Elaboración propia

²³En la entrevista de percepción de la Ley REP realizada para la Evaluación de los Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Ley REP en Chile, se obtuvo que un 81.8% de los encuestados no sabía dónde se pueden entregar los celulares fuera de un y un 83.3% no sabía dónde entregar computadores fuera de uso para su correcta disposición (ECOING & GTZ, 2010b, p. 360)

La gestión que se espera lograr producto de la Ley REP tendrá como resultado la disminución de los residuos dispuestos de manera inadecuada (en destinos desconocidos o en rellenos sanitarios sin tratamiento previo) y, por consecuencia, evitará la generación de los impactos asociada a dicha disposición inadecuada. Otra consecuencia directa será la correcta gestión y disposición de los residuos recolectados, por medio de procesos de valorización. Esto permite no solo disminuir la generación “neta” de residuos (al transformar residuos en materia prima), sino que también extiende la vida útil de los recursos utilizados, evitando el consumo adicional relacionado con la obtención de materia prima virgen.

El primer paso para disminuir el porcentaje de residuos que se dispone en un destino desconocido es la mejora de los sistemas de recolección, esto con el fin de facilitar y aumentar la recolección de estos productos. A partir de la información levantada en la Sección 3 se definieron las actuales iniciativas que se llevan a cabo para mejorar la recolección de los residuos y aumentar la capacidad y potencial de valorización.

Tabla 4-5 Sistemas de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Recolección	Reciclaje	Reacondicionamiento
<ul style="list-style-type: none"> - Municipios: retiro a domicilio, puntos limpios, “día del cachureo”, campañas de recolección - Fundaciones: Fundación Hogar de Cristo a través del retiro de computadores en desuso y Traperos de Emaus con el retiro de electrodomésticos en desuso. 	<p>Diferentes empresas formales realizan el proceso de reciclaje a través del proceso del desmontaje, separación de componentes y comercialización, por ejemplo, Degraf, Comec, Recycla, Rimchi, Chile Recicla, entre otras.</p>	<p>Diferentes empresas y fundaciones reparan equipos y así alargan su vida útil, por ejemplo, Chilenter, el Comité de la Democratización de la Informática, y diferentes tiendas de San Diego, 11 de Julio y otros sectores.</p>

Fuente: Elaboración propia

La disminución de la disposición inadecuada de los residuos aparatos eléctricos y electrónicos contribuirá a evitar la generación de los impactos ambientales identificados previamente (Sección 3.1.3), pero de manera adicional se generan beneficios indirectos por las consecuencias de dichos impactos ambientales. Por ejemplo, se evitan los impactos asociados a la generación de microbasurales, los cuales disminuyen el valor de los terrenos en los que se encuentra y los terrenos cercanos, por las desamenidades relacionadas a los vertederos (olores, riesgo a la salud, riesgo de incendio, impacto visual, etc.) (Department of Environment and Climate Change (DECC), 2008; NSW Government & Office of Environment and Heritage, 2011).

Es por todos estos motivos por lo cual es relevante levantar la disposición a pagar de la población por evitar la disposición inadecuada de estos residuos, ya que el desarrollo e implementación de una estrategia para disminuir la disposición inadecuada y/o valoración de los residuos conlleva costos importantes de inversión y operación.

Tomando en consideración los antecedentes presentados en los párrafos anteriores, el análisis de la revisión bibliográfica asociada a los estudios de preferencias declaradas, como valoración contingente y experimentos de elección, similares a lo que se quiere desarrollar en el presente estudio (ver Sección 3.1.5) como también la experiencia del equipo consultor, la siguiente tabla resumen presenta la definición del problema de valoración siguiendo lo establecido en la Guía Metodológica de Valoración Contingente (GreenLabUC, 2016b), adaptado para el ejercicio de experimentos de elección. La definición del problema de valoración que se presenta en esta etapa se encuentra sujeta a diversos cambios que son levantados en las etapas de *focus group* y del desarrollo de la encuesta piloto por lo que no necesariamente es el problema de valoración que finalmente se utiliza en la aplicación final de la encuesta de experimentos de elección.

En la siguiente tabla se explican, a grandes rasgos, los componentes del escenario de valoración que conforman el problema de valoración. El detalle de cada ítem se desarrolla en las siguientes secciones.

Tabla 4-6 Definición de los componentes asociados al Problema de Valoración

Componente del Escenario de Valoración	Ítem Especifico	Definición del Escenario a aplicar en este caso
Contextualización	Definición del producto prioritario “aparatos eléctricos y electrónicos”	Se define el producto prioritario
	Categorías	Se presentan las categorías del producto prioritario, con el fin de que el encuestado diferencie los distintos tipos de aparatos.
Descripción del cambio en la política	Descripción de los atributos del bien evaluado de forma comprensible y significativa para los encuestados	<ul style="list-style-type: none"> - Se enuncia la generación de residuos, como un valor sumamente alto y que podría seguir aumentando. - Se enumeran los impactos que se asocian a la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos, con el fin de mostrar la magnitud y gravedad de estos. - Se enuncia la situación actual en Chile, en relación a los porcentajes de disposición adecuada y de reciclaje y se muestra, a través de imágenes, los diferentes lugares de disposición inadecuada. - Se describen los actuales sistemas de recolección que contribuyen con la disposición adecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
	Disponibilidad de sustitutos	No aplica en este caso de valoración
	Descripción de la propuesta del cambio en la política	<ul style="list-style-type: none"> - Se describe el programa a ser implementado para solucionar la problemática. - Se muestra el cambio de política a través de fichas.
Descripción del mercado construido	Viabilidad técnica y política del cambio. Los encuestados sólo proporcionarán valoraciones significativas si creen que el cambio es posible	De ser implementado este programa, se estima que éste permitiría disminuir el destino desconocido y la disposición inadecuada de estos residuos.
	Condiciones para la provisión del bien. Es importante ofrecer a los encuestados incentivos para que revelen su valoración real	Si se desarrolla el Programa con el objetivo de disminuir el destino desconocido y disposición inadecuada de estos productos, los recursos económicos necesarios para financiar este programa deberán ser financiados, en parte, por la población.
	Duración de la provisión del bien. Debe especificarse cuándo y durante cuánto tiempo será provisto el bien	Permanente
	Pagador y beneficiario/perjudicado	El pagador es el mismo encuestado (toda la población) y el beneficiario es toda la población nacional.
Descripción del modo de pago	Modo de pago	A través de la cuenta de luz, ya que se relaciona con la electricidad que consumen los aparatos eléctricos.

	Sesgos recurrentes	Al momento de escoger la alternativa de su preferencia, considere lo siguiente: - Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas. - Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará EFECTIVAMENTE pagando el monto declarado.
	Objetivos y niveles de referencia del pago	Los montos a ofrecer al momento de realizar la encuesta serán, en primera instancia definidos por criterio experto y revisión bibliográfica de estudios similares. Los montos finales a utilizar serán definidos según los resultados de los <i>focus group</i> y pretest.
	Pago familiar o individual	Pago individual
	Duración del pago	Permanente

Fuente: Elaboración propia

A partir de la Tabla 4-6 es posible armar la encuesta. En las secciones 4.1 y 4.2 se mostrará el diseño preliminar del cuestionario, que corresponde a la unión de tres partes: la problemática, el programa y el experimento a elección propiamente tal.

La versión de encuesta preliminar a ser usada en el primer *focus group* se encuentra en el Anexo 14.2.

4.2.2 Presentación de la problemática

Lo primero que se le presenta al encuestado es la problemática que justifica la realización del estudio. Es importante mostrar la información de forma clara y precisa para que no exista ningún tipo de sesgo y para que el encuestado pueda responder de manera informada. Los datos técnicos o cuantitativos deben ser de fácil comprensión para que cualquier individuo sea capaz de dimensionarlos sin dificultades. Desde estos requerimientos, la estructura de la encuesta, de manera textual, se desarrolla según lo presentado a continuación:

Definición aparatos eléctricos: Se entiende como aparatos eléctricos a todos aquellos aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica, desde enchufe o batería.

Generación de residuos: Los residuos de aparatos eléctricos son uno de los tipos de residuos que están creciendo más rápido en el mundo, alcanzando una tasa de crecimiento anual de entre un 3 y un 5%. Según un estudio reciente, Chile es el país que más basura electrónica genera por habitante en Latinoamérica, llegando a los 10 kilos por persona al año. Este nivel de generación puede crecer aún más, llegando incluso a 20 kilos por persona al año, como ocurre actualmente en países europeos.

Impactos de una disposición inadecuada: Si bien los aparatos eléctricos no generan riesgo durante su utilización, la disposición inadecuada de estos residuos presenta riesgos a la salud humana y al medio ambiente. Estos riesgos se deben a la presencia de metales pesados, como mercurio, plomo, y otras sustancias tóxicas, que pueden ser liberadas al medio ambiente, llegando al suelo y al agua y/o evaporándose al aire.

Los impactos de una disposición inadecuada de los residuos eléctricos pueden resumirse en:

- Riesgo a la salud humana
- Impacto al paisaje
- Atracción de microbasurales
- Impacto a vegetación y hábitat de fauna
- Impacto al suelo
- Contaminación de aguas (superficiales y subterráneas)
- Emisión de gases de efecto invernadero

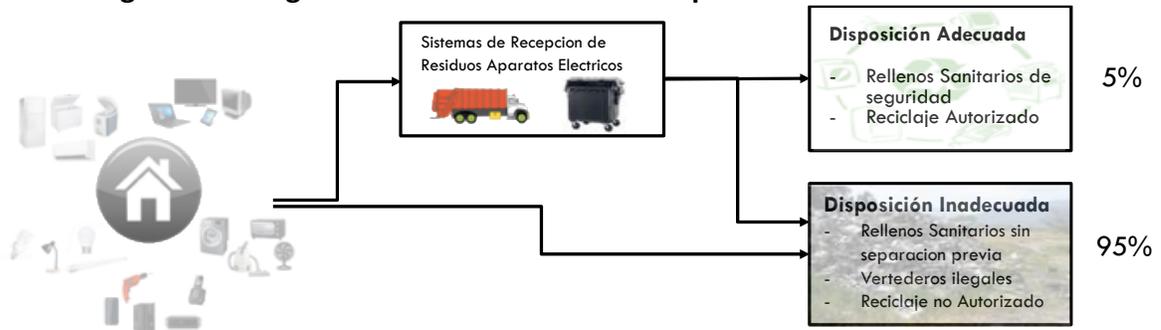
Situación actual: En Chile, solo un 3% de los residuos de aparatos eléctricos son botados adecuadamente en rellenos sanitarios de seguridad o son reciclados en instalaciones autorizadas. El 97% restante son botados inadecuadamente, en rellenos sanitarios sin separación previa, en vertederos ilegales o en sitios de reciclaje no autorizados. Las siguientes imágenes son algunos ejemplos de esta situación.

Tipos de recolección: Actualmente existen algunas pocas opciones para realizar una recolección que permita una disposición adecuada de residuos de aparatos eléctricos. Estas opciones se concentran mayoritariamente en la Región Metropolitana, encontrándose muy pocas opciones para la disposición adecuada en regiones. Las opciones existentes de recolección de residuos de aparatos eléctricos, las cuales pueden o no tener un costo, se pueden resumir en;

- Servicios ofrecidos por algunos municipios
- Fundaciones
- Recolectores informales
- Algunas empresas

Un esquema de esta situación puede resumirse en la siguiente figura.

Figura 4-1 Imagen de situación actual diseño preliminar encuesta



Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Presentación del programa

El programa que se presenta responde a la situación descrita. De ser implementado, se asegura la disminución de la disposición inadecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Sin embargo, no se deben proporcionar tantos detalles en la descripción del programa, ya que no se espera que este sea el foco de atención de los encuestados, sino que los beneficios que trae su implementación. Por eso, su explicación es de la siguiente forma:

Programa que reduzca la disposición inadecuada de los residuos de aparatos eléctricos, permitiendo aumentar su recolección y tratamiento adecuado, disponiéndolos en lugares autorizados y/o reciclándolos. Para conseguir esto, se desarrollarían campañas de educación ambiental a la población y se aumentarían las opciones para que la población pueda entregar sus aparatos eléctricos en lugares que aseguren su tratamiento adecuado.

4.2.4 Experimento de Elección

La elección del vehículo de pago se realiza dadas las ventajas y desventajas planteadas en la Sección 3.4 Se decidió utilizar la cuenta de luz para cobrar por el programa, dado que es la que más se relaciona a los aparatos eléctricos a través del consumo de electricidad. Esta decisión se testeará en el *focus group*, para ver si genera rechazo o no.

Además, se decidió no incorporar el vehículo de pago como un atributo, sino que darlo por predeterminado (cuenta de luz). Esto fundamentado en los siguientes puntos:

- Los experimentos de elección en general no incorporan el método de pago como atributo a variar, lo que varía es el monto
- Las prioridades de atributos a testear son otras, como el porcentaje de valoración y disposición adecuada, por lo cual no se prioriza el modo de pago
- Se puede testear la aceptación/rechazo del vehículo de pago en los *focus group* como parte de la discusión, no es necesario incorporarlo en la encuesta

Se considerará un pago individual, y será de forma permanente, pues el programa supone un servicio permanente.

4.2.4.1 Identificación y elección de los atributos y niveles

Una de las decisiones más importantes y sensible al momento de diseñar un cuestionario de experimento de elección es la selección de los atributos a considerar dentro de las preguntas a realizar (Bateman et al., 2002a). Esto determinará el enfoque de la encuesta y las sutilezas del lenguaje al momento de redactar las preguntas, de manera de asegurar la obtención de la información que se requiere.

Mediante la identificación preliminar de los atributos se pretende verificar si estos se entienden en los *focus group* y si son suficientes para que los encuestados asimilen la encuesta a la disminución de la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Luego de realizar la identificación preliminar de los atributos (ver Sección 3.4), se discutió con la contraparte técnica cada uno de los atributos, evaluando cuáles serían más convenientes de usar para no generar fichas sobrecargadas de información. A continuación, se muestran los consensos obtenidos para cada atributo:

1. Categoría de RAEE: se presentarán 5 categorías:

- Aparatos refrigerantes
- Electrodomésticos grandes y medianos
- Aparatos de iluminación
- Monitores y pantallas
- Pequeños aparatos

Tras la información levantada en la Sección 3.1.2 se decidió utilizar la categorización de 5 grupos. Sin embargo, este atributo ha generado una serie de dudas para el equipo consultor, pues se cree que cinco categorías es una carga cognitiva alta y puede complicar al encuestado. Para complementar la revisión bibliográfica realizada en la Sección 3, se desarrollará un ejercicio sobre este atributo en el primer *focus group*. Este ejercicio consistirá en que cada invitado deberá agrupar los aparatos eléctricos en las categorías que a ellos les haga más sentido y en categorías según peligrosidad. El resultado que se pretende obtener es identificar qué agrupación en categorías le resultan más familiares a los invitados.

- 2. Porcentaje de disposición adecuada alcanzada a nivel nacional:** se discutió si la mejor forma sería preguntarlo como “disposición adecuada” o como “disposición inadecuada”, se estimó que disposición adecuada es más correcto, pues se relaciona de manera directa con la meta de recolección de la Ley REP. La determinación de niveles se llevó a cabo por medio de discusiones con la contraparte y por revisión bibliográfica de las metas de recolección que se utilizan internacionalmente, principalmente en la Unión Europea.

3. **Porcentaje de reciclaje alcanzado a nivel nacional:** se muestran porcentajes de reciclaje que equivale a la valoración. Al igual que el porcentaje de disposición adecuada, la determinación de niveles se llevó a cabo por medio de discusiones con la contraparte y por revisión bibliográfica de las metas de recolección que se utilizan internacionalmente, principalmente.
4. **Tipo de recolección:** Se discute la opción de incluir el tipo de recolección como un atributo, de manera de poder identificarlo independientemente y así levantar la DAP sin incluir la recolección. Otra alternativa es la presentación del escenario explicitando que no se incorporará la recolección de los residuos, de manera de obtener la DAP directamente solo por la correcta disposición. Este atributo se evaluará en el primer *focus group*, pues se cree que es un atributo que desvía la atención. No se espera que los invitados piensen únicamente en los aparatos electrónicos que son suyos y tienen en sus casas, sino en la disposición inadecuada de los aparatos eléctricos en general del país.
5. **Costo mensual permanente:** costo mensual permanente que implicará para el individuo la existencia del programa y que permitirá la reducción de los impactos asociados a la disposición inadecuada.

Finalmente, se puede manifestar que los atributos que más generan dudas respecto si se entenderán, si son necesarios de incluir o si se deben modificar son las categorías de residuos y el servicio de recolección. Por este motivo se pondrá mayor énfasis en la pauta del *focus group*, la percepción de los participantes con respecto a estos atributos.

Cabe destacar que los objetivos del *focus group* son principalmente evaluar el instrumento a utilizar, incluyendo algunos conceptos centrales y el lenguaje utilizado. Dado que los *focus* no tienen ningún tipo de representatividad estadística, no se deben usar los resultados de manera cuantitativa. Es por esto que los resultados obtenidos de las preguntas de elección solo se utilizan para un análisis cualitativo, incluyendo la aceptación del vehículo de pago. Si bien las respuestas pueden ser consideradas cualitativamente, como por ejemplo respecto de la amplitud de los valores a considerar en el diseño inicial utilizado en la encuesta piloto, en ningún caso son determinantes para realizar el diseño de la encuesta final. Por lo mismo, y en particular respecto a los niveles a presentar para el atributo de costo, estos se escogieron en función de presentar amplios rangos para poder identificar posibles rechazos y opiniones respecto a estos montos.

Tabla 4-7 Definición y Niveles para cada atributo

Atributo	Definición	Niveles
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	El programa podría hacerse cargo de la disposición adecuada y reciclaje de TODOS los residuos de aparatos eléctricos o SOLO de una de las categorías.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin programa ▪ Todos ▪ Sólo Aparatos refrigerantes ▪ Sólo Electrodomésticos grandes y medianos Sólo Aparatos de iluminación ▪ Sólo Monitores y pantallas ▪ Sólo Pequeños aparatos
Servicio de recolección	Se le ofrece a su hogar un servicio de recolección de RETIRO PUERTA A PUERTA de los residuos de aparatos eléctricos. <i>¡Atención! Este servicio se preocupa de la recolección, pero no necesariamente asegura la disposición adecuada.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sin programa ▪ Sin servicio de recolección ▪ Retiro “Puerta a Puerta”
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos, a nivel nacional, que son dispuestos de manera adecuada (rellenos de seguridad y/o reciclados).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3% (situación actual) ▪ 20% ▪ 50% ▪ 70% ▪ 90%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos, a nivel nacional, que son reciclados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2.5% (situación actual) ▪ 10% ▪ 20% ▪ 30% ▪ 50% ▪ 70%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	Costo MENSUAL permanente que implicará para su hogar la existencia del programa y que permitirá la reducción de los impactos asociados a la disposición inadecuada. <i>Este costo será cobrado en la cuenta de la luz, especificando claramente en el detalle de la cuenta que el monto es estimado a la implementación del programa.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ \$0 ▪ \$500 ▪ \$1,500 ▪ \$2,500 ▪ \$5,000

Fuente: Elaboración propia

Una vez descrito cada uno de los atributos y sus niveles, es posible crear las fichas de elección. En estas se incorporan tres alternativas (A, B y C) para que el participante escoja la que preferiría. Es importante considerar que una de estas alternativas corresponde a no hacer nada, es decir, no implementar el programa y mantener cada uno de los atributos en su situación actual. A continuación, se presenta un ejemplo de ficha que refleja todo lo visto anteriormente:

Figura 4-2 Ejemplo de ficha experimento de elección

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	TODOS 	SOLO ELECTRODOMESTICOS GRANDES Y MEDIANOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro "Puerta a Puerta" 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	90%	50%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	30%	10%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 2.500	\$ 500

ESCOGERÍA ... (Marcar con una X) |

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, dadas las decisiones levantadas como equipo consultor y con colaboración de la contraparte técnica, se deberán tener en consideración ciertos puntos a testear para el desarrollo de los *focus group*:

- ¿Se entienden las categorías?
- ¿Les impacta la situación actual de Chile?
- ¿Es necesario dar mayores especificaciones de las características que va a tener el programa para conseguir las mejoras propuestas?
- ¿Se entienden las definiciones de cada atributo?

4.2.4.2 Diseño experimental y codificación de los atributos

A estas alturas de desarrollo del estudio no es posible contar con el diseño experimental ya que para esto se requiere en primera instancia obtener información cualitativa asociada a los atributos provenientes del desarrollo de los *focus group* como también información cuantitativa a partir de las experiencias piloto.

La literatura recomienda utilizar en la encuesta piloto un diseño ortogonal dada la ignorancia de los investigadores respecto de las preferencias de los encuestados. En el diseño experimental de la encuesta definitiva se utilizan estos valores para hacer un diseño óptimo (eficiente), considerando la minimización de los errores de los parámetros del modelo a estimar. De esta manera en ningún caso es resorte del investigador definir las combinaciones de atributos que quedan en las preguntas de elección. En algunos casos se debe evaluar si algunas de estas combinaciones podrían generar rechazo en los encuestados, por ejemplo, porque simplemente no son posibles ciertas combinaciones, y requerir la imposición de restricciones en el diseño.

Un diseño experimental es ortogonal si hay un balance en el nivel de los atributos y todos los parámetros asociados son estimables en forma independiente²⁴. Esto implica que la correlación entre los vectores de atributos es nula. Los diseños ortogonales son un tipo de diseños factoriales fraccionados, los cuales seleccionan una fracción de los perfiles generados en un diseño factorial completo. Por su parte los diseños factoriales completos son aquellos que cubren todas las posibles combinaciones de los distintos niveles de los atributos. Para más detalles sobre diseño experimental en experimentos de elección ver capítulo 2.5 de Rao (2014). Lo que busca el diseño ortogonal es seleccionar aquellas combinaciones que permitan esta identificación de los parámetros estimables de manera independiente.

Se decide aplicar un pre test con 2 formas de encuesta (25 encuestas con cada forma), de manera de poder contar con 8 opciones de tarjetas diferentes, lo cual requiere de la generación de 16 tarjetas en total con las diferentes alternativas.

Considerando tres niveles para los atributos “porcentajes de reciclado” y “porcentaje de relleno” y cuatro niveles para el atributo “monto de pago” permiten un diseño ortogonal generando 16 tarjetas. Los niveles para cada atributo utilizado para el pre-test se muestran en la tabla a continuación.

²⁴ Se refiere a los parámetros que se estimarán en el modelo econométrico de decisión (por ejemplo, logit multinomial). Cuando los atributos son colineales no es posible identificar los efectos de cada uno por separado.

Tabla 4-8 niveles de atributos a utilizar en pretest

Porcentaje de residuos en relleno de seguridad	Porcentaje de residuos reciclados	Porcentaje de residuos tratados adecuadamente ^a	Monto de pago
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0.3% (situación actual) ▪ 10% ▪ 20% ▪ 40% 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2.8% (situación actual) ▪ 10% ▪ 20% ▪ 50% 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.1% (situación actual) ▪ 20% ▪ 30% ▪ 40% ▪ 50% ▪ 60% ▪ 70% ▪ 90% 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 250 ▪ 500 ▪ 2,000 ▪ 5,000

^aEste atributo no se define específicamente, si no que resulta de la suma de los atributos de relleno de seguridad y reciclaje (por este motivo tiene más valores)

Fuente: Elaboración propia

Con estos niveles se realiza el diseño ortogonal en 16 tarjetas, las cuales se distribuyen entre la forma 1 y 2 de manera aleatoria. De las 16 tarjetas generadas, se encontraron 6 con problemas lógicos, ya que se ofrecían opciones con un monto mayor de pago, pero con valores menores de los atributos ofrecidos. Para cuatro de estos casos se cambiaron los montos entre las opciones para que la opción tuviera sentido, pero se dejaron dos tarjetas con esta elección ilógica, ya que había una opción que es más cara y “peor” (ofrece beneficios menores que la opción más barata). Se incluyó, en cada forma, una de estas tarjetas con la opción “ilógica”, de manera de detectar la correcta comprensión del ejercicio (también cumple la función de abordar ciertos sesgos, como se presenta en la Sección 5.2.2.1).

La Tabla 4-9 presenta la combinación de niveles de atributos para cada tarjeta a utilizar en el pre-test, obtenidas según un diseño ortogonal.

Tabla 4-9 Tarjetas de elección a utilizar en el pre test

	ID	Alternativa A				Alternativa B				Observación
		Relleno	Reciclado	Pago	Tratamiento adecuado	Relleno	Reciclado	Pago	Tratamiento adecuado	
Forma 1	1	20	50	5,000	70	10	20	250	30	Cambiado
	2	10	10	250	20	40	50	5,000	90	
	3	20	10	2,000	30	10	50	5,000	60	Cambiado
	4	20	20	500	40	10	10	250	20	
	5	40	50	2,000	90	20	20	500	40	
	6	10	20	2,000	30	40	10	500	50	
	7	10	20	250	30	40	10	5,000	50	
	15	20	10	2,000	30	10	50	500	60	Prueba de que entienden
Forma 2	8	40	10	250	50	20	50	5,000	70	
	9	10	50	5,000	60	40	20	2,000	60	
	10	40	10	500	50	20	50	250	70	
	11	40	20	5,000	60	20	10	2,000	30	
	12	10	50	500	60	40	20	250	60	
	13	10	10	2,000	20	40	50	5,000	90	Cambiado
	14	10	10	500	20	40	50	2,000	90	Cambiado
	16	10	10	500	20	40	50	250	90	Prueba de que entienden

Fuente: Elaboración propia

4.2.4.3 Preguntas para la disminución de sesgos

Según la Guía Metodológica de Valoración Contingente desarrollada por GreenLab, existen diferentes tipos de sesgos en el análisis de preferencias declaradas. Por ejemplo, el hipotético que se origina cuando el escenario no es consistente con la realidad, o el de efectos de la información, en el que la DAP varía según la información recibida.

Frente a estos sesgos se preparan los párrafos de disminución de sesgos, que corresponden a información adicional que se le proporciona al encuestado con la intención de que este entienda completamente el ejercicio de elección a través de fichas.

Al encuestador se le presenta información, previamente a escoger entre las alternativas de cada ficha, con el fin de que el encuestado responda consciente en lo que significa su disposición a pagar. Esto se traduce en las siguientes frases:

Al momento de escoger la alternativa de su preferencia, considere lo siguiente:

- Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas.
- Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará EFECTIVAMENTE pagando el monto declarado.
- Cada pregunta es INDEPENDIENTE. Por favor solo considerar la información provista en cada pregunta.

Adicionalmente a esto, al momento de presentar el programa se agregan frases que permiten darle realismo y nivel de éxito al desarrollo del programa, como por ejemplo acciones que desarrollaría el programa para alcanzar los objetivos, como también frases para disminuir el rechazo esperado que se asocia a la solicitud de un pago para el desarrollo de un programa (i.e. *“Este costo sería cobrado en la cuenta de la luz, especificando claramente en el detalle de la cuenta que el monto es destinado a la implementación del programa”*).

4.3 Identificación de posibles errores y sesgos de medición, elaboración de una estrategia para abordarlos.

GfK Adimark desarrolla planes de contingencia para los diversos estudios que ejecuta como estrategia de planificación de terreno. No corresponden a un documento entregable, sin embargo, es posible editarlos en caso de ser necesario. Más bien, es una estrategia acordada en función de posibles eventualidades que pudiese ocurrir mientras se ejecuta el estudio. El objetivo del plan de contingencia es generar criterios claros y concertados de reacción ante posibles problemas que se puedan presentar en el transcurso de la recolección de información.

Debemos indicar que no es posible prever todas las situaciones que podrían acontecer en el transcurso de un estudio, pero en base a la experiencia de GfK Adimark en la realización de estudios es posible anticiparse a ciertas situaciones. En este sentido, es importante señalar que el Plan de Contingencia que se elabora se basa en la experiencia obtenida en estudios anteriores a cargo de nuestra empresa. Esto implica tener un conocimiento real de los posibles problemas que se presenten y de las soluciones adecuadas para no interferir con el desarrollo normal del trabajo de campo. Podemos resumir los aspectos generales del plan de contingencia GfK Adimark, en las siguientes temáticas:

Escenarios posibles respecto de equipos de encuestadoras y medidas de contingencia y mitigación:

Es natural que se presenten cambios en la conformación de los equipos de encuestadoras, para enfrentar estas situaciones hemos definido tres escenarios posibles:

- Abandono de encuestadoras: se revisará la nómina de encuestadoras una vez finalizada la primera semana del terreno, con el fin de reforzar al equipo si se observa abandono importante de encuestadoras. Para ello se capacitó oportunamente a un extenso equipo de encuestadoras para cada una de las regiones.
- Reemplazo de la encuestadora por características poco compatibles con el estudio: se seleccionarán encuestadores/as con experiencia en este tipo de encuestas. Sin embargo, se dejará a criterio de la jefa de terreno el posible cambio de alguna encuestadora que no cumpla con el perfil requerido. Además, en caso de que la supervisión arroje como resultado que alguna de las encuestadoras no está tratando con el debido respeto a los encuestados y encuestadas, se procederá a su reemplazo por otra encuestadora capacitada.
- Refuerzo de equipo: Como en todo orden de trabajos, existen grupos que son más eficientes que otros. La dirección de terreno del estudio estará atenta al desempeño y eficiencia de cada equipo y determinará si es necesario reforzar a un grupo de encuestadoras oportunamente.

Escenarios posibles respecto de resultado de la supervisión y medidas de contingencia y mitigación:

Sin lugar a dudas, las situaciones más delicadas en un estudio devienen de la supervisión. En este sentido deseamos explicitar los criterios que se manejará ante probables inconvenientes:

- Negación del encuestado/a sobre su participación en el estudio o no concordancia entre las respuestas de la encuesta y la supervisión: El primer paso será una reunión privada con la encuestadora para plantear las dudas e inquietudes. También se suspenderá temporalmente su trabajo hasta no tener claro lo acontecido y los motivos de las diferencias. Ciertamente esta instancia es una situación límite, pero prácticamente siempre deriva en la aclaración total de lo acontecido.
- Detección de falseo: El falseo de una encuesta corresponde a cualquier intervención voluntaria sobre la información consignada en el formulario. Cuando se detecte la acción de falseo por parte de una encuestadora, en primer lugar, se eliminará a esta

encuestadora del estudio (y por cierto de la nómina de encuestadoras de GfK Adimark). Además, se supervisará el 100% de las encuestas que fueron entregadas por la encuestadora para detectar todas las irregularidades de su trabajo. Si alguna encuesta no puede ser supervisada por algún motivo, quedará anulada de inmediato.

Además, debido a que la encuesta debe capturar la disposición a pagar de los entrevistados de modo de valorizar y calcular el ahorro en términos monetarios de reducir la disposición inadecuada de los residuos en estudio, es extremadamente relevante reconocer e identificar los posibles errores de medición que pueden darse con el objetivo de tomar todos los resguardos del caso al momento de diseñar la encuesta.

En el siguiente cuadro se resumen los errores más importantes y las posibles estrategias que reconoce la literatura para el enfrentamiento y solución de dichos errores. El equipo consultor, al momento de diseñar la encuesta y en sus etapas de validación (*focus group* y pretest) tuvo especial consideración en que se aborden estas soluciones.

Tabla 4-10 Tipología de sesgos

Tipo de sesgo	Naturaleza del sesgo	Efectos en DAP (tDAP = “verdadera” DAP)	Soluciones
Hipotético	El escenario no es consistente con la realidad	DAP ≠ vDAP	Diseñar un escenario creíble
Estratégico (clásico free-rider)	Si el encuestado cree que el pago de su DAP será realizado por él	DAP < vDAP	Eliminar valores atípicos. Preguntar las motivaciones por la DAP. Hacer énfasis en la realidad y perpetuidad del pago.
Estratégico (free-rider)	Si el encuestado cree que el pago de su DAP será realizado por otros	DAP > vDAP	Eliminar valores atípicos. Preguntar las motivaciones por la DAP. Hacer énfasis en la realidad y perpetuidad del pago, así como en la individualidad de este.
Error punto de partida	El valor de la DAP se especifica al inicio de la encuesta	DAP = valor inicial ≠ vDAP	Se levantan datos de DAP en otros ejercicios similares, así como testeó de diferentes rangos de montos en los focus group. En el pretest se incorporan formatos A y B de tarjetas con diferentes montos de manera de analizar las diferencias en la respuesta
Efectos del encuadre	La DAP depende de cómo se ha planteado la pregunta	DAP varía según el encuadre en los casos en los que la DAP debería ser la misma para el mismo bien	Posible presentación de las preguntas en un marco neutral
Error en el modo de pago	La DAP depende de cómo es financiado el bien	La DAP para un bien no debería de variar dependiendo del modo de pago	El modo de pago debe ser lo más parecido al que sería en una situación real. Se testea fuertemente en focus group la aceptación del vehículo de pago

Tipo de sesgo	Naturaleza del sesgo	Efectos en DAP (tDAP = “verdadera” DAP)	Soluciones
Enmarcamiento/ insensibilidad en el alcance	La DAP no varía con la cantidad del bien ofrecido. La primera cantidad se incluye en la segunda cantidad del bien	DAP puede reflejar el valor altruista DAP puede reflejar saturación	El método de experimentos de elección aborda este sesgo al presentar diferentes niveles de atributos y de monto de pago para captar la sensibilidad a la variación en el bien ofrecido
Sensibilidad de la secuencia	La DAP varía según el momento en el que ha aparecido el bien en la secuencia	DAP ≠ vDAP?	Como la encuesta se aplica en Tablet se programa de manera de que el orden de las tarjetas a mostrar sea aleatorio. Se analizará si es que el orden influye en la decisión.
Yea - saying	Los encuestados intentan complacer al entrevistador	DAP > vDAP	Se hará énfasis en la capacitación para la aplicación final de la neutralidad del encuestado frente a la temática y a la lectura de la encuesta.
Nay - saying	Los encuestados están preocupados con lo que muestran al entrevistador	DAP < vDAP	Se hará énfasis en la capacitación para la aplicación final de la neutralidad del encuestado frente a la temática y a la lectura de la encuesta.
Respuesta de protesta	Rechazo a responder, dar una respuesta ridículamente alta o responder cero cuando es falso	No DAP DAP > vDAP DAP < vDAP	Realizar preguntas follow-up Evitar elicitación abierta Omitir valores atípicos Examinar las razones de las respuestas cero. Omitir las respuestas de rechazo
Imprecisión en las preferencias	El encuestado no es capaz de responder una DAP precisa	No hay DAP, pero existe un rango	El método de experimentos de elección permite determinar diferentes montos, validados en los focus group y por la revisión bibliográfica. Esto entrega una guía para los respondentes, ya que no deben entregar montos ellos.
Dependencia en las referencias	La DAP varía según el punto de referencia percibido por el encuestado	DAC > DAP	No se aborda el sesgo en la encuesta ya que no se considera relevante. Además, las tarjetas de elección se mostrarán en orden aleatorio
Efectos de la información	DAP varía según la información recibida	vDAP corresponde con la cantidad correcta de información?	No es un sesgo. Todos los precios están condicionados por el contexto

Fuente: Traducido de (Bateman et al., 2002b), complementado con elaboración propia

De manera general se realizan ciertas modificaciones preliminares al cuestionario que permiten abordar varios de estos sesgos, por ejemplo, se realizan preguntas intermedias, entre la información a entregar de manera inicial, para general interacción con el encuestado y facilitar que preste atención y retenga la información relevante. También se incorporan preguntas para validar la comprensión, tanto al momento de presentar el ejemplo, para asegurar que entienden el ejercicio. Se incorpora una pregunta de

comprensión luego del ejercicio completo, para validar que se comprendió correctamente el concepto del tratamiento adecuado.

Con respecto a este estudio en particular, se identifica que los sesgos más relevantes para abordar en el diseño o desarrollo de la encuesta son los siguientes:

1. Hipotético
2. Estratégico (clásico free-rider)
3. Enmarcamiento/ insensibilidad en el alcance
4. Sensibilidad de la secuencia
5. Respuesta de protesta
6. Dependencia en las referencias

A continuación, se detalla cómo se aborda cada uno de estos sesgos relevantes a lo largo del presente estudio.

4.3.1 Sesgo hipotético

En este sesgo ocurre que el escenario a presentar no es consistente con la realidad, lo cual no permite obtener una DAP a utilizar luego en la evaluación de la política pública de interés.

Este sesgo es abordado principalmente en la construcción del escenario de política a presentar, lo cual demuestra la importancia de la etapa de investigación inicial. Se debe construir un escenario realista, con las cuantificaciones reales realizadas a la fecha. Adicionalmente se consensuó con la contraparte técnica los niveles de atributos a ofrecer como resultado de la política (porcentaje de residuos tratados adecuadamente y porcentaje de residuos reciclados), de manera de presentar niveles que posiblemente sean considerados al evaluar e implementar la política.

Finalmente, esta temática siempre se tiene en consideración al desarrollar los focus, ya que el moderador y los observantes (tanto del equipo consultor como de la contraparte técnica), buscan cualquier indicador de que los encuestados consideran el escenario de política no creíble. En general no se encontró este problema en el desarrollo de los *focus group*, por lo cual se concluyó que el diseño de la encuesta abordaba de manera adecuada la prevención de este sesgo.

4.3.2 Sesgo Estratégico (clásico free-rider)

Este sesgo se presenta en los primeros focus principalmente y se aborda por medio de dar énfasis a diferentes partes de la encuesta en donde se especifican los siguientes puntos:

- Si se desarrolla este Programa, el ESTADO y las EMPRESAS aportarán a su financiamiento, sin embargo, también los CIUDADANOS deberán hacer un aporte.

- Este aporte, necesario para el desarrollo continuo del Programa, es adicional a lo que se podría llegar a obtener por la venta de material reciclado a partir de estos residuos.
- Si no se implementa el Programa es probable que continúe aumentando la cantidad de residuos generados, los residuos que son botados de forma inadecuada y sus impactos negativos, mencionados anteriormente.
- Usted debe escoger entre la Situación actual, la Alternativa A y la Alternativa B. Puede ser que ninguna de las alternativas presente su Programa ideal, pero se le está pidiendo, que solo dentro de las tres opciones presentadas, usted elija la que más prefiera.
- Recuerde evaluar su elección no solo en relación con los **resultados del Programa**, asociados a un aumento del tratamiento adecuado y disminución de los impactos negativos, sino que también en relación al **pago mensual** que este implica.
- Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas.
- Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará **EFFECTIVAMENTE** pagando el monto declarado.
- Como el pago de la cuenta de la luz puede incluir a otros miembros del hogar, considere que el monto a pagar corresponde solo a lo que USTED aportaría y no considera los aportes que podrían hacer otros miembros de su hogar.
- Cada pregunta es **INDEPENDIENTE**. Por favor solo considerar las alternativas presentadas en cada tarjeta.

Adicional a estos recordatorios dentro de la encuesta, luego de la implementación se buscará abordar la existencia de este sesgo por medio de tres estrategias. La primera es la pregunta acerca de las motivaciones por la DAP, para los casos en que se optó siempre por la situación actual. La segunda estrategia es la realización de dos preguntas de verificación al momento de presentar el ejemplo del ejercicio, estas preguntas tienen solo una respuesta correcta, por lo cual se busca que el encuestado ponga atención y comprenda el ejemplo antes de poder continuar con el ejercicio de valoración. Finalmente se incorporan a las tarjetas de elección un caso de elección obvio (ofrecer mayores beneficios a un costo mayor), de manera de poder detectar a aquellos encuestados que no presten atención a las alternativas y analizar sus respuestas.

4.3.3 Enmarcamiento/ insensibilidad en el alcance

Este sesgo, en el cual se ve que la DAP no varía según la cantidad del bien ofrecido, es decir no se puede vislumbrar si el encuestado comprende y valora efectivamente los cambios de política ofrecidos. Además de la valoración independiente de los atributos ofrecidos en los escenarios de cambio de política.

La manera de abordar este sesgo es desde el diseño de la encuesta, a partir de la investigación inicial se toman las siguientes decisiones para abordar esta tipología de sesgos:

- No se utiliza el concepto de valoración, sino que se utiliza reciclaje, ya que el concepto de valoración no es de manejo común
- Se utilizan niveles de atributos suficientemente diferentes entre sí, manteniendo el realismo del escenario a ofrecer (nunca se ofrece un 100%)
- Presentación de beneficios a obtener por medio de gráficos, para facilitar la valoración de los cambios en los atributos
- Se buscan alternativas gráficas de representación de los atributos que le permitan a los encuestados valorarlos de manera independiente

Esto luego se modifica según lo ocurrido en los focus group, mejorando así la redacción, los niveles de atributos a ofrecer y la representación gráfica a utilizar.

Es importante considerar que la técnica de valoración de experimentos de elección se seleccionó como herramienta para abordar este sesgo, ya que se busca la valoración de las variaciones en los atributos a ofrecer, de manera que el valor de DAP a obtener, se pueda utilizar bajo diferentes escenarios de la política.

4.3.4 Sensibilidad de la secuencia

Este sesgo es difícil de abordar ya que en el diseño y en los *focus group* los encuestados son muy pocos como para identificar variaciones en la valoración según el orden de la encuesta. Sin embargo, se encontró que la variación de la encuesta entre el los primeros focus y los finales permite un mejor flujo de la encuesta completa.

El diseño de la encuesta busca ser lógico y entregar la información suficiente para que los encuestados puedan tomar una decisión. A continuación, se presentan los principales cambios realizados a la encuesta, en relación a este sesgo:

- Cambio del orden de la encuesta, presentando los impactos al final, antes del ejercicio de valoración
- Se cambian los conceptos utilizados, de disposición a botar inadecuadamente y tratamiento adecuado
- Se incorpora el tratamiento adecuado de llevar a relleno sanitario de seguridad
- Se incorporan definiciones de conceptos como residuos de AEE, tratamiento adecuado, reciclaje y relleno sanitario de seguridad

4.3.5 Respuesta de protesta

La respuesta de rechazo es siempre un tema relevante al momento de levantar una encuesta de DAP, ya que se busca diferenciar entre aquellos DAP igual a cero reales de los que son respuesta de protesta o rechazo. Este sesgo se aborda, desde el diseño, con las mismas frases y énfasis presentado en la Sección 4.3.2.

Uno de los beneficios del uso de la técnica de valoración de experimentos de elección es que se pregunta por niveles específicos de la DAP, no es una pregunta abierta, por lo cual no se pueden obtener valores fuera de los rangos ofrecidos.

Adicionalmente, al momento de analizar los resultados de la aplicación de la encuesta, tanto en el pretest como en la aplicación final, se analizan las respuestas de motivos para DAP igual a cero. Las respuestas se clasifican para poder reunir las en categorías y se identifican aquellas que correspondan a protesta o rechazo. Por ejemplo, aquellas respuestas que eludan la responsabilidad de pago y se le atribuya esta responsabilidad al Estado o a las empresas se clasificará como respuesta de protesta y no será considerada dentro del análisis para el cálculo de la DAP final.

4.3.6 Dependencia en las referencias

Al igual que para el sesgo de sensibilidad de la secuencia (Sección 4.3.4), este sesgo es difícil de abordar ya que en el diseño y en los *focus group* los encuestados son muy pocos como para identificar variaciones en la valoración según los valores presentados primero. Se identificó inicialmente una respuesta de rechazo al mostrar valores muy altos al comienzo y se buscó variar las tarjetas a presentar en los diferentes focus.

Finalmente, en discusión con la contraparte técnica y con el equipo consultor (tanto GreenLabUC y Adimark), se decidió que, en la aplicación de la encuesta con Tablet, cada vez que se realice la encuesta, se mostrarán las tarjetas en un orden aleatorio.

5. Testeo del cuestionario

A la hora de diseñar una encuesta de experimentos de elección, deben realizarse numerosas consideraciones en todas y cada una de las etapas. Sin embargo, el reto más importante es diseñar un escenario que sea **comprensible, posible y significativo** para los encuestados, de forma que estos sean capaces de proporcionar valores fiables a pesar de su falta de experiencia en la temática que se aborde.

El diseño del cuestionario se divide en dos grandes etapas, la primera es el diseño preliminar del cuestionario, la cual se desarrolló en la Sección 4.2. La segunda etapa es la validación y revisión de la encuesta, la cual se realiza mediante el testeo del cuestionario diseñado preliminarmente.

Antes de llevar a cabo la encuesta, deben realizarse una serie de validaciones de manera de descubrir la existencia de malinterpretaciones, evaluar la dificultad de las preguntas de elección y verificar que el escenario hipotético planteado (para la reducción de la disposición inadecuada de los RAEE) es suficientemente comprensible, razonable y significativo para los encuestados (Mitchell & Carson, 1989). Esto permitirá, además, la evaluación de los atributos y niveles utilizados para la descripción del bien ambiental ofrecido. El diseño de la encuesta debe incluir una serie de iteraciones de manera de poder incorporar cambios y ajustes basados en el *feedback* recibido tanto de expertos en los temas (por ejemplo, en las entrevistas especializadas), la contraparte técnica y los encuestados.

Para el presente estudio se llevaron a cabo 4 *focus group*, así también como el desarrollo de encuestas piloto o pretest. A partir de estas dos técnicas el instrumento se modificó en relación con las conclusiones obtenidas y que fueron acordadas con la contraparte del estudio. A continuación, se presentan las características generales de estas dos actividades mientras que en la Sección 5.1 se detalla la experiencia y resultado de los *focus group* y en la Sección 5.2 de la encuesta piloto.

5.1 Desarrollo de Focus group

Un *focus group* es una entrevista a un grupo pequeño de personas dirigida por un moderador y un asistente que toma notas y dinamiza la sesión. Los participantes deben tener características similares (edad, sexo, educación, etc.). Se paga a los participantes y dura en torno a una hora y media. El desarrollo de esta actividad tiene como objetivo recopilar observaciones sobre los temas de interés y las características del diseño de la encuesta y obtener resultados inesperados que ayuden a revisar el diseño del cuestionario. Para el desarrollo de este estudio se determinó lo siguiente:

- Realización de **4 focus group**, dos *focus group* en Santiago, uno en una de las capitales regionales de la macrozona norte (Arica) y otro en una de las capitales de la macrozona sur (Punta Arenas). Lugares definidos en conjunto con la contraparte.
- Los *focus* fueron mixtos de hombres y mujeres de una edad intermedia y en conjunto con la contraparte se definió la segmentación por niveles socioeconómicos. Se desarrolló un focus en Santiago con grupos C1/C2 y otro C3/D para obtener la visión de los distintos niveles socioeconómicos. En Arica y Punta Arenas los grupos fueron C amplio.
- Durante cada *focus group* se vio paso a paso la encuesta de manera de asegurar la correcta comprensión de cada sección y pregunta.
- Se aprovechó esta instancia para testear los atributos de la política y sus niveles a ofrecer para cada escenario.

Los *focus group* tuvieron como objetivo principal determinar la comprensión de la encuesta y de los escenarios de evaluación, como también testear el reconocimiento del problema de residuos de productos prioritarios de aparatos eléctricos y electrónicos que son dispuestos inadecuadamente. Finalmente se busca levantar la importancia que le dan los participantes a dicha problemática, la existencia de disposición a pagar, el método de pago, los atributos presentados y la probabilidad de éxito de la situación presentada. En el Anexo 14.5 se presenta la pauta que siguió el moderador en el desarrollo de la etapa de *focus group*.

Se desarrollaron 4 *focus group* con las siguientes características:

Tabla 5-1 Características principales de los *focus group* realizados

Lugar	Grupo Socio Económico (GSE)	Grupos	Fecha	Lugar	N° participantes	ID
Santiago	C1C2	Hombres y mujeres residentes de la ciudad	30 de octubre 2018	Dependencias de Adimark GFK	8	V1
	C3D		12 de noviembre 2018	Dependencias de Adimark GFK	7	V2
Punta Arenas	C amplio		22 de noviembre 2018	Hotel Diego de Almagro	7	V3
Arica	C amplio		28 de noviembre 2018	Hotel Diego de Almagro	6	V4

Fuente: Elaboración propia

Durante el desarrollo de los primeros dos *focus group* que se realizaron en la ciudad de Santiago, además del moderador, detrás del espejo se encontraban como asistentes representantes del equipo consultor²⁵ y de GfK Adimark²⁶, así también como varios

²⁵ Oscar Melo (jefe del estudio), Camila Cabrera (coordinadora del estudio), María Teresa Alarcón (ingeniero de proyectos del equipo consultor)

²⁶ Alejandra Ojeda (Adimark)

representantes del Ministerio del Medio Ambiente. Para el desarrollo de los *focus group* en Punta Arenas y Arica, María Teresa Alarcón, representante del equipo consultor también estuvo presente, junto con un representante del Ministerio del Medio Ambiente. La presencia de participantes activos en el desarrollo de la investigación facilitó el proceso de identificación y determinación de cambios en la estructura de la encuesta, adicionalmente la dinámica desarrollada durante el *focus group* permite que los participantes del equipo consultor y de la contraparte puedan solicitar mayores indagaciones o preguntas acerca de algún tema específico, según como se desarrolle el ejercicio.

La Sección 5.1.1 presenta los resultados y análisis cualitativos de los *focus group* desarrollados, los cuales fueron entregados por la empresa que desarrolló estos (Adimark). La Sección 5.1.1.1 presenta cómo se ejecutaron los cambios en el diseño de la encuesta según los resultados de cada uno de los *focus group*.

A medida que se iban desarrollando los *focus group* y mientras los tiempos lo permitiesen, si se identificó algún problema con el diseño de la encuesta, estos se fueron modificando. Cuando el tiempo no lo permitió, estas modificaciones se realizaron para el ejercicio piloto.

5.1.1 Resultados Focus Group

A continuación, se presenta en texto los resultados entregados por ADIMARK mientras que la presentación de resultados realizada en formato Power Point por la empresa se adjunta a la entrega.

Los cuatro grupos evaluados ayudaron a entregar distintos ángulos de información cualitativa de interés para el desarrollo más claro y contingente del instrumento cuantitativo. Cabe señalar que hubo distintas dinámicas para el desarrollo de los *focus group*, las cuales se detallan en la tabla a continuación.

Tabla 5-2 Dinámicas desarrolladas en cada *focus group*

Focus Group	Dinámica
1 – Santiago	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio de categorización • Lectura de la encuesta en voz alta, con respuesta personal (sin preguntas ni discusión) • Discusión de la encuesta y las respuestas
2 – Santiago	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de la encuesta en voz alta, con respuesta personal (sin preguntas ni discusión) • Discusión de la encuesta y las respuestas
3 – Arica	
4 – Punta Arenas	

Fuente: Elaboración propia

En general, desde la perspectiva del moderador y del equipo consultor, no se presentaron diferencias de comprensión entre los grupos, ya que la lectura y respuesta de la encuesta fue fluida y sin problemas, a pesar de la extensión y complejidad de la encuesta completa.

La encuesta, sufre algunos cambios, principalmente en su estructura, a lo largo del desarrollo de los *focus group* (presentados en la Sección 5.1.1.1), pero los contenidos generales se mantienen.

La estructura final se ordena en 4 partes:

- I. Introducción
- II. Definición, situación actual e impactos de los residuos de aparatos eléctricos
- III. Presentación de un programa para la gestión de residuos de aparatos eléctricos
- IV. Experimento de elección

Las cuales responden también a la forma base que se espera de cualquier experimento de elección, en donde se realiza primero una descripción del cambio de política (partes I y II), para luego describir el mercado construido (parte II) y finalizar con la descripción del modo de pago (partes III y IV).

Parte I: Introducción

Presentación de la temática de la encuesta

Parte II: Definición, situación actual e impactos de los residuos de aparatos eléctricos

Como resultado de esta primera parte, en general los participantes consideran que el problema es actual y relevante, no ocasiona sorpresa ni ruido. Se encuentra alineado con preocupaciones sobre cambio climático, tendencias preocupantes que ven en el mercado y sus propios comportamientos como consumidores.

Si bien se valora que se listen ejemplos para llegar a un consenso en la definición a utilizar para aparatos eléctricos, debe cuidarse no sobre-informar, al punto de que perciban redundancia (esto pesa más en el caso de aparatos poco comunes y/o obsoletos – se menciona teléfono fijo y taladro).

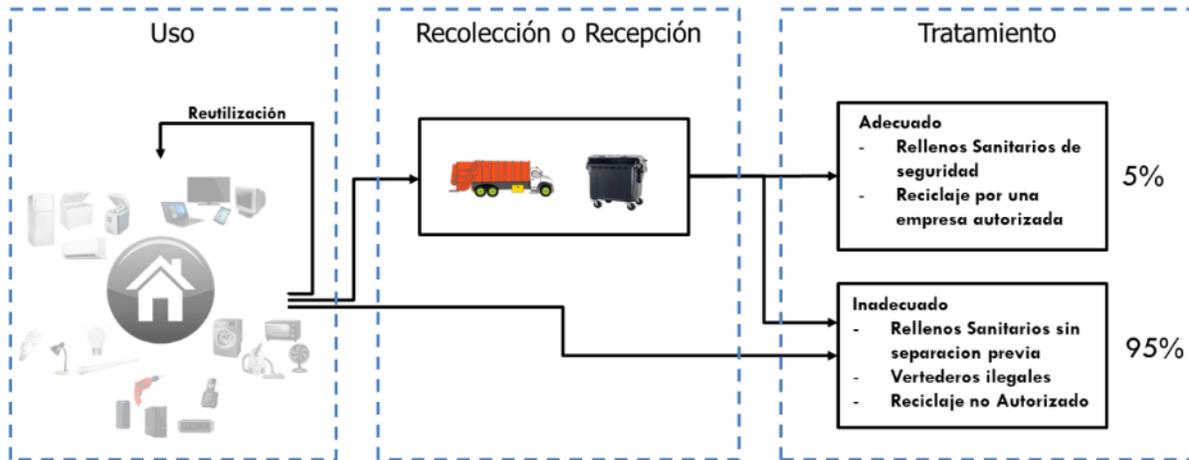
En el primer focus de Santiago C1C2 se buscó agrupar los aparatos, comprobándose hasta cierto punto el gran peso del factor conveniencia en este ámbito: se tendió a agrupar en base a tamaño y dificultad para disposición. En ningún caso se generaron más de 3 categorías. El focus 1 fue también el único en el que se presentaron los resultados incluyendo las categorías como un atributo y variando los niveles (categorías a incluir) en las diferentes alternativas. Se encontró que esto generó muchas complicaciones al momento de que los encuestados tomaran la decisión, ya que basaban su disposición a pago solo en el atributo de servicio de recolección, sin valorar ni prestarles atención a los otros atributos, como porcentaje de reciclaje o disposición adecuada.

La distracción que generan las categorías, así como la dificultad de comprensión de la diferencia entre categorías y el resultado del ejercicio inicial del *focus 1*, llevan a tomar la decisión de quitar la categoría como un atributo para el resto de los *focus group*.

Cabe mencionar que para muchos es necesario explicitar que ampolletas y tubos fluorescentes cuentan como aparatos eléctricos, y no sólo como vidrio.

Se presenta la imagen de gestión actual de la figura a continuación, presentada en los *focus* 2, 3 y 4.

Figura 5-1 Imagen de gestión actual



Fuente: Elaboración propia

Aun cuando no todos los participantes entienden el 100% de la información del gráfico, sin ser capaces de explicarlo cuando se les pide, éste es valorado en todos los grupos, en el sentido de que se considera que aporta nueva información que es útil para la temática en discusión.

La información más crítica que transmite es:

- La reutilización no constituye disposición adecuada, ya que el aparato eléctrico no se convierte en residuo si se puede reutilizar.
- El reciclaje constituye parte del tratamiento adecuado.

De manera secundaria se transmite el mensaje de que la recolección o recepción puede terminar en tratamiento inadecuado.

Luego se muestran ejemplos de imágenes de disposición inadecuada. Los ejemplos fotográficos resultan clave para establecer un nexo emocional con el problema. Esto también logra trasladar a la cotidianeidad el problema propuesto, y no se observan instancias en que participantes no hayan visto el problema en sus ciudades.

La problemática es reconocida a nivel nacional, sin embargo, existen leves diferencias entre las diferentes zonas. En Arica, se mencionó que el problema trascendía los espacios públicos y baldíos, invadiendo las comunidades y hogares por razones relacionadas con la arquitectura local. En Santiago, la problemática se relacionaba con barrios periféricos, pero

sin ausencia de ejemplos en barrios de mayor afluencia²⁷. En Punta Arenas, la agudización de estos problemas en la periferia se relacionaba con una menor fiscalización.

Luego de definir lo que es un residuo de AEE, se presentan los impactos asociados a la disposición inadecuada. Se incluye un listado general de impactos y una Tabla de impactos más específicos por categoría, como se ve en la Figura 5-2.

Figura 5-2 Impactos específicos de la disposición inadecuada de RAEE, por categoría

Categoría	Imágenes ilustrativas	Impactos negativos generales	Impactos negativos específicos
Aparatos refrigerantes			<ul style="list-style-type: none"> • Contiene componentes que contribuyen al calentamiento global y a la destrucción de la capa de ozono.
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de metales pesados que pueden liberarse en el suelo y agua subterráneas <ul style="list-style-type: none"> ○ Cromo (componentes de almacenamiento de datos) ○ Plomo (cableado y soldaduras) 	
Aparatos de iluminación		<ul style="list-style-type: none"> • Potencial daño a seres vivos • Impacto visual negativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Las lámparas fluorescentes contienen mercurio, provoca impactos dañinos acumulativos en seres vivos
Aparatos con monitores y pantallas			<ul style="list-style-type: none"> • Las pantallas LCD contienen arsénico, componente tóxico y dañino para la salud. • Si se rompen las pantallas se liberan sales y componentes tóxicos (arsénico, plomo, mercurio, sulfuro de zinc, entre otros), dañinos para la salud

Fuente: Elaboración propia

El recuadro en el que se explican los efectos adversos de los distintos tipos de aparatos es altamente valorado, y se menciona de manera transversal que éste les entrega información novedosa que los ayuda a comprender mejor la problemática.

Resulta clave no hacer demasiado extensa la explicación de la problemática, para que los participantes no lleguen cansados a la propuesta en sí. En el caso del instrumento probado, no se daba ese problema – se logró el balance requerido, a pesar de toda la información entregada y la extensión de la encuesta completa.

Luego de los primeros dos focus se nota que las primeras dos partes de la encuesta consisten solo en información a entregar, por lo cual se incorporan preguntas luego de cada tema particular, de manera de romper la monotonía de la encuesta y favorecer la retención

²⁷ Se debe notar que no se realizaron *focus group* en todos los estratos socioeconómicos, por lo cual esta visión puede estar sesgada por los participantes.

de los puntos clave. Estas preguntas no cumplen una función mayor que obtener interacción por parte del encuestado, ya que las respuestas a obtener no aportan al análisis a realizar. Se observa que intercalar preguntas con los grandes pasajes de texto explicativo resulta de utilidad para mantener la atención del encuestado, esto se debe principalmente a que estos mantienen un mayor interés al estar participando activamente en la encuesta y no sólo recibiendo información. Este fenómeno se cumple aun cuando los resultados de las preguntas no sean de alta importancia, ya que el sólo llenado de las preguntas pareciera ayudarles a ellos mismos a entender qué tan relevantes les resulta la problemática.

Parte III: Presentación de un programa para la gestión de residuos de aparatos eléctricos

En esta parte se presenta la iniciativa de un programa, enumerando las acciones que incluirá y dejando claro que todos (empresas, Estado y ciudadanos) deberán aportar económicamente para la implementación del programa. Se finaliza mencionando los efectos que tendrían el no implementar ningún programa (aumento de la disposición inadecuada).

Se considera que el listado de lo que incluye el programa es comprensivo, aunque muchos no reparan en la inclusión de campañas educativas y fiscalización.

El énfasis en mayúsculas de “ESTADO” y “EMPRESAS” contribuye a disminuir la resistencia observada en otros estudios similares, excepto en casos de participantes con alto rechazo, que finalmente no terminarían siendo parte del universo cuantitativo considerado.

Hubo ocasiones puntuales, en Santiago y Punta Arenas, en que el rechazo de las personas se debió a que sentían que ya realizaban desembolsos importantes en impuestos, por lo que el Estado debiera hacerse cargo del problema. Así también, varios revelan su desconfianza, en el financiamiento compartido del programa.

Parte IV: Experimento de elección

Se entrega una tabla con los atributos a considerar en el experimento de elección y luego se presenta un ejemplo, explicado en el texto.

Figura 5-3 Tarjeta presentada en Focus 1

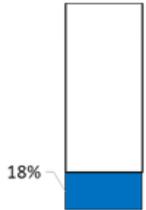
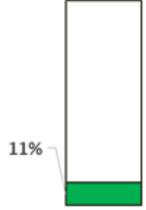
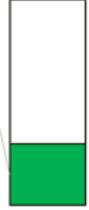
	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	SOLO APARATOS CON MONITORES Y PANTALLAS 	SOLO APARATOS ILUMINACION 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro "Puerta a Puerta" 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	90%	90%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	30%	10%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 2.500	\$ 1.500

ESCOGERÍA (Marcar con una X)

|

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-4 Tarjeta presentada en Focus 2, 3 y 4

	Alternativa A (Situación actual)	Alternativa B	Alternativa C
Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos que son dispuestos de manera adecuada en todo el país		90% 	50% 
Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos que son reciclados en todo el país	11% 	30% 	20% 
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 2.500	\$ 500

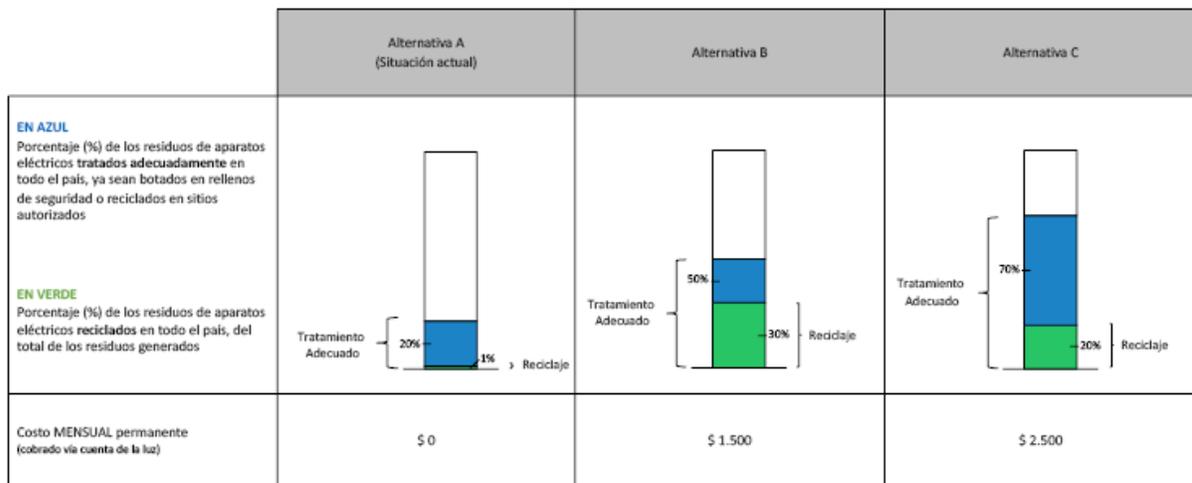
ESCOGERÍA (Marcar con una X)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, la principal diferencia entre la Figura 5-3 y la Figura 5-4 es la eliminación de las categorías y la recolección como un atributo, esto respondió a lo observado durante el *focus 1*, como se podrá ver en la Sección 5.1.1.1

Adicionalmente, en el último *focus* se testeó una versión nueva de las tarjetas. Al finalizar la encuesta se les presentó la versión alternativa de la Figura 5-5, de manera de preguntarles cuál versión preferían. De manera preliminar el equipo consultor considera que un gráfico compuesto presenta una complejidad muy alta para su comprensión.

Figura 5-5 Prototipo testeado en Focus 4



Fuente: Elaboración propia

La grilla propuesta para llenar las respuestas a las tarjetas, la cual se observa en la Figura 5-6, se entiende sin problemas y los participantes la llenan adecuadamente. Además, que el ejemplo sea llenado aparte, pero con el mismo sistema, contribuye a esta fácil comprensión.

Figura 5-6: Grilla utilizada para llenar las respuestas de las tarjetas.

	Alternativa A (Situación actual)	Alternativa B	Alternativa C
Tarjeta 1			
Tarjeta 2			
Tarjeta 3			
Tarjeta 4			
Tarjeta 5			
Tarjeta 6			
Tarjeta 7			
Tarjeta 8			

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto para considerar fue en las preguntas de factores y su importancia, en que los usuarios tienden a no incluir otros aspectos que esperarían ver en las tarjetas presentadas. Esto es consecuente con su actual dificultad para leer todas las características que están siéndoles presentadas.

Dentro de los aspectos negativos observados se observó que las preguntas abiertas o de profundización los encuestados tendían a dejarlas en blanco. En otros casos, escribían largas respuestas que no necesariamente tenían relación con la pregunta, e incluso utilizaban este espacio para mostrar sus insatisfacciones con otros aspectos del programa.

Es importante que las preguntas abiertas sirvan a los participantes para explicar sus opiniones ya entregadas y que estas no los lleven, por el contrario, a modificar sus posturas sólo para evitar responderlas.

En el ítem de “Prioridades asignadas”, los usuarios tendieron a asignar porcentajes 30% – 30% – 20% – 20% en diferentes órdenes. Se observó también que se le dio una alta prioridad a refrigerantes y monitores, el primero es debido a las nociones previas, que tenían los encuestados, del daño que generan estos gases y el segundo se explica debido al alto impacto que genera la información entregada en la encuesta.

Existió un solo caso en que las respuestas entregadas no sumaron 100% (30 – 30 – 30 – 30), sin embargo, esto no es relevante ya que la aplicación de la encuesta por medio de tablet obliga a que la respuesta se encuentre dentro de rangos adecuados y el total sume 100%.

Los criterios utilizados por los encuestados para asignar los porcentajes fueron de diversa índole y se relacionaron con distintos razonamientos para priorizar:

- Nivel de Daño: fue el criterio principalmente utilizado, donde los encuestados indicaron que el daño provocado se lo atribuían a los componentes de los aparatos. Sin embargo, en varios casos se valoraba en base a percepciones anteriores, no las presentadas en el recuadro de externalidades.
- Por tamaño: fue el segundo criterio más recurrente entre los participantes, donde se le dio más prioridad a equipos de mayor tamaño, dejando entrever una priorización de conveniencia personal por sobre cuidado ambiental.
- Otros Motivos: se observaron otros criterios tales como qué tanto utilizan los aparatos por el tipo de aparato y los casos en que le asignaban el mismo porcentaje a todos.

Se incorporó, en las pautas de los *focus group* una fuerte componente de discusión con respecto a los atributos. Luego de contestar se les presentan las tarjetas y se les pide que expliquen la información que entregan los gráficos. En particular para las tarjetas posteriores al *focus 1*, con los atributos porcentaje de reciclaje y disposición adecuada y el monto a pagar.

Se encontró que el reciclaje es un tema altamente aceptado y comprendido, y un foco de atención para muchos de los participantes. La disposición/tratamiento adecuado, en cambio, fue difícil de definir y, al no comprender completamente lo que significaba, no se consideraba para la decisión. Fueron muy pocos los participantes que declararon haber considerado ambos atributos para su decisión.

El monto de pago fue un atributo que siempre se declaró considerar, se levantó la relevancia en comparación a todos los pagos que ya se realizan.

Disposición a Pago

En relación a la disposición al pago (el cual fue obtenido después de haber realizado la dinámica de ver las tarjetas), se rescataron diversos valores de disposición a pagar por parte de los encuestados, siendo el rango entre \$0 y \$3,000 CLP. Sin embargo, es importante destacar que el valor \$3,000 pareciese ser uno de los principales factores que provocan el rechazo del programa; presentándose como una cifra delicada a la que no habría que exponer a los participantes si se quiere evitar una actitud negativa durante el resto de la encuesta.

Como se mencionó, los montos altos de DAP generaron un fuerte rechazo y al indagar la fuente de este rechazo se levanta el alto costo mensual, cuando la generación de este tipo de residuos no tiene un carácter mensual.

Cabe mencionar que la disposición sólo a pago \$0 se vio principalmente en la Región Metropolitana (por los motivos expuestos en los párrafos anteriores), habiendo sólo un caso aislado en regiones. El caso de regiones se podría clasificar como una respuesta de rechazo, ya que la DAP igual a cero no respondía a una insatisfacción con el programa o las alternativas en general, sino que respondía a un rechazo general a cualquier tipo de cobro a la ciudadanía, cuando se tiene la percepción de que el Estado o las empresas deben pagar (con una sensación general de injusticia).

Por último, en algunos casos (aunque no se mencione), los participantes asumen que el programa contempla un retiro a domicilio de los equipos. Sin embargo, en este sentido el mejor escenario parece ser el de la última versión de la encuesta, donde se omite el tema y sólo se pregunta por disposición a pago por retiro a domicilio hacia el final, lo que casi no generó ruido, afectando mínimamente la percepción del programa.

En relación a la terminología utilizada en la encuesta, se probaron distintas opciones en los diferentes grupos para hacer comprender el significado de la disposición adecuada a los encuestados. Los principales resultados registrados fueron los siguientes:

- “Botar adecuadamente”: termino mejor decodificado por los participantes, sin ser el más estético, y más allá de sus implicancias terminológicas, es el único que se decodifica por todos los participantes sin necesidad de asistencia
- “Disposición adecuada”: termino con buena recepción, pero con múltiples significados dados por los encuestados. Es decir, si bien muchos lo comprenden

- bien, en todos los grupos hay quienes se confunden, entendiendo “disposición” como sinónimo de “actitud” – “disposición adecuada” sería tener una buena actitud hacia el medioambiente
- “Destino adecuado”: término que genera algo de confusión y con múltiples significados para los participantes. “Destino” puede entenderse desde un punto de vista más esotérico; si bien esto no impacta en comprensión, si genera ruido
 - “Tratamiento adecuado”: al igual que el termino anterior, genera algo de confusión y múltiples significados por parte de preguntados. Para muchos, “tratamiento” les recuerda a un procedimiento médico – el “Tratamiento adecuado” podría ser lo que requieren quienes han estado expuestos a estos elementos nocivos

En contraste, al comparar el uso de las palabras “eléctrico” y “electrónico”, a nivel de percepción no existió una gran diferencia en los usuarios. Al utilizar “Residuos de aparatos eléctricos”, de manera espontánea se entiende “eléctrico” como “cualquier cosa que use electricidad”, satisfaciendo así en gran medida la necesidad que se tiene del término. Por otro lado, al utilizar “Residuos de aparatos electrónicos”, se decodifica “electrónico” como algo más avanzado, algo más “inteligente” y con circuitos que le permitan hacer operaciones más avanzadas.

No aparecen instancias en que, de manera espontánea, el término “residuos de aparatos eléctricos” no satisficiera sus definiciones necesarias para el correcto llenado de la encuesta. Es por ello que se recomienda usar “eléctrico”, sin necesidad de modificaciones.

Dentro de las principales conclusiones que se obtuvieron de esta experiencia, fueron que la encuesta y el proyecto se consideraron relevantes para los participantes, más allá de la aceptación de los términos de pago. Es decir, existe un consenso en que se trata de un problema importante, incluso urgente, del que “alguien” debe hacerse cargo.

Es ese “alguien” el punto de discrepancia – algunos creen que depende de las empresas que fabrican este tipo de aparatos (incluso aunque se traspasen los costos al consumidor), otros ven al Estado como el responsable. No se aprecian instancias de expectativas de acción municipal, a diferencia de estudios anteriores similares. Por otro lado, es importante destacar que muchos obtienen información del problema gracias a la encuesta: ellos tampoco sabían qué es lo que se debe hacer con este tipo de desechos.

Aun así, la aceptación del problema no necesariamente va acompañada con una disposición a pagar por parte de los encuestados. Resulta difícil mantenerlos concentrados en los diferentes escenarios de solución del problema: existiendo una alta tendencia a tomar decisiones basadas en conveniencia personal (ya sea económica o práctica).

Esto se puede ver claramente en el énfasis que los participantes pusieron sobre los aparatos de mayor tamaño y el retiro a domicilio, temas que reciben una cantidad de atención espontánea desmedida en comparación con otros elementos más importantes del programa.

Por último, si bien el foco no era analizar las respuestas de los participantes, sí se pudieron observar ciertas tendencias, tales como que más allá de que se asegure lo contrario, y tal como se ha visto en estudios similares, los participantes tienden a sobreestimar las potenciales ganancias resultantes del proceso de reciclado, mostrándose sospechosos de lo que algunos interpretan como una omisión intencional del tema a la hora de cobrar por el programa. Esto también resulta de una desconfianza hacia las empresas en general, por parte de los participantes, que tienen la percepción que el pago compartido no será equitativo.

Si bien se está señalando que los ingresos del reciclaje no son suficientes para sostener el programa, se recomienda hacer un mayor énfasis, pues el actual no está necesariamente logrando el impacto necesario.

En cuanto al medio de pago, el cual consistió en la cuenta de la luz²⁸, se observó en los grupos realizados en Santiago, que existe una desconfianza en la compañía eléctrica para recaudar estos fondos. Este caso no se repite en otras regiones, exceptuando algunos casos aislados. Asimismo, existió una baja tendencia a contestar “no” a todas las alternativas, lo que devela una actitud positiva al programa en esencia, más allá de qué tan de acuerdo estén con los montos propuestos.

5.1.1.1 Modificaciones al diseño de la encuesta

A lo largo del ejercicio de *focus group* se generaron solicitudes específicas al moderador de indagación en ciertos puntos clave que se quisiera revisar con los participantes. Al finalizar el *focus* se procedió a analizar en conjunto con el moderador y los representantes del equipo consultor y de la contraparte técnica de manera de identificar los principales puntos de interés, ya sea por comprensión, confusión o necesidad de cambios, entre otros.

A continuación, se presentarán los principales puntos de discusión luego de cada *focus group*, así como las modificaciones originadas a partir de estos puntos (si es que se decide realizar alguna modificación).

²⁸ Se escogió este medio de pago ya que los AEE funcionan con electricidad, por lo tanto, existe cierta correlación.

Tabla 5-3 Observaciones y modificaciones realizadas al diseño de la encuesta post focus group 1

Observación	Ejecución / Modificación
Se centró la DAP en el servicio de recolección y no en el impacto de la disposición inadecuada. Esto implica que se debe revisar toda la encuesta en función a esto.	<p>Eliminar el sistema de recolección como atributo.</p> <p>Eliminar preguntas iniciales sobre qué hace usted con estos residuos y si su municipalidad tiene o no tiene un servicio. Se mueven estas preguntas al final de la encuesta</p> <p>En la pauta del siguiente focus, no ahondar al principio en cómo se deshacen ellos de estos residuos y solo profundizar en los impactos a la salud y medio ambiente que ellos creen.</p> <p>Se elimina el ejercicio inicial de categorización de RAEE</p> <p>Se incorpora una pregunta posterior de DAP por un servicio de recolección puerta a puerta</p>
La contraparte solicita propuestas para reorganizar las categorías relevantes a evaluar para testear en el próximo focus	<p>Como resultado del ejercicio inicial de categorización de RAEE se estima que los participantes no realizan mayor diferenciación entre AEE, y es difícil la diferenciación en las categorías presentadas. El incluir categorías como atributo genera confusión, aumenta la complejidad del ejercicio y centra la discusión en la recolección</p> <p>Se elimina el sistema de recolección como atributo</p> <p>Se eliminan las categorías como un atributo</p>
En la tabla de categorías y descripción de impactos es difícil que diferencien impactos por categorías, no es uniforme el nivel de detalle de impacto por categoría	<p>Se redacta nuevamente la tabla, se asegura que todas las categorías tengan el mismo nivel de detalle en sus impactos específicos</p> <p>Se unen las categorías de grandes, medianos y pequeños electrodomésticos ya que no tienen impactos específicos</p>
No se sabe en qué consiste el programa, es muy vago	Se detallan acciones específicas asociadas al programa
Se presenta alto nivel de rechazo a los montos a pagar	Se limitan los montos a 2,500 y se incorporan montos más pequeños
Alto nivel de DAP igual a cero ya que el gobierno o las empresas son las responsables	Se incorporan frases para especificar que TODOS deben aportar para la realización del programa
Se presenta confusión frente al concepto de “disposición”, ya que se toma como voluntad a realizar algo.	<p>Se utiliza el concepto de botar y disponer para que se entienda a lo que se refiere</p> <p>Se revisa y cambia el texto a lo largo de toda la encuesta</p>
Se considera que son muchas tarjetas, el ejercicio es muy largo y cansador	<p>Se mantiene el número de tarjetas ya que al sacar atributos el ejercicio se vuelve más simple</p> <p>Al quitar el ejercicio inicial de categorización se libera parte de la carga cognitiva en los participantes</p>
Se ve algo de rechazo en el vehículo de pago (cuenta de la luz)	<p>Se mantiene el vehículo de pago (el rechazo no es marcado ni recurrente y no hay consenso en otro medio de pago con mayor aceptación)</p> <p>Se agrega texto explicitando que los fondos serán destinados directamente al programa</p>
Se considera que el reciclaje genera ganancias que debieran financiar el programa	Se incorpora una frase explicitando que las ganancias a obtener a partir del reciclaje no son suficientes para financiar el programa
Los participantes relacionan las tarjetas entre sí y vuelven a revisar las respuestas anteriores	<p>Se proyectan las tarjetas, para que no puedan volver atrás</p> <p>Se hace énfasis en la independencia de cada tarjeta</p>

Fuente: Elaboración propia

De manera adicional, la contraparte técnica solicita las siguientes modificaciones o consideraciones:

- a. Buscar imágenes más cotidianas de disposición inadecuada (en las calles, al lado de canales)
- b. Clarificar que los aparatos son dados de baja por que no pueden seguir siendo utilizados en las condiciones que tienen, es decir venderlos para seguir usándolos sin ningún cambio no es una opción. La idea es que el AEE es un residuo.

Con respecto a estos puntos se incorporan más imágenes de los RAEE con disposición inadecuada y se incorpora una definición de residuo, además de incluir en la imagen de la situación actual la reutilización como una alternativa previa a que el aparato pase a ser un residuo.

Finalmente se decide incorporar una tarjeta a modo de ejemplo, con una explicación en texto acerca de cómo leer las opciones de programas y situación actual, esto con el fin de facilitar la comprensión del ejercicio completo.

Posterior al desarrollo del *focus group* se aplicaron los cambios en el Focus 2, en el cual, a su vez, se identificaron nuevas observaciones y se generaron cambios, señalados en la

Tabla 5-4 Observaciones y modificaciones realizadas al diseño de la encuesta post focus group 2

Observación	Ejecución / Modificación
Existe confusión respecto a la inclusión de las baterías, se asume que están incluidas	Se explicita que el programa no considera las baterías o pilas extraíbles
Se encuentran altos los montos mayores, genera rechazo	Se mantiene el monto máximo en 2,500 pero se incorporan más opciones con montos más bajos (100, 250, 500)
Aun genera cierto rechazo el modo de pago por medio de la cuenta de luz	No se aborda ya que el rechazo es menor
No se entiende que el 100% en ambos gráficos es el mismo, que el reciclaje está incluido dentro de la disposición adecuada	Se incorporan frases para especificar que los residuos son a nivel nacional y que los porcentajes son sobre todos los residuos generados
La mitad no consideró para nada los impactos al tomar su decisión	Se buscan maneras alternativas gráficas y de texto para esto Se incorpora un párrafo explicitando lo que ocurriría en caso de no implementar el programa Se arregla el ejemplo de manera de generar una opción obvia y así detectar si los encuestados están prestando atención Se cambia el orden completo de la encuesta para que tenga un orden más lógico y terminar con los impactos justo antes del ejercicio de elección
Les parece que faltó mencionar el tema de la recolección en el programa (un gran problema para ciertos aparatos)	No se aborda este punto ya que no se quiere que las personas se centren en la recolección

Fuente: Elaboración propia

Se levanta la problemática de obtención de un valor de DAP a utilizar por categoría de RAEE, por este motivo se propone la generación posterior de una pregunta acerca de la distribución de la DAP por categoría, es decir, pedir a los participantes que distribuyan, mediante porcentajes los montos de financiamiento del programa.

Tabla 5-5 Observaciones y modificaciones realizadas al diseño de la encuesta post *focus group 3*

Observación	Ejecución / Modificación
No se entiende lo que corresponde a disposición adecuada, no identifican ni consideran en su decisión la “barra azul”	Se cambia la terminología a “tratamiento adecuado” y se cambia disponer por botar. Se habla de botar inadecuadamente y tratar adecuadamente Se cambia el ejemplo en su explicación para que sea más fácil de seguir y entender Se cambia la explicación del ejemplo incorporando el concepto de “mejora” de la situación actual, para dar a entender que un mayor porcentaje es mejor
No se retiene la actividad de campañas de educación ambiental	No se aborda ya que se considera menor
Las tarjetas son complejas para algunos, no es fácil tomar la decisión	Se buscan nuevas opciones gráficas de representar la información

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se levanta que la municipalidad de Arica, y en general en regiones, no hay servicios de recolección, sino que existen campañas puntuales de retiro o recepción de residuos que no entran en el sistema regular de recolección de residuos. Se incorpora esto en la redacción de la encuesta, al preguntar si la comuna cuenta con estas instancias.

El trabajo en conjunto entre el equipo de Adimark GfK, la contraparte técnica y el equipo consultor permitió que, como ya se mencionó antes, en cada *focus* asistieran todas las partes interesadas, pudiendo hacer preguntas inmediatas acerca de cualquier posible modificación y observación. De esta manera cada *focus group* originó modificaciones para el siguiente, e incluso el testeo de preferencia frente a material gráfico. Así, entre el último *focus*, no hubo grandes cambios.

En el *focus 4* se encontró una mayor comprensión en el texto y la temática en general, no hay rechazo en terminología ni en el programa. Aunque la encuesta en sí no generó rechazo, sí originó cuestionamientos interesantes con respecto a los atributos, su significado y su representación gráfica. Se cuestionó el financiamiento compartido, la equidad en la distribución de los pagos. También se levantó el tema de la existencia de una Ley que responsabiliza a las empresas por sus productos (Ley REP), por lo cual se cuestiona porque deben pagar los ciudadanos si la ley dice que las empresas deben hacerse cargo.

El principal tema del último *focus* es la comprensión de las tarjetas y, en particular, los gráficos. En esta instancia se testeó otro tipo de gráficos (presentado en Figura 5-5).

No hay consenso con respecto a cuál representación gráfica es más fácil de entender, sin embargo, se entiende mejor el concepto de que el reciclaje es un tipo de tratamiento adecuado en el gráfico compuesto.

5.2 Desarrollo de pretest

La muestra de la encuesta piloto comúnmente se sitúa entre 25 y 100 encuestados con características similares a la muestra final²⁹. Se aplicó la encuesta a hombres y mujeres residentes de la ciudad de Santiago, de una edad intermedia (mínimo 18, máximo 60) y segmentados por niveles socioeconómicos.

Además de los objetivos que busca la realización de los *focus group*, la encuesta piloto busca revelar ciertas opiniones que pueden ser reprimidas en los *focus group*. Esto, en particular por que en el *focus group* se comparten las opiniones y respuestas, pero en el pretest la encuesta es aplicada individualmente y no es guiada ni discutida por el moderador³⁰.

Para el caso de este estudio, la realización de la encuesta piloto tiene un carácter exploratorio cuyo objetivo es identificar la viabilidad del instrumento creado y la recepción desde los encuestados de los ejercicios de preferencias declaradas (PD) y las preguntas en general.

Se realizaron 3 pretest, uno interno y dos externos. Los resultados no serán incorporados a la muestra final, sino que permiten asegurar coherencia y claridad de las preguntas para los encuestados/as y controlar tiempos de aplicación, así como tener un primer *feedback* de las principales variables del estudio (como los atributos y niveles de estos presentados, como también de los escenarios completos). Con los resultados de la encuesta piloto es posible proyectar si es que los coeficientes tienen los signos esperados y dar luz si es que se está comprendiendo bien o no la problemática, así como evaluar la significancia y efecto esperado de los atributos de la política. Un valor positivo de los coeficientes de los atributos implica que la utilidad de los encuestados aumenta con un mayor nivel de los servicios. Por el contrario, un valor negativo en el coeficiente de costo (por ejemplo, costo mensual) significa que la utilidad del encuestado disminuye con alternativas más costosas (Louviere J.J., Hensher D.A., & Swait J.D., 2000).

Específicamente, el pretest pretende medir los siguientes objetivos respecto al cuestionario:

- Evaluación de la duración de aplicación
- Evaluación del contexto de aplicación y definición de procedimientos específicos para abordar eventuales problemas
- Evaluación del grado de comprensión de las preguntas y conocimiento de las temáticas abordadas
- Evaluación de la adecuación del fraseo utilizado y estructura del cuestionario

²⁹ En función del tamaño de la muestra final, la complejidad, el procedimiento de elicitación y el número de submuestras

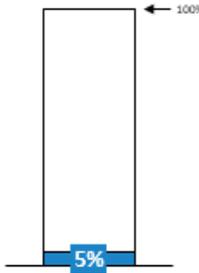
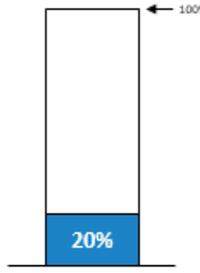
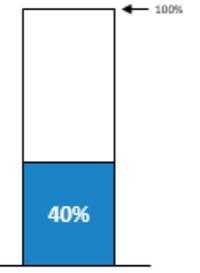
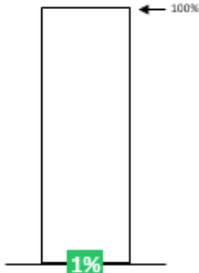
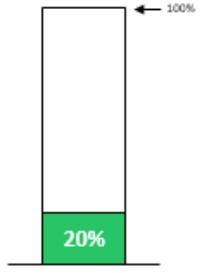
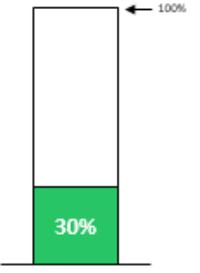
³⁰ El no tener que expresar abiertamente sus opiniones frente a otros participantes puede facilitar la respuesta honesta por parte de un encuestado

A continuación, se presentan los resultados de cada pretest realizado, los cuales permitieron construir el diseño final del cuestionario para la aplicación definitiva, el cual se presenta en la Sección 7.

5.2.1 Pretest interno

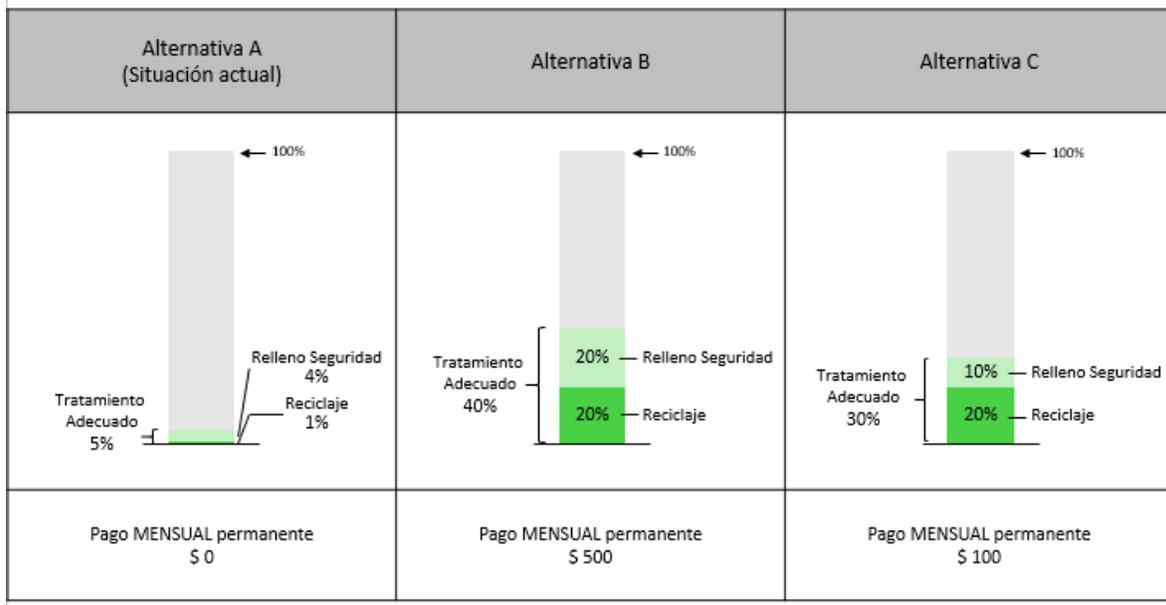
Debido a la importancia de los atributos y la correcta representación gráfica de estos para su comprensión y consideración en la toma de decisiones por parte de los encuestados se decidió la realización de un pre testeo interno. La función de este pre testeo interno fue la selección de la mejor representación gráfica de los atributos de interés. Tomando en consideración la interacción vista en los 4 *focus group* y las conversaciones sostenidas con la contraparte técnica, se generan nuevas versiones gráficas de tarjetas, las cuales se presentan a continuación.

Figura 5-7 Tarjeta encuesta versión A

	Alternativa A (Situación actual)	Alternativa B	Alternativa C
% Residuos tratados adecuadamente <ul style="list-style-type: none"> • Relleno de seguridad • Reciclados 			
% Residuos reciclados			
Pago MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 3.000	\$ 250

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-8 Tarjeta encuesta versión B



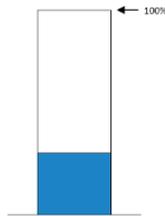
Fuente: Elaboración propia

El equipo consultor cree que estas dos opciones abordan de mejor manera la presentación simple y directa de la información de interés para la toma de decisiones del encuestado.

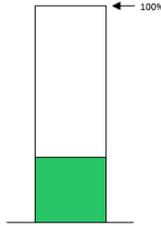
Para el pre testeo interno, con estas dos versiones de tarjetas, se generan dos formas de encuestas, Forma A, con los gráficos simples y separados (Figura 5-7) y Forma B, con un gráfico compuesto (Figura 5-8). Se incorporan preguntas posteriores para cada forma para verificar la correcta comprensión de las temáticas en duda.

Las preguntas de verificación son las siguientes:

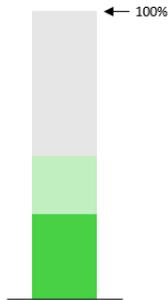
- Versión A
 - Según lo que usted entendió ¿Cómo definiría usted el significado de la barra azul en las tarjetas presentadas? Pregunta abierta
 - Según lo que usted entendió, en la barra azul, que es el porcentaje de residuos tratados adecuadamente ¿Qué representa el 100%?



- Según lo que usted entendió, en la barra verde, que es el porcentaje de residuos reciclados ¿Qué representa el 100%?



- Versión B
 - Según lo que usted entendió, ¿Cómo explicaría usted el gráfico presentado en las tarjetas? Pregunta abierta



- Según lo que usted entendió ¿Qué es el tratamiento adecuado? Pregunta abierta

Se realizaron cuatro encuestas para cada forma (A y B), ocho en total, con personas que no tenían ninguna relación con la temática. Las personas entrevistadas fueron siete secretarías y una persona de aseo, dentro de la facultad de ingeniería de la Universidad Católica.

Se les presentó una versión de la encuesta y se les pidió la autoadministración de la encuesta, sin realizar preguntas. Luego de la encuesta se les preguntó acerca de los puntos clave y se discutieron sus respuestas para las preguntas de verificación, y al finalizar se les mostró la otra opción gráfica para discutir cuál preferían. A continuación, se presenta un resumen de las principales conclusiones obtenidas a partir del ejercicio:

- En general se entendió bien la encuesta, no la encontraron compleja y la temática generó interés, aunque se encontró larga la encuesta completa
- Seis prefirieron los gráficos compuestos (no los consideraron complejos ni difíciles de entender), sólo dos escogieron los gráficos simples, por que facilitaba entender el efecto independiente del tratamiento adecuado y reciclaje, aunque esas dos personas tenían mayor manejo de información compleja que las demás (percepción obtenida a partir de la discusión posterior)
- El gráfico que entrega de mejor manera la información, evitando errores en la interpretación, pareció ser es el gráfico compuesto
- Las preguntas de revisión no entregan la verificación requerida, ya que ninguna persona entregó la respuesta esperada, aunque en la discusión se ve que todas entendieron

- La encuesta y los conceptos se entienden, pero las preguntas de verificación no permiten plasmar este entendimiento.

A partir de esta revisión final se generan dos grandes modificaciones a la forma en que se presenta la encuesta para el pre-test.

1. Presentar la nueva opción del gráfico en las tarjetas del experimento de elección, el cual corresponde al gráfico de la Figura 5-8.
2. La explicación del ejercicio de elección se realiza de una manera más gráfica, utilizando la misma tarjeta e indicaciones específicas en esta.

La versión del diseño de la encuesta que resultó luego del trabajo relacionado a los *focus group* y en el pre test interno y que fue utilizada en el ejercicio piloto, se presenta en el Anexo 14.4.

5.2.2 Pretest 1

El ejercicio piloto fue realizado en formato “Tablet”, el cual fue codificado según el diseño de encuesta que se presenta en el Anexo 14.4 y antes de aplicarse, revisado en el Tablet por la coordinadora del equipo consultor.

La base de datos resultante de este pre-test se adjunta a la presente entrega en formato electrónico (BBDD DICTUC Ley REP.sav). A continuación, se presentan detalles respecto a la capacitación a los encuestadores para la realización de este pre-test como los principales resultados y análisis de las encuestas levantadas, las que en total fueron realizadas a 50 encuestados.

5.2.2.1 Diseño experimental del pre-test 1

La literatura recomienda utilizar un diseño ortogonal en la encuesta piloto dada la ignorancia de los investigadores respecto de las preferencias de los encuestados. En el diseño experimental de la encuesta definitiva se utiliza la información levantada respecto a las preferencias de los encuestados (i.e. coeficientes del modelo) para hacer un diseño óptimo (eficiente), considerando la minimización de los errores de los parámetros del modelo a estimar. De esta manera en ningún caso es resorte del investigador definir las combinaciones de atributos que quedan en las preguntas de elección. En algunos casos se debe evaluar si algunas de estas combinaciones podrían generar rechazo en los encuestados, por ejemplo, porque simplemente no son posibles ciertas combinaciones, y requerir la imposición de restricciones en el diseño.

Un diseño experimental es ortogonal si hay un balance en el nivel de los atributos y todos los parámetros asociados son estimables en forma independiente³¹. Esto implica que la correlación entre los vectores de atributos es nula. Los diseños ortogonales son un tipo de diseños factoriales fraccionados, los cuales seleccionan una fracción de los perfiles generados en un diseño factorial completo. Por su parte los diseños factoriales completos son aquellos que cubren todas las posibles combinaciones de los distintos niveles de los atributos. Para más detalles sobre diseño experimental en experimentos de elección ver Capítulo 2.5 de Rao (2014). Lo que busca el diseño ortogonal es seleccionar aquellas combinaciones que permitan esta identificación de los parámetros estimables de manera independiente.

Con el objetivo de obtener un diseño ortogonal que permita presentar ocho tarjetas de elección para cada encuestado, dados los atributos Pago mensual, Reciclaje y Relleno de seguridad y sus respectivos niveles (ver Tabla 5-6), se decide utilizar cuatro niveles para el atributo del Pago Mensual. De este modo, los niveles para cada uno de los atributos utilizados en las tarjetas de elección son los que se muestran en la Tabla 5-6.

Tabla 5-6 Niveles de atributos a utilizar en pretest 1

Atributo	Niveles
Relleno Seguridad	10%-20%-40%
Reciclado	10%-20%-50%
Pago	250-500-2,000-5,000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5-7 presenta la combinación de niveles de atributos para cada tarjeta de elección a utilizar en el pre-test, obtenidas según un diseño ortogonal realizado con el software NGENE. Cabe destacar que el diseño ortogonal entregado por el software presenta algunas tarjetas de elección con situaciones no lógicas como por ejemplo opciones con un monto mayor de pago, pero con niveles de atributos menos atractivos en comparación a la otra alternativa propuesta en la tarjeta. Cuando ocurre esto, se modifica alguno de los niveles de los atributos para que sea una tarjeta lógica. De todas formas, se deja una tarjeta con una situación de elección evidente de manera de detectar la correcta comprensión del ejercicio y abordar posibles sesgos, como se explica en la Sección 4.3.

³¹ Se refiere a los parámetros que se estimarán en el modelo econométrico de decisión (por ejemplo, logit multinomial). Cuando los atributos son colineales no es posible identificar los efectos de cada uno por separado.

Tabla 5-7 Tarjetas de elección a utilizar en el pretest 1

Tarjeta	Alternativa A			Alternativa B			Bloque
	Relleno	Reciclado	Pago	Relleno	Reciclado	Pago	
1	20	50	5,000	10	20	250	1
2	10	10	250	40	50	5,000	1
3	20	10	2,000	10	50	5,000	1
4	20	20	500	10	10	250	1
5	40	50	2,000	20	20	500	1
6	10	20	2,000	40	10	500	1
7	10	20	250	40	10	5,000	1
8	40	10	250	20	50	5,000	2
9	10	50	5,000	40	20	2,000	2
10	40	10	500	20	50	250	2
11	40	20	5,000	20	10	2,000	2
12	10	50	500	40	20	250	2
13	10	10	2,000	40	50	5,000	2
14	10	10	500	40	50	2,000	2
15	20	10	2,000	10	50	500	1
16	10	10	500	40	50	250	2

Fuente: Elaboración propia

En base a este diseño experimental, es posible elaborar el diseño de la encuesta a aplicar en el pre-test, el cual se presenta en el anexo digital, en la carpeta Pretest 1. Según este diseño, se codifica el ejercicio piloto en formato Tablet. Antes de aplicarse, esta codificación fue revisada en el Tablet por el equipo consultor.

5.2.2.2 Capacitación a encuestadores

Para el desarrollo del ejercicio piloto, de forma previa al periodo de aplicación del pretest 1, se realiza una capacitación a los encuestadores, esta se realizó en las dependencias de Adimark, el día 18 de diciembre de 2018. Los archivos asociados a esta capacitación se adjuntan a la presente entrega y corresponden a:

- Fotografías de la capacitación (.jpg)
- Presentación (.ppt)
- Listado de asistencia
- Audio capacitación

En particular, durante la capacitación se solicita la realización de ciertas indicaciones específicas a los encuestadores al momento de realizar la capacitación para el pretest:

- Orientar al encuestador en la correcta lectura de la encuesta, con las pausas correspondientes, pero sin entonación especial para no dar énfasis en ningún punto
 - En la encuesta hay algunas frases o palabras que están en mayúscula o negrita, por lo cual el encuestador debe darle el debido énfasis a esas frases o palabras

- El encuestador debe mostrarse neutral con respecto al tema (tanto en vestimenta como en su lectura de la encuesta)
- Explicar el ejemplo de tarjeta a los encuestados de manera de que ellos puedan explicar adecuadamente el ejercicio sin guiar la respuesta
 - Los encuestadores deben comprender los atributos del ejercicio de valoración (porcentaje de residuos tratados adecuadamente y porcentaje de residuos reciclados o llevados a rellenos de seguridad), de manera de poder explicar adecuadamente, y sin leer todo, el ejemplo del ejercicio a realizar
 - Este ejemplo contiene dos preguntas de revisión (que tienen sólo una respuesta correcta) y que si el encuestado no contesta bien se repetirá la sección de explicación del ejercicio
- Orientar al encuestado en la observación de las figuras, asegurar de este modo que vea toda la información contenida en ella (por ejemplo, el hecho de que la reutilización no es una opción de tratamiento adecuado)
- Verificar que se entiende la aclaración de “considere que su disposición a pagar corresponde a lo que usted aportaría y no considera los aportes que pudieran hacer otros miembros de su hogar”
- Se les debe comunicar a los encuestadores que esta encuesta es bastante compleja, y por su naturaleza de estimación de DAP, generalmente genera un rechazo ya que las personas cuestionan su obligación de pagar algo que creen que debieran pagar otros (como el Estado, las empresas u otras personas que "contaminan más"). Ellos deben estar preparados para abordar estas "protestas" con explicaciones tranquilizadoras de que en la encuesta dice que TODOS pagarán (todos los ciudadanos, el Estado y las empresas), y que el programa a ofrecer es adicional a cualquier otra política o iniciativa ya existente, por lo cual necesita un presupuesto adicional. Así también como que los fondos a obtener por el reciclaje no son suficientes
- Con respecto a la última pregunta de la encuesta en la que el encuestador debe poner sus observaciones, la idea es que siempre respondan algo acerca de: el encuestado entendió o no la encuesta, si le pareció muy larga (¿mantuvo la concentración?) y si entendió el ejercicio de valoración
- Si es que el encuestado decide escoger la situación actual en todas las opciones se debe enfatizar en no aceptar respuestas vagas al preguntar los motivos

5.2.2.3 Resumen general de la aplicación del Pretest 1

1. Fecha de aplicación. El trabajo de campo se aplicó los días 21, 22 y 23 de diciembre en la Región Metropolitana (Quinta Normal, Pudahuel e Independencia) y fue aplicado por 3 encuestadores.

2. Duración promedio. El tiempo promedio de la encuesta fue de 20 min, con desviación estándar de 8 min. Mínimo de 7 min y máximo de 35 min.

Solo dos encuestadores, uno con una duración promedio de 16 min y el otro con duración promedio de 30 min³².

3. Comprensión de las preguntas. En general se comprenden las preguntas, no obstante, los encuestadores perciben que los entrevistados tienden a confundirse en la sección de tarjetas (escenarios) y suele ocurrir que no detectan mayores diferencias entre las mismas más allá del valor económico, lo que lleva al encuestador a estar explicando reiteradamente la estructura de los gráficos.

4. Percepción de encuestadoras. Se percibe interés en la temática y prácticamente no hubo rechazos a pesar de que se trataba de una fecha cercana a la Navidad. Se plantea que en los hogares con niveles socioeconómicos más bajos aumenta la confusión entre las tarjetas y, por tanto, lleva más tiempo reiterar las explicaciones. Se plantea que los encabezados son muy largos y que, en algunas ocasiones, hubo que volver a leerlos, lo que hace más extensa la entrevista.

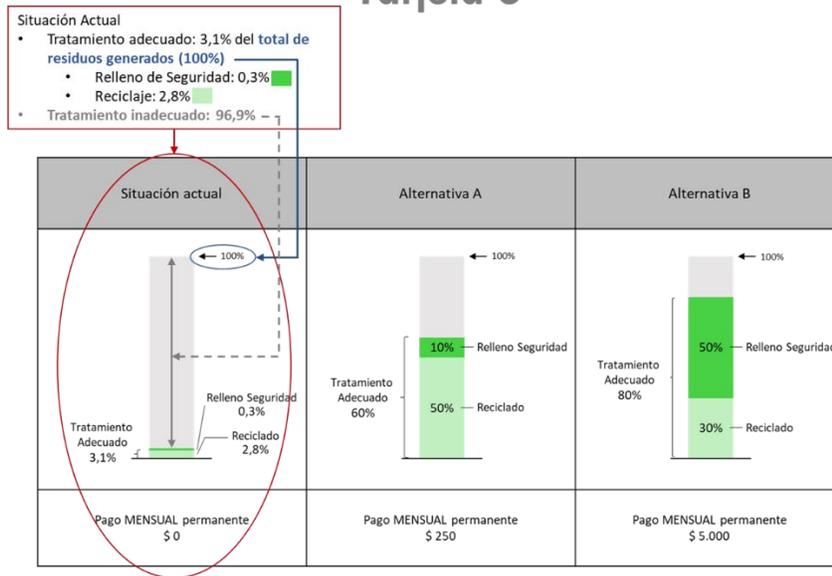
5. Sobre la diferencia entre encuestadores. Un encuestador tuvo un promedio de 14 minutos, otro de 16 minutos y otro de 30 minutos. La diferencia de este último con los otros dos se explica por el sector en que trabajó, específicamente un sector socioeconómico bajo (D) de la comuna de Independencia, donde se presentaron los principales problemas de comprensión de encabezados y tarjetas. Los otros dos encuestadores trabajaron en sectores C2 y C3 donde no ocurrió este problema con la misma frecuencia.

6. Recomendación. Revisar la posibilidad de disminuir el texto de los encabezados y mejorar la redacción del texto para su entendimiento en todos los segmentos.

Ficha presentada.

³² Encuestador 1 (15 min en promedio) tiene pocos comentarios finales mientras que el segundo indicó muchos comentarios de dificultad de entendimiento y que se tuvo que repetir varias veces el ejemplo.

Tarjeta 6



Usted debe escoger entre la Situación actual, la Alternativa A y la Alternativa B. En la situación actual no deberá pagar. Las Alternativas A y B presentan mejoras en el tratamiento adecuado de aparatos eléctricos.

Las siguientes secciones presentan un análisis descriptivo de las respuestas a las preguntas de interés, mientras que la Sección 5.2.2.8 presenta los resultados de los modelos de disposición a pago utilizando las respuestas de las encuestas del pretest 1.

5.2.2.4 Sección Introducción

La encuesta a aplicar es de alta complejidad, ya que se requiere entregar información nueva a un encuestado que puede no tener conocimiento previo al respecto. Por este motivo, luego de los textos presentados en la contextualización, se realizan una serie de preguntas que buscan resaltar lo más importante de la información entregada y generar una interacción con el encuestado para que este deba evaluar la información que se le entregó y estar atento. A continuación, se presentan los resultados de las preguntas iniciales.

¿Qué le parece este nivel de generación de 10 kilos de residuos eléctricos por persona al año en Chile?

Tabla 5-8 Resultados de la apreciación del nivel de generación de residuos eléctricos por persona anual en Chile

Pregunta A1	Frecuencia	Frecuencia relativa [%]
Muy alto	20	40%
Alto	18	36%
Ni alto, ni bajo	8	16%
Bajo	3	6%
Muy bajo	0	0%
No sabe / No responde	1	2%
Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, más de un 70% de los encuestados considera que la tasa de generación de residuos eléctricos en Chile es alta o muy alta.

De 1 a 5, donde 1 es “nada importante” y 5 es “muy importante”, ¿qué tan importante es para usted el problema presentado?

Tabla 5-9 Resultados de la importancia del problema presentado

Pregunta A2	Total	Frecuencia relativa porcentual [%]
3	8	16%
4	9	18%
5 Muy importante	33	66%
Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

Ningún encuestado considera la problemática como no importante, con un 66% que la considera muy importante.

¿Qué tan frecuentemente se ha encontrado usted con situaciones en que los residuos eléctricos son botados inadecuadamente?

Tabla 5-10 Resultados de la frecuencia en que se ha encontrado con residuos electrónicos botados inadecuadamente

Pregunta A3	Total	Frecuencia relativa [%]
Muy frecuentemente	32	64%
Poco frecuentemente	18	36%
Nunca	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 5-10 se puede apreciar que todos los encuestados se han encontrado al menos alguna vez con la situación de residuos eléctricos botados inadecuadamente, con un 64% que declara que es una situación con la que se encuentran frecuentemente.

5.2.2.5 Preguntas de entendimiento y rechazo

A lo largo de la encuesta completa se decide incorporar preguntas de manera de evaluar el entendimiento de los encuestados de la encuesta, en particular de tres maneras distintas, para poder abordar tres temas:

- Preguntas acerca del ejemplo presentado: estas preguntas buscan validar la comprensión de las tarjetas presentadas, que se entienda la información que cada tarjeta entrega.
- Evaluación de rechazo: cuando una persona selecciona “situación actual” para todas las elecciones se les pide que entreguen los motivos para dicha elección. Esta información permitirá luego la evaluación de su DAP realmente es cero o si su respuesta se debe a un rechazo al tema o al ejercicio en sí.
- Escenarios de elección “obvia”: estas preguntas buscan detectar la posibilidad de que los encuestadores no estén prestando atención a las opciones presentadas.
- Concepto principal: al final de la encuesta se pide al encuestado que escoja la definición correcta para el concepto de tratamiento adecuado. Esto permitirá evaluar si es que se comprendió lo que se buscaba valorar en los ejercicios de valoración.

1. En el ejemplo y para asegurar entendimiento del ejercicio:

Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta un porcentaje mayor de tratamiento adecuado?

Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

Lamentablemente no se indicó que quedara registrado cuantas veces se tuvo que iterar para que respondieran correctamente, cuestión que se corrige para el siguiente pre-test.

2. Rechazo:

Solo tres entrevistados respondieron situación actual en las ocho tarjetas. Efectivamente serían considerados como respuesta rechazo.

- Por que no es justo tener q pagar por algo q yo poco utilizaría además ya se paga por la basura
- no me interesa pagar por algo q no usare mucho
- no es justo pagar por algo q yo no usare mucho y que además cuando se lo lleven lo podrán reparar y ganar más plata

3. Tarjeta con opciones irrealistas; “más cara y peor”

- En la forma A, sólo una persona respondió alternativa A (la cual era peor y más cara). Otra persona respondió situación actual, pero esta fue su respuesta para todas las tarjetas (rechazo)
- En la forma B, 3 personas respondieron la alternativa A (peor y más cara) y 3 respondieron situación actual, dos de las cuales respondieron situación actual en todos los casos

- En total, de 50, hubo 5 respuestas equivocadas y 3 situación actual para todas las tarjetas.

4. Según lo que usted entendió, ¿qué significa que un residuo sea “tratado adecuadamente”? Escoja sólo una opción

Demuestra entendimiento. Solo 3/50 no respondieron correctamente.

5.2.2.6 Sección Debrief Respuestas

Luego de que los encuestados respondieran su elección para todas las tarjetas presentadas, se les solicitó que evaluaran por importancia las características que definían a los programas. A continuación, se presentan las respuestas.

Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada importante” y 5 “muy importante”, ¿qué tan importantes fueron las siguientes características para elegir un programa en cada oportunidad?

- Nota promedio

Tabla 5-11 Nota promedio por característica

Características	Promedio
Tratamiento adecuado	4.46
Relleno seguridad	4.34
Reciclado	4.38
Pago mensual permanente	3.1

Fuente: Elaboración propia

- Frecuencia

Tabla 5-12 Respuesta a la importancia de la característica “Tratamiento adecuado”

Pregunta A23_1	Tratamiento adecuado		Relleno Seguridad		Reciclado		Pago mensual permanente	
	Total	Frecuencia relativa [%]	Total	Frecuencia relativa [%]	Total	Frecuencia relativa [%]	Total	Frecuencia relativa [%]
1 Nada importante							12	24%
2							4	8%
3	8	16%	12	24%	11	22%	15	30%
4	11	22%	9	18%	9	18%	5	10%
5 Muy importante	31	62%	29	58%	30	60%	14	28%
Total	50	100%	50	100%	50	100%	50	100%

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se solicita que se distribuya porcentualmente el monto a pagar mensualmente según las diferentes categorías de residuos eléctricos. También se pide que entreguen los principales criterios para dicha distribución, esto permitirá evaluar si la contextualización logró transmitir el mensaje de la contaminación y peligrosidad de las diferentes categorías de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (los impactos se entregaron diferenciados por categoría, ver Tabla 4-4).

¿Cómo distribuiría el o los montos que declaró para aumentar el tratamiento adecuado de las diferentes categorías de aparatos eléctricos?

Tabla 5-13 Distribución de los montos declarados según categoría

Categoría	Promedio [%]	Aporte porcentual [%]
Aparatos refrigerantes	22.3	24%
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	23	24%
Aparatos de iluminación	19.2	20%
Aparatos con monitores y pantallas	29.5	31%
Total	94	100%

Fuente: Elaboración propia

¿En que se basó para distribuir el monto declarado entre las categorías de aparatos eléctricos?

Tabla 5-14 Clasificación de respuestas según temática

Respuestas	Total	Frecuencia relativa [%]
Según mayor Contaminación y peligrosidad	14	28%
Peligros a la salud y daño	8	16%
Porque todo es importante, gasto equitativo	12	24%
Por la vida útil	2	4%
Por el tamaño/volumen	5	10%
Por el uso	3	6%
Porque todos son igual de contaminantes	3	6%
No responde	3	6%
Grand Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

- De los encuestados que dicen que es por peligrosidad, es lógico a quien le están dando más %. Lo que implica que además hay entendimiento de la figura que describe los impactos. Primera y cuarta categoría son las que le asignan más peso.
- Principal conclusión; la gente respondió según estas temáticas
 - Peligrosidad y contaminación
 - Darles el mismo peso a todos
 - Por el uso (poco)
 - Por volumen (poco)
 - Frecuencia de desecho (poco)

Si adicionalmente se le ofreciera un servicio de retiro de estos residuos directamente en su hogar, ¿cuánto estaría a pagar, por dicho servicio, cada vez que lo utilice?

Tabla 5-15 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección

Pesos [CLP]	Total	Frecuencia relativa [%]
0	17	34%
200	1	2%
250	5	10%
300	1	2%
500	2	4%
1,000	3	6%
2,000	5	10%
3,000	3	6%
4,000	1	2%
5,000	6	12%
7,000	1	2%
10,000	4	8%
13,000	1	2%
Grand Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-16 Datos estadísticos

	Pesos [CLP]
Promedio	2,375
Desviación estándar	3,359.15
Percentil 95	10,000
Percentil 5	0

Fuente: Elaboración propia

Al no considerar la muestra que escogió la opción de 0 pesos, se tienen las Tabla 5-17 y Tabla 5-18, que muestran la disposición a pagar por un servicio de recolección de residuos eléctricos y la frecuencia de uso estimada anual, para dicho servicio.

Tabla 5-17 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección

Pesos [CLP]	Total	Frecuencia relativa [%]
200	1	3%
250	5	15%
300	1	3%
500	2	6%
1,000	3	9%
2,000	5	15%
3,000	3	9%
4,000	1	3%
5,000	6	18%
7,000	1	3%
10,000	4	12%
13,000	1	3%
Grand Total	33	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-18 Datos estadísticos sin considerar a la muestra que escogió 0 pesos.

	Pesos [CLP]
Promedio	3,598.48
Desviación estándar	3,569.06
Percentil 95	10,000
Percentil 5	250

Fuente: Elaboración propia

¿Cuántas veces al año usted cree que lo utilizaría?

Tabla 5-19 Respuesta a la frecuencia de uso

Pregunta A29	Total	Frecuencia relativa [%]
0	17	34%
1	24	48%
2	6	12%
3	2	4%
5	1	2%
Grand Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, y para analizar el nivel de conocimiento previo de la problemática presentada se pregunta acerca de los hábitos de disposición de residuos eléctricos, así también como la existencia y conocimiento acerca de campañas comunales destinadas a la recolección de este tipo de residuos.

¿En el último año usted ha utilizado alguno de los siguientes métodos para botar aparatos eléctricos?

Tabla 5-20 Respuesta a la forma de botar los aparatos eléctricos

Categoría	Total	Frecuencia relativa [%]
Los ha dejado en la basura común y corriente	19	30%
Los ha retirado la municipalidad o alguna fundación	2	3%
Los ha vendido o regalado a un recolector	18	29%
Los tiene en su hogar	3	5%
Ninguno, no ha tenido residuos eléctricos en el último año	21	33%
Grand Total	63	100%

Fuente: Elaboración propia

¿Su municipalidad cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos?

Tabla 5-21 Respuesta a la existencia de campañas de retiro o recepción de residuos de este tipo en la municipalidad

Pregunta B03	Total	Frecuencia relativa [%]
No	19	38%
No sabe	7	14%
Sí	24	48%
Grand Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

¿Ese servicio de su municipalidad es gratuito?

Tabla 5-22 Respuesta a si el servicio es gratuito

Pregunta B04	Total	Frecuencia relativa [%]
No	1	4%
No sabe	2	8%
Sí	21	88%
Grand Total	24	100%

Fuente: Elaboración propia

Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada interesado” y 5 “muy interesado”, ¿qué tan interesado está usted en la gestión de los residuos sólidos y el reciclaje de estos?

Tabla 5-23 Respuesta al interés en la gestión de residuos y reciclaje

Pregunta B05	Total	Frecuencia relativa [%]
1 Nada interesado	1	2%
2	1	2%
3	14	28%
4	4	8%
5 Muy interesado	30	60%
Grand Total	50	100%

Fuente: Elaboración propia

5.2.2.7 Frecuencia de elecciones de montos declarados

Como son 8 tarjetas por encuestado y 50 encuestados, se cuenta en total con 400 elecciones. La tabla a continuación presenta un análisis de los montos escogidos por cada encuestado.

Tabla 5-24 Análisis de las elecciones de montos de los encuestados

	Montos					TOTAL
	0	250	500	2,000	5,000	
N° de veces que se seleccionó	54	130	96	67	53	400
Porcentaje de elección de dicho monto	13.5%	32.5%	24.0%	16.8%	13.3%	100%
% de veces de las que salió dicho monto y que se seleccionó esa opción	13.5%	70.3%	51.9%	41.6%	32.9%	
Porcentaje de encuestados que escogió al menos una vez dicho monto	46%	86%	82%	74%	38%	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar de la Tabla 5-24 todos los montos fueron seleccionados al menos una vez. En particular llama la atención la alta frecuencia del monto más alto de 5,000 pesos, ya que la frecuencia de elección de este monto es casi igual a la selección de la situación actual, sin costo.

5.2.2.8 Resultados Modelación

Se presentan a continuación los resultados del modelo estudiado utilizando la información levantada en el pretest 1. El objetivo de estudiar el resultado de este modelo es principalmente:

- Confirmar que los coeficientes de las variables (atributos) tengan el signo esperado.
- Estimar preliminarmente el rango de magnitud de los valores de disposición a pago resultantes.
- Utilizar los coeficientes del modelo seleccionado para obtener un diseño eficiente para el pretest 2.

A continuación, se presentan los resultados de un modelo *mixed logit*, el cual evita las limitaciones del modelo *logit* condicional (i.e. supuesto de independencia de las alternativas irrelevantes (IIA) y modelo que solo considera la heterogeneidad de las preferencias observadas entre individuos, sin considerar las no observadas). En el modelo se utilizan los porcentajes multiplicados por 100 para obtener como resultado puntos porcentuales, de esta manera, la interpretación de la DAP es más directa como DAP por 1 punto porcentual de variación.

Los resultados de este modelo se presentan en la Tabla 5-25. Como se aprecia, los coeficientes de los atributos son significantes al 1% y tienen los signos esperados. El signo positivo del atributo “Reciclaje” y “Relleno” implica que la utilidad de los encuestados aumenta mientras aumentan los porcentajes de tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos. Al contrario, el signo negativo del coeficiente del atributo “Pago mensual”, indica que la utilidad decrece con alternativas más costosas.

Adicionalmente, se observa que también poseen significancia estadística las desviaciones estándar (SD) de los parámetros *random*. Esto refleja la heterogeneidad de las preferencias hacia los atributos, mostrando que la hipótesis de homogeneidad de las preferencias entre los encuestados, asumida por el modelo *logit* condicional, no es sostenida por los datos levantados.

Tabla 5-25 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa (Pretest 1)

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.049	0.009	5.280	0.000	0.030	0.067
SD	0.043	0.008	4.900	0.000	0.025	0.060
Rellenox100	0.052	0.008	6.490	0.000	0.036	0.068
SD	0.022	0.008	2.570	0.010	0.005	0.039
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-8.060	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i> ³³					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-279.805					
Número de observaciones (*)	987					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 50 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

Una vez que los coeficientes de cada atributo son estimados, es posible estimar la disposición a pagar por cambios en el Programa a partir de los datos levantados en el pre-test. Usando un índice de utilidad lineal, la DAP puede simplificarse a la ratio entre los coeficientes, conocido como precio implícito, donde β_{costo} es el coeficiente del atributo de costo y $\beta_{no\ costo}$ es el coeficiente de los otros atributos.

$$DAP = \frac{\beta_{no\ costo}}{\beta_{costo}}$$

La Tabla 5-26 presenta los precios implícitos (DAP) obtenidos desde el modelo *mixed logit*. Los resultados presentados implican que los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente \$74 por aumentar un punto porcentual el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y \$79 por aumentar un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad de residuos de aparatos eléctricos. Esto implica que, por ejemplo, en una situación en donde se recicla un 20% y se trata en relleno de seguridad otros 20% de los residuos totales de aparatos eléctricos y electrónicos, los encuestados tienen una disposición a pagar de \$2,829 pesos mensuales de forma permanente. Es importante recordar que la muestra es

³³ Debido a que el precio implícito (o DAP) para cada atributo está dado por la relación entre el coeficiente del atributo y el coeficiente del precio, si se dejara el pago con una distribución *random*, como se hace con los otros atributos, la DAP podría terminar con distribuciones altamente inciertas que podrían no converger. Una práctica común para tratar este problema es especificar que el coeficiente de precio sea fijo. Para mayor detalle, se puede revisar (Hole & Kolstad, 2012)

de solo 50 encuestados, por lo que estos corresponden solo a los resultados obtenidos a partir del primer pretest realizado.

$$DAP = (20 - 2.8) * \$74/mes + (20 - 0.3) * \$79/mes = \$2,829/mes$$

Tabla 5-26 Precios implícitos (DAP) según modelo estudiado obtenidos a partir del pre-test 1 realizado

Atributo	Mixed Logit	[95% Conf. Interval]
Reciclajex100	74	[51.18 ; 97.03]
Rellenox100	79	[57.33 ; 101.9]

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis descriptivo de las variables, de la baja tasa de rechazo encontrada y de las respuestas a las preguntas de entendimiento, se concluye que el diseño de la encuesta responde a los objetivos buscados y que puede aplicarse al Pretest 2. Sin embargo, existieron pequeños errores en la diagramación que son subsanados para la aplicación del Pretest 2 (Tabla 5-29).

Por su parte, los resultados del modelo de disposición a pago estudiado entrega los resultados esperados, lo que indica que los atributos y niveles utilizados son acordes.

5.2.3 Pretest 2

El segundo ejercicio piloto fue realizado en formato Tablet, el cual fue codificado según el diseño de encuesta y antes de aplicarse, revisado en el Tablet por la coordinadora del equipo consultor.

El resultado de este pretest 2 se adjunta a la presente entrega.

5.2.3.1 Diseño experimental del pre-test 2

Gracias a la realización del pretest 1, se tiene información previa correspondiente a los resultados de este ejercicio. Esto permite que el diseño experimental pase de un diseño ortogonal, el cual fue aplicado para el pre-test, a un diseño eficiente de las tarjetas para el pretest 2.

En contraste a un diseño ortogonal, un diseño eficiente no solo minimiza la correlación en los datos, sino que permite generar estimadores de los parámetros con errores estándar más pequeños (ChoiceMetrics, 2018). Un diseño ortogonal se podría denominar eficiente solo en los casos en que no hay conocimiento de los parámetros, pero siempre que exista algún conocimiento previo de los parámetros, incluso solo el signo del parámetro, el diseño ortogonal puede ser mejorado para alcanzar un diseño eficiente.

Utilizando el conocimiento de los valores de los coeficientes estimados en el modelo mixed logit del pretest 1 y utilizando el software NGene, se elabora un diseño eficiente para la aplicación del pretest 2. El diseño eficiente otorga la flexibilidad para agregar un quinto nivel adicional para el atributo de Pago Mensual, lo que se aprovecha incorporando un quinto nivel que aumenta los niveles intermedios presentados en las alternativas, manteniendo dos formas de 8 elecciones cada una. Se cambia el monto de 2,000 para incluir los montos 1,500 y 3,000.

La Tabla 5-27 presenta los niveles de los atributos finalmente utilizados para las tarjetas de elección del pretest 2.

Tabla 5-27 Niveles de atributos a utilizar en el pretest 2

Atributo	Niveles
Relleno Seguridad	10%-20%-40%
Reciclado	10%-20%-50%
Pago	250-500-1,500-3,000-5,000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-28 Tarjetas de elección a utilizar en el pretest 2

Tarjeta	Alternativa A			Alternativa B			Bloque
	Relleno	Reciclado	Pago	Relleno	Reciclado	Pago	
1	10	50	2,000	40	10	500	2
2	20	10	2,000	10	50	500	2
3	10	50	5,000	40	10	250	1
4	40	10	500	20	50	2,000	2
5	20	20	250	40	10	5,000	2
6	40	50	500	40	20	2,000	1
7	10	50	5,000	20	20	250	2
8	10	20	250	10	20	5,000	2
9	10	10	500	10	20	2,000	1
10	20	20	500	20	10	2,000	2
11	40	10	5,000	10	50	250	2
12	40	10	250	10	50	5,000	1
13	20	20	2,000	20	10	500	1
14	40	10	2,000	10	50	500	1
15	20	20	5,000	20	20	250	1
16	10	50	250	40	10	5,000	1

Fuente: Elaboración propia

En términos de contenido de la encuesta en sí se realizan las siguientes modificaciones para el pretest 2.

Tabla 5-29 Modificaciones a la encuesta a partir de los resultados del Pretest 1

Observación	Modificación
No se tiene claro de si los encuestados comprenden los diferentes impactos según categoría y los generales	Se agrega la indicación al encuestador de que, al entregar la Tarjeta 4 (impactos de los residuos), lea la tarjeta junto al encuestado
Evitar el problema de “free-rider” (no paga, pero recibe el beneficio)	Al momento de presentar el programa se agrega la siguiente especificación: “El programa debe ser apoyado por al menos la mitad de la ciudadanía, y en este caso, las empresas y ciudadanos tendrían que pagar. Si no se consigue el apoyo suficiente, el Programa no se realizará”
Identificar cuántas veces deben explicar los encuestadores y a cuántas personas	Se incorpora la opción de ver cuántas veces el encuestado se equivoca en la pregunta de entendimiento luego del ejemplo
No se sabe si hay mayor disposición a pago que los montos ofrecidos	Se incorpora la pregunta abierta de “¿Cuál sería el monto máximo que usted pagaría mensualmente por un programa que se haga cargo del tratamiento adecuado de residuos de aparatos eléctricos?”

Fuente: Elaboración propia

La encuesta aplicada para el Pretest 2 se encuentra dentro de la entrega digital realizada.

5.2.3.2 Capacitación a encuestadores

Para el desarrollo del ejercicio piloto, de forma previa al periodo de aplicación del pretest 2, se realiza una capacitación a los encuestadores, esta se realizó en las dependencias de Adimark, el día 15 de marzo de 2019. Asisten dos representantes del equipo consultor, Camila Cabrera y María Teresa Alarcón.

Los archivos asociados a esta capacitación se adjuntan a la presente entrega y corresponden a:

- Fotografías de la capacitación (.jpg)
- Presentación (.ppt)
- Listado de asistencia
- Audio capacitación

Se solicita la realización de ciertas indicaciones específicas a los encuestadores al momento de realizar la capacitación para el pretest 2:

- En la encuesta hay algunas frases o palabras que están en mayúscula o negrita, por lo cual el encuestador debe darle el debido énfasis a esas frases o palabras.
- Se espera, en general, que la encuesta sea leída en un tono natural y no como “robot”.

- En las instrucciones que indican “mostrar tablet”, se espera que el encuestador presente las alternativas de respuesta mientras se las lee.
- Los encuestadores deben comprender los atributos del ejercicio de valoración (porcentaje de residuos tratados adecuadamente y porcentaje de residuos reciclados o llevados a rellenos de seguridad) y el ejercicio de valoración, de manera de poder explicar adecuadamente, y sin necesidad de leer textualmente todo el ejemplo del ejercicio a realizar.
- Este ejemplo contiene dos preguntas de revisión (que tienen sólo una respuesta correcta). Si el encuestado no contesta bien alguna de estas dos preguntas, se repetirá la pregunta con una pequeña explicación para orientar al encuestado. Cada una de estas preguntas de revisión se puede repetir hasta 5 veces, donde cada vez que se responda incorrectamente se debe repetir la explicación del ejemplo.
- Se les debe comunicar a los encuestadores que esta encuesta es bastante compleja, y por su naturaleza de estimación de DAP, generalmente genera un rechazo ya que las personas cuestionan su obligación de pagar algo que creen que debieran pagar otros (como el Estado, las empresas u otras personas que "contaminan más"). Los encuestadores deben estar preparados para abordar estas "protestas" con explicaciones tranquilizadoras de que en la encuesta dice que TODOS pagarán (todos los ciudadanos, el Estado y las empresas), y que el programa es adicional a cualquier otra política o iniciativa ya existente, por lo cual necesita un presupuesto adicional. Así también como que los fondos a obtener por el reciclaje no son suficientes.
- Si algún encuestado considera que le falta información para decidir, se le debe indicar que debe tomar la decisión en base solo a la información que se le indica.
- Si alguien tiene problemas con decidir su respuesta porque se confunde con la diferencia entre tarjetas o porque quisiera recordar qué es lo que ya ha respondido, se le debe decir que cada una de las tarjetas es independiente y que el ejercicio se trata de escoger solo entre las tres situaciones que se presentan en cada tarjeta. Esa es la idea del ejercicio. Puede ser necesario indicar que es posible que ninguna de las alternativas sea la alternativa ideal del encuestado, pero de todos modos la idea es que elija entre las alternativas disponibles.
- El encuestador debe mostrarse neutral con respecto al tema y en su lectura de la encuesta.
- Si es que el encuestado decide escoger la situación actual en todas las opciones, se debe enfatizar en no aceptar respuestas vagas al preguntar los motivos.
- Con respecto a la última pregunta de la encuesta en la que el encuestador debe poner sus observaciones, la idea es que siempre respondan algo acerca de: el encuestado entendió o no la encuesta, si le pareció muy larga (¿mantuvo la concentración?) y si entendió el ejercicio de valoración.

5.2.3.3 Resumen general de la aplicación del Pretest 2

Capacitación. Se desarrolló en dependencias de IPSOS Observer el día viernes 15 de marzo. La dirección es Pedro de Valdivia 555, piso 7, Sala La Serena, Providencia.

Total de encuestas aplicadas: 51

Fecha de aplicación. El trabajo de campo se aplicó los días 16 y 17 de marzo 2019 en 6 comunas de la Región Metropolitana: La Cisterna, Lo Prado, Ñuñoa, Pedro Aguirre Cerda, Pudahuel y Renca.

Esta variedad de comunas permitió contar con una amplia cobertura en términos de grupos socioeconómicos.

Número de encuestadores: 3

Duración promedio. En promedio, la encuesta tuvo una duración de 23 minutos. 3 minutos más que en el pretest N° 1.

Percepciones generales de encuestadores. Los encuestadores perciben interés en la temática, y señalan que la mayoría de los entrevistados, no todos, comprenden el ejercicio propuesto, emitiendo un juicio (positivo o negativo) respecto a la solución planteada. En al menos 6 entrevistados hubo ruido respecto al pago a través de la cuenta de la luz (revisar variable B13).

5.2.3.4 Sección Introducción

Como se mencionó en la Sección 5.2.2.3, la encuesta a aplicar es de alta complejidad, por lo que, luego de los textos presentados en la contextualización, se realizan una serie de preguntas que buscan resaltar lo más importante de la información entregada y generar una interacción con el encuestado para que este deba evaluar la información que se le entregó y estar atento. A continuación, se presentan los resultados de las preguntas iniciales.

¿Qué le parece este nivel de generación de 10 kilos de residuos eléctricos por persona al año en Chile?

Tabla 5-30 Resultados de la apreciación del nivel de generación de residuos eléctricos por persona anual en Chile

Pregunta A1	Frecuencia	Frecuencia relativa [%]
Muy bajo	0	0%
Bajo	0	0%
Ni alto, ni bajo	4	8%
Alto	12	24%
Muy alto	34	67%
No sabe / No responde	1	2%
Total	51	100%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, más de un 90% de los encuestados considera que la tasa de generación de residuos eléctricos en Chile es alta o muy alta y ninguno considera que esta tasa sea baja o muy baja.

De 1 a 5, donde 1 es “nada importante” y 5 es “muy importante”, ¿qué tan importante es para usted el problema presentado?

Tabla 5-31 Resultados de la importancia del problema presentado

Pregunta A2	Total	Frecuencia relativa [%]
1 Nada importante	0	0%
2	0	0%
3	5	10%
4	16	31%
5 Muy importante	28	55%
No sabe / No responde	2	4%
Total	51	100%

Fuente: Elaboración propia

Ningún encuestado considera la problemática como nada importante, con un 86% que la considera importante o muy importante. A diferencia del pretest 1, en esta ocasión si se presentan encuestados que no contestan o no saben.

¿Qué tan frecuentemente se ha encontrado usted con situaciones en que los residuos eléctricos son botados inadecuadamente?

Tabla 5-32 Resultados de la frecuencia en que se ha encontrado con residuos electrónicos botados inadecuadamente

Pregunta A3	Total	Frecuencia relativa [%]
Nunca	1	2%
Poco frecuentemente	25	49%
Muy frecuentemente	25	49%
No sabe / No responde	0	0%
Total	51	100%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 5-32 se puede ver que casi todos los encuestados se han encontrado al menos alguna vez con la situación de residuos eléctricos botados inadecuadamente, con un 49% que declara que es una situación con la que se encuentran frecuentemente.

5.2.3.5 Preguntas de entendimiento y rechazo

Debido al alto valor que se obtuvo a partir del análisis de entendimiento y rechazo en el pretest 1 (ver Sección 5.2.2.5) se mantienen todas las preguntas para abordar la evaluación de entendimiento y atención:

- Preguntas acerca del ejemplo presentado: estas preguntas buscan validar la comprensión de las tarjetas presentadas, que se entienda la información que cada tarjeta entrega.
- Evaluación de rechazo: cuando una persona selecciona “situación actual” para todas las elecciones se les pide que entreguen los motivos para dicha elección. Esta información permitirá luego la evaluación de su DAP realmente es cero o si su respuesta se debe a un rechazo al tema o al ejercicio en sí.
- Escenarios de elección “obvia”: estas preguntas buscan detectar la posibilidad de que los encuestadores no estén prestando atención a las opciones presentadas.
- Concepto principal: al final de la encuesta se pide al encuestado que escoja la definición correcta para el concepto de tratamiento adecuado. Esto permitirá evaluar si es que se comprendió lo que se buscaba valorar en los ejercicios de valoración.

1. En el ejemplo y para asegurar entendimiento del ejercicio:

Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta un porcentaje mayor de tratamiento adecuado?

13 personas respondieron mal, se repitió la pregunta máximo 3 veces. De las 13 personas que respondieron mal, 6 corresponden a personas que pusieron situación actual en todas las tarjetas.

Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

Sólo 1 persona respondió mal y solo una vez.

2. Rechazo:

Catorce entrevistados respondieron situación actual en las ocho tarjetas. De estos 12 efectivamente serían considerados como respuesta rechazo, con sólo 2 personas con disposición de pago igual a cero, de manera válida. En la tabla a continuación se presenta la clasificación de los motivos de DAP=0 entregados por los encuestados.

Tabla 5-33 Motivos para DAP=0

Motivos	Frecuencia	Rechazo	
yo ya me hago cargo de este problema	1	Protesta	24%
yo no contribuyo al problema	2		
gobierno y/o empresas debieran pagar	4		
desconfianza (la plata no se usará en esto)	5		
problemas económicos	1	Válido	4%
jubilada - plata no alcanza	1		
TOTAL	14		

Fuente: Elaboración propia

3. Tarjeta con opciones irrealistas; “más cara y peor”

- En la forma A, dos personas respondieron alternativa A (la cual era peor y más cara). Siete personas respondieron situación actual, pero esta fue su respuesta para todas las tarjetas (rechazo)
- En la forma B, 2 personas respondieron la alternativa B (peor y más cara) y 7 respondieron situación actual, pero esta fue su respuesta para todas las tarjetas (rechazo)
- En total, de 51, hubo 4 respuestas equivocadas y 14 situación actual para todas las tarjetas.

4. Según lo que usted entendió, ¿qué significa que un residuo sea “tratado adecuadamente”? Escoja sólo una opción

Genera preocupación, ya que un solo un 57% de los encuestados respondieron correctamente. De las 14 personas que respondieron “situación actual” para todas las tarjetas, 7 se equivocaron en esta pregunta.

Tabla 5-34 Pregunta de entendimiento tratamiento adecuado

Opción	Total	Porcentaje
1 Se recicla o se lleva a un relleno de seguridad	29	57%
2 Se bota en un vertedero o relleno sanitario	8	16%
3 Se bota en la basura normal	5	10%
4 Todas las anteriores	3	6%
5 Ninguna de las anteriores	1	2%
6 No sabe / No responde	5	10%
Total	51	

Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar las respuestas, se detecta que hay un error en la manera de preguntar, invalidando la pregunta completa. La pregunta no especifica que el tratamiento adecuado es para los residuos de aparatos eléctricos, por lo cual, dependiendo de lo que entendiera el encuestado, todas las respuestas podían ser correctas, excepto la 5. Se decide cambiar la redacción de la pregunta para la aplicación final y no considerar las respuestas de este pretest.

De todas maneras, se agrega la especificación de que las alternativas de tratamiento adecuado son sólo las presentadas (relleno de seguridad y reciclaje), para entregar el mensaje de que las otras opciones son disposición inadecuada.

5.2.3.6 Sección De brief Respuestas

Luego de que los encuestados respondieran su elección para todas las tarjetas presentadas, se les solicitó que evaluaran por importancia las características que definían a los programas. A continuación, se presentan las respuestas.

Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada importante” y 5 “muy importante”, ¿qué tan importantes fueron las siguientes las siguientes características para elegir un programa en cada oportunidad?

- Nota promedio

Tabla 5-35 Nota promedio por característica

Características	Promedio
Tratamiento adecuado	4.60
Relleno seguridad	4.64
Reciclado	4.66
Pago mensual permanente	4.31

Fuente: Elaboración propia

- Frecuencia

Tabla 5-36 Respuesta a la importancia de los diferentes atributos

Pregunta A23	Tratamiento adecuado		Relleno Seguridad		Reciclado		Pago mensual permanente	
	Total	Frecuencia relativa [%]	Total	Frecuencia relativa [%]	Total	Frecuencia relativa [%]	Total	Frecuencia relativa [%]
1 Nada importante	0		0		0		1	2%
2	1	2%	0		0		4	8%
3	5	10%	6	12%	3	6%	5	10%
4	7	14%	6	12%	11	22%	9	18%
5 Muy importante	38	75%	39	76%	37	73%	32	63%
Total	51	100%	51	100%	51	100%	51	100%

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se solicita que se distribuya porcentualmente el monto a pagar mensualmente según las diferentes categorías de residuos eléctricos. También se pide que entreguen los principales criterios para dicha distribución, esto permitirá evaluar si la

contextualización logró transmitir el mensaje de la contaminación y peligrosidad de las diferentes categorías de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (los impactos se entregaron diferenciados por categoría, ver Tabla 4-4).

¿Cómo distribuiría el o los montos que declaró para aumentar el tratamiento adecuado de las diferentes categorías de aparatos eléctricos?

Tabla 5-37 Distribución de los montos declarados según categoría

Categoría	Promedio [%]	Aporte porcentual [%]
Aparatos refrigerantes	20.58	28%
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	17.92	25%
Aparatos de iluminación	16.88	23%
Aparatos con monitores y pantallas	17.15	24%
Total	72.54	100%

Fuente: Elaboración propia

¿En que se basó para distribuir el monto declarado entre las categorías de aparatos eléctricos?

Tabla 5-38 Clasificación de respuestas según temática

Respuestas	Total	Frecuencia relativa [%]
Vida útil	6	16%
Uso	0	0%
Contaminación	18	49%
Peligrosidad	3	8%
Tamaño	5	14%
No se	5	14%
Total	37	100%

El total no suma 51 debido a los 14 que respondieron “situación actual” en todas las tarjetas

Fuente: Elaboración propia

De los 18 encuestados que respondieron contaminación como justificación para la distribución del pago, 14 mencionan explícitamente que todos contaminan por igual. Podría ser una justificación para entender que los porcentajes son parecidos en promedio.

El desarrollo de los focus group lleva a la decisión de no incluir un servicio de recolección en la descripción del programa de manera de no mezclar la disposición a pagar por el servicio de recolección con la disposición a pagar por disminuir los impactos asociados a la disposición inadecuada de residuos eléctricos (ver Sección 5.1). Sin embargo, es de interés levantar la disposición a pagar por un servicio de recolección de estos residuos, por lo cual se decide incorporar la pregunta de manera independiente luego del desarrollo del ejercicio de valoración. A continuación, se presenta el resultado de estas preguntas (DAP y frecuencia anual de uso).

Si adicionalmente se le ofreciera un servicio de retiro de estos residuos directamente en su hogar, ¿cuánto estaría a pagar, por dicho servicio, cada vez que lo utilice?

Tabla 5-39 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección

Pesos [CLP]	Total	Frecuencia relativa [%]
0	13	25%
100	1	2%
200	3	6%
250	5	10%
300	1	2%
350	1	2%
500	13	25%
1,000	5	10%
2,000	2	4%
2,500	2	4%
3,000	3	6%
3,500	1	2%
5,000	1	2%
Total	51	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-40 Datos estadísticos

	Pesos [CLP]
Promedio	1,101.96
Desviación estándar	1,331.23
Percentil 95	3,750
Percentil 5	0

Incluye 14 con DAP=0

Fuente: Elaboración propia

Al no considerar la muestra que escogió la opción de 0 pesos, se tienen la Tabla 5-41 y Tabla 5-42, que muestran la disposición a pagar por un servicio de recolección de residuos eléctricos y la frecuencia de uso estimada anual, para dicho servicio.

Tabla 5-41 Respuesta a la disposición a pagar por servicio de recolección

Pesos [CLP]	Total	Frecuencia relativa [%]
100	1	3%
200	3	8%
250	5	13%
300	1	3%
350	1	3%
500	13	34%
1,000	5	13%
2,000	2	5%
2,500	2	5%
3,000	3	8%
3,500	1	3%
5,000	1	3%
Total	38	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-42 Datos estadísticos sin considerar a la muestra que escogió 0 pesos.

	Pesos [CLP]
Promedio	1,756.25
Desviación estándar	1,293.14
Percentil 95	4,450
Percentil 5	500

Fuente: Elaboración propia

¿Cuántas veces al año usted cree que lo utilizaría?

Tabla 5-43 Respuesta a la frecuencia de uso

Pregunta A29	Total	Frecuencia relativa [%]
0	19	37%
1	30	59%
2	2	4%
Total	51	100%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, y para analizar el nivel de conocimiento previo de la problemática presentada, se pregunta acerca de los hábitos de disposición de residuos eléctricos, así también como la existencia y conocimiento acerca de campañas comunales destinadas a la recolección de este tipo de residuos.

¿En el último año usted ha utilizado alguno de los siguientes métodos para botar aparatos eléctricos?

Tabla 5-44 Respuesta a la forma de botar los aparatos eléctricos

Categoría	Total	Frecuencia relativa [%]
Los ha vendido o regalado a un recolector	17	25%
Los ha retirado la municipalidad o alguna fundación	5	7%
Los ha dejado en puntos limpios especialmente habilitados para este tipo de residuos	3	4%
Los ha dejado en puntos limpios o similar, pero no necesariamente habilitado para este tipo de residuos	2	3%
Los ha dejado en la basura común y corriente	19	28%
Los tiene en su hogar	1	1%
Ninguno, no ha tenido residuos eléctricos en el último año [S]	21	31%
Otro	0	0%
Total	68	100%

Fuente: Elaboración propia

¿Su municipalidad cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos?

Tabla 5-45 Respuesta a la existencia de campañas de retiro o recepción de residuos de este tipo en la municipalidad

Pregunta B03	Total	Frecuencia relativa [%]
Sí	9	18%
No	16	31%
No sabe	26	51%
Total	51	100%

Fuente: Elaboración propia

¿Ese servicio de su municipalidad es gratuito?

Tabla 5-46 Respuesta a si el servicio es gratuito

Pregunta B04	Total	Frecuencia relativa [%]
Sí	1	11%
No	8	89%
No sabe	0	0%
Total	9	100%

Fuente: Elaboración propia

Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada interesado” y 5 “muy interesado”, ¿qué tan interesado está usted en la gestión de los residuos sólidos y el reciclaje de estos?

Tabla 5-47 Respuesta al interés en la gestión de residuos y reciclaje

Pregunta B05	Total	Frecuencia relativa [%]
1 Nada interesado	0	0%
2	2	4%
3	14	27%
4	20	39%
5 Muy interesado	15	29%
Total	51	100%

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.7 Frecuencia de elecciones de montos declarados

A cada encuestado se le presentan 8 tarjetas de elección, de las cuales 1 corresponde a testeo, por lo cual se cuenta con 7 tarjetas de elección a analizar. Se encuestó a 51 personas, por lo cual se cuenta en total con 357 elecciones. La tabla a continuación presenta un análisis de los montos escogidos por cada encuestado.

Tabla 5-48 Análisis de las elecciones de montos de los encuestados

	Montos						TOTAL
	0	250	500	1,500	3,000	5,000	
N° de veces que se seleccionó	148	80	65	15	24	25	357
Porcentaje de elección de dicho monto	41%	22%	18%	4%	7%	7%	100%
% de veces de las que salió dicho monto y que se seleccionó esa opción	21%	26%	21%	6%	7%	12%	
Porcentaje de encuestados que escogió al menos una vez dicho monto	68.6%	64.7%	62.7%	17.6%	33.3%	27.5%	

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.8 Análisis por encuestadores

Se realizaron en total 51 encuestas, y participaron 3 encuestadores. A partir del pretest 1 se detectaron grandes diferencias entre un encuestador y otro, por lo cual se solicitó que los encuestadores no fueran los mismos del pretest 1 y se realizó un mayor análisis con respecto a los encuestados, filtrando por cada encuestador, a continuación, se presenta este análisis.

Tabla 5-49 Análisis de resultados, por encuestador

Encuestador	Duración encuesta				Respuesta correcta definición tratamiento adecuado (%)	N° de personas que respondieron DAP=0 en todas las opciones
	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación estándar		
1	0:25:36	0:32:28	0:22:59	0:02:29	29%	2
2	0:23:53	0:30:26	0:19:54	0:02:47	65%	9
3	0:19:57	0:26:59	0:17:25	0:02:44	76%	3

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar de la Tabla 5-49, el encuestador con “mejor rendimiento”, en cuanto a tiempo promedio de la encuesta, menor rechazo y mayor comprensión, es el encuestador N° 3. En esta tabla es fácil notar la importancia del encuestador al momento de realizar la encuesta. A partir de este análisis se decide no cambiar la encuesta, sino que mejorar la capacitación y mencionar este tipo de discrepancias entre encuestadores de manera que estos estén más conscientes.

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de encuestas aplicadas, duración promedio y un resumen de las observaciones efectuadas por cada encuestador (expresada durante la aplicación de la encuesta). Cada encuestador entrevistó a 17 personas, el gráfico a continuación presenta la duración de estas entrevistas en el orden en que estas se realizaron.

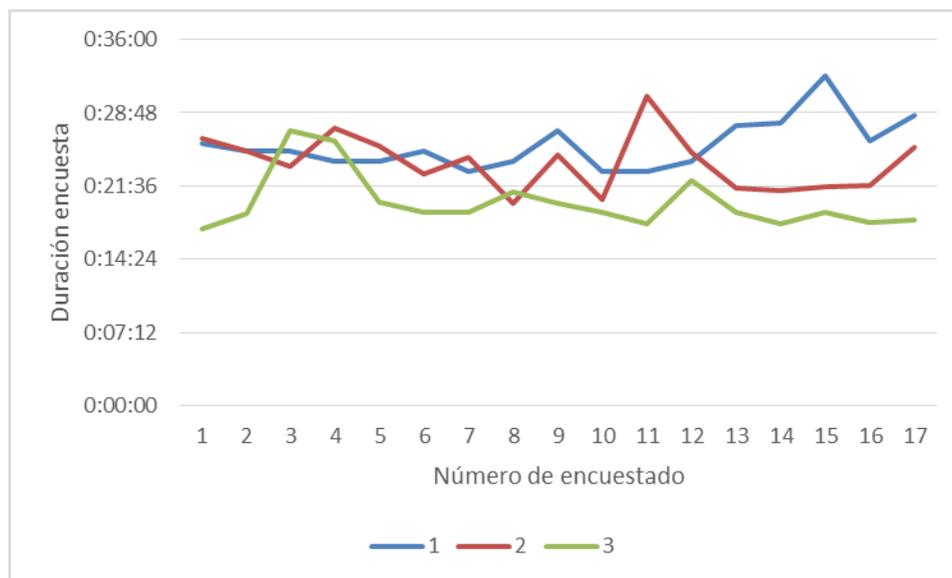


Figura 5-9 Duración de las encuestas por encuestador

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar de la Figura 5-9, no pareciera haber un “aprendizaje” a medida que se realizan las encuestas, excepto para el encuestador n° 3, el cual fue disminuyendo la duración de sus encuestas.

La Tabla 5-50 caracteriza la ocurrencia de errores en las encuestas, por parte de los encuestados, los errores son los presentados a continuación.

Tabla 5-50 Tipología de errores

Tipo de pregunta	ID_BD	Pregunta	Descripción
Comprensión Mejor Tratamiento Adecuado	A5_1	Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta un porcentaje mayor de tratamiento adecuado?	Se le presenta un escenario de 3 elecciones con una alternativa que presenta un mayor porcentaje de tratamiento adecuado. Si responde incorrectamente se vuelve a realizar la pregunta
	A5_1_1		
	A5_1_2		
Comprensión Costo Menor	A5_2_1	Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?	Se le presenta un escenario de 3 elecciones con una alternativa que presenta un mayor pago mensual. Si responde incorrectamente se vuelve a realizar la pregunta
	A5_2_2		
Tarjeta Lógica (Ambas Formas)	A_14	Tarjeta con respuesta lógica, una alternativa más barata y mejor	Se deja una elección lógica, ya que una de las alternativas tiene un costo mensual menor y mayores porcentajes tanto de tratamiento adecuado como relleno de seguridad Hay diferentes versiones según la forma A o B de la encuesta
	A_22		
Definición Tratamiento Adecuado	A_27_1	Según lo que usted entendió, ¿qué significa que un residuo sea “tratado adecuadamente”? Escoja sólo una opción	Se dan diferentes alternativas de definición de tratamiento adecuado, estas son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Se recicla en una empresa autorizada o se lleva a un relleno de seguridad 2. Se bota en un vertedero o relleno sanitario 3. Se bota en la basura normal 4. Todas las anteriores 5. Ninguna de las anteriores La respuesta correcta es 1.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-51 Caracterización de errores por encuestado

Encuestado	Comprensión Mejor Tratamiento Adecuado	Comprensión Costo Menor	Tarjeta Lógica (Ambas Formas)	Definición Tratamiento Adecuado	DAP=0	Encuestador	Errores totales, por encuestado	Errores totales, por encuestador	Personas que cometieron algún error		
	A5_1	A5_2_1	A14 y A22	A27_1							
1				X		1	1	22	82%		
3	X		X	X	X	1	3				
4	X			X		1	2				
6		X				1	1				
7				X		1	1				
8				X		1	1				
9	X		X			1	2				
11				X		1	1				
12				X		1	1				
13	X		X	X	X	1	3				
14				X		1	1				
15				X		1	1				
16				X		1	1				
17	X		X	X		1	3				
Resumen Encuestador	5 29%	1 6%	4 24%	12 71%	2 12%						
20			X			2	1			22	76%
21			X		X	2	1				
22			X		X	2	1				
24	X		X	X	X	2	3				
26			X		X	2	1				
27	X			X		2	2				
28			X		X	2	1				
29			X		X	2	1				
30	X		X	X	X	2	3				
31	X			X		2	2				
32	X		X	X	X	2	3				
33			X		X	2	1				
34	X			X		2	2				
Resumen Encuestador	6 35%	0 0%	10 59%	6 35%	9 53%						
36			X			3	1	10	41%		
40	X					3	1				

Encuestado	Comprensión Mejor Tratamiento Adecuado	Comprensión Costo Menor	Tarjeta Lógica (Ambas Formas)	Definición Tratamiento Adecuado	DAP=0	Encuestador	Errores totales, por encuestado	Errores totales, por encuestador	Personas que cometieron algún error
	A5_1	A5_2_1	A14 y A22	A27_1					
41				X		3	1		
44			X	X	X	3	2		
45				X		3	1		
46			X	X	X	3	2		
47	X		X		X	3	2		
Resumen Encuestador	2 12%	0 0%	4 24%	4 24%	3 18%				
Resumen Total	13	1	18	22	14		54		67%

Fuente: Elaboración propia

Es relevante el análisis de los errores detectados en los encuestados, particularmente en este caso que se encuentran grandes diferencias entre los encuestadores. Como se puede apreciar de la Tabla 5-51 sólo 17 encuestados no tuvieron ningún tipo de error y el promedio de errores por persona son 1.16.

De la Tabla 3-1 se puede ver el número de encuestados que no cometieron ningún error, esto detallado por encuestador. Como se puede ser el encuestador N°3 fue el que tuvo menor grado de errores en sus encuestas.

Tabla 5-52 Resultados de encuestadores en cuanto a errores de sus encuestados

Encuestador	Personas que no cometieron ningún error
1	18%
2	24%
3	59%

Fuente: Elaboración propia

Es relevante tener en consideración las siguientes conclusiones acerca de los errores cometidos por los encuestados, para las modificaciones a realizar al instrumento previo a su aplicación final:

- Los errores de Comprensión Mejor Tratamiento Adecuado y Comprensión Costo Menor pueden ser indicadores de que los encuestados están prestando poca atención a la encuesta en sí.
- Las tarjetas lógicas también demuestran poca atención o poco interés en el ejercicio de valoración, ya que no analizan las opciones como deberían.
- El error en la Definición Tratamiento Adecuado es más difícil de considerar ya que responde a la complejidad del ejercicio de valoración. Demuestra que el encuestado no comprendió el concepto de tratamiento adecuado. Debido al análisis de los errores por encuestador, se cree que el encuestador tiene una alta influencia sobre la comprensión del encuestado, por lo cual se debe asegurar que el encuestador comprenda completamente, de manera de poder transmitir dicho conocimiento al encuestado.

Este análisis final remarca aún más la importancia de diseñar una buena capacitación a los encuestadores y asegurarse de que estos comprendan a cabalidad el ejercicio que están presentando a los encuestados.

5.2.3.9 Resultados Modelación

Se presentan a continuación los resultados del modelo estudiado utilizando la información levantada en el pretest 2.

Los resultados de este modelo se presentan en la Tabla 5-25. Tal como ocurrió en el pretest 1, los coeficientes de los atributos son significativos al 1% y tienen los signos esperados. El signo positivo del atributo “Reciclaje” y “Relleno” implica que la utilidad de los encuestados aumenta mientras aumentan los porcentajes de tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos. Al contrario, el signo negativo del coeficiente del atributo “Pago mensual”, indica que la utilidad decrece con alternativas más costosas.

Adicionalmente, se observa que también poseen significancia estadística las desviaciones estándar (SD) de los parámetros *random*. Esto refleja la heterogeneidad de las preferencias hacia los atributos, mostrando que la hipótesis de homogeneidad de las preferencias entre los encuestados, asumida por el modelo *logit* condicional, no es sostenida por los datos levantados.

Tabla 5-53 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa (Pretest 2)

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.040	0.013	2.930	0.003	0.013	0.067
SD	0.066	0.013	5.020	0.000	0.040	0.092
Rellenox100	0.094	0.015	6.010	0.000	0.063	0.125
SD	0.074	0.014	5.040	0.000	0.045	0.103
Pago mensual (CLP)	-0.001	0.000	-7.90	0.000	-0.001	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i> ³⁴					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-199.242					
Número de observaciones (*)	840					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 51 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5-26 presenta los precios implícitos (DAP) obtenidos desde el modelo *mixed logit* con los datos levantados en el pretest 2, los cuales son similares al pretest 1. Los resultados presentados implican que los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente \$37 por aumentar un punto porcentual el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y \$87 por aumentar un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad de residuos de aparatos eléctricos. Esto implica que, por ejemplo, en una situación en donde se recicla un 20% y se trata en relleno de seguridad otros 20% de los residuos totales de aparatos eléctricos y electrónicos, los encuestados tienen una disposición a pagar de \$2,350 pesos mensuales de forma permanente. Es importante recordar que la muestra es de solo 51 encuestados, por lo que estos corresponden solo a los resultados obtenidos a partir del primer pretest realizado.

$$DAP = (20 - 2.8) * \$37/mes + (20 - 0.3) * \$87/mes = \$2,350/mes$$

³⁴ Debido a que el precio implícito (o DAP) para cada atributo está dado por la relación entre el coeficiente del atributo y el coeficiente del precio, si se dejara el pago con una distribución *random*, como se hace con los otros atributos, la DAP podría terminar con distribuciones altamente inciertas que podrían no converger. Una práctica común para tratar este problema es especificar que el coeficiente de precio sea fijo. Para mayor detalle, se puede revisar (Hole & Kolstad, 2012)

Tábla 5-54 Precios implícitos (DAP) según modelo estudiado obtenidos a partir del pre-test 2 realizado

Atributo	<i>Mixed Logit</i>	[95% Conf. Interval]
Reciclajex100	37	[15.7 ; 58.5]
Rellenox100	87	[62.8 ; 110.7]

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del modelo de disposición a pago estudiado entrega los resultados esperados, lo que indica que los atributos y niveles utilizados son acordes.

5.2.4 Resultados conjuntos Pretest 1 y 2

Los Pretest 1 y 2 sirven como un insumo relevante para la preparación de la versión final del cuestionario. En particular como precedente para la generación de las nuevas tarjetas de elección, por medio de la metodología de diseño eficiente.

Se presentan a continuación los resultados del modelo estudiado utilizando la información levantada en ambos pretest. El objetivo de estudiar los resultados de este nuevo modelo conjunto es principalmente:

- Confirmar que los coeficientes de las variables (atributos) tengan el signo esperado.
- Estimar el rango de magnitud de los valores de disposición a pago resultantes.
- Utilizar los coeficientes del modelo seleccionado para obtener un diseño eficiente para la aplicación final.

A continuación, se presentan los resultados de un modelo *mixed logit*, el cual, como ya se mencionó, evita las limitaciones del modelo *logit* condicional (i.e. supuesto de independencia de las alternativas irrelevantes (IIA) y modelo que solo considera la heterogeneidad de las preferencias observadas entre individuos, sin considerar las no observadas).

Los resultados de este modelo se presentan en la Tabla 5-55. Como se aprecia, los coeficientes de los atributos son significantes al 1% y tienen los signos esperados. El signo positivo del atributo “Reciclaje” y “Relleno” implica que la utilidad de los encuestados aumenta mientras aumentan los porcentajes de tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos. Al contrario, el signo negativo del coeficiente del atributo “Pago mensual”, indica que la utilidad decrece con alternativas más costosas.

Adicionalmente, se observa que también poseen significancia estadística las desviaciones estándar (SD) de los parámetros *random*. Esto refleja la heterogeneidad de las preferencias hacia los atributos, mostrando que la hipótesis de homogeneidad de las preferencias entre los encuestados, asumida por el modelo *logit* condicional, no es sostenida por los datos levantados.

Tabla 5-55 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa (Pretest 1 y 2)

Variable	Coefficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.034	0.005	5.880	0.000	0.023	0.046
SD	0.027	0.005	5.390	0.000	0.017	0.037
Rellenox100	0.058	0.006	9.280	0.000	0.046	0.071
SD	0.028	0.005	5.390	0.000	0.018	0.038
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-11.190	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient³⁵</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-531.740					
Número de observaciones (*)	1,827					

(*) Corresponden a la suma de los Número de observaciones de cada pretest.

Fuente: Elaboración propia

Con los coeficientes estimados de cada atributo, se estima la disposición a pagar por cambios en el Programa a partir de los datos levantados en ambos pretest. Al igual que para el análisis de los pretest de manera independiente, usando un índice de utilidad lineal, la DAP se simplifica a la ratio entre los coeficientes, conocido como precio implícito, donde β_{costo} es el coeficiente del atributo de costo y $\beta_{no\ costo}$ es el coeficiente de los otros atributos.

$$DAP = \frac{\beta_{no\ costo}}{\beta_{costo}}$$

La Tabla 5-56 presenta los precios implícitos (DAP) obtenidos desde el modelo *mixed logit* para el pretest 1, el pretest 2 y ambos pretest en conjunto. Los resultados presentados implican que los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente \$54 por aumentar un punto porcentual el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y \$91 por aumentar un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad de residuos de aparatos eléctricos. Esto implica que, por ejemplo, en una situación en donde se recicla un 20% y se trata en relleno de seguridad otros 20% de los residuos totales de aparatos eléctricos y electrónicos, los encuestados tienen una disposición a pagar de \$2,722 pesos mensuales de forma permanente.

$$DAP = (20 - 2.8) * \$54/mes + (20 - 0.3) * \$91/mes = \$2,722/mes$$

³⁵ Debido a que el precio implícito (o DAP) para cada atributo está dado por la relación entre el coeficiente del atributo y el coeficiente del precio, si se dejara el pago con una distribución random, como se hace con los otros atributos, la DAP podría terminar con distribuciones altamente inciertas que podrían no converger. Una práctica común para tratar este problema es especificar que el coeficiente de precio sea fijo. Para mayor detalle, se puede revisar (Hole & Kolstad, 2012)

Tabla 5-56 Precios implícitos (DAP) según modelo estudiado obtenidos a partir de los pretest por separado y en conjunto

Atributo	Pretest 1		Pretest 2		Ambos pretest	
	<i>Mixed Logit</i>	[95% Conf. Interval]	<i>Mixed Logit</i>	[95% Conf. Interval]	<i>Mixed Logit</i>	[95% Conf. Interval]
Reciclajex100	74	[51.2 ; 97.0]	37	[15.7 ; 58.5]	54.1	[39.0 ; 69.1]
Rellenox100	79	[57.3 ; 101.9]	87	[62.8 ; 110.7]	91.2	[73.3 ; 109.1]

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la Tabla 5-56, si bien los precios implícitos varían, se mantiene el precio mayor para el relleno de seguridad y se mantienen los rangos de magnitud.

A partir del análisis descriptivo de las variables, de la baja tasa de rechazo encontrada y de las respuestas a las preguntas de entendimiento, se concluye que el diseño de la encuesta responde a los objetivos buscados y que puede aplicarse la encuesta final utilizando los coeficientes generados a partir del análisis de ambos pretest en conjunto. Sin embargo, existieron pequeños errores en la diagramación que son subsanados para la aplicación de la encuesta final (Sección 7.1).

Por su parte, los resultados del modelo de disposición a pago estudiado entrega los resultados esperados, lo que indica que los atributos y niveles utilizados son acordes.

6. Métodos para control de calidad

Como parte del proceso de validación del instrumento y de su estrategia de terreno, se evalúa en la fase piloto el perfil más conveniente para los encuestadores, encontrándose de manera exitosa utilizar un perfil de encuestador común en comparación a un encuestador con perfil estudiante de carreras afines. Si se compara a un encuestador con un estudiante de una carrera afín, probablemente exista una diferencia en lo que respecta al nivel de conocimiento sobre la temática del estudio. Por este motivo, se realiza la importancia de capacitar a cada uno de los encuestadores. Las principales ventajas del perfil de los encuestadores de GfK Adimark son las siguientes:

- **Experiencia:** conocen los aspectos metodológicos que involucra una encuesta cara a cara, sea en hogares o en punto. En el caso de las encuestas en hogares, este conocimiento implica el empadronamiento de manzanas, selección de viviendas, selección de respondiente y aplicación adecuada del cuestionario con todo lo que esto significa (conocimiento de los conceptos del estudio y mantención de la neutralidad en todo momento, entre otras cualidades).
- **Compromiso:** a pesar de que la situación contractual de los encuestadores es *part-time* (situación característica de la industria de estudios de mercado), la antigüedad y vinculación con la empresa permite que se puedan generar compromisos en lo que respecta a carga laboral y cumplimiento de plazos.
- **Disciplina:** Los encuestadores son evaluados permanentemente por el departamento de calidad, esto trae consigo un alto nivel de disciplina en la medida que cualquier “falta” puede provocar su salida del estudio y de GfK Adimark.

Respecto al control de calidad del trabajo de campo, el equipo consultor, y en particular el equipo de trabajo de campo presenta la siguiente estrategia:

- Cada encuestador NO realiza más de 5% de la muestra
- La capacitación de los encuestadores en la ciudad de Santiago es presencial. Esto se graba audiovisualmente y se envía a regiones para la capacitación allá. La capacitación en regiones se refuerza con una capacitación telefónica.
- Se supervisa telefónicamente el 15% de lo realizado por cada encuestador.
- La supervisión se realiza a partir de una pauta de calidad que debe cumplir la encuesta eliminándose el material que no pase el control de calidad (esta pauta está disponible en el Anexo 14.8).
- Se va supervisando en paralelo a la realización de encuestas para detectar los errores que se puedan cometer.

GfK Adimark desarrolla planes de contingencia para los diversos estudios que ejecuta como estrategia de planificación de terreno. Es una estrategia acordada en función de posibles eventualidades que pudiese ocurrir mientras se ejecuta el estudio. El objetivo del plan de contingencia es generar criterios claros y concertados de reacción ante posibles problemas que se puedan presentar en el transcurso de la recolección de información.

Se debe indicar que no es posible prever todas las situaciones que podrían acontecer en el transcurso de un estudio, pero en base a la experiencia de GfK Adimark en la realización de estudios es posible anticiparse a ciertas situaciones. En este sentido, es importante señalar que el Plan de Contingencia que se elabora se basa en la experiencia obtenida en estudios anteriores a cargo de GfK Adimark. Esto implica tener un conocimiento real de los posibles problemas que se presenten y de las soluciones adecuadas para no interferir con el desarrollo normal del trabajo de campo. Los aspectos generales del Plan de Contingencia se pueden resumir en las siguientes temáticas:

A. Escenarios posibles respecto de equipos de encuestadores, y medidas de contingencia y mitigación para abordarlos

Es natural que se presenten cambios en la conformación de los equipos de encuestadores. Para enfrentar estas situaciones se definen tres escenarios posibles:

- Abandono de encuestadores: Este escenario se resuelve con la revisión de la nómina de encuestadores una vez finalizada la primera semana del terreno, con el fin de reforzar al equipo si se observa un abandono importante de encuestadores. Para ello se capacita oportunamente a un extenso equipo de encuestadores para cada una de las regiones.
- Reemplazo del encuestador por características poco compatibles con el estudio: para evitar este escenario, se seleccionan encuestadores con experiencia en este tipo de encuestas. Sin embargo, se deja a criterio del jefe de terreno el posible cambio de algún encuestador que no cumpla con el perfil requerido. Además, en caso de que la supervisión arroje como resultado que alguno de los encuestadores no está tratando con el debido respeto a los encuestados, se procede a su reemplazo por otro encuestador capacitado.
- Refuerzo de equipo: Como en todo orden de trabajos, existen grupos que son más eficientes que otros. La dirección de terreno del estudio está atenta al desempeño y eficiencia de cada equipo y determina si es necesario reforzar a un grupo de encuestadores oportunamente.

B. Escenarios posibles respecto del resultado de la supervisión, y medidas de contingencia y mitigación para abordarlos

Las situaciones más delicadas en un estudio devienen de la supervisión. En este sentido, se desea explicitar los criterios que se manejan ante probables inconvenientes, según los distintos escenarios posibles identificados:

- Negación del encuestado sobre su participación en el estudio o no concordancia entre las respuestas de la encuesta y la supervisión: Para confirmar si el encuestado participó o no del estudio, en el 15% de los encuestados se realiza una supervisión mediante el uso de la Pauta de control de calidad del trabajo de campo (ver Sección 14.8, en anexos). Ante la situación en que el encuestado niega haber participado

- del estudio o en que las respuestas no coinciden, el primer paso es una reunión privada con el encuestador para plantear las dudas e inquietudes. También se suspende temporalmente su trabajo hasta no tener claro lo acontecido y los motivos de las diferencias. Ciertamente esta instancia es una situación límite, pero prácticamente siempre deriva en la aclaración total de lo acontecido.
- Detección de falseo: El falseo de una encuesta corresponde a cualquier intervención voluntaria sobre la información consignada en el formulario. Cuando se detecta la acción de falseo por parte de un encuestador, en primer lugar, se elimina a este encuestador del estudio (y de la nómina de encuestadores de GfK Adimark). Además, se supervisa el 100% de las encuestas que fueron entregadas por el encuestador para detectar todas las irregularidades de su trabajo. Si alguna encuesta no puede ser supervisada por algún motivo, queda anulada de inmediato.

A continuación, se detallan los criterios concernientes al desarrollo del trabajo de levantamiento de encuestas y sus procedimientos de control de calidad. En primer lugar, se presentan los diversos equipos que intervienen en la producción de información de una encuesta presencial en hogares con uso de Tablet. Es importante indicar que en todos los casos equipos de trabajo son **independientes entre sí**, lo que asegura la supervisión de cada grupo al anterior.

Figura 6-1 Flujo de trabajo de encuestas presenciales con Tablet



Fuente: GfK Adimark

A continuación, se describen los contenidos y criterios de trabajo de cada etapa de los flujos de trabajo.

6.1 Diagramación

La diagramación de las encuestas en CATI, Web o Tablet está a cargo del equipo de scripting. El equipo está compuesto por 4 profesionales correspondientes a programadores, quienes son liderados por la Srta. Blenda Peralta.

El equipo recibe el workbook diseñado por el jefe de estudios en el que se diseñó el cuestionario con todas las indicaciones necesarias: filtros, rangos de respuestas, número de respuestas posible (única, múltiple o con un máximo de respuestas, por ejemplo 3), tipo de respuesta (categorías preexistentes, espontánea, asistida), entre otros. El workbook es parte del protocolo GfK en todo el mundo y tiene un formato establecido. Todos los jefes involucrados en el trabajo de campo (terreno, procesamiento y scripting) deben revisarlo y firmar su aceptación para poder iniciar su diagramación. Se trata de un protocolo global de la compañía.

En encuestas Tablet se usa el programa SurveyToGo. En función del Workbook se configuran en el sistema correspondiente y se establecen todos los criterios especificados por el jefe de estudio, los que se detallaron en el párrafo previo.

Por tanto, la configuración de la encuesta corresponde a un primer control de calidad en el que se establecen respuestas posibles y las formas de ingresarlas, evitando datos fuera de rango, respuestas inapropiadas para la consulta, secuencia lógica de la encuesta, imposibilidad de saltarse una pregunta (el sistema no permite avanzar con un dato vacío) y cierre de la encuesta para su validación.

6.2 Recolección de información: los jefes de terreno y los encuestadores

La recolección de la información corresponde a la primera etapa del trabajo de campo, siendo “el corazón” del estudio a desarrollar. Estará a cargo del Gerente de Operaciones, Jorge Palma y el Director de Terreno Galo Barrezueta.

Con relación a este equipo, las principales acciones o productos a desarrollar serán las siguientes:

6.2.1 Organización de jefes de terrenos

GfK Adimark tiene jefes de terreno con los que trabaja en forma constante en todo el país. Por tanto, no se trata de un proceso de selección para este estudio, sino que un proceso desarrollado

con los años para contar con los mejores jefes de terreno. Además, los jefes de terreno de la Región Metropolitana son personal con contrato indefinido en la empresa.

El perfil de los jefes de terreno es de personas mayores de 30 años, promediando los 40 años, con amplia experiencia en levantamientos presenciales en hogares, en punto y dirigidos. Trabajan habitualmente en estudio públicos así como para la empresa privada.

Su función en el estudio será de coordinar a nivel regional el desarrollo del trabajo de campo, controlando el trabajo diario de los encuestadores en cuanto ejecución de la encuesta y logro de las entrevistas. Proveerán información para la redacción de informes y ejercerán el rol de:

- Control de desempeño: Revisión de la tarea diaria del encuestador en función de trabajo con las viviendas seleccionadas, el agendamiento de citas y el logro de entrevistas.
- Evaluación de la entrevista: Verificación del manejo del cuestionario por parte del encuestador, conocimiento conceptual, correcta aplicación de secuencia, saltos y filtros, entre otros.

6.2.2 Selección de encuestadores y encuestadoras (Perfil del Encuestador)

Cada jefe de terreno en la Región Metropolitana o en regiones cuenta con un equipo de encuestadores con los que trabaja habitualmente. Nuestros encuestadores en terreno son hombres y mujeres mayores de 18 años. La edad promedio del grupo de trabajo es 35 años.

Todos los encuestadores deben cumplir con el requisito de GfK Adimark de contar con cuarto medio rendido. Sin embargo, aproximadamente un 30% de ellos tienen estudios superiores universitarios o técnicos. Disponemos de un staff de al menos 200 nombres en la RM que trabajan permanentemente con GfK Adimark en los diversos estudios ejecutados. La situación contractual de los encuestadores de terreno, como es característico de la industria de los estudios de mercado, es part time. La antigüedad promedio de estos encuestadores con GfK Adimark es de 5 años. Pero, una parte importante de ellos ha trabajado con nosotros desde hace más de 10 años. El equipo de terreno aplica permanentemente encuestas en calidad de servicio, imagen y posicionamiento, segmentación de usuarios y usuarias, dimensionamiento de mercados, opinión pública y estudios ad-hoc. La mayoría del equipo tiene experiencia en estudios públicos en hogares. Además, contamos con equipos de encuestadores en todas las regiones del país con los que trabajamos habitualmente, lo que facilitará y agilizará el levantamiento de información en este estudio.

Durante las primeras semanas del estudio, en la etapa de planeación del trabajo de campo, se procede a seleccionar al equipo de encuestadores para cada jefatura de terreno. Los criterios para tal efecto son el ajuste al perfil necesario para el estudio, la experiencia previa e historial de trabajo con GfK Adimark, la experiencia previa en al menos en 2 estudios a hogares con muestra probabilística, así como la disponibilidad asegurada por el tiempo de duración del estudio.

6.2.3 Capacitación de encuestadores y encuestadoras, jefes de terreno y supervisores.

Para la correcta comprensión de la metodología y del instrumento de recolección de datos, se realiza una capacitación a todos los participantes del estudio. La capacitación es impartida por el jefe de proyecto y/o por el jefe de estudios.

La capacitación forma parte del protocolo de trabajo de GfK Adimark en todos sus estudios, no pudiendo iniciar un estudio si no se realiza la actividad dado su importancia en la disminución y control del error no muestral.

Las capacitaciones del equipo de encuestadores/as se realizan en las oficinas de GfK Adimark en la Región Metropolitana. La capacitación final contó con la presencia de dos representantes del equipo consultor Camila Cabrera y Oscar Melo. En la Sección 8.1 se detallan las indicaciones que se entregaron para el desarrollo de la capacitación para la aplicación final.

6.2.4 Manual del Encuestador

El sustento del trabajo del encuestador se presenta en el Manual del Encuestador. Este documento es muy importante en la disminución del margen de error no muestral y el control del estudio, ya que constituye la principal fuente de información y consulta para el encuestador. El Manual contiene las siguientes secciones:

- A. Sobre el Encuestador, las normas y actitud en el trabajo: El encuestador es aquella persona que obtiene información de un respondiente a través de entrevistas que se hacen por contacto personal. En esta sección se indica cuáles son las condiciones necesarias que debe cumplir para hacer confiable este contacto personal, así como las normas a las que debe ajustarse para aplicar correctamente la encuesta.
- B. Cómo trabajar con Cuestionarios: El manejo de los cuestionarios es muy importante para el correcto desarrollo del proyecto. Existen una serie de instrucciones específicas que se aplican a todos los cuestionarios y que se detallan en esta sección
- C. Condiciones de aplicación de la Encuesta
- D. Definiciones Técnicas del Estudio: la aplicación de esta encuesta seguramente implicará manejar antecedentes sobre los temas consultados en el estudio, toda esa información estará contenida en esta sección.
- E. Universo y Muestra: incluye temas como forma de trabajo en terreno, criterios para selección de respondientes, reemplazo de casos, etc.
- F. ¿Quiénes deben responder cada pregunta?
- G. Check List del Encuestador: Indica la forma de presentación del encuestador, respuestas a preguntas frecuentes, resolución de problemas

6.3 Revisión

Consolidación de la base de datos

El proceso de limpieza y validación de la información es en dos momentos distintos:

- A) Validación en base al Sistema de Ingreso de datos: El uso del sistema de SurveyToGo permite configurar controles que implicarán una primera validación de la información tal como no permitir valores fuera de rango, digitación de signos o figuras no definidas para la variable, imposibilidad de dejar preguntas sin responder, validación de saltos entre preguntas según la respuesta recogida, entre otros aspectos. Este proceso es equivalente a una primera “revisión de la encuesta”. Además, en esta etapa se incluyen reglas de validación de las variables.
- B) Validación por limpieza de bases de datos: Una vez construida la base de datos final en SPSS se procede a obtener las frecuencias simples de todas las preguntas contenidas en el cuestionario y someterlas a análisis en función de rango de valores, relación establecida con otras variables cuando existen cadenas de dependencia en las respuestas, cumplimiento de cuotas, etc. Este proceso opera por contraste con una malla de validación pre-construida. Producto de esta etapa se generará un análisis de validación de la información que permitirá dimensionar la cantidad de encuestas sometidas a corrección en la base de datos y naturaleza de las correcciones. Esta información se sumará a información de la tasa de No Respuesta a desarrollar en la sección anterior.

Como se ha mencionado previamente, las encuestas son sometidas a diversos procesos de validación y supervisión:

- Validación del 100% por sistema de ingreso de datos en SurveyToGo
- Supervisión del 15% de la muestra
- Validación del 100% por limpieza de base de datos.
- Análisis de consistencia de la información.

Si alguna encuesta es objetada en algún punto de este proceso por problemas de aplicación, se procederá a recontactar al respondiente y completar la información.

Por otra parte, si una encuesta se descarta o se declara nula, se procederá a su descarte y nueva aplicación inmediata, siguiendo el protocolo de sorteo de reemplazo muestral en la misma región y en la misma comuna.

6.4 Supervisión de las encuestas

Se supervisará el 15% del total de las encuestas presenciales, es decir, de las 1000 encuestas aplicadas, 150 respondientes serán re-contactados para supervisión. Las encuestas supervisadas se repartirán entre el trabajo realizado por cada encuestador, implicando esto que no quedará ningún encuestador sin supervisar en el estudio.

El equipo de supervisores, liderados por la Jefa de Supervisión, opera como control de calidad de nuestra empresa y tiene máxima centralidad en la entrega de información a las diversas gerencias sobre cómo se está desarrollando el trabajo de campo.

La supervisión se realizará en forma telefónica y estará a cargo de un equipo de supervisores independiente del equipo de recolección de información.

Para la supervisión de las encuestas se confeccionó una pauta de supervisión que contempla la confirmación del respondiente válido y la re-aplicación de algunas preguntas del cuestionario. Esta pauta está disponible en el Anexo 14.8.

6.5 Codificación de las encuestas

La actividad de codificación está a cargo de la jefa de codificación y su equipo, quienes trabajan sobre las preguntas abiertas o semi-abiertas de las encuestas con el siguiente protocolo:

1. Generación de listado de pre-códigos sobre el 10% de las encuestas aplicadas. El listado de pre-códigos incluye menciones textuales que serán digitadas en archivo electrónico, acompañadas de sus respectivas frecuencias en el total de las encuestas.
2. Entrega de listado de pre-códigos al jefe de estudio y generación de libro de códigos finales por el profesional.
3. Codificación de la información de la totalidad de las encuestas en base al libro de códigos.

6.6 Base de datos Final

6.6.1 Procesamiento de la información

Cuando la base de datos se encuentre consolidada (validada, codificada y etiquetada) será procesada por dos analistas de información del equipo de procesamiento estadístico. El equipo de procesamiento estadístico trabaja sobre cada una de las variables del instrumento, generando sintaxis para el procesamiento y generación de cada tabla estadística.

6.6.2 Pruebas de diferencia significativa

A partir de la versión 15 del SPSS es posible generar tablas que incluyen pruebas de diferencias significativas entre las categorías de una variable, lo que habilita para comparar de forma inmediata los resultados arrojados en las tablas de frecuencias. Por tanto, además de entregar las tablas con los porcentajes de respuesta para cada categoría, entregaremos tablas que indican si el porcentaje de respuesta de la categoría "x" es significativamente mayor o menor que otra categoría. En este caso, la categoría A, es significativamente mayor a las categorías B, C y D. No así con el resto de las categorías.

Figura 6-2 Ejemplo de tablas de análisis de diferencias significativas



RECORDACIÓN	TOTAL	EMPRESA					
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6
TOP OF MIND	41%	48%	29%	30%	33%	40%	36%
RECORDACIÓN ESPONTÁNEA	52%	43%	64%	67%	64%	60%	56%
RECORDACIÓN AYUDADA	6%	9%	7%	3%	3%	0%	8%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	1.300	650	130	130	130	130	130

BASE: TOTAL ENTREVISTADOS

Comparaciones de proporciones de columnas(a,b)

	TOTAL	EMPRESA					
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5	Empresa 6
	(A)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
TOP OF MIND	*	BCD					
RECORDACIÓN ESPONTÁNEA	*		A	A	A	A	
RECORDACIÓN AYUDADA	*	E	E				E

Los resultados se basan en pruebas bilaterales con un nivel de significación 0.05. Para cada par significativo, la clave

a. Utilizando la corrección de Bonferroni, se han ajustado las pruebas para todas las comparaciones por pares dentro

b. Las frecuencias de casilla de algunas categorías no son números enteros. Se redondearon hasta los valores

Fuente: Elaboración propia

6.6.3 Análisis de la información cuantitativa

Una vez recolectados los datos de las encuestas, las respuestas serán procesadas en formato SPSS (para versión 22), paquete estadístico en el que se procesarán los datos.

El procesamiento de cada estudio incluirá:

- Cálculo de frecuencias y estadísticos de resumen para todas las variables de cada segmento.
- Análisis bivariados para indicadores con cruces de variables de segmentación y prueba de diferencia significativas entre grupos.
- Análisis multivariados que aporten una mejor interpretación e integración de los resultados como, por ejemplo:
 - ✓ Análisis de correlaciones y regresiones para la determinación de modelos y el peso de cada dimensión e indicador en la construcción de evaluaciones.
 - ✓ Análisis Chaid para la segmentación de resultados y la identificación de explicaciones internas (proceso) y externas (características de los encuestados) de los resultados.
 - ✓ Análisis factorial para reducir la dimensionalidad de los atributos o indicadores de una dimensión.
 - ✓ Análisis de correspondencia para generar mapas de posicionamiento según segmentos.
- Comparación de resultados con posibles estudios antecedentes, cuyas pruebas se realizarán en base a pruebas de significación interpretadas con alpha de=0.05, en concordancia con el nivel de confianza 95% definido en el diseño muestral.

El análisis de la información considerará las siguientes unidades de análisis:

- Nivel nacional
- Macrozonas o agrupaciones regionales

Para iniciar el trabajo con cada una de las bases de datos, se crea el factor de ponderación. Ese factor asigna a cada estrato su peso en el universo y de esta forma, independientemente del tipo de muestreo aplicado y los sesgos de tamaño muestral producto de la aplicación, cada grupo pesará en el resultado lo que corresponde por peso en el universo.

A partir del trabajo de procesamiento que se realizará sobre los datos recolectados en el trabajo de campo, se llegará a dos productos finales que serán entregados a la contraparte:

- 1) Base de datos de resultados del estudio: Incluye todas las variables consultadas en la encuesta, aunque sin la identificación del respondiente.
- 2) Base de datos de personas contactadas: Incluye los datos de identificación (Nombre, dirección y teléfono) de todos los respondientes de la encuesta, aunque sin que dicha información pueda ser pareada por las respuestas que las personas entregaron y que se encuentran en la otra base de datos.

6.6.4 El Manual del Usuario de la Base de Datos

Una vez concluido el procesamiento estadístico de la información y teniendo la versión final de cada base de datos con todas las variables construidas producto del análisis de la información, se procederá a diseñar el Manual del Usuario de la base de Datos.

Este documento tendrá toda la información habilitante para trabajar con la base de datos en forma independiente:

- Ficha metodológica del estudio
- Factor de ponderación
- Factor de expansión
- Consideraciones relevantes sobre la base de datos en caso de ser necesario
- Presentación de cada variable incluyendo: nombre, definición, pregunta asociada en el cuestionario, valores de respuesta válidos, valores de no respuesta, escala de medición de la variable.
- Variables o Índices construidos en el procesamiento de la información: nombre, definición, procedimiento de construcción, valores de respuesta válidos, valores de no respuesta, escala de medición de la variable.

El documento será un archivo en Word que acompañará a la base de datos en SPSS en la entrega final de productos.

Todas estas etapas del trabajo cuentan con sus respectivos verificadores como presenta la Tabla 6-1. Estos verificadores se adjuntan en la entrega digital.

Tabla 6-1 Verificadores y productos a ofrecer en cada etapa del flujo de trabajo del levantamiento de la encuesta

Etapa	Verificador	Productos
Diagramación	Encuesta final a realizar con filtros lógicos para evitar errores de tipeo o valores fuera de rango	<ul style="list-style-type: none"> - Script de la encuesta a diagramar en el Tablet - Pantallazos de la encuesta realizada (sin respuestas)
Recolección	Capacitación de encuestadores	<ul style="list-style-type: none"> - Video de la capacitación - Manual del encuestador - Base de datos de los encuestados (sin sus respuestas)
Revisión	Consolidación de la base de datos. Limpieza por análisis de validación de información (detección de diferencias significativas)	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de procesamiento - Tablas de análisis
Supervisión	Supervisión del 15% de las encuestas totales	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de audio de las encuestas
Codificación	Codificación de preguntas abiertas y semiabiertas	<ul style="list-style-type: none"> - Base de datos de respuestas - Manual del Usuario de la Base de Datos

Fuente: Elaboración propia

Se cree que este flujo de trabajo para el levantamiento de la encuesta permite asegurar la calidad en todos los pasos del diseño y aplicación de la encuesta, así también como la generación de verificadores que permitan evidenciar el estudio y sus resultados.

7. Diseño definitivo del experimento de elección

La realización de dos pretest entrega la ventaja de obtener mayor información de análisis para el diseño final del experimento de elección. Esto permite que el diseño experimental pase de un diseño ortogonal, el cual fue aplicado para el pretest 1, a un diseño eficiente, implementado para el pretest 2 y nuevamente se realiza el diseño eficiente, con la información tanto del pretest 1, como el pretest 2.

Como se menciona anteriormente (Sección 5.2.2.1 y Sección 5.2.3.1), un diseño eficiente (que es una versión “mejorada” del diseño ortogonal) permite generar estimadores de los parámetros con errores estándar más pequeños (ChoiceMetrics, 2018). Utilizando el conocimiento de los valores de los coeficientes estimados en el modelo *mixed logit* del pretest 1 y utilizando el software NGene, se elabora un diseño eficiente para el pretest 2. Luego, se vuelve a generar un diseño eficiente, utilizando los nuevos parámetros obtenidos al unificar los resultados de ambos pretests (ver Tabla 5-55). Se mantienen los cinco niveles del pretest 2.

Los resultados de ambos pretest muestran que la tasa de respuesta positiva al monto de \$5.000 cuando este es presentado es alta, información que justifica mantener el monto máximo presentado para el atributo Pago Mensual. La Tabla 7-1 presenta los niveles de los atributos a utilizar para la aplicación final, que corresponden a los mismos del pretest 2 (Tabla 5-27).

Tabla 7-1 Niveles de atributos a utilizar en la aplicación final

Atributo	Niveles
Relleno Seguridad	10%-20%-40%
Reciclado	10%-20%-50%
Pago Mensual	250-500-1,500-3,000-5,000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 7-2 a continuación presenta la combinación de niveles de atributos para cada tarjeta de elección a utilizar, que corresponde a un diseño eficiente elaborado con el software NGENE, considerando los coeficientes del pretest 1 y 2 en su conjunto (ver Tabla 5-55). Tal como se explicó para el caso del diseño experimental de los pretest, los diseños experimentales entregados por el software presentan algunas tarjetas de elección con situaciones no lógicas o evidentes. Cuando ocurre esto, se modifica alguno de los niveles de los atributos para que sea una tarjeta lógica. De todas formas, se decide dejar una tarjeta con una situación de elección evidente de manera de detectar la correcta comprensión del ejercicio y abordar posibles sesgos (variables A_14 y A_22 de la base de datos).

Tabla 7-2 Tarjetas de elección a utilizar en la aplicación final

Tarjeta	Alternativa A			Alternativa B			Bloque
	Relleno	Reciclado	Pago	Relleno	Reciclado	Pago	
1	10	40	3,000	50	10	3,000	1
2	20	20	250	20	10	1,500	2
3	20	20	250	10	10	500	1
4	50	20	500	10	20	250	2
5	10	20	1,500	50	20	3,000	2
6	50	10	500	10	20	250	1
7	50	10	1,500	10	40	500	1
8	10	10	500	20	40	1,500	1
9	50	40	5,000	20	20	3,000	1
10	10	40	1,500	50	10	3,000	1
11	20	20	1,500	20	40	5,000	2
12	10	10	3,000	50	40	5,000	1
13	10	40	250	50	10	1,500	2
14	20	10	250	20	20	1,500	2
15	50	10	500	10	40	250	2
16	20	40	5,000	20	20	3,000	2

Fuente: Elaboración propia

7.1 Modificaciones previas a la aplicación final

Durante el desarrollo del segundo pretest de la encuesta, el equipo de trabajo de campo identifica que existen dificultades en el levantamiento de encuestas. Estas dificultades se deben a que los encuestados muestran rechazo a que el pago por el programa descrito se realice por medio de un cobro en la cuenta de la luz.

Si bien en este tipo de ejercicios es esperable que exista un nivel de rechazo sea cual sea el vehículo de pago escogido, la preocupación del equipo de trabajo de campo se acentúa debido a la noticia que tomó protagonismo durante el mes de marzo 2019, sobre el reemplazo de los medidores de luz por medidores nuevos, inversión que costearán las empresas distribuidoras, pero que será recuperada por estas empresas a través de tarifas cobradas a los clientes (CNN Chile, 2019; La Tercera & Evans, 2019). Este cambio hacia “medidores inteligentes”, va de la mano con que en enero de 2018 se aprueba la Ley 21,076 (Ministerio de Energía, 2018) que establece que los medidores y empalmes pasarán a ser propiedad de la empresa distribuidora y será cobrado como una tarifa de arriendo, a diferencia de antes, que el medidor era propiedad de cada cliente. El hecho de que se obligue a los clientes a cambiar el medidor, que pierdan su propiedad y que deban costear este cambio ha generado descontento en la población. En septiembre de 2018 se publican las fórmulas tarifarias y se indica que el costo de la energía para la Región Metropolitana se reduciría en un 7% (a la vez que el cobro del medidor aumentaría la tarifa en un 5% anual), mientras que en el caso de las otras regiones el costo de la energía sería mayor, además del cargo de la tarifa por la nueva tecnología (CIPER & Gabriela Pizarro, 2019).

Este rechazo que surgió en la población frente a incrementos en la cuenta de la luz, se identifica por los encuestadores y se levanta como un tema a considerar, debido a que en ciertas ocasiones las personas rechazan seguir respondiendo la encuesta cuando se les informa el medio de pago. Por este motivo, el equipo consultor decide utilizar el segundo pretest como una prueba para identificar si es que el vehículo de pago genera rechazo en los encuestadores. Al analizar los resultados del pretest, los comentarios de los encuestadores indican que cerca de un 10% de los encuestados demostraron algún tipo de molestia por el uso de la cuenta de la luz como vehículo de pago (en general demostraron desconfianza ante la empresa y el destino del dinero a recaudar).

De modo que se decide modificar el cobro en la cuenta de la luz por el cobro en **alguna cuenta de servicio básico (por ejemplo, agua, luz, gas)**. Este cambio en el vehículo de pago, si bien no fue testeado en una ocasión de prueba (focus group o pretest), se testeó en otro ejercicio de valoración ambiental “Valoración contingente para estimar beneficios ambientales asociados a los residuos de productos prioritarios contenidos en la ley REP”, en el cual se utilizó una cuenta de servicios básicos como vehículo de pago, ya que fue el vehículo que presentó mayor aceptación en las experiencias de testeó.

La literatura de metodología de valoración económica ambiental con métodos preferencias declaradas, recomienda ser lo más concreto posible en la definición del vehículo de pago y utilizar un vehículo que sería posible que se usara en una implementación real del esquema a proponer (Bateman et al., 2002b). En este caso ocurrió una situación fortuita, que puede haber aumentado el rechazo al vehículo de pago propuesto. Efectivamente, en los días previos al inicio de la aplicación de la encuesta se produce un evento de connotación pública que probablemente aumenta la sensibilidad de las personas a aumentos en el pago de la cuenta de la luz. Nuevamente siguiendo las recomendaciones de la literatura, en los casos cuando los vehículos de pago más concretos puedan generar rechazo en los encuestados, se opte por vehículos más vagos o generales (Bateman et al., 2002b). De esta manera el equipo consultor consideró adecuado cambiar el vehículo de pago a una cuenta inespecífica de un servicio básico, para mitigar el riesgo de un alto rechazo a responder que podría generar la cuenta de la luz como vehículo de pago. Esto provoca una pérdida en especificidad en vehículo de pago planteado, haciendo menos realista el ejercicio. Sin embargo, se consideró que esta pérdida era menor comparada con el riesgo de un alto rechazo que pudieran llevar al fracaso de la aplicación del instrumento, si se dejaba la cuenta de la luz como vehículo de pago.

Este cambio en el vehículo de pago se efectúa en las secciones que se indican a continuación:

- En la tarjeta 5 que describe los atributos a presentar en el experimento de elección, en particular el pago.
- En la sección de consideraciones para responder el ejercicio.
- En la pregunta sobre cómo distribuiría el pago en las diferentes categorías de aparatos eléctricos.

En términos de contenido de la encuesta en sí se realizan las siguientes modificaciones para a partir de los resultados del pretest 2.

Tabla 7-3 Modificaciones a la encuesta a partir de los resultados del Pretest 2

Observación	Modificación
Se quiere enfatiza los diferentes impactos según categoría y los generales	Se agrega la siguiente indicación al encuestador: “Explicar que los impactos más a la derecha (en la columna impactos negativos generales), corresponden a impactos que tienen todos los residuos por igual, pero los impactos negativos específicos son diferentes para cada categoría” Se cambia el orden de las columnas en la tarjeta cuatro para que calce con la indicación
Se encuentra que las personas pueden ver la disposición en la basura común como tratamiento adecuado	Se especifica, a lo largo de la encuesta, al presentar las opciones de tratamiento adecuado, que son las únicas opciones. Se actualiza la tarjeta 5 con la siguiente frase: “El tratamiento adecuado de residuos de aparatos eléctricos, incluye sólo las siguientes opciones:”
Se tiene la duda acerca de la confusión en las preguntas de entendimiento del ejemplo	Se cambia la primera pregunta de entendimiento a “Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación un porcentaje mayor de tratamiento adecuado?”
Se encuentra rechazo al medio de pago	Se cambia el medio de pago a “cuenta de servicio básico”
La pregunta de definición de tratamiento adecuado está mal redactada	Se cambia la redacción a “Según lo que usted entendió, ¿qué significa que un residuo de aparatos eléctricos sea “tratado adecuadamente”? Escoja sólo una opción”

Fuente: Elaboración propia

La encuesta final se encuentra disponible en el Anexo 14.7. Las tarjetas de la encuesta se adjuntan en la entrega digital.

8. Levantamiento de las encuestas (aplicación final)

La estrategia de recolección de datos fue mediante encuesta presencial aplicada en hogares a nivel nacional, por encuestadores, en formato digital utilizando Tablet, soporte clasificado dentro del sistema de recolección CAPI (*Computer Assisted Personal Interviewing*). El uso de Tablet permite obtener las siguientes ganancias en el trabajo de campo:

1. Sistema de validación de información incorporado por programación de la encuesta, que disminuye los errores por ingreso y evita las preguntas no aplicadas por el encuestador.
2. Optimización del tiempo del encuestador en terreno y menor carga de material.
3. Eliminación de dos unidades de la cadena de producción: el equipo de revisadores y el equipo de digitación, con el consiguiente ahorro de tiempo y disminución de fuentes de errores no muestrales.

Según el diseño muestral presentado en la Sección 4.1 y el diseño final del instrumento presentado en la Sección 7, se comenzó la aplicación de la encuesta definitiva a nivel nacional el día miércoles 17 de abril 2019.

8.1 Capacitación

Para el desarrollo del ejercicio piloto, de forma previa al periodo de aplicación del pretest 2, se realiza una capacitación a los encuestadores, realizada en las dependencias de Adimark, el día 12 de abril de 2019. Asisten dos representantes del equipo consultor, Camila Cabrera y Oscar Melo.

Los archivos asociados a esta capacitación se adjuntan a la presente entrega y corresponden a:

- Fotografías de la capacitación (.jpg)
- Presentación (.ppt)
- Listado de asistencia
- Audio capacitación

Se solicita la realización de ciertas indicaciones específicas a los encuestadores al momento de realizar la capacitación para la aplicación final:

1. En la encuesta hay algunas frases o palabras que están en mayúscula o negrita, por lo cual el encuestador debe darle el debido énfasis a esas frases o palabras.
2. Se espera, en general, que la encuesta sea leída en un tono natural y no como “robot”.
3. En las instrucciones que indican “mostrar tablet”, se espera que el encuestador presente las alternativas de respuesta mientras se las lee.
4. Los encuestadores deben **comprender los atributos del ejercicio de valoración** (porcentaje de residuos tratados adecuadamente y porcentaje de residuos reciclados o llevados a rellenos de seguridad) y el ejercicio de valoración, de manera de poder explicar adecuadamente, y sin necesidad de leer textualmente todo el ejemplo del ejercicio a realizar.

5. Este ejemplo contiene dos preguntas de revisión (que tienen sólo una respuesta correcta). Si el encuestado no contesta bien alguna de estas dos preguntas, se repetirá la pregunta con una pequeña explicación para orientar al encuestado. Cada una de estas preguntas de revisión se puede repetir hasta 5 veces, donde cada vez que se responda incorrectamente se debe repetir la explicación del ejemplo.
6. Se les debe comunicar a los encuestadores que esta encuesta es bastante compleja, y por su naturaleza de estimación de DAP, **generalmente genera un rechazo** ya que las personas cuestionan su obligación de pagar algo que creen que debieran pagar otros (como el Estado, las empresas u otras personas que "contaminan más"). Los encuestadores deben estar preparados para abordar estas "protestas" con explicaciones tranquilizadoras de que en la encuesta dice que TODOS pagarán (todos los ciudadanos, el Estado y las empresas), y que el programa es adicional a cualquier otra política o iniciativa ya existente, por lo cual necesita un presupuesto adicional. Así también como que los fondos a obtener por el reciclaje no son suficientes.
7. Si algún encuestado considera que le falta información para decidir, se le debe indicar que debe tomar la decisión en base solo a la información que se le indica.
8. Si alguien tiene problemas con decidir su respuesta porque se confunde con la diferencia entre tarjetas o porque quisiera recordar qué es lo que ya ha respondido, se le debe decir que cada una de las tarjetas es independiente y que el ejercicio se trata de escoger solo entre las tres situaciones que se presentan en cada tarjeta. Esa es la idea del ejercicio. Puede ser necesario indicar que es posible que ninguna de las alternativas sea la alternativa ideal del encuestado, pero de todos modos la idea es que elija entre las alternativas disponibles.
9. El encuestador debe mostrarse neutral con respecto al tema y en su lectura de la encuesta.
10. Si es que el encuestado decide escoger la situación actual en todas las opciones, se debe enfatizar en no aceptar respuestas vagas al preguntar los motivos.
11. Con respecto a la última pregunta de la encuesta en la que el encuestador debe poner sus observaciones, la idea es que siempre respondan algo acerca de: el encuestado entendió o no la encuesta, si le pareció muy larga (¿mantuvo la concentración?) y si entendió el ejercicio de valoración.
12. Es muy relevante destacar el rol que puede cumplir el encuestador en las respuestas del encuestado. Si el encuestador entendió bien el ejercicio podrá explicarlo mejor y si el encuestador demuestra aprobación o desaprobación frente a una respuesta puede influenciar las respuestas siguientes del encuestado.
13. Se debe tener especial cuidado al momento de explicar los conceptos de tratamiento adecuado y botar inadecuadamente, se debe dar a entender que las Únicas opciones para tratamiento adecuado son el reciclaje o el relleno de seguridad.
14. Las preguntas de verificación de comprensión en el ejemplo buscan que el encuestado pueda relacionar números mayores y menores de tratamiento adecuado como algo positivo y negativo respectivamente. Con respecto al costo, debe entender que un aumento en el tratamiento adecuado tendrá un costo y que debe escoger la combinación de tratamiento adecuado y costo que considere mejor.

Los puntos 12, 13 y 14 se agregan en particular para abordar las problemáticas identificadas durante el desarrollo y análisis del pretest 2. Se encontró una alta variabilidad en las respuestas según el encuestador, por lo cual se enfatiza que todos los encuestados comprendan completamente el ejercicio a implementar y que estén conscientes de su posible impacto sobre el encuestado. Además, debido al análisis de los errores, y la detección del error de redacción en la pregunta de definición de tratamiento adecuado, se les enfatiza que las únicas opciones de tratamiento adecuado son reciclaje y relleno de seguridad. Así también como el objetivo de las preguntas de verificación, de manera que puedan enfrentar dudas o problemáticas de mejor manera.

8.2 Fechas de aplicación

La capacitación se desarrolló el viernes 12 de abril. Por su parte, el trabajo de campo se inició el jueves 18 de abril y finalizó el viernes 24 de mayo de 2019. En total, se contabilizan 37 días de trabajo, equivalente a 5 semanas y 2 días, esto incluye la recuperación de encuestas anuladas por control de calidad.

El levantamiento de encuestas sigue la muestra definida, que a continuación se reitera en la Tabla 8-1 idéntica a la Tabla 4-2 presentada en la Sección 4.1.3. Se lograron 1,000 encuestas, 500 con la forma A y 500 con la forma B.

Tabla 8-1 Muestra

ÁREA	REGION	MUESTRA	MUESTRA POR ZONA
Norte Grande	15 Región de Arica	40	120
	01 Región de Tarapacá	40	
	02 Región de Antofagasta	40	
Norte Chico	03 Región de Atacama	60	120
	04 Región de Coquimbo	60	
Centro	05 Región de Valparaíso	40	120
	06 Región del Lib. Gral. Bdo. O'Higgins	40	
	07 Región del Maule	40	
Sur	08 Región del Biobío	40	120
	09 Región de la Araucanía	40	
	14 Región de Los Ríos	40	
Extremo Sur	10 Región de Los Lagos	40	120
	11 Región de Aisén	40	
	12 Región de Magallanes	40	
Santiago	13 Región Metropolitana de Santiago	400	400
	TOTAL GENERAL	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia

La base de datos de las respuestas levantadas se puede revisar en el anexo digital, en la carpeta “Aplicación final”, de la carpeta “Base de datos”. Un manual de uso de esta base de datos se encuentra disponible en la misma carpeta, con el nombre “Manual Usuario BBDD.docx”, en la carpeta “verificadores”.

8.3 Aplicación de los métodos de control de calidad del trabajo de campo

En la presente sección se informa sobre la aplicación los métodos de control de calidad para el trabajo de campo, cuyos respaldos se encuentran disponibles en el anexo digital, en la carpeta “Verificadores”, dentro de la carpeta “Aplicación final”. En esta carpeta está disponible el informe de trabajo de campo realizado por el equipo de Adimark.

8.4 Copias nominadas de las encuestas

El desarrollo del proceso de levantamiento de información se realiza en tablets por lo que no se generan copias intermedias de las encuestas en formato PDF. Se comprende que esta actividad busca la generación de evidencia de la aplicación de la encuesta, por lo cual se busca la obtención de copias de las encuestas en pdf con la identificación de los encuestados. La única manera en que esto podría realizarse es por medio de la obtención de un consentimiento informado por parte de cada encuestado. Esto es exigido por los estándares de transparencia de Adimark, que sigue los códigos de la AAPOR (American Association for Public Opinion Research)³⁶.

Se considera de extrema relevancia comprender el efecto que tendría la obtención de un consentimiento informado por parte de cada persona a encuestar. En primer lugar, se debe solicitar el consentimiento para utilizar sus datos al momento de comenzar la encuesta, ya que, si se realizara esta pregunta al final, y la persona se niega, se perderá la encuesta y es inviable la realización de una encuesta a nivel nacional con el riesgo de que los encuestados anulen sus respuestas al negar consentimiento de uso de su información.

Más importante aún, el hacer que las respuestas obtenidas en las encuestas estén nominadas puede tener importantes consecuencias en los resultados obtenidos. Por una parte, puede aumentar el sesgo de selección hacia personas que estén dispuestas a entregar su nombre, lo que podría no ser neutro a las respuestas entregadas y consecuentes cálculo de disposiciones a pagar. Pero adicionalmente, el hecho de que sus respuestas estén asociadas a su nombre puede llevar a respuestas menos honestas, lo que se conoce como sesgo de lo deseable socialmente (o sesgo de cumplimiento) (Mitchell & Carson, 1989).

³⁶ más información al respecto, visitar

http://www.aapor.org/AM/Template.cfm?Section=Standard_Definitions2&Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=3156

Según lo discutido en la reunión de inicio, las encuestas se realizan con Tablet, por lo cual no existen PDFs intermedios de las encuestas respondidas, y la encuesta es anónima para evitar sesgos, por lo que, no es posible entregar las respuestas de las entrevistas asociadas a los nombres de los encuestados. De modo que, siguiendo lo acordado en dicha reunión, en reemplazo de este validador de la calidad del trabajo de campo, se entrega una planilla con los nombres de las personas encuestadas y otra con las respuestas innominadas, sin que sea posible identificar a los autores de cada respuesta.

En la carpeta “Aplicación final” del anexo digital se encuentra la minuta de la reunión de inicio mencionada, validada por la contraparte técnica y por el equipo de trabajo de campo. Mientras que la base de datos de quienes respondieron la encuesta se encuentra disponible en la carpeta “Verificadores”, en el documento “REPEXEL- Antecedentes Encuestados.xlsx”.

8.4.1 Capacitación

El audio de la capacitación, junto con la presentación utilizada, se encuentra disponibles en la carpeta “Capacitación”, dentro de la carpeta de “Aplicación final”.

8.4.2 Reportes semanales de aplicación de la encuesta

Como se mencionó previamente, el trabajo de campo duró 37 días de trabajo, equivalente a 5 semanas. De manera de mantener a la contraparte técnica informada acerca del avance de la aplicación de la encuesta se generaron reportes semanales acerca del avance de las encuestas por zona.

En total se generaron y enviaron a la contraparte técnica un total de 6 reportes:

1. Reporte inicial, hasta el 24 de abril
2. Reporte 2, hasta el 2 de mayo
3. Reporte 3, hasta el 29 de abril
4. Reporte 4, hasta el 9 de mayo
5. Reporte 5, hasta el 16 de mayo
6. Reporte 6, hasta el 4 de junio

Estos reportes están disponibles en la entrega digital asociada al presente informe, en la carpeta “Verificadores”, dentro de la carpeta “Aplicación final”

8.4.3 Audios de las verificaciones telefónicas de las encuestas

Dentro de la carpeta “Verificadores”, se encuentran disponibles los audios de las verificaciones del 20% de las encuestas realizadas. Estos se encuentran divididos entre aquellas encuestas que fueron aprobadas y aquellas que fueron anuladas por no cumplir con lo descrito en la pauta de control. Adicionalmente el Informe del Trabajo de Campo, disponible en la misma carpeta, incluye un detalle acerca de los motivos de anulación de las encuestas.

9. Procesamiento de los resultados de la encuesta

Una vez finalizado el levantamiento de encuestas, se debe procesar la información obtenida para elaborar una base de datos. Las respuestas contenidas en esta base de datos son revisadas por el equipo de Adimark, que codifica las encuestas, las digita, revisa su validez y las depura. Realizada la validación de los resultados obtenidos, la base de datos está lista para ser utilizada en este ejercicio de valoración.

A continuación, se presenta el primer paso en el manejo de la base de datos ya validada por el equipo de Adimark, que corresponde a la etapa de identificación de respuestas válidas (ver Sección 9.1). Una vez clasificadas las respuestas de propuestas, estas se excluyen de la base de datos para proseguir con el análisis. Luego se presenta una breve caracterización estadística de las respuestas obtenidas y de las características demográficas de la muestra (Sección 9.2). Lista la base de datos de respuestas válidas, en que ya no se manejan las encuestas identificadas como protesta, se procede a obtener los ponderadores que permiten expandir los resultados de la encuesta para hacer la valoración ambiental a nivel nacional (ver Sección 9.3).

9.1 Identificación de respuestas inválidas (de protesta)

La primera etapa de análisis de resultados corresponde a identificar las respuestas de protesta³⁷. Para determinar las respuestas de protesta, en el caso de que un encuestado seleccione la opción de mantener la Situación Actual (con costo \$0) en todas las tarjetas de elección, se preguntó a los encuestados: ***Usted seleccionó la situación actual en todas las situaciones de elección, es decir, mantener la situación como está hoy ¿por qué lo hizo?*** Se realiza esta pregunta con respuesta espontánea, para luego poder identificar si la respuesta corresponde a una respuesta de protesta o es considerada válida y como una disposición a pagar igual a cero.

Analizando las respuestas abiertas de aquellos encuestados que declararon no estar dispuestos a pagar para la implementación de un Programa que aumente el tratamiento adecuado de los residuos de aparatos eléctricos, se crearon clasificaciones de las razones de no pago. Estas clasificaciones se realizaron en base a lo propuesto en Bateman et al. (2002b, n. Table 9.7). Posteriormente, estas razones se clasificaron como respuestas válidas o de protesta (ver Tabla 9-1).

³⁷ Las respuestas de protesta corresponden a los encuestados que no entregan su disposición a pago real por diversos motivos no asociados a la valoración del bien.

Tabla 9-1 Posibles respuestas a pregunta *follow-up* para determinar respuestas válidas

Posibles razones de No disposición a pago	Válido (✓) Protesta (✗)
Yo/Mi familia no puedo/puede pagarlo	✓
Yo/nosotros estaría/estaríamos satisfechos con la situación futura	✓
Yo/nosotros no estoy/estamos interesados en este tema	✓
Yo/nosotros no vemos el problema presentado	✓
Yo no aporto a la contaminación	✗
Me rehúso a pagar más en las cuentas de luz/genérica	✗
No estoy dispuesto a pagar por los demás	✗
Ya pago por residuos	✗
El Estado y/o las empresas debieran pagar/hacerse cargo	✗
Desconfía del gobierno/municipalidad – duda aporte sea bien usado	✗
Falta educación ambiental antes	✗
Hay muchas otras opciones para solucionar el problema	✗
Las empresas ganarán con la venta del material reciclado	✗
No le interesa contestar	✗
Respuesta ambigua	✗
No estoy dispuesto/de acuerdo con el pago	✗
Debería ser voluntario	✗
El servicio de retiro de basura es gratis	✗
No estoy dispuesto/de acuerdo con el programa	✗

Fuente: Elaboración propia en base a Bateman et al. (2002b, n. Table 9.7)

En los resultados de la aplicación de la encuesta se identificaron 133 respuestas de encuestados con razones de No disponibilidad a pagar que seleccionan en todas las tarjetas la opción de mantener la Situación Actual, de los cuales 95 han sido clasificados como protesta. Esto equivale al 9.5% del total de encuestados (1,000), el cual es un valor más bajo de lo esperado para este tipo de ejercicio de valoración.

En el caso de que los encuestados mencionaran más de una razón, se debía seleccionar aquella razón prevalente para la categorización de la respuesta. Debido al bajo rechazo de la encuesta completa, se priorizaron los motivos de rechazo por sobre la falta de presupuesto (considerando el comportamiento de la mayoría de los encuestados).

Más detalle de la cantidad de respuestas por tipo de razón se presenta en la Tabla 9-2. Entre las respuestas consideradas válidas, la principal razón de no tener disposición a pagar es por problemas económicos. En el caso de las respuestas clasificadas como protesta, la mayoría de los casos los encuestados no están dispuestos a pagar debido a que no se consideran responsables, ya que señalan al gobierno, al municipio, a las empresas contaminantes y privados como los principales responsables de solucionar el problema.

Tabla 9-2 Cantidad de respuestas por validez de No disposición a pago

Posibles razones de No disposición a pago	Válido (✓) Protesta (✗)	Cantidad de Encuestados
Yo/Mi familia no puedo/puede pagarlo	✓	29
Yo/nosotros estaría/estaríamos satisfechos con la situación futura	✓	1
Yo/nosotros no estoy/estamos interesados en este tema	✓	5
Yo/nosotros no vemos el problema presentado	✓	3
	Subtotal	38
Yo no aporto a la contaminación	✗	5
Me rehúso a pagar más en las cuentas de luz/genérica	✗	1
No estoy dispuesto a pagar por los demás	✗	7
Ya pago por residuos	✗	2
El Estado y/o las empresas debieran pagar/hacerse cargo	✗	45
Desconfía del gobierno/municipalidad – duda aporte sea bien usado	✗	10
Falta educación ambiental antes	✗	3
Hay muchas otras opciones para solucionar el problema	✗	1
Las empresas ganarán con la venta del material reciclado	✗	2
No le interesa contestar	✗	4
Respuesta ambigua	✗	1
No estoy dispuesto/de acuerdo con el pago	✗	10
Debería ser voluntario	✗	1
El servicio de retiro de basura es gratis	✗	2
No estoy dispuesto/de acuerdo con el programa	✗	1
	Subtotal	95

Fuente: Elaboración propia en base a Bateman et al. (2002b, n. Table 9.7)

Dado que las respuestas de protesta no reflejan una DAP real, se han eliminado de la muestra de análisis. Una vez que se han excluido las respuestas protesta, la muestra final es de 905 personas³⁸. En la siguiente sección se presenta una caracterización de las respuestas de las encuestas clasificadas como válidas, junto a una caracterización demográfica de los respectivos encuestados.

9.2 Descripción estadística de la información levantada

En la Tabla 9-3 se resume la información recogida en la encuesta sobre las características demográficas y las actitudes de los encuestados.

³⁸ Las 38 respuestas abiertas clasificadas como válidas se mantienen en la muestra de análisis, ya que estas sí reflejan la disposición a pagar del encuestado (igual a cero).

Tabla 9-3 Características socioeconómicas, actitudes y percepciones de los encuestados, n=538

Variable	Porcentaje	Promedio (desviación estándar; <i>mínimo; máximo</i>)
Características socioeconómicas		
Edad		
1 = 18-29	25.5%	
2 = 30-54	43.9%	
3 = 55++	30.6%	
Ingreso del encuestado		
0 = NS - NR	30.9%	
1 = Menos de 200,000	17.9%	
2 = Entre 200,001 y 400,000	18.3%	
3 = Entre 400,001 y 600,000	12.3%	
4 = Entre 600,001 y 800,000	9.3%	
5 = Entre 800,001 y 1,000,000	5.7%	
6 = Entre 1,000,001 y 1,500,000	2.7%	
7 = Entre 1,500,001 y 2,000,000	2.3%	
8 = Más de 2,000,001	0.6%	
Ingreso de su hogar		
0 = NS - NR	34.9%	
1 = Menos de 200,000	6.4%	
2 = Entre 200,001 y 400,000	12.5%	
3 = Entre 400,001 y 600,000	15.2%	
4 = Entre 600,001 y 800,000	11.9%	
5 = Entre 800,001 y 1,000,000	8.0%	
6 = Entre 1,000,001 y 1,500,000	5.7%	
7 = Entre 1,500,001 y 2,000,000	4.1%	
8 = Más de 2,000,001	1.2%	
Cantidad de personas por hogar		3,52 (1,76; 1; 15)
Género (mujer)	62.2%	
Grupo socioeconómico		
5 = ABC1	7.2%	
4 = C2	19.3%	
3 = C3	29.9%	
2 = D	32.3%	
1 = E	11.3%	
Educación del encuestado		
1 = Básica incompleta o menos	6.5%	
2 = Básica completa	12.2%	
3 = Media incompleta	13.4%	
4 = Media completa / superior técnica incompleta (instituto)	36.8%	
5 = Universitaria incompleta / Superior técnica completa	19.6%	
6 = Universitaria completa	10.9%	
7 = Post grado	0.7%	
Educación del jefe de hogar		
1 = Básica incompleta o menos	5.3%	
2 = Básica completa	10.8%	
3 = Media incompleta	13.8%	
4 = Media completa / superior técnica incompleta (instituto)	38.2%	

Variable	Porcentaje	Promedio (desviación estándar; <i>mínimo; máximo</i>)
5 = Universitaria incompleta / Superior técnica completa	13.1%	
6 = Universitaria completa	17.3%	
7 = Post grado	1.4%	
Ocupación del encuestado		
1 = No trabaja	41.2%	
2 = Trabajos menores, ocasionales e informales	5.6%	
3 = Oficio menor, obrero no calificado, jornalero, servicio doméstico con contrato	9.8%	
4 = Obrero calificado, capataz, microempresario	19.0%	
5 = Empleado administrativo medio y bajo, vendedor, secretaria, jefe de sección, técnico especializado, profesional independiente de carreras técnicas Profesor Primario o Secundario	20.8%	
6 = Ejecutivo medio (gerente, sub-gerente), gerente general de empresa media o pequeña. Profesional independiente de carreras tradicionales	3.2%	
7 = Alto ejecutivo de empresa grande. Directores de grandes empresas. Empresarios propietarios de empresas medianas y grandes. Profesionales independientes de gran prestigio	0.3%	
Ocupación del jefe de hogar		
1 = No trabaja	7.1%	
2 = Trabajos menores, ocasionales e informales	2.8%	
3 = Oficio menor, obrero no calificado, jornalero, servicio doméstico con contrato	14.5%	
4 = Obrero calificado, capataz, microempresario	39.9%	
5 = Empleado administrativo medio y bajo, vendedor, secretaria, jefe de sección, técnico especializado, profesional independiente de carreras técnicas Profesor Primario o Secundario	26.0%	
6 = Ejecutivo medio (gerente, sub-gerente), gerente general de empresa media o pequeña. Profesional independiente de carreras tradicionales	9.2%	
7 = Alto ejecutivo de empresa grande. Directores de grandes empresas. Empresarios propietarios de empresas medianas y grandes. Profesionales independientes de gran prestigio	0.5%	
Actividad del encuestado		
1= Trabaja (trabajo remunerado)	58.8%	
0 = Es jubilado pensionado; está buscando trabajo; estudia; se dedica a labores del hogar; otro.	41.2%	
Vida en pareja		
1 = Casado/a; Conviviente civil (Acuerdo de Unión Civil); Vive en pareja (convive).	49.0%	
0 = Divorciado/a o Separado/a; Soltero/a; Viudo/a.	51.0%	
¿Qué le parece este nivel de generación de 10 kilos de residuos eléctricos por persona al año en Chile?		
1 = Muy bajo	0.6%	
2 = Bajo	2.8%	
3 = Ni alto, ni bajo	9.2%	
4 = Alto	31.2%	
5 = Muy alto	54.7%	

Variable	Porcentaje	Promedio (desviación estándar; <i>mínimo; máximo</i>)
6 = No sabe / No responde	1.7%	
De 1 a 5, donde 1 es “nada importante” y 5 es “muy importante”, ¿qué tan importante es para usted el problema presentado?		
1 = Nada importante	0.2%	
2	0.6%	
3	8.1%	
4	21.2%	
5 = Muy importante	69.1%	
6 = No sabe/No responde	0.9%	
¿Qué tan frecuentemente se ha encontrado usted con situaciones en que los residuos eléctricos son botados inadecuadamente?		
1 = Nunca	3.0%	
2 = Poco frecuentemente	34.9%	
3 = Muy frecuentemente	60.9%	
4 = No sabe / No responde	1.2%	
¿Usted sabía o había escuchado hablar de los impactos de los diversos residuos presentados en la Tarjeta 4^a?		
1 = Sí, los conocía todos	20.3%	
2 = Sí, conocía algunos	51.8%	
3 = No los conocía	26.9%	
4 = No sabe / No responde	1.0%	
¿Usted o algún miembro de su familia participa en alguna organización asociada a temáticas en pro del medio ambiente?		
Sí = Sí.	14.1%	
No = No; NS – NR.	85.9%	

NS – NR: No sabe / No responde

^aLa Tarjeta 4 presenta los posibles impactos ambientales asociados a la disposición inadecuada de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, presentada en la Tabla 4-4.

Fuente: Elaboración propia

Aproximadamente un 44% de los encuestados tiene entre 30 y 54 años, un 30.9% se rehúsa a indicar su ingreso personal, mientras que un 79.4% tiene ingresos menores a \$600,000 mensuales. Respecto al ingreso de los hogares, un 34.9% de los encuestados evita la pregunta, a la vez que un 89% tiene ingresos menores a \$1,000,000 mensuales. La muestra de la población está inclinada al género femenino (62.2% de mujeres).

Entre los encuestados, un 68.8% había aprobado la enseñanza media completa y/o tenía un nivel de educación técnica incompleta, a la vez que un 58.8% de ellos trabaja de forma remunerada. Alrededor de la mitad de los encuestados (49%) vive en pareja.

Un 85.9% de los encuestados cree que la tasa de generación actual de residuos de aparatos eléctricos en Chile (10 kg al año, por persona) es alta o muy alta y más del 90% de los encuestados considera que este problema es de importancia alta o muy alta. La situación de disposición inadecuada de residuos eléctricos ha sido una realidad muy frecuente para un 60.9% de los encuestados.

Para ver mayores detalles respecto de las respuestas obtenidas por pregunta y de los resultados del ejercicio de elección, Sección 14.9.

Identificadas todas aquellas encuestas válidas, se procede a obtener los ponderadores para expandir los resultados del levantamiento, como se explica en la Sección 9.3.

9.3 Expansión de la base de datos mediante factores de expansión

La función de los ponderadores es poder extrapolar las respuestas obtenidas, llevando las características de los encuestados a la realidad nacional, de manera de obtener la representatividad del universo deseado.

En el presente estudio, se trabajó con tres ponderadores para construir el factor de expansión. El factor de expansión se interpreta como el número de elementos de la población que es representado por cada elemento de la muestra efectiva (respuestas válidas). Las 905 encuestas validadas son encuestas a hogares, los que se utilizan para la estimación de estos ponderadores.

Las variables sociodemográficas utilizadas para los factores de expansión son: tramo etario, género, y macrozona. Los detalles de cálculo de estos factores se encuentran en el Excel adjunto a la presente entrega, en la carpeta de “Verificadores”, dentro de la carpeta “Tablas de procesamiento y análisis para generar ponderadores”, con el nombre “Ponderador DICTUC Ley REP (905 casos)”.

Para obtener cada ponderador, para cada categoría dentro de la variable sociodemográfica se divide el porcentaje del universo que corresponde a dicha categoría, por el porcentaje de encuestados que se encuentran dentro de dicha categoría. Generando un ponderador para cada categoría de cada variable sociodemográfica:

Ecuación 9-1 Operación matemática para obtener cada ponderador

$$Expansor_i = \frac{Proporción\ Universo_i}{Proporción\ Muestra_i}$$

La metodología para estimar los ponderadores finales para cada encuestado es la siguiente:

1. Se calculó la población del **universo** en cada una de las combinaciones según la Tabla 9-7 y se asignó una proporción en cada una de las casillas. En la Tabla 9-4 se presentan los antecedentes del universo de interés, obtenidos a partir del Censo 2017, correspondientes a hombres y mujeres que residen en el territorio nacional y que tienen 18 años o más. La cifra total del universo que se desea cubrir es de 13,314,848.

Tabla 9-4 Universo que se desea cubrir

Variable	Categoría	Población total	% 18 años o más
Género	Hombre	6,427,820	48%
	Mujer	6,887,028	52%
Tramo etario	18-29	3,371,264	25%
	30-54	6,045,634	45%
	55++	3,897,950	29%
Macrozona	Norte	1,626,838	12%
	Centro	2,866,937	22%
	Sur	3,370,481	25%
	Región Metropolitana	5,450,592	41%

Fuente: Censo 2017

- Se calculó la **muestra** en cada una de las combinaciones según la Tabla 9-4 y se asignó una proporción en cada una de las casillas. Los resultados se presentan en la Tabla 9-5 para los 1,000 encuestados y en la Tabla 9-6 para las 905 encuestas válidas. Se puede observar que los porcentajes entre el universo y la muestra son exactamente los mismos.

Tabla 9-5 Resultados ponderados por sexo, tramo etario y macrozona (BBDD 1000 casos)

Variable	Categoría	Muestra sin ponderar		Muestra ponderada		% Universo
		N	% muestra	N	% muestra	
Sexo	Hombre	383	38%	483	48%	48%
	Mujer	617	62%	517	52%	52%
Tramo Etario	18-29	239	24%	253	25%	25%
	30-54	439	44%	454	45%	45%
	55++	322	32%	293	29%	29%
Macrozona	Norte Grande	120	12%	65	6%	6%
	Norte Chico	120	12%	58	6%	6%
	Centro	120	12%	215	22%	22%
	Sur	120	12%	191	19%	19%
	Extremo Sur	120	12%	62	6%	6%
	Región Metropolitana	400	40%	409	41%	41%

Fuente: Elaborado por Adimark a partir de la base de datos de encuestas

Tabla 9-6 Resultados ponderados por sexo, tramo etario y macrozona (BBDD 905 casos)

Variable	Categoría	Muestra sin ponderar		Muestra ponderada		% Universo
		N	% muestra	N	% muestra	
Sexo	Hombre	342	38%	437	48%	48%
	Mujer	563	62%	468	52%	52%
Tramo Etario	18-29	231	26%	229	25%	25%
	30-54	397	44%	411	45%	45%
	55++	277	31%	265	29%	29%
Macrozona	Norte Grande	113	12%	58	6%	6%
	Norte Chico	97	11%	52	6%	6%
	Centro	106	12%	195	22%	22%
	Sur	103	11%	173	19%	19%
	Extremo Sur	112	12%	56	6%	6%
	Región Metropolitana	374	41%	370	41%	41%

Fuente: Elaborado por Adimark a partir de la base de datos de encuestas validadas

- Utilizando la Ecuación 9-1, se obtienen los ponderadores que se presentan en la Tabla 9-7. El promedio de todos los ponderadores es igual a 1.

Tabla 9-7 Ponderadores obtenidos para la expansión de la muestra (905 casos)

Macrozona	Sexo	Tramo etario	Muestra	Proporción Muestra	Universo	Proporción Universo	Ponderador
Norte Grande	Hombre	18-29	20	0.022	125,245	0.009	0.425
	Hombre	30-54	16	0.017	216,701	0.016	0.920
	Hombre	55++	11	0.012	97,597	0.007	0.603
	Mujer	18-29	24	0.026	113,224	0.008	0.320
	Mujer	30-54	24	0.026	199,365	0.014	0.564
	Mujer	55++	18	0.019	107,253	0.008	0.404
Norte Chico	Hombre	18-29	8	0.008	96,451	0.007	0.819
	Hombre	30-54	12	0.013	169,312	0.012	0.959
	Hombre	55++	14	0.015	106,313	0.007	0.516
	Mujer	18-29	16	0.017	94,971	0.007	0.403
	Mujer	30-54	23	0.025	178,550	0.013	0.527
	Mujer	55++	24	0.026	121,856	0.009	0.345
Centro	Hombre	18-29	11	0.012	343,056	0.025	2.119
	Hombre	30-54	17	0.018	616,571	0.046	2.465
	Hombre	55++	12	0.013	422,127	0.031	2.390
	Mujer	18-29	13	0.014	337,684	0.025	1.765
	Mujer	30-54	30	0.033	651,967	0.048	1.477
	Mujer	55++	23	0.025	495,532	0.037	1.464
Sur	Hombre	18-29	13	0.014	305,584	0.022	1.597
	Hombre	30-54	15	0.016	541,453	0.040	2.453
	Hombre	55++	12	0.013	365,046	0.027	2.067
	Mujer	18-29	10	0.011	314,720	0.023	2.139
	Mujer	30-54	23	0.025	589,985	0.044	1.743
	Mujer	55++	30	0.033	429,682	0.032	0.973
Extremo Sur	Hombre	18-29	13	0.014	98,417	0.007	0.514
	Hombre	30-54	14	0.015	197,268	0.014	0.957
	Hombre	55++	8	0.008	112,634	0.008	0.956
	Mujer	18-29	19	0.020	94,895	0.007	0.339
	Mujer	30-54	36	0.039	195,636	0.014	0.369
	Mujer	55++	22	0.024	125,161	0.009	0.386
Región Metropolitana	Hombre	18-29	41	0.045	736,148	0.055	1.220
	Hombre	30-54	70	0.077	1,218,671	0.091	1.183
	Hombre	55++	35	0.038	659,226	0.049	1.280
	Mujer	18-29	43	0.047	710,869	0.053	1.123
	Mujer	30-54	117	0.129	1,270,155	0.095	0.737
	Mujer	55++	68	0.075	855,523	0.064	0.855
			905	1	13,314,848	1	

Fuente: Elaborado por Adimark a partir de la base de datos de encuestas validadas

Utilizando estos ponderadores es posible expandir los resultados de la muestra para representar el universo deseado, y proseguir con el análisis de los resultados de la encuesta, como se presenta en la Sección 10.

10. Análisis de los resultados de la encuesta

Como se ha mencionado anteriormente, la estimación de los resultados de disposición a pago por un aumento del tratamiento adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se estima a partir del uso de un modelo *mixed logit*, modelo que es altamente flexible y evita las principales limitaciones de un modelo *logit* condicional (i.e. supuesto de independencia de las alternativas irrelevantes (supuesto de IIA) y modelo que solo considera la heterogeneidad de las preferencias observadas entre individuos, sin considerar las no observadas).

A continuación, se describe con mayor detalle cada modelo utilizado y sus resultados. Un aspecto importante es la inclusión de ponderadores en los modelos, los cuales se obtienen a partir de los factores de expansión y de representatividad de cada encuestado (ver Sección 9.3). Los factores de expansión fueron calculados con la muestra de la encuesta utilizada en los modelos DAP (n=905), correspondientes a las respuestas consideradas como válidas (ver Sección 9.1).

La inclusión de los factores de expansión como ponderadores permite estimar la DAP y función de transferencia de la población, ya que la muestra de la encuesta no fue aleatoria, sino fijada con un proceso probabilístico (Bateman et al., 2002b, Chapter 12).

En las secciones que vienen a continuación se presentan los diferentes modelos analizados. En primera instancia se presentan los resultados de los modelos simples (ver Sección 10.1) en donde solo se incorporan los atributos pago mensual, porcentaje de reciclaje y porcentaje de tratamiento en relleno de seguridad, con y sin factores de expansión. Luego se analizan diversos modelos incluyendo variables socioeconómicas, características del encuestado y actitudes y comportamientos que pueden influir en la elección. El análisis de este tipo de modelos que incluyen variables socioeconómicas y de actitudes y comportamiento del encuestado permiten también analizar la validez de los resultados y realizar pruebas de consistencia comparando los resultados de incluir ciertas variables con lo comúnmente descrito en la bibliografía relevante.

Por último, se analizan diferentes modelos con el objetivo de encontrar aquel con el mejor ajuste³⁹ y que se encuentre acorde a lo esperado por la literatura y el análisis particular de la situación estudiada, incorporando diferentes variables que presentan significancia estadística luego de su inclusión al modelo. Bajo este análisis es que se obtiene el modelo recomendado para estimar la DAP asociada a un aumento del tratamiento adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos para ser presentado con un futuro uso como función de transferencia. Respecto al modelo que permite construir la función de transferencia, es importante considerar que las variables explicativas incluidas sean de fácil estimación para transferir este valor de DAP a otra población.

Todos los modelos descritos y analizados en esta sección, con excepción del primero o a menos que se indique lo contrario, incluyen los ponderadores de representatividad nacional.

³⁹ En modelos del tipo *mixed logit*, mientras menor sea el parámetro del modelo de máxima verosimilitud (*log-likelihood* en STATA), mejor es el ajuste del modelo comparativamente con otro.

10.1 Estimación y análisis econométrico de modelos simples

En primera instancia y con fines comparativos se estiman los resultados utilizando un modelo *mixed logit* en donde solo se incorporan los atributos pago mensual, porcentaje de reciclaje y porcentaje de tratamiento en relleno de seguridad. En estos modelos no se incluyen otras variables explicativas ya que se busca determinar inicialmente el valor representativo para la muestra encuestada por un aumento del tratamiento adecuado de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Los resultados de este modelo, sin considerar los factores de expansión de la muestra, se presentan en la Tabla 10-1. Como se aprecia, los coeficientes de los tres atributos son estadísticamente significativos al 1% y tienen los signos esperados. El signo positivo del atributo “Reciclaje” y “Relleno” implica que la utilidad de los encuestados aumenta mientras aumentan los porcentajes de tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos por cada uno de los mecanismos. Al contrario, el signo negativo del coeficiente del atributo “Pago mensual”, indica que la utilidad decrece con alternativas más costosas.

Adicionalmente, se observa que también poseen significancia estadística las desviaciones estándar (SD) de los parámetros aleatorios. Esto refleja la heterogeneidad de las preferencias hacia los atributos, mostrando que la hipótesis de homogeneidad de las preferencias entre los encuestados, asumida por el modelo *logit* condicional, no es sostenida por los datos levantados.

Tabla 10-1 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo sin ponderadores

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.027	0.002	13.030	0.000	0.023	0.032
SD	-0.049	0.002	-22.050	0.000	-0.054	-0.045
Rellenox100	0.036	0.001	18.720	0.000	0.032	0.040
SD	0.035	0.001	18.490	0.000	0.031	0.039
Pago mensual (CLP)	-4E-05	2.21E-05	-18.030	0.000	-4.4E-04	-3.5E-04
SD	<i>Fixed coefficient⁴⁰</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,864.560					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

⁴⁰ Debido a que el precio implícito (o DAP) para cada atributo está dado por la relación entre el coeficiente del atributo y el coeficiente del precio, si se dejara el pago con una distribución aleatoria, como se hace con los otros atributos, la DAP podría terminar con distribuciones altamente inciertas que podrían no converger. Una práctica

Al considerar factores de expansión, los resultados se mantienen similares en términos de significancia estadística y signos esperados para los coeficientes de cada uno de los atributos. Estos resultados se presentan en la Tabla 10-2.

Tabla 10-2 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con ponderadores

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ReciclaJex100	0.029	0.002	13.400	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-17.070	0.000	-0.059	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.860	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.900	0.000	0.027	0.037
Pago mensual (CLP)	-4.4E-04	3.1E-05	-14.090	0.000	-5E-04	-3.8E-04
SD	<i>Fixed coefficient⁴¹</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,807.07					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

Una vez que los coeficientes de cada atributo son estimados para ambos modelos, es posible estimar la disposición a pagar por un aumento del tratamiento adecuado de los RAEE a partir de los datos levantados. Usando un índice de utilidad lineal, la DAP puede simplificarse a la ratio entre los coeficientes, conocido como precio implícito, donde β_{costo} es el coeficiente del atributo de costo y $\beta_{no\ costo}$ es el coeficiente de los demás atributos.

$$DAP = \frac{\beta_{no\ costo}}{\beta_{costo}}$$

La Tabla 10-3 presenta los precios implícitos (DAP) obtenidos desde ambos modelos (i.e. modelo *mixed logit* simple, con y sin ponderadores).

común para tratar este problema es especificar que el coeficiente de precio sea fijo. Para mayor detalle, se puede revisar (Hole & Kolstad, 2012)

⁴¹ Debido a que el precio implícito (o DAP) para cada atributo está dado por la relación entre el coeficiente del atributo y el coeficiente del precio, si se dejara el pago con una distribución aleatoria, como se hace con los otros atributos, la DAP podría terminar con distribuciones altamente inciertas que podrían no converger. Una práctica común para tratar este problema es especificar que el coeficiente de precio sea fijo. Para mayor detalle, se puede revisar (Hole & Kolstad, 2012)

Tabla 10-3 Precios implícitos (DAP) según modelos simples estudiados

Atributo	Mixed Logit – sin ponderadores	[95% Conf. Interval]	Mixed Logit – con ponderadores	[95% Conf. Interval]
Reciclajex100	70	[60 ; 80]	69	[57 ; 80]
Rellenox100	-92	[83 ; 101]	91	[81 ; 101]

Fuente: Elaboración propia

Los resultados presentados implican que, para el modelo *mixed logit* sin ponderadores, los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente \$70 por aumentar en un punto porcentual el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y \$92 por aumentar en un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad de residuos de aparatos eléctricos. Esto implica que, en una situación de ejemplo, en donde el reciclaje de RAEE pasa de 3% a 20% y el tratamiento de RAEE en rellenos de seguridad pasa de 0.3 a un 20%, los encuestados tienen una disposición a pago en promedio de \$3,016 pesos mensuales (ver siguiente ecuación).

$$DAP_{situación\ ejemplo} = (20 - 2.8) * \frac{\$70}{mes} + (20 - 0.3) * \frac{\$92}{mes} = \$3,016/mes$$

A su vez, si consideramos el modelo *mixed logit* con ponderadores, los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente \$69 por aumentar en un punto porcentual el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y \$91 por aumentar en un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad de residuos de aparatos eléctricos. En la misma situación ejemplo, los encuestados tienen una disposición a pago en promedio de \$2,980 (ver siguiente ecuación).

$$DAP_{situación\ ejemplo} = (20 - 2.8) * \frac{\$69}{mes} + (20 - 0.3) * \frac{\$91}{mes} = \$2,980/mes$$

Es interesante hacer una mención asociada al resultado que la DAP por aumentar un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad es mayor a la DAP por aumentar un punto porcentual el reciclaje, ya que en primera instancia podría parecer un resultado contra intuitivo por ser el tratamiento en relleno de seguridad un tratamiento adecuado, pero menos deseado en comparación a el reciclaje de estos residuos. La hipótesis que hay detrás de este resultado puede centrarse en dos principales motivos, los cuales también se encuentran sustentados en comentarios realizados por los participantes durante los *focus group*. Por un lado, estos resultados podrían explicarse por una desconfianza general asociada a las actividades de reciclaje, en donde encuestados podrían creer que finalmente todo lo que se recolecta para reciclaje, termina en la basura común sin ningún tipo de tratamiento ni valorización. Además, existe una idea en la población de que las empresas lucran por la recuperación de este tipo de residuos mientras que el concepto de tratamiento en rellenos de seguridad implica un costo. Por su parte, hay un uso explícito de la palabra “seguridad”, en donde los encuestados podrían comprender que un relleno de seguridad posee un tratamiento más controlado respecto a los riesgos del residuo que se está tratando, en comparación con un tratamiento del tipo reciclaje,

que podría entenderse como un tratamiento menos controlado a pesar de decirse explícitamente durante la encuesta de que es realizado por empresas autorizadas.

Por su parte y asociado a la magnitud de los resultados de disposición a pago obtenidos, estos se encuentran dentro de los rangos de magnitud encontrados en la literatura. Si bien no existe ningún estudio internacional que pueda compararse directamente, es posible realizar un análisis comparativo bajo diferentes contextos de pregunta y escenarios de valoración (ver Sección 3.4.2, Tabla 3-34, en donde se presentan valores de DAP encontrados en la literatura asociados a la gestión de residuos, los cuales por medio del uso de la metodología de transferencia de beneficios de valor unitario ajustado, son ajustados a la realidad nacional para el año 2018).

Los resultados de disposición a pago asociados al modelo sin ponderadores corresponden al valor promedio de disposición a pago para cada uno de los encuestados de la muestra, otorgándole el mismo peso a cada una de las respuestas. Por su parte, los resultados de disposición a pago del modelo con ponderadores, busca extrapolar las respuestas obtenidas, llevando las características de los encuestados a la realidad nacional, de manera de obtener la representatividad del universo deseado, que corresponde en este caso a un valor ya no de la muestra, sino que representativo a nivel nacional. Esto ocurre asignándole a cada encuestado un peso diferente según lo que se indica en la Sección 9.3.

10.2 Estimación y análisis econométrico de modelos con otras variables explicativas

Se estiman diversos modelos para testear qué variables socioeconómicas, características del encuestado, actitudes y comportamientos pueden influir en las elecciones realizadas. Debido a que las características socioeconómicas y actitudinales son constantes en todas las situaciones de elección para cada uno de los encuestados, estas variables deben entrar al modelo solo como interacciones ($I_{ij} = X_{ij} * S_{ij}$)⁴² con los atributos del Programa que aumenta el tratamiento adecuado de los RAEE (i.e. “Reciclaje” y “Relleno de Seguridad” (Pearce et al., 2006).

Además, la incorporación de las interacciones entre características socioeconómicas de los encuestados y los atributos del Programa permite tomar en cuenta algunas fuentes de heterogeneidad observada dentro de los encuestados.

Por una parte, se analizan modelos que incorporan variables asociadas a las actitudes y comportamiento del encuestado en torno al bien en cuestión (i.e. disposición de aparatos de residuos eléctricos y electrónicos) como por ejemplo variables que representan el conocimiento de los impactos que implica la disposición inadecuada de los RAEE, que tan importante es la problemática para el encuestado, con qué frecuencia ha visto disposición inadecuada de RAEE,

⁴² Donde X_{ij} corresponde al vector de variables de atributos del Programa del individuo i asociada a la alternativa de elección j mientras que S_i corresponde a las variables socioeconómicas y actitudinales del individuo i .

nivel de interés en la gestión de los residuos en general, si en el hogar del encuestado se recicla o no, entre otros.

Por otro lado, se analizan modelos que incorporan variables socioeconómicas como el nivel de ingreso del encuestado, educación, ocupación, nivel socioeconómico, edad, género, entre otros.

Cabe destacar que el análisis de modelos que incorporan variables asociadas a las actitudes y comportamiento del encuestado (ver Sección 10.2.1) se realiza más bien con objetivos de investigación indagatoria, pero en la práctica, con el objetivo de generar una función de transferencia, son los análisis de modelos que incorporan variables socioeconómicas (ver Sección 10.2.2) los que cobran relevancia ya que para que una función de transferencia se pueda utilizar, las variables explicativas de esta función deben ser de fácil estimación para transferir este valor de DAP a otra población.

10.2.1 Modelos con variables asociadas a actitudes y comportamiento del encuestado en torno al bien en cuestión

Las variables asociadas a actitudes y comportamiento del encuestado en torno al bien en cuestión que se estudian en este capítulo son las siguientes:

- generacionRAEE= *Dummy* que indica si al encuestado le pareció alto o bajo el nivel de generación de RAEE descrito en la encuesta (1: alto; 0: bajo)
- Importanciaproblema= *Dummy* que indica que tan importante es para el encuestado el problema del tratamiento inadecuado de los RAEE (1: importante; 0: no importante)
- frecuenciavista= *Dummy* que indica la frecuencia con que el encuestado se ha encontrado con disposición inadecuada de RAEE (1: frecuencia alta; 0: frecuencia baja)
- conocimientoimpactos= *Dummy* que indica el conocimiento previo de los riesgos e impactos asociados a la disposición inadecuada de los RAEE (1: conocimiento previo; 0: sin conocimiento)
- serviciomuni= *Dummy* que indica si la municipalidad donde reside el encuestado cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos (1: Sí; 0: No)
- interesresiduos= *Dummy* que indica el nivel de interés en la gestión de residuos sólidos y el reciclaje de estos (1: interesado; 0: no interesado)
- recicla= *Dummy* que indica si en el hogar del encuestado se recicla o no (1: Sí; 0: No)
- promedioambiente= *Dummy* que indica si el entrevistado o algún familiar cercano ha participado o apoyado a algún movimiento o causa en favor del medio ambiente.

Con objetivo de entender el efecto que posee en la disposición a pago del individuo cada una de las variables recién listadas, se analizan diferentes modelos que incorporan estas interacciones con la variable del atributo *pago mensual*. En primera instancia se analiza el efecto que estas tienen de manera independiente, es decir incorporando solo una de ellas a cada modelo estudiado.

Las siguientes tablas presentan los resultados de los modelos analizados que resultaron con los coeficientes de interacción entre la variable actitudinal y la variable del atributo *pago mensual* estadísticamente significativos. Estas variables corresponden a: “*interesresiduos*”, “*recicla*” y “*promedioambiente*”.

Tabla 10-4 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “*interesresiduos*”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.030	0.002	13.940	0.000	0.026	0.034
SD	0.050	0.002	17.520	0.000	0.044	0.056
Rellenox100	0.040	0.002	19.090	0.000	0.036	0.044
SD	0.031	0.002	13.340	0.000	0.027	0.036
costXinteresresiduos	2.79E-04	5.8E-05	4.810	0.000	1.65E-04	3.92E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-6.53E-04	5.42E-05	-12.070	0.000	-7.6E-04	-5.47E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,774.6					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10-5 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “*recicla*”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.030	0.002	13.560	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-17.070	0.000	-0.058	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.810	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	13.060	0.000	0.027	0.037
costXrecicla	1.19E-04	4.92E-05	2.420	0.016	2.25E-05	2.15E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-4.9E-04	3.63E-05	-13.490	0.000	-5.61E-04	-4.19E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,800.65					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10-6 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “promedioambiente”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.030	0.002	13.570	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-17.030	0.000	-0.058	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.860	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.920	0.000	0.027	0.037
costXpromedioambiente	2.5E-04	6.92E-05	3.630	0.000	1.15E-04	3.86E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-4.7E-04	3.24E-05	-14.580	0.000	-5.4E-04	-4.1E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,792.54					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en las tablas recién presentadas, el signo positivo del coeficiente que acompaña la variable de interacción entre el atributo de pago mensual y la variable asociada al interés en la gestión de los residuos sólidos (“interesresiduos”) (Tabla 10-4), la variable asociada reciclaje en el hogar (“recicla”) (Tabla 10-5) y la variable asociada a participar en actividades pro medioambiente (“promedioambiente”) (Tabla 10-6), indican que los encuestados que declaran un alto interés en la gestión de los residuos sólidos, que reciclan en su hogar y que ellos o un familiar cercano participan en causas pro medioambiente, tienen una disposición a pagar mayor por la mejora en los atributos. Estos resultados se encuentran acorde a lo esperado según la literatura atinente y entregan robustez a los resultados obtenidos del levantamiento de la información de la encuesta diseñada y de la disposición a pago obtenida a través de esta.

Los coeficientes que acompañan a la interacción entre el atributo pago mensual y las variables “generacionRAEE”, “importanciaproblema”, “frecuenciavista”, “conocimientoimpactos”, “serviciomuni” no son estadísticamente significativos con un nivel de confianza del 95%. En el Anexo 14.10 se presentan los resultados de cada uno de estos modelos.

Adicionalmente, se testearon diferentes modelos incorporando más de una interacción entre el atributo de pago y variables de actitudes y comportamientos. Finalmente, el modelo que interactúa el atributo de pago con las variables “interesresiduos” y “promedioambiente” corresponde al modelo que mejor ajusta. Las características de este modelo se presentan en la siguiente tabla. Cabe destacar que el modelo que hace interactuar al atributo de pago con las variables “interesresiduos” y “recicla” también posee todas sus variables con significancia estadística, pero el ajuste de este es menor en comparación con el seleccionado (i.e. máx. verosimilitud ⁴³= -5,714.03).

⁴³ maximum likelihood o log likelihood en stata

Tabla 10-7 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “promedioambiente” e “interésresiduos”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.030	0.002	13.630	0.000	0.025	0.034
SD	-0.051	0.003	-16.840	0.000	-0.056	-0.045
Rellenox100	0.039	0.002	18.760	0.000	0.035	0.043
SD	0.031	0.002	12.510	0.000	0.026	0.036
costXinteresresiduos	2.55E-04	5.7E-05	4.480	0.000	1.43E-04	3.67E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
costXpromedioambiente	2.19E-04	7.04E-05	3.120	0.002	8.17E-05	3.57E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-6.64E-04	5.26E-05	-12.620	0.000	-7.67E-04	-5.61E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,772.05					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

10.2.2 Modelos con variables de características socioeconómicas

Al igual que lo descrito en la sección anterior, se analizaron modelos incorporando variables de características socioeconómicas del encuestado interactuando con la variable del atributo pago mensual.

Las variables que se analizaron fueron: genero, tramo etario, jefe hogar, ocupación, educación, estado civil, ingreso, ingreso familiar, tipo de vivienda (i.e. casa/departamento) y nivel socioeconómico⁴⁴.

De todos estos modelos, aquellos que incluyen las variables jefe hogar, educación e ingreso familiar presentaron coeficientes estadísticamente significativos y con signos esperables según la literatura existente. Como se puede apreciar en la Tabla 10-8 (ver signos de los coeficientes), para los encuestados que son jefes de hogar, que poseen un nivel de educación más alto y que tienen un mayor ingreso familiar, la utilidad de los encuestados aumenta a medida que aumentan los porcentajes de tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos. Los modelos que incorporan las variables nivel socioeconómico, tramo etario y tipo de vivienda interactuando con la variable *pago mensual* presentan los coeficientes de esta interacción estadísticamente significativos y con signo negativo, indicando entonces que, a menor nivel socioeconómico, a mayor edad y residencia en departamento, menor es la DAP. Sin embargo, al incorporar la interacción de esta variable con el atributo de costo, el coeficiente del atributo pago mensual pierde significancia en estos tres casos.

⁴⁴ El cálculo del Grupo Socio Económico (GSE), sigue el modelo ESOMAR y se calcula mediante el cruce de dos preguntas: nivel educacional del jefe de hogar y ocupación del jefe de hogar.

Debido a que las variables se ingresan al modelo interactuando con la variable del atributo pago mensual, a diferencia de los modelos simples que solo incluyen los atributos y que la DAP puede simplificarse a la ratio entre los coeficientes de los otros atributos del programa y del atributo costo, el efecto que tienen estas interacciones en la disposición a pago varía levemente, como lo expresa la siguiente ecuación:

$$DAP = \frac{\beta_{no\ costo}}{\beta_{costo} + \beta_{interaccion} * X_{variable\ interaccion}}$$

De esta forma, la siguiente tabla presenta la interpretación de las DAP al incluir las variables socioeconómicas en los modelos analizados para todas aquellas variables socioeconómicas que presentaron coeficientes con significancia estadística al interactuarlas con el atributo pago mensual.

Tabla 10-8 Interpretación de las DAP al incluir las variables socioeconómicas en los diferentes modelos analizados

Modelo	Atributos	Coficiente	Std. Err	z	P> z	Log likelihood	DAP en Xi=0	DAP en Xi=1	Dif DAP	Interpretación
Modelo 1: Jefe de Hogar	Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-6.310	0.000	-5,663.290				
	ReciclaJex100	0.029	0.002	14.140	0.000		No jefe de hogar = 43	Jefe de Hogar= 61	17	La condición binaria de ser el jefe de hogar aumenta la DAP por aumentar un punto porcentual el reciclaje en \$17.
	Rellenox100	0.038	0.002	18.340	0.000		No jefe de hogar = 56	Jefe de hogar = 78	22	La condición binaria de ser el jefe de hogar aumenta la DAP por aumentar un punto porcentual el tratamiento en relleno de seguridad en \$22.
	costXjefehogar	0.000	7.71E-05	2.560	0.011					
Modelo 2: Educación	Pago mensual (CLP)	-0.0007887	0.0000926	-8.51	0.000	-5,789.772				
	ReciclaJex100	0.0300962	0.0022091	13.62	0.000		38	40	1	Aumentar en un año los años de escolaridad del encuestado, aumenta la DAP por aumentar un punto porcentual el reciclaje en \$1.
	Rellenox100	0.0396311	0.0021046	18.83	0.000		50	52	2	Aumentar en un año los años de escolaridad del encuestado, aumenta la DAP por aumentar un punto porcentual el tratamiento en relleno en \$2.
	costXeducacion	0.0000291	7.20E-06	4.04	0.000					
Modelo 3: Ingreso Familiar⁴⁵	Pago mensual (CLP)	-0.000	9.35E-05	-7.160	0.000	-3,624.20				
	ReciclaJex100	0.028	0.002	10.360	0.000		43	48	6	Aumentar en un nivel el grado de ingreso familiar del encuestado, aumenta la DAP por aumentar un punto porcentual el reciclaje en \$6.
	Rellenox100	0.038	0.002	14.360	0.000		57	65	8	Aumentar en un nivel el grado de ingreso del encuestado, aumenta la DAP por aumentar el tratamiento en relleno de seguridad en \$8
	costXingresofamiliar	7.92E-05	2.65E-05	2.99	0.003					

Fuente: Elaboración propia

⁴⁵ Parte de los encuestados no respondieron nivel de ingreso, por lo que este modelo considera solo 589 respuestas válidas.

Adicionalmente se testearon diferentes modelos con interacciones entre el atributo de pago y más de una variable socioeconómica. Al incluir más de una interacción entre las variables socioeconómicas y la variable *pago mensual*, el modelo que incluye la interacción entre la variable pago mensual y la variable educación (i.e. años de escolaridad) y edad, entregaron coeficientes de estas interacciones estadísticamente significativos.

Según el resultado descrito en el párrafo anterior, la Tabla 10-9 presenta los resultados de este modelo mientras que la Ecuación 10-1 presenta esta función de transferencia.

Tabla 10-9 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “promedioambiente” e “interésresiduos”

Variable	Coefficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.030	0.002	13.65	0	0.025	0.034
SD	-0.051	0.002	-17.17	0	-0.057	-0.045
Rellenox100	0.039	0.002	18.84	0	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.83	0	0.027	0.037
costXedad	-4.47E-06	1.61E-06	-2.79	0.005	-7.62E-06	-1.33E-06
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
costXeducacion_I	2.02E-05	7.72E-06	2.62	0.009	5.10E-06	3.54E-05
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-4.89E-04	1.39E-04	-3.5	0	-7.62E-04	-2.15 E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,781.839					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

Ecuación 10-1 DAP asociada al modelo ajustado a educación y edad con ponderadores

$$\begin{aligned}
 & DAP_{metaRAEE_LeyREP} \\
 = & \Delta_{reciclajex100} * \frac{\beta_{reciclajex100}}{\beta_{pago} + \beta_{costXeducacion} * X_{educacion} + \beta_{costXedad} * X_{edad}} (persona/mes) + \Delta_{rellenox100} \\
 & * \frac{\beta_{rellenox100}}{\beta_{pago} + \beta_{costXeducacion} * X_{educacion} + \beta_{costXedad} * X_{edad}} (persona/mes)
 \end{aligned}$$

Cabe destacar que el modelo recomendado en el párrafo anterior y Ecuación 10-1 se presenta pensando en una función de transferencia y su uso a partir de variables que son de fácil acceso para caracterizar diferentes poblaciones, por lo mismo, no tiene sentido incluir en una función de transferencia variables que son imposibles de determinar para otras poblaciones, como, por ejemplo, el interés que otra población tenga en la gestión de los residuos.

Por su parte, es importante recordar que la disposición a pagar de la población por los atributos asociados al Programa considerando la muestra con la cual se realizó este ejercicio

de experimento de elección corresponde al modelo y disposición a pagar desarrollados analizando los modelos simples con ponderadores presentados en la Sección 9.3 (Tabla 10-2 y Tabla 10-3). Esto siempre será así a menos que se estime necesario algún ajuste a la disposición a pago debido a que la muestra presente alguna variable socioeconómica muy diferente a la estadística de esta misma variable a nivel que se quiera analizar (por ejemplo, a nivel nacional o regional). En este caso particular, el promedio nacional de años de escolaridad para los mayores de 18 años es similar al valor de esta variable para la muestra resultante del levantamiento de información.

Adicionalmente, con el objetivo de presentar el modelo con mejor ajuste considerando tanto las variables de actitudes y comportamientos como también variables socioeconómicas, pero sin buscar como objetivo final una función de transferencia, se testean diferentes modelos con la incorporación de este conjunto de variables. De todos ellos, el modelo que incorpora las variables edad, educación (i.e. años de escolaridad), encuestado declara interés en la gestión de los residuos y encuestado posee familiar cercano que participa en causas pro medioambiente, corresponde al modelo que presentó un mejor ajuste. Cabe destacar de todas formas que el coeficiente que acompaña el atributo educación solo presenta significancia estadística al 90%. La siguiente tabla presenta los resultados de este modelo.

Tabla 10-10 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variables “edad”, “educacion”, “interesresiduos” y “promedioambiente”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ReciclaJex100	0.030	0.002	13.8	0	0.026	0.034
SD	-0.049	0.002	-16.99	0	-0.055	-0.043
Rellenox100	0.039	0.002	18.76	0	0.035	0.043
SD	0.031	0.002	12.45	0	0.026	0.036
costXedad	-4.73E-06	1.63E-06	-2.9	0.004	-7.92E-06	-1.53E-06
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
costXeducacion_I	1.45E-05	7.71E-06	1.88	0.06	-6.26E-07	2.96E-05
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
costXinteresresiduos	2.56E-04	5.83E-05	4.39	0	1.41E-05	3.70E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
costXpromedioambiente	1.77E-04	7.22E-05	2.45	0.014	3.57E-05	3.18E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-6.30E-04	1.39E-04	-4.51	0	9.04E-04	3.56E-04
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,752.021					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que este modelo se analiza solo con fines académicos ya que no se recomienda el uso de sus resultados ni para la estimación de la DAP de la población adulta nacional ni como función de transferencia por poseer variables que difícilmente son posibles de obtener para una población distinta a la encuestada (i.e. variable “*interesresiduos*”).

10.3 Análisis de los supuestos del modelo

Como ya se ha mencionado y a lo largo de todos los modelos estudiados en las secciones anteriores, los coeficientes de los tres atributos son significantes al 1% y tienen los signos esperados. El signo positivo de los atributos “Reciclajex100” y “Rellenox100” implica que la utilidad de los encuestados aumenta mientras el tratamiento de los RAEE a partir de estas alternativas aumenta. Al contrario, el signo negativo del coeficiente del atributo “Pago mensual”, indica que la utilidad decrece con alternativas más costosas, en línea con lo que plantea la literatura. Estos resultados, en términos de signos y significancia estadística de los coeficientes del modelo, son una manera de demostrar la robustez de los resultados y de validar el proceso de diseño de la encuesta y del proceso de levantamiento de información.

El análisis de inclusión de variables actitudinales y de comportamiento como también de variables socioeconómicas (ver Sección 10.2) generó resultados esperables en términos de significancia estadística y de signos de los coeficientes, que demuestra coherencia entre los resultados obtenidos y lo esperable según la literatura relevante, análisis que también permite demostrar la robustez de los resultados y validar el proceso de diseño y levantamiento de información.

Por su parte y asociado a la magnitud de los resultados de disposición a pago obtenidos, estos se encuentran dentro de los rangos de magnitud encontrados en la literatura. Si bien no existe ningún estudio internacional que pueda compararse directamente, es posible realizar un análisis comparativo bajo diferentes contextos de pregunta y escenarios de valoración (ver Sección 3.4.2, Tabla 3-34, en donde se presentan valores de DAP encontrados en la literatura asociados a la gestión de residuos, los cuales por medio del uso de la metodología de transferencia de beneficios de valor unitario ajustado, son ajustados a la realidad nacional para el año 2018).

En Estados Unidos (Cowee & Curtis, 2010), se estimó una DAP de \$1,795 (CLP/persona/mes) por aumentar la fiscalización y persecución de infractores, lo cual corresponde a uno de los puntos a abordar por medio de la implementación del programa ofrecido. Para el caso de Etiopía (Hagos et al., n.d.) e Inglaterra (Wardman et al., 2011) se valora una mejora en la gestión de residuos (de manera general y aumento en un nivel el escenario de disposición inadecuada de basura, respectivamente). En Etiopía presentan una DAP de \$2,183 y \$2,404 (dependiendo del tipo de pregunta, dicotómica o abierta, respectivamente) y en Inglaterra la DAP es de \$5,270. Considerando un escenario ficticio de aumento de tratamiento por

reciclaje a un 20% y relleno de seguridad a 20%, con una DAP de \$2,964 al mes, por persona entregado por el presente análisis, la DAP obtenida para Chile está dentro de los rangos esperados.

En el caso del estudio de China, acerca de la DAP para la gestión adecuada de residuos electrónicos, se obtiene una DAP de entre 116 y 1,159 CLP/persona/mes. Finalmente, en Australia se llega a una DAP de \$89 CLP/persona/mes por el aumento en 1% de reciclaje de aparatos electrónicos, lo cual, comparado con el \$69 y \$91 obtenidos para aumentos de un punto porcentual de reciclaje y relleno de seguridad, respectivamente, se encuentra dentro del rango, con alta similitud.

Así, se puede concluir que los resultados del presente estudio se encuentran en línea con la investigación internacional previa.

Como se ha descrito en los capítulos anteriores, se ha modelado asumiendo que la disposición a pago es lineal a lo largo de todos niveles de reciclaje y tratamiento en relleno de seguridad presentados al encuestado, supuesto que, si bien es comúnmente utilizado en este tipo de ejercicios, no necesariamente es válido. En este caso particular, existen indicios respecto a la no linealidad al estudiar modelos en donde se ingresan las variables de nivel de reciclaje y nivel de tratamiento en relleno de seguridad no solo en su forma lineal, sino que también en su forma cuadrática, entregando resultados que indican que podría existir una disposición a pagar marginal decreciente mientras mayor sea el nivel de reciclaje o tratamiento en relleno sanitario.

Si bien se reconoce un posible efecto no lineal en la disposición a pago, realizar el supuesto de linealidad, en este caso, es lo que se recomienda, debido a que permite una utilización más sencilla de los resultados obtenidos como también debido a que la interpretación de una no linealidad es más compleja, y en este caso, no se tienen los antecedentes suficientes para poder entenderla. Al utilizar un valor promedio de disposición a pago entre una situación de línea base y una situación mejorada, este valor se hace cargo de las posibles variaciones de disposición a pago en estos rangos, por lo que los resultados agregados no varían significativamente en comparación de si se considerara no linealidad.

Adicionalmente, se realizan análisis de robustez de los resultados utilizando las respuestas asociadas a las preguntas de entendimiento que se incluyeron en el diseño de la encuesta. Para esto se identifican aquellos encuestados que se equivocaron en todas las instancias, al momento de verificar la comprensión de la tarjeta de ejemplo (es decir las personas que contestaron el resto de la encuesta sin haber entendido el ejemplo)⁴⁶, y se crea una variable que indica de manera binaria si el encuestado se equivocó o no. Al incluir esta variable interactuando con el atributo de costo en el modelo, el resultado de esta interacción si posee significancia estadística por lo que la DAP varía significativamente al considerar o no estas equivocaciones. La siguiente tabla muestra los resultados de este modelo.

⁴⁶ 111 personas no comprendieron el ejemplo de tarjeta presentado, lo que corresponde a un 12.26% de las encuestas validadas.

Tabla 10-11 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacción Variable ErrorComprensión

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ReciclaJex100	0.029	0.002	13.370	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-17.020	0.000	-0.058	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.860	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.790	0.000	0.027	0.036
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-12.700	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago X ErrorComprensión	-0.000	0.000	-3.170	0.002	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,798					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla anterior, el signo de la variable interacción (i.e. signo negativo) indica que la DAP disminuye para aquellos encuestados que respondieron erróneamente a la pregunta de comprensión. Esto implica que, si elimináramos de nuestra muestra final a los encuestados que respondieron erróneamente esta pregunta, la DAP promedio de la muestra aumentaría. Este resultado, sumado a que comúnmente en este tipo de ejercicios no se incluye este tipo de preguntas para identificar entendimiento, insta al equipo consultor a recomendar que no se eliminen las respuestas de estos encuestados, lo que genera además valores de DAP más conservadores en comparación a aquel que resultaría al eliminar los encuestados con respuestas erróneas.

De manera similar, se realiza un análisis utilizando las respuestas asociadas a la tarjeta que se incluyó con una alternativa de elección evidente (i.e. valores de atributos mejores a un pago mensual menor en comparación a la otra alternativa presentada)⁴⁷. En este caso, el coeficiente de la interacción de la variable respuesta errada a esta tarjeta de elección y el atributo de costo también posee significancia estadística indicando entonces que la DAP sí varía significativamente al considerar o no considerar la respuesta de estos encuestados. La siguiente tabla muestra los resultados de este modelo.

⁴⁷ 266 personas se equivocaron al responder las tarjetas lógicas, lo que corresponde a un 29.39% de las encuestas validadas.

Tábla 10-12 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacción Variable ErrorTarjetaLógica

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.030	0.002	13.540	0.000	0.025	0.034
SD	-0.054	0.003	-16.890	0.000	-0.061	-0.048
Rellenox100	0.040	0.002	18.660	0.000	0.035	0.044
SD	0.034	0.002	13.050	0.000	0.029	0.040
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-14.420	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago X ErrorTarjetaLógica	0.000	0.000	5.500	0.000	0.000	0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,781					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 8 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados.

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla anterior y al contrario de lo que ocurre con la pregunta de entendimiento, el signo de la variable interacción (i.e. signo positivo) indica que la DAP aumenta para aquellos encuestados que respondieron erróneamente a la pregunta con alternativa de elección evidente. Esto implica que, si elimináramos de nuestra muestra final a los encuestados que respondieron erróneamente esta pregunta, la DAP promedio de la muestra disminuiría. En este caso, la recomendación del equipo consultor también es utilizar todas las respuestas de los encuestados sin eliminar a aquellos que responden erróneamente. El motivo de esta recomendación se basa en que no hay conocimiento del motivo de esta equivocación, pudiendo estar entre ellas una tendencia del encuestado a utilizar heurísticas mentales de escoger siempre una alternativa con ciertas características y no necesariamente no haber entendido el ejercicio. Además, comúnmente en este tipo de ejercicios no se agrega este tipo de tarjetas de control por lo que situaciones similares pueden estar ocurriendo en la literatura sin que la implicancia final sea eliminar estas encuestas.

Respecto a los dos últimos análisis de robustez realizados al incluir preguntas de entendimiento y de inclusión de tarjetas con respuesta evidente, la evidencia bibliográfica confirma y mantiene el debate respecto a la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos por ejercicios en donde se utiliza el método de preferencias declaradas, en particular, experimentos de elección discreta. La evidencia bibliográfica muestra que existe baja comprensión del ejercicio presentado, altas tasas de protesta contra alguna característica de la encuesta y los resultados son susceptibles a pequeños cambios en el diseño de estas (Rakotonarivo, Schaafsma, & Hockley, 2016), situaciones similares a las que ocurrieron en el presente ejercicio. Si bien se reconoce esta limitante, la misma evidencia bibliográfica reconoce la utilidad que posee este tipo de ejercicios al intentar realizar un ejercicio de valoración ambiental, sin embargo, es necesario reconocer estas limitantes con el objetivo de utilizar sus resultados con precaución (Rakotonarivo et al., 2016).

10.4 Agregación de estimaciones de valores económicos obtenidos

Para utilizar el valor de disposición a pago en el análisis de políticas públicas, no interesa el valor que le da un individuo al bien que se está valorando, sino que el valor que le da la población en su conjunto. Por este motivo es que es necesario agregar estos valores individuales para estimar la valoración de la población.

Utilizando los resultados del modelo *mixed logit* simple con ponderadores (ver Sección 10.1), la fórmula de disposición a pago que debe utilizarse para estimar la disposición a pagar de la población nacional mayor a 18 años es la siguiente.

Ecuación 10-2 DAP asociada al modelo simple con ponderadores

$$\begin{aligned}
 & DAP_{metaRAEE_LeyREP} \\
 &= \Delta_{recicla}jex100 * \frac{\beta_{recicla}jex100}{\beta_{pago}} (persona/mes) + \Delta_{relleno}x100 * \frac{\beta_{relleno}x100}{\beta_{pago}} (persona/mes) \\
 &= \Delta_{recicla}jex100 * \$69(persona/mes) + \Delta_{relleno}x100 * \$91(persona/mes)
 \end{aligned}$$

De esta forma, si tomamos como ejemplo un escenario de meta de recolección y valoración de los RAEE que alcance un 20% de tratamiento por medio de reciclaje y 20% de tratamiento en relleno de seguridad, tomando como línea base un 3% de reciclaje y un 0.3% de tratamiento en relleno de seguridad, el valor de disposición a pago por ese escenario de cumplimiento es de \$2,964 (IC95%: \$2,569, \$3,358) al mes por persona. Si este valor lo agregamos a la población mayor a 18 años a nivel nacional⁴⁸, el valor económico total del beneficio asociado al cumplimiento de este escenario corresponde a 485,827 millones de pesos al año (IC95%: \$ 421,184, \$550,470 millones de pesos al año).

Como se ha visto en los Anteproyectos ya publicados para Envases y Embalajes y Neumáticos, las metas de recolección y valorización se diferencian según algún tipo de categorización (material de EyE y aro para neumáticos). Al igual que en los productos prioritarios recién mencionados, se espera que las metas a establecer para el producto prioritario de aparatos eléctricos y electrónicos también podrían diferenciarse según diferentes categorías. Por lo mismo, el Departamento de Economía Ambiental del MMA podría querer utilizar los valores de disposición a pagar obtenidos de manera global para todos los residuos de aparatos eléctricos electrónicos, pero aplicarlo de manera específica a diferentes metas de recolección y valorización según categoría de RAEE.

⁴⁸ La población nacional mayor a 18 años según CASEN 2017 es igual a 13,660,946 habitantes.

Para realizar esta desagregación de la disposición a pago según categorías de RAEE, se incorporó una pregunta al diseño de la encuesta una vez terminado el ejercicio de elección.

Específicamente, se le solicitó al encuestado distribuir el monto que declaró a pagar (esto no se les pregunta a aquellos que declararon DAP=0), por medio de la siguiente pregunta:

Usted eligió en al menos una oportunidad una alternativa de programa que significa un monto de pago adicional en su cuenta de algún servicio básico, ¿cómo distribuiría el o los montos que declaró para aumentar el tratamiento adecuado de las diferentes categorías de aparatos eléctricos? Indique el porcentaje que asignaría a cada categoría, recuerde que debe sumar 100%”

Utilizando los resultados de esta pregunta se obtienen los promedios de las respuestas de los encuestados para el porcentaje de pago atribuible a cada categoría de RAEE. Este promedio entrega valores para las 4 categorías, pero sin que estos valores necesariamente sumen 100%⁴⁹, por lo tanto, este resultado se debe normalizar para que sume 100%.

De igual manera, como esta muestra es ponderada para la representación nacional, el cálculo de los porcentajes de distribución para cada categoría se obtiene del promedio ponderado de los valores declarados para cada categoría de RAEE. El promedio ponderado permite el cálculo de la media, pero considerando diferentes ponderaciones a cada valor, es decir no todos los valores tendrán el mismo “peso” para calcular el promedio. Así, el promedio ponderado se calcula tomando la multiplicación de los valores declarados por los encuestados, por el ponderador (esto permite obtener el porcentaje que declara cada encuestado con la “representatividad” de dicho encuestado en cuanto a la población nacional) y divididos por la suma de todos los ponderadores. El porcentaje normalizado final que debe utilizarse para desagregar la disposición a pago por categoría se presenta en la siguiente tabla.

⁴⁹ Como cada encuestado puede distribuir el 100% como prefiera si se busca el promedio de porcentaje para cada categoría de RAEE (considerando todas las respuestas) incluirá personas que le dieron mayor y menor porcentaje a dicha categoría y la suma de los promedios para las cuatro categorías no necesariamente suma 100%

Tabla 10-13 Porcentajes de distribución del pago mensual en las diferentes categorías de residuos, normalizado

Categoría de residuo	Sin ponderadores	Con ponderadores	
	Porcentaje promedio	Porcentaje promedio	Porcentaje normalizado
Aparatos refrigerantes	26.59%	25.41%	26.35%
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	25.47%	25.09%	26.02%
Aparatos de iluminación	22.06%	21.45%	22.24%
Aparatos con monitores y pantallas	25.88%	24.48%	25.39%
	100.00%	96.43%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, utilizando esta distribución del pago mensual para cada categoría de RAEE, se obtienen los siguientes resultados de DAP por categoría de RAEE.

Tabla 10-14 DAP por categoría por aumento de un punto porcentual en el reciclaje

Categoría de residuo	DAP por reciclaje (CLP/persona/mes)	Intervalo de confianza
Aparatos refrigerantes	18.18	[15;21]
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	17.95	[15;21]
Aparatos de iluminación	15.35	[13;18]
Aparatos con monitores y pantallas	17.52	[14;20]
TOTAL	69.00	[57;80]

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10-15 DAP por categoría de RAEE, por aumento de un punto porcentual en relleno de seguridad

Categoría de residuo	DAP disposición en relleno de seguridad (CLP/persona/mes)	Intervalo de confianza
Aparatos refrigerantes	23.98	[21;27]
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	23.68	[21;26]
Aparatos de iluminación	20.24	[18;22]
Aparatos con monitores y pantallas	23.10	[21;26]
TOTAL	91.00	[81;101]

Fuente: Elaboración propia

La disposición a pagar diferenciada por categoría de RAEE, obtenida a partir de la encuesta (presentada en la Tabla 10-14 y Tabla 10-15), permitirá una evaluación diferenciada de los beneficios de la implementación de la ley REP para cada una de las categorías.

Para estimar una DAP para ciertas metas para RAEE, se deberá utilizar la siguiente ecuación, para cada categoría.

Ecuación 10-3 Estimación de la DAP, por categoría para diferentes escenarios de metas

$$DAP_{\text{categoría RAEE}} = \Delta_{\text{reciclaje}} \times 100 * \$DAP_{\text{reciclaje categoría}}(\text{persona/mes}) + \Delta_{\text{relleno}} \times 100 * \$DAP_{\text{relleno seguridad categoría}}(\text{persona/mes})$$

A modo de ejemplo, se evalúa un escenario de metas, como el que muestra la Tabla 10-16, mientras que se considera que la línea base es la misma para todos (2.8% de reciclaje y 0.3% de disposición en relleno de seguridad), por no tener información desagregada de línea base de recolección y valorización por categorías según lo que se pudo levantar en la Sección 3.3. La situación ejemplo a evaluar se presenta en la Tabla 10-16 y a continuación se presentan las ecuaciones con estas metas ejemplo.

Tabla 10-16 Escenario ejemplo de metas

Abreviación	Categoría de residuo	Meta reciclaje	Meta relleno sanitario
AR	Aparatos refrigerantes	30%	20%
EGMP	Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	40%	20%
AI	Aparatos de iluminación	10%	15%
AMP	Aparatos con monitores y pantallas	10%	15%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 10-17 presenta la estimación de la DAP de este escenario ejemplo.

Tabla 10-17 Estimación de la DAP para escenario ejemplo, por categoría de RAEE

Categoría de residuo	Ecuación	DAP CLP/persona/mes)	Intervalo de confianza
Aparatos refrigerantes	$DAP_{AR} = (30 - 2.8) * \frac{18.18}{mes} + (20 - 0.3) * \frac{23.98}{mes} = 966.9 \text{ CLP por persona/mes}$	\$966.9	[821 ; 1,103]
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	$DAP_{EGMP} = (40 - 2.8) * \frac{17.95}{mes} + (20 - 0.3) * \frac{23.68}{mes} = 1134.2 \text{ CLP por persona/mes}$	\$1,134.2	[971 ; 1,293]
Aparatos de iluminación	$DAP_{AI} = (10 - 2.8) * \frac{15.35}{mes} + (15 - 0.3) * \frac{20.24}{mes} = 408 \text{ CLP por persona/mes}$	\$408.0	[358 ; 453]
Aparatos con monitores y pantallas	$DAP_{EGMP} = (40 - 2.8) * \frac{17.95}{mes} + (20 - 0.3) * \frac{23.68}{mes} = 1134.2 \text{ CLP por persona/mes}$	\$465.7	[409 ; 526]
TOTAL		\$2,975	[2,561 ; 3,375]

Fuente: Elaboración propia

La disposición a pagar por cada categoría se debe sumar para estimar la DAP por las metas asociadas al residuo del producto prioritario completo. En base al ejemplo presentado en la Tabla 10-16, la DAP por las metas de la ley REP para RAEE es de \$2,975 CLP por persona, por mes.

11. Taller práctico

En vista de los resultados de la aplicación y la experiencia obtenida del trabajo de terreno, se realizó un taller de capacitación de jornada completa a 12 profesionales del Ministerio de Medio Ambiente.

Según lo acordado con la contraparte técnica, este taller se llevó a cabo en las dependencias del equipo consultor (Vicuña Mackenna 4860, Edificio Raúl Devés, 2° piso), el jueves 25 de julio de 2019. En la Tabla 11-1 se indican los asistentes del taller.

Tabla 11-1 Asistentes del Ministerio de Medio Ambiente al Taller de capacitación de experimentos de elección

ID	Nombre	Área
1	Rodrigo Bórquez	Economía Ambiental
2	Ixsy Valdés	Economía Ambiental
3	Jessica Casanova	Economía Ambiental
4	Felipe Gajardo	Economía Ambiental
5	Rodrigo Zilleruelo	Economía Ambiental
6	Heren Rojas	Economía Ambiental
7	Isabel Rojas	Economía Ambiental
8	Carla Gallardo	Economía Ambiental
9	María Jesús Llambias	Economía Ambiental
10	Nicolás Trivelli	Economía Ambiental
11	Bastián Gutiérrez	Economía Ambiental
12	Sergio Sairafi	Ecosistemas Acuáticos

Fuente: Elaboración propia

El contenido del taller abordó todo el proceso de diseño, levantamiento de información, análisis de resultados, análisis de modelos econométricos utilizados para estimar la disposición a pago y finalmente la agregación de esta disposición a pago a la población. Todo esto se realizó por medio de un ejercicio práctico y didáctico, utilizando el programa STATA. El detalle la estructura del taller se presenta en la Tabla 11-2.

Tabla 11-2 Cronograma taller de *Choice Experiment*

Módulo	Duración	Contenido
Módulo 1	9:30 - 10:50	Pequeña contextualización de los estudios realizados Teoría del método de experimentos de elección
	10:50 - 11:10	Pausa Coffee
Módulo 2	11:10 - 12:30	Diseño de la Encuesta: Método, Aplicación a nuestros estudios y Ejercicio Práctico - Investigación Inicial - Definición del escenario de valoración / objetivo del estudio - Selección de atributos del bien o servicio y los niveles de cada uno - Diseño experimental - Construcción de los set de elección - Diseño Muestral - Testeo - Aplicación
	12:30 - 14:00	Almuerzo
Módulo 3	14:00 - 15:20	Análisis de resultados - Cálculo de la disposición a pagar: Método, Aplicación a un estudio (STATA) - Identificación respuestas inválidas - Descripción estadística - Cálculo de DAP y análisis de modelos - Beneficio total: Agregación - Función de transferencia
	15:20 - 15:40	Pausa Coffee
Módulo 4	15:40 - 17:00	Transferencia de Beneficios: Ejercicio aplicado Lago Villarrica - Lago Llanquihue

Fuente: Elaboración propia

Todo el material utilizado en el taller se encuentra disponible en los anexos digitales, en la carpeta “Taller Choice Experiment”. Esta incluye los siguientes documentos:

- Presentación utilizada
- Planilla Excel del resultado de la aplicación de la encuesta, en formato entregable por equipo de trabajo de campo (en este caso, ADIMARK)
- Planilla Excel del resultado de la aplicación de la encuesta, trabajada para su ingreso al programa Stata
- Planilla del resultado de la aplicación de la encuesta en formato .dta, en formato para su ingreso y análisis en programa STATA
- Código del programa Stata con los comandos utilizados en el taller, en formato .do

12. Conclusiones

Debido a la necesidad de cuantificar y valorar beneficios asociados a la reducción de externalidades por la implementación de la Ley REP, este documento, correspondiente al Informe Final, desarrolla las todas las etapas para la elaboración de un estudio que estima, mediante la aplicación del método de experimentos de elección, los beneficios por la reducción de externalidades asociadas a la implementación de la Ley N°20,920, específicamente, buscando levantar la disposición a pagar de la población por la obtención de los beneficios asociados a evitar la disposición final inadecuada de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La primera etapa, correspondiente principalmente a la realización de la investigación inicial, buscó levantar los antecedentes referidos a la identificación de los impactos asociados a la disposición inadecuada de los RAEE a nivel nacional como también estimar la disposición inadecuada de estos.

Se obtiene, a partir de esta etapa inicial de investigación, una versión borrador de encuesta que luego se pone en práctica mediante la aplicación de 4 *focus group* (2 en Santiago y 2 en regiones, Arica y Punta Arenas). Luego de las modificaciones originadas por los focus group (ver Sección 5.1.1.1) se desarrollaron 3 instancias de pretest, una interna y 2 externas de 50 encuestados cada una. Las modificaciones a la encuesta en sí fueron mínimos luego de los pretest 1 y 2 (ver Sección 5.2.3.1 y Sección 7), sin embargo, en particular los resultados del pretest 2 llevan a la modificación de las preguntas de entendimiento y se agregan especificaciones a lo largo de la encuesta para evitar confusiones.

A partir del análisis conjunto de los resultados de ambos pretest se realiza un diseño eficiente de las tarjetas de elección para la aplicación final.

Adicionalmente todo el aprendizaje obtenido a partir de ambos pretest se utiliza para guiar a los encuestadores en la capacitación para la aplicación final. Esto particularmente debido a la detección de la diferencia en las respuestas y comprensión de la encuesta según el encuestador, en el pretest 1 (ver Sección 5.2.3.7).

De esta manera se genera la versión final de la encuesta a aplicar a nivel nacional y se comienza el levantamiento de las encuestas. El desarrollo del levantamiento final se realizó en el periodo desde el 18 de abril hasta el 24 de mayo, desarrollándose de manera exitosa y generando una base de datos con 1,000 encuestados. Dentro de la muestra original se clasificaron 133 respuestas como protesta, por lo que fueron eliminadas al momento de hacer el análisis de la disposición a pagar.

A lo largo de todos los modelos estudiados, los coeficientes de los tres atributos son significantes al 1% y tienen los signos esperados. El signo positivo del atributo “Reciclaje” y “Relleno” implica que la utilidad de los encuestados aumenta mientras aumentan los porcentajes de tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos. Al contrario, el signo

negativo del coeficiente del atributo “Pago mensual”, indica que la utilidad decrece con alternativas más costosas. Estos resultados concuerdan con la literatura relevante y son los esperados. Por su parte, los análisis de robustez realizados indican que los resultados obtenidos son adecuados en términos de robustez estadística.

Los resultados aquí presentados implican que, para el modelo *mixed logit* sin ponderadores, los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente \$70 por aumentar un punto porcentual el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y \$92 por aumentar un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad de residuos de aparatos eléctricos. Esto implica que, por ejemplo, en una situación en donde se recicla un 20% y se trata en relleno de seguridad otros 20% de los residuos totales de aparatos eléctricos y electrónicos, tomando como línea base un 3% de reciclaje y un 0.3% de tratamiento en relleno de seguridad, los encuestados tienen una disposición a pagar de \$3,016 pesos mensuales de forma permanente (para pasar desde la situación actual a la situación ejemplo).

A su vez, si consideramos el modelo *mixed logit* con ponderadores⁵⁰, los encuestados están dispuestos a pagar mensualmente \$69 por aumentar un punto porcentual el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y \$91 por aumentar un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad de residuos de aparatos eléctricos. En la misma situación en donde se recicla un 20% y se trata en relleno de seguridad otros 20% de los residuos totales de aparatos eléctricos y electrónicos, tomando como línea base un 3% de reciclaje y un 0.3% de tratamiento en relleno de seguridad, los encuestados tienen una disposición a pagar de \$2,980 pesos mensuales de forma permanente. Si este valor lo agregamos a la población mayor a 18 años a nivel nacional⁵¹, el valor económico total del beneficio asociado al cumplimiento de este escenario corresponde a 488,433 millones de pesos al año (IC95%: \$ 422,303, \$551,743 millones de pesos).

Es interesante hacer una mención asociada al resultado que la DAP por aumentar un punto porcentual el tratamiento en rellenos de seguridad es mayor a la DAP por aumentar un punto porcentual el reciclaje, ya que en primera instancia podría parecer un resultado contra intuitivo por ser el tratamiento en relleno de seguridad un tratamiento adecuado, pero menos deseado en comparación a el reciclaje de estos residuos. La hipótesis que hay detrás de este resultado puede centrarse en dos principales motivos, los cuales también se encuentran sustentados en comentarios realizados por los participantes durante los *focus group*. Por un lado, estos resultados podrían explicarse por una desconfianza general asociada a las actividades de reciclaje, en donde encuestados podrían creer que finalmente todo lo que se recolecta para reciclaje, termina en la basura común sin ningún tipo de tratamiento ni valorización. Además, existe una idea en la población de que las empresas lucran por la recuperación de este tipo de residuos mientras que el concepto de tratamiento en rellenos de seguridad implica un costo. Por su parte, hay un uso explícito de la palabra

⁵⁰ Como se menciona en la Sección 9.3, los ponderadores cumplen la función de llevar la muestra de encuestados a la realidad nacional para que esta sea representativa de dicha realidad.

⁵¹ La población nacional mayor a 18 años según CASEN 2017 es igual a 13,660,946 habitantes.

“seguridad”, en donde los encuestados podrían comprender que un relleno de seguridad posee un tratamiento más controlado respecto a los riesgos del residuo que se está tratando, en comparación con un tratamiento del tipo reciclaje, que podría entenderse como un tratamiento menos controlado a pesar de decirse explícitamente durante la encuesta de que es realizado por empresas autorizadas.

Al incluir en los modelos estudiados las variables socioeconómicas del encuestado, aquellos que incluyen las variables jefe hogar, educación e ingreso familiar presentaron coeficientes significativos estadísticamente y con signos esperables según la literatura existente. En el caso de querer utilizar los resultados de este ejercicio para una función de transferencia, el modelo a recomendar corresponde al modelo que incorpora, además de los atributos del Programa, la interacción entre la variable años de educación, la variable edad y la variable *pago mensual* (ver Sección 10.2.2).

Cabe recordar que la disposición a pagar de la población por los atributos asociados al Programa considerando la muestra con la cual se realizó este ejercicio de experimento de elección corresponde al modelo y disposición a pagar desarrollados analizando los modelos simples con ponderadores presentados en la Sección 10.1 (Tabla 10-2 y Tabla 10-3). Esto siempre será así a menos que se estime necesario algún ajuste a la disposición a pago debido a que la muestra presente alguna variable socioeconómica muy diferente a la estadística de esta misma variable a nivel que se quiera analizar (por ejemplo, a nivel nacional o regional). Si fuera este el caso, la recomendación sería utilizar la ecuación Ecuación 10-1 en donde se ajusta por el valor de la variable educación y edad de la población en cuestión (en este caso, el valor medio de estas variables para la muestra válida).

Adicionalmente se testearon diferentes modelos con diversas interacciones entre el atributo de pago y variables socioeconómicas, actitudes y comportamientos. Finalmente, el modelo que interactúa el atributo de pago con las variables edad, educación, interés en la gestión de residuos y encuestado posee familiar cercano que participa en causas pro medioambiente correspondió al modelo que mejor ajustaba acorde a lo esperado por la literatura y el análisis particular de la situación estudiada.

Cabe destacar que este modelo se analiza solo con fines académicos ya que no se recomienda el uso de sus resultados ni para la estimación de la DAP de la población adulta nacional ni como función de transferencia por poseer variables que difícilmente son posibles de obtener para una población distinta a la encuestada.

13. Bibliografía

- Afroz, R., Masud, M. M., Akhtar, R., & Duasa, J. B. (2013). Survey and analysis of public knowledge, awareness and willingness to pay in Kuala Lumpur, Malaysia-a case study on household WEEE management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 185–193. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.004>
- Amphos 21. (2014). *Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a Pilas y Acumuladores*.
- Amphos21. (2015). *Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la REP en Chile aplicada a los aparatos eléctricos*.
- Asociación de Ciudades y Regiones para el Reciclaje. (2003). La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Retrieved from <http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/LaGestionRAEE.pdf>
- Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanneman, M., Hanley, N., Hett, T., ... Pearce, D. (2002a). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*.
- Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanneman, M., Hanley, N., Hett, T., ... Pearce, D. (2002b). Economic Valuation with Stated Preference Techniques. Summary Guide, 50(March 2002), 480. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.03.002>
- Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences Stockholm, Sundberg, S., & Söderqvist, T. (2004). ValueBaseSWE: A valuation study database for environmental change in Sweden.
- Bennett, J., & Blamey, R. (2001). The Choice Modeling Approach to Environmental Valuation.
- Blamey, R., Gordon, J., & Chapman, R. (1999). Choice modelling: assessing the environmental values of water supply options. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 43(3), 337–357. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.00083>
- Canales, M. (2006). *Metodologías de la investigación social* (LOM edición).
- CEPAL, & OCDE. (2016). *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016*. Santiago. Retrieved from http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40308/S1600413_es.pdf
- ChoiceMetrics. (2018). USER MANUAL & REFERENCE GUIDE Ngene1.2.
- CIPER, & Gabriela Pizarro. (2019). Instalarán nuevos “medidores inteligentes” de electricidad: el costo de US\$1.000 millones será asumido por clientes.
- CNN Chile. (2019). Costo de los nuevos medidores de luz deberá ser asumido por los clientes: Inversión alcanza los US\$1.000 millones.
- CONAMA. (2005). Política de gestión integral de residuos sólidos, 74.
- CONAMA, UDT, & UDC. (2010). Primer Reporte sobre Manejo de Residuos Sólidos en Chile.
- Cowee, M. W., & Curtis, K. (2010). *Resident Willingness to Pay for Expanded Cleanup and Enforcement of Illegal Dumping Laws. Finance and Economics*.
- CyV Medioambiente. (2009). *INFORME FINAL DIAGNOSTICO PRODUCCIÓN, IMPORTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRONICOS Y MANEJO DE LOS EQUIPOS FUERA DE USO*.
- CyV Medioambiente. (2010a). *Diagnóstico producción, importación y distribución de*

- Equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo.*
- CyV Medioambiente. (2010b). Diagnóstico producción, importación y distribución de equipos de informática y comunicaciones, aparatos eléctricos y alumbrado y el manejo de los productos post-consumo.
- Department of Environment and Climate Change (DECC). (2008). Cracking down on illegal dumping: Handbook for local government, *February*(Sydney, Australia), 1–114.
- ECOING. (2011). Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile. Santiago, Chile. Retrieved from www.mma.gob.cl/1304/articles-55497_EvaluacionEconomicaAmbientaSocial_REP_Chile.pdf
- ECOING. (2013). *Evaluación de impactos económicos, ambientales y sociales de la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile, Sector lámparas.*
- EcoIng, Cooperación Alemana en Chile, & GIZ. (2011). *Evaluación económica, ambiental y social de la implementación de la REP en Chile.* Santiago, Chile. Retrieved from www.mma.gob.cl/1304/articles-55497_EvaluacionEconomicaAmbientaSocial_REP_Chile.pdf
- ECOING, & CyV MedioAmbiente. (2013). *Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Sector Lámparas.*
- ECOING, & GTZ. (2010a). *Estudio de Evaluación de Impactos Económicos, Ambientales y Sociales de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile: Residuos Electrónicos.*
- ECOING, & GTZ. (2010b). *INFORME FINAL “Evaluación de impactos económicos, ambientales y sociales de la implementación de la ley de responsabilidad extendida del productor en Chile.*
- GreenLabUC. (2016a). *Guía Metodológica de Transferencia de Beneficios.*
- GreenLabUC. (2016b). *Guía metodológica de valoración contingente.* Santiago, Chile.
- Hagos, D., Mekonnen, A., & Gebreegziabher, Z. (n.d.). Households Willingness to Pay for Improved Urban Solid Waste Management : The Case of Mekelle City , Ethiopia, 107–138.
- Hanley, N., & Barbier, E. (2009). *Pricing nature: cost-benefit analysis and environmental policy.* Edward Elgar Publishing.
- Hanley, Nick, Wright, R. E., & Adamowicz, V. (1998). Using Choice Experiments to Value the Environment.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación (Vol. 3)* (McGraw-Hil). México.
- Hole, A. R., & Kolstad, J. R. (2012). Mixed logit estimation of willingness to pay distributions: A comparison of models in preference and WTP space using data from a health-related choice experiment. *Empirical Economics*, 42(2), 445–469. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0500-1>
- INE. (2017). Censo de Población y Vivienda 2017.
- La Tercera, & Evans, E. (2019). Medidores inteligentes: la verdadera disyuntiva.
- Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *The Journal of Political*

- Economy*, 132–157.
- Louviere J.J., Hensher D.A., & Swait J.D. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Application*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Louviere J.J., Hensher D.A., Swait J.D., Louviere, J. J., Hensher, D. A., & Swait, J. D. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Application*. C. Cambridge University Press.
- Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. (2015). Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *Boletín Oficial Del Estado*, (8508), 1.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, C. (2010). *Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia.
- Ministerio de Energía. (2018). Ley N° 21.076 - MODIFICA LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS PARA IMPONER A LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGÍA LA OBLIGACIÓN DE SOLVENTAR EL RETIRO Y REPOSICIÓN DEL EMPALME Y MEDIDOR EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES POR FUERZA MAYOR, 1–61. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.33.1471>
- Ministerio de Salud. (2008). Decreto 189: Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios, 2017.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2012). Hacia un manejo ambientalmente racional y eficiente de RAEE Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Ley de Reciclaje.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Orientaciones para la declaración del sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sistema sectorial Responsabilidad Extendida del Productor, RETC.
- Mitchell, R., & Carson, R. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Methods*. Resources for the Future. Washington, D.C.
- MMA. Ley 20920 - Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje (2016).
- My Global Lab. (2017). Asesoría para la implantación de la responsabilidad extendida del productor en Chile. Sector de aparatos eléctricos y electrónicos. *Animal Genetics*.
- New Zealand Institute of Economic Research (NZIER). (2013). *Willingness to pay for six end-of-life products*. New Zealand. Retrieved from <http://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Waste/willingness-to-pay-final.pdf>
- NSW Government, & Office of Environment and Heritage. (2011). *Illegal dumping prevention and clean up*. Sydney, Australia.
- OCDE. (2005). Analytical Framework for Evaluating the Costs and Benefits of Extended Producer Responsibility Programmes.
- Parlamento Europeo & Consejo de la Unión Europea. (2003). Directiva 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de enero de 2003 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), 5, 24–38.
- Parlamento Europeo & Consejo de la Unión Europea. (2012). Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo. Sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, 38–71. Retrieved from <http://eur->

- lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071:ES:PDF
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent developments. Analysis* (Vol. 115). <https://doi.org/10.1086/426308>
- Rakotonarivo, O. S., Schaafsma, M., & Hockley, N. (2016). A systematic review of the reliability and validity of discrete choice experiments in valuing non-market environmental goods. *Journal of Environmental Management*, 183, 98–109. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.032>
- Rao, V. R. (2014). *Theory and Design of Conjoint Studies (Ratings Based Methods). Applied Conjoint Analysis*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-540-87753-0_2
- Rodríguez Osuna, J. (1991). *Métodos de muestreo*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Rolls, S., Jeffery, R., & Bennett, J. (2009). Willingness To Pay for E-Waste Recycling. *Environment*, (June).
- Romo, H. L. (1998). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. Addison Wesley Longman.
- Sarraf, M., Larsen, B., & Owaygen, M. (2004). Cost of Environmental Degradation — The Case of Lebanon and Tunisia, (97).
- Song, Q., Wang, Z., & Li, J. (2012a). Residents' behaviors, attitudes, and willingness to pay for recycling e-waste in Macau. *Journal of Environmental Management*, 106, 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.03.036>
- Song, Q., Wang, Z., & Li, J. (2012b). Residents' behaviors, attitudes, and willingness to pay for recycling e-waste in Macau. *Journal of Environmental Management*, 106, 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.03.036>
- State of NSW EPA. (2015). *Illegal Dumping Research Report*. Sydney, Australia.
- U.S. EPA. (1998). *Illegal Dumping Prevention Guidebook*.
- United Nations University. (2015). *eWaste en América Latina*.
- US Department of Health and Human Services. (n.d.). Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Retrieved February 12, 2018, from <https://www.atsdr.cdc.gov/>
- Wardman, M., Bristow, A., Shires, J., Chintakayala, P., & Nellthorp, J. (2011). Estimating the Value of a Range of Local Environmental Impacts Prepared for: Department for Environment, (April).
- Wolfensberger, M. (2009). Manejo de residuos electrónicos a través del sector informal en Santiago de Chile. *Programa Seco/EMPA Sobre La Gestión de RAEE En América Latina*. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000125002.33448.f6>

14. Anexos

14.1 Encuesta de percepción de la ley REP

El informe final del estudio “Evaluación de impactos económicos, ambientales y sociales de la implementación de la ley de responsabilidad extendida del productor en Chile” (ECOING & GTZ, 2010b) incluyó la realización de una encuesta de percepción aplicada a los consumidores/usuarios REP. Esta encuesta se generó como un instrumento que busca identificar la visión o percepción que se genera, por parte de los usuarios ante la aplicación de la ley REP. Se espera lograr este objetivo por medio del establecimiento de 5 temas relevantes para la evaluación social de la Responsabilidad extendida del productor. Estos temas son los siguientes:

1. Aspectos Generales de consumo
2. Aspectos de responsabilidades y roles
3. Percepción de la Responsabilidad Extendida del productor
4. Voluntad de cambio y adaptación
5. Sugerencias de Implementación

Fue aplicada a una muestra de 150 personas en 3 grupos de productos (encuestas divididas equitativamente); celulares, computadores y neumáticos, baterías y aceites. La tabla a continuación presenta a aquellos individuos que si estarían dispuestos a pagar un porcentaje adicional.

Tabla 14-1 Distribución de encuestados según rango de aumento de porcentaje de precio, Encuesta de Percepción REP

Encuestados que escogieron cada opción		Porcentaje de aumento en el precio
Celulares	Computadores	
42.9%	31%	1-5%
28.6%	23.8%	6-10%
5.7%	2.4%	11-15%
8.6%	16.7%	16-20%
2.9%	14.3%	Mayor o igual a 21%
11.4%	11.9%	No sabe

Fuente: (ECOING & GTZ, 2010b)

A continuación, se muestra la encuesta completa realizada por EcoIng, GTZ y el MMA.

Aspectos Generales De Consumo

1. ¿Compraría Ud. artículos de vida útil más larga?
 1. Si
 2. No
 3. No sabe

2. ¿Preferiría un celular (neumático, batería, computador, aceite) de mayor duración?
 1. Si
 2. No
 3. No sabe

3. ¿Cada cuanto tiempo cambia Ud. de celular (neumáticos, baterías, computador, aceite)?
 1. entre 1 y 6 meses
 2. entre 7 meses y 1 año
 3. entre 1 a 2 años
 4. 2 años a Más
 5. No lo ha cambiado

4. ¿Estaría dispuesto a pagar un adicional por el producto? (% , pesos)
 1. Si ¿Cuál? _____
 2. No
 3. No sabe

5. ¿Tiene Ud., en su casa o trabajo algún producto en desuso o como residuo? (celular, computador, batería, aceite quemado, neumático)
 1. Si
 2. No (saltar a 10)

6. ¿Por qué lo mantiene en casa o en el trabajo?

7. ¿Le va a dar algún uso?
 1. Si
 2. No
 3. No sabe¿CUAL? _____

8. ¿Sabe donde entregarlo?
 1. Si
 2. No

9. ¿Cree que el producto tiene algún valor?

1. Si
2. No
3. No sabe

10. ¿Ha entregado productos en desuso o residuo en alguna parte (celular, computador, batería, aceite quemado, neumático)?

1. Si
2. No (saltar a pregunta 16)

¿Dónde? _____

- | | | |
|---|---------------------|-------|
| 11. ¿Tuvo que llevarlo usted? | 1. Si (saltar a 13) | 2. No |
| 12. ¿Lo fueron a buscar? | 1. Si | 2. No |
| 13. ¿Lo intercambió por uno nuevo? | 1. Si (saltar a 16) | 2. No |
| 14. ¿Tuvo que pagar por deshacerse de él? | 1. Si (saltar a 16) | 2. No |
| 15. ¿se le pagó algo por él? | 1. Si | 2. No |

ASPECTOS DE RESPONSABILIDAD Y ROLES GENERALES

Responsabilidad del producto una vez que se termina su vida útil (neumático, aceite, batería, celulares, computadores)

16. ¿Quién cree usted que debería hacerse cargo de los/as ... (producto específico), una vez que han terminado su vida útil?

1. El consumidor
2. El vendedor
3. El distribuidor
4. El importador
5. El recolector
6. El Municipio
7. El Gobierno
8. Nadie
9. Otro

17. ¿Tiene usted responsabilidad de lo que desecha una vez que este... (Producto) ha terminado su vida útil?

1. Si
2. No

18. ¿Quién debería determinar qué responsabilidades le compete a cada uno?

1. La empresa que vende
2. El Gobierno
3. La CONAMA
4. Otro
5. No sabe

PERCEPCIÓN REP

Explicar REP si el entrevistado no la conoce: (El concepto propone que los productores se hagan responsables por los impactos ambientales que sus productos generan a lo largo de toda su vida útil. (Producción, uso reciclaje y disposición final))

19. ¿Qué le parece a usted que el productor/importador se haga cargo de los productos una vez terminada su vida útil?

1. Muy adecuado
2. Adecuado
3. No le corresponde
4. No sabe

20. ¿Cree usted que la implementación de este sistema le traería a usted:

1. Ventajas
2. Desventajas
3. No hay cambios
4. No sabe
5. No contesta

21. ¿Cree usted si se implementa este sistema, el país se vería:

1. Beneficiado
2. Perjudicado
3. Seguiría Igual
4. No sabe
5. No contesta

22. Cree usted que al implementarse este sistema, los precios del producto:

1. Disminuirán
2. Aumentarán
3. Se mantendrán
4. No sabe
5. No contesta

VOLUNTAD DE CAMBIO Y ADAPTACIÓN

23. ¿Estaría usted dispuesto a preferir productos que estén bajo este sistema, aunque sean un poco más caros?

1. Sí
2. No
3. No sabe
4. No contesta

24. ¿Estaría usted dispuesto a devolver el producto en centros de acopio para ayudar a que este sistema funcione?

1. Sí

2. No (saltar a 26)
3. No sabe
4. No contesta

25. ¿Cuáles serían las condiciones que pondría usted para comprometerse a devolver el/la ... (Producto) una vez terminada su vida útil?

1. Que el centro de acopio se encuentre cerca de su casa
2. Que se pague la devolución
3. Que lo reciba el basurero
4. Que se pida por ley
5. No pondría condiciones
6. No sabe
7. otra

SUGERENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN

26. ¿Cómo cree usted que funcionaría este sistema mejor en Chile, en especial para los consumidores como usted?

1. Si se implementa por Ley
2. Si se hace voluntario
3. Si se difunde en los Municipios
4. Si se hace en las escuelas
5. Si lo hacen las empresas
6. Si se paga o se dan incentivos
7. Si se cobra multa por no hacerlo
8. Otro

14.2 Cruce de categorías AEE estudios nacionales con categorías simplificadas

Para simplificar las categorías de AEE, para su uso en la encuesta, se generan 4 categorías que agrupan las otras definiciones provenientes de los estudios nacionales, revisados en la investigación inicial (ver Sección 3). La identificación de los AEE que corresponden a cada categoría, si se toma la información recolectada de los diferentes estudios nacionales (presentados en la Sección 3.3 y en la Tabla 3-29), se puede clasificar cada categoría de los estudios, a las 4 categorías presentadas en la encuesta realizada (Tabla 14-2).

Tabla 14-2 Clasificación de los AEE en las categorías presentadas en la encuesta

N°	Aparato	Categoría de la encuesta
1	Aire acondicionado	Aparatos refrigerantes
2	Cocinas	Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños
3	Estufas	
4	Grandes equipos refrigerante	
5	Hornos microondas	Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños
6	Lavadoras, secadoras y lavavajillas	
7	Ventiladores	
8	Aspiradores, limpiatapices, entre otros	
9	Aparatos para coser	
10	Planchas, tostadores y otros pequeños electrodomésticos	
11	Aparatos de cuidado personal	
12	Balanza	
13	Relojes	Aparatos de iluminación
14	Fluorescentes	
15	Incandescentes	
16	LED	Aparatos con monitores y pantallas
17	Computadores	
18	Monitores	Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños
19	Impresoras	
20	Tarjetas y teclados	
21	Celulares	Aparatos con monitores y pantallas

Fuente: Elaboración propia

14.3 Diseño preliminar de encuesta (a testear en el *Focus group 1*)

Buenos días/tardes, por medio de la siguiente encuesta queremos conocer su punto de vista respecto al manejo de los residuos de aparatos eléctricos que han dejado de ser utilizados y son dados de baja.

Para su contextualización, se entiende como aparatos eléctricos a todos aquellos aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica, desde enchufe o batería.

Los residuos de aparatos eléctricos son uno de los tipos de residuos que están creciendo más rápido en el mundo, alcanzando una tasa de crecimiento anual de entre un 3 y un 5%. Según un estudio reciente, Chile es el país que más basura electrónica genera por habitante en Latinoamérica, llegando a los 10 kilos por persona al año. Este nivel de generación puede crecer aún más, llegando incluso a 20 kilos por persona al año, como ocurre actualmente en países europeos.

Si bien los aparatos eléctricos no generan riesgo durante su utilización, **la disposición inadecuada de estos residuos presenta riesgos a la salud humana y al medio ambiente.** Estos riesgos se deben a la presencia de metales pesados, como mercurio, plomo, y otras

sustancias tóxicas, que pueden ser liberadas al medio ambiente, llegando al suelo y al agua y/o evaporándose al aire.

Los impactos de una disposición inadecuada de los residuos eléctricos pueden resumirse en:

- Riesgo a la salud humana
- Impacto al paisaje
- Atracción de microbasurales
- Impacto a vegetación y hábitat de fauna
- Impacto al suelo
- Contaminación de aguas (superficiales y subterráneas)
- Emisión de gases de efecto invernadero

La siguiente tabla presenta los aparatos eléctricos agrupados según categorías, junto a sus principales características.

Categoría	Ejemplos	Imágenes ilustrativas	Características		
Aparatos refrigerantes	Refrigeradores, congeladores, aire acondicionado y otros refrigerantes		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de aceites y gases en su interior • Contienen gases con contribucion al cambio climatico 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de metales pesados que pueden liberarse en el suelo y aguas subterranas 	
Electrodomésticos grandes y medianos	Lavadoras, secadoras, hornos, aspiradoras, ventiladores, microondas				
Aparatos de iluminación	Lámparas fluorescentes, lámparas LED		<ul style="list-style-type: none"> • Lámparas fluorescentes contienen mercurio • Inhalación o ingestión de mercurio puede repercutir en la salud a nivel cerebral 		
Monitores y pantallas	Pantallas, televisores, computadores portátiles		<ul style="list-style-type: none"> • Tubos de rayos catódicos y tubos fluorescentes contenidos en pantallas y monitores poseen sales y metales pesados • Sales y metales pesados contenidos en éstos son tóxicos para el ser humano 		
Pequeños aparatos	Reproductores de audio, celulares, teléfonos, impresoras, torres de computadores, herramientas, juguetes, radios, relojes				

En Chile, solo un 5% de los residuos de aparatos eléctricos son botados adecuadamente en rellenos sanitarios de seguridad o son reciclados en instalaciones autorizadas. El 95% restante son botados inadecuadamente, en rellenos sanitarios sin separación previa, en vertederos ilegales o en sitios de reciclaje no autorizados. Las siguientes imágenes son algunos ejemplos de esta situación.

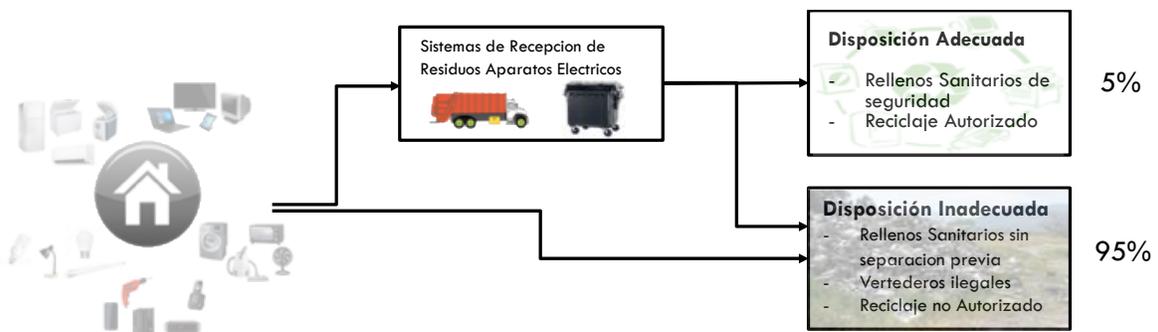


Actualmente existen algunas pocas opciones para realizar una recolección que permita una disposición adecuada de residuos de aparatos eléctricos. Estas opciones se concentran mayoritariamente en la Región Metropolitana, encontrándose muy pocas opciones para la disposición adecuada en regiones.

Las opciones existentes de recolección de residuos de aparatos eléctricos, las cuales pueden o no tener un costo, se pueden resumir en;

- Servicios ofrecidos por algunos municipios
- Fundaciones
- Recolectores informales
- Algunas empresas privadas

Un esquema de esta situación puede resumirse en la siguiente figura.



P1. Por favor indique cuál de los siguientes métodos ha utilizado para disponer aparatos eléctricos durante el último año. *Puede marcar más de una opción.*

Los he vendido o regalado a un recolector	
Me los ha retirado la municipalidad o alguna fundación	
Los he llevado a un punto limpio o similar	
Los he dejado fuera de mi hogar para que alguien lo recolecte	
Los he dejado en la basura común y corriente	
Los he dejado en puntos limpios especialmente habilitados para este tipo de residuos	
Los tengo en mi hogar	
Otro (indique)	

P2. ¿Su municipalidad cuenta con retiro de este tipo de residuos?

Sí	
No	
No sé	

Debido a toda esta situación descrita, se está pensando implementar un **Programa que reduzca la disposición inadecuada de los residuos de aparatos eléctricos**, permitiendo aumentar su recolección y tratamiento adecuado, disponiéndolos en lugares autorizados y/o reciclándolos. Para conseguir esto, se desarrollarían campañas de educación ambiental a la población y se aumentarían las opciones para que la población pueda entregar sus aparatos eléctricos en lugares que aseguren su tratamiento adecuado.

Las siguientes 8 preguntas le presentarán diferentes tipos de programas que permiten aumentar la disposición adecuada de residuos de aparatos eléctricos, en donde usted tendrá que establecer cuál de estos preferiría.

Los tipos de programa que le serán presentados estarán descritos según las siguientes características:

Característica		Definición
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa		El programa podría hacerse cargo de la disposición adecuada y reciclaje de TODOS los residuos de aparatos eléctricos o de SOLO una de las categorías
Servicio de recolección		<p>Se le ofrece a su hogar un servicio de recolección de RETIRO PUERTA A PUERTA de los residuos de aparatos eléctricos.</p> <p><i>¡Atención! Este servicio se preocupa de la recolección, pero no necesariamente asegura la disposición adecuada.</i></p>
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional		Porcentaje (%) de los residuos de aparatos electricos, a nivel nacional, que son dispuestos de manera adecuada (rellenos de seguridad y/o reciclados)
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional		Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos, a nivel nacional, que son reciclados
Costo MENSUAL permanente		<p>Costo MENSUAL permanente que implicará para su hogar la existencia del programa y que permitirá la reducción de los impactos asociados a la disposición inadecuada.</p> <p><i>Este costo sería cobrado en la cuenta de la luz, especificando claramente en el detalle de la cuenta que el monto es estinado a la implementación del programa.</i></p>

Se le presentarán tarjetas similares al siguiente ejemplo:

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	TODOS 	SOLO ELECTRODOMESTICOS GRANDES Y MEDIANOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro "Puerta a Puerta" 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	90%	50%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	30%	10%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 2.500	\$ 500

ESCOGERÍA ... (Marcar con una X)

Como se ve en el ejemplo, le pediremos que compare tres programas alternativos e indique cual preferiría en cada caso. Tendrá que evaluar su elección no solo en relación a las características del programa, sino que también en relación al costo mensual asociado.

Siempre podrá optar por la opción de mantenerse en la situación actual, alternativa que no posee un costo adicional para su hogar.

Al momento de escoger la alternativa de su preferencia, considere lo siguiente:

- Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas.
- Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará EFECTIVAMENTE pagando el monto declarado.
- Cada pregunta es INDEPENDIENTE. Por favor solo considerar la información provista en cada pregunta.

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	TODOS 	SOLO ELECTRODOMESTICOS GRANDES Y MEDIANOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro "Puerta a Puerta" 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	90%	50%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	30%	10%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 2.500	\$ 500

ESCOGERÍA.... (Marcar con una X)

|

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	SOLO APARATOS CON MONITORES Y PANTALLAS 	SOLO APARATOS ILUMINACION 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro “Puerta a Puerta” 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	90%	90%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	30%	10%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 2.500	\$ 1.500

ESCOGERÍA.... (Marcar con una X)

|

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	SOLO APARATOS CON MONITORES Y PANTALLAS 	TODOS 
Servicio de recolección		Retiro "Puerta a Puerta" 	Sin servicio de recolección
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	50%	20%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	10%	10%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 5.000	\$ 1.500

ESCOGERÍA (Marcar con una X)

|

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	SOLO APARATOS PEQUEÑOS 	SOLO ELECTRODOMESTICOS GRANDES Y MEDIANOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Sin servicio de recolección
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	70%	90%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	50%	10%
Costo MENSUAL permanente	\$ 0	\$ 1.500	\$ 500

(cobrado vía cuenta de la luz)			
--------------------------------	--	--	--

ESCOGERÍA... (Marcar con una X)

|

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	SOLO APARATOS REFRIGERANTES 	TODOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro "Puerta a Puerta" 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	50%	50%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	30%	30%

Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 1.500	\$ 5.000
--	------	----------	----------

ESCOGERÍA.... (Marcar con una X)

|

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	SOLO APARATOS ILUMINACION 	SOLO ELECTRODOMESTICOS GRANDES Y MEDIANOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro "Puerta a Puerta" 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	20%	90%
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	10%	10%

Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 1.500	\$ 1.500
--	------	----------	----------

ESCOGERÍA.... (Marcar con una X)

|

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	TODOS 	SOLO APARATOS PEQUEÑOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Sin servicio de recolección
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	20%	70%

% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	20%	50%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 5.000	\$ 2.500

ESCOGERÍA.... (Marcar con una X)

|

Basado en la siguiente tarjeta, ¿Que alternativa de programa que reduzca la disposición inadecuada de residuos de aparatos eléctricos preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Categorías de residuos de aparatos eléctricos que están incluidas en el programa	SIN PROGRAMA	SOLO APARATOS REFRIGERANTES 	SOLO APARATOS PEQUEÑOS 
Servicio de recolección		Sin servicio de recolección	Retiro "Puerta a Puerta" 
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional	5% [Situación Actual]	90%	50%

% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional	1% [Situación Actual]	70%	10%
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)	\$ 0	\$ 2.500	\$ 500

ESCOGERÍA.... (Marcar con una X)

|

En términos generales, ¿puede indicarme qué características del programa fueron más importantes en su decisión? Clasifique cada una de ellas en donde 1 es “Nada de importante” y 5 “Muy importante”.

	Nada de importante 1	2	3	4	Muy importante 5
Categorías de residuos eléctricos y electrónicos que son incluidos en el programa					
Sistema de recolección					
% de Disposición Adecuada alcanzada a nivel nacional					
% de Reciclaje alcanzado a nivel nacional					
Costo MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)					

¿Existe alguna otra característica de programa que le hubiese gustado que estuviera considerada? Por favor indique.

Si seleccionó la Alternativa A (sin programa) en todas las situaciones de elección. ¿Podría indicar cuáles fueron tus motivos?

14.4 Cuestionario maestro enviado a diagramación (Pretest 1)

Se incorpora a la entrega como documento aparte.

14.4.1 Pantallazos encuesta en Tablet



qu_093. Tipo de Encuesta

- Prueba
- Real



S02. Forma

- Forma A
- Forma B

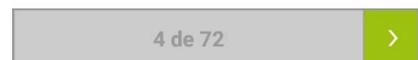


S01. Ciudad

- Santiago
- Arica
- Iquique
- Antofagasta
- Copiapó
- Coquimbo
- La Serena
- Valparaíso
- Viña del Mar
- Rancagua
- Talca
- Concepción
- Temuco
- Valdivia



Buenos días/ Buenas Tardes, mi nombre es y trabajo para GFK Adimark. Estamos realizando una encuesta para conocer su punto de vista respecto al manejo de los aparatos eléctricos que han dejado de ser utilizados y son dados de baja.





F01. Ingrese ID de la manzana



F03. ¿Y cuántas de esas personas tienen 18 años o más?



F02. Para sortear a la persona que debe responder, se necesita conocer lo siguiente, ¿cuántas personas residen habitualmente en su hogar?



F04. Entre los integrantes de su hogar que tienen 18 años o más, ¿por favor, me puede indicar quién fue el o la última que estuvo de cumpleaños?

ENCUESTADOR: PEDIR HABLAR CON LA PERSONA SORTEADA. EN CASO DE NO ENCONTRARSE, VOLVER A VISITAR. SI LA PERSONA SORTEADA ES DISTINTA A LA PERSONA CON LA QUE USTED ESTUVO HABLANDO, REPETIR INTRODUCCIÓN.





F05. ¿Cuál es su edad?



Los aparatos eléctricos son todos aquellos aparatos que, para funcionar, necesitan corriente eléctrica, desde un enchufe, batería o pila.

ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 1.

En la Tarjeta 1 se muestran ejemplos de aparatos eléctricos.



Un aparato eléctrico pasa a ser un residuo, cuando deja de ser usado y es botado, es decir, ya no se puede reutilizar.

Los aparatos eléctricos en desuso son uno de los tipos de residuos que están creciendo más rápido en el mundo, alcanzando una tasa de crecimiento anual de entre un 3% y un 5%.

Según un estudio reciente, Chile es el país que más basura electrónica genera por habitante en Latinoamérica, llegando, en promedio, a los 10 kilos por persona al año. Este nivel de generación puede crecer aún más, llegando incluso a 20 kilos por persona al año, como ocurre actualmente en países europeos.



A1. ¿Qué le parece este nivel de generación de 10 kilos de residuos eléctricos por persona al año en Chile?
(MOSTRAR TABLET)

- Muy bajo
- Bajo
- Ni alto, ni bajo
- Alto
- Muy alto
- No sabe / No responde





ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 2.

En la Tarjeta 2 se presenta un esquema del tratamiento de los residuos eléctricos

Cuando un aparato eléctrico deja de ser usado puede ser reutilizado por otras personas o botado de dos formas:

-> Entregarlo en un sistema de recolección o recepción de estos residuos, como un punto limpio o,

-> Botarlo de forma inadecuada.

Los sistemas de recolección, a su vez, pueden botar de forma inadecuada los residuos o darles un tratamiento adecuado.

El **botar de forma inadecuada** estos residuos implica que terminen en rellenos sanitarios sin separación previa, vertederos ilegales o reciclaje no autorizado.



ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 3.

Las imágenes de la Tarjeta 3 son algunos ejemplos de situaciones en las que los residuos de aparatos eléctricos son botados de forma inadecuada.



El **tratamiento adecuado** EVITA los impactos negativos de botar inadecuadamente estos residuos e incluye las siguientes opciones:

-> Rellenos de seguridad: Los residuos se llevan a sitios especialmente diseñados para recibir residuos potencialmente peligrosos para la salud humana y medio ambiente.

-> Reciclado por empresas autorizadas: Los residuos se llevan a sitios autorizados donde se recupera material para nuevos productos.

Como se puede ver al lado derecho de la Tarjeta 2, en Chile, el 96,9% de los residuos de aparatos eléctricos son botados inadecuadamente, el restante 3,1% son tratados adecuadamente. De todos los residuos de aparatos eléctricos generados, un 2,8% es reciclado y un 0,3% se lleva a un relleno de seguridad.



A2. De 1 a 5, donde 1 es "nada importante" y 5 es "muy importante", ¿qué tan importante es para usted el problema presentado?

- 1 Nada importante
- 2
- 3
- 4
- 5 Muy importante
- 6 No sabe / No responde





A3. ¿Qué tan frecuentemente se ha encontrado usted con situaciones en que los residuos eléctricos son botados inadecuadamente?

(MOSTRAR TABLET)

- Nunca
- Poco frecuentemente
- Muy frecuentemente
- No sabe / No responde



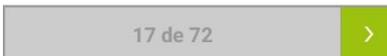
pueden resumirse en:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Generación de microbasurales e impacto visual negativo
- Daño a la salud humana
- Daño a flora y fauna
- Contribución al calentamiento global

Estos daños e impactos negativos se deben, en parte, a la presencia de metales pesados, como mercurio, plomo, y otras sustancias tóxicas, que pueden ser liberadas al medio ambiente, llegando al suelo y al agua o evaporándose al aire.

ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 4.

La Tarjeta 4 presenta algunos de los impactos específicos según categorías de aparatos eléctricos.



Un aparato eléctrico que ya dejó de ser usado y es botado inadecuadamente puede generar **daño a la salud humana, flora y fauna, impacto visual al paisaje y un impacto negativo a la atmósfera.** Los impactos negativos de botar inadecuadamente los residuos eléctricos pueden resumirse en:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Generación de microbasurales e impacto visual negativo
- Daño a la salud humana
- Daño a flora y fauna
- Contribución al calentamiento global

Estos daños e impactos negativos se deben, en parte, a la presencia de metales pesados, como mercurio, plomo, y otras sustancias tóxicas, que pueden ser liberadas al medio ambiente, llegando al suelo y al agua o evaporándose al aire.



A4. ¿Usted sabía o había escuchado hablar de los impactos de los diversos residuos presentados en la Tarjeta 4?

(MOSTRAR TARJETA 4)

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

- Sí, los conocía todos
- Sí, conocía algunos
- No los conocía
- No sabe / No responde





Debido a toda la situación descrita, se está pensando implementar un **Programa que aumente el tratamiento adecuado de los residuos de aparatos eléctricos**. Este Programa permitiría disminuir los impactos negativos de botar inadecuadamente estos residuos, tales como daños a la salud, impacto visual, daño a flora y fauna, entre otros.

Este Programa incluye a todos los aparatos eléctricos, pero no considera el tratamiento de pilas y baterías que se puedan extraer de los aparatos.

El Programa podría implementarse en mayor o menor medida y esto determinará los resultados a obtener. Este Programa podría incluir, entre otras acciones, lo siguiente:

- Aumentar las opciones para que la población pueda entregar los residuos de aparatos eléctricos en lugares que aseguren su tratamiento adecuado



inadecuadamente estos residuos

- Campañas de educación ambiental
- Reporte a la ciudadanía respecto al avance y cumplimiento de los objetivos del programa

Si se desarrolla este Programa, el ESTADO y las EMPRESAS aportarán a su financiamiento, sin embargo, también los CIUDADANOS deberán hacer un aporte. Este aporte, necesario para el desarrollo continuo del Programa, es adicional a lo que se podría llegar a obtener por la venta de material reciclado a partir de estos residuos.

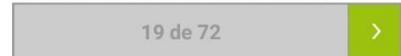
Si no se implementa el Programa es probable que continúe aumentando la cantidad de residuos generados, los residuos que son botados de forma inadecuada y sus impactos negativos mencionados anteriormente.



- Incentivos adicionales al reciclaje de este tipo de residuos
- Aumentar fiscalización de situaciones o sitios en los que se botan inadecuadamente estos residuos
- Campañas de educación ambiental
- Reporte a la ciudadanía respecto al avance y cumplimiento de los objetivos del programa

Si se desarrolla este Programa, el ESTADO y las EMPRESAS aportarán a su financiamiento, sin embargo, también los CIUDADANOS deberán hacer un aporte. Este aporte, necesario para el desarrollo continuo del Programa, es adicional a lo que se podría llegar a obtener por la venta de material reciclado a partir de estos residuos.

Si no se implementa el Programa es probable que continúe aumentando la cantidad de residuos generados, los residuos que son botados de forma



Las siguientes 8 preguntas le presentarán diferentes resultados de programas que permiten **aumentar el tratamiento adecuado** de residuos de aparatos eléctricos, **reduciendo así los impactos negativos que estos residuos generan**.

Usted tendrá que establecer cuál de las opciones preferiría.

Las alternativas de Programa que le serán presentados estarán descritas según los resultados a obtener y su pago asociado, como se muestra en la Tarjeta 5:

ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 5 Y LEERLA.





A5. Se le presentarán tarjetas similares al siguiente ejemplo mostrado en la Tarjeta 6:

ENCUESTADOR ENTREGAR TARJETA 6 AL ENTREVISTADO



- El 0,3% de los residuos totales es llevado a rellenos de seguridad, la parte del gráfico de color verde oscuro

- El 2,8% de los residuos totales son reciclados, la parte del gráfico de color verde claro

- Esto significa que el 3,1% de los residuos totales reciben un tratamiento adecuado

- El 100% del gráfico, corresponde al total de los residuos generados

Las Alternativas A y B presentan mejoras en el tratamiento adecuado de aparatos eléctricos. Estas mejoras implican un pago mensual permanente para conseguirlas.

Siempre podrá optar por la opción de mantenerse en la situación actual, que no requiere que usted pague.



ENCUESTADOR: LEER LOS PÁRRAFOS SIGUIENTES

Como se ve en el ejemplo, le pediremos que compare tres alternativas, en relación a los resultados que estos generan, como también en relación al pago mensual asociado.

En la primera columna de la izquierda se presenta la situación actual, en donde:

ENCUESTADOR SEÑALAR EN LA TARJETA QUE TIENE EL ENCUESTADO

- El 0,3% de los residuos totales es llevado a rellenos de seguridad, la parte del gráfico de color verde oscuro

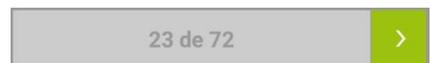
- El 2,8% de los residuos totales son reciclados, la parte del gráfico de color verde claro

- Esto significa que el 3,1% de los residuos



A5_1. Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta un porcentaje mayor de tratamiento adecuado?
(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

- Situación actual
- Alternativa A
- Alternativa B
- No sabe / No responde





A5_2. Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?
(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

- Situación actual
- Alternativa A
- Alternativa B
- No sabe / No responde



En las siguientes preguntas, al momento de escoger la alternativa de su preferencia, por favor considere lo siguiente:

- Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas.
- Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará EFECTIVAMENTE pagando el monto declarado.
- Como el pago de la cuenta de la luz puede incluir a otros miembros del hogar, considere que el monto a pagar corresponde solo a lo que USTED aportaría y no considera los aportes que podrían hacer otros miembros de su hogar.
- Cada pregunta es INDEPENDIENTE. Por favor solo considerar las alternativas presentadas en cada tarjeta.



A6. Usted debe escoger entre la Situación actual, la Alternativa A y la Alternativa B. Puede ser que ninguna de las alternativas presente su Programa ideal, pero se le está pidiendo, que solo dentro de las tres opciones presentadas, usted elija la que más prefiera.

Recuerde evaluar su elección no solo en relación a los **resultados del Programa**, asociados a un aumento del tratamiento adecuado y disminución de los impactos negativos, sino que también en relación al **pago mensual** que este implica.

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

¿Entre estas 3 opciones cual elegiría?

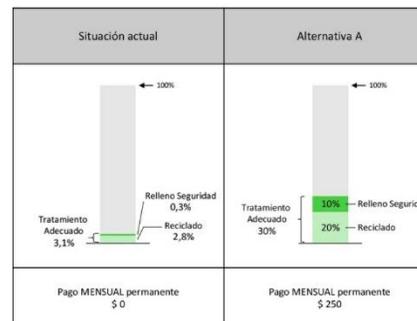
Ejemplo



A13. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

Tarjeta 7

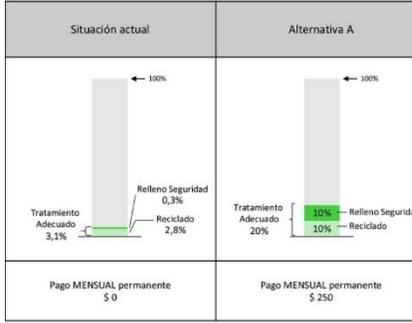




A8. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

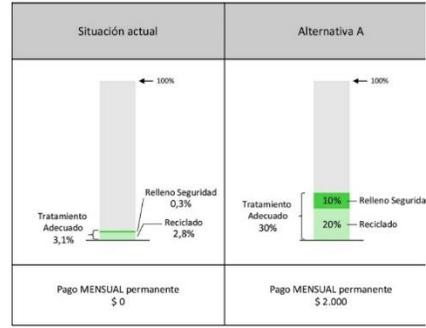
Tarjeta 2



A12. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

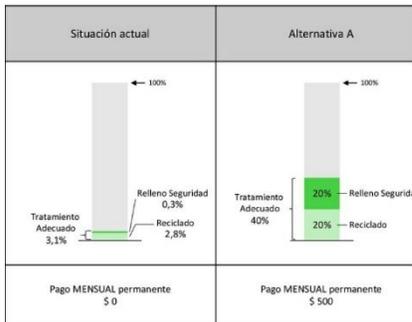
Tarjeta 6



A10. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

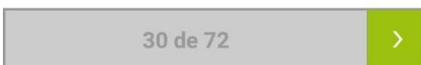
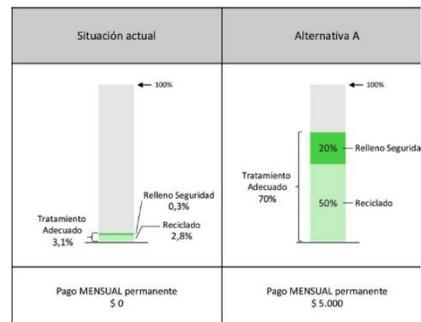
Tarjeta 4



A7. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

Tarjeta 1

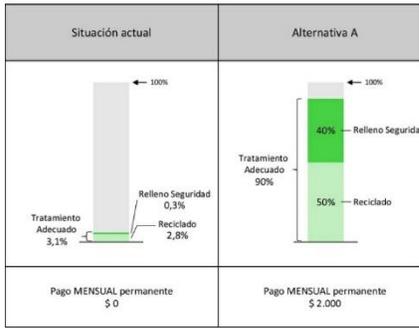




A11. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

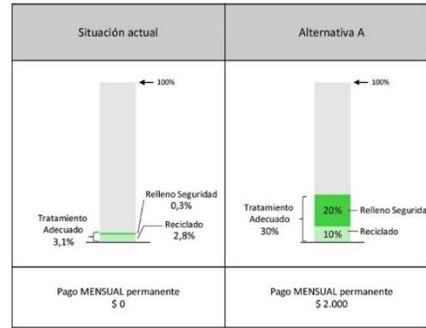
Tarjeta 5



A9. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

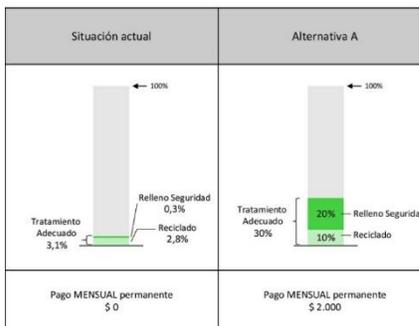
Tarjeta 3



A14. ¿Entre estas 3 alternativas cual preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

Tarjeta 15



A23. Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es "nada importante" y 5 "muy importante", ¿qué tan importantes fueron las siguientes características para elegir un programa en cada oportunidad?

ENTREVISTADOR: MOSTRAR TABLET

	1 Na da im- po- rta nte	2	3	4	5 M uy im- po- rta nte
Trata- miento ade- cuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Estudio 258.111.00317.1 - DICTUC Ley REP

Tratamiento adecuado	<input type="radio"/>				
Relleno Seguridad	<input type="radio"/>				
Reciclado	<input type="radio"/>				
Pago MENSUAL permanente	<input type="radio"/>				

44 de 72

A26. Usted eligió en al menos una oportunidad una alternativa de programa que significa un monto de pago adicional en su cuenta de la luz. ¿Cómo distribuiría el o los montos que declaró para aumentar el tratamiento adecuado de las diferentes categorías de aparatos eléctricos? Indique el porcentaje que asignaría a cada categoría. Indique el porcentaje que asignaría a cada categoría, recuerde que debe sumar 100%

ENCUESTADOR: MOSTRAR TARJETA 7

Total: 0 High 100

Aparatos refrigerantes %

Eletrodomésticos grandes %

46 de 72

Estudio 258.111.00317.1 - DICTUC Ley REP

A25. Usted seleccionó la situación actual en todas las situaciones de elección, es decir, mantener la situación como está hoy ¿por qué lo hizo?
ENCUESTADOR: RESPUESTA ESPONTÁNEA, SONDEAR RESPUESTA Y NO ACEPTAR RESPUESTAS VAGAS COMO: "NO ME PARECE"

45 de 72

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
q w e r t y u i o p
a s d f g h j k l ñ
z x c v b n m
Español (US) Realiz.

Estudio 258.111.00317.1 - DICTUC Ley REP

A27. ¿En que se basó para distribuir el monto declarado entre las categorías de aparatos eléctricos?
ENCUESTADOR: RESPUESTA ESPONTÁNEA, SONDEAR.

47 de 72

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
q w e r t y u i o p
a s d f g h j k l ñ
z x c v b n m
Español (US) Realiz.



A27_1. Según lo que usted entendió, ¿qué significa que un residuo sea "tratado adecuadamente"? Escoja sólo una opción

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 4)

- Se recicla o se lleva a un relleno de seguridad
- Se bota en un vertedero o relleno sanitario
- Se bota en la basura normal
- Todas las anteriores
- NS/NR



A28. Si adicionalmente se le ofreciera un servicio de retiro de estos residuos directamente en su hogar, ¿cuánto estaría a pagar, por dicho servicio, cada vez que lo utilice?

\$ pesos



A29. ¿Cuántas veces al año usted cree que lo utilizaría?

N° veces



Ahora le haré algunas preguntas sobre su experiencia o lo que usted sabe sobre tratamiento de residuos eléctricos.





B02. ¿En el último año usted ha utilizado alguno de los siguientes métodos para botar aparatos eléctricos?

ENCUESTADOR: LEER ALTERNATIVAS

- Los ha vendido o regalado a un recolector
- Los ha retirado la municipalidad o alguna fundación
- Los ha dejado en puntos limpios especialmente habilitados para este tipo de residuos
- Los ha dejado en puntos limpios o similar, pero no necesariamente habilitado para este tipo de residuos
- Los ha dejado en la basura común y corriente



B04. ¿Ese servicio de su municipalidad es gratuito?

- Sí
- No
- No sabe



B03. ¿Su municipalidad cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos?

- Sí
- No
- No sabe



B05. Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es "nada interesado" y 5 "muy interesado", ¿qué tan interesado está usted en la gestión de los residuos sólidos y el reciclaje de estos?

ENTREVISTADOR: MOSTRAR TABLET

- 1 Nada interesado
- 2
- 3
- 4
- 5 Muy interesado





B06. ¿Hoy en día cuánto se recicla en su hogar?

ENTREVISTADOR: LEER ALTERNATIVAS 1 A 3

- En su hogar no se recicla o se recicla solo el mínimo
- En su hogar se reciclan algunos materiales, pero otros que se podrían reciclar terminan en el basurero común
- En su hogar se recicla lo más posible
- No sabe / no responde



C01. ¿Es usted Jefe de Hogar?

- SI
- No



B07. ¿Usted o algún miembro cercano de su familia ha participado de o apoyado a algún movimiento o causa en pro del medio ambiente?

- Sí
- No
- No sabe



C02. ¿Podría describirme brevemente su ocupación?

- No trabaja
- Trabajos menores, ocasionales e informales
- Oficio menor, obrero no calificado, jornalero, servicio doméstico con contrato
- Obrero calificado, capataz, microempresario





C04. ¿Podría describirme brevemente la ocupación del Jefe de Hogar, o la que tenía antes de jubilar, si es el caso?

- No trabaja

- Trabajos menores, ocasionales e informales

- Oficio menor, obrero no calificado, jornalero, servicio doméstico con contrato

- Obrero calificado, capataz, microempresario



C06. ¿Y cuál es el último curso de enseñanza formal que completó el jefe de su hogar?

ENTREVISTADOR: ESPERE LA RESPUESTA Y CLASIFIQUE EN LA CATEGORÍA CORRESPONDIENTE. SI ES NECESARIO, SONDEE.

- Básica incompleta o menos

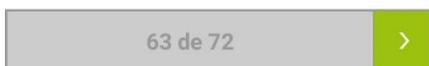
- Básica completa

- Media incompleta

- Media completa / superior técnica incompleta (instituto)

- Universitaria incompleta / Superior técnica completa

- Universitaria completa



C05. ¿Cuál es el último curso de enseñanza formal que usted completó?

ENTREVISTADOR: ESPERE LA RESPUESTA Y CLASIFIQUE EN LA CATEGORÍA CORRESPONDIENTE. SI ES NECESARIO, SONDEE.

- Básica incompleta o menos

- Básica completa

- Media incompleta

- Media completa / superior técnica incompleta (instituto)

- Universitaria incompleta / Superior técnica completa

- Universitaria completa

- Post grado



C07. ENTREVISTADOR: ANOTAR SEXO DEL ENTREVISTADO

- Hombre

- Mujer





C08. ENTREVISTADOR: ANOTAR TIPO DE VIVIENDA

- Casa
- Departamento



Z01. Para efectos de supervisión de nuestro trabajo es posible que se contacte con usted una persona de nuestra empresa a fin de verificar la correcta realización de esta entrevista, por favor podría Ud. Indicarnos dirección y teléfono



14.5 Encuesta focus group 4, con pauta incluida

PAUTA GUÍA

Estudio Experimentos de Elección Residuos Aparatos Eléctricos y Electrónicos 28 de Noviembre 2018

I. INTRODUCCIÓN Y PRESENTACIÓN DE INVITADOS (nombre, edad, actividad,) (10 minutos)

- Presentación moderador: información general sobre GfK Adimark, nombre moderador, rol durante el focus group
- Presentación de cada participante.
- Definición reglas de la conversación:
 - Incentivar participación de los invitados, ausencia de respuestas correctas e incorrectas, confidencialidad de las opiniones, cámara, grabación.

II. INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA DE LA ENCUESTA Y LA DINÁMICA

- Que se espera para el ejercicio.
 - Primero se responderá la encuesta de manera individual, con el moderador leyendo la encuesta en voz alta.
 - Al leer y responder la encuesta se debe estar en silencio, sólo puede hablar el moderador para leer la encuesta.
 - Se les solicita a los participantes responder todas las preguntas de la encuesta

- No habrá preguntas mientras se responde, al terminar se discutirá acerca de la encuesta y se resolverá cualquier duda.
- Habrán algunas preguntas acerca de información a proyectar en la pantalla, pero deberán responder en la encuesta que se les entregó
- Indicar que el focus group tiene como objetivo conocer el nivel de entendimiento de la temática en sí y validar una encuesta en términos de comprensión, fluidez y percepción, no en cuanto a las respuestas en sí.

III. APLICACIÓN INDIVIDUAL DE LA ENCUESTA.

El moderador debe leer la encuesta en voz alta, mientras los participantes leen su copia y responden a cada pregunta. El moderador no debe utilizar entonación diferenciada, no debe dar pausas en el texto (excepto para que los participantes respondan cada pregunta) y no debe aceptar preguntas ni conversación entre los participantes.

IV. EVALUACIÓN DE LA ENCUESTA.

Nuevamente se lee la encuesta completa pero se va comentando cada parte

Parte I: Introducción

Buenos días/tardes, por medio de la siguiente encuesta queremos conocer su punto de vista respecto al manejo de los aparatos eléctricos que han dejado de ser utilizados y son dados de baja.

Parte II: Definición, situación actual e impactos de los residuos de aparatos eléctricos

Ahora se le va a hablar acerca de los aparatos eléctricos, la situación actual en el país en cuanto a generación y gestión y los impactos asociados a que los residuos de aparatos eléctricos sean botados inadecuadamente.

Se entiende como aparatos eléctricos a todos aquellos aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica, desde enchufe, batería o pila.

A continuación, se presentan unos ejemplos de aparatos eléctricos:



ACERCA DE LA DEFINICIÓN

- ¿Se entiende qué son?
- ¿Son necesarios los ejemplos?
- ¿Qué faltaría o qué quedaría fuera?

Se entiende que un aparato eléctrico pasa a ser un residuo, cuando deja de ser usado y es botado, es decir ya no se puede reutilizar.

Los residuos de aparatos eléctricos son uno de los tipos de residuos que están creciendo más rápido en el mundo, alcanzando una tasa de crecimiento anual de entre un 3 y un 5%. Según un estudio reciente, Chile es el país que más basura electrónica genera por habitante en Latinoamérica, llegando, en promedio, a los 10 kilos por persona al año. Este nivel de generación puede crecer aún más, llegando incluso a 20 kilos por persona al año, como ocurre actualmente en países europeos.

P1. ¿Qué le parece este nivel de generación de residuos eléctricos?

Por favor marcar con una X el nivel que le parezca más adecuado

Muy alto Alto Indiferente Bajo Muy bajo

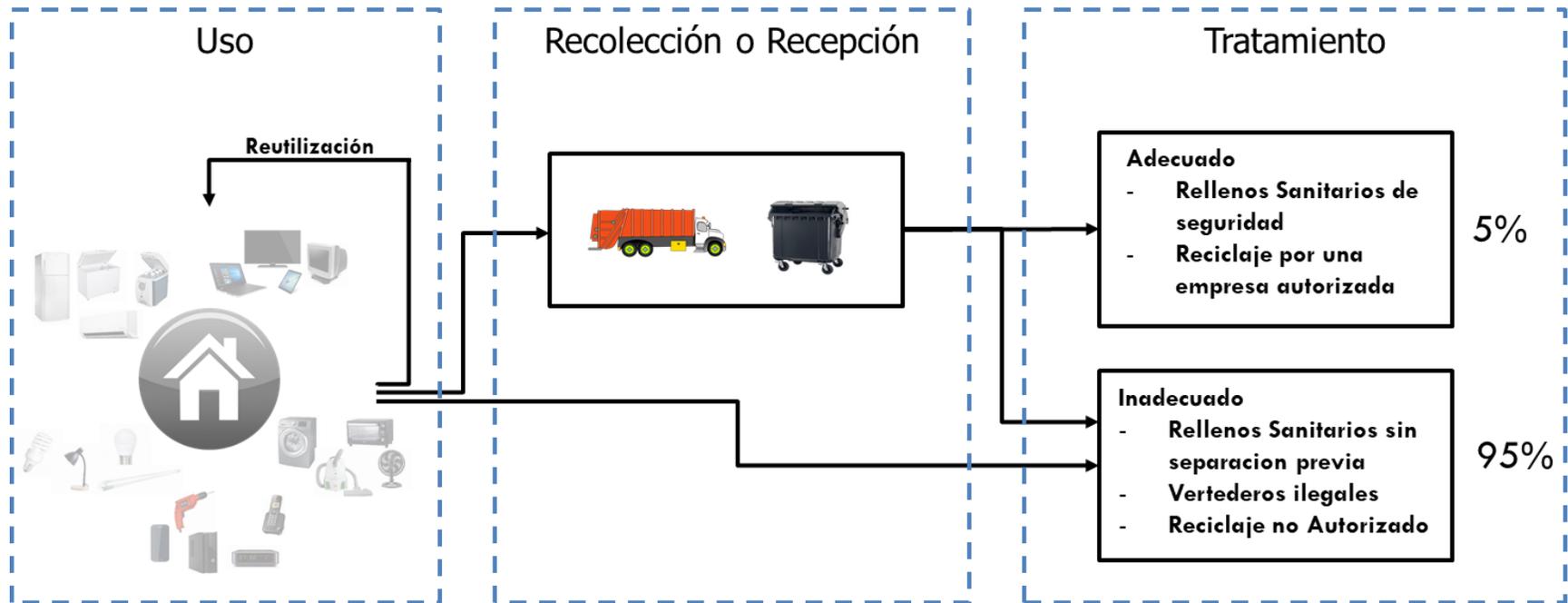
ACERCA DE LA GENERACIÓN

- ¿Qué es un residuo de aparato eléctrico?
- ¿Se entiende el párrafo acerca de la generación?
- ¿Sorprende el nivel de generación? ¿Lo encuentran alto, bajo, esperable?
- ¿Qué opinan acerca de los niveles nacionales de generación de residuos eléctricos?

Actualmente, una persona puede botar sus residuos de aparatos eléctricos de dos formas:

- Entregarlo en un sistema de recepción de estos residuos, como un punto limpio, recolección al hogar, etc.
- Botarlo directamente a la basura o lugares no adecuados.

Los sistemas de recolección, a su vez pueden darle a estos residuos un tratamiento adecuado, en rellenos sanitarios de seguridad o reciclaje en empresas autorizadas o botarlo inadecuadamente. El botar inadecuadamente estos residuos implica que terminen en rellenos sanitarios sin separación previa, vertederos ilegales o reciclaje no autorizado. Un esquema de la situación actual se muestra en la siguiente figura.



SOBRE LA FIGURA DE LA SITUACIÓN ACTUAL

- ¿se entiende la figura? ¿se entiende que es tratamiento adecuado y que es inadecuado? ¿a qué se refiere la flecha de reutilización?

Como se puede ver en la figura anterior, en Chile, solo un 5% de los residuos de aparatos eléctricos son tratados adecuadamente. El 95% restante son botados inadecuadamente y, de todos los residuos de aparatos eléctricos generados, sólo un 1% se recicla.

Las siguientes imágenes son algunos ejemplos de situaciones en las que, los residuos de aparatos eléctricos, son botados inadecuadamente.



P2. ¿Qué tan importante es para usted el problema presentado?

Por favor marcar con una X la alternativa que le parezca más adecuada

- Muy importante Importante Indiferente Poco importante No es importante

P3. ¿Se ha encontrado con situaciones en que los residuos eléctricos son botados inadecuadamente?

Por favor marcar con una X la alternativa que le parezca más adecuada

- Sí, frecuentemente Sí, pocas veces No No sabe/No responde

SOBRE LAS IMÁGENES DE DISPOSICIÓN INADECUADA

- ¿Se han visto enfrentados previamente a situaciones en las cuales botan inadecuadamente residuos de aparatos eléctricos? ¿Qué impactos han “presenciado” (de alguna manera)?
- ¿Les parecen familiares las imágenes? ¿Qué otros ejemplos de botar inadecuadamente han visto?

SOBRE LOS NIVELES DE DISPOSICION INADECUADA

- ¿Qué opinan del nivel de residuos botados inadecuadamente que se presenta? ¿Pensaban que era más/menos?

Un aparato eléctrico que ya dejó de ser usado y es botado inadecuadamente puede generar **daño a la salud humana, flora y fauna, impacto visual al paisaje y un impacto negativo a la atmósfera**. Los impactos negativos de botar inadecuadamente los residuos eléctricos pueden resumirse en:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Generación de microbasurales e impacto visual negativo
- Daño a la salud humana
- Daño a flora y fauna
- Contribución al calentamiento global

Estos daños e impactos negativos se deben, en parte, a la presencia de metales pesados, como mercurio, plomo, y otras sustancias tóxicas, que pueden ser liberadas al medio ambiente, llegando al suelo y al agua o evaporándose al aire.

La siguiente tabla presenta algunos de los impactos específicos según categorías de aparatos eléctricos.

Categoría	Imágenes ilustrativas	Impactos negativos generales	Impactos negativos específicos
Aparatos refrigerantes			<ul style="list-style-type: none"> • Contiene componentes que contribuyen al calentamiento global y a la destrucción de la capa de ozono.
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de metales pesados que pueden liberarse en el suelo y agua subterráneas <ul style="list-style-type: none"> ○ Cromo (componentes de almacenamiento de datos) ○ Plomo (cableado y soldaduras) 	
Aparatos de iluminación		<ul style="list-style-type: none"> • Potencial daño a seres vivos • Impacto visual negativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Las lámparas fluorescentes contienen mercurio, provoca impactos dañinos acumulativos en seres vivos
Aparatos con y monitores pantallas			<ul style="list-style-type: none"> • Las pantallas LCD contienen arsénico, componente tóxico y dañino para la salud. • Si se rompen las pantallas se liberan sales y componentes tóxicos (arsénico, plomo, mercurio, sulfuro de zinc, entre otros), dañinos para la salud

P4. ¿Tenía usted conocimientos de los impactos presentados en la tabla?

Por favor marcar con una X la alternativa que le parezca más adecuada

- Sí, los conocía todos
- Sí, tenía conocimiento de algunos
- No tenía conocimiento de estos impactos
- No sabe/No responde

SOBRE LOS IMPACTOS

- ¿Hay algún concepto que no se entienda?
- ¿Se entienden los impactos descritos?
- ¿Se conocían dichos impactos?
- ¿Les parece que aporta la tabla? ¿Cambiarían algo?

Parte III: Presentación de un programa para la gestión de residuos de aparatos eléctricos

Debido a toda esta situación descrita, se está pensando implementar un **Programa que aumente el tratamiento adecuado y reciclaje de los residuos de aparatos eléctricos**, que permitiría disminuir así los impactos negativos asociados a botar inadecuadamente estos residuos tales como daños a la salud, impacto visual, daño a flora y fauna, entre otros. Este programa incluye a todos los aparatos eléctricos, pero no considera el tratamiento de pilas y baterías que se puedan extraer de los aparatos.

El programa podría implementarse de diferentes formas y esto determinará los resultados a obtener. Este programa podría incluir, entre otras acciones, lo siguiente:

- Aumentar las opciones para que la población pueda entregar los residuos de aparatos eléctricos en lugares que aseguren su tratamiento adecuado
- Incentivos adicionales al reciclaje de este tipo de residuos
- Aumentar fiscalización de la disposición inadecuada
- Campañas de educación ambiental
- Reporte a la ciudadanía respecto al avance y cumplimiento de los objetivos del programa

Si se desarrolla este Programa, el ESTADO y las EMPRESAS aportarán a su financiamiento, sin embargo, también los CIUDADANOS deberán hacer un aporte. Este aporte, necesario para el desarrollo continuo del Programa, es adicional a lo que se podría llegar a obtener por la venta de material reciclado a partir de estos residuos.

Si no se implementa el programa es probable que continúe aumentando la cantidad de residuos generados, los residuos que son botados inadecuadamente y sus consecuentes impactos negativos mencionados anteriormente.

SOBRE EL PROGRAMA

- ¿Consideran que es posible que con este tipo de acciones es posible reducir la cantidad de residuos que se botan inadecuadamente? ¿Es suficiente o faltaría alguna acción?

- ¿Se entiende que el programa no se encarga del tratamiento de las pilas y baterías extraíbles? ¿Qué significa eso? ¿Qué reacción provoca en mí esto?
- ¿Es útil listar las acciones?
- **(***) Asegurar que se entienda que TODOS aportarán. (ver si se entiende, en particular, que las empresas también pagan). Si no lo entendieron, ¿cómo creen que se podría explicar mejor esto?**
- **(***) ¿Se entiende que actualmente no es suficiente la venta del material reciclado para que alguien se haga cargo del problema?**

Parte IV: Experimento de elección

Las siguientes 8 preguntas le presentarán diferentes resultados de programas que permiten **aumentar el tratamiento adecuado y reciclaje** de residuos de aparatos eléctricos, **reduciendo así los impactos negativos que estos residuos generan**. Usted tendrá que establecer cuál de las opciones preferiría.

Las alternativas de programa que le serán presentados estarán descritos según los resultados a obtener y su pago asociado:

Resultados
Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos tratados adecuadamente en todo el país, ya sean botados en rellenos de seguridad o reciclados en sitios autorizados
Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos reciclados en todo el país, del total de los residuos generados
Pago
Pago MENSUAL <u>permanente</u> a realizar por USTED, que implicará la existencia y operación continua del programa para aumentar el tratamiento adecuado y reciclaje de residuos de aparatos eléctricos. <i>Este costo sería cobrado en la cuenta de la luz, pero sería traspasado directamente a la implementación del Programa.</i>

SOBRE LA TABLA INICIAL

- ¿Se entendieron los resultados a presentar y el costo?
- ¿Se entiende que diferentes resultados del programa, puede implicar diferentes pagos?
- ¿Qué podría haber facilitado la comprensión de esta información?
- (***) ¿Se entiende que el cobro en la cuenta de la luz es solo una forma de recaudar el monto y que es independiente a la institución que implementará el programa?

Se le presentarán tarjetas similares al ejemplo proyectado en la pantalla:

Como se ve en el ejemplo, le pediremos que compare tres alternativas de programas, en relación a los resultados que estos generan, como también en relación al pago mensual asociado.

En el ejemplo presentado, la Alternativa A muestra la situación actual, mientras que la Alternativa B ofrece mejorar la situación actual de un 5% a un 20% de los residuos tratados adecuadamente. A su vez, se aumenta el reciclaje de un 1% a un 20% del total de residuos generados. Como se ve en este caso todo lo tratado adecuadamente es reciclado. La Alternativa C, ofrece mejorar la situación de un 5% a un 40% de los residuos tratados adecuadamente y aumentar el reciclaje de un 1% a un 30%.

La alternativa B cuenta con un pago mensual permanente de 3.000 pesos y la alternativa C tiene un pago mensual permanente de 250 pesos.

Siempre podrá optar por la opción de mantenerse en la situación actual, Alternativa A, alternativa que no posee un costo adicional para usted.

Compare los tres programas alternativos del ejemplo y escoja la Alternativa que prefiera. Recuerde evaluar su elección no solo en relación a los **resultados del programa**, asociados al aumento del tratamiento adecuado y del reciclaje, y los impactos negativos que se evitan, sino que también en relación al **pago mensual** que este implica.

Entonces, ¿cuál escogería?

EJEMPLO	Alternativa A (Situación actual)	Alternativa B	Alternativa C
ESCOGERÍA (Marcar con una X)			

SOBRE EL EJEMPLO

- ¿Qué tienen que hacer? ¿Se entendió?
- ¿Pudieron contestar?

Si no pudieron contestar, ¿Qué información adicional necesitan? ¿Cómo se podría haber hecho más claro el ejercicio?

- (***) ¿Qué opinaron del ejemplo? ¿Qué reacción tuvieron al responder? ¿Entendieron que el % de reciclaje es del total de los residuos generados? ¿Qué opinaron sobre las alternativas ofrecidas? ¿fue fácil responder?
- (***) ¿Qué significa la barra azul? ¿Se entendió? ¿Cómo se podría plantear para que entiendan?

En las siguientes preguntas, al momento de escoger la alternativa de su preferencia, por favor considere lo siguiente:

- Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas.

- Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará EFECTIVAMENTE pagando el monto declarado.
- Como el pago de la cuenta de la luz puede incluir a otros miembros del hogar, considere que el monto a pagar corresponde a lo que USTED aportaría y no considera los aportes que podrían hacer otros miembros de su hogar.
- Cada pregunta es INDEPENDIENTE. Por favor solo considerar la información provista en cada pregunta.

SOBRE LAS INSTRUCCIONES PREVIAS

- ¿Qué les queda de los puntos recién leídos?

Basado en las siguientes tarjetas proyectadas en la pantalla, ¿Qué alternativa de programa preferiría?

Recuerde que dependiendo de la alternativa que escoja, esta podría implicar un aumento en su costo mensual de la luz.

Marcar con una X la Alternativa que escogería para cada Tarjeta Proyectada

	Alternativa A (Situación actual)	Alternativa B	Alternativa C
Tarjeta 1			
Tarjeta 2			
Tarjeta 3			
Tarjeta 4			
Tarjeta 5			
Tarjeta 6			
Tarjeta 7			
Tarjeta 8			

SOBRE EL EJERCICIO

- ¿Pensaron en sus respuestas anteriores? ¿Lograron contestar cada ficha de manera independiente?

SOBRE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS Y LAS ELECCIONES

- ¿Las alternativas fueron fáciles de entender? ¿Por qué?
- ¿Fue muy difícil la selección de una alternativa?
- ¿Qué le pareció el número y variación de las alternativas?
- ¿Se cansaron con tantas repeticiones? ¿Cuántas veces considera adecuado que se repita esta pregunta antes de cansarse?
- ¿Les es importante la diferenciación entre lo que se trata adecuadamente y lo que se recicla?
- ¿Se entiende la diferencia entre el % de residuos tratados adecuadamente y el % de reciclaje?
- **(***) ¿Los montos presentados les parecieron adecuados? Discutir sobre los mínimos y máximos ofrecidos.**

En términos generales, ¿puede indicarme qué características del programa fueron más importantes en su decisión? Clasifique cada una de ellas en donde 1 es “Nada de importante” y 5 “Muy importante”, marcar con una X.

	Nada de importante 1	2	3	4	Muy importante 5
Porcentaje (%) de los residuos eléctricos tratados adecuadamente en todo el país, ya sean botados en rellenos de seguridad o reciclados en sitios autorizados					
Porcentaje (%) de los residuos de aparatos eléctricos que son reciclados en todo el país					
Pago MENSUAL permanente (cobrado vía cuenta de la luz)					

¿Existe alguna otra característica de programa que le hubiese gustado que estuviera considerada? Por favor indique.

SOBRE LA PREGUNTA RESPECTO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA MÁS IMPORTANTE PARA ESCOGER LA ALTERNATIVA

- ¿Qué criterios utilizaron para escoger una alternativa?
- ¿Existió alguna característica con notoria más importancia para escoger la alternativa?
- ¿Cree que necesitaría otra característica del programa? ¿Por qué sería importante para ellos incluir esta otra característica?

Si seleccionó la Alternativa A (sin programa) en todas las situaciones de elección. ¿Podría indicar cuáles fueron sus motivos?

PARA LOS QUE NO ESCOGIERON NUNCA EL PROGRAMA

- ¿Estarían dispuestos a pagar algún monto mensual de manera permanente? ¿Cuál?

PARA LOS QUE SI ESCOGIERON PAGAR POR EL PROGRAMA

- ¿Cuál sería el monto máximo que pagarían mensualmente y de manera permanente por un programa que aborde esta problemática?

SOBRE EL ÉXITO DEL PROGRAMA Y LA DISPOSICIÓN A PAGAR

- ¿Creen que la implementación de un programa pueda reducir los residuos que ellos botan inadecuadamente? ¿Creen que podría funcionar? Razones.
- ¿Sería un programa exitoso en términos de resultados?, ¿por qué?

- Si no estamos dispuestos a pagar, o no estamos dispuesto a pagar mucho. ¿Cuáles son las razones de esto? Si los invitados no dicen mucho, darle algunas opciones como:
 - 1) Falta de recursos
 - 2) no le interesa el problema
 - 3) no considera que sea algo grave
 - 4) le importa la contaminación, pero tiene otras prioridades
 - 5) encuentra que no le corresponde pagar
 - 6) no está de acuerdo con pagar vía alza en la cuenta de la luz
- ¿Les parece bien que el método de pago sea a través de la cuenta de la luz?, razones. ¿Se entendió que esto es independiente de la empresa de la luz, que esta es solo una entidad recaudadora?
- ¿Qué método de pago les hace sentido? [espontáneo]
- Si no salió espontaneo preguntar por:
 - ❖ Costo adicional al momento de comprar los productos
 - ❖ Costo adicional en las contribuciones
 - ❖ Cuentas de servicios básicos [agua, gas, etc.]
 - ❖ Depósito directo a una cuenta dedicada al programa

En caso de que, en alguna tarjeta escogió la implementación del programa con un pago adicional asociado, ¿Cómo distribuiría el monto que declaró para aumentar el tratamiento adecuado y reciclaje de las diferentes categorías de aparatos eléctricos? Indique el porcentaje que asignaría a cada categoría.

Categoría	Imágenes ilustrativas	Porcentaje asignado
Aparatos refrigerantes		%
Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños		%
Aparatos de iluminación		%
Aparatos con monitores y pantallas		%

** Considere que el total debe sumar 100%

¿En qué se basó para distribuir el monto declarado entre las categorías de aparatos eléctricos?

¿Habría utilizado alguna categorización diferente a la presentada? ¿Cuál?

SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DEL MONTO A PAGAR

- ¿Le fue fácil/difícil responder esta pregunta? ¿Por qué?
- ¿Por qué utilizó esos criterios para distribuir el monto?
- ¿Qué categorización habría usado? ¿Por qué?

Si, de manera adicional, se le ofreciera un servicio de recolección de estos residuos directamente en su hogar, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar, por dicho servicio, cada vez que lo utilice?

¿Cuántas veces al año cree que lo utilizaría?

SOBRE UN SERVICIO ADICIONAL DE RECOLECCIÓN

- Discutir sobre los montos aquí declarados. ¿En qué ocasiones utilizaría este servicio?

Ahora le realizaremos unas últimas preguntas y luego se dará por finalizada la encuesta.

Por favor indique cuál de los siguientes métodos ha utilizado para botar sus aparatos eléctricos durante el último año. *Puede marcar más de una opción.*

Los he vendido o regalado a un recolector	
Me los ha retirado la municipalidad o alguna fundación	
Los he llevado a un punto limpio o similar	
Los he dejado fuera de mi hogar para que alguien lo recolecte	
Los he dejado en la basura común y corriente	
Los he dejado en puntos limpios especialmente habilitados para este tipo de residuos	
Los tengo en mi hogar	
Otro (indique)	

¿Su municipalidad cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos?

Sí	
No	
No sé	

Si existe un servicio de retiro de estos residuos, ¿Es gratuito?

Sí	
No	

No sé	
----------	--

CON RESPECTO A COMO DISPONEN DE SUS RESIDUOS

- ¿Les parece que actualmente es fácil botar adecuadamente de los residuos eléctricos?
¿Por qué?
- ¿Les parece que un Programa de Recolección puerta a puerta sería útil? ¿Por qué?
Si responde que sí, preguntar si estaba dispuesto a pagar, indagar si es que cree que es útil pero no está dispuesto a pagar

ÚLTIMAS INDAGACIONES

- Al momento de hablar de aparatos eléctricos, ¿ustedes hacen alguna diferencia entre aparatos eléctricos y electrónicos? ¿les genera alguna diferencia?
- (***) ¿Si en vez de Tratamiento adecuado les habláramos de disposición correcta, se entiende? ¿Hay algún otro término que se entienda mejor?
- (***) Ahora les vamos a proyectar dos opciones de tarjetas para mostrar los resultados, ¿Cuál les parece más claro y más fácil de entender?

CIERRE Y AGRADECIMIENTOS

14.6 Análisis de resultados de pretest

14.6.1 Código Ngene para diseño ortogonal (pretest 1)

? Ortogonal

Design

```
;alts = alt1, alt2, alt3
```

```
;rows = 4
```

```
;orth = seq
```

```
;model:
```

```
U(alt2) = b1* A[0,1,2] + b2 * B[0,1,2] + b3*C[0,1,2] /
```

```
U(alt3) = b1 * A + b2*B + b3*C
```

```
$
```

? Eficiente

? Two-way interaction

Design

```
;alts = alt1, alt2, alt3
```

```
;rows = 16
```

```
;eff = (mnl,d)
```

```
;block = 2
```

```
;model:
```

```
U(alt2) = b1[3.225399] * A[0,1,2] + b2[2.947949] * B[0,1,2] + b3[-
```

```
0.0004273]*C[0,1,2,3] /
```

```
U(alt3) = b1 * A + b2*B + b3*C
```

```
$
```

14.7 Encuesta final

A continuación se presenta la versión final del cuestionario, utilizada en la aplicación final.

Master Questionnaire
Estudio Ley REP
WBS: 258.204.00317.1

Tiempo de la entrevista: 20 minutos

Total muestra: 1000 casos

I. GDPR – PII Data

F04 [O]. Nombre
Z02 [O]. Dirección
Z03 [O]. Teléfono

II. SAMPLE VARIABLES

S01 [S]. Ciudad
S02 [S]. Forma

II. QUOTA CHECK BASED ON SAMPLE VARIABLES

S01=1 & S02=1, n=200
S01=2 & S02=1, n=20
S01=3 & S02=1, n=14
S01=4 & S02=1, n=6
S01=5 & S02=1, n=20
S01=6 & S02=1, n=30
S01=7 & S02=1, n=15
S01=8 & S02=1, n=15
S01=9 & S02=1, n=7
S01=10 & S02=1, n=7
S01=11 & S02=1, n=3
S01=12 & S02=1, n=3
S01=13 & S02=1, n=14
S01=14 & S02=1, n=3
S01=15 & S02=1, n=3
S01=16 & S02=1, n=20
S01=17 & S02=1, n=6
S01=18 & S02=1, n=5
S01=19 & S02=1, n=3
S01=20 & S02=1, n=6
S01=21 & S02=1, n=17
S01=22 & S02=1, n=3
S01=23 & S02=1, n=20
S01=24 & S02=1, n=14
S01=25 & S02=1, n=6
S01=26 & S02=1, n=14
S01=27 & S02=1, n=6
S01=28 & S02=1, n=20

S01=1 & S02=2, n=200
S01=2 & S02=2, n=20
S01=3 & S02=2, n=14
S01=4 & S02=2, n=6
S01=5 & S02=2, n=20
S01=6 & S02=2, n=30

S01=7 & S02=2, n=15
S01=8 & S02=2, n=15
S01=9 & S02=2, n=7
S01=10 & S02=2, n=7
S01=11 & S02=2, n=3
S01=12 & S02=2, n=3
S01=13 & S02=2, n=14
S01=14 & S02=2, n=3
S01=15 & S02=2, n=3
S01=16 & S02=2, n=20
S01=17 & S02=2, n=6
S01=18 & S02=2, n=6
S01=19 & S02=2, n=3
S01=20 & S02=2, n=5
S01=21 & S02=2, n=17
S01=22 & S02=2, n=3
S01=23 & S02=2, n=20
S01=24 & S02=2, n=14
S01=25 & S02=2, n=6
S01=26 & S02=2, n=14
S01=27 & S02=2, n=6
S01=28 & S02=2, n=20

Base: All respondents

S01. [S]

Ciudad

1. Santiago
2. Arica
3. Iquique
4. Alto Hospicio
5. Antofagasta
6. Copiapó
7. Coquimbo
8. La Serena
9. Valparaíso
10. Viña del Mar
11. San Antonio
12. Quilpué
13. Rancagua
14. Machalí
15. Rengo
16. Talca
17. Concepción
18. Talcahuano
19. San Pedro de la Paz
20. Chillán
21. Temuco
22. Padre las Casas
23. Valdivia
24. Puerto Montt
25. Osorno
26. Coyhaique
27. Aysén
28. Punta Arenas

Base: All respondent. It has to be responded automatically according Scriptor's instructions

S01_1. [S]

Región

1. Región de Arica y Parinacota
2. Región de Tarapacá
3. Región de Antofagasta
4. Región de Atacama
5. Región de Coquimbo
6. Región de Valparaíso
7. Región del Libertador Bernardo O'Higgins
8. Región del Maule
9. Región del Biobío
10. Región de la Araucanía
11. Región de Los Ríos
12. Región Los Lagos
13. Región de Aysén
14. Región de Magallanes
15. Región Metropolitana

SCRIPTER:

- IF S01=1 THEN S01_1=15
- IF S01=2 THEN S01_1=1
- IF S01=3 THEN S01_1=2
- IF S01=4 THEN S01_1=2
- IF S01=5 THEN S01_1=3
- IF S01=6 THEN S01_1=4
- IF S01=7 THEN S01_1=5
- IF S01=8 THEN S01_1=5
- IF S01=9 THEN S01_1=6
- IF S01=10 THEN S01_1=6
- IF S01=11 THEN S01_1=6
- IF S01=12 THEN S01_1=6
- IF S01=13 THEN S01_1=7
- IF S01=14 THEN S01_1=7
- IF S01=15 THEN S01_1=7
- IF S01=16 THEN S01_1=8
- IF S01=17 THEN S01_1=9
- IF S01=18 THEN S01_1=9
- IF S01=19 THEN S01_1=9
- IF S01=20 THEN S01_1=9
- IF S01=21 THEN S01_1=10
- IF S01=22 THEN S01_1=10
- IF S01=23 THEN S01_1=11
- IF S01=24 THEN S01_1=12
- IF S01=25 THEN S01_1=12
- IF S01=26 THEN S01_1=13
- IF S01=27 THEN S01_1=13
- IF S01=28 THEN S01_1=14

Base: All who respond S01=1

S01_2. [S]

Comuna

1. Cerrillos

2. Cerro Navia
3. Conchalí
4. El Bosque
5. Estación Central
6. Huechuraba
7. Independencia
8. La Cisterna
9. La Florida
10. La Granja
11. La Pintana
12. La Reina
13. Las Condes
14. Lo Barnechea
15. Lo Espejo
16. Lo Prado
17. Macul
18. Maipú
19. Ñuñoa
20. Padre Hurtado
21. Pedro Aguirre Cerda
22. Peñalolén
23. Providencia
24. Pudahuel
25. Puente Alto
26. Quilicura
27. Quinta Normal
28. Recoleta
29. Renca
30. San Bernardo
31. San Joaquín
32. San Miguel
33. San Ramón
34. Santiago
35. Vitacura
36. Otra, ¿cuál? [O]

Base: All respondents

S02. [S]

Forma

1. Forma A
2. Forma B

III. INTRODUCTION

Buenos días/ Buenas Tardes, mi nombre es y trabajo para GFK Adimark. Estamos realizando una encuesta para conocer su punto de vista respecto al manejo de los aparatos eléctricos que han dejado de ser utilizados y son dados de baja.

IV. SCREENER

Base: All respondents

F01. [O]

Ingrese ID de la manzana

Base: All respondents

F02. [Q]

Para sortear a la persona que debe responder, se necesita conocer lo siguiente, ¿cuántas personas residen habitualmente en su hogar?

SCRIPTER:

- Range 1 to 99

Base: All respondents

F03. [Q]

¿Y cuántas de esas personas tienen 18 años o más?

SCRIPTER:

- F03<=F02

Base: All respondents

F04. [O]

Entre los integrantes de su hogar que tienen 18 años o más, ¿por favor, me puede indicar quién fue el o la última que estuvo de cumpleaños?

ENCUESTADOR: PEDIR HABLAR CON LA PERSONA SORTEADA. EN CASO DE NO ENCONTRARSE, VOLVER A VISITAR. SI LA PERSONA SORTEADA ES DISTINTA A LA PERSONA CON LA QUE USTED ESTUVO HABLANDO, REPETIR INTRODUCCIÓN.

ANOTAR NOMBRE

Base: All respondents

F05. [Q]

¿Cuál es su edad?

SCRIPTER:

- Min 18 and max 100
- For all respondents <18 years old, Discard

V. MAIN QUESTIONNAIRE

A. PROGRAMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ELECTRICOS

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info[i]

Los aparatos eléctricos son todos aquellos aparatos que, para funcionar, necesitan corriente eléctrica, desde un enchufe, batería o pila.

ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 1.

En la Tarjeta 1 se muestran ejemplos de aparatos eléctricos.

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info_0[i]

Un aparato eléctrico pasa a ser un residuo, cuando deja de ser usado y es botado, es decir, ya no se puede reutilizar.

Los aparatos eléctricos en desuso son uno de los tipos de residuos que están creciendo más rápido en el mundo, alcanzando una tasa de crecimiento anual de entre un 3% y un 5%.

Según un estudio reciente, Chile es el país que más basura electrónica genera por habitante en Latinoamérica, llegando, en promedio, a los 10 kilos por persona al año. Este nivel de generación puede

crecer aún más, llegando incluso a 20 kilos por persona al año, como ocurre actualmente en países europeos.

Base: All respondents

A1. [S]

¿Qué le parece este nivel de generación de 10 kilos de residuos eléctricos por persona al año en Chile?

(MOSTRAR TABLET)

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Ni alto, ni bajo
4. Alto
5. Muy alto
6. No sabe / No responde

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info_01[i]

ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 2.

En la Tarjeta 2 se presenta un esquema del tratamiento de los residuos eléctricos

Cuando un aparato eléctrico deja de ser usado, puede ser reutilizado por otras personas o botado de dos formas:

- Botarlo de forma inadecuada o,
- Entregarlo en un sistema de recolección o recepción de estos residuos, como un punto limpio.

Los sistemas de recolección, a su vez, pueden botar de forma inadecuada los residuos o darles un tratamiento adecuado.

El **botar de forma inadecuada** estos residuos implica que terminen en rellenos sanitarios sin separación previa, vertederos ilegales o reciclaje no autorizado.

El **tratamiento adecuado** EVITA los impactos negativos de botar inadecuadamente estos residuos e incluye las siguientes opciones:

- Rellenos de seguridad: Los residuos se llevan a sitios especialmente diseñados para recibir residuos potencialmente peligrosos para la salud humana y medio ambiente.
- Reciclado por empresas autorizadas: Los residuos se llevan a sitios autorizados donde se recupera material para nuevos productos.

Como se puede ver al lado derecho de la Tarjeta 2, en Chile, el 96,9% de los residuos de aparatos eléctricos son botados inadecuadamente, el restante 3,1% son tratados adecuadamente. De todos los residuos de aparatos eléctricos generados, un 2,8% es reciclado y un 0,3% se lleva a un relleno de seguridad.

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info_02[i]

ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 3.

Las imágenes de la Tarjeta 3 son algunos ejemplos de situaciones en las que los residuos de aparatos eléctricos son botados de forma inadecuada.

Base: All respondents

A2. [S]

De 1 a 5, donde 1 es “nada importante” y 5 es “muy importante”, ¿qué tan importante es para usted el problema presentado?

1. Nada importante
- 2.
- 3.
- 4.
5. Muy importante
6. No sabe / No responde

Base: All respondents

A3. [S]

¿Qué tan frecuentemente se ha encontrado usted con situaciones en que los residuos eléctricos son botados inadecuadamente?

(MOSTRAR TABLET)

1. Nunca
2. Poco frecuentemente
3. Muy frecuentemente
4. No sabe / No responde

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info_03[i]

Un aparato eléctrico que ya dejó de ser usado y es botado inadecuadamente puede generar **daño a la salud humana, flora y fauna, impacto visual al paisaje y un impacto negativo a la atmósfera**. Los impactos negativos de botar inadecuadamente los residuos eléctricos pueden resumirse en:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Generación de microbasurales e impacto visual negativo
- Daño a la salud humana
- Daño a flora y fauna
- Contribución al calentamiento global

Estos daños e impactos negativos se deben, en parte, a la presencia de metales pesados, como mercurio, plomo, y otras sustancias tóxicas, que pueden ser liberadas al medio ambiente, llegando al suelo y al agua o evaporándose al aire.

ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 4 Y LEER CON EL ENCUESTADO, EXPLICAR QUE LOS IMPACTOS MÁS A LA DERECHA (EN LA COLUMNA IMPACTOS NEGATIVOS GENERALES), CORRESPONDEN A IMPACTOS QUE TIENEN TODOS LOS RESIDUOS POR IGUAL, PERO LOS IMPACTOS NEGATIVOS ESPECÍFICOS SON DIFERENTES PARA CADA CATEGORÍA

La Tarjeta 4 presenta algunos de los impactos específicos según categorías de aparatos eléctricos.

Base: All respondents

A4. [S]

¿Usted sabía o había escuchado hablar de los impactos de los diversos residuos presentados en la Tarjeta 4?

(MOSTRAR TARJETA 4)

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Sí, los conocía todos
2. Sí, conocía algunos

3. No los conocía
4. No sabe / No responde

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info_04[i]

Debido a toda la situación descrita, se está pensando implementar un **Programa que aumente el tratamiento adecuado de los residuos de aparatos eléctricos**. Este Programa permitiría disminuir los impactos negativos de botar inadecuadamente estos residuos, tales como daños a la salud, impacto visual, daño a flora y fauna, entre otros.

Este Programa incluye a todos los aparatos eléctricos, pero no considera el tratamiento de pilas y baterías que se puedan extraer de los aparatos.

El Programa podría implementarse en mayor o menor medida y esto determinará los resultados a obtener. Este Programa podría incluir, entre otras acciones, lo siguiente:

- Aumentar las opciones para que la población pueda entregar los residuos de aparatos eléctricos en lugares que aseguren su tratamiento adecuado
- Incentivos adicionales al reciclaje de este tipo de residuos
- Aumentar fiscalización de situaciones o sitios en los que se botan inadecuadamente estos residuos
- Campañas de educación ambiental
- Reporte a la ciudadanía respecto al avance y cumplimiento de los objetivos del programa

Si se desarrolla este Programa, el ESTADO y las EMPRESAS aportarán a su financiamiento, sin embargo, también los CIUDADANOS deberán hacer un aporte. Este aporte, necesario para el desarrollo continuo del Programa, es adicional a lo que se podría llegar a obtener por la venta de material reciclado a partir de estos residuos.

El programa debe ser apoyado por al menos la mitad de la ciudadanía, y en este caso, las empresas y ciudadanos tendrían que pagar. Si no se consigue el apoyo suficiente, el Programa no se realizará. Si no se implementa el Programa es probable que continúe aumentando la cantidad de residuos generados, los residuos que son botados de forma inadecuada y sus impactos negativos mencionados anteriormente.

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info_05[i]

Las siguientes 8 preguntas le presentarán diferentes resultados de programas que permiten **aumentar el tratamiento adecuado** de residuos de aparatos eléctricos, **reduciendo así los impactos negativos que estos residuos generan**.

Usted tendrá que establecer cuál de las opciones preferiría.

Las alternativas de Programa que le serán presentados estarán descritas según los resultados a obtener y su pago asociado, como se muestra en la Tarjeta 5:

[ENCUESTADOR MOSTRAR TARJETA 5 Y LEERLA.](#)

Base: All respondents.

A5.

Se le presentarán tarjetas similares al siguiente ejemplo mostrado en la Tarjeta 6:

[ENCUESTADOR ENTREGAR TARJETA 6 AL ENTREVISTADO](#)

Base: All the respondents. It is not a question, just an informative message

Msg_info_06[i]

ENCUESTADOR: LEER LOS PÁRRAFOS SIGUIENTES

Como se ve en el ejemplo, le pediremos que compare tres alternativas, en relación a los resultados que estos generan, como también en relación al pago mensual asociado.

En la primera columna de la izquierda se presenta la situación actual, en donde:

ENCUESTADOR SEÑALAR EN LA TARJETA QUE TIENE EL ENCUESTADO

- El 0,3% de los residuos totales es llevado a rellenos de seguridad, la parte del gráfico de color verde oscuro
- El 2,8% de los residuos totales son reciclados, la parte del gráfico de color verde claro
- Esto significa que el 3,1% de los residuos totales reciben un tratamiento adecuado
- El 100% del gráfico, corresponde al total de los residuos generados

Las Alternativas A y B presentan mejoras en el tratamiento adecuado de aparatos eléctricos. Estas mejoras implican un pago mensual permanente para conseguirlas.

Siempre podrá optar por la opción de mantenerse en la situación actual, que no requiere que usted pague.

Base: All respondents

A5_1. [S]

Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_1=3 GO TO A5_2

Base: All who respond A5_1<>3

A5_1_1. [S]

ENCUESTADOR LEER EL PÁRRAFO SIGUIENTE Y SEÑALAR EN LA TARJETA 6 QUE TIENE EL ENCUESTADO

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual presenta un 3,1% de tratamiento adecuado, mientras que la Alternativa A tiene un 60% de tratamiento adecuado y la Alternativa B tiene un 80% de tratamiento adecuado.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B

4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_1_1=3 GO TO A5_2

Base: All who respond A5_1_1<>3

A5_1_2. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual presenta un 3,1% de tratamiento adecuado, mientras que la Alternativa A tiene un 60% de tratamiento adecuado y la Alternativa B tiene un 80% de tratamiento adecuado.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_1_2=3 GO TO A5_2

Base: All who respond A5_1_2<>3

A5_1_3. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual presenta un 3,1% de tratamiento adecuado, mientras que la Alternativa A tiene un 60% de tratamiento adecuado y la Alternativa B tiene un 80% de tratamiento adecuado.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_1_3=3 GO TO A5_2

Base: All who respond A5_1_3<>3

A5_1_4. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual presenta un 3,1% de tratamiento adecuado, mientras que la Alternativa A tiene un 60% de tratamiento adecuado y la Alternativa B tiene un 80% de tratamiento adecuado.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_1_4=3 GO TO A5_2

Base: All who respond A5_1_4<>3

A5_1_5. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual presenta un 3,1% de tratamiento adecuado, mientras que la Alternativa A tiene un 60% de tratamiento adecuado y la Alternativa B tiene un 80% de tratamiento adecuado.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_1_5=3 GO TO A5_2

Base: All respondents

A5_2 [S]

Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_2=3 GO TO A6

Base: All who respond A5_2<>3

A5_2_1. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual no tiene un pago mensual asociado, mientras que la Alternativa A presenta un pago mensual de \$250 pesos, y la Alternativa B presenta un pago mensual de \$5.000 pesos.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_2_1=3 GO TO A6

Base: All who respond A5_2_1<>3

A5_2_2. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual no tiene un pago mensual asociado, mientras que la Alternativa A presenta un pago mensual de \$250 pesos, y la Alternativa B presenta un pago mensual de \$5.000 pesos.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_2_2=3 GO TO A6

Base: All who respond A5_2_2<>3

A5_2_3. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual no tiene un pago mensual asociado, mientras que la Alternativa A presenta un pago mensual de \$250 pesos, y la Alternativa B presenta un pago mensual de \$5.000 pesos.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_2_3=3 GO TO A6

Base: All who respond A5_2_3<>3

A5_2_4. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual no tiene un pago mensual asociado, mientras que la Alternativa A presenta un pago mensual de \$250 pesos, y la Alternativa B presenta un pago mensual de \$5.000 pesos.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_2_4=3 GO TO A6

Base: All who respond A5_2_4<=3

A5_2_5. [S]

La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual no tiene un pago mensual asociado, mientras que la Alternativa A presenta un pago mensual de \$250 pesos, y la Alternativa B presenta un pago mensual de \$5.000 pesos.

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 3)

1. Situación actual
2. Alternativa A
3. Alternativa B
4. No sabe / No responde

SCRIPTER:

- IF A5_2_5=3 GO TO A6

Base: All respondents

A6. [S]

Usted debe escoger entre la Situación actual, la Alternativa A y la Alternativa B. Puede ser que ninguna de las alternativas presente su Programa ideal, pero se le está pidiendo, que solo dentro de las tres opciones presentadas, usted elija la que más prefiera.

Recuerde evaluar su elección no solo en relación a los **resultados del Programa**, asociados a un aumento del tratamiento adecuado y disminución de los impactos negativos, sino que también en relación al **pago mensual** que este implica.

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A6 (EJEMPLO)" IN (XXX)

Base: All who respond S02=1. THIS IS NOT A QUESTION IT IS AN INFORMATIONAL CONTEXT

Msg_info_07[i]

En las siguientes preguntas, al momento de escoger la alternativa de su preferencia, por favor considere lo siguiente:

- Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas.
- Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará EFECTIVAMENTE pagando el monto declarado.

- Como el pago de la cuenta de servicios básicos puede incluir a otros miembros del hogar, considere que el monto a pagar corresponde solo a lo que USTED aportaría y no considera los aportes que podrían hacer otros miembros de su hogar.
- Cada pregunta es INDEPENDIENTE. Por favor solo considerar las alternativas presentadas en cada tarjeta.

SCRIPTER:

- RANDOMIZE VARIABLES A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13 AND A14 (IS NOT LINEAL)

Base: All who respond S02=1

A7. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A7.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=1

A8. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A8.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=1

A9. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A9.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=1

A10. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A10.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=1

A11. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A11.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=1

A12. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A12.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=1

A13. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A13.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=1

A14. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A14.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=2. THIS IS NOT A QUESTION IT IS AN INFORMATIONAL CONTEXT

Msg_info_07_1[i]

En las siguientes preguntas, al momento de escoger la alternativa de su preferencia, por favor considere lo siguiente:

- Tenga en cuenta los gastos que usted ya tiene. El pago que declarará implica que tendrá menos dinero para utilizar en otras cosas.
- Las personas tienden a sobrestimar su disposición a pagar. Por favor considere que estará EFECTIVAMENTE pagando el monto declarado.
- Como el pago de la cuenta de servicios básicos puede incluir a otros miembros del hogar, considere que el monto a pagar corresponde solo a lo que USTED aportaría y no considera los aportes que podrían hacer otros miembros de su hogar.
- Cada pregunta es INDEPENDIENTE. Por favor solo considerar las alternativas presentadas en cada tarjeta.

SCRIPTER:

- RANDOMIZE VARIABLES A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21 AND A22 (IS NOT LINEAL)

Base: All who respond S02=2.

A15. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A15.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base All who respond S02=2

A16. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A16.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=2

A17. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A17.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=2

A18. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A18.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All who respond S02=2

A19. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A19.JPG" IN **(XXX)**, BELOW TEXT

Base: All who respond S02=2

A20. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A20.JPG" IN **(XXX)**, BELOW TEXT

Base: All who respond S02=2

A21. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A21.JPG" IN **(XXX)**, BELOW TEXT

Base: All who respond S02=2

A22. [S]

¿Entre estas 3 alternativas, cuál preferiría?

ENCUESTADOR ENTREGAR LA TABLET AL ENTREVISTADO Y MOSTRAR IMAGEN.

(XXX)

1. Situación actual
2. A
3. B

SCRIPTER:

- INSERT IMAGE "A22.JPG" IN (XXX), BELOW TEXT

Base: All respondents.

A23. [S/ROW]

Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es "nada importante" y 5 "muy importante", ¿qué tan importantes fueron las siguientes características para elegir un programa en cada oportunidad?

ENTREVISTADOR: MOSTRAR TABLET

Row

1. Tratamiento adecuado
2. Relleno Seguridad
3. Reciclado
4. Pago MENSUAL permanente

Columns

1. Nada importante
- 2.
- 3.
- 4.
5. Muy importante

Base: If (A15=1 and A16=1 and A17=1 and A18=1 and A19=1 and A20=1 and A21=1 and A22=1) or (A7=1 and A8=1 and A9=1 and A10=1 and A11=1 and A12=1 and A13=1 and A14=1)

A25. [O]

Usted seleccionó la situación actual en todas las situaciones de elección, es decir, mantener la situación como está hoy ¿por qué lo hizo?

ENCUESTADOR: RESPUESTA ESPONTÁNEA, SONDEAR RESPUESTA Y NO ACEPTAR RESPUESTAS VAGAS COMO: "NO ME PARECE"

Base: If (A15>1 or A16>1 or A17>1 or A18>1 or A19>1 or A20>1 or A21>1 or A22>1) or (A7>1 or A8>1 or A9>1 or A10>1 or A11>1 or A12>1 or A13>1 or A14>1)

A26 [Q]

Usted eligió en al menos una oportunidad una alternativa de programa que significa un monto de pago adicional en su cuenta de algún servicio básico, ¿cómo distribuiría el o los montos que declaró para aumentar el tratamiento adecuado de las diferentes categorías de aparatos eléctricos? Indique el porcentaje que asignaría a cada categoría, recuerde que debe sumar 100%

ENCUESTADOR: MOSTRAR TARJETA 7

1. Aparatos refrigerantes	[Q] %
2. Electrodomésticos grandes, medianos y pequeños	[Q] %
3. Aparatos de iluminación	[Q] %
4. Aparatos con monitores y pantallas	[Q] %

SCRIPTER:

- Min 0 and max 100
- The sum of A26_1 + A26_2 + A26_3 + A26_4 must be 100%.

Base: If (A15>1 or A16>1 or A17>1 or A18>1 or A19>1 or A20>1 or A21>1 or A22>1) or (A7>1 or A8>1 or A9>1 or A10>1 or A11>1 or A12>1 or A13>1 or A14>1)

A27. [O]

¿En qué se basó para distribuir el monto declarado entre las categorías de aparatos eléctricos?

ENCUESTADOR: RESPUESTA ESPONTÁNEA, SONDEAR.

Base: All respondents

A27_0. [Q]

¿Cuál sería el monto máximo que usted pagaría mensualmente por un programa que se haga cargo del tratamiento adecuado de residuos de aparatos eléctricos?

\$	[Q]	pesos
----	-----	-------

SCRIPTER:

- *Min 0 and max 10000000*

Base: All respondents.

A27_1. [S]

Según lo que usted entendió, ¿qué significa que un residuo de aparatos eléctricos sea “tratado adecuadamente”? Escoja sólo una opción

(LEER ALTERNATIVAS 1 a 4)

6. Se recicla en una empresa autorizada o se lleva a un relleno de seguridad
7. Se bota en un vertedero o relleno sanitario
8. Se bota en la basura normal
9. Todas las anteriores
10. Ninguna de las anteriores
11. No sabe / No responde

Base: All respondents.

A28. [Q]

Si adicionalmente se le ofreciera un servicio de retiro de estos residuos de aparatos eléctricos directamente en su hogar, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar, por dicho servicio, cada vez que lo utilice?

\$	[Q]	pesos
----	-----	-------

SCRIPTER:

- *Min 0 and max 10000000*

Base: If A28 > 0

A29. [Q]

¿Cuántas veces al año usted cree que utilizaría este servicio?

N°	[Q]	veces
----	-----	-------

SCRIPTER:

- *Min 1 and max 99*

B. EXPERIENCIA EN TRATAMIENTO DE RESIDUOS ELÉCTRICOS

Base: All respondents. THIS IS NOT A QUESTION IT IS AN INFORMATIONAL CONTEXT

B01.

Ahora le haré algunas preguntas sobre su experiencia o lo que usted sabe sobre tratamiento de residuos eléctricos.

Base: All respondents

B02 [M]

¿En el último año usted ha utilizado alguno de los siguientes métodos para botar aparatos eléctricos?

ENCUESTADOR: LEER ALTERNATIVAS

1. Los ha vendido o regalado a un recolector
2. Los ha retirado la municipalidad o alguna fundación
3. Los ha dejado en puntos limpios especialmente habilitados para este tipo de residuos
4. Los ha dejado en puntos limpios o similar, pero no necesariamente habilitado para este tipo de residuos
5. Los ha dejado en la basura común y corriente
6. Los tiene en su hogar
7. Ninguno, no ha tenido residuos eléctricos en el último año [S]
8. Otro, ¿cuál? [O]

Base: All respondents

B03. [S]

¿Su municipalidad cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos?

1. Sí
2. No
3. No sabe

Base: All who respond B03 =1

B04. [S]

¿Ese servicio de su municipalidad es gratuito?

1. Sí
2. No
3. No sabe

Base: All respondents.

B05. [S]

Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada interesado” y 5 “muy interesado”, ¿qué tan interesado está usted en la gestión de los residuos sólidos y el reciclaje de estos?

ENTREVISTADOR: MOSTRAR TABLET

1. Nada interesado
- 2.
- 3.
- 4.
5. Muy interesado

Base: All respondents.

B06. [S]

¿Hoy en día cuánto se recicla en su hogar?

ENTREVISTADOR: LEER ALTERNATIVAS 1 A 3

1. En su hogar no se recicla o se recicla solo el mínimo

2. En su hogar se reciclan algunos materiales, pero otros que se podrían reciclar terminan en el basurero común
3. En su hogar se recicla lo más posible
4. No sabe / No responde

Base: All respondents.

B07. [S]

¿Usted o algún miembro cercano de su familia ha participado de o apoyado a algún movimiento o causa en pro del medio ambiente?

1. Sí
2. No
3. No sabe

C. DEMOGRÁFICOS

Base: All respondents.

C01 [S]

¿Es usted Jefe de Hogar?

1. SI
2. No

Base: All respondents.

C02 [S]

¿Podría describirme brevemente su ocupación?

1. No trabaja
2. Trabajos menores, ocasionales e informales
3. Oficio menor, obrero no calificado, jornalero, servicio doméstico con contrato
4. Obrero calificado, capataz, microempresario
5. Empleado administrativo medio y bajo, vendedor, secretaria, jefe de sección. Técnico especializado. Profesional independiente de carreras técnicas Profesor Primario o Secundario
6. Ejecutivo medio (gerente, sub-gerente), gerente general de empresa media o pequeña. Profesional independiente de carreras tradicionales
7. Alto ejecutivo de empresa grande. Directores de grandes empresas. Empresarios propietarios de empresas medianas y grandes. Profesionales independientes de gran prestigio

Base: All who respond C02=1

C03 [S]

¿Cuál es SU actividad principal?

ENTREVISTADOR: LEA LAS ALTERNATIVAS SI EL ENCUESTADO NECESITA AYUDA.

1. Trabaja (trabajo remunerado)
 2. Es jubilado o pensionado
 3. Estudia
 4. Se dedica a labores del hogar
 5. Está buscando trabajo
- Otro [O]

SCRIPTER:

- Hide alternative 1 "Trabaja (trabajo remunerado)"

Base: All who respond C01=2

C04 [S]

¿Podría describirme brevemente la ocupación del Jefe de Hogar, o la que tenía antes de jubilar, si es el caso?

1. No trabaja
2. Trabajos menores, ocasionales e informales
3. Oficio menor, obrero no calificado, jornalero, servicio doméstico con contrato
4. Obrero calificado, capataz, microempresario
5. Empleado administrativo medio y bajo, vendedor, secretaria, jefe de sección. Técnico especializado. Profesional independiente de carreras técnicas Profesor Primario o Secundario
6. Ejecutivo medio (gerente, sub-gerente), gerente general de empresa media o pequeña. Profesional independiente de carreras tradicionales
7. Alto ejecutivo de empresa grande. Directores de grandes empresas. Empresarios propietarios de empresas medianas y grandes. Profesionales independientes de gran prestigio

Base: All respondents.

C05 [S]

¿Cuál es el último curso de enseñanza formal que usted completó?

ENTREVISTADOR: ESPERE LA RESPUESTA Y CLASIFIQUE EN LA CATEGORÍA CORRESPONDIENTE. SI ES NECESARIO, SONDEE.

1. Básica incompleta o menos
2. Básica completa
3. Media incompleta
4. Media completa / superior técnica incompleta (instituto)
5. Universitaria incompleta / Superior técnica completa
6. Universitaria completa
7. Post grado

Base: All who respond C01=2

C06 [S]

¿Y cuál es el último curso de enseñanza formal que completó el jefe de su hogar?

ENTREVISTADOR: ESPERE LA RESPUESTA Y CLASIFIQUE EN LA CATEGORÍA CORRESPONDIENTE. SI ES NECESARIO, SONDEE.

1. Básica incompleta o menos
2. Básica completa
3. Media incompleta
4. Media completa / superior técnica incompleta (instituto)
5. Universitaria incompleta / Superior técnica completa
6. Universitaria completa
7. Post grado

Base: All respondents.

C06_1 [S]

¿Cuál es su estado civil?

1. Casado/a
2. Conviviente civil (Acuerdo Unión Civil)

3. Soltero/a
4. Viudo/a
5. Divorciado/a o Separado/a
6. Vive en pareja (convive)

Base: All respondents.

C06_2 [S]

¿Cuál de los siguientes niveles describe mejor sus ingresos PERSONALES MENSUALES líquidos (en miles de pesos)?

ENTREVISTADOR: MOSTRAR TABLET

1. Menos de 200.000
2. Entre 200.001 y 400.000
3. Entre 400.001 y 600.000
4. Entre 600.001 y 800.000
5. Entre 800.001 y 1.000.000
6. Entre 1.000.001 y 1.500.000
7. Entre 1.500.001 y 2.000.000
8. Más de 2.000.001
9. NS - NR

SCRIPTER:

- Italics in blue

Base: All respondents.

C06_3 [S]

¿Cuál de los siguientes niveles describe mejor el ingreso FAMILIAR MENSUAL líquido (en miles de pesos)?

ENTREVISTADOR: MOSTRAR TABLET

1. Menos de 200.000
2. Entre 200.001 y 400.000
3. Entre 400.001 y 600.000
4. Entre 600.001 y 800.000
5. Entre 800.001 y 1.000.000
6. Entre 1.000.001 y 1.500.000
7. Entre 1.500.001 y 2.000.000
8. Más de 2.000.001
9. NS - NR

SCRIPTER:

- Italics in blue
- If C06_2=2, HIDE OPTION 1 IN C06_3
- If C06_2=3, HIDE OPTION 1 AND 2 IN C06_3
- If C06_2=4, HIDE OPTION 1, 2 AND 3 IN C06_3
- If C06_2=5, HIDE OPTION 1, 2, 3 AND 4 IN C06_3
- If C06_2=6, HIDE OPTION 1, 2, 3, 4 AND 5 IN C06_3
- If C06_2=7, HIDE OPTION 1, 2, 3, 4, 5 AND 6 IN C06_3
- If C06_2=8, HIDE OPTION 1, 2, 3, 4, 5, 6 AND 7 IN C06_3
- If C06_2=9, SHOW ALL OPTIONS IN C06_3

Base: All respondents.

C07 [S]

ENTREVISTADOR: ANOTAR SEXO DEL ENTREVISTADO

1. Hombre
2. Mujer

Base: All respondents.

C08 [S]

ENTREVISTADOR: ANOTAR TIPO DE VIVIENDA

1. Casa
2. Departamento

VI. SUPERVISIÓN

Base: All respondents. It's not a question, only an informative message

Z01. [info]

Para efectos de supervisión de nuestro trabajo es posible que se contacte con usted una persona de nuestra empresa a fin de verificar la correcta realización de esta entrevista, por favor podría Ud. Indicarnos dirección y teléfono

Base: All respondents

Z02. [O]

Dirección:

Base: All respondents

Z03. [O]

Teléfono:

SCRIPTER: mandatory response, nine digits

Base: All respondents

B13. [O]

Observaciones encuestador:

OTROS COMENTARIOS Y OBSERVACIONES FINALES DEL ENCUESTADOR. INGRESAR EN ESPECIAL COMENTARIOS SOBRE CUALQUIER TEMA QUE NO SE HAYA ENTENDIDO O GENERADO RECHAZO Y LA PERCEPCION DE SI LA PERSONA ENTENDIÓ LA ENCUESTA.

14.8 Pauta de control de calidad terreno

A. Identificación del caso

Código Estudio: 258.111.00317.1-P3

- Supervisar 15% por encuestador

B. Filtros (anulación directa)

F05 [Q]

¿Qué edad tenía al momento de realizar la encuesta?

Supervisor:

- *Anular si tenía 17 años o menos*
- *Anular si edad no coincide por una diferencia de 2 años o más.*

F04 [O]

Piense en los integrantes de su hogar que tienen 18 años o más, ¿cuál es el nombre de la última persona que estuvo de cumpleaños el día que se aplicó la encuesta [revisar fecha]?

Supervisor:

- *Anular si último cumpleaños no coincide con el indicado en la encuesta*

C. Preguntas Clave

Pregunta	Especificación	
C01 [S] ¿Es usted Jefe de Hogar? 1. Si 2. No	<i>Confirmar respuesta</i>	<i>Si no coincide, anular</i>
C05 [S] ¿Cuál es el último curso de enseñanza formal que usted completó? 1. Básica incompleta o menos 2. Básica completa 3. Media incompleta 4. Media completa / superior técnica incompleta (instituto) 5. Universitaria incompleta / Superior técnica completa 6. Universitaria completa 7. Post grado	<i>Confirmar respuesta</i>	<i>Si no coincide, anular</i>

D. Metodología

Concepto	Descripción
¿El encuestador le mostró o pasó tarjetas (hojas) para explicar el contenido de la encuesta? 1. Sí 2. No	<i>Anular si no mostró o pasó tarjetas</i>

TMO: 10 minutos

14.9 Resumen de los resultados de la aplicación final

En esta sección se caracterizan las respuestas de las 905 encuestas validadas.

14.9.1 Preguntas de opinión

A continuación, se presentan los principales resultados de las preguntas acerca de la problemática en tema, por pregunta:

1. *¿Qué le parece este nivel de generación de 10 kilos de residuos eléctricos por persona al año en Chile?*

Tabla 14-3 Resultados de apreciación de la tasa de generación de residuos eléctricos en Chile

Pregunta A1	Total	Frecuencia relativa (%)
Muy bajo	5	0.6%
Bajo	25	2.8%
Ni alto, ni bajo	83	9.2%
Alto	282	31.2%
Muy alto	495	54.7%
NS - NR	15	1.7%
TOTAL	905	100%

Fuente: Elaboración propia

2. *De 1 a 5, donde 1 es “nada importante” y 5 es “muy importante”, ¿qué tan importante es para usted el problema presentado?*

Tabla 14-4 Resultados de apreciación de la importancia del problema

Pregunta A2	Frecuencia	Frecuencia relativa [%]
1. Nada importante	2	0.2%
2.	5	0.6%
3.	73	8.1%
4.	192	21.2%
5. Muy importante	625	69.1%
NS - NR	8	0.9%
TOTAL	905	100%

Fuente: Elaboración propia

3. *¿Qué tan frecuentemente se ha encontrado usted con situaciones en que los residuos eléctricos son botados inadecuadamente?*

Tabla 14-5 Resultados de frecuencia de encuentro con situaciones de disposición inadecuada de residuos eléctricos

Pregunta A3	Total	Frecuencia relativa [%]
Nunca	27	3.0%
Poco frecuentemente	316	34.9%
Muy frecuentemente	551	60.9%
No sabe / No responde	11	1.2%
TOTAL	905	100%

Fuente: Elaboración propia

14.9.2 Preguntas de entendimiento y rechazo

Como se presentó en el análisis de los pretest (Sección 5.2), se incorporaron preguntas adicionales para evaluar la comprensión del ejercicio completo y la problemática en cuestión. Se agregaron inicialmente dos preguntas al explicar, por medio de un ejemplo, se pregunta acerca de los valores mayores de tratamiento adecuado y pago mensual. Luego, dentro de las tarjetas de elección se incorpora una tarjeta para cada forma (A y B) que incluye una opción “obvia”, ya que se ofrece una alternativa que ofrece una situación mejor de disposición, a un menor costo. Finalmente, al completar la sección de elección de escenarios, se pregunta qué entienden por tratamiento adecuado, entregando varias opciones, donde sólo una es la correcta.

En la presente subsección se analizan los resultados de todas estas instancias de evaluación, de manera de poder evaluar el nivel de entendimiento de los encuestados. A continuación, se presentan los principales resultados de las preguntas de entendimiento y rechazo, por pregunta:

1. En el ejemplo y para asegurar entendimiento del ejercicio: **Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?**

De las 905 respuestas válidas, 171 personas no respondieron con la alternativa correcta (Alternativa B), de los cuáles 9 corresponden a personas que seleccionaron “Situación actual” en todos los casos, por lo cual 162 personas se equivocaron al responder esta pregunta.

Si el encuestado respondía de manera errónea, la pregunta se repite, y se repite hasta 5 veces, para que la persona acierte en la respuesta. Al repetir la pregunta, se reformula así: **“La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual presenta un 3,1% de tratamiento adecuado, mientras que la Alternativa A tiene un 60% de tratamiento adecuado y la Alternativa B tiene un 80% de tratamiento adecuado.**

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa presenta una mejor situación de tratamiento adecuado?”

De las 266 personas que se equivocaron una vez (sin contar las que siempre respondieron “Situación actual”), 157 se equivocaron por segunda vez y 119 tres veces. En total 84 personas no acertaron en ningún intento a la respuesta correcta.

2. En el mismo ejemplo, luego de la primera pregunta de entendimiento, se realiza una segunda, acerca del mismo ejercicio: **Según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?**

Entre los encuestados, 125 personas no respondieron con la alternativa correcta (Alternativa B), de los cuáles 9 corresponden a personas que seleccionaron “Situación actual” en todos los casos) y 17 declararon que no sabían o no respondieron, por lo cual 99 personas se equivocaron al responder esta pregunta.

Al repetir la pregunta, se reformula así: **“La respuesta seleccionada no es la correcta, como se puede ver en la Tarjeta 6, la situación actual no tiene un pago mensual asociado, mientras que la Alternativa A presenta un pago mensual de \$250 pesos, y la Alternativa B presenta un pago mensual de \$5.000 pesos.**

Entonces, según lo expuesto en la Tarjeta 6, ¿cuál alternativa tiene un mayor pago mensual asociado?”

En total 70 personas no acertaron a la respuesta correcta en ningún intento, 50 de las cuales, fueron las que no entendieron la pregunta previa de entendimiento.

Es decir, que aproximadamente 50 personas no entendieron el ejercicio de elección.

3. Tarjeta con opciones irrealistas; “más cara y peor”

En la forma A, se presentó la Tarjeta 2, con una alternativas presentadas en la Figura 14-1. Como se puede apreciar la Alternativa A es claramente mejor en escenario y con un pago mensual menor, de 250 pesos. De 458 respuestas, hubo 125 respuestas equivocadas, de las cuales 20 corresponden a personas que seleccionaron “Situación actual” para todos los casos.

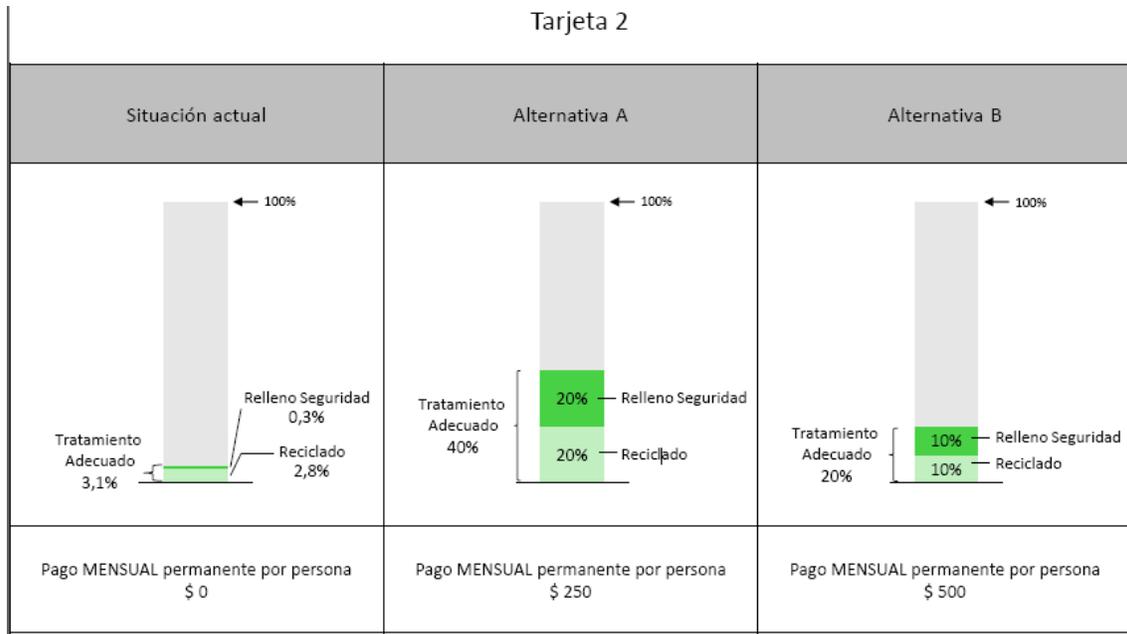


Figura 14-1 Tarjeta 2, con opción lógica

Fuente: Elaboración propia

En la forma B, se presentó la Tarjeta 9, con una alternativas presentadas en la Figura 14-2. Como se puede apreciar la Alternativa A es claramente mejor en escenario y con un pago mensual menor, de 250 pesos. De 447 respuestas, hubo 141 respuestas equivocadas, de las cuales 18 corresponden a personas que seleccionaron “Situación actual” para todos los casos.

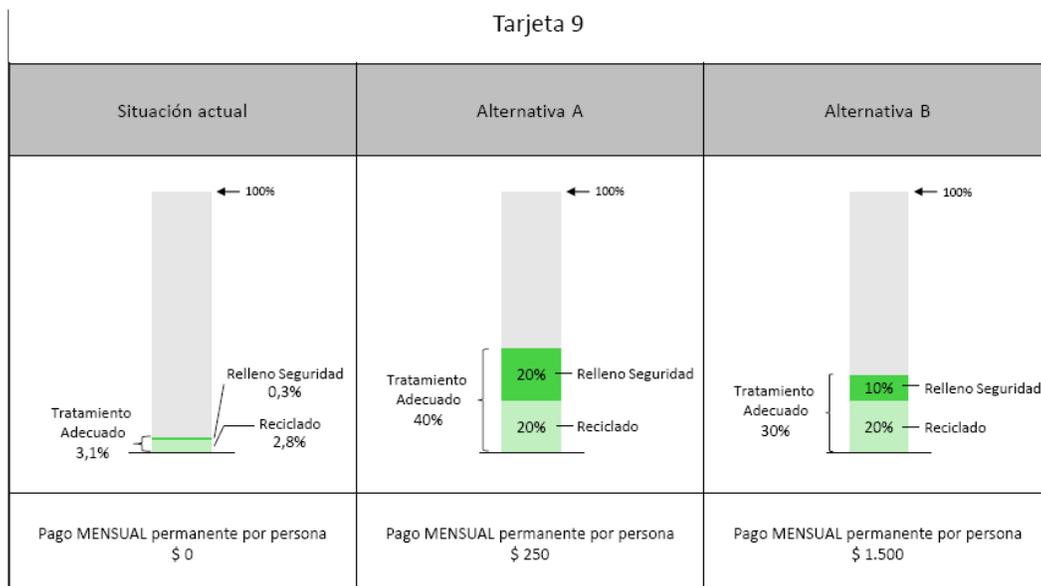


Figura 14-2 Tarjeta 9, con opción lógica

Fuente: Elaboración propia

Esto significa que, en total, de los 905 encuestados 266 personas respondieron mal las tarjetas de elección “obvia”, de las cuales 38 respondieron “Situación actual” en todas las opciones. Finalmente, se puede concluir que, de las 905 personas que contestaron la encuesta 228 se equivocaron, lo cual corresponde a un 25.19% de la muestra.

Tabla 14-6 Grupo socioeconómico de quienes responden incorrectamente Tarjeta “obvia”

Grupo socioeconómico	Elige opción incorrecta ^a	Frecuencia relativa (%)
ABC1	13	5.7%
C2	49	21.5%
C3	61	26.8%
D	81	35.5%
E	24	10.5%
TOTAL	228	100%

^aLa respuesta incorrecta no considera a aquellos encuestados que respondieron “Situación actual” en todas las opciones.

Fuente: Elaboración propia

4. Pregunta de comprensión de conceptos: **Según lo que usted entendió, ¿qué significa que un residuo sea “tratado adecuadamente”? Escoja sólo una opción**

De los 905 encuestados, un 81.1% respondió correctamente a la definición de tratamiento adecuado, lo que significa que sólo 171 personas no respondieron correctamente. Se considera que este porcentaje de comprensión es alto, sobretodo al comparar con el resultado obtenido del pretest 2 (Sección 5.2.3.5) en el cual el 43% de los encuestados se equivocó en esta pregunta. Además se validan los cambios implementados a raíz de esta alta incomprensión del concepto principal, en particular las instrucciones adicionales e indicaciones entregadas a lo largo de la capacitación de los encuestadores (Sección 8.1). Con esta modificación y las modificaciones de redacción (Sección 7.1), se logró disminuir los encuestados que no comprendieron el concepto de tratamiento adecuado de un 43% a un 19%. Adicionalmente, dentro de aquellos que se equivocaron, se encuentran 9 encuestados que respondieron “Situación actual” siempre, lo cual lleva a pensar que estos encuestadores, al no presentar una disposición a pagar, podrían haber prestado menos atención. Si no se consideran estas 9 personas, las equivocaciones corresponderían a un 17.9% de los encuestados.

La tabla a continuación presenta las respuestas entregadas por los encuestados para esta pregunta de entendimiento conceptual.

Tabla 14-7 Pregunta de entendimiento tratamiento adecuado

Opción		Total	Porcentaje
1	Se recicla o se lleva a un relleno de seguridad	734	81.1%
2	Se bota en un vertedero o relleno sanitario	57	6.3%
3	Se bota en la basura normal	51	5.6%
4	Todas las anteriores	32	3.5%
5	Ninguna de las anteriores	21	2.3%
6	No sabe / No responde	10	1.1%
Total		905	100%

Fuente: Elaboración propia

14.9.3 Análisis cruzado de error

Es relevante el análisis de los errores a nivel conjunto, ya que todas las respuestas correctas no son aditivas, pueden ser las mismas personas las cuales realizan más de un error. Por este motivo, en la Tabla 14-8 se presenta un análisis cruzado de los errores, las últimas tres columnas presentan cuántos de los encuestados que se equivocaron en el tipo de error de la primera fila, se habían equivocado en los otros tipos de errores.

Tabla 14-8 Análisis conjunto de errores

Tipo de Error	Casilla BD	Respuesta correcta	N° de errores	Personas coincidentes con el error:		
				Comprensión ^a	Tarjetas "obvias"	Todos
Comprensión	A_5_1_5	B	84			
	A_5_2_5	B	70			
Tarjeta "obvia"	A8	A	105	9		
	A15	A	123	6		
Concepto principal	A27_1	1	162	50	0	0

^aAl analizar el error de comprensión cruzado, se considera cuando se equivocaron en ambas preguntas de comprensión

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver de la Tabla 14-8, el error de comprensión es el más recurrente en los siguientes errores, ya que de los 162 encuestados que se equivocaron en la pregunta del concepto de tratamiento adecuado, un 30.9% se había equivocado en ambas preguntas iniciales de entendimiento.

14.9.4 Frecuencia de elección de alternativas según monto

Cada persona encuestada se vio enfrentada a 7 tarjetas de elección (sin considerar la tarjeta "obvia"), por lo cual, como son 905 encuestados, con 7 elecciones cada uno, en total se realizan 6,335 elecciones. Como cada tarjeta tiene 3 opciones, las opciones totales son 19,005. Respecto de los montos seleccionados en cada respuesta de elección, se revisan los montos seleccionados en cada alternativa. En la Tabla 14-9 se presenta la distribución por monto de las alternativas seleccionadas. Un 18% de las veces se selecciona la alternativa de monto \$0, que en todas las

tarjetas corresponde a la situación actual. Se puede observar que los montos más seleccionados son \$1,500, \$500 y \$250.

Tabla 14-9 Caracterización de los montos seleccionados en las respuestas de la encuesta

Monto (CLP)	Veces que aparece	Veces que se selecciona	Porcentaje de selección del monto dentro del total de aparición de cada uno	Porcentaje de selección del monto dentro del total de respuestas	Porcentaje de encuestados que seleccionan el monto al menos una vez
0	7,240	1,230	18%	18%	36%
250	3,151	1,593	49%	17%	86%
500	2,726	1,182	47%	13%	74%
1.500	3,609	1,494	41%	24%	81%
3.000	3,184	1,131	36%	18%	70%
5.000	1,810	610	34%	10%	47%
Total	19,005	6,335			

Fuente: Elaboración propia

14.9.5 Preguntas de caracterización de respuestas

A continuación, se presentan los principales resultados de la pregunta de opinión: *Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada importante” y 5 “muy importante”, ¿qué tan importantes fueron las siguientes características para elegir un programa en cada oportunidad?*

Tabla 14-10 Importancia de factores que definen el programa

Característica del programa	Nota promedio
Tratamiento adecuado	4.51
Relleno Seguridad	4.39
Reciclado	4.57
Pago MENSUAL permanente	4.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14-11 Respuesta a la importancia de las características del programa

Característica del programa	Tratamiento adecuado		Relleno Seguridad		Reciclado		Pago MENSUAL permanente	
	Total	Frecuencia relativa (%)	Total	Frecuencia relativa (%)	Total	Frecuencia relativa (%)	Total	Frecuencia relativa (%)
1. Nada importante	5	0.6%	6	0.7%	3	0.3%	55	6.1%
2.	12	1.3%	23	2.5%	12	1.3%	35	3.9%
3.	70	7.7%	120	13.3%	74	8.2%	135	14.9%
4.	246	27.2%	219	24.2%	189	20.9%	202	22.3%
5. Muy importante	572	63.2%	537	59.3%	627	69.3%	478	52.8%
TOTAL	905	100%	905	100%	905	100%	905	100%

Fuente: Elaboración propia

14.9.6 Pregunta de monto máximo que pagarían por un programa

A continuación, se presentan los principales resultados de la pregunta sobre monto máximo que pagarían por un plan: *¿Cuál sería el monto máximo que usted pagaría mensualmente por un programa que se haga cargo del tratamiento adecuado de residuos de aparatos eléctricos?*

Tabla 14-12 Respuesta a la disposición a pagar por un programa que se haga cargo del tratamiento adecuado de residuos de aparatos eléctricos

Rango de pago	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
0	125	13.8%
1 - 100	12	1.3%
101 - 500	197	21.8%
501 - 1,000	140	15.5%
1,001 - 2,000	171	18.9%
2,001 - 5,000	235	26.0%
5,001 - 10,000	17	1.9%
más de 10,000	8	0.9%
	905	100%

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el grupo socioeconómico de los encuestados que respondieron \$0 en su disposición a pagar máxima.

Tabla 14-13 Disposición a pagar máxima igual a cero por grupo socioeconómico

Grupo socioeconómico	N° de personas	Frecuencia relativa (%)
ABC1	2	1.6%
C2	15	12.0%
C3	30	24.0%
D	52	41.6%
E	26	20.8%
TOTAL	125	100.0%

Fuente: Elaboración propia

14.9.7 Pregunta sobre la disposición a pagar por un servicio de recolección

A continuación, se presentan los principales resultados de la pregunta sobre la disposición a pagar por un servicio de recolección y su estimación de veces de uso al año:

Si adicionalmente se le ofreciera un servicio de retiro de estos residuos de aparatos eléctricos directamente en su hogar, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar, por dicho servicio, cada vez que lo utilice?

Tabla 14-14 Respuesta a la disposición a pagar por un servicio de retiro de estos residuos de aparatos eléctricos directamente en su hogar

Rango de pago	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
0	183	20.2%
1 - 100	7	0.8%
101 - 500	84	9.3%
501 - 1,000	147	16.2%
1,001 - 2,000	164	18.1%
2,001 - 5,000	271	29.9%
5,001 - 10,000	37	4.1%
más de 10,000	12	1.3%
	905	100%

Fuente: Elaboración propia

¿Cuántas veces al año usted cree que utilizaría este servicio?

Tabla 14-15 Respuesta al número de veces al año que los que utilizarían el servicio de recolección, si es que están dispuestos a pagar

Veces al año que utilizaría el servicio	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
1	414	57.3%
2	175	24.2%
3	58	8.0%
4	26	3.6%
5	14	1.9%
6	5	0.7%
7	1	0.1%
10	1	0.1%
12	10	1.4%
20	8	1.1%
24	5	0.7%
25	1	0.1%
30	3	0.4%
36	1	0.1%
	722	100%

Fuente: Elaboración propia

14.9.8 Distribución del monto a pagar según categorías de residuos

Una vez terminado el ejercicio de elección se le solicita al encuestado distribuir el monto que designó a pagar (esto no se les pregunta a aquellos que declararon DAP=0). Adicionalmente se les pide que entreguen motivos para esta distribución del monto

Usted eligió en al menos una oportunidad una alternativa de programa que significa un monto de pago adicional en su cuenta de algún servicio básico, ¿cómo distribuiría el o los montos que

declaró para aumentar el tratamiento adecuado de las diferentes categorías de aparatos eléctricos? Indique el porcentaje que asignaría a cada categoría, recuerde que debe sumar 100%

Tabla 14-16 Porcentajes de distribución del pago mensual en las diferentes categorías de residuos

Categoría de residuo	Porcentaje del pago
Aparatos refrigerantes	26.58%
Eletrodomésticos grandes, medianos y pequeños	25.47%
Aparatos de iluminación	22.06%
Aparatos con monitores y pantallas	25.87%
	99.98%

Fuente: Elaboración propia

¿En qué se basó para distribuir el monto declarado entre las categorías de aparatos eléctricos?

Tabla 14-17 Criterios para distribución de pago en las diferentes categorías de residuos

Criterio generalizado	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
Dañino para el medio ambiente	21	2.4%
Dañino para la salud	16	1.8%
Desconocimiento de las diferencias	5	0.6%
Dificultad de ser reciclado	17	2.0%
En el consumo de cada producto	24	2.8%
En el gasto de electricidad	17	2.0%
En el pago	5	0.6%
En la frecuencia con que se bota	106	12.2%
Nivel de contaminación	133	15.3%
Nivel de toxicidad	15	1.7%
Peso	3	0.3%
Tamaño	123	14.2%
Por la frecuencia de uso	74	8.5%
Por la importancia en el diario vivir	7	0.8%
Todos contaminan por igual	160	18.5%
Por los componentes que tiene el producto	11	1.3%
Porque cuesta deshacerse de estos productos	6	0.7%
Según experiencia o conocimiento personal	9	1.0%
Todos deberían ser tratados o reciclados	60	6.9%
Otro	30	3.5%
NR	17	2.0%
NS	8	0.9%
	867	100.0%

* Los porcentajes en rojo corresponden al 20% superior de elección

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar de la Tabla 14-17, los principales criterios utilizados por los encuestados para la asignación distributiva de los montos a pagar, son la frecuencia con que se bota, el nivel de contaminación que provoca, el tamaño del residuo y la creencia de que todos los residuos

contaminan por igual. La suma de estos 4 criterios corresponde a lo declarado por el 60% de los encuestados.

14.9.9 Preguntas de *Follow up*

Al final de la encuesta, se realizaron algunas preguntas de *follow up*, a continuación se presentan las respuestas obtenidas para cada una.

¿En el último año usted ha utilizado alguno de los siguientes métodos para botar aparatos eléctricos? (pregunta de respuesta de múltiples opciones y pueden escoger más de una)

Tabla 14-18 Métodos utilizados para botar aparatos eléctricos

Método para botar residuos eléctricos	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
Los ha dejado en la basura común y corriente	99	8.6%
Los ha dejado en puntos limpios especialmente habilitados para este tipo de residuos	53	4.6%
Los ha dejado en puntos limpios o similar, pero no necesariamente habilitado para este tipo de residuos	35	3.1%
Los ha retirado la municipalidad o alguna fundación	85	7.4%
Los ha vendido o regalado a un recolector	559	48.8%
Los tiene en su hogar	103	9.0%
Ninguno, no ha tenido residuos eléctricos en el último año	204	17.8%
Otro	8	0.7%
Total	1,146	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14-19 ¿Su municipalidad cuenta con campañas de retiro o recepción de este tipo de residuos?

Respuesta	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
No	388	43%
No sabe	219	24%
Sí	298	33%
Total	905	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14-20 ¿Ese servicio de su municipalidad es gratuito?

Respuesta	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
No	39	13%
No sabe	36	12%
Sí	223	75%
Total	298	

Fuente: Elaboración propia

Usando una escala de 1 a 5 donde 1 es “nada interesado” y 5 “muy interesado”, ¿qué tan interesado está usted en la gestión de los residuos sólidos y el reciclaje de estos?

Tabla 14-21 Nivel de interés en la gestión de los residuos sólidos y el reciclaje de estos

Nivel de interés	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
1 Nada interesado	11	1.2%
2	23	2.5%
3	191	21.1%
4	223	24.6%
5 Muy interesado	457	50.5%
Total	905	

Fuente: Elaboración propia

¿Hoy en día cuánto se recicla en su hogar?

Tabla 14-22 Nivel de reciclaje en los hogares de los encuestados

Respuesta	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)
En su hogar no se recicla o se recicla solo el mínimo	478	52.8%
En su hogar se recicla lo más posible	166	18.3%
En su hogar se reciclan algunos materiales, pero otros que s	237	26.2%
No sabe / No responde	24	2.7%
Total	905	

Fuente: Elaboración propia

14.10 Resultados modelos

A continuación se presentan los resultados de los modelos *mixed logit* con variables que tuvieron resultados no significativos.

Tabla 14-23 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “generacionRAEE”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ReciclaJex100	0.029	0.002	13.380	0.000	0.025	0.034
SD	-0.053	0.003	-16.990	0.000	-0.059	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.850	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.920	0.000	0.027	0.037
costXgeneracionRAEE	-4.4E-05	7.45E-05	-0.600	0.551	-0.000	0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual	-0.000	7.02E-05	-5.670	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,806.650					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14-24 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “frecuencivista”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ReciclaJex100	0.030	0.002	13.410	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-17.100	0.000	-0.059	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.870	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.890	0.000	0.027	0.037
costXfrecuencivista	0.000	0.000	0.330	0.741	-0.000	0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-10.260	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,806.940					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14-25 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “importanciaproblema”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.029	0.002	13.400	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-17.060	0.000	-0.059	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.860	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.850	0.000	0.027	0.037
costXimportanciaproblema	5.35E-05	7.07E-05	0.760	0.449	-8.5E-05	0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-7.200	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,806.700					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14-26 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “serviciomuni”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Reciclajex100	0.029	0.002	13.460	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-17.160	0.000	-0.058	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.850	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.890	0.000	0.027	0.037
costX serviciomuni	0.000	0.000	1.850	0.064	-5.26E-06	0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-12.920	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,803.730					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14-27 Coeficientes modelo *mixed logit* para los atributos del Programa – Modelo con interacciones Variable “conocimientoimpactos”

Variable	Coeficiente	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ReciclaJex100	0.029	0.002	13.380	0.000	0.025	0.034
SD	-0.052	0.003	-16.970	0.000	-0.058	-0.046
Rellenox100	0.039	0.002	18.850	0.000	0.035	0.043
SD	0.032	0.002	12.810	0.000	0.027	0.037
costXconocimientoimpactos	0.000	0.000	1.160	0.247	-0.000	0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Pago mensual (CLP)	-0.000	0.000	-9.830	0.000	-0.000	-0.000
SD	<i>Fixed coefficient</i>					
Resumen de estadísticas						
Log-likelihood	-5,805.690					
Número de observaciones (*)	19,005					

(*) Corresponden a 7 tarjetas (sin contar la de comprensión) con 3 alternativas, respondidas por 905 encuestados, considerando sólo respuestas válidas (no rechazo).

Fuente: Elaboración propia