



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Plan de Manejo Integral de Residuos
Sólidos Región de Valparaíso



Informe final Consolidado “Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Región de Valparaíso”

Licitación I. M. Quillota, 2831-11-LP10.

Valparaíso, 07 de diciembre de 2011



Índice General

1	Introducción	1
1.1	Estructuración del informe.	2
1.2	Enfoque estratégico.	2
1.3	Marco Regulatorio.....	5
1.3.1	Lineamientos OCDE.	5
1.3.2	Normativa Nacional	10
1.3.3	Breve Análisis de la Nueva Institucionalidad Ambiental	14
1.3.4	Breve análisis del Anteproyecto de Ley General de Residuos.....	16
1.3.5	Breve análisis de la Ley de Rentas II.....	17
1.3.6	Breve análisis del Proyecto de Ley de Asociacionismo.....	18
2	Diagnóstico de la situación actual	21
2.1	Indicadores de Gestión	21
2.2	Diagnóstico Comunal	41
2.2.1	Comuna de Algarrobo	41
2.2.2	Comuna de Cabildo.....	43
2.2.3	Comuna de Calle Larga.....	46
2.2.4	Comuna de Cartagena	48
2.2.5	Comuna de Casablanca	50
2.2.6	Comuna de Catemu	53
2.2.7	Comuna de Concón	55
2.2.8	Comuna de El Quisco.....	58
2.2.9	Comuna de El Tabo.....	61
2.2.10	Comuna de Hijuelas	63
2.2.11	Comuna de La Calera.....	66
2.2.12	Comuna de La Cruz.....	68
2.2.13	Comuna de La Ligua	70
2.2.14	Comuna de Limache.....	72
2.2.15	Comuna de Llay Llay.....	74
2.2.16	Comuna de Los Andes	76



2.2.17	Comuna de Nogales	79
2.2.18	Comuna de Olmué.....	81
2.2.19	Comuna de Panquehue	84
2.2.20	Comuna de Papudo.....	86
2.2.21	Comuna de Petorca.....	89
2.2.22	Comuna de Puchuncaví.....	91
2.2.23	Comuna de Putaendo.....	94
2.2.24	Comuna de Quillota	96
2.2.25	Comuna de Quilpué.....	99
2.2.26	Comuna de Quintero	101
2.2.27	Comuna de Rinconada	104
2.2.28	Comuna de San Antonio	107
2.2.29	Comuna de San Esteban.....	110
2.2.30	Comuna de San Felipe.....	112
2.2.31	Comuna de Santa María	114
2.2.32	Comuna de Santo Domingo	117
2.2.33	Comuna de Valparaíso	120
2.2.34	Comuna de Villa Alemana	122
2.2.35	Comuna de Viña del Mar	125
2.2.36	Comuna de Zapallar	127
2.3	Administración del sistema de gestión de residuos.....	130
2.3.1	Administración Público-Privado.....	130
2.3.2	Análisis de Vigencia de Contratos	135
2.3.2.1	Recolección	135
2.3.2.2	Disposición final.....	138
2.3.3	Supervisión del Sistema	139
2.3.4	Normas Municipales	141
2.4	Costos del sistema de gestión de residuos.....	145
2.4.1	Costo por Tonelada Recolectada y Transportada.....	149
2.4.2	Costo por Tonelada Dispuesta.....	152



2.4.3	Costos totales.....	153
2.5	Determinación de grado de satisfacción de usuarios.....	154
2.6	Focos de Conflicto.....	156
2.7	Identificación de modelos de minimización en desarrollo	156
2.8	Estrategia comunicacional existente.....	159
2.9	Conectividad.....	160
2.9.1	Asociatividad: Valparaíso	160
2.9.2	Asociatividad: Marga Marga.....	161
2.9.3	Asociatividad: San Felipe y Los Andes	163
2.9.4	Asociatividad: Quillota	166
2.9.5	Asociatividad: San Antonio	168
2.9.6	Asociatividad: Concón - Quintero - Puchuncaví.....	170
2.9.7	Asociatividad: Petorca.....	171
2.9.8	Casablanca.....	174
2.9.9	Transporte.....	174
2.10	Diagnóstico situación actual, asociativo y regional.....	177
2.10.1	Descripción geográfica de la región.....	178
2.10.2	Diagnóstico de la gestión de residuos regional	180
2.11	Conclusiones del Diagnóstico	186
3	Propuestas para la gestión de residuos a nivel regional.....	187
3.1	Formulación de alternativas.....	187
3.1.1	Descripción de tecnologías.....	187
3.1.2	Configuración propuesta de disposición final.....	191
3.2	Determinación de macro-localización.....	192
3.2.1	Sitios apto para Relleno Sanitario Centro y Sur.....	193
3.2.2	Conclusiones sobre emplazamientos de plantas de tratamiento y disposición. 193	
3.3	Definición de Proyectos a nivel de Ingeniería Conceptual (Anteproyectos). 194	
3.3.1	Rellenos Sanitarios (RS).	195



3.3.2	Centro de Manejo de Residuos con Estación de Transferencia (CMR).	197
3.3.3	Cierre y sellado de Vertederos existentes	199
3.4	Evaluación económica.....	200
3.4.1	Metodología de Evaluación.....	200
3.4.2	Índices Económicos.....	203
3.5	Inclusión de proyectos en evaluación.....	211
3.5.1	Relleno Sanitario La Hormiga.....	214
3.5.2	Proyecto Relleno Sanitario Los Guindos	215
3.5.3	Proyecto Relleno Sanitario San Pedro	216
3.5.4	Proyecto Relleno Sanitario El Molle.....	216
3.5.5	Conclusiones	217
3.6	Propuestas de Gestión.....	217
3.6.1	Proyectos de inversión innovativos.....	217
3.6.2	Mercado de Bonos de Carbono.	218
3.6.3	Mejoramiento de Instrumentos, Ordenanzas Municipales	228
3.6.4	Consideraciones a los llamados de Licitación.....	232
3.6.5	Modelo de negocios.	234
3.6.6	Principales Modelos de Negocios de Contratación para la Región.	239
3.6.7	Análisis.....	246
3.6.8	Modelo Tarifario	247
3.6.9	Mejora de Institucionalidad, asociatividades.	251
3.7	Fondos de financiamiento.....	254
3.8	Estrategia comunicacional.....	256
3.8.1	Objetivos.	257
3.8.2	Público objetivo.....	257
3.8.3	Proceso de implementación.....	257
3.8.4	Iniciativas de difusión de la información.	259
3.8.5	Resumen.....	262
3.8.6	Marco de sugerencias para el manejo comunicacional de crisis político sociales	246

3.9	Formulación de un plan de inversiones	248
3.9.1	Priorización de la Inversión.....	250
3.9.2	Conclusiones	253

Índice de Gráficos

Gráfico 2-1: Número de Comunas de la V región, con Recolección Municipal, Privada o Mixta.....	130
Gráfico 2-2 Proporción de toneladas RSD regionales gestionadas por Municipios y prestadores privados en recolección y transporte.	131
Gráfico 2-3 Número de Comunas de la región de Valparaíso, con disposición final Municipal o Privada.	132
Gráfico 2-4 Porcentaje Municipal y Privado de Disposición Final, según el total de toneladas generadas.	133
Gráfico 2-5 Toneladas anuales dispuestas en terrenos municipales.....	134
Gráfico 2-6 Toneladas anuales dispuestas en terrenos privados.	134
Gráfico 2-7 Toneladas anuales dispuestas en terrenos privados.	135
Gráfico 2-8 fechas de vencimiento de contratos de recolección y tonelaje anual asociado	136
Gráfico 2-9 Cantidad de Municipios según período de contrato de recolección y transporte.	137
Gráfico 2-10 Cantidad de Municipios según período de contrato de recolección y transporte	138
Gráfico 2-11 Evaluación Normativas Municipales	145
Gráfico 2-12 Costo total por tonelada agrupado según asociatividad.....	148
Gráfico 2-13 Costo por Tonelada Recolección, por comuna y asociatividad.	150
Gráfico 2-14 Costo por Recolección y Transporte, ordenados por distancia a Disposición.	151
Gráfico 2-15 Costo por Tonelada agrupados por Disposición Final.....	152
Gráfico 2-16 Costo Total, por comuna y asociatividad.....	154
Gráfico 2-17 Principales resultados regionales encuesta a usuarios	155
Gráfico 2-18 Capacidad de Transporte, por comuna y asociatividad.....	183

Índice de Ilustraciones



Ilustración 2-1 Ubicación Comuna de Algarrobo.....	42
Ilustración 2-2 Ubicación Comuna de Cabildo.	44
Ilustración 2-3 Ubicación Comuna de Calle Larga	47
Ilustración 2-4 Ubicación Comuna de Cartagena.....	49
Ilustración 2-5 Ubicación Comuna de Casablanca.....	51
Ilustración 2-6 Ubicación Comuna de Catemu.....	54
Ilustración 2-7 Ubicación Comuna de Concón.....	57
Ilustración 2-8 Ubicación Comuna de El Quisco.	59
Ilustración 2-9 Ubicación Comuna de El Tabo.	62
Ilustración 2-10 Ubicación Comuna de Hijuelas.....	64
Ilustración 2-11 Ubicación Comuna de La Calera.	66
Ilustración 2-12 Ubicación Comuna de La Cruz.....	68
Ilustración 2-13 Ubicación Comuna de La Ligua.	70
Ilustración 2-14 Ubicación Comuna de Limache.....	72
Ilustración 2-15 Ubicación Comuna de Llay Llay.	75
Ilustración 2-16 Ubicación Comuna de Los Andes.....	77
Ilustración 2-17 Ubicación Comuna de Nogales.....	80
Ilustración 2-18 Ubicación Comuna de Olmué.....	82
Ilustración 2-19 Ubicación Comuna de Panquehue.	85
Ilustración 2-20 Ubicación Comuna de Papudo.....	87
Ilustración 2-21 Ubicación Comuna de Petorca.....	90
Ilustración 2-22 Ubicación Comuna de Puchuncaví.	92
Ilustración 2-23 Ubicación Comuna de Putaendo.....	95
Ilustración 2-24 Ubicación Comuna de Quillota.....	97
Ilustración 2-25 Ubicación Comuna de Quilpué.....	100
Ilustración 2-26 Ubicación Comuna de Quintero.....	103
Ilustración 2-27 Ubicación comuna de Rinconada.....	105
Ilustración 2-28 Ubicación Comuna de San Antonio.....	108
Ilustración 2-29 Ubicación Comuna de San Esteban.....	110
Ilustración 2-30 Ubicación Comuna de San Felipe.....	113
Ilustración 2-31 Ubicación Comuna de Santa María.....	116
Ilustración 2-32 Ubicación Comuna de Santo Domingo.....	118
Ilustración 2-33 Ubicación Comuna de Valparaíso.....	121
Ilustración 2-34 Ubicación Comuna de Villa Alemana.....	123
Ilustración 2-35 Ubicación Comuna de Viña del Mar.....	126
Ilustración 2-36 Ubicación Comuna de Zapallar.....	128
Ilustración 2-37 Mapa Comunal Región de Valparaíso	180



Índice de Tablas

Tabla 1-1– Gestión sostenible de materiales (OCDE)	6
Tabla 1-2– Manejo ambientalmente racional de residuos (OCDE)	7
Tabla 1-3: Movimiento transfronterizo de residuos (OCDE).....	8
Tabla 1-4: Prevención y minimización de residuos (OCDE).....	9
Tabla 1-5: Legislación nacional en materia de RSD	11
Tabla 1-6: Legislación nacional en materia de RSD	12
Tabla 2-1: Descripción de indicadores	21
Tabla 2-2: Indicadores Comuna de Algarrobo.	23
Tabla 2-3: Indicadores Comuna de Cabildo.	23
Tabla 2-4: Indicadores Comuna de Calle Larga.	24
Tabla 2-5: Indicadores Comuna de Cartagena.	24
Tabla 2-6: Indicadores Comuna de Casablanca.	25
Tabla 2-7: Indicadores Comuna de Catemu.	25
Tabla 2-8: Indicadores Comuna de Concón.	26
Tabla 2-9: Indicadores Comuna de El Quisco.....	26
Tabla 2-10: Indicadores Comuna de El Tabo.....	27
Tabla 2-11: Indicadores Comuna de Hijuelas.	27
Tabla 2-12: Indicadores Comuna de La Calera.	28
Tabla 2-13: Indicadores Comuna de La Cruz.....	28
Tabla 2-14: Indicadores Comuna de La Ligua.	29
Tabla 2-15: Indicadores Comuna de Limache.....	29
Tabla 2-16: Indicadores Comuna de Llay Llay.	30
Tabla 2-17: Indicadores Comuna de Los Andes.	30
Tabla 2-18: Indicadores Comuna de Nogales.....	31
Tabla 2-19: Indicadores Comuna de Olmué.....	31
Tabla 2-20: Indicadores Comuna de Panquehue.	32
Tabla 2-21: Indicadores Comuna de Papudo.....	32
Tabla 2-22: Indicadores Comuna de Petorca.....	33
Tabla 2-23: Indicadores Comuna de Puchuncaví.....	33
Tabla 2-24: Indicadores Comuna de Putaendo.....	34
Tabla 2-25: Indicadores Comuna de Quillota.....	34
Tabla 2-26: Indicadores Comuna de Quilpué.....	35
Tabla 2-27: Indicadores Comuna de Quintero.	35
Tabla 2-28: Indicadores Comuna de Rinconada.....	36
Tabla 2-29: Indicadores Comuna de San Antonio.....	36
Tabla 2-30: Indicadores Comuna de San Esteban.	37
Tabla 2-31: Indicadores Comuna de San Felipe.....	37
Tabla 2-32: Indicadores Comuna de Santa María.	38



Tabla 2-33: Indicadores Comuna de Santo Domingo.	38
Tabla 2-34: Indicadores Comuna de Valparaíso.	39
Tabla 2-35: Indicadores Comuna de Villa Alemana.	39
Tabla 2-36: Indicadores Comuna de Viña del Mar.	40
Tabla 2-37: Indicadores Comuna de Zapallar.	40
Tabla 2-38: Porcentaje de RSD de la Comuna de Algarrobo.	42
Tabla 2-39 Fracción RSAD en RSD Totales.	43
Tabla 2-40: Porcentaje de RSD de la Comuna de Cabildo.	45
Tabla 2-41 Fracción en RSAD en RSD Totales.	45
Tabla 2-42: Porcentaje de RSD de la Comuna de Calle Larga.	47
Tabla 2-43 Fracción de RSAD en RSD Totales.	48
Tabla 2-44: Porcentaje de RSD de la Comuna de Cartagena.	49
Tabla 2-45 Fracción RSAD en RSD Totales.	50
Tabla 2-46: Porcentaje de RSD de la Comuna de Casablanca.	52
Tabla 2-47 Fracción RSAD en RSD Totales.	52
Tabla 2-48: Porcentaje de RSD de la Comuna de Catemu.	54
Tabla 2-49 Fracción RSAD en RSD Totales.	55
Tabla 2-50: Porcentaje de RSD de la Comuna de Concón.	57
Tabla 2-51 Fracción RSAD en RSD Totales.	58
Tabla 2-52: Porcentaje de RSD de la Comuna de El Quisco.	60
Tabla 2-53 Fracción RSAD en RSD Totales.	60
Tabla 2-54: Porcentaje de RSD de la Comuna de El Tabo.	62
Tabla 2-55 Fracción RSAD en RSD Totales.	63
Tabla 2-56: Porcentaje de RSD de la Comuna de Hijuelas.	65
Tabla 2-57 Fracción RSAD en RSD Totales.	65
Tabla 2-58: Porcentaje de RSD de la Comuna de La Calera.	67
Tabla 2-59 Fracción RSAD en RSD Totales.	67
Tabla 2-60: Porcentaje de RSD de la Comuna de La Cruz.	69
Tabla 2-61 Fracción RSAD en RSD Totales.	69
Tabla 2-62: Porcentaje de RSD de la Comuna de La Ligua.	71
Tabla 2-63 Fracción RSAD en RSD Totales.	71
Tabla 2-64: Porcentaje de RSD de la Comuna de Limache.	73
Tabla 2-65 Fracción RSAD en RSD Totales.	73
Tabla 2-66: Porcentaje de RSD de la Comuna de Llay Llay.	75
Tabla 2-67 Fracción RSAD en RSD Totales.	76
Tabla 2-68: Porcentaje de RSD de la Comuna de Los Andes.	78
Tabla 2-69 Fracción RSAD en RSD Totales.	78
Tabla 2-70. Porcentaje de RSD de la Comuna de Nogales.	80
Tabla 2-71 Fracción RSAD en RSD Totales.	81
Tabla 2-72: Porcentaje de RSD de la Comuna de Olmué.	83



Tabla 2-73 Fracción RSAD en RSD Totales.....	83
Tabla 2-74: Porcentaje de RSD de la Comuna de Panquehue.....	85
Tabla 2-75 Fracción RSAD en RSD Totales.....	86
Tabla 2-76: Porcentaje de RSD de la Comuna de Papudo.	88
Tabla 2-77 Fracción RSAD en RSD Totales.....	88
Tabla 2-78: Porcentaje de RSD de la Comuna de Petorca.	90
Tabla 2-79 Fracción RSAD en RSD Totales.....	91
Tabla 2-80: Porcentaje de RSD de la Comuna de Puchuncaví.	93
Tabla 2-81 Fracción RSAD en RSD Totales.....	93
Tabla 2-82: Porcentaje de RSD de la Comuna de Putaendo.	95
Tabla 2-83 Fracción RSAD en RSD Totales.....	96
Tabla 2-84: Porcentaje de RSD de la Comuna de Quillota.	98
Tabla 2-85 Fracción RSAD en RSD Totales.....	98
Tabla 2-86: Porcentaje de RSD de la Comuna de Quilpué.	100
Tabla 2-87 Fracción RSAD en RSD Totales.....	101
Tabla 2-88: Porcentaje de RSD de la Comuna de Quintero.	103
Tabla 2-89 Fracción RSAD en RSD Totales.....	104
Tabla 2-90: Porcentaje de RSD de la Comuna de Rinconada.	106
Tabla 2-91 Fracción RSAD en RSD Totales.....	106
Tabla 2-92: Porcentaje de RSD de la Comuna de San Antonio.	109
Tabla 2-93 Fracción RSAD en RSD Totales.....	109
Tabla 2-94: Porcentaje de RSD de la Comuna de San Esteban.	111
Tabla 2-95 Fracción RSAD en RSD Totales.....	111
Tabla 2-96: Porcentaje de RSD de la Comuna de San Felipe.	113
Tabla 2-97 Fracción RSAD en RSD Totales.....	114
Tabla 2-98: Porcentaje de RSD de la Comuna de Santa María.	116
Tabla 2-99 Fracción RSAD en RSD Totales.....	117
Tabla 2-100: Porcentaje de RSD de la Comuna de Santo Domingo.	119
Tabla 2-101 Fracción RSAD en RSD Totales.....	119
Tabla 2-102: Porcentaje de RSD de la Comuna de Valparaíso.	121
Tabla 2-103 Fracción RSAD en RSD Totales.....	122
Tabla 2-104: Porcentaje de RSD de la Comuna de Villa Alemana.	124
Tabla 2-105 Fracción RSAD en RSD Totales.....	124
Tabla 2-106: Porcentaje de RSD de la Comuna de Viña del Mar.	126
Tabla 2-107 Fracción RSAD en RSD Totales.....	127
Tabla 2-108: Porcentaje de RSD de la Comuna de Zapallar.	129
Tabla 2-109 Fracción RSAD en RSD Totales.....	129
Tabla 2-110 Comunas agrupadas según modalidad de recolección.	131
Tabla 2-111 Vertederos de la región, agrupados por propiedad de terreno y administración.	133



Tabla 2-112 Municipios según período de contrato de recolección y transporte.....	137
Tabla 2-113 Matriz Supervisión del Sistema de Gestión de RSD.....	140
Tabla 2-114 Análisis de las Ordenanzas Municipales.....	143
Tabla 2-115 Indicadores Relevantes por Comuna.....	146
Tabla 2-116 Valor promedio por lugar de disposición final	153
Tabla 2-117 Iniciativas de minimización, por comuna.	157
Tabla 2-118 Conectividad Interna Asociatividad de Valparaíso.....	160
Tabla 2-119 Conectividad Externa Asociatividad de Valparaíso.....	161
Tabla 2-120 Conectividad Interna Asociatividad de Marga Marga	161
Tabla 2-121 Conectividad Externa Asociatividad de Marga Marga	162
Tabla 2-122 Conectividad Interna Asociatividad de San Felipe-Los Andes.....	163
Tabla 2-123 Conectividad Externa Asociatividad de San Felipe-Los Andes	164
Tabla 2-124 Conectividad Interna Asociatividad de Quillota	166
Tabla 2-125 Conectividad Externa Asociatividad de Quillota.....	167
Tabla 2-126 Conectividad Interna Asociatividad de San Antonio	168
Tabla 2-127 Conectividad Externa Asociatividad de San Antonio	169
Tabla 2-128 Conectividad Interna Asociatividad Concón-Quintero-Puchuncaví.....	170
Tabla 2-129 Conectividad Externa Asociatividad Concón-Quintero-Puchuncaví	170
Tabla 2-130 Conectividad Interna Asociatividad de Petorca	171
Tabla 2-131 Conectividad Externa Asociatividad de Petorca	172
Tabla 2-132 Conectividad de Casablanca	174
Tabla 2-133 Eficiencia de uso en masa de camiones recolectores, agrupados por asociatividad	175
Tabla 2-134 Eficiencia en masa de camiones recolectores relacionado con capacidad de transporte	176
Tabla 2-135 Estado de vertederos a diciembre 2010.....	181
Tabla 2-136 Iniciativas ingresadas al Sistema de evaluación de impacto ambiental. .	182
Tabla 2-137 Mercado regional de recolección de RSD.....	184
Tabla 2-138 Mercado regional de disposición de RSD.....	185
Tabla 3-1 Tecnologías, Procesos y Subprocesos.....	188
Tabla 3-2 Ventajas y Desventajas, mejoras propuestas.....	188
Tabla 3-3 Configuración Unidades en RS.....	195
Tabla 3-4 Configuración de Unidades de los CMR	195
Tabla 3-5 Estimación de inversiones para el cierre de vertederos en el región.....	199
Tabla 3-5 Resumen de inversión inicial en proyectos RSD propuestos.....	205
Tabla 3-6 Índices económicos RS Centro.	206
Tabla 3-7 Índices económicos RS Sur.....	206
Tabla 3-8 Índices económicos CMR San Felipe.	207
Tabla 3-9 Índices económicos CMR Petorca.	207
Tabla 3-10 Índices económicos CMR Marga Marga.	207



Tabla 3-11 Índices económicos CMR Casablanca	207
Tabla 3-12 Índices económicos CMR Quillota.	208
Tabla 3-13 Sensibilización indicadores RS Centro.	208
Tabla 3-14 Sensibilización indicadores RS Sur.	209
Tabla 3-15 Sensibilización indicadores CMR San Felipe.	209
Tabla 3-16 Sensibilización indicadores CMR Petorca.	210
Tabla 3-17 Sensibilización indicadores CMR Marga Marga.	210
Tabla 3-18 Sensibilización indicadores CMR Casablanca.	210
Tabla 3-19 Sensibilización indicadores CMR Quillota.	210
Tabla 3-20 Capacidad de operación proyectos de rellenos sanitarios	211
Tabla 3-21 Generación de RSD t/año 2020 por asociatividad	212
Tabla 3-22 Comparación Tarifas Supuestas de Disposición Final.	214
Tabla 3-23 Comparación escenarios asociatividad San Felipe-Los Andes	215
Tabla 3-24: Principales indicadores de Proyectos innovativos	218
Tabla 3-25 Resumen de emisiones de CO ₂ -equivalentes por el reciclaje de vidrio como materia prima	222
Tabla 3-26 Resumen de emisiones de CO ₂ -equivalentes por el reciclaje de botellas.	223
Tabla 3-27: Resumen De Emisiones de CO ₂ -equivalentes por el Reciclaje de Papel.	224
Tabla 3-28: Resumen de Emisiones de CO ₂ -Equivalentes por el Reciclaje de Plásticos como Materia Prima.	225
Tabla 3-29 Resumen De Emisiones De CO ₂ -Equivalentes Por El Reciclaje De Plásticos Como Combustible.	226
Tabla 3-30 Análisis de ordenanzas	229
Tabla 3-31 Resumen análisis ordenanzas	230
Tabla 3-32: Ventajas y desventajas de “Contratación con Municipalidad Cabecera”.	241
Tabla 3-33: Ventajas y desventajas “Asociación de Municipalidades”.	242
Tabla 3-34: Ventajas y Desventajas de “Contratación Individual”.	243
Tabla 3-35: Ventajas y Desventajas de "Constitución de una empresa Municipal que Administre la Operación del Relleno Sanitario".	244
Tabla 3-36: Ventajas y Desventajas de "Constitución o Incorporación Corporación o Fundación de derecho Privado que Administre la operación del Relleno Sanitario"	245
Tabla 3-38: Ventajas y Desventajas de "Constitución o Incorporación a una Corporación o Fundación Regional de derecho Privado, Constituida por el Gobierno Regional, Destinada a la Construcción y/o Administración de la Operación del Relleno".	246
Tabla 3-39: Normativa existente relacionada con la determinación de tarifa de aseo.	248
Tabla 3-38 Acciones de programa "Manejo Integral de residuos Sólidos"	255
Tabla 3-39 Resumen de acciones propuestas plan comunicacional	262
Tabla 3-39 Resumen de iniciativas plan comunicacional	263
Tabla 3-39 Resumen de inversiones propuestas plan comunicacional.	265



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Plan de Manejo Integral de Residuos
Sólidos Región de Valparaíso



Tabla 3-39 Resumen secuencial de actividades del plan comunicacional	245
Tabla 3-40 Resumen de inversión inicial en proyectos RSD propuestos.....	250
Tabla 3-41 Resumen de priorización de inversión propuesta	251

1 Introducción

El Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos Domiciliarios para la Región de Valparaíso, corresponde a un estudio básico cuyo objetivo es obtener y actualizar información respecto del estado de la gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios en cada una de las comunas continentales que conforman la región.

Los resultados del Estudio identifican alternativas de soluciones de inversión para la gestión de los RSD a las distintas escalas territoriales antes señaladas, para pasar a la formulación de programas y proyectos de prefactibilidad, diseño y ejecución. Este programa queda plasmado en el plan de inversiones al final del documento.

Desde el punto de vista normativo, la gestión de los residuos sólidos domiciliarios es de competencia de los Municipios, los que deben destinar una fracción importante de su presupuesto al manejo de los mismos. Debido a que los municipios cuentan con recursos usualmente limitados, las comunidades pequeñas y rurales tienen dificultades para cumplir en forma adecuada o eficiente los servicios asociados a los RSD. Por otro lado, comunas de mayor tamaño poseen mayores recursos, pero enfrentan problemas de mayor envergadura (sistema de transporte complejo y gran cantidad de residuos), por lo que una solución comunal independiente, sin la colaboración o trabajo conjunto con otro municipio, generará generalmente un escenario de manejo de los RSD regional poco eficiente y más costoso.

Con el propósito de dar cumplimiento a las políticas y estrategias orientadas a resolver los problemas regionales, provinciales y comunales, relacionados al manejo de los RSD, se ha priorizado la evaluación de futuras alternativas de localización de sitios para la recuperación, tratamiento y disposición final de residuos, buscando soluciones de mínimo costo regional.

El objetivo inicial es elaborar un diagnóstico a la gestión de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a escala comunal, asociativa y regional, que permita la identificación y evaluación de posibles alternativas de manejo integral (sitios para la instalación de rellenos sanitarios, plantas de tratamiento y estaciones de transferencia, centros de recuperación de material reciclable), considerando el correcto tratamiento sanitario y ambiental de este tipo de residuos sólidos, factibilidad técnica y económica para implementar sistemas de disposición asociativos y/o mancomunados, aplicando criterios de selección en base a factores económicos, medioambientales y sociales, entregando alternativas rentables o costo eficientes a las municipalidades y al Gobierno Regional para la implementación de nuevas soluciones en la gestión de residuos sólidos domiciliarios.

1.1 Estructuración del informe.

Este informe consta de dos grandes capítulos, y una serie de anexos específicos que los complementan, abordando los siguientes tópicos:

Diagnóstico: Identifica la situación diagnóstica por comuna, asociatividad y regional, cuantificando los indicadores de gestión. En anexos se detalla los antecedentes base y análisis realizados

Propuestas de mejora a la gestión de RSD en la región: Analiza las tecnologías disponibles para la gestión de RSD, formula y evalúa alternativas de configuración, propone su localización, y desarrolla su evaluación económica. También propone mejoras en aspectos de ordenanzas, formula el plan de inversiones y desarrolla una estrategia comunicacional futura.

Por último se informa respecto de la sociabilización de resultados realizados durante el desarrollo del estudio.

1.2 Enfoque estratégico.

Las políticas y lineamientos que se consideran para el desarrollo del estudio, son las siguientes:

- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada por el Concejo Directivo de CONAMA el 17 de enero del año 2005, la cual plantea objetivos y líneas de acción vinculantes con el manejo de los residuos sólidos desde una perspectiva sustentable y promoviendo una estrategia jerarquizada en la gestión de los residuos sólidos: evitar, minimizar, tratar y disponer.
- OCDE y Residuos Sólidos, el año 2007, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico “OCDE”, invita a Chile a participar de la organización. Esta condición impone en materia ambiental un elevado estándar a las políticas públicas y a la calidad del crecimiento. En este sentido, las recomendaciones de la OCDE se orientan a reducir el número de Rellenos Sanitarios y aumentar la recuperación de material reciclable, así como el tratamiento biológico y/o térmico de los residuos. Implementar políticas de minimización, reducir la generación de residuos y remediar los sitios contaminados.
- Reglamento de Rellenos Sanitarios, el día 5 enero de 2008, el “Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios”, fue publicado en el Diario Oficial, estableciendo las condiciones sanitarias y ambientales y plazos que deberá cumplir todo sitio destinado a la eliminación en



terreno de residuos sólidos domiciliarios y residuos sólidos asimilables, estableciéndose una calendarización por parte de la Autoridad Sanitaria para el cierre y sellado de los vertederos existentes en el país.

Como objetivo principal se plantea elaborar un análisis y evaluación sobre la gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a nivel regional, que permita la identificación y evaluación de posibles alternativas de manejo integral (sitios para la instalación de rellenos sanitarios, plantas de tratamiento y transformación, centros de recuperación de material reciclable, etc.), considerando el correcto tratamiento de este tipo de residuos sólidos, factibilidad técnica y económica para implementar sistemas de disposición asociativos y/o mancomunado, aplicando criterios de selección en base a factores económicos, medioambientales y sociales, entregando alternativas rentables o costo eficientes a las municipalidades y al Gobierno Regional para la implementación de nuevas soluciones en la gestión de residuos sólidos domiciliarios.

El objetivo del estudio, así como su proceso y productos esperados, se esquematizan en la siguiente ilustración:

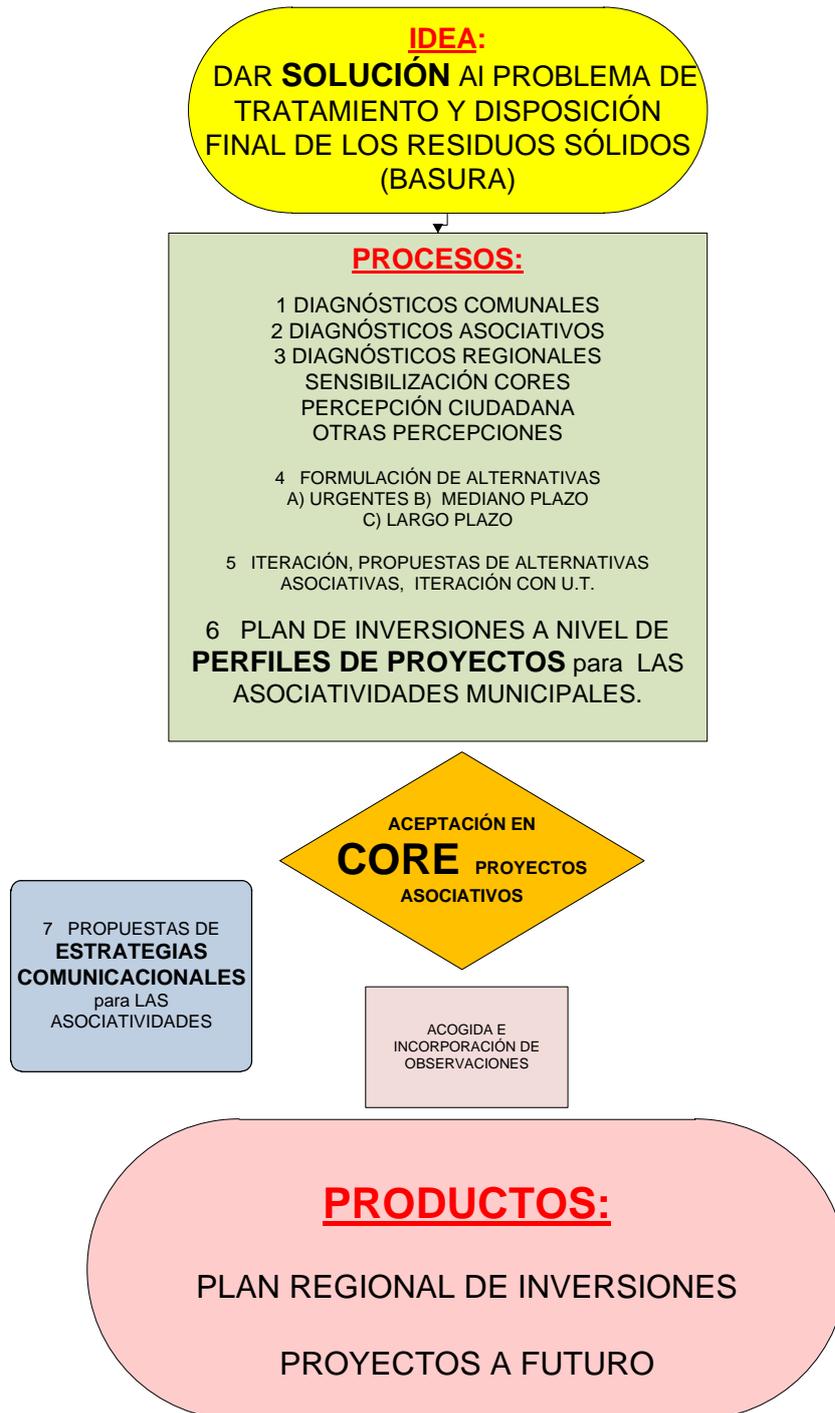


Figura1-1: Idea, Procesos y Productos del Estudio

Fuente: Elaboración propia.

1.3 Marco Regulatorio.

Parte de los desafíos que enfrenta la región en la gestión de RSD es el paulatino aumento de la concientización ambiental de la población, así como también la firma de protocolos, acuerdos multilaterales y la incorporación del país a grupos internacionales de cooperación, como lo es el caso de la OCDE. Estos generan una oportunidad (con carácter imperativo) real para que el país actualice su normativa ambiental, fortalezca sus instrumentos de fiscalización y desarrolle una institucionalidad pública con la capacidad de coordinar todos los actores que tienen competencia en materia de índole regulatoria, materias que aún hoy presentan vacíos, particularmente a escala comunal (ordenanzas).

A continuación se identifican las normativas que tienen relación con los RSD desde tres distintas perspectivas, pero que en la práctica actúan de forma sinérgica: en primer lugar los lineamientos ambientales que siguen los países desarrollados, principalmente aquellos propuestos por la OCDE, grupo al cual nuestro país opta a ser miembro permanente. Luego se identifica la normativa ambiental vigente con la que cuenta nuestro país en esta materia, incluyendo breves descripciones y alcances de algunas leyes particularmente relevantes, a saber: la Ley N° 20.033 (Rentas II) y los proyectos de “Ley General sobre Residuos” y “Ley de Asociacionismo Municipal”.

1.3.1 Lineamientos OCDE.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a través de su “Dirección del Medio Ambiente” aborda el tema de la “Productividad de Recursos y Residuos” para lograr la promoción del uso sostenible de los materiales con el fin de reducir sus impactos ambientales negativos y fomentar la minimización de residuos, mientras se apoya el desarrollo económico.

Las vías o conceptos estudiados para lograr lo anterior y que constituyen los principales lineamientos del organismo en materia de RSD son los de “Gestión Sustentable de Materiales” (por sus siglas en inglés SMM), “Manejo Ambientalmente Racional de Residuos” (por sus siglas en inglés ESM), “Movimientos Transfronterizos de Residuos” (por sus siglas en inglés TMW) y la “Prevención y Minimización de Residuos”. En cada uno de ellos los equipos de trabajo respectivos han organizado workshops, manuales y elaboración de indicadores para la profundización de los conceptos y ayuda en su aplicación como políticas públicas. Además, el consejo de la OCDE ha elaborado a partir de esta información Documentos en que recomienda los pasos a seguir en cada uno de estos tópicos.

A continuación se presentan cuatro tablas que resumen la definición, conclusiones y recomendaciones (lineamientos) hechos por la OCDE en materia de Residuos.

Tabla 1-1– Gestión sostenible de materiales (OCDE)

Gestión Sostenible de Materiales (MMS)	
Definición	<p>Es un enfoque orientado a promover el uso de materiales sostenibles, la integración de acciones dirigidas a reducir los impactos ambientales negativos y preservar el capital natural en todo el ciclo de la vida de los materiales. Esto teniendo en cuenta la eficiencia económica y la equidad social¹.</p> <p>Se consideran como “materiales” a los recursos naturales orgánicos e inorgánicos o derivados de ellos a lo largo del ciclo de vida de un producto.</p>
Recomendaciones	<p>Para la promoción de la eficiencia en el uso de los recursos se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los conocimientos, investigación y los datos que se tienen con respecto a este tema. • Hacer un seguimiento de los “Flujos de Materiales”² para identificar los puntos críticos que más afecten al medioambiente. • La utilización de indicadores como los de productividad³ y disponibilidad de recursos naturales, y los flujos de materiales y sus impactos en el medioambiente. <p>Las Medidas Políticas que se tienen que tomar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de la información disponible sobre flujos de materiales para la toma de decisiones en el ámbito de planificación. • Promover el enfoque de integración del “Ciclo de Vida” en las políticas. • Crear los instrumentos económicos y fomentar las nuevas tecnologías e innovaciones para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales. • Crear los sistemas de control de las políticas implementadas para asegurar su efectividad. • Promover la cooperación entre las empresas y los países, ya sean miembros o no de la OCDE.
Fuente	www.oecd.org

¹ “Report of the 2nd Survey on SMM-Related Activities in OECD Countries”, Working Group on Waste Prevention and Recycling, Environment Directorate OECD, pág. 34.

² Se entiende como “Flujo de materiales” y su estudio el cálculo de la cantidad de un material en específico (kg) que fluye por los diversos sectores económicos e industriales.

³ Se entiende la productividad de los materiales tanto en su dimensión cuantitativa (kg de producto por kg de materia prima) como cualitativa (impacto ambiental por unidad de producto por kg de materia prima utilizada).

Tabla 1-2– Manejo ambientalmente racional de residuos (OCDE)

Manejo Ambientalmente Racional de Residuos (ESM)	
Definición	<p>Está orientado principalmente a las instalaciones de recuperación y tratamiento de los residuos y tiene como objetivo promover el uso sustentable de los recursos naturales, la minimización de los residuos y la protección de la salud humana y del medioambiente.</p> <p>Esto, en un ambiente de “competencia justa” entre las empresas al momento de tomar las medidas necesarias para cumplir lo anterior y de incentivos para pasar de estándares bajos a más altos en materia de gestión de residuos.</p>
Recomendaciones	<p>Tomando en cuenta el tamaño de las empresas, el tipo y la cantidad de residuos, se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con la infraestructura adecuada en el nivel de gobierno indicado para la regulación y aplicación de las políticas sobre instalaciones de recuperación de residuos. • Monitoreo y control de los “Elementos Básicos de Comportamiento” (EBC)¹ y de la legislación nacional. Medidas de sanción en caso de no cumplirse. • Asegurar el uso de las mejores técnicas disponibles en las instalaciones de manejo de residuos a través del “mejoramiento continuo”. • Intercambio entre las empresas, generadores de residuos, autoridades, etc. • Integrar los EBC a las políticas y programas públicos. • Incentivos y medidas de alivio para las empresas al invertir para el cumplimiento de los EBC. • Implementar guía técnica sobre este tema elaborado por la OCDE² • Internalizar los costos ambientales y para la salud humana en el manejo de los residuos. • Incentivar para participar en esquemas de reciclaje. • Fomentar la creación de un Régimen de Responsabilidad Ambiental para las empresas que lleven a cabo actividades riesgosas o potencialmente riesgosas, y que básicamente consistan en la prevención de daños y cierres definitivos de las faenas. Los EBC no tienen que interferir en los programas de reciclaje que pueda tener cada país.
Fuente	www.ocde.org

¹ Los EBC son las propuestas de condiciones y elementos con que deben contar una instalación de manejo y reciclaje de residuos, que se resumen en: funcionamiento dentro de un “Sistema de Gestión Ambiental” de aplicación local, medidas para asegurar la salud ocupacional de sus trabajadores, las condiciones ambientales y de seguridad para la población vecina; programas de monitoreo, registro y reportes; programas de entrenamiento y capacitación para el personal, planes de emergencia, y un plan de clausura y cuidados posteriores.

² Guía disponible en sitio web de la OCDE.

Tabla 1-3: Movimiento transfronterizo de residuos (OCDE)

Movimiento Transfronterizo de Residuos (TMW)	
Definición	La OCDE ha elaborado un sistema de control interno para la exportación/importación de residuos entre los países miembros con el fin de aumentar la recuperación de materiales y su tratamiento.
Recomendaciones	<p>Los países miembros de la OCDE tienen necesariamente que pasar por los siguientes procedimientos de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de Control Verde: si es que los residuos que se exportaran/importaran caen en el Apéndice 3¹, donde se incluyen los residuos del Anexo IX del Convenio de Basilea y otros residuos adicionales considerados por la OCDE que deben pasar por este procedimiento. • Procedimiento de Control Ámbar: si es que los residuos que se exportaran/importaran caen en el Apéndice 3², donde se incluyen los residuos del Anexo VIII del Convenio de Basilea y otros residuos adicionales considerados por la OCDE que deben pasar por este procedimiento.
Fuente	www.ocde.org

¹ "Revision Of Decision C(92)39/FINAL on The Control of Transboundary Movements of Wastes Destined for Recovery Operations", Council, OECD. Appendix 3.

² Ídem

Tabla 1-4: Prevención y minimización de residuos (OCDE)

Prevención y Minimización de Residuos	
Definición	Aquí se incluyen acciones a corto plazo como la prevención estricta de la sobre-generación, reducción en fuente y reutilización. También medidas a largo plazo como la implementación de la “prevención estratégica de generación de residuos”, enfocada en el ciclo completo de vida de un producto y la diferenciación de materiales.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocar políticas de largo plazo para la reducción absoluta de los residuos (“Zero Waste”) siguiendo las experiencias exitosas de algunos países miembros. • Tomar acciones para aclarar diferencias entre “Prevención de Residuos”¹ y “Prevención Estratégica de Residuos”² • Enfocar la política nacional al respecto en “tres vías”: “Good Housekeeping” o mejoramiento de procesos operacionales como gestión de la calidad, eficiencia, auditorías, etc.; implementación de mejoras sustanciales en las infraestructuras y tecnologías más antiguas; y “saltos de rana” sustanciales en la prevención de residuos, sustentados en la investigación, cambios en los patrones de consumo y producción, etc. • Poner atención en todos los niveles gubernamentales y ciudadanos, para que estén consideradas todas las etapas del ciclo de vida de los materiales. • Aprovechar los Aportes de los Stakeholders. • Autoevaluaciones constantes para evolucionar al ritmo de los cambios de los que manejan la generación de residuos. • El Modus-Operandis de la autoevaluación tiene que ser acorde a las circunstancias y realidad local, y ser lo más periódico posible. • Compartir el desarrollo y participación de experiencias prácticas que lleven a cabo este concepto.
Fuente	www.ocde.org

La observación principal que se puede hacer al analizar estos conceptos propuestos es el enfoque con que se mira la problemática de los residuos, orientados al “Ciclo de Vida” de los materiales. No basta con tomar medidas en un solo punto de este ciclo, sino que en su conjunto si lo que se busca es tener un impacto mayor y alcanzar el objetivo a largo plazo que es la reducción total de residuos. Datos como por ejemplo, que dado el crecimiento de la generación de residuos (acoplado con el crecimiento del

¹ Son tres acciones prácticas: la prevención estricta de la generación de residuos, la reducción en fuente y la reutilización.

² Es un concepto político visionario, a largo plazo, que considera la reducción absoluta de los residuos. Considera acciones a lo largo del ciclo de vida de los productos, la distinción de materiales, la integración a aspectos socio-económicos y de mecanismos institucionales que logren la cooperación entre distintos niveles gubernamentales.

PIB) las iniciativas de reciclaje en los países OCDE no darán abasto al 2020, dan cuenta de la importancia de este enfoque y de empezar a ver el resto de los eslabones de la cadena; principalmente la prevención en la generación.

Si se comparan estas propuestas con la situación actual de las normativas nacionales y particularmente en el caso de las ordenanzas municipales, que principalmente se centran en la última etapa del “Ciclo de Vida” (recolección y disposición de los residuos), queda en evidencia un atraso significativo.

No obstante lo anterior, existen iniciativas bien encaminadas. Por ejemplo, uno de los compromisos que Chile tiene con la OCDE que paralelamente colabora al cumplimiento de la Política Integral de Residuos Sólidos, y que además forma parte del Título IV del Documento Borrador de la Ley General de Residuos y Responsabilidad Extendida del Productor, es fortalecer la gestión de información sobre residuos en el territorio nacional que es crítica de ser mejorada. Como respuesta a ello, el Ministerio de Medio Ambiente (ex-Conama) inició un proceso de diseño para crear el Sistema Nacional de Declaración de Residuos, con el fin de facilitar el registro y flujo de información, y que ahora con la puesta en marcha de la nueva institucionalidad ambiental, cobra más fuerza.

1.3.2 Normativa Nacional

En Chile las normativas que actúan en materia de salud y medioambiente son dictadas por el Poder Legislativo para luego ser promulgadas por el Poder Ejecutivo.

El gobierno central también está facultado para normar a través de decretos y resoluciones, según lo dispuesto en la Constitución del Estado. Según esto, existen al menos 11 ministerios con competencia directa o indirecta sobre el manejo, control y supervisión de los RSD, estando la regulación a su vez contenida en diversas leyes, reglamentos e instrumentos jurídicos que muchas veces se solapan. A continuación una lista de las principales:

Tabla 1-5: Legislación nacional en materia de RSD

Normativa relacionada directamente			
Área	Año	Normativa	Nombre
RSD	1947	Dto 4740	Aprueba Reglamento sobre Normas Sanitarias mínimas Municipales [Minsal]
	2008	Dto 189	Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios [Minsal]
	En trámite	Anteproyecto	Ley General de Residuos Sólidos [Min. Medioambiente]
	2009	Res. Ex.	Aprueba guía operativa del programa “Manejo Integral de Residuos Sólidos” [Min. Interior]
Cálculo de Tarifas	1969	Ley 17235	Fija el texto refundido, sistematizado y coordinado de la Ley de Impuesto Territorial [Min. Hacienda]
	1979	DL 3063	Establece normas sobre Rentas Municipales [Min. Interior]
	1996	Dto 2385	Fija texto refundido y sistematizado del DL 3063 sobre Rentas Municipales [Min. Interior]
	2000	Ley 19704	Modifica la Ley 18695 Orgánica Constitucional de Municipalidades, el Decreto 3063 sobre Rentas Municipales y la Ley 17235 sobre Impuesto Territorial [Min. Interior]
	2005	Ley 20033	Modifica Ley 17235 sobre Impuesto Territorial; el DL 3063 sobre Rentas Municipales; la Ley 18695 Orgánica Constitucional de Municipalidades, y faculta a las municipalidades para otorgar condonaciones que indica [Min. Interior]
	2006	Dto 69	Aprueba el reglamento que contiene las condiciones generales para la fijación de la tarifa de aseo que las municipalidades cobrarán por el servicio de extracción usual y ordinaria de residuos sólidos domiciliarios [Min. Economía]

	2008	Ley 20280	Introduce diversas modificaciones a la Ley 17235 sobre Impuesto Territorial, DL y 3063 sobre Rentas Municipales y a otros cuerpos legales [Min. Interior]
Funcionamiento Municipal	2005	Dto 100	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile [Minsejpres]
	2006	DFL 1	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley 18695 Orgánica Constitucional de Municipalidades [Min. Interior]
	2009	Ley 20346	Reforma Constitucional en materia de Asociacionismo Municipal [Min. Interior]

Tabla 1-6: Legislación nacional en materia de RSD

Normativa relacionada indirectamente			
Área	Año	Normativa	Nombre
Medio Ambiente	1968	DFL 725	Código Sanitario [Minsal]
	1994	Ley 19300	Ley de Bases del Medioambiente [Minsejpres]
	2000	Dto 594	Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en lugares de trabajo [Minsal]
	2000	DS 95	Modifica el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental [Minsejpres]
	2010	Ley 20417	Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente [Minsejpres]
	2010	Ley 20473	Otorga transitoriamente las facultades fiscalizadoras y sancionadoras que indica a la comisión señalada en el Art.86 de la Ley 19300 [Min. Medioambiente]
Transparencia Pública	2008	Ley 20285	Sobre acceso a la información pública [Minsejpres]

Regulación de Mercados	1999	Ley 19610	Fortalece las atribuciones de la Fiscalía Nacional Económica [Min. Economía]
	2003	Ley 19911	Crea el Tribunal de la Libre Competencia [Min. Economía]
	2005	DFL 1	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del DL 211 de 1973 (Ley de la Libre Competencia) [Min. Economía]
	2009	Ley 20361	Modifica el DFL 1 del Ministerio de Economía de 2005 sobre el Tribunal de la Libre Competencia [Min. Economía]
Otros tipos de Residuos	1992	Decreto 685	Promulga el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos [Minrel]
	2004	DS 148	Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos [Minsal]
	2007	Dto 248	Aprueba reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves [Min. Minería]
	2009	Dto 6	Aprueba el reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud [Minsal]
	2009	Dto 4	Reglamento para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas [Minsegres]
Otras Normas	Código de Aguas, Ley de Tránsito, Normativas de transporte, Normativas sobre Bienes Nacionales: Adquisición, administración y disposición de los bienes del estado, Traspaso de bienes, Otorgamiento de títulos de dominio y administración de terrenos fiscales; Legislación sobre Obras Públicas, Ley general de Urbanismo y Construcciones, Planos Reguladores, Ordenanzas de Urbanismo y Construcción, Ordenanzas Municipales sobre Medio Ambiente, Residuos Sólidos Domiciliarios, Derechos Municipales, Tarifas de Aseo, etc.		

Como se observa, Chile hasta el año 2008 no contaba con una legislación específica que tratara la problemática de los RSD (la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente aborda el tema de manera tangencial). Tampoco existía una institución con responsabilidad y competencias específicas sobre el conjunto de la gestión de los mismos. Por el contrario, como se menciona anteriormente, la estructura institucional pública contaba (y aún a la fecha lo hace) con la participación de un amplio número de organismos públicos sectoriales, para los cuales el tema de los RSD es otro de los ámbitos de acción a los que se ven enfrentados (Conama actuaba solo como unidad coordinadora de otros servicios públicos). Debido a esto, la sociedad y por consecuencia el estado, solo poseían una visión parcializada y no integradora de la problemática.

Ese año (2008) fue aprobado el Decreto N° 189 que se convertiría en el primer gran paso orientado a cambiar esta realidad.

El 26 de enero del 2010 se publicó en el Diario Oficial la Ley N° 20.417, que viene en modificar sustancialmente la institucionalidad existente a aquella fecha y que se conoció públicamente por la creación del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, además El Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. Con ella, no sólo se reestructura y redefine la institucionalidad ambiental, sino que también se introducen cambios sustanciales en los instrumentos de gestión ambiental, en particular en el sistema de evaluación de impacto ambiental, las instituciones públicas involucradas, la participación de los Municipios y regula y promueve la participación ciudadana.

Actualmente se encuentra en etapa de elaboración el Anteproyecto de la Ley General de Residuos, que vendría a complementar la nueva institucionalidad ambiental que comenzó a operar en el País. Esta propuesta normativa consideraría importantes cambios en los conceptos y en la forma de gestionar esta problemática.

1.3.3 Breve Análisis de la Nueva Institucionalidad Ambiental

- **Ministerio del Medio Ambiente**

En primer término se eleva al rango de Ministerio la problemática ambiental creando al efecto el Ministerio del Medio Ambiente como una Secretaría de Estado encargada de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en 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.

Sus funciones principales serán asesorar, proponer al Presidente de la República sobre políticas que se refieran a recursos naturales renovables; criterios de sustentabilidad que deben incorporarse en las políticas y planes ministeriales; la protección de áreas protegidas y pronunciarse sobre los criterios respecto a la participación ciudadana en las Declaraciones de Impacto Ambiental y sobre los proyectos de ley que les correspondan a cada ministerio y que contengan normas ambientales.

- **Servicio de Evaluación Ambiental**

Es un servicio público funcionalmente descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, y sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente.

Este Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), será el encargado de administrar el SISTEMA DE IMPACTO AMBIENTAL principalmente y todo lo que diga relación con ello.

- **Superintendencia del Medio Ambiente**

Es un servicio público funcionalmente descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente

La Superintendencia constituye una institución fiscalizadora en los términos del decreto ley N° 3.551 de 1981, estará afecta al sistema del Alta Dirección Pública.

Tiene por objeto ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, del contenido de las normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley. Asimismo le corresponde determinar la aplicación de sanciones para el caso de incumplimiento de las normas ambientales dictadas.

A la fecha, todas estas instituciones no han comenzado a operar a cabalidad y se está a la espera que una vez dictado los DFL correspondientes y los reglamentos entren en funciones prontamente.

• **Tribunal Ambiental**

Todas aquellas materias hoy radicadas en los juzgados de letras en lo civil se entregan al Tribunal Ambiental, un tribunal especial de carácter mixto, cuya creación dependerá de la tramitación del proyecto de ley presentado en el Congreso.

Estará encargado de conocer las causas infracciones a la ley ambiental y será competente para, entre otros:

- Conocer los reclamos, ilegalidad en contra de los actos administrativos del Servicio de Evaluación Ambiental;
- Conocer de las reclamaciones por resoluciones del Comité de Ministros;
- Conocer del reclamo de ilegalidad en contra de las resoluciones de la Superintendencia de Medio Ambiente;
- Aprobar las medidas provisionales de clausura temporal, detención del funcionamiento y suspensión temporal de la RCA.

1.3.4 Breve análisis del Anteproyecto de Ley General de Residuos

El proyecto corresponde al estudio técnico-político de los nuevos parámetros normativos que pretenden regular la gestión de los RSD a nivel nacional. Se encuentra en discusión desde fines del 2010, período en el cual ya se le han incorporado varias modificaciones al texto original.

A continuación se presentan algunos de los artículos y párrafos más trascendentes que permiten entender el espíritu del que se pretende investir a la ley, teniendo siempre en consideración que se encuentra en etapa de una mera propuesta y sigue sujeta a modificaciones institucionales y que aún no se ha ingresado al Parlamento para su discusión, trámite y aprobación; pero que se hace necesario tener presente para el desarrollo de este estudio; a saber:

Artículo 3º.- Principios de la ley.

b) El que contamina paga: Aquél que genere residuos, es responsable de financiar los costos asociados al manejo de los mismos.

c) Gestión integral de residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta su valorización y/o eliminación, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada lugar.

g) Prevención: Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios en los hábitos de consumo, en el uso de materias primas utilizadas en procesos productivos y/o en modificaciones en los procesos propiamente tales, destinadas a evitar la generación de residuos y/o a la reducción en cantidad y/o peligrosidad de los residuos generados.

j) Responsabilidad de la cuna a la tumba: El generador de residuos es responsable del manejo de éstos, desde su generación hasta su valorización y/o eliminación. Esto implica que el generador es responsable del transporte adecuado de sus residuos, sea por medios propios o a través de la contratación de terceros, y de asegurar que éstos ingresen a una instalación de manejo autorizada.

k) Separación en origen: El generador de residuos es responsable de segregar los residuos desde el sitio donde éstos se generan, con el objeto de lograr adecuadamente su valorización y/o eliminación.

Artículo 4.- Definiciones.

u) Responsabilidad extendida del proveedor: Régimen especial al cual deberán ceñirse los proveedores de productos declarados prioritarios, conforme con el cual quedan obligados a hacerse cargo de la gestión de los residuos derivados de tales productos.

x) Valorización: Conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos, todo lo cual sin poner en riesgo el medio ambiente.

Queda en evidencia al leer estos conceptos y definiciones, al menos en el anteproyecto; la clara intención de modificar la forma en que es tratado el problema y la manera en que se gestionan las soluciones. Conceptos como el seguimiento del “ciclo de vida” de los residuos o el de la “responsabilidad extendida” del productor son iniciativas valiosas y que direccionarían correctamente los esfuerzos normativos en orden a alcanzar estándares OCDE.

1.3.5 Breve análisis de la Ley de Rentas II

El 1 de julio de 2005 fue publicada la Ley N° 20.033, que modifica diversas normas para incrementar los recursos económicos de los municipios. Esta ley es ampliamente conocida como "Rentas Municipales II".

Las normas modificadas son la Ley N° 17.235 (sobre impuesto territorial), el Decreto Ley N° 3.063 (rentas municipales) y la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades. Los principales aspectos de la nueva ley son los siguientes:



- Crea un régimen de reevalúo agrícola y no agrícola automático durante cinco años.
- Indica que todos los inmuebles habitacionales con un avalúo inferior a \$10.878.522 están exentos de impuesto territorial a partir del 1 de enero del 2005. Cada vez que se practique un reevalúo de la Serie No Agrícola, el monto señalado se reajustará en la misma proporción en que varíen en promedio los avalúos de las propiedades habitacionales.
- Los predios agrícolas gozan de un monto de avalúo exento de \$ 5.120.640, del 1 de enero del 2005. Cada vez que se practique un reevalúo de la Serie Agrícola, el monto señalado se reajustará en la misma proporción en que varíen en promedio los avalúos de las propiedades agrícolas".
- El 50% de los recursos recaudados por patentes mineras pasó al municipio (anteriormente era 30%).
- Establece que las propiedades valuadas hasta en 225 UTM estarán exentas de derechos de aseo.
- Quedaron exentos los bienes raíces que cumplen las disposiciones de la Ley del Deporte. Los recintos particulares están exentos mientras tengan convenios de uso gratuito con colegios municipalizados o particulares subvencionados.
- Están exentos de pago las universidades, institutos profesionales, centros de formación técnica y cementerios fiscales y municipales.
- La deducción legal del 18% de las multas cursadas por los juzgados de policía local pasó al propio municipio en vez de ir al SENAME.
- Establece un aporte fiscal permanente de 218.000 UTM al Fondo Común Municipal.
- La información y documentos municipales deben ser públicos y estar disponibles en la oficina de partes del municipio. Esto incluye el plan comunal de desarrollo, el presupuesto municipal, el plan regulador, convenios, contratos, concesiones y las cuentas públicas de los alcaldes en los últimos tres años.

La principal observación que puede hacerse es que la aplicación de esta ley significó un aumento de varios millones para el Fondo Común Municipal y sus 345 municipios integrantes.

1.3.6 Breve análisis del Proyecto de Ley de Asociacionismo

La Asociación Chilena de Municipalidades (AchM) formada el 10 de mayo de 1993 ha impulsado desde su creación la conformación de asociaciones territoriales y temáticas entre diversas comunas a lo largo del país con la finalidad de promover sus intereses corporativos de forma voluntaria, igualitaria y pluralista. Sin embargo, como es de



común conocimiento, existe una imposibilidad legal para 2 o más municipios de acceder a personalidad jurídica y por ende a realizar actividades con beneficios económicos.

En la actualidad existen 46 asociaciones municipales a lo largo del país, con realidades muy heterogéneas, pero que en general presentan los siguientes problemas:

- Débil institucionalidad.
- Falta de Personalidad Jurídica (Se actúa por medio del municipio administrador).
- Falta de autonomía financiera.
- Dificultades en la administración de sus bienes.
- Dificultad en la gestión del personal.
- Dificultad para la gestión de proyectos intermunicipales (Se dificulta la actuación coordinada y conjunta para abordar problemas comunes entre municipalidades).
- Contraloría ve dificultada su labor de fiscalización y control (Rotación de municipios administradores complejiza dicha tarea).

En mayo de 2009 se aprobó la reforma constitucional (Ley 20.346) en materia de asociacionismo municipal. Se introdujo el siguiente artículo único:

"Artículo único.- Sustitúyase el inciso sexto del artículo 118 de la Constitución Política de la República por el siguiente:

Las municipalidades podrán asociarse entre ellas en conformidad a la ley orgánica constitucional respectiva, pudiendo dichas asociaciones gozar de personalidad jurídica de derecho privado. Asimismo, podrán constituir o integrar corporaciones o fundaciones de derecho privado sin fines de lucro cuyo objeto sea la promoción y difusión del arte, la cultura y el deporte, o el fomento de obras de desarrollo comunal y productivo. La participación municipal en ellas se regirá por la citada ley orgánica constitucional".

Además en este momento se encuentra en segundo trámite en el Senado y con urgencia simple, el anteproyecto de Ley de Asociacionismo Municipal. Los principales contenidos de este proyecto serían:

- Constituye una modificación en la LOC de Municipalidades.
- 2 o más municipalidades, pertenezcan o no a una misma provincia o región podrán constituir asociaciones municipales.
- Sólo pueden estar integradas por municipalidades
- Opcionalmente podrán tener o no personalidad jurídica



- Personalidad jurídica de derecho privado
- Acuerdo constitutivo de asociaciones deberá ser aprobado por los respectivos Concejos.
- Reconocimiento de las asociaciones municipales como sujetos de derechos, mediante un procedimiento simple.
- Mecanismos de control:
 - ✓ SUBDERE: Organismo que llevará registro de Asociaciones (asambleas y estatutos) y velará por el cumplimiento de las finalidades establecidas estatutos.
 - ✓ CGR (aportes públicos)
 - ✓ Dirección del Trabajo (el personal).

Finalmente el proyecto determina los objetivos de estas asociaciones:

- La atención de servicios comunes;
- La ejecución de obras de desarrollo local;
- El fortalecimiento de los instrumentos de gestión;
- La realización de programas vinculados a la protección del medioambiente, al turismo, a la salud o a otros fines que les sean propios;
- La capacitación y el perfeccionamiento del personal municipal, como también de alcaldes y concejales, y
- La coordinación con instituciones nacionales e internacionales, a fin de perfeccionar el régimen municipal.

Y su patrimonio podrá definirse mediante los siguientes mecanismos:

- Cuotas ordinarias y extraordinarias.
- Donaciones
- Producto de bienes y servicios, venta de activos
- Erogaciones, subvenciones y aportes provenientes de personas naturales o jurídicas, de las municipalidades o entidades públicas, nacionales o internacionales.
- Sólo accederán a subvenciones y fondos concursables de entidades públicas las asociaciones vigentes en el Registro.

Entre las muchas ventajas que se desprenden de este anteproyecto, está la posibilidad que los municipios tendrán de asociarse para negociar con más fuerza las condiciones de mercado más justas, por ejemplo, al momento de contratar servicios de disposición final de RSD.

2 Diagnóstico de la situación actual

Este capítulo aborda el levantamiento de información en el territorio, relacionado con la gestión de residuos sólidos domiciliarios y asimilables. Los antecedentes se presentan primeramente como indicadores, y luego como descripción de cada comuna.

En el Anexo 1 se presenta una ficha comunal, que resume una breve descripción comunal, del sistema de supervisión de residuos, y los principales indicadores de diagnóstico, así como proyecciones futuras que se desarrollarán más adelante.

2.1 Indicadores de Gestión

En el presente capítulo se presenta una tabla por cada comuna de los siguientes indicadores, tanto de gestión como de costos. El detalle del cálculo y estimaciones realizadas se presentan en el Anexo 2.

Tabla 2-1: Descripción de indicadores

Indicador General	PPC resto del año	La Producción per Cápita (PPC) es la cantidad de residuos generados por día por cada habitante con servicio de recolección y se expresa en (kg/día habitante)
	PPC verano	
Indicadores de costos	Recolección (\$/ton)	Corresponde al actual costo de recolección y transporte al lugar de disposición final, hasta un radio de 20 km.
	Transporte (\$/ton)	Si el transporte al lugar de disposición final es más de 20 km, se estima un costo adicional de transporte.
	Transporte (\$/[ton*km])	Es el costo unitario de transporte, de una tonelada por kilómetro.
	Disposición (\$/ton)	Costo por tonelada dispuesta en el punto de disposición final actual.
	Costos fijos (\$/año)	Remuneración, facturación y administrativos, costo de vehículos, e inmuebles destinados a las labores de administración y fiscalización de Residuos sólidos.
	Costos variables (\$/ton)	Contrato de licitación, o bien gastos específicos asociados a la recolección, transporte, manipulación y disposición final de residuos sólidos.



Continuación Tabla 2-1

	Costo Total (\$/ton)	Costo total por tonelada; desde su recolección hasta disposición final.
	Exención (%)	Corresponde al % de usuarios exentos de pago de derechos de aseo respecto del total de usuario
	Déficit Municipal Anual (\$)	Es la diferencia entre el ingreso municipal por cobro de derechos y aseo y el costo real anual.
	Morosidad Municipal (%)	Se entiende como la deudas morosas del municipio asociadas a los residuos sólidos, respecto del presupuesto total municipal
	Morosidad Usuarios (%)	Se entiende como la morosidad de los usuarios hacia el municipio.
	TM v/s TR (%)	El objetivo de este indicador es estimar la diferencia existente entre la Tarifa cobrada por el municipio a sus usuarios y la Tarifa calculada según el Decreto N°69 del 2006 del Ministerio de Economía. Cabe mencionar que dada a la escasez de información disponible este indicador tiene muy poca representación en el análisis actual.
Indicadores de costos	Cobertura (%)	Indica la proporción de la población que es atendida por el servicio de aseo
	Tasa Recuperación (%)	Se entiende como proporción de residuos que son desviados de la disposición final, formando parte de algún proceso de reciclaje.
	Tasa Tratamiento (%)	Se entiende como la proporción de residuos que son que son desviados de la disposición final, formando parte de algún proceso de tratamiento (físico, químico, biológico, térmico).
	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	Indica si se está utilizando toda la capacidad de los camiones para el transporte de residuos sólidos. El óptimo debe estar cerca del 90%, a modo de contar con reserva para casos puntas-
	Capacidad Transporte [m³/10.000 hab]	Indica la dotación en volumen de transporte (m ³) asignada a cada 10.000 habitantes.

Fuente: elaboración propia

Tabla 2-2: Indicadores Comuna de Algarrobo.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	229,3
PPC verano	1,00	Déficit Municipal Anual (\$)	302.412.021
Recolección (\$/ton)	8.469	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	s/i	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	s/i	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	4.880	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	13.349	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	13.349	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-3: Indicadores Comuna de Cabildo.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,65	Retorno de Ingresos (% de gasto)	9,8
PPC verano	0,65	Déficit Municipal Anual (\$)	-105.444.072
Recolección (\$/ton)	25.363	Morosidad Municipal (%)	2,35
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	91,72
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	8.636	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	33.999	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	33.999	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	32,92
Exención (%)	2.95	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	13,5

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-4: Indicadores Comuna de Calle Larga.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,93	Retorno de Ingresos (% de gasto)	6,1
PPC verano	0,93	Déficit Municipal Anual (\$)	-154.916.000
Recolección (\$/ton)	s/i	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	s/i	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	s/i	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	s/i	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	s/i	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	15.570	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-5: Indicadores Comuna de Cartagena.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	45
PPC verano	0,77	Déficit Municipal Anual (\$)	-113.826.186
Recolección (\$/ton)	21.053	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.193	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	26.246	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	26.246	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-6: Indicadores Comuna de Casablanca.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	22,3
PPC verano	1,05	Déficit Municipal Anual (\$)	-125.850.618
Recolección (\$/ton)	13.234	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	7.157	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	20.391	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	20.391	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	90,16
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	12,66

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-7: Indicadores Comuna de Catemu.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,09	Retorno de Ingresos (% de gasto)	7,0
PPC verano	1,09	Déficit Municipal Anual (\$)	-99.705796
Recolección (\$/ton)	20.512	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	680	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	10	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	2.913	Cobertura (%)	85
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	24.105	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	24.105	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-8: Indicadores Comuna de Concón.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	42,3
PPC verano	1,19	Déficit Municipal Anual (\$)	-266.993.998
Recolección (\$/ton)	15.247	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	s/i	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	s/i	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	7.251	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	22.498	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	22.498	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	14,97

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-9: Indicadores Comuna de El Quisco.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	107,7
PPC verano	1,05	Déficit Municipal Anual (\$)	26.880.338
Recolección (\$/ton)	7.328	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	9.780	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	157	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	1.396	Cobertura (%)	87,5
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	18.504	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	18.504	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	14,0
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	46,32

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-10: Indicadores Comuna de El Tabo.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	2,26	Retorno de Ingresos (% de gasto)	181,5
PPC verano	0,92	Déficit Municipal Anual (\$)	154.470.000
Recolección (\$/ton)	s/i	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	732	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	16	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	s/i	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	s/i	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	6.893	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	38,21

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-11: Indicadores Comuna de Hijuelas.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,93	Retorno de Ingresos (% de gasto)	7,5
PPC verano	0,93	Déficit Municipal Anual (\$)	-165.549.000
Recolección (\$/ton)	22.875	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	s/i	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	s/i	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.764	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	28.639	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	28.639	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-12: Indicadores Comuna de La Calera.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,97	Retorno de Ingresos (% de gasto)	12,7
PPC verano	0,97	Déficit Municipal Anual (\$)	-272.466.530
Recolección (\$/ton)	12.887	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	1.033	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	20	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	2.531	Cobertura (%)	98,9
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	16.452	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	16.451	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	78,84
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	10,51

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-13: Indicadores Comuna de La Cruz.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	42,9
PPC verano	1,05	Déficit Municipal Anual (\$)	-355.013.000
Recolección (\$/ton)	s/i	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	s/i	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	s/i	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	s/i	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	8.983	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	8.983	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-14: Indicadores Comuna de La Ligua.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,18	Retorno de Ingresos (% de gasto)	19,3
PPC verano	0,35	Déficit Municipal Anual (\$)	-269.702.232
Recolección (\$/ton)	14.829	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	2.050	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	8	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	3.301	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	20.180	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	20.180	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-15: Indicadores Comuna de Limache.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,76	Retorno de Ingresos (% de gasto)	13,7
PPC verano	0,76	Déficit Municipal Anual (\$)	-458.670.760
Recolección (\$/ton)	20.741	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	14.911	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	373	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.829	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	41.481	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	41.481	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-16: Indicadores Comuna de Llay Llay.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	20,7
PPC verano	1,05	Déficit Municipal Anual (\$)	-94.841.762
Recolección (\$/ton)	14.849	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	3.138	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	71	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	3.759	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	21.746	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	21.746	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-17: Indicadores Comuna de Los Andes.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,88	Retorno de Ingresos (% de gasto)	37,3
PPC verano	0,88	Déficit Municipal Anual (\$)	-398.027.046
Recolección (\$/ton)	21.720	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	2.572	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	55	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	2.864	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	27.156	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	27.156	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	46,11
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	14,73

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-18: Indicadores Comuna de Nogales.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,37	Retorno de Ingresos (% de gasto)	5,4
PPC verano	1,37	Déficit Municipal Anual (\$)	-158.886.000
Recolección (\$/ton)	10.923	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	718	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	11	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	1.940	Cobertura (%)	97,4
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	13.581	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	13.581	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-19: Indicadores Comuna de Olmué.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,93	Retorno de Ingresos (% de gasto)	58,9
PPC verano	0,93	Déficit Municipal Anual (\$)	-30.919.264
Recolección (\$/ton)	7.851	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	3.571	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	70	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.349	Cobertura (%)	80
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	16.771	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	16.771	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	22,65
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	23,42

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-20: Indicadores Comuna de Panquehue.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,97	Retorno de Ingresos (% de gasto)	13,7
PPC verano	0,97	Déficit Municipal Anual (\$)	-20.159.087
Recolección (\$/ton)	6.211	Morosidad Municipal (%)	0,15
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	0,42
Disposición (\$/ton)	6.564	Cobertura (%)	70,0
Costos fijos (\$/año)	20.040.222	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	12.775	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	12.775	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	77,08	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-21: Indicadores Comuna de Papudo.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,66	Retorno de Ingresos (% de gasto)	45,8
PPC verano	0,60	Déficit Municipal Anual (\$)	-82.671.952
Recolección (\$/ton)	21.246	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	10.148	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	68	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	8.477	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	39.871	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	39.871	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	51,52
Exención (%)	47,84	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	51,75

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-22: Indicadores Comuna de Petorca.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,41	Retorno de Ingresos (% de gasto)	8,9
PPC verano	1,41	Déficit Municipal Anual (\$)	-32.790.000
Recolección (\$/ton)	s/i	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	s/i	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	s/i	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	s/i	Cobertura (%)	85,0
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	8.430	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	8.430	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	68,64
Exención (%)	93,23	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	28,71

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-23: Indicadores Comuna de Puchuncaví.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,57	Retorno de Ingresos (% de gasto)	150,2
PPC verano	1,56	Déficit Municipal Anual (\$)	30.091.000
Recolección (\$/ton)	4.521	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	3.560	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	8.081	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	8.081	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-24: Indicadores Comuna de Putaendo.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,93	Retorno de Ingresos (% de gasto)	24,2
PPC verano	0,93	Déficit Municipal Anual (\$)	-32.766.360
Recolección (\$/ton)	9.734	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.927	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	15.661	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	15.661	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-25: Indicadores Comuna de Quillota.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,37	Retorno de Ingresos (% de gasto)	24,1
PPC verano	1,37	Déficit Municipal Anual (\$)	-496.884.500
Recolección (\$/ton)	11.588	Morosidad Municipal (%)	1,61
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	3.623	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	15.211	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	15.211	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	35,40
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	19,85

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-26: Indicadores Comuna de Quilpué.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,76	Retorno de Ingresos (% de gasto)	56,9
PPC verano	0,76	Déficit Municipal Anual (\$)	-440.077.892
Recolección (\$/ton)	13.157	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	5.184	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	247	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.334	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	23.675	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	23.675	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	74,13
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	9,92

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-27: Indicadores Comuna de Quintero.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,46	Retorno de Ingresos (% de gasto)	9,9
PPC verano	1,33	Déficit Municipal Anual (\$)	-267.199.301
Recolección (\$/ton)	12.007	Morosidad Municipal (%)	0,3
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	1.695	Cobertura (%)	93,6
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	13.702	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	13.702	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	73,42
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	28,34

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-28: Indicadores Comuna de Rinconada.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,71	Retorno de Ingresos (% de gasto)	18,1
PPC verano	0,71	Déficit Municipal Anual (\$)	-41.678.036
Recolección (\$/ton)	18.837	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	2.902	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	25	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.962	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	27.701	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	27.701	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	54,30
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	53,75

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-29: Indicadores Comuna de San Antonio.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,17	Retorno de Ingresos (% de gasto)	30,5
PPC verano	1,17	Déficit Municipal Anual (\$)	-411.620.944
Recolección (\$/ton)	5.726	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	8.528	Cobertura (%)	99,5
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	0,08
Costos variables (\$/ton)	14.254	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	14.254	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	76,44
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	10,47

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-30: Indicadores Comuna de San Esteban.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	4,6
PPC verano	1,05	Déficit Municipal Anual (\$)	-97.273.188
Recolección (\$/ton)	22.714	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	3.355	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	26.069	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	26.069	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-31: Indicadores Comuna de San Felipe.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,93	Retorno de Ingresos (% de gasto)	24,0
PPC verano	0,93	Déficit Municipal Anual (\$)	-451.525.276
Recolección (\$/ton)	17.837	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.500	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	23.337	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	23.337	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	95,26
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	9,02

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-32: Indicadores Comuna de Santa María.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,05	Retorno de Ingresos (% de gasto)	3,7
PPC verano	1,05	Déficit Municipal Anual (\$)	-104.739.000
Recolección (\$/ton)	24.604	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	6.466	Cobertura (%)	s/i
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	31.070	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	31.070	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	s/i
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	s/i

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-33: Indicadores Comuna de Santo Domingo.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,93	Retorno de Ingresos (% de gasto)	105,7
PPC verano	1,14	Déficit Municipal Anual (\$)	14.066.500
Recolección (\$/ton)	49.717	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	0,0
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.500	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	55.217	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	55.217	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	18,87
Exención (%)	20,0	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	60,23

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-34: Indicadores Comuna de Valparaíso.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,98	Retorno de Ingresos (% de gasto)	42,9
PPC verano	0,98	Déficit Municipal Anual (\$)	-2.375.162.519
Recolección (\$/ton)	35.906	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	5.784	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	41.710	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	41.710	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	29,59
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	209,06

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-35: Indicadores Comuna de Villa Alemana.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	0,76	Retorno de Ingresos (% de gasto)	55,9
PPC verano	0,76	Déficit Municipal Anual (\$)	-204.073.744
Recolección (\$/ton)	10.198	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	0	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	0	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	2.983	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	13.180	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	13.180	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	78,13
Exención (%)	s/i	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	10,06

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-36: Indicadores Comuna de Viña del Mar.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	1,07	Retorno de Ingresos (% de gasto)	46,7
PPC verano	0,97	Déficit Municipal Anual (\$)	-3.247.080.212
Recolección (\$/ton)	42.662	Morosidad Municipal (%)	0,46
Transporte (\$/ton)	3.047	Morosidad Usuarios (%)	6,73
Transporte (\$/[ton*km])	73	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	6.241	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	47.596.829	Tasa Recuperación (%)	0,57
Costos variables (\$/ton)	51.950	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	51.950	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	46,67
Exención (%)	43,10	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	16,97

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-37: Indicadores Comuna de Zapallar.

Indicador	Valor	Indicador	Valor
PPC resto del año	2,12	Retorno de Ingresos (% de gasto)	106,9
PPC verano	1,18	Déficit Municipal Anual (\$)	22.330.185
Recolección (\$/ton)	20.981	Morosidad Municipal (%)	s/i
Transporte (\$/ton)	8.260	Morosidad Usuarios (%)	s/i
Transporte (\$/[ton*km])	34	TM v/s TR (%)	s/i
Disposición (\$/ton)	3.249	Cobertura (%)	100
Costos fijos (\$/año)	s/i	Tasa Recuperación (%)	s/i
Costos variables (\$/ton)	32.490	Tasa Tratamiento (%)	0,0
Costo Total (\$/ton)	32.490	Eficiencia de uso en masa de cam.recolectores (%)	46,54
Exención (%)	9,68	Capacidad Transporte [m ³ /10.000 hab]	91,7

Fuente: Elaboración Propia.

2.2 Diagnóstico Comunal

El diagnóstico aborda los siguientes tópicos:

- **Descripción Comunal.** Breve reseña geográfica de la comuna.
- **Generación de Residuos.** Se presenta la composición de los residuos domiciliarios de cada comuna, en base a los resultados de la caracterización (anexo 3). En dicha caracterización se obtiene la generación exclusivamente domiciliaria. La estimación de RSAD se considera como la diferencia entre el total anual declarado por la comuna, y el exclusivamente domiciliario.

$$\text{RSAD} = \text{RS totales} - \text{RS Domiciliarios (ton/año)}$$

- **Sistema de Gestión de Residuos.** Aquí se identifican los sistemas de transporte, recolección y disposición final, con sus respectivos costos (salvo en los casos que no se obtuvo la información), su administración y si es que realizan o no tratamiento a los residuos antes de disponerlos finalmente.

2.2.1 Comuna de Algarrobo

2.2.1.1 Descripción Comunal

Tiene una superficie de 176 [km²] y una población de 12.135 habitantes. Algarrobo acoge a un 0,70% de la población total de la región. Del total de habitantes, un 25,69% corresponde a población rural y 74,31% a población urbana. Tiene una densidad de 69,11 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Es una comuna balneario con tradición turística, ubicada frente al Océano Pacífico a 33°27' Latitud Sur en el centro del país. Sus límites son por el Norte estero Tunquén y Comuna de Casablanca, con la que también limita al este, al Sur limita con la Quebrada Las Petras y la comuna de El Quisco y por el Oeste el Océano Pacífico.



Ilustración 2-1 Ubicación Comuna de Algarrobo.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.1.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-38: Porcentaje de RSD de la Comuna de Algarrobo.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,23	Cartón	3,24	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,80	Metales	0,95	Textil	2,47
Tetrapack	1,00	Vidrio	2,11	Celulosa Sanitaria	1,41
Papel	4,57	Inertes	0,07	Otros	2,35
Materia Orgánica	72,58				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-39 Fracción RSAD en RSD Totales

Residuos Totales	RSD	RSAD	
		t/año 2009	%
11.249	2.939	8.310	283

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.1.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,7% de la región, y aportan con un 1,64% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 34,27 km de su disposición final, el vertedero de Cartagena, el cual es municipal, pero la empresa que realiza la disposición es privada (Ecogabage).

La recolección es municipal, disponiendo para esto de dos camiones compactadores y un polibrazo. La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 15m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 4 a 6 por semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 79.

Sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$8.469 y \$4.880 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.2 Comuna de Cabildo

2.2.2.1 Descripción Comunal

Esta comuna está situada a 180 [km] al norte de Santiago y a 140 [km] de Valparaíso. Cuenta con una superficie de 145,3 [km²] y una población total de 20.735 habitantes. La comuna de Cabildo acoge a un 1,20% de la población total de la región, correspondiendo un 34,29% a población rural y 65,71% a población urbana. Tiene una densidad de 14,25 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).



Cabildo se encuentra a 178 msnm; utilizando un espacio en el curso medio y superior de la cuenca del río La Ligua (32°25` - 32°27`S y 71°01`W). Limita al norte con Petorca, al este con la Región de Coquimbo, al sur con Putaendo y Catemu, al suroeste con Nogales y al este con La Ligua.

Esta Comuna integra la zona intermedia de la Región, y es el inicio del Valle del Río Ligua, al que abastece con quebradas tributarias, caracterizadas por un profundo encajonamiento en la Cordillera de la Costa.

La comuna está caracterizada por sitios naturales y áreas de gran interés arqueológico, en donde se destaca la presencia de petroglifos, los cuales dan testimonio de la presencia de culturas indígenas, especialmente la cultura Inca, de miles de años de antigüedad. Destacando los vestigios arqueológicos incaicos, como el camino del Inca, las construcciones arquitectónicas coloniales, como la casa de La Quintrala y el sector de Alicahue.

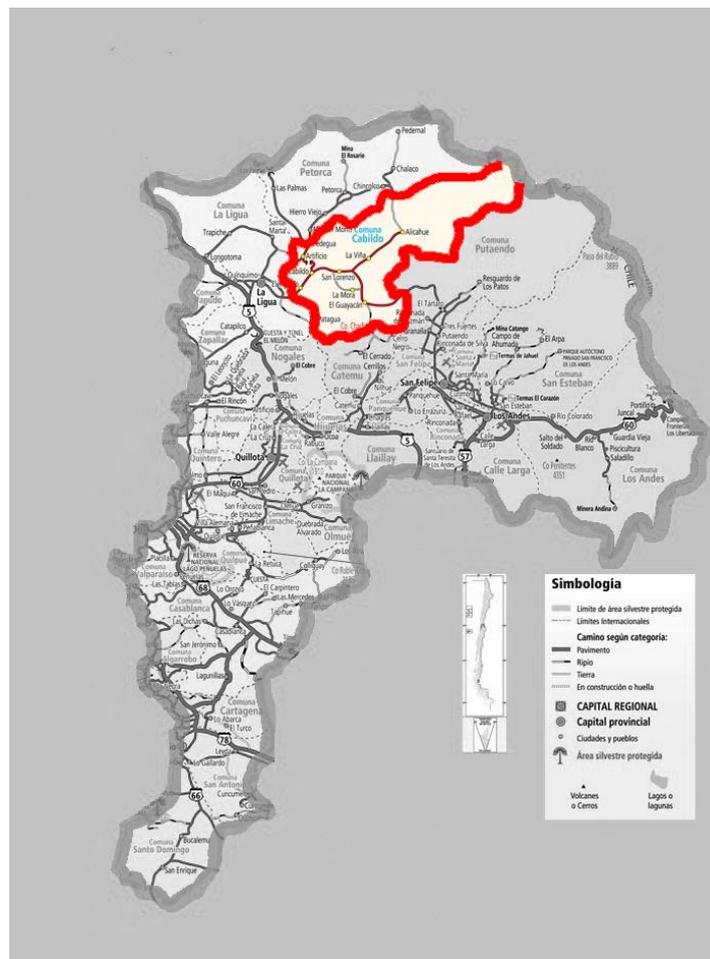


Ilustración 2-2 Ubicación Comuna de Cabildo.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.2.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-40: Porcentaje de RSD de la Comuna de Cabildo.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,22	Cartón	3,08	Especiales	0,18
Plásticos (otros)	9,08	Metales	0,99	Textil	1,96
Tetrapack	1,06	Vidrio	2,12	Celulosa Sanitaria	1,22
Papel	4,52	Inertes	0,05	Otros	1,93
Materia Orgánica	73,61				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-41 Fracción en RSAD en RSD Totales

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
4.919	5.038	--	-2,37

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso, el registro anual del municipio es menor al estimado por caracterización, por lo que no es posible estimar RSAD. No existe pesaje de camiones en el vertedero, y es posible que la cobertura no sea el 100% declarado.

2.2.2.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 1,2% de la región, y aporta con un 0,72% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 3 km de su disposición final, el vertedero de Cabildo, municipal. Tanto la recolección como disposición final la realiza una empresa privada, Aseos Cabildo, disponiendo para la recolección dos camiones recolectores con caja



compactadora (años 1991 y 2001). La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 14m^3 . La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 2 por semana, y en el sector rural de 1 vez a la semana. El número de viajes a disposición final es de 18 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 95.

Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$25.363 y \$8.636 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.3 Comuna de Calle Larga

2.2.3.1 Descripción Comunal

Esta comuna empieza en la Ruta CH-57, desde el túnel Chacabuco, hasta llegar a Los Andes. Pertenece a la Provincia de Los Andes, región de Valparaíso, y cuenta con una superficie de $322\text{ [km}^2\text{]}$ y una población de 11.043 habitantes. La comuna de Calle Larga acoge a un 0,64% de la población total de la región. De sus habitantes, un 53,11% corresponde a población rural y 46,89% a población urbana. Tiene una densidad de $43,33\text{ [hb/km}^2\text{]}$ (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La Comuna se encuentra rodeada de cerros de diferentes dimensiones. La comuna limita con las comunas de Rinconada, Los Andes y Chacabuco, esta última en la Región Metropolitana.

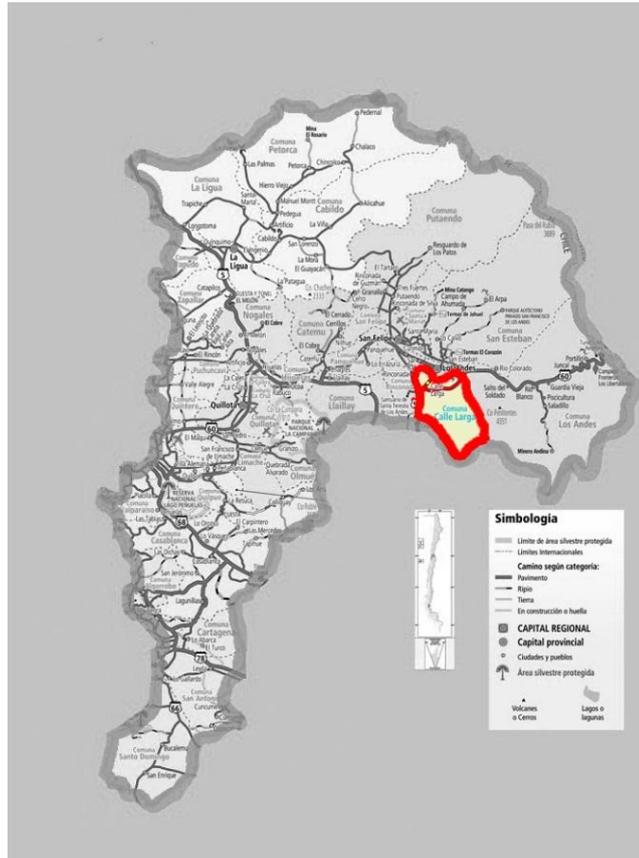


Ilustración 2-3 Ubicación Comuna de Calle Larga
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.3.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-42: Porcentaje de RSD de la Comuna de Calle Larga.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,25	Cartón	3,12	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,06	Metales	0,97	Textil	2,00
Tetrapack	1,02	Vidrio	2,21	Celulosa Sanitaria	1,26
Papel	4,67	Inertes	0,04	Otros	2,04
Materia Orgánica	73,17				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-43 Fracción de RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
		t/año 2009	%
3.729	2.791	938	33.61

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.3.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,64% de la región, y aporta con un 0,54% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 25,7 km de su disposición final, el vertedero La Hormiga, de administración privada. Tanto recolección, transporte y disposición final es realizado por Gea Limitada, empresa privada. La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 2 por semana. El número de viajes a disposición final es de 7 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 72.

Y su costo total de recolección/transporte y disposición final es de \$15.570.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.4 Comuna de Cartagena

2.2.4.1 Descripción Comunal

Cuenta con una superficie de 246 [km²] y una población de 23.366 habitantes. Cartagena acoge a un 1,35% de la población total de la región, y de sus habitantes, un 8,42% corresponde a población rural y un 91,58% a población urbana. Tiene una densidad de 95,02 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Cartagena limita al este con la Región Metropolitana, al sur con la Comuna de San Antonio, al norte con la Comuna de El Tabo y al oeste con el Océano Pacífico, distante a 108 [km] de Santiago, a 104 [km] de Valparaíso y a 7 [km] de San Antonio. Las vías de acceso son variadas desde carreteras de alta velocidad (Carretera del Sol, Ruta 68 y Carretera Litoral).

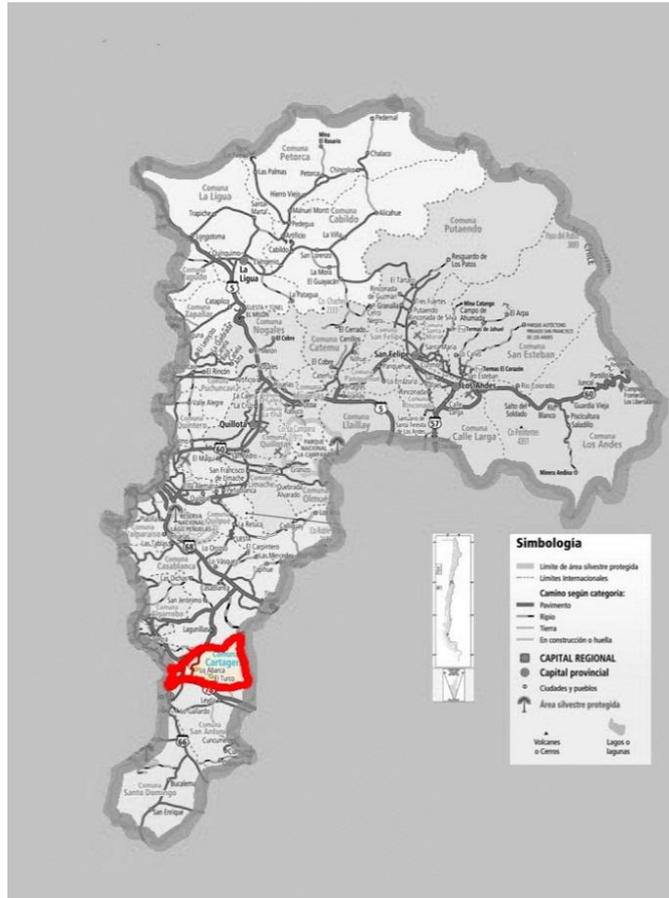


Ilustración 2-4 Ubicación Comuna de Cartagena

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.4.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-44: Porcentaje de RSD de la Comuna de Cartagena.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,19	Cartón	3,08	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,80	Metales	0,99	Textil	2,17
Tetrapack	1,04	Vidrio	2,01	Celulosa Sanitaria	1,24
Papel	4,44	Inertes	0,06	Otros	2,08
Materia Orgánica	73,69				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-45 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
		t/año 2009	%
13.019	5.393	7.626	141,43

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.4.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 1,35% de la región, y aporta con un 1,9% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 2,6 km de su disposición final, el vertedero de Cartagena, de administración municipal.

La recolección y transporte los realiza la misma municipalidad y la disposición final la empresa privada Eco-Garbage S.A.

Se dispone para la recolección cuatro camiones recolectores con caja compactadora. Las toneladas recolectadas semanalmente son 152.

Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$21.053 y \$5.193 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.5 Comuna de Casablanca

2.2.5.1 Descripción Comunal

Cuenta con una población de 28.443 habitantes. La comuna acoge al 1,64% de la población total de la región. Un 27,67% corresponde a población rural y un 72,33% a población urbana. Tiene una densidad de 29,86 [hab/km²].



Esta comuna está a 68 [km] de Santiago y se divide administrativamente en 13 distritos: Casablanca, Lo Orozco, Lo Ovalle, Pitama, Quintay, Tunquén, Las Dichas, Valle Hermoso, Lagunillas, Lo Orrego, La Viñilla y Tapihue. Su superficie es de 953 [km²], siendo una de las comunas más extensas de la Región de Valparaíso.

La comuna limita al norte con las urbes de Valparaíso y Quilpué, al este con la Región Metropolitana, al sur con Cartagena, al suroeste con El Tabo y al Oeste con El Quisco, Algarrobo y con el Mar Chileno. Sus coordenadas geográficas son: 33° 15' sur y 71°30' oeste. Su altura promedio es 240 msnm.

La comuna de Casablanca es un corredor clave para las comunicaciones carreteras entre las Provincias de San Antonio y Valparaíso, y entre la Región Metropolitana y la Región de Valparaíso. La vialidad principal utilizada es la Ruta 68 CH, camino Valparaíso - Santiago, y la ruta F-90 camino Casablanca - Algarrobo.

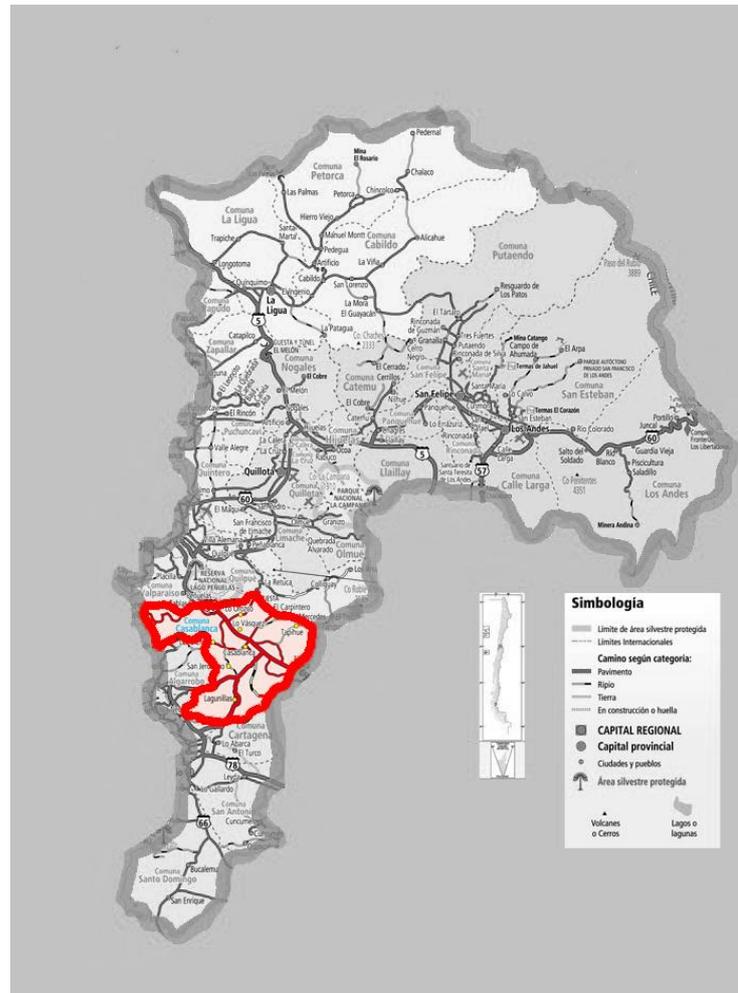


Ilustración 2-5 Ubicación Comuna de Casablanca.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.5.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-46: Porcentaje de RSD de la Comuna de Casablanca.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,20	Cartón	3,24	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	8,87	Metales	0,96	Textil	2,54
Tetrapack	1,04	Vidrio	2,03	Celulosa Sanitaria	1,44
Papel	4,41	Inertes	0,09	Otros	2,28
Materia Orgánica	72,71				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-47 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
9.606	6.293	3.313	52,64

Fuente: Elaboración Propia.

Si bien esta aporte de RSAD es mayor al esperado (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.5.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 1,64% de la región, y aporta con un 1,4% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 1,9 km de su disposición final, el vertedero de Casablanca, administrado por su propia municipalidad. La misma municipalidad también realiza la recolección, transporte y disposición final de los residuos domiciliarios.

Se dispone para la recolección tres camiones recolectores con caja compactadora (dos del 2007 y uno del 2001). La capacidad útil estimada de dos de los vehículos es de

15m³ y del vehículo restante es de 6m³. El número de viajes a disposición final es de 10 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 185.

Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$13.234 y \$7.157 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.6 Comuna de Catemu

2.2.6.1 Descripción Comunal

Esta comuna pertenece a la Provincia de San Felipe de Aconcagua. Está ubicada a 85 [km] de Santiago, 95 [km] de Valparaíso y a 29 kilómetros de San Felipe, capital Provincial. Su Superficie es de 361,6 [km²] y su población de 13.165 habitantes, de los cuales 52,96% son urbanos y 47,04% rurales. Tiene una densidad poblacional de 36,41 [hab/km²] y representa un 0,76% de la población total regional (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Catemu tiene una longitud media de 15 km de norte a sur. Limita al norte con la comuna de Cabildo, al noreste con la comuna de Putaendo, al este con la comuna de Panqueque, al sureste con la comuna de San Felipe, al Sur con las comunas de Llay Llay e Hijuelas y al suroeste con la comuna de La Calera.

La comuna se ha construido en el encuentro de dos valles, Catemu y Aconcagua, este origen se refleja en el trazado de sus calles y en su estructura urbana actual. El camino a Chagres se comunica a través de las calles Arturo Prat con Borja García Huidobro, la cual se continúa con el camino interior del valle Catemu. En torno a este punto de encuentro se localizan las actividades de la ciudad y de allí han crecido las sucesivas urbanizaciones.

Su asentamiento poblacional es disperso, destacando la mayor concentración en torno al radio urbano. En el sector rural esta dispersión está compuesta en torno a una serie de localidades que nacen adyacentes a los dos principales ejes viales secundarios.

El territorio comunal se ha conformado en condiciones geográficas y climáticas con gran potencial para el desarrollo de la actividad agrícola, por lo cual, los pobladores se van asentando en las distintas localidades según los requerimientos de trabajo.



Ilustración 2-6 Ubicación Comuna de Catemu.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.6.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-48: Porcentaje de RSD de la Comuna de Catemu.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,28	Cartón	3,12	Especiales	0,18
Plásticos (otros)	9,08	Metales	0,96	Textil	1,89
Tetrapack	1,02	Vidrio	2,33	Celulosa Sanitaria	1,28
Papel	4,78	Inertes	0,04	Otros	2,09
Materia Orgánica	72,96				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-49 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
4.446	3.480	966	27,76

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.6.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,76% de la región, y aporta con un 0,65% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 34,62 km de su disposición final, el vertedero La Hormiga, privado, administrado por Gea Ltda., empresa que se encarga de la recolección/transporte y disposición final.

Se dispone para la recolección un camión recolector con caja compactadora y alza contenedores (año 2004). La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 19m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 1 por semana, y en el sector rural de 1 vez a la semana. El número de viajes a disposición final es de 3,8 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 86.

Sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$21.192 y \$2.913 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.7 Comuna de Concón

2.2.7.1 Descripción Comunal

Su superficie es de 76 [km²] y la población, de 53.944 habitantes. La comuna acoge al 3,11% de la población total de la región. Un 2,33% corresponde a población rural y un 97,67% a población urbana. Tiene una densidad de 709,79 [hab/km²] (Datos Censo 2002, proyectados al 2009).



Es una de las comunas más pequeñas de la Quinta Región. Su superficie representa el 3,7% de la superficie de la provincia de Valparaíso y el 0,5% de la superficie regional.

La comuna de Concón se localiza en el borde costero de la Quinta Región de Valparaíso. Se sitúa entre los 32° 54' 50" y 32° 56' 30" de latitud Sur y entre los 71° 32' 45" y 71° 24' 30" de longitud Oeste. Es una de las nueve comunas de la Provincia de Valparaíso, limitando al Norte con la comuna de Quintero, al Sur con la comuna de Viña del Mar, al Este con la comuna de Limache y al Oeste con el Océano Pacífico.

Respecto de la distribución espacial del territorio, se debe señalar que la ruralidad alcanza un 91,57% de la superficie de la comuna (76 kilómetros cuadrados) y el restante 8,43% (7 kilómetros cuadrados), corresponde al área urbana. La vialidad urbana cuenta con pavimento de calzada en alrededor de un 70%.

Los suelos en general son muy delgados, están degradados o corresponden al lecho del río Aconcagua o dunas, por lo que en el sector rural su aptitud es principalmente forestal, a excepción de pequeñas terrazas en la confluencia del estero Limache y el río Aconcagua, las que tienen aptitud agrícola con restricciones, principalmente por drenaje.

El emplazamiento de la comuna de Concón se encuentra sobre una morfología de paisajes diversos, mirando al mar y al río, rodeada de suaves lomajes dunarios y cercanos cordones montañosos bajos.



Ilustración 2-7 Ubicación Comuna de Concón.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.7.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-50: Porcentaje de RSD de la Comuna de Concón.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,18	Cartón	3,71	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	9,37	Metales	0,90	Textil	3,55
Tetrapack	1,01	Vidrio	1,90	Celulosa Sanitaria	1,82
Papel	4,31	Inertes	0,12	Otros	2,49
Materia Orgánica	70,45				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-51 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
21.684	9.444	12.240	129,6

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival.

2.2.7.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 3,11% de la región, y aporta con un 3,16% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 29,71 km de su disposición final, el vertedero El Molle. La recolección y transporte es realizado por la empresa Cosemar S.A., con la que tienen contrato hasta marzo del 2014. Y para la disposición tienen contrato hasta septiembre del 2021 con GIR S.A.

Se dispone para la recolección cuatro camiones recolectores durante el año, sumando uno más en verano. La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 19m³. Las toneladas recolectadas semanalmente son 417.

Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$15.247 y \$7.251 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.8 Comuna de El Quisco

2.2.8.1 Descripción Comunal

Tiene una superficie de 51 [km²] y una población de 14.034 habitantes, de los cuales 93,57% son urbanos y un 6,43% son rurales. Su población representa un 0,81% de la región y tiene una densidad de 276,80 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

El Quisco tiene cuatro localidades bien diferenciadas, tanto geográfica como culturalmente: El Quisco propiamente tal, Punta de Tralca, Isla Negra y El Totoral.



Se encuentra a poco más de 100 kilómetros de Santiago, a través de la autopista del Sol o por la ruta 68 (Casablanca-Algarrobo). Limita al norte con Algarrobo, al sur con la comuna de El Tabo, Al oeste el Océano Pacífico y al este la comuna de Casablanca.

El Quisco y sus balnearios (El Quisco, Punta de Tralca e Isla Negra) forman parte de una cadena de centros de recreación veraniega, la cual está vertebrada por un camino costero de carácter regional que se comunica con el área metropolitana a través del Puerto de San Antonio y con el área costera de Valparaíso vía Casablanca.

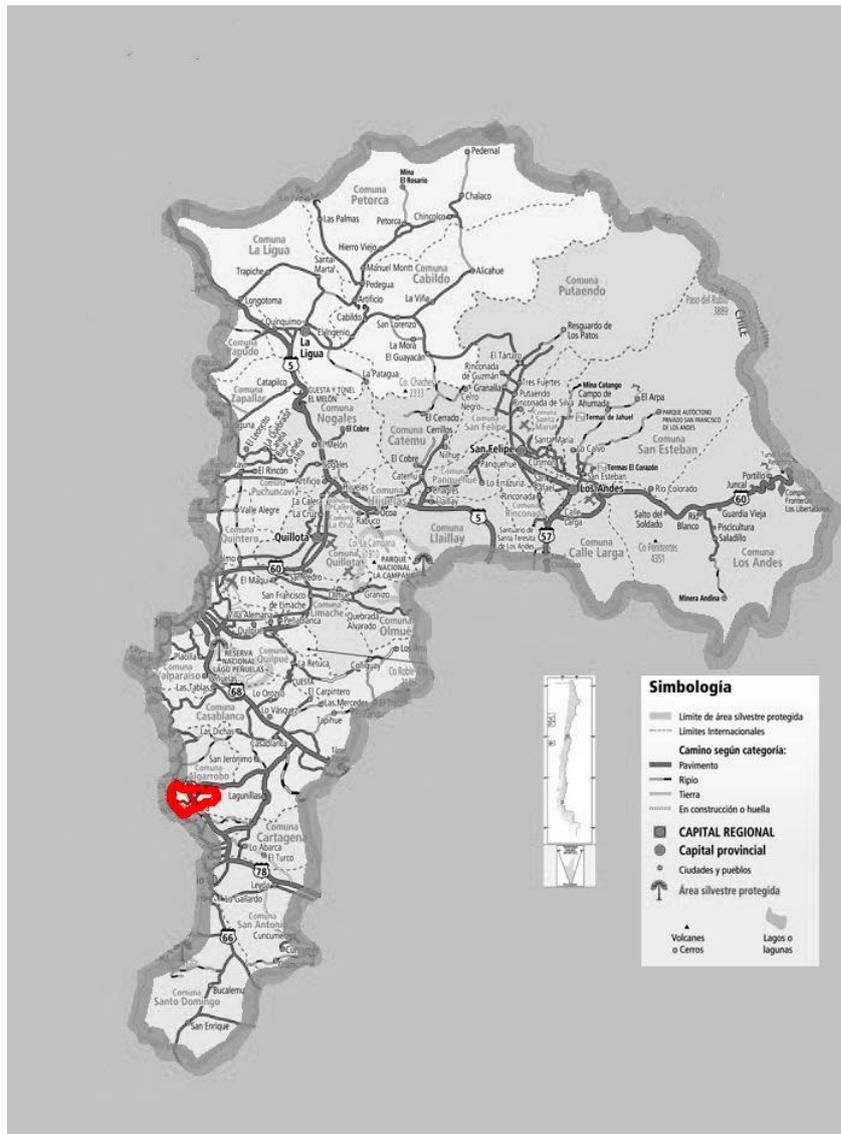


Ilustración 2-8 Ubicación Comuna de El Quisco.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.8.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-52: Porcentaje de RSD de la Comuna de El Quisco.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,17	Cartón	3,15	Especiales	0,21
Plásticos (otros)	8,69	Metales	0,99	Textil	2,47
Tetrapack	1,03	Vidrio	1,92	Celulosa Sanitaria	1,32
Papel	4,35	Inertes	0,08	Otros	2,23
Materia Orgánica	73,40				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-53 Fracción RSAD en RSD Totales

Residuos Totales	RSD		RSAD	
	t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
14.641	3.202	11.439	357,27	

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.8.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,81% de la región, y aporta con un 2,14% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 31,13 km de su disposición final, el vertedero de Cartagena. La recolección y transporte es realizado por la misma municipalidad. La disposición final la realiza la empresa Eco-Garbage S.A. con la que tiene contrato hasta que se termine la vida útil del vertedero.

Se dispone para la recolección tres camiones recolectores con caja compactadora (dos del 2005 y uno del 2002) y un transportador de contenedores (año 2003). La

capacidad útil estimada de dos vehículos es de 19m³, uno de 6m³ y uno de 14 toneladas. La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 4 por semana, y 7 en el centro. El número de viajes a disposición final es de 32,6 en verano y 4,7 el resto del año, en caso de los compactadores, y 56 en verano y 21 el resto del año, en el caso del contenedor.

Sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$17.108 y \$1.396 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.9 Comuna de El Tabo

2.2.9.1 Descripción Comunal

El Tabo incluye los balnearios de El Tabo, El Tabito, El Consistorial, Las Cruces y San Carlos. Tiene una superficie de 99 [km²] y una población de 10.468 habitantes, de los cuales 93,99% son urbanos y 6,01% son rurales. Su población representa el 0,60% del total regional y tiene una densidad de 105,95 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La Comuna de El Tabo se localiza a 77 [km] de Valparaíso, a 73 [km] de Viña del Mar, distante 28 [km] de la Capital Provincial, San Antonio y a 131 [km] de Santiago por la ruta 78. Se comunica con el resto de las comunas y Balnearios a través de la Ruta G-98-f que une a la Comuna de Cartagena con Algarrobo.

Limita al Norte con el Estero de Córdova que la separa de El Quisco y Casablanca; Al este con Casablanca y Cartagena, a través del Portezuelo de los Quillaycillo, el Estero Quebrada Honda y lo Zárate formando el estero de Cartagena; Al sur deslinda con Cartagena, por medio del fundo Las Pataguas y el Fundo El Peral, llegando al Estero de La Cigüeña; Al Oeste limita con el Océano Pacífico.

Las mayores alturas oscilan en los 300 metros sobre el nivel del mar en su extremo más oriental, tal como el Monte Cerrillos. Una faja Central se eleva entre los 100 y 200 metros y declina hasta el borde marítimo. En las áreas urbanas el final de la avenida Osvaldo Marín tiene una elevación de 37 metros.

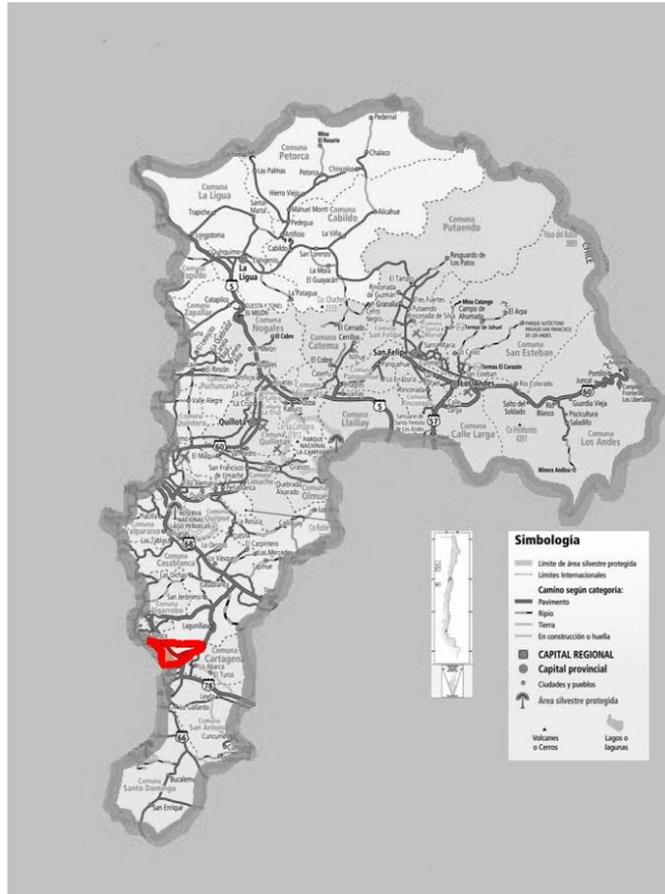


Ilustración 2-9 Ubicación Comuna de El Tabo.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.9.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-54: Porcentaje de RSD de la Comuna de El Tabo.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,21	Cartón	3,10	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,80	Metales	0,98	Textil	2,18
Tetrapack	1,03	Vidrio	2,08	Celulosa Sanitaria	1,28
Papel	4,50	Inertes	0,06	Otros	2,15
Materia Orgánica	73,42				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-55 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
14.498	2.581	11.917	461,8

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.9.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,60% de la región, y aporta con un 2,11% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 22,81 km de su disposición final, el vertedero de Cartagena. La recolección y transporte es realizado por la misma municipalidad. La disposición final la realiza la empresa Eco-Garbage S.A.

Se dispone para la recolección dos camiones recolectores con caja compactadora (año 2006) y un camión con ampliroll para contenedores de 4m³. Las toneladas recolectadas semanalmente son 279.

Solo se tiene la información del costo de transporte el cual es \$732.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.10 Comuna de Hijuelas

2.2.10.1 Descripción Comunal

Posee una superficie de 267 [km²] y una población de 18.495 habitantes. Acoge al 1,07% de la población total de la región. Un 51,7% corresponde a población rural y un 48,3%, a población urbana. Tiene una densidad de 69,22 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Desde el 25 de mayo de 2009 todo el territorio de Hijuelas es Reserva Mundial de la Biósfera, ya que en la 21° reunión del Consejo Internacional de Coordinación del Programa sobre El Hombre y la Biosfera (MAB), de la Unesco, se aprobó la ampliación de la zona denominada Reserva de la Biósfera La Campana-Peñuelas, ampliándose 14



veces su tamaño. Es conocida como La Capital de las Flores, por ser el mayor productor de flores de Chile, produciendo más del 49% del total de la producción nacional de Flores.

Por la comuna de Hijuelas atraviesa la Ruta 5 Norte (Panamericana). Limita al este con Quillota y La Calera, al norte con Nogales, al este con Catemu y Llay Llay, al sur con la comuna de Olmué.

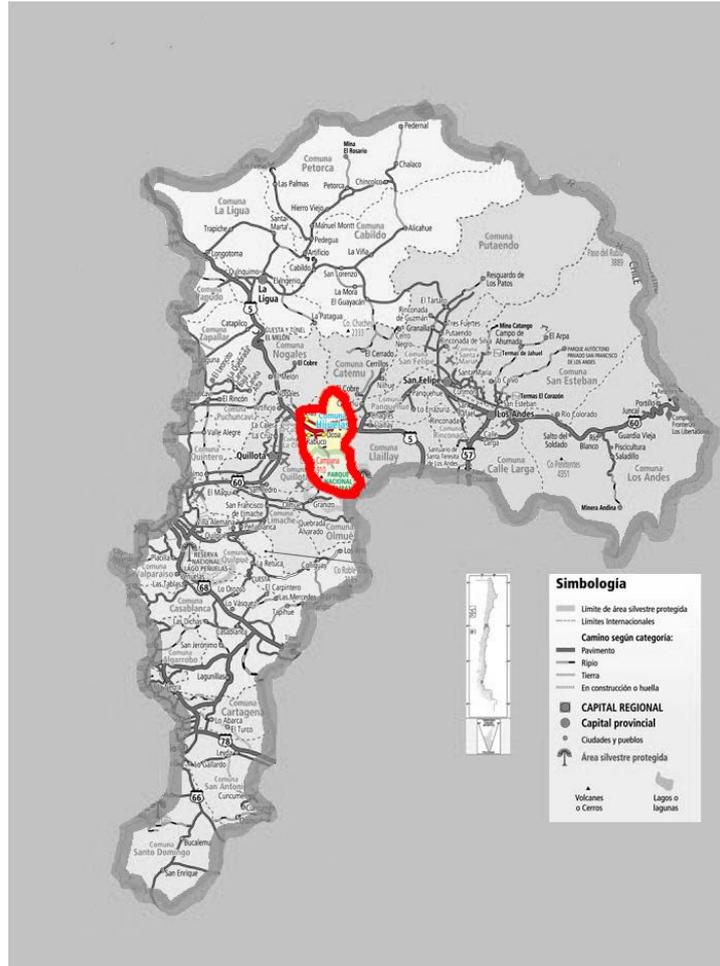


Ilustración 2-10 Ubicación Comuna de Hijuelas.
Fuente: Elaboración Propia

2.2.10.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-56: Porcentaje de RSD de la Comuna de Hijuelas.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,29	Cartón	3,08	Especiales	0,18
Plásticos (otros)	9,16	Metales	0,96	Textil	1,75
Tetrapack	1,03	Vidrio	2,35	Celulosa Sanitaria	1,24
Papel	4,79	Inertes	0,03	Otros	1,99
Materia Orgánica	73,15				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-57 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
6.246	4.610	1.639	35,50

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.10.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 1,07% de la región, y aporta con un 0,91% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 33,52 km de su disposición final, el vertedero San Pedro, administrado privadamente por la empresa Santa Teresita C y S E.I.R.L. con la que tienen contrato para recolección, transporte y disposición hasta enero del 2013. Las toneladas recolectadas semanalmente son 95. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$22.875 y \$5.764 respectivamente.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.



2.2.11 Comuna de La Calera

2.2.11.1 Descripción Comunal

La Calera acoge al 3,13% de la población total de la región. Del total de 54.252 habitantes, un 4,54% corresponde a población rural y un 95,46% a población urbana. Su densidad poblacional asciende a 896,73 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009). Tiene una superficie de 61 [km²].

La comuna de La Calera, se encuentra a 66 [km] de Valparaíso y a 118 [km] de Santiago. Limita al norte con la Comuna de Nogales, al suroeste con la Comuna de La Cruz, al sureste con la Comuna de Hijuelas.



Ilustración 2-11 Ubicación Comuna de La Calera.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.11.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-58: Porcentaje de RSD de la Comuna de La Calera

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,15	Cartón	3,21	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,78	Metales	0,98	Textil	2,63
Tetrapack	1,05	Vidrio	1,86	Celulosa Sanitaria	1,38
Papel	4,23	Inertes	0,10	Otros	2,21
Materia Orgánica	73,19				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-59 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
18.966	14.086	4.880	34,6

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.11.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 3,13% de la región, y aporta con un 2,77% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 25,37 km de su disposición final, el vertedero San Pedro, administrado privadamente por la empresa Santa Teresita C y S E.I.R.L. con la que tienen contrato para recolección, transporte y disposición hasta noviembre del 2012.

Se dispone para la recolección tres camiones recolectores con caja compactadora (año 2008). La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 19m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 2 a 3 veces por semana, y en el sector rural de 2 veces a la semana. El número de viajes a disposición final es de 15 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 365.

Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$13.920 y \$2.531 respectivamente.



No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.12 Comuna de La Cruz

2.2.12.1 Descripción Comunal

Posee una superficie de 78,2 [km²] y una población de 15.427 habitantes. La Cruz acoge al 0,89% de la población total de la región. Un 16,65% corresponde a población rural y un 83,35% a población urbana. Tiene una densidad de 197,28 [hab/km²] (Datos Censales año 2002, proyectados al 2009).

Limita con las comunas de Puchuncaví, Hijuelas, La Calera, Quillota y Nogales



Ilustración 2-12 Ubicación Comuna de La Cruz.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.12.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.



Tabla 2-60: Porcentaje de RSD de la Comuna de La Cruz.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,18	Cartón	3,24	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,00	Metales	0,97	Textil	2,52
Tetrapack	1,05	Vidrio	1,96	Celulosa Sanitaria	1,38
Papel	4,35	Inertes	0,08	Otros	2,13
Materia Orgánica	72,94				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-61 Fracción RSAD en RSD Totales

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
5.210	3.668	1.542	42,04

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.12.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,89% de la región, y aporta con un 0,76% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 19,72 km de su disposición final, el vertedero San Pedro, administrado privadamente por la empresa Santa Teresita C y S E.I.R.L. con la que tienen contrato para recolección, transporte y disposición final. Las toneladas recolectadas semanalmente son 100.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.



2.2.13 Comuna de La Ligua

2.2.13.1 Descripción Comunal

Tiene una superficie de 1.163 [km²] y una población de 37.162 habitantes, de los cuales 76,7% son urbanos y 23,3% rurales. Su población representa el 2,14% de la Región de Valparaíso y tiene una densidad de 31,94 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La comuna de La Ligua limita al norte con la Región de Coquimbo, al este con Petorca y Cabildo, al sur con la comuna de Nogales y al oeste con Zapallar, Papudo y el Océano Pacífico. Se ubica a 154 kilómetros de Santiago y unos 115 [km] de Valparaíso.

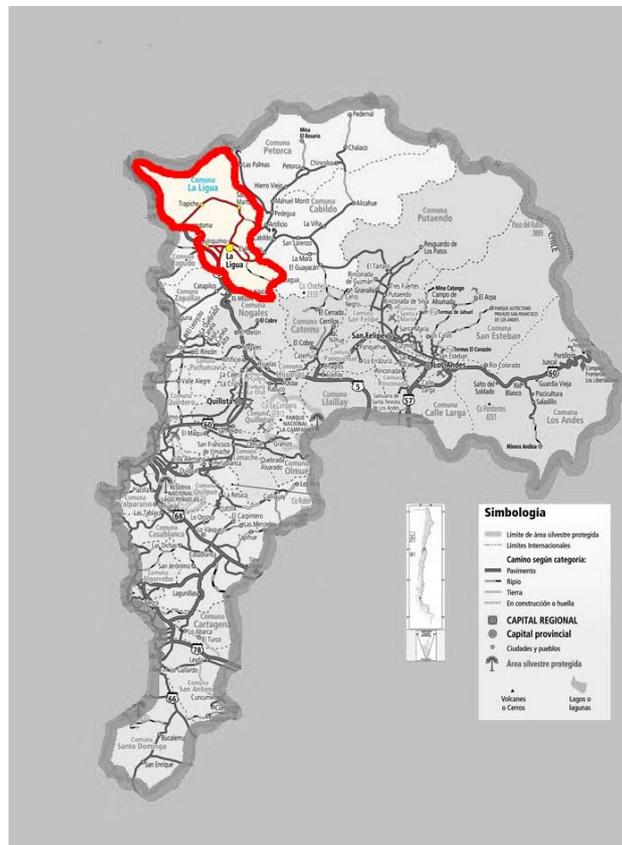


Ilustración 2-13 Ubicación Comuna de La Ligua.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.13.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-62: Porcentaje de RSD de la Comuna de La Ligua.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,24	Cartón	3,17	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,03	Metales	0,96	Textil	2,16
Tetrapack	1,03	Vidrio	2,18	Celulosa Sanitaria	1,34
Papel	4,59	Inertes	0,06	Otros	2,13
Materia Orgánica	72,91				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-63 Fracción RSAD en RSD Totales

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
16.567	9.276	7.291	78,60

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD es mayor al rango esperado (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011), sin embargo es probable que se deba a las variaciones estacionales y/o población flotante.

2.2.13.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 2,14% de la región, y aporta con un 2,42% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 123,13 km de su disposición final, el vertedero El Molle. Tienen contrato hasta septiembre del 2011 con la empresa Cosemar S.A., la que realiza la recolección/transporte y disposición final y sus costos respectivos son \$16.879 y \$3.301.

Se dispone para la recolección dos camiones recolectores. La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 19m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 3 por semana, y en el sector rural de 1 a 2 veces a la semana. El número de viajes a disposición final es de 9 por vehículo a la semana en verano y 5 el resto del año. Las toneladas recolectadas semanalmente son 319.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.



2.2.14 Comuna de Limache

2.2.14.1 Descripción Comunal

Limache se ubica en la Provincia de Marga Marga, Región de Valparaíso. Tiene una superficie de 294 [km²] y una población de 44.526 habitantes, de los cuales 89,92% son urbanos y 10,08% son rurales. La comuna tiene 151,55 [hab/km²] y representa un 2,57% del total de la población regional (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La comuna de Limache se encuentra a 108 [km] de Santiago y a 43 [km] desde Valparaíso. Limita al sur con Villa Alemana y Quilpué, al norte con Quillota, al este con Olmué y al oeste con Concón.

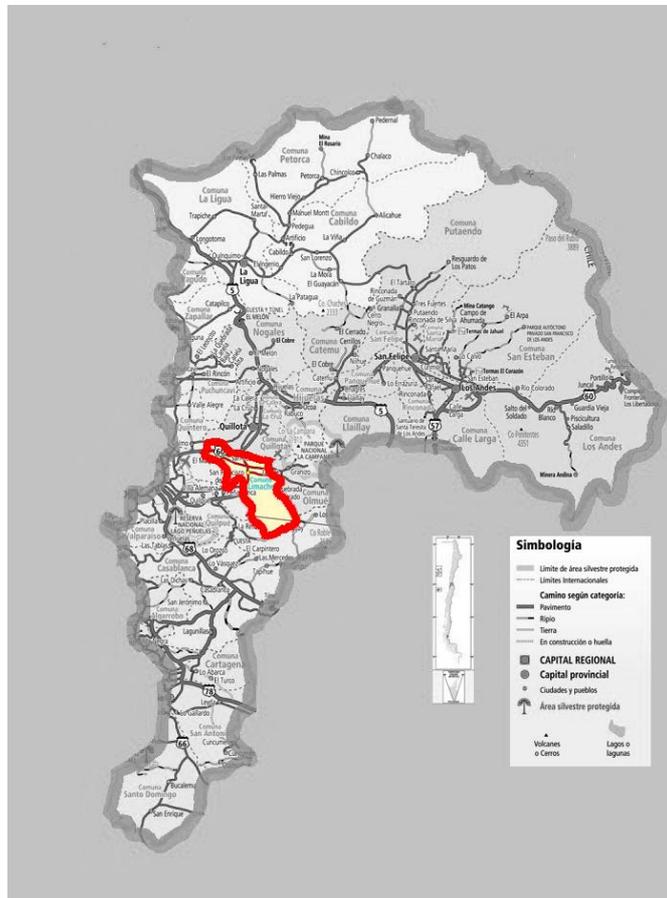


Ilustración 2-14 Ubicación Comuna de Limache.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.14.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-64: Porcentaje de RSD de la Comuna de Limache.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,17	Cartón	3,23	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,85	Metales	0,97	Textil	2,59
Tetrapack	1,04	Vidrio	1,93	Celulosa Sanitaria	1,39
Papel	4,34	Inertes	0,09	Otros	2,23
Materia Orgánica	72,97				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-65 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
		t/año 2009	%
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
12.808	11.339	1.469	12,96

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.14.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 2,57% de la región, y aporta con un 1,87% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 47,84 km de su disposición final, el vertedero El Molle, administrado por GIR S.A. con la que tienen contrato hasta octubre del 2021. Y para la recolección y transporte tienen contrato hasta septiembre del 2013 con la empresa Cosemar S.A. Sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$35.652 y \$5.829 respectivamente.

Se dispone para la recolección tres camiones recolectores más uno de apoyo cuando se requiera. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 2 por semana. El número de viajes a disposición final es de 9 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 246.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.15 Comuna de Llay Llay

2.2.15.1 Descripción Comunal

Llay Llay se encuentra en la Provincia de San Felipe de Aconcagua, Región de Valparaíso. Tiene una superficie de 349,1 [km²]. La población es de 23.379 habitantes, 71,45% son urbanos y 28,55% son rurales. La comuna tiene 66,97 [hab/km²] y representa un 1,35% de la población total de la región (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La comuna de Llay-Llay tiene su ubicación geográfica de 32°50'S de latitud y de 70°59'O de longitud, constituye el límite poniente de la provincia de San Felipe y es la puerta de comunicación de esta área con el Valle Central de la Quinta Región. El área queda delimitada casi en su totalidad por cadenas de cerros que varían de 100 a 1.600 metros de altura. Su área urbana de 2,88 [km²] y su área rural de 346,12 [km²]. La superficie de Llay-Llay equivale al 2,1% de la superficie de la V Región y al 0,05% de la superficie del país

Además, la comuna se encuentra a 85 [km] de distancia de la ciudad de Santiago, la ciudad de Valparaíso se ubica a 92 [km], San Felipe a 32 [km] y Mendoza (Argentina) a 300 [km].

Los límites de la comuna son: Al oeste La Calera, Hijuelas y Nogales; Al este Putaendo, San Felipe y Llay-Llay; Al norte Panquehue, Catemu y Cabildo; Al sur la Provincia de Santiago.

Llay-Llay presenta una topografía accidentada, gran parte del territorio comunal corresponde a los cordones de cerros que lo atraviesan siendo de particular importancia aquellos que se desprenden del Cerro Chacabuco, que lo flanquea por el sur y que se continúa con el cordón del Cerro El Roble hacia el poniente. El área central de la comuna es un valle que se extiende desde los cerros del límite sur y oriente, hasta el Río Aconcagua.



Ilustración 2-15 Ubicación Comuna de Llay Llay.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.15.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-66: Porcentaje de RSD de la Comuna de Llay Llay.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,20	Cartón	3,15	Especiales	0,18
Plásticos (otros)	9,04	Metales	0,98	Textil	2,23
Tetrapack	1,06	Vidrio	2,05	Celulosa Sanitaria	1,31
Papel	4,42	Inertes	0,07	Otros	2,03
Materia Orgánica	73,28				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-67 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
		t/año 2009	%
7.896	5.941	1.955	32,9

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.15.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 1,35% de la región, y aporta con un 1,15% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 44,0 km de su disposición final, el relleno sanitario Loma Los Colorados, administrado por la empresa KDM. La recolección y transporte la realiza la misma municipalidad. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$17.987 y \$3.759 respectivamente.

Se dispone para la recolección cinco camiones recolectores y dos más antiguos como soporte. La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 6 por semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 152.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.16 Comuna de Los Andes

2.2.16.1 Descripción Comunal

Los Andes está ubicada en la Provincia de Los Andes, Región de Valparaíso. Su superficie es de 1.248 [km²] y su población de 72.661 habitantes, de los cuales 89,2% son urbanos y un 10,8% son rurales. La comuna tiene 58,21 [hab/km²] y representa un 4,19% de la población regional (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La comuna de Los Andes deslinda con los siguientes territorios; las Comunas de San Esteban y Santa María al norte, la comuna de Calle Larga al sur, Argentina al este, con la comuna de Rinconada al sudoeste y con la comuna de San Felipe al oeste.

La ciudad está ubicada en la cabecera de la cuenca de Los Andes (la cual forma parte del valle del río Aconcagua) con una altitud aproximada de 820 msnm.

Las provincias de San Felipe y Los Andes forman parte de una sola unidad geomorfológica, como es el Valle del Alto Aconcagua, que corresponde a la cuenca del Río Aconcagua, entre los 800 y 2.100 msnm. Los principales elementos geográficos son el río Aconcagua, la Cordillera de los Andes, las cadenas de cerros, los cursos de agua y los cerros-isla todos los cuales constituyen referencias ordenadoras del paisaje, a la vez que conforman la identidad del Valle dentro del contexto paisajístico de la zona central de Chile.

Esta identidad natural es reforzada por un paisaje construido, conformado por una estructura de caminos, predios y alamedas que unen y articulan todo el valle, de manera que se establece una continuidad entre los espacios urbanos y las áreas rurales que lo circundan.

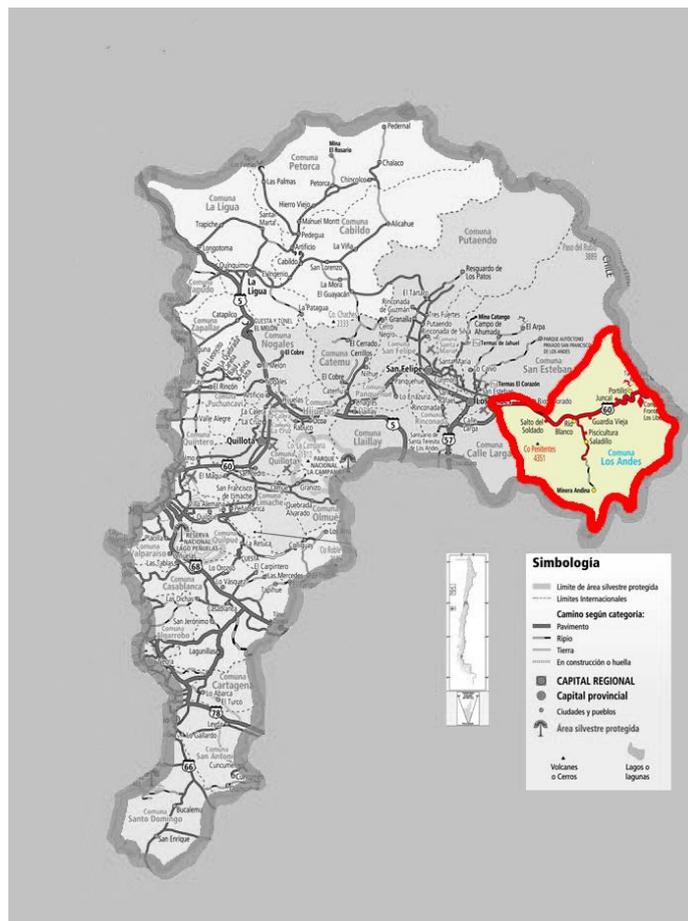


Ilustración 2-16 Ubicación Comuna de Los Andes.

Fuente: Elaboración Fuente.

2.2.16.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-68: Porcentaje de RSD de la Comuna de Los Andes.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,16	Cartón	3,50	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,95	Metales	0,93	Textil	3,29
Tetrapack	1,03	Vidrio	1,85	Celulosa Sanitaria	1,69
Papel	4,20	Inertes	0,14	Otros	2,50
Materia Orgánica	71,58				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-69 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
23.389	17.394	5.995	34,47

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.16.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 4,19% de la región, y aporta con un 3,41% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 23,37 km de su disposición final, el vertedero La Hormiga. La recolección y transporte es desde ahora realizada por la misma municipalidad y la disposición final era realizada por la empresa Gea Ltda. pero se tiene la información de contrato vencido en mayo de 2011. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$24.292 y \$2.864 respectivamente.



Se dispone para la recolección cinco camiones recolectores con caja compactadora y dos Tolva (2004). La capacidad útil estimada de cinco de los vehículos es de 19m^3 y de los dos restantes de 6m^3 . La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 6 a 7 por semana, y en el sector rural de 2 veces a la semana. El número de viajes a disposición final es de 16 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 450.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.17 Comuna de Nogales

2.2.17.1 Descripción Comunal

La comuna posee una superficie de $405\text{ [km}^2\text{]}$ y una población de 25.397 habitantes. Nogales acoge al 1,46% de la población total de la región. Un 10,48% corresponde a población rural y un 89,52% a población urbana. Posee una densidad de $62,68\text{ [hab/km}^2\text{]}$ (Datos del Censo 2002, proyectados al 2009).

La comuna de Nogales está ubicada en el extremo norte de la provincia de Quillota, limitando al norte con las comunas de Zapallar, La Ligua y Cabildo, al este con la comuna de Catemu, al sur con las comunas de Hijuelas, La Calera y La Cruz y al oeste con la comuna de Puchucaví.

Nogales es una de las más extensas en territorio dentro de la Provincia de Quillota, ocupando el 24 % del total. De su superficie, $395\text{ [km}^2\text{]}$ corresponden al área rural y los restantes $10,20\text{ [km}^2\text{]}$ al área urbana.

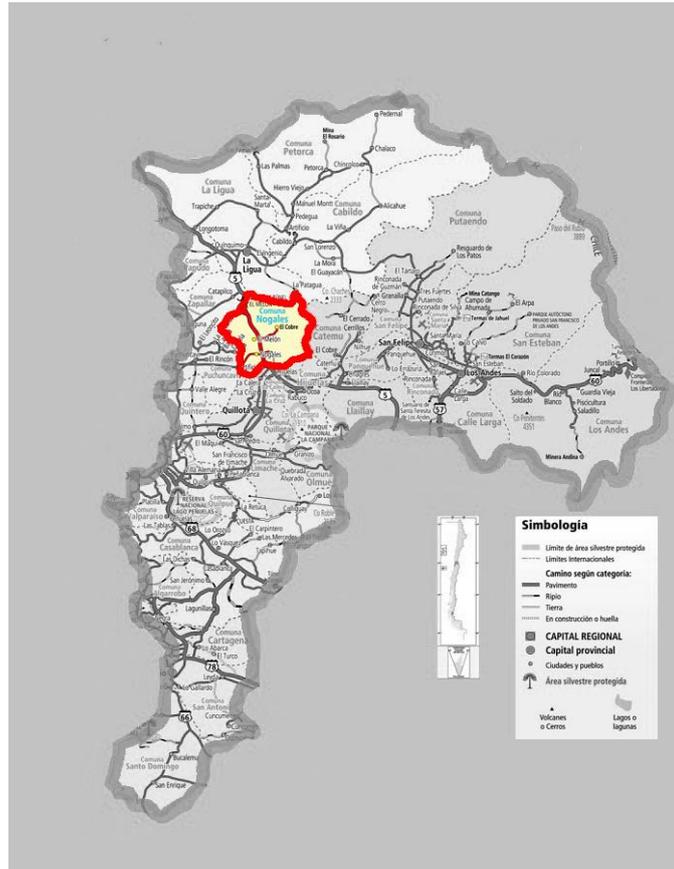


Ilustración 2-17 Ubicación Comuna de Nogales.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.17.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-70. Porcentaje de RSD de la Comuna de Nogales.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,20	Cartón	3,12	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,82	Metales	0,98	Textil	2,25
Tetrapack	1,04	Vidrio	2,03	Celulosa Sanitaria	1,29
Papel	4,45	Inertes	0,07	Otros	2,14
Materia Orgánica	73,41				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-71 Fracción RSAD en RSD Totales

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
12.370	5.984	6.386	106,7

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.17.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 1,46% de la región, y aporta con un 1,8% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 32,19 km de su disposición final, el vertedero San Pedro, administrado privadamente por la empresa Santa Teresita C y S E.I.R.L. con la que tienen contrato para recolección, transporte y disposición hasta noviembre del 2014. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$11.641 y \$1.940 respectivamente.

Cabe mencionar que esta diferencia es alta, y se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

Se dispone para la recolección dos camiones recolectores con caja compactadora. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 2 por semana, y en el sector rural de 1 vez a la semana. El número de viajes a disposición final es de 6 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 238.

2.2.18 Comuna de Olmué

2.2.18.1 Descripción Comunal

La comuna posee una superficie de 231,8 [km²] y una población de 15.800 habitantes. Olmué acoge al 0,91% de la población total de la región. Un 25,64 corresponde a población rural y un 74,36% a población urbana. La comuna tiene 68,16 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).



En Olmué se encuentra el Parque Nacional La Campana declarado por la ONU como reserva mundial de la Biósfera. Al norte limita con Quillota e Hijuelas, al sur con Quilpué, al oeste con Limache y al este con Santiago.

La comuna de Olmué se encuentra a 12 [km] de San Francisco de Limache y a 60 [km] desde Valparaíso.

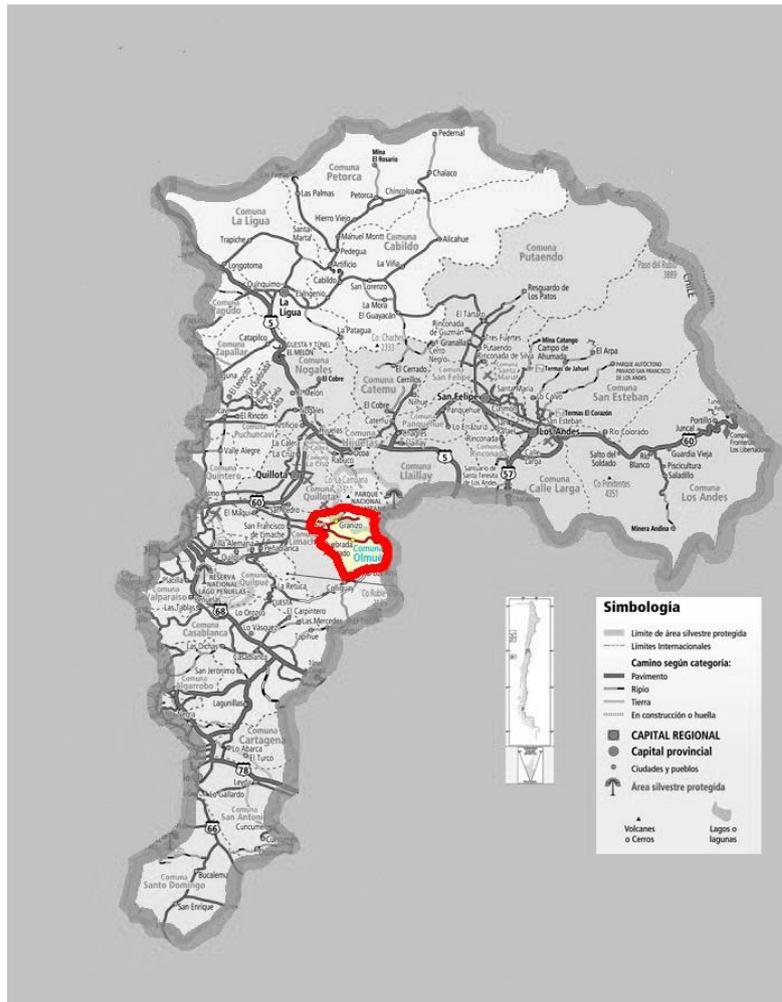


Ilustración 2-18 Ubicación Comuna de Olmué.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.18.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-72: Porcentaje de RSD de la Comuna de Olmué.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,30	Cartón	3,17	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,11	Metales	0,94	Textil	1,97
Tetrapack	1,00	Vidrio	2,38	Celulosa Sanitaria	1,34
Papel	4,85	Inertes	0,03	Otros	2,17
Materia Orgánica	72,56				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-73 Fracción RSAD en RSD Totales

Residuos Totales	RSD		RSAD	
	t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
4.487	4.507	--	-0,45	

Fuente: Elaboración Propia.

En este caso, el registro anual del municipio es menor al estimado por caracterización, por lo que no es posible estimar RSAD. En este caso, no existe pesaje de camiones en el vertedero, y es posible que la cobertura no sea el 100% declarado, o bien la existencia de microbasurales.

2.2.18.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,91% de la región, y aporta con un 0,65% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 62,75 km de su disposición final, el vertedero El Molle. Tenían contrato con la Empresa Aseos Pacífico Ltda. donde sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$11.422 y \$5.349 respectivamente. En estos momentos se encuentra en proceso de licitación.

Se dispone para la recolección dos camiones recolectores y uno más en verano. La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 16m³ y de 21m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 2 por semana, y en el sector rural de 1 vez a la semana. El número de viajes a disposición final es de 6,5 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 86.



No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.19 Comuna de Panquehue

2.2.19.1 Descripción Comunal

La comuna posee una superficie de 121,9 [km²] y cuenta con 7.368 habitantes, de los cuales un 41,11% son urbanos y un 58,89% son rurales. Tiene una densidad de 60,44 [hab/km²] y representa un 0,42% del total de la población de la Región de Valparaíso (Datos del Censo 2002, proyectados al 2006).

De forma irregular, limita al norte y al oeste con la comuna de Catemu, al este con la comuna de San Felipe y al sur con la comuna de Llay Llay.

En la comuna se emplazan algunos villorrios menores, como La Pirca y San Roque, además de una serie de aldeas. Su principal actividad económica es la agricultura, debido a la calidad de sus suelos, su clima y a la amplia disponibilidad de agua.

Bajo la perspectiva de una escala mayor, se encuentra en el eje “conector” entre las ciudades de Mendoza y Valparaíso al situarse en la ruta que une ambas ciudades, además de ser un “punto pivote” con respecto a la Ciudad de Santiago, de la cual se encuentra a una distancia de 100 [km].

El contexto natural de Panquehue lo constituye el Valle, delimitado de una manera “cerrada e individual” por cordones montañosos y el Río Aconcagua, extendiéndose entre ellos una llanura de forma alargada.

El Valle se orienta a su vez en sentido transversal con respecto a la Cordillera y a la Costa, de acuerdo al recorrido de la cuenca del Río Aconcagua. Es así como el paisaje natural se plantea bajo las distintas formas de ocupación del territorio llano del Valle.

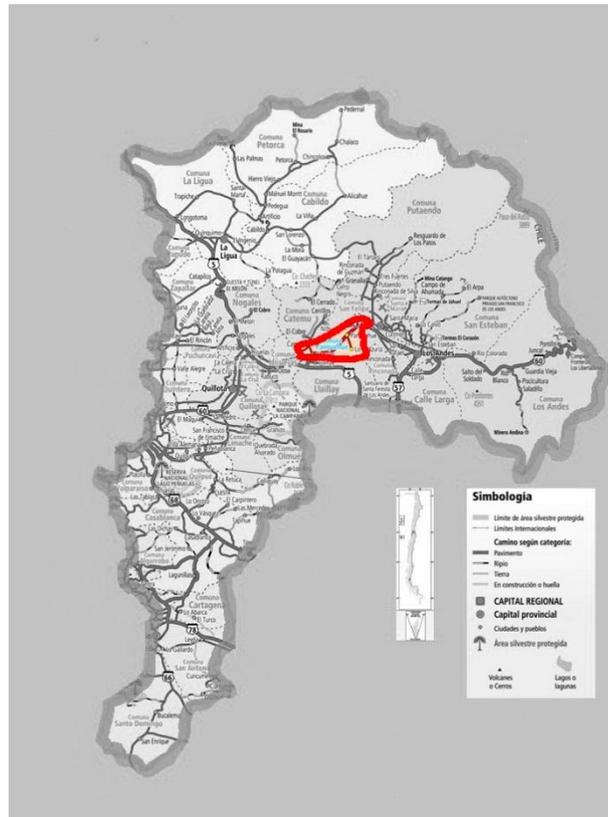


Ilustración 2-19 Ubicación Comuna de Panquehue.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.19.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-74: Porcentaje de RSD de la Comuna de Panquehue.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,23	Cartón	3,08	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,11	Metales	0,98	Textil	1,89
Tetrapack	1,04	Vidrio	2,18	Celulosa Sanitaria	1,21
Papel	4,61	Inertes	0,03	Otros	1,93
Materia Orgánica	73,52				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-75 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
1.820	1.815	5	0.29

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD es mucho más bajo a lo esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011). Se puede considerar que la comuna es pequeña, de alta composición rural, y baja actividad comercial o industrial que genere RSAD.

2.2.19.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,42% de la región, y aporta con un 0,27% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 17,13 km de su disposición final, el vertedero La Hormiga, administrado por la empresa Gea Ltda. pero de la que se tiene la información de contrato vencido. La recolección y transporte es realizado por la misma municipalidad, utilizando un camión recolector. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$6.211 y \$6.564 respectivamente.

Se dispone para la recolección un camión recolector (año 1998). La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 10m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 3 por semana. El número de viajes a disposición final es de 4,4 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 35.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.20 Comuna de Papudo

2.2.20.1 Descripción Comunal

Papudo pertenece a la Provincia de Petorca, en la Región de Valparaíso. Las áreas que sustentan la economía de la comuna son el turismo, la agricultura y la pesca artesanal. La comuna posee una superficie de 64,27 [km²] y cuenta con 5.411 habitantes, de los cuales 94,07% son urbanos y 5,93% son rurales. Su población representa el 0,31% del total regional y posee una densidad de 32,68 [hab/km²] (Datos del Censo 2002, proyectados al 2009).



La comuna de Papudo se localiza en el sector costero de la Provincia de Petorca, en la V Región de Valparaíso, entre los paralelos 32° 33' 32" 34" Sur y los meridianos 71° 17' 71° 28' Oeste. Ocupa el 4,7 % de la superficie regional.

Sus límites son La Ligua por el norte y este, Zapallar por el sur, y el Océano Pacífico por el oeste.

Su capital comunal se localiza a 82 [km] al norte de las ciudad de Viña del Mar y a 100 [km] de Valparaíso, con las cuales se comunica a través del camino litoral costero, Ruta F 30-E. Se ubica además a 169 [km] al norte de la ciudad de Santiago y a 24 [km] al Oeste de La Ligua ciudad capital de la provincia de Petorca.

La comuna se inserta en el sistema montañoso costero, cuyas características corresponden a un territorio con unidades morfológicas de planicies litorales y fluvio-marinas y una región montañosa asociada a cordones de la Cordillera de la Costa que se acercan al mar.

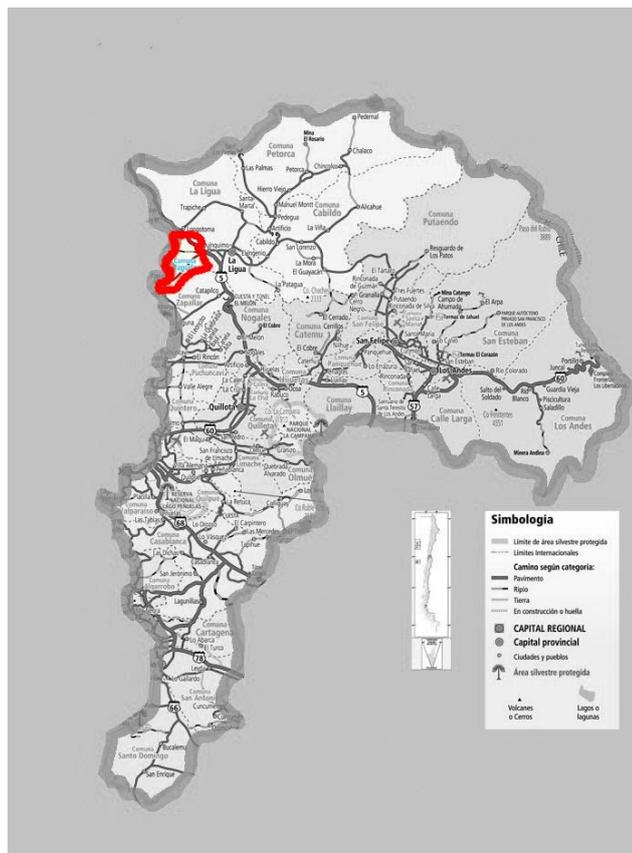


Ilustración 2-20 Ubicación Comuna de Papudo.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.20.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-76: Porcentaje de RSD de la Comuna de Papudo.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,16	Cartón	3,02	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	8,99	Metales	1,01	Textil	1,98
Tetrapack	1,08	Vidrio	1,95	Celulosa Sanitaria	1,13
Papel	4,35	Inertes	0,05	Otros	1,82
Materia Orgánica	74,27				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-77 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
3.822	1.277	2.545	199,3

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.20.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,31% de la región, y aporta con un 0,56% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 75,0 km de su disposición final, el vertedero San Pedro, administrado privadamente por la empresa Santa Teresita C y S E.I.R.L. con la que tenían contrato, sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$31.394 y \$8.477 respectivamente. Este contrato se venció en marzo de 2011.



Se dispone para la recolección dos camiones recolectores y dos más en verano. La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 14m^3 . La frecuencia de recolección en el sector urbano normal es de 3 por semana, y estival 7 veces a la semana. El número de viajes a disposición final es de 9 por vehículo a la semana, y aumenta en verano. Las toneladas recolectadas semanalmente son 74.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.21 Comuna de Petorca

2.2.21.1 Descripción Comunal

Petorca es la comuna más extensa de la Región de Valparaíso. Se ubica en la Provincia del mismo nombre, a 220 kilómetros al Norte de Santiago y 190 kilómetros al Noreste de Valparaíso.

Tiene una población total de 9.754 habitantes, de los cuales 65,31% son urbanos y 34,69% son rurales. Su población representa el 0,56% de la región, con una densidad de 6,43 [hab/km²], la más baja de la región (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Limita al norte y al este con la Región de Coquimbo, al sur con la comuna de Cabildo y al este con La Ligua.

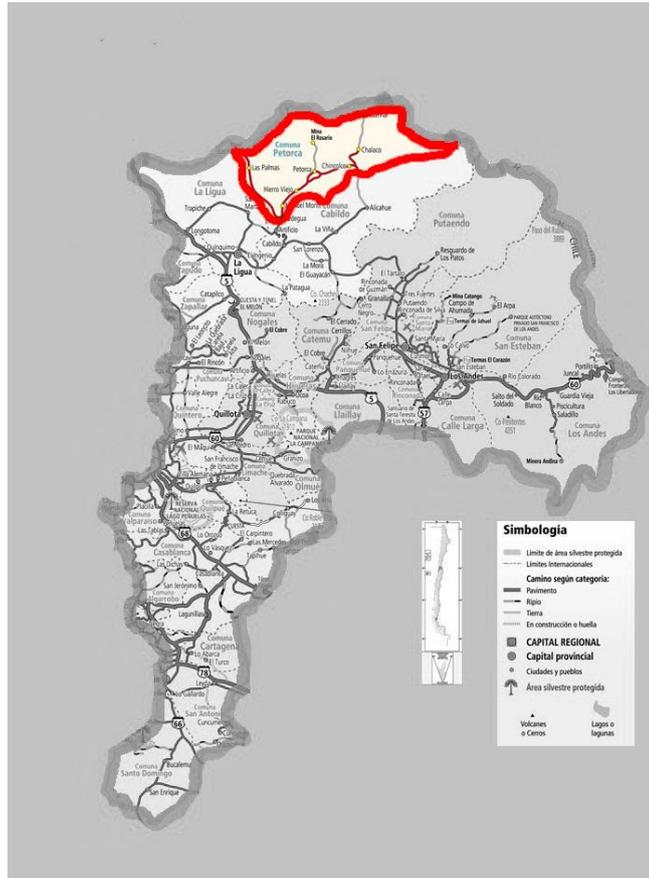


Ilustración 2-21 Ubicación Comuna de Petorca.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.21.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-78: Porcentaje de RSD de la Comuna de Petorca.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,37	Cartón	3,17	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	8,99	Metales	0,92	Textil	1,84
Tetrapack	0,96	Vidrio	2,60	Celulosa Sanitaria	1,37
Papel	5,13	Inertes	0,02	Otros	2,35
Materia Orgánica	72,10				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-79 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
4.271	3.124	1.147	36,73

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.21.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,56% de la región, y aporta con un 0,62% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 7,42 km de su disposición final, el vertedero Chicolco. Tienen contrato con la empresa Transportes Fi Ltda. para recolección, transporte y disposición final, pero se encuentran en proceso de licitación ya que este contrato esta vencido o pronto a vencer.

Se dispone para la recolección un camión recolector con caja compactadora y un Tolva. La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 14m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 3 por semana. El número de viajes a disposición final es de 7,5 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 82.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.22 Comuna de Puchuncaví

2.2.22.1 Descripción Comunal

Puchuncaví cuenta con una superficie de 300 [km²] y una población de 15.692 habitantes. Acoge al 0,90% de la población total de la región. Un 14,15% de sus habitantes corresponde a población rural y un 85,85%, a población urbana. Se ubica en la Provincia de Valparaíso, en la región del mismo nombre. Pertenece al Distrito Electoral N° 10 y a la 5ª Circunscripción Senatorial (Quinta Interior). Tiene una densidad poblacional de 52,32 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).



En esta comuna se encuentran la Fundición y Refinería de Ventanas y la playa de Horcón.

La comuna se emplaza a 71°25' de longitud W y a 32°45' de latitud S. Limita al norte con la comuna de Zapallar (Provincia de Petorca), al este con las comunas de Nogales y La Cruz (Provincia de Quillota), al sur con la comuna de Quillota (Provincia de Quillota) y Quintero (Provincia de Valparaíso) y por el oeste con el Océano Pacífico.

En la comuna de Puchuncaví se describen 22 localidades que integran la comuna (de las cuales 18 son rurales). Está caracterizada por 2 tipos de asentamientos que corresponden por un lado a una forma básica de desplazamiento de la población hacia el área litoral, donde además se ubican los núcleos residenciales de veraneo (Ventanas, Horcón y Maitencillo), y para el interior que se relaciona a la actividad agrícola-rural (La Canela, Los Maquis, San Antonio, Pucalán, El Rincón y Chilicauquén).

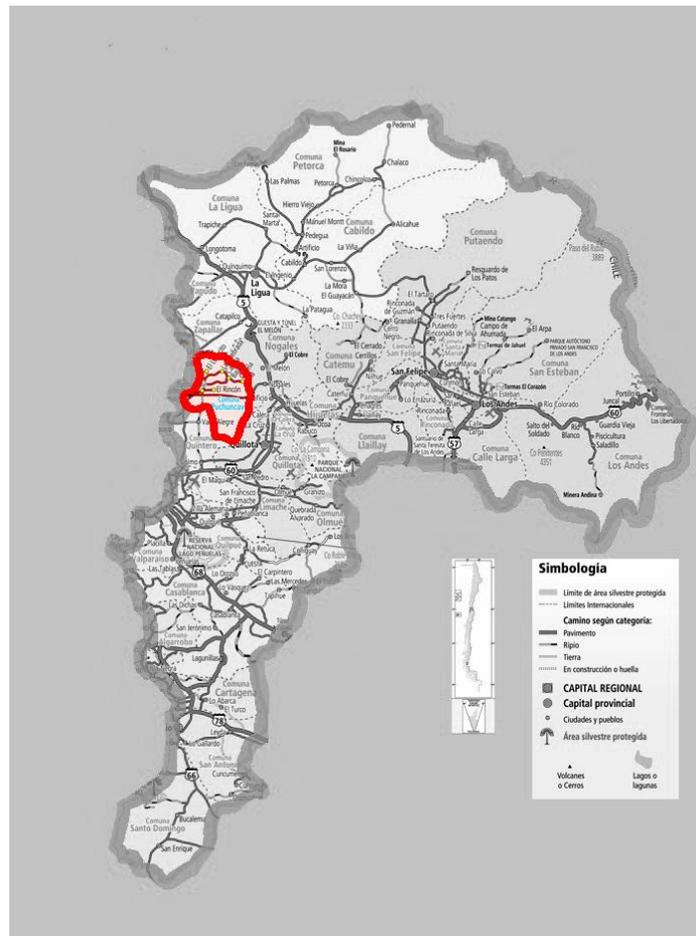


Ilustración 2-22 Ubicación Comuna de Puchuncaví.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.22.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-80: Porcentaje de RSD de la Comuna de Puchuncaví.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,24	Cartón	3,16	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	8,85	Metales	0,96	Textil	2,23
Tetrapack	1,02	Vidrio	2,17	Celulosa Sanitaria	1,34
Papel	4,60	Inertes	0,06	Otros	2,24
Materia Orgánica	72,94				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-81 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
16.153	4.209	11.944	283,8

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todo los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.22.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,90% de la región, y aporta con un 0,36% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 7,0 km de su disposición final, el vertedero Puchuncaví, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$4.521 y \$3.560 respectivamente. Todas estas actividades son realizadas por la misma Municipalidad, y para esto constan de tres camiones recolectores con caja compactadora.



Se dispone para la recolección tres camiones recolectores con caja compactadora (años 1996, 1997 y 2001). La capacidad útil estimada de dos vehículos es de 12m^3 y del restante 15m^3 . La frecuencia de recolección en el sector urbano normal es de 2 a 4 por semana, y en verano de 4 a 7 a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 310.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.23 Comuna de Putaendo

2.2.23.1 Descripción Comunal

Esta comuna de 16.771 habitantes está ubicada a 813 msnm. Posee un 45,88% de población urbana y un 54,12% rural. La comuna tiene $11,37$ [hab/km²] y representa un 0,97% del total de la población de la región de Valparaíso (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

A su alrededor se encuentran las comunas de Cabildo, San Felipe, Santa María y San Esteban.

Geográficamente, el valle del río Putaendo se ubica en la zona septentrional de la zona central de Chile y su pertenencia a la cuenca del río Aconcagua lo ubica en una zona de transición tanto geomorfológica (paso de los sistemas transversales del Norte Chico al valle longitudinal de Chile Central) como climática (tipo semidesértico a tipo templado mediterráneo).

Con un curso que desarrolla primeramente una orientación sudoeste y que luego enfila casi en línea recta hacia el sur, su disposición predominantemente longitudinal lo transforma en vía de comunicación natural (a través de sus tributarios) entre la zona central y áreas adyacentes como los valles transversales nortinos (La Ligua, Petorca y Choapa) y la vertiente oriental de los Andes (nacientes del río Los Patos, Provincia de San Juan).

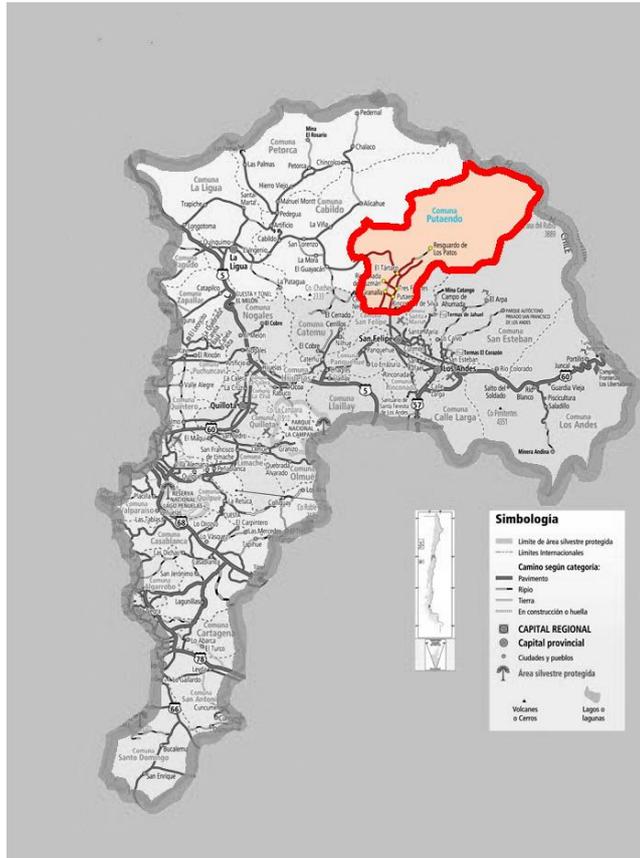


Ilustración 2-23 Ubicación Comuna de Putaendo.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.23.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-82: Porcentaje de RSD de la Comuna de Putaendo.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,32	Cartón	3,15	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,03	Metales	0,94	Textil	1,91
Tetrapack	0,99	Vidrio	2,43	Celulosa Sanitaria	1,33
Papel	4,91	Inertes	0,03	Otros	2,22
Materia Orgánica	72,57				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-83 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
		t/año 2009	%
5.664	4.538	1.126	24,81

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.23.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,97% de la región, y aporta con un 0,83% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 9,5 km de su disposición final, el vertedero La Hormiga, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$9.734 y \$5.927 respectivamente. La recolección y transporte es realizado por la Municipalidad, y la disposición es realizada privadamente por la empresa Gea Ltda., según contrato hasta que alguna de las partes ponga fin a este.

La frecuencia de recolección en el sector urbano es de 4 por semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 109.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.24 Comuna de Quillota

2.2.24.1 Descripción Comunal

Tiene una superficie de 302 [km²] y una población de 86.160 habitantes, de los cuales 87,03% son urbanos y 12,97% rurales. Su población corresponde al 4,97% del total regional y posee una densidad de 285,30 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009). Su superficie corresponde al 18,2% del territorio provincial y al 1,85 % del territorio Regional.

La comuna de Quillota se ubica en el paralelo 32° 54' de latitud sur y el meridiano 71° 16' de longitud Oeste, sobre la cuenca del Río Aconcagua. Comparte la cuenca, de oriente a poniente, con las localidades de Los Andes, San Felipe, Panquehue, Catemu, Hijuelas, La Calera y La Cruz, con lo cual se convierte en la última localidad de importancia en recibir sus aguas.



La comuna está conformada por un centro urbano principal, asociado a la ciudad y otros núcleos de carácter urbano y rural que están estrechamente vinculados con la ciudad. El territorio comunal se encuentra jalonado, al oriente y poniente, por cerros de la cordillera de la costa que alcanzan, en dicha zona, los 1.000 msnm, encerrando un valle ubicado a 130 msnm.

Respecto a sus límites, al Norte limita con las comunas de Puchuncaví, La Cruz e Hijuelas en una línea sinuosa que va desde el Cerro Alto del Francés hasta la cota 1.087 ubicada en el “Cordón de la Puntilla”. Al Sur limita con las comunas de Limache y Olmue en línea sinuosa desde el camino de colmo a Puchuncaví por San Ramón hasta el Cerro La Campana. Al este limita con la comuna de Hijuelas en línea sinuosa desde la cota 1.087 hasta el Cerro La Campana. Al oeste limita con la comuna de Quintero en línea sinuosa desde el Río Aconcagua hasta el Cerro Alto de Francés.

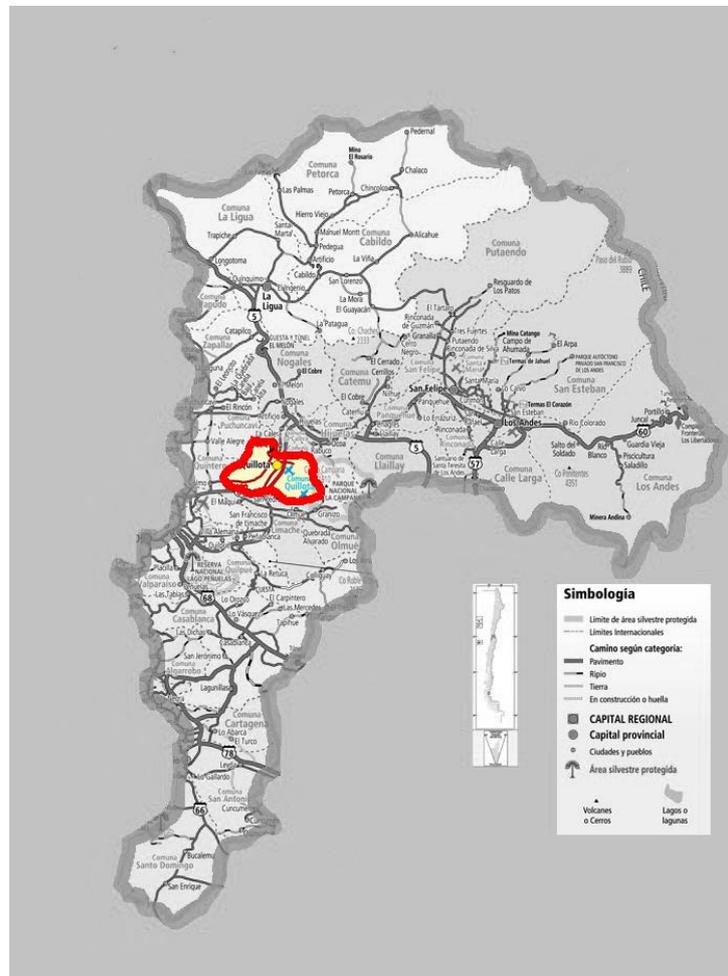


Ilustración 2-24 Ubicación Comuna de Quillota.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.24.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-84: Porcentaje de RSD de la Comuna de Quillota.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,16	Cartón	3,38	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,03	Metales	0,95	Textil	2,92
Tetrapack	1,05	Vidrio	1,88	Celulosa Sanitaria	1,54
Papel	4,25	Inertes	0,11	Otros	2,28
Materia Orgánica	72,25				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-85 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
43.062	21.575	21.487	99.6

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.24.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 4,97% de la región, y aporta con un 6,28% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 12,4 km de su disposición final, el vertedero San Pedro, administrado privadamente por la empresa Santa Teresita C y S E.I.R.L. con la que tenían contrato hasta julio de 2011. Y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$11.588 y \$3.623 respectivamente.

Se dispone para la recolección ocho camiones recolectores. La capacidad útil estimada de cada vehículo es de 19m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 6 por semana, y en el sector rural de 6 veces a la semana. El

número de viajes a disposición final es de 27 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 828.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.25 Comuna de Quilpué

2.2.25.1 Descripción Comunal

Quilpué es la capital de la Provincia de Marga Marga, en la región del mismo nombre. Tiene una superficie de 537 [km²] y una población de 155.318 habitantes. Quilpué acoge al 8,96% de la población total de la región y tiene 289,29 [hab/km²]. Un 0,98% de sus habitantes corresponde a población rural y un 99,02%, a población urbana. (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Es una comuna que no da al mar, al norte limita con Villa Alemana, Limache y Olmué, al oeste con Viña del Mar y Valparaíso, al sur con Casablanca y al este con la Cordillera de los Andes.

El ferrocarril conformó parte esencial en el desarrollo de la ciudad. Las vías de él unieron y aglutinaron a amplias áreas en torno a las estaciones que se fueron estableciendo. A tales estaciones acudían los productos de la tierra para ser embarcados hacia sus mercados y destinos.

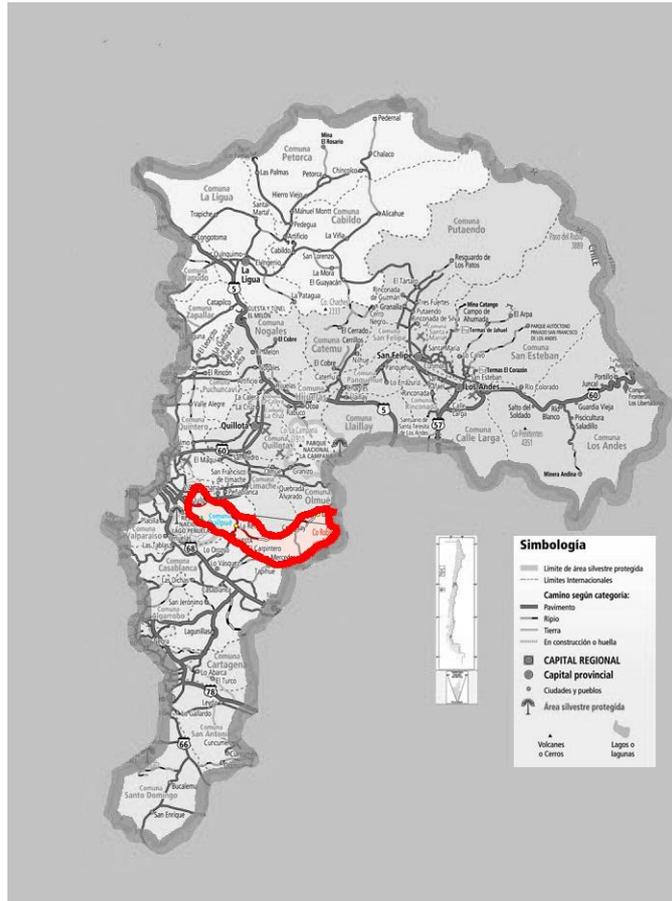


Ilustración 2-25 Ubicación Comuna de Quilpué.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.25.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-86: Porcentaje de RSD de la Comuna de Quilpué.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,17	Cartón	3,66	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,26	Metales	0,91	Textil	3,50
Tetrapack	1,02	Vidrio	1,88	Celulosa Sanitaria	1,80
Papel	4,25	Inertes	0,13	Otros	2,49
Materia Orgánica	70,75				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-87 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
		t/año 2009	%
43.085	38.881	4.204	10,81

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.25.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 8,96% de la región, y aporta con un 6,28% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 33,22 km de su disposición final, el vertedero El Molle. Tienen contrato con Cosemanr S.A. para recolección y transporte hasta julio de 2015. Y con Ecogarbage S.A. para disposición hasta agosto de 2013. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$18.341 y \$5.334 respectivamente.

Se dispone para la recolección diez camiones recolectores. La capacidad útil estimada de uno de los vehículos es de 19m³ y de los nueve restantes de 15m³. El número de viajes a disposición final es de 12,4 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 839.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.26 Comuna de Quintero

2.2.26.1 Descripción Comunal

Tiene una superficie de 148 [km²] y una población de 25.054 habitantes. Quintero acoge al 1,44% de la población total de la región. Un 15,93% corresponde a población rural y un 84,07% a población urbana. Tiene una densidad de 169,86 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La comuna se ubica a 170 kilómetros de Santiago, 50 kilómetros del Puerto de Valparaíso y a 41 kilómetros de Viña del Mar.



La comuna de Quintero se ubica en un territorio al norte de la conurbación que conforman, en el eje norte-sur, Valparaíso, Viña del Mar y Concón; territorio diferenciado y separado radicalmente por el accidente geográfico que constituye el río Aconcagua, y que conforma una unidad territorial independiente.

Este territorio, que conforma esta unidad territorial independiente, se define como el litoral norte de la V región y lo ocupan las comunas de Quintero, Puchuncaví, Zapallar y Papudo, encontrándose constituido por una diversidad de lugares diferenciados y conformados por localidades y poblados con connotaciones geográficas y morfológicas especiales.

La comuna de Quintero limita al Norte con el Océano Pacífico, al Noreste y al Este con la comuna de Puchuncaví, al Sureste con la comuna de Quillota, al Oeste con el Océano Pacífico y al Sur con la comuna de Concón.

Dentro de su relieve suave sobresalen dos cerros: El Colorado de 530 metros de altura y el cerro Mauco de Aconcagua, con 728 metros de elevación, siendo éste el último cordón montañoso de la Cordillera de la Costa. Gran parte del territorio de esta comuna es plano, con pendientes suaves, limitadas por un gran sector de dunas ubicado en la zona Surponiente, que da origen a la playa de Ritoque de aproximadamente 12 kilómetros de longitud. Su característica principal es el extenso litoral que en el poniente deslinda completamente con el Océano Pacífico, formándose un complejo de playas de arenas blancas, en especial en el sector interior de la bahía de Quintero.

La mayor parte de Quintero lo conforman las praderas y matorrales con un 68,99% del territorio total, luego la sigue los bosques 10,11% y las áreas desprovistas de vegetación 8,15%. En cambio los menores porcentajes de áreas de territorio son las áreas agrícolas con un 3,81% y las áreas urbanas e industriales con un 7,03%.

De lo anterior se puede concluir que una pequeña parte del territorio de la comuna, es utilizado por la población urbana e industrial, lo que refleja una concentración importante de los habitantes totales de Quintero en este sector.

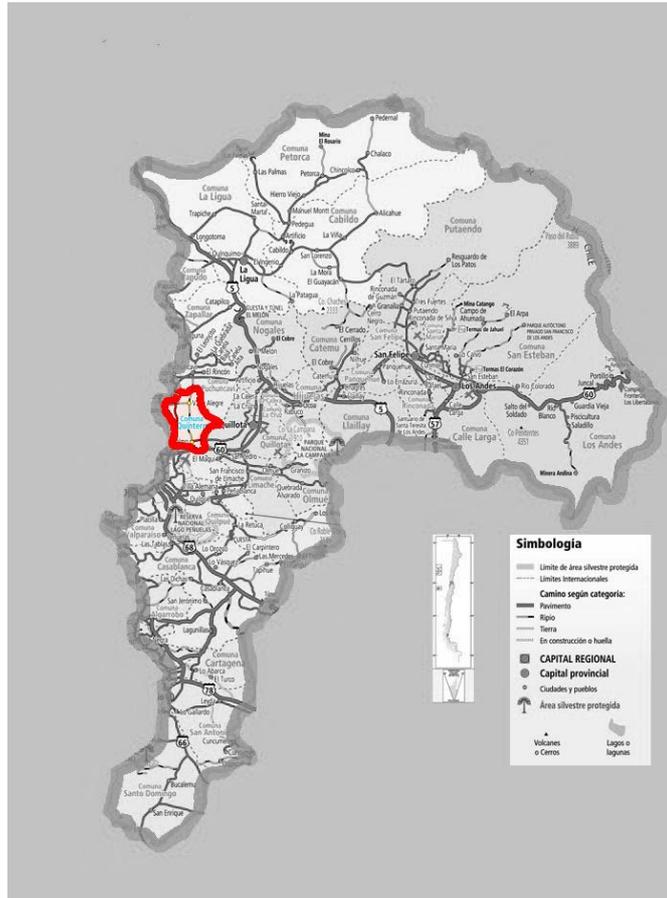


Ilustración 2-26 Ubicación Comuna de Quintero.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.26.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-88: Porcentaje de RSD de la Comuna de Quintero.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,17	Cartón	3,24	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,82	Metales	0,97	Textil	2,64
Tetrapack	1,05	Vidrio	1,91	Celulosa Sanitaria	1,41
Papel	4,28	Inertes	0,10	Otros	2,25
Materia Orgánica	72,97				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-89 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
21.632	6.393	15.239	238,36

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival. Es probable que se deba al hecho que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.26.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 1,44% de la región, y aporta con un 3,16% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 3,1 km de su disposición final, el vertedero Quintero. La recolección y transporte es realizada en los sectores urbanos por la empresa Cosemar S.A. y en los sectores rurales por la Municipalidad. La disposición la realiza la Municipalidad. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$12.007 y \$1.695 respectivamente.

La Municipalidad dispone para la recolección cinco camiones recolectores con caja compactadora (año 2005). La capacidad útil estimada de tres vehículos es de 15m³, uno de 14m³ y el restante de 12m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 4 veces a la semana y 7 en el centro, en el sector rural es de 2 veces. El número de viajes a disposición final es de 15 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 416.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.27 Comuna de Rinconada

2.2.27.1 Descripción Comunal

La comuna cuenta con una superficie de 123 [km²] y una población de 7.814 habitantes, acogiendo a un 0,45% de la población total de la región. De sus habitantes, un 11,54% corresponde a población rural y 88,46% a población urbana. Tiene una densidad de 63,79 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2006).



De la superficie total comunal, alrededor del 75% se ocupa en actividad agrícola y el 25% restante en vivienda, infraestructura urbana y servicios. La comuna está dividida administrativamente en 6 Unidades Vecinales.

Limita con las comunas de Llay Llay, Panquhue, San Felipe, Santa María y Calle Larga.

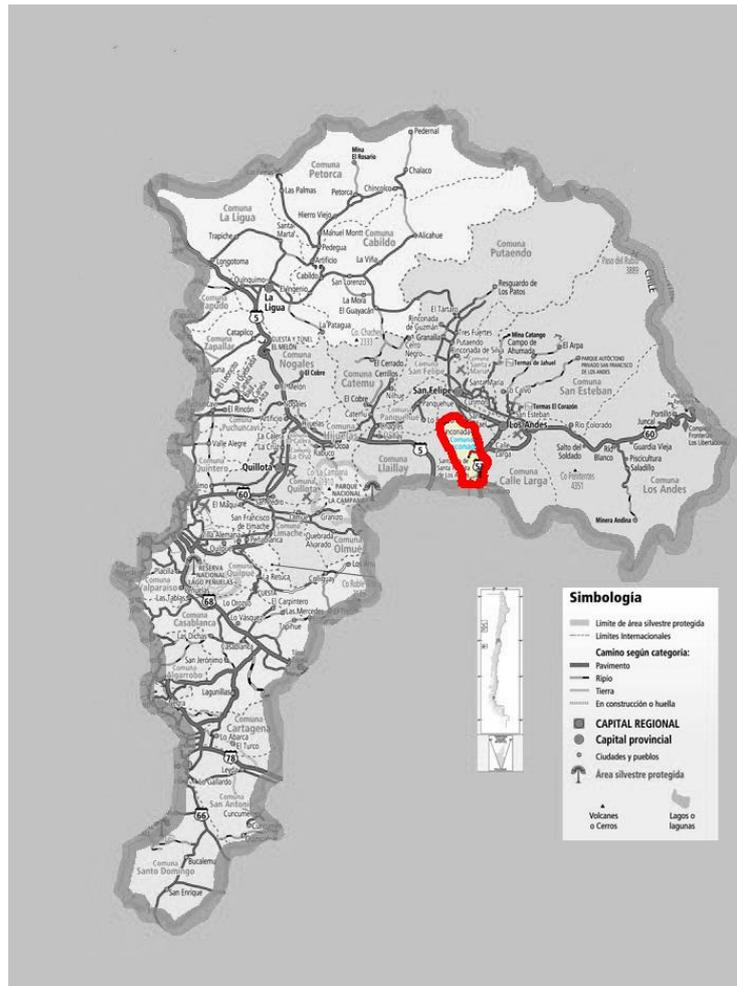


Ilustración 2-27 Ubicación comuna de Rinconada.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.27.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-90: Porcentaje de RSD de la Comuna de Rinconada.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,22	Cartón	3,11	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,03	Metales	0,98	Textil	2,03
Tetrapack	1,03	Vidrio	2,12	Celulosa Sanitaria	1,23
Papel	4,58	Inertes	0,04	Otros	2,00
Materia Orgánica	73,44				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-91 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
2.022	1.872	150	8,02

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD es mucho más bajo a lo esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011). Se puede considerar que la comuna es pequeña, de alta composición rural, y baja actividad comercial o industrial que genere RSAD.

2.2.27.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,45% de la región, y aporta con un 0,29% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 57,0 km de su disposición final, el relleno sanitario Loma Los Colorados, esta es realizada por la empresa KDM. La recolección y transporte es realizada por la Municipalidad. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$21.739 y \$5.962 respectivamente.

Se dispone para la recolección dos camiones recolectores con caja compactadora (año 2009). La capacidad útil estimada de los vehículos es de 21m³. La frecuencia de



recolección en el sector urbano normal y estival es de 2 veces a la semana, en el sector rural es de 2 veces. El número de viajes a disposición final es de 3 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 39.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.28 Comuna de San Antonio

2.2.28.1 Descripción Comunal

Ocupando una superficie de 502,5 [km²]. Cuenta con una población 97.467 habitantes, de los cuales 95,25% son urbanos y 4,75% son rurales. La comuna representa el 5,62% de la población de la región y tiene una densidad de 240,96 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La ciudad emplazada sobre cerros y dunas costeras, inmediatamente al norte de la desembocadura del río Maipo y es cruzada en dos sectores por los esteros Arévalo en la parte norte y el estero San Pedro en el sector de Llolleo.

Se ubica en los 33°35`S y 71° 37`W. Limita al norte con la comuna de Cartagena, al sur con el río Maipo y las comunas de Santo Domingo San Pedro, al oeste con el mar Chileno y al este también con el río Maipo y con la comuna de Melipilla.



Ilustración 2-28 Ubicación Comuna de San Antonio.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.28.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-92: Porcentaje de RSD de la Comuna de San Antonio.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,16	Cartón	3,19	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,73	Metales	0,98	Textil	2,59
Tetrapack	1,05	Vidrio	1,87	Celulosa Sanitaria	1,36
Papel	4,26	Inertes	0,09	Otros	2,23
Materia Orgánica	73,29				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-93 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
41.576	25.569	16.007	62,6

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, pero es posible considerar el efecto de aumento en temporada estival. A su vez se debe considerar que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todos los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.28.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 5,62% de la región, y aporta con un 6,06% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 4,4 km de su disposición final, el vertedero de Cartagena. En julio de 2011 comenzará un nuevo contrato con la empresa Servicios Tasui S.A. la que estará encargada de recolección, transporte y disposición final.

Se dispone para la recolección seis camiones recolectores con caja compactadora y minicargador. La capacidad útil estimada de dos vehículos es de 19m³ y cuatro de 16m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 3 veces a la semana y 7 en el centro. El número de viajes a disposición final es de 18 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 800.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.



2.2.29 Comuna de San Esteban

2.2.29.1 Descripción Comunal

San Esteban se ubica en la Provincia de Los Andes, Región de Valparaíso. Tiene una superficie de 51 km² y una población de 16.988 habitantes, de los cuales el 60,47% es urbano y el 39,53% es rural. La comuna tiene 12,48 [hab/km²] y representa el 0,98% del total poblacional de la región (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Colinda con las comunas de Putaendo, Santa María y Los Andes.

Entre las características de la comuna, se pueden considerar las Termas del Corazón, el sector de San Francisco, Campos de Ahumada y Río Colorado, lugares de altas montañas (como el Cerro Mocoén, de 2690 [m] de altura) y diversidad en flora y fauna. Por esta comuna pasa también el Camino San Miguel, la antigua vía hacia Mendoza.

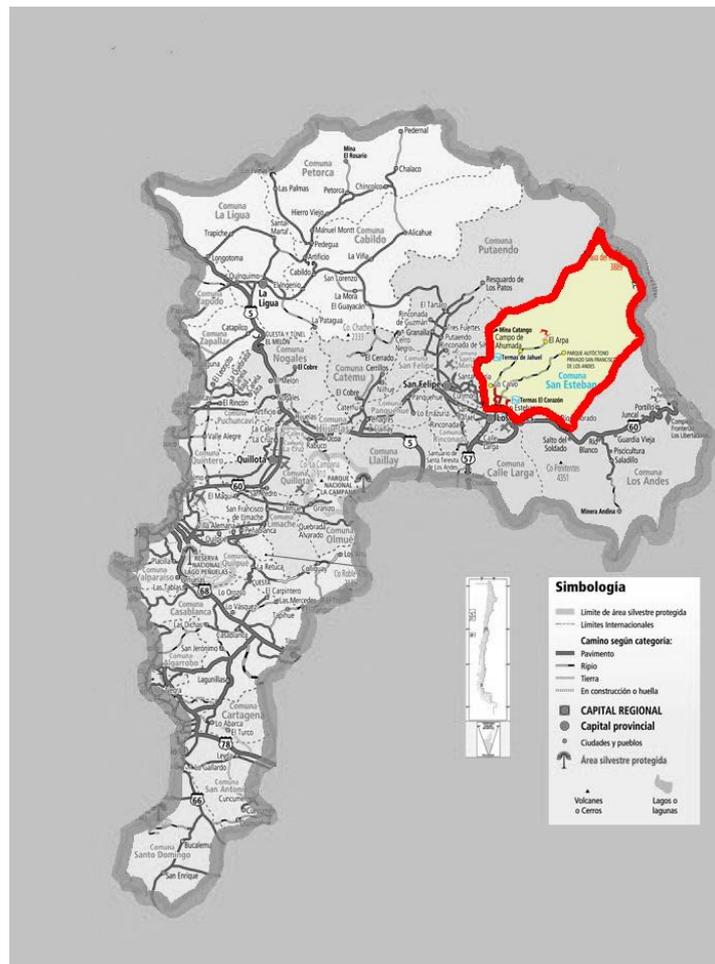


Ilustración 2-29 Ubicación Comuna de San Esteban.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.29.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-94: Porcentaje de RSD de la Comuna de San Esteban.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,25	Cartón	3,15	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	8,92	Metales	0,96	Textil	2,16
Tetrapack	1,02	Vidrio	2,19	Celulosa Sanitaria	1,32
Papel	4,62	Inertes	0,06	Otros	2,19
Materia Orgánica	72,98				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-95 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
5.737	4.380	1.357	31

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.29.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,98% de la región, y aporta con un 0,84% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 16,1 km de su disposición final, el vertedero La Hormiga, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$22.714 y \$3.355 respectivamente. La empresa Gea Ltda. estaba encargada de estas actividades hasta el año 2010, cuando se venció el contrato, y no hay información actualizada.

La frecuencia de recolección en el sector urbano normal es de 2 veces a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 110.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.



2.2.30 Comuna de San Felipe

2.2.30.1 Descripción Comunal

San Felipe de Aconcagua se ubica en la Provincia del mismo nombre, en la Región de Valparaíso. Tiene una superficie de 186 [km²] y una población de 75.412 habitantes. Un 91,57 son urbanos y un 8,43 son rurales. La comuna tiene 405,66 [hab/km²] y representa un 4,35% de la población de la V Región (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La comuna se ubica en el sector centro del país, coordenadas 32°50' latitud Sur y 70°40' longitud oeste a 94 [km] de Santiago y colinda con las comunas de Putaendo, Catemu, Santa María, Panquehue, Rinconada y Los Andes.

Territorialmente la comuna está dividida en 7 unidades vecinales denominadas Unidades Territoriales de Planificación, se denominan por la sigla UTP y el número identificador de cada una.

La comuna se encuentra emplazada desde el punto de vista geomorfológico en una llanura aluvial que corresponde a una terraza con pendiente de este a oeste. Es posible observar en las imágenes satelitales que toda la zona correspondiente a construcciones está ubicada en la zona más llana del valle. Sin embargo, esta comuna se encuentra rodeada por cordones montañosos, próximos a la ciudad.

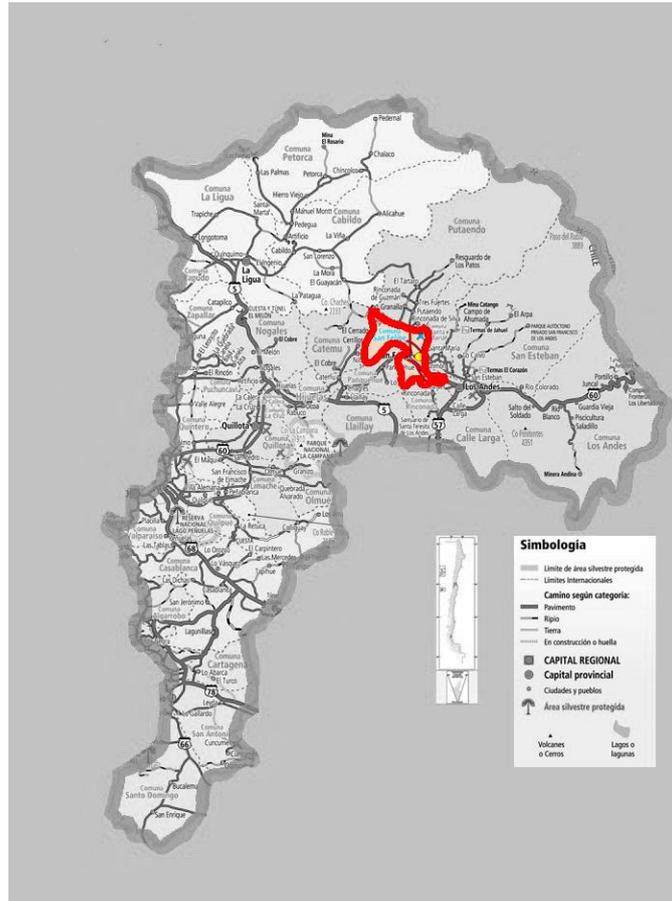


Ilustración 2-30 Ubicación Comuna de San Felipe.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.30.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-96: Porcentaje de RSD de la Comuna de San Felipe.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,16	Cartón	3,31	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,83	Metales	0,96	Textil	2,83
Tetrapack	1,04	Vidrio	1,89	Celulosa Sanitaria	1,49
Papel	4,27	Inertes	0,11	Otros	2,33
Materia Orgánica	72,58				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-97 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
25.469	18.992	6.477	34,1

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.30.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 4,35% de la región, y aporta con un 3,71% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 4,4 km de su disposición final, el vertedero La Hormiga, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$17.837 y \$5.500 respectivamente. En recolección y transporte tienen contrato con la empresa Coinca S.A. hasta enero de 2013, y en disposición tenían contrato con Gea Ltda. hasta el 2010, y no hay información actualizada.

Se dispone para la recolección cinco camiones recolectores con caja compactadora (año 2006). La capacidad útil estimada de cuatro vehículos es de 15m³ y uno de 8m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 3 veces a la semana y 7 en el centro, en el sector rural es de 2 veces. El número de viajes a disposición final es de 13 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 490.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.31 Comuna de Santa María

2.2.31.1 Descripción Comunal

Santa María es una comuna precordillerana, perteneciente a la Provincia de San Felipe de Aconcagua, Región de Valparaíso. Situada 7 [km] al oriente de San Felipe. El 50,1% de su superficie es apta para la agricultura. La población comunal es de 14.342 habitantes. Su población urbana representa el 73,41% y la población rural es el 26,59%. La comuna tiene 86,24 [hab/km²] y su población total representa el 0,83% de la población regional (Datos Censales 2002 proyectados al 2009). Tiene una superficie aproximada de 166,3 km².



La comuna está emplazada entre los 32°34' y 32°48' de latitud sur y entre los 70°30,5' y 70°40,6' de longitud oeste, se encuentra a 8 kilómetros al noreste de la comuna de San Felipe, su Capital Provincial y a 10 kilómetros al noroeste de la Comuna de Los Andes, Capital de la provincia del mismo nombre.

La mayor concentración de población se emplaza en el fondo del valle (centro de la comuna). Como límite natural de esta zona se encuentra el estero San Francisco al Norte y el Cerro Las Herreras hacia el Sur y el Este. Al Norte del estero San Francisco, el valle se va encajonando siendo la precordillera su principal característica, es aquí donde se distribuyen las localidades más aisladas de la comuna (Unidad Vecinal N° 1 Jahuel, N° 2 La Higuera y N° 3 Las Cabras).

Al Este del Cerro Las Herreras, las localidades se configuran hacia el sector de San Fernando como una conurbación de localidades hasta el límite con la comuna de Los Andes en el sector de las cadenas.

Respecto de sus límites, al norte limita con la comuna de Putaendo, específicamente pasando por la línea de altas cumbres, desde el cerro Orolonco hasta el cerro El Desecho, pasando por los cerros Bayo y Los Peñascos. Al este limita con la comuna de San Esteban, perteneciente a la provincia de Los Andes. Al sur con la comuna de San Felipe, específicamente definido por el río Aconcagua, desde la punta sur del cerro del Ají, hasta el callejón del Río en el Tambo. Al oeste con las comunas de San Felipe y Putaendo.

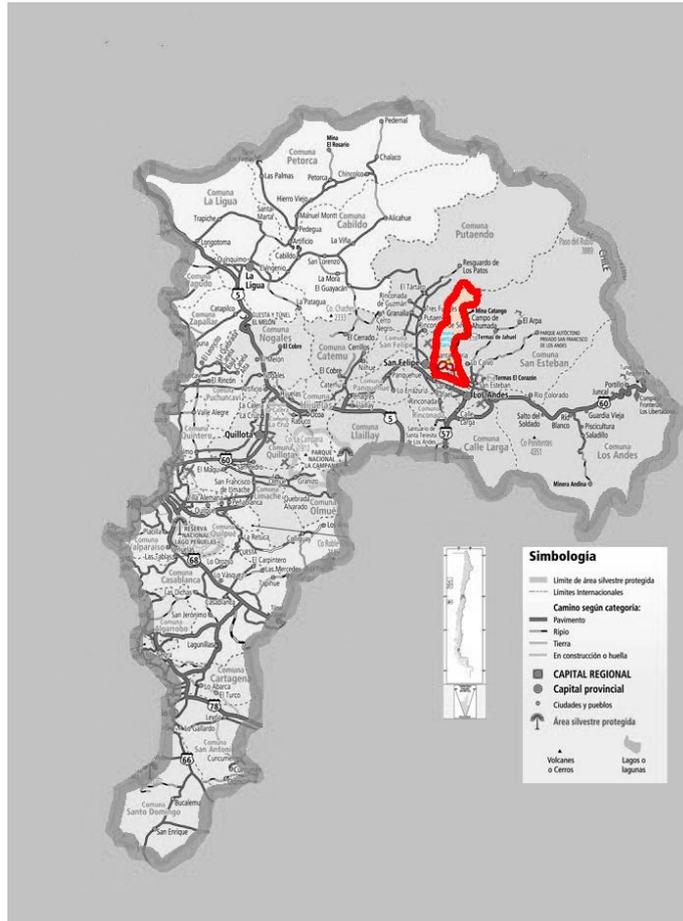


Ilustración 2-31 Ubicación Comuna de Santa María.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.31.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-98: Porcentaje de RSD de la Comuna de Santa María.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,22	Cartón	3,07	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	8,98	Metales	0,99	Textil	1,98
Tetrapack	1,04	Vidrio	2,11	Celulosa Sanitaria	1,20
Papel	4,55	Inertes	0,04	Otros	1,98
Materia Orgánica	73,64				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-99 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
4.843	3.592	1.251	34,8

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre .Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.31.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,83% de la región, y aporta con un 0,71% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 7,1 km de su disposición final, el vertedero Tabolango, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$24.604 y \$6.466 respectivamente. Todas estas actividades son realizadas por la misma Municipalidad.

Se dispone para la recolección un camión recolector. La capacidad útil estimada del vehículo es de 10m³, uno de 14m³ y el restante de 12m³. Las toneladas recolectadas semanalmente son 93.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.32 Comuna de Santo Domingo

2.2.32.1 Descripción Comunal

Tiene una superficie de 536 [km²] y una población de 8.799 habitantes, de los cuales 82,68% son urbanos y 17,32% son rurales. Su población representa un 0,51% de la región y posee una densidad poblacional de 16,41 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La Comuna está conformada por diferentes sectores, destacando como urbano el balneario de Rocas de Santo Domingo, junto al sector parcela y el sector población. Como rurales destacan El Convento, Bucalemu, San Enrique, San Guillermo, Bucalemito, Salinas, Portales, que junto a otros, suman 12 localidades. La Comuna de Santo Domingo comprende la costa sur de la boca del río Maipo, con la mayor playa del Litoral Central (20 [km] de extensión). Hacia el interior limita con la ruta que va hasta la localidad de La Boca, desembocadura del río Rapel. Este sector no tiene cerros altos,



pues la cordillera de la costa aquí desaparece entre lomas bajas y onduladas. La ribera está bordeada de acantilados de arenisca compuesta y con estratos visibles de conchuelas, lo que indica su origen de plataforma marina emergida. Hacia el interior predominan las tierras de rulo costino.

Una gran playa de 20 [km] se extiende a lo largo del litoral del balneario de Rocas de Santo Domingo hasta Punta de Toro, junto a la boca del estero El Yali. La comuna está muy expuesta a los vientos de SW y con grandes formaciones de dunas, vegas y lagunas, además de una “salina” en explotación.

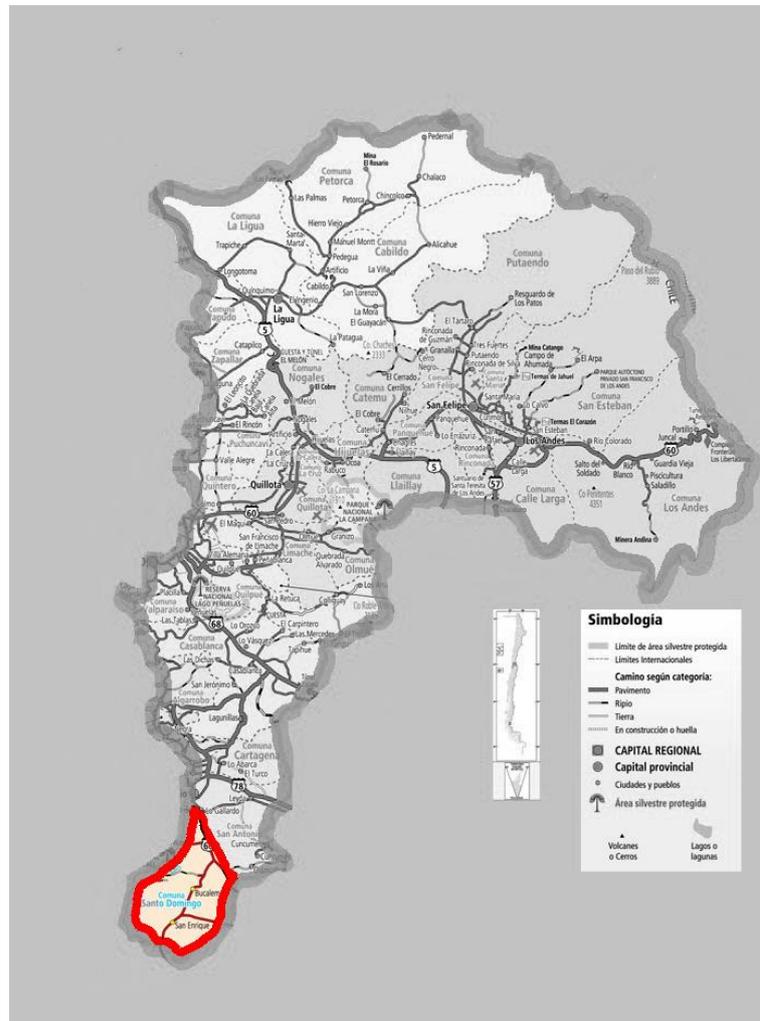


Ilustración 2-32 Ubicación Comuna de Santo Domingo.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.32.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.



Tabla 2-100: Porcentaje de RSD de la Comuna de Santo Domingo.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,31	Cartón	3,40	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,18	Metales	0,90	Textil	2,50
Tetrapack	0,96	Vidrio	2,38	Celulosa Sanitaria	1,56
Papel	4,88	Inertes	0,05	Otros	2,44
Materia Orgánica	71,23				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-101 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD		RSAD	
	t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
4.610	2.340	2.270	97	

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, pero es posible considerar el efecto de aumento en temporada estival. A su vez se debe considerar que en el vertedero actual no hay pesaje de camiones, y la facturación del prestador de servicio considera que todo los camiones llegan al 100% de su capacidad.

2.2.32.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,51% de la región, y aporta con un 0,67% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 13,28 km de su disposición final, el vertedero Cartagena, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$49.717 y \$5.500 respectivamente. La recolección y transporte es realizada por la empresa Inversiones y Servicios ISIS S.A., con contrato hasta mayo de 2014. Y la disposición es realizada por Eco-Garbage S.A. hasta el 30 de junio de 2011. No hay información sobre una nueva licitación.

Se dispone para la recolección tres camiones recolectores con caja compactadora (dos del 2007 y uno del 2009). La capacidad útil estimada de dos vehículos es de 19m³ y uno de 15m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 7

veces a la semana. El número de viajes a disposición final es de 10 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 57.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.33 Comuna de Valparaíso

2.2.33.1 Descripción Comunal

Es ubicado exactamente en los 33°02'46"S 71°37'20"O, a 41 msnm. Limita al norte con la comuna de Viña del Mar, al sur con Casablanca, al este con Quilpué y al oeste con el Océano Pacífico.

Esta comuna posee una población de 273.543 habitantes distribuidos en una superficie de 402 [km²]. Valparaíso acoge al 15,77% de la población total de la región. Un 0,21% corresponde a población rural y un 99,79% a población urbana. La comuna tiene 681,13 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

La ciudad de Valparaíso tiene un patrón topográfico particular, en el que un numeroso conjunto de cerros converge alrededor de un llano o plan muy reducido, que equivale al 6% de la superficie del territorio urbano comunal. Lo anterior permite afirmar que Valparaíso es una ciudad construida en la pendiente, en los cerros que suman el 94% del territorio urbano.

Valparaíso integra un sistema portuario con Quintero-Ventanas y San Antonio. Según proyecciones de EMPORCHI, la capacidad de carga de Valparaíso crecerá de 9 millones a 26 millones de toneladas por año, con el consecuente impacto en el medio urbano y en la infraestructura de apoyo.

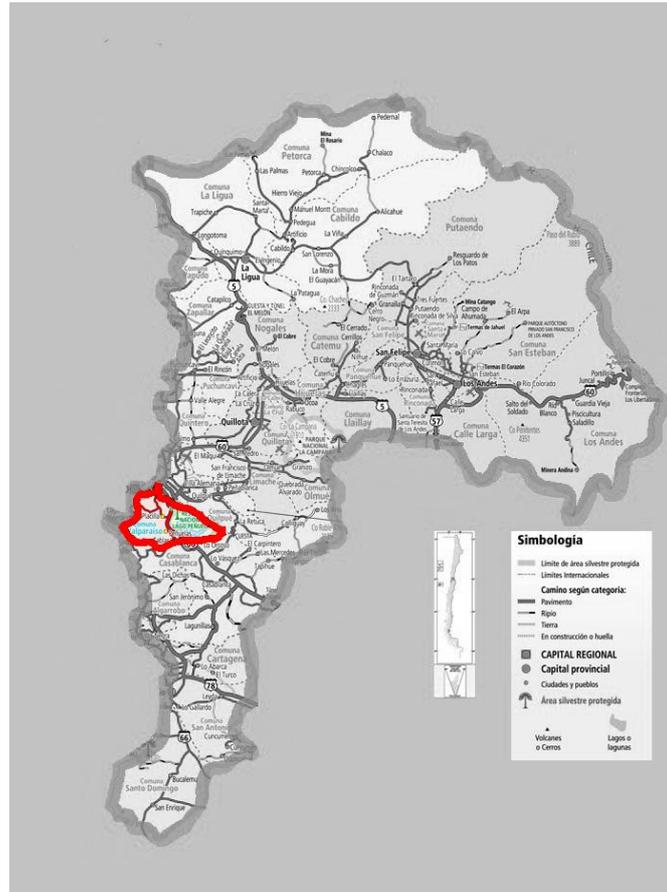


Ilustración 2-33 Ubicación Comuna de Valparaíso.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.33.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-102: Porcentaje de RSD de la Comuna de Valparaíso.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,15	Cartón	3,37	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,92	Metales	0,96	Textil	2,99
Tetrapack	1,04	Vidrio	1,83	Celulosa Sanitaria	1,53
Papel	4,21	Inertes	0,11	Otros	2,32
Materia Orgánica	72,37				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-103 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
97.580	81.284	16.296	20,1

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.33.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 15,77% de la región, y aporta con un 14,23% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 9,48 km de su disposición final, el vertedero El Molle, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$35.906 y \$5.784 respectivamente. La recolección y transporte es realizada por la misma Municipalidad. La disposición final la hace la empresa GIR S.A. y tiene contrato hasta octubre de 2021.

Se dispone para la recolección veintiséis camiones Recolectores con caja compactadora, dos con caja compactadora e higienizador, once con caja compactadora y elevacontenedores, cuatro con polibrazo y tres camiones adicionales en arriendo. La capacidad útil estimada de los vehículos es de 15m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 7 veces a la semana en el plan y 2 a 6 veces en los cerros. El número de viajes a disposición final es de 14 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 1.877.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.34 Comuna de Villa Alemana

2.2.34.1 Descripción Comunal

La comuna está ubicada a 33°01' S de latitud y 33°07' W de longitud, con una elevación media de 143 msnm. Limita al suroeste con Quilpué y al noreste con Limache.

Al año 2009 posee 125.275 habitantes de acuerdo a la proyección del Censo 2002, distribuidos en su mayor parte en el área urbana que representan el 98,84% que viven en las distintas poblaciones que conforman la ciudad, tales como Troncos Viejos



(Surponiente), Concepción (Centro), Barrio Norte, Barrio Centro, Las Américas (Norponiente), Huanhualí (Surponiente), Alejandro Peralta (Poniente), Peñablanca (Centro - Oriente), Gumercindo (Suroriente) y Peumo (Sur). La población rural representa el 1.16%. Tiene una extensión de casi 97 km² y una densidad poblacional que asciende al millar de habitantes por km². Acoge al 7,22% de la población total de la región y tiene 1298,19 [hab/km²].

El medio de transporte que caracterizó a la ciudad desde sus albores, fue el Ferrocarril que venía desde Valparaíso pasando por Quilpué y luego se dirigía a la estación de Limache. El año 2005 fue inaugurado oficialmente el Metro Valparaíso, un ferrocarril metropolitano que conecta el centro de Valparaíso con los distintos barrios del área metropolitana porteña: Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana y Limache.

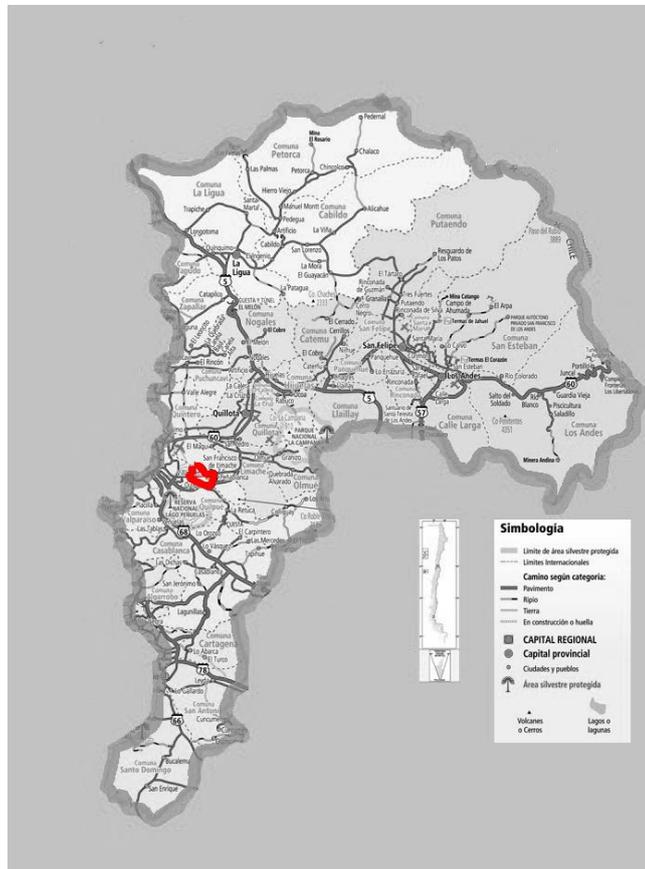


Ilustración 2-34 Ubicación Comuna de Villa Alemana.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.34.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-104: Porcentaje de RSD de la Comuna de Villa Alemana.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,16	Cartón	3,56	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,08	Metales	0,92	Textil	3,39
Tetrapack	1,04	Vidrio	1,86	Celulosa Sanitaria	1,76
Papel	4,17	Inertes	0,15	Otros	2,50
Materia Orgánica	71,22				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-105 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
35.108	28.635	6.473	22,6

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.34.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 7,22% de la región, y aporta con un 5,12% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 2,6 km de su disposición final, el vertedero Villa Alemana, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$10.198 y \$2.983 respectivamente. Todas estas actividades las realiza la Municipalidad.

Se dispone para la recolección nueve camiones recolectores con caja compactadora (uno del 1995, cuatro del 1998, uno del 2004, tres del 2006), de los cuales son cuatro buenos, tres regulares y dos malos que igual se utilizan. La capacidad útil estimada de los vehículos es de 14m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 2 veces a la semana y en el sector rural es de 2 veces. El número de viajes a disposición final es de 12 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 675.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.



2.2.35 Comuna de Viña del Mar

2.2.35.1 Descripción Comunal

Esta comuna pertenece a la Provincia de Valparaíso, y es una de las cinco comunas que forman el área metropolitana del Gran Valparaíso. Se ubica exactamente en los 33°01'23"S 71°33'07"O. Está a 112 [km] de Santiago. Al sur limita con la comuna de Valparaíso, al norte con la de Concón, al este con la de Quilpué y al oeste con el océano Pacífico, donde desemboca el Estero Marga Marga.

Tiene una superficie de 122 km² y una población de 291.760 habitantes. No posee población rural. La comuna tiene 2.399,34 [hab/km²] y representa un 16,82% de la población total de la región (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).

Es conocida como la Capital Turística de Chile gracias a la cercanía con la capital, y a sus 13. El clima es templado cálido. Registra lluvias invernales, una estación seca prolongada, gran nubosidad durante todo el año, con una baja oscilación térmica y 82% de humedad. La temperatura promedio en verano bordea los 20 °C, y las lluvias se concentran en invierno, especialmente de mayo a julio y con un promedio de 350 mm anuales.

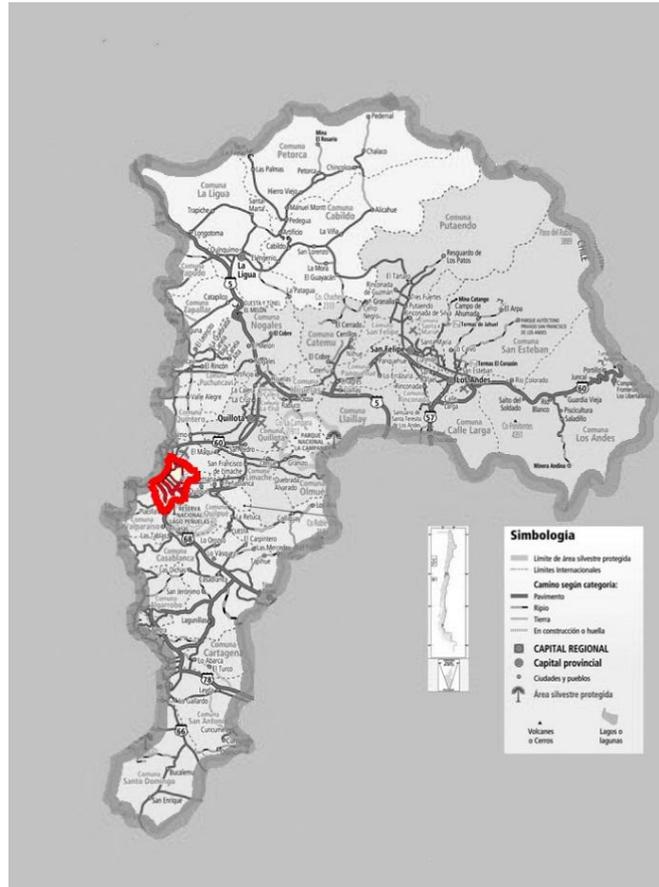


Ilustración 2-35 Ubicación Comuna de Viña del Mar.

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.35.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-106: Porcentaje de RSD de la Comuna de Viña del Mar.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,18	Cartón	3,84	Especiales	0,19
Plásticos (otros)	9,64	Metales	0,88	Textil	3,71
Tetrapack	1,00	Vidrio	1,90	Celulosa Sanitaria	1,90
Papel	4,33	Inertes	0,11	Otros	2,45
Materia Orgánica	69,87				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-107 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
117.362	86.989	30.373	34,9

Fuente: Elaboración Propia.

Este valor de RSAD está dentro del rango esperado. (15 a 30% Estudio Santiago Recicla, Ilustre Municipalidad de La Pintana, 2011).

2.2.35.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 16,82% de la región, y aporta con un 17,12% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 20,97 km de su disposición final, el vertedero El Molle, y sus costos de recolección/transporte y disposición final son \$45.709 y \$6.241 respectivamente. La recolección y transporte es realizada en conjunto entre la Municipalidad (45%) y la empresa Cosemar S.A. (55%), con esta empresa tienen contrato hasta octubre de 2015. En disposición final tienen contrato con GIR S.A hasta octubre de 2021.

Se dispone para la recolección veintiséis camiones recolectores, cinco tolvas y dos especiales (doce del 1992, veintiuno del 1998). La capacidad útil estimada de los vehículos es de 15m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal y estival es de 2 veces a la semana y 3 en el centro (no tiene sector rural). El número de viajes a disposición final es de 6 a 7 por vehículo a la semana. Las toneladas recolectadas semanalmente son 2.257.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.2.36 Comuna de Zapallar

2.2.36.1 Descripción Comunal

Esta comuna se ubica en la Provincia de Petorca, Región de Valparaíso, distante 169 [km] de Santiago, 80 [km] de Valparaíso y 71 [km] de Viña del Mar.

Zapallar tiene una superficie de 288 [km²] y una población de 6.918 habitantes. Acoge al 0,40% de la población total de la región. Un 9,71% corresponde a población rural y un 90,29% a población urbana. Tiene una densidad poblacional de 24,02 [hab/km²] (Datos Censales 2002 proyectados al 2009).



La comuna limita al norte con Papudo, al este con La Ligua, al sur con Nogales y Puchuncaví y al oeste con el Océano Pacífico.

Zapallar es una pequeña y cerrada ensenada, rodeada de cerros, lo cual produce un microclima que además lo protege contra los vientos costeros.



Ilustración 2-36 Ubicación Comuna de Zapallar.
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.36.2 Generación de Residuos

En la siguiente tabla se pueden apreciar los porcentajes de cada residuo obtenidos en la caracterización hecha en marzo de este año.

Tabla 2-108: Porcentaje de RSD de la Comuna de Zapallar.

Residuos	%	Residuos	%	Residuos	%
Plásticos (Pet)	0,19	Cartón	3,08	Especiales	0,20
Plásticos (otros)	8,83	Metales	0,99	Textil	2,15
Tetrapack	1,04	Vidrio	2,01	Celulosa Sanitaria	1,22
Papel	4,44	Inertes	0,06	Otros	2,05
Materia Orgánica	73,74				

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2-109 Fracción RSAD en RSD Totales.

Residuos Totales	RSD	RSAD	
t/año 2009	t/año 2009	t/año 2009	%
6.083	1.688	4.395	260,4

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que esta diferencia es muy grande, incluso considerando el aumento en temporada estival, ya que estaría triplicando la generación anual de la comuna. Es posible que los datos del año 2009 sean sin pesaje, ya anteriormente se disponía en el vertedero Santa Teresita en la comuna de Quillota.

2.2.36.3 Sistema de Gestión de Residuos

Los habitantes de esta comuna representan el 0,40% de la región, y aporta con un 0,89% de residuos sólidos domiciliarios.

Se encuentra a 122,0 km de su disposición final, el relleno sanitario Loma Los Colorados, administrado por KDM con el que tenían contrato de disposición hasta marzo de 2011, y no se tiene nueva información. La recolección y transporte es realizada por la empresa Ecosider S.A., con contrato hasta agosto de 2016. Los costos de recolección/transporte y disposición final son \$29.241 y \$3.249 respectivamente.

Se dispone para la recolección Tres recolectores con caja compactadora (dos del 2010 y uno del 2009). La capacidad útil estimada de los vehículos es de 21m³. La frecuencia de recolección en el sector urbano normal es de 3 veces a la semana y en temporada de verano de 7 veces. El número de viajes a disposición final es de 14 por vehículo a la semana en verano y 7 el resto del año. Las toneladas recolectadas semanalmente son 117.

No realiza tratamiento a los residuos antes de disponer finalmente.

2.3 Administración del sistema de gestión de residuos

2.3.1 Administración Público-Privado

2.3.1.1 Recolección

Según si cada comuna externaliza o no, parte o el total del servicio de recolección y transporte final de sus RSD, se identifican tres modalidades; municipal, privado y mixta (privado y municipal en paralelos, generalmente en zonas distintas de la comuna).

En el siguiente gráfico se observa que la mayoría de los municipios tienen el servicio externalizado, y tan solo dos en forma mixta. El detalle de qué comuna pertenece a cada grupo se indica en la tabla a continuación.

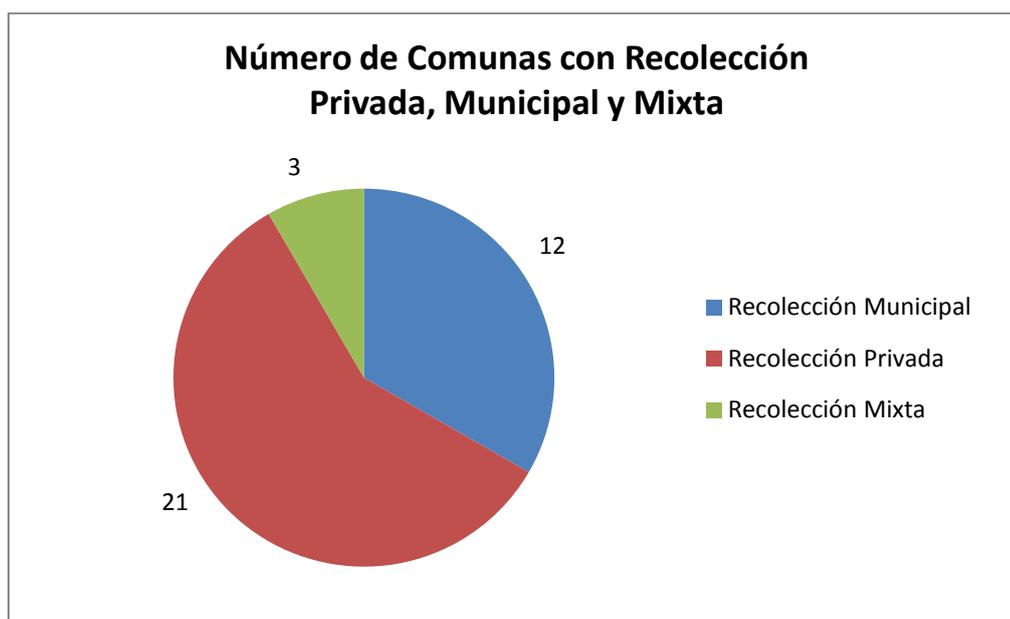


Gráfico 2-1: Número de Comunas de la V región, con Recolección Municipal, Privada o Mixta.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2-110 Comunas agrupadas según modalidad de recolección.

Recolección Privada		Recolección Municipal	Recolección Mixta
San Antonio	Concón	Punchucaví	Viña del Mar
Santo Domingo	Quilpué	Valparaíso	Quintero
La Ligua	Limache	Casablanca	
Papudo	Olmué	Villa Alemana	
Zapallar	Quillota	Algarrobo	
Petroca	Hijuelas	El Quisco	
Cabildo	Nogales	El Tabo	
Catemu	La Calera	Cartagena	
San Felipe	La Cruz	Llaillay	
San Esteba	Calle Larga	Panquehue	
Los Andes		Putanedo	
		Santa María	
		Rinconada	

Fuente: Elaboración Propia.

Considerando que las comunas gestionan variadas cantidades de RSD, se desarrolla el mismo análisis (Gestión Municipal o privada) en función de las toneladas anuales equivalentes para cada una de las comunas, observando que en aquella mixta se segrega la proporción de cada una. De esta forma, se genera el siguiente gráfico, que indica la proporción de residuos totales de la región que son gestionados en su etapa de recolección y transporte por parte de privados y municipios.

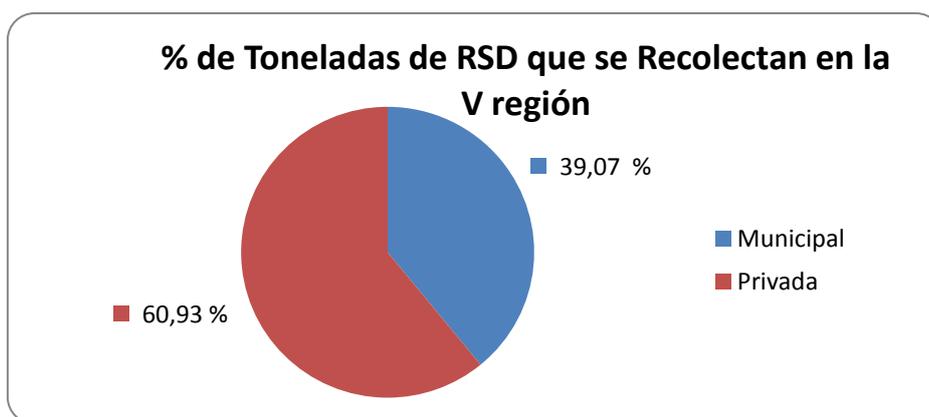


Gráfico 2-2 Proporción de toneladas RSD regionales gestionadas por Municipios y prestadores privados en recolección y transporte.

Fuente: Elaboración Propia.

Si bien la participación de los Municipios como gestores de su recolección y transporte es menor a la privada, tanto en cantidad de municipios como tonelaje transportado, no es un valor reducido, lo que significa que la gestión Municipal en recolección y transporte mantiene un rol importante en la región.

Cabe mencionar que este rol es aportado principalmente por las comunas de Valparaíso, Viña del Mar y Villa Alemana que representan poco más del 70% de esta modalidad.

2.3.1.2 Disposición final

La disposición final de RSD también se diferencia según qué entidad realiza la administración del vertedero, ya sea la Municipalidad o un privado. Al respecto de la participación de cada uno, se genera el siguiente gráfico indicando la cantidad de comunas que disponen bajo una u otra administración:

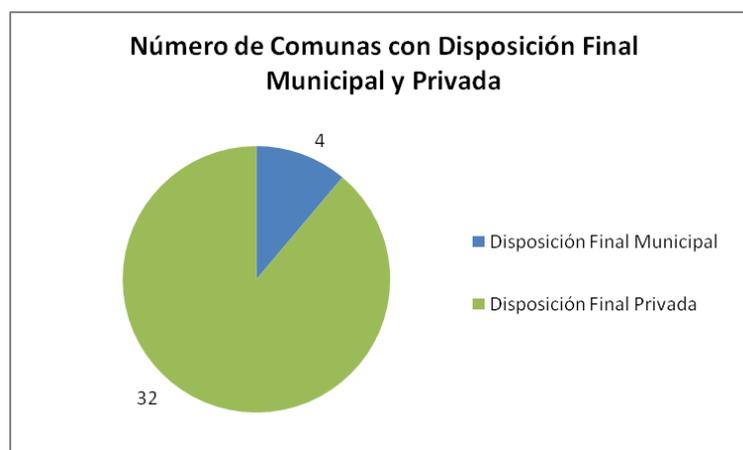


Gráfico 2-3 Número de Comunas de la región de Valparaíso, con disposición final Municipal o Privada.

Fuente: Elaboración Propia.

Las cuatro comunas que disponen bajo administración municipal corresponden a

- Villa Alemana
- Puchuncaví
- Quintero
- Santa María

Esta proporción se mantiene al considerar el tonelaje administrado por cada uno:

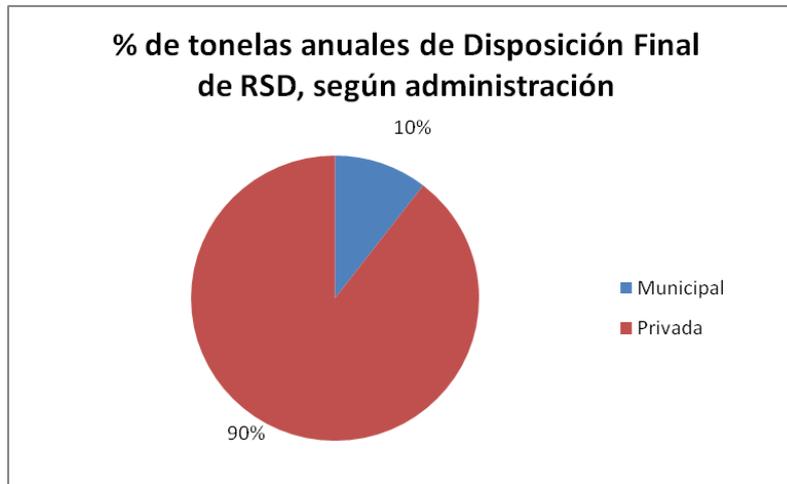


Gráfico 2-4 Porcentaje Municipal y Privado de Disposición Final, según el total de toneladas generadas.

Fuente: Elaboración Propia.

Además de la diferenciación de la administración, se analiza la propiedad de los terrenos que acumulan el pasivo ambiental que significa la explotación y posterior cierre y sellado de un vertedero. En la siguiente tabla se agrupan los sitios de disposición final de la región según la combinación de criterios:

Tabla 2-111 Vertederos de la región, agrupados por propiedad de terreno y administración.

Vertederos		Administración	
		Municipal	Privada
Terreno	Municipal	Puchuncaví	El Molle
		Villa Alemana	Cabildo
			Chincolco
	Privado	Quintero	San Pedro
	Tabolango (Santa María)	Cartagena	
	Casablanca	La Hormiga	

Fuente: Elaboración Propia.

En los siguientes gráficos se agrupa la disposición anual de RSD según propiedad del terreno, diferenciando la administración:

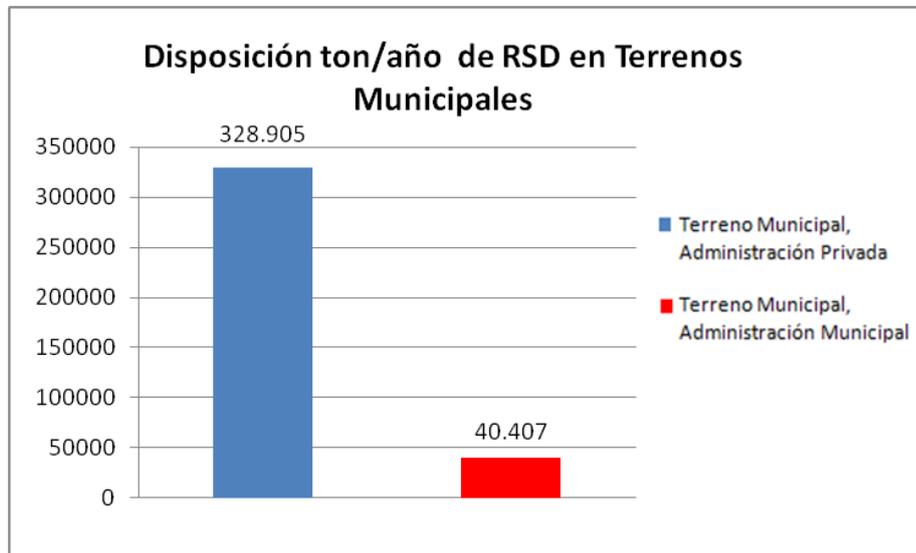


Gráfico 2-5 Toneladas anuales dispuestas en terrenos municipales.

Fuente: Elaboración Propia.

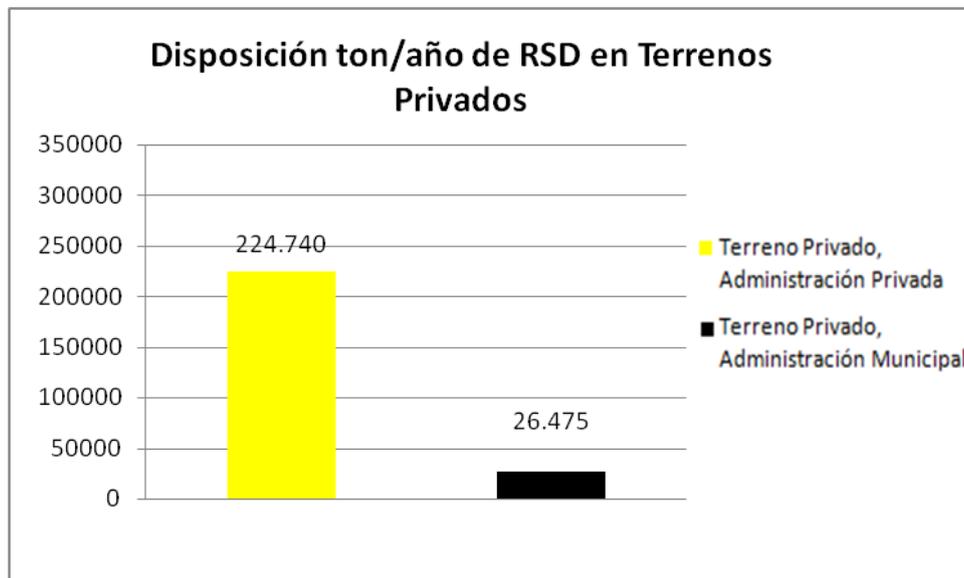


Gráfico 2-6 Toneladas anuales dispuestas en terrenos privados.

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, la proporción de cada uno respecto del total regional, se observa en el siguiente gráfico:

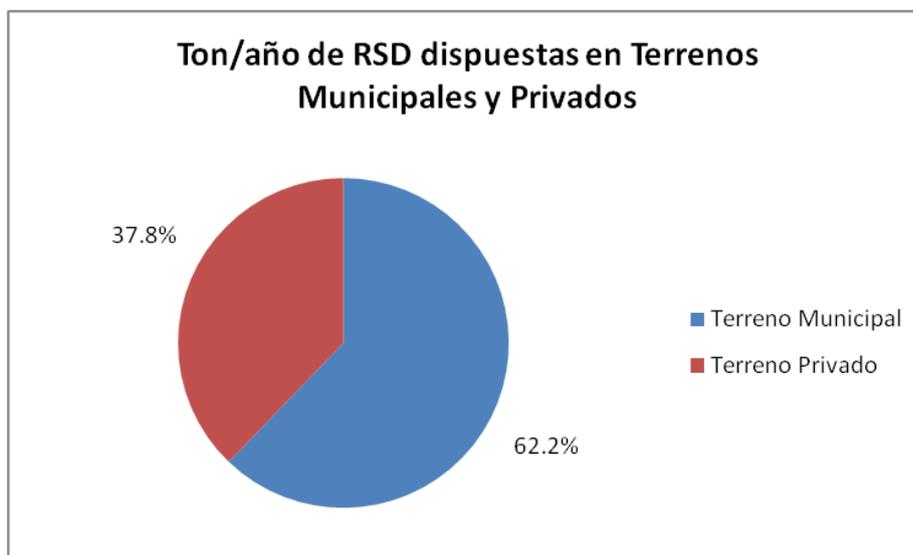


Gráfico 2-7 Toneladas anuales dispuestas en terrenos privados.

Fuente: Elaboración Propia.

Se debe tener en cuenta que actualmente tres comunas (Llaillay, Rinconada y Zapallar) disponen fuera de la región, específicamente en el relleno sanitario Lomas Los Colorados, en la comuna e Til Til, región Metropolitana.

2.3.2 Análisis de Vigencia de Contratos

En el presente capítulo se realiza un análisis de los contratos vigentes con objeto de conocer la realidad de la Región desde esta perspectiva.

2.3.2.1 Recolección

De las 23 comunas que mantienen contratos por recolección y transporte con prestadores de servicio privado, se han analizado 18 contratos disponibles a la fecha.

Con el objetivo de visualizar la vigencia de estos contratos en el tiempo, se realiza la siguiente gráfica:

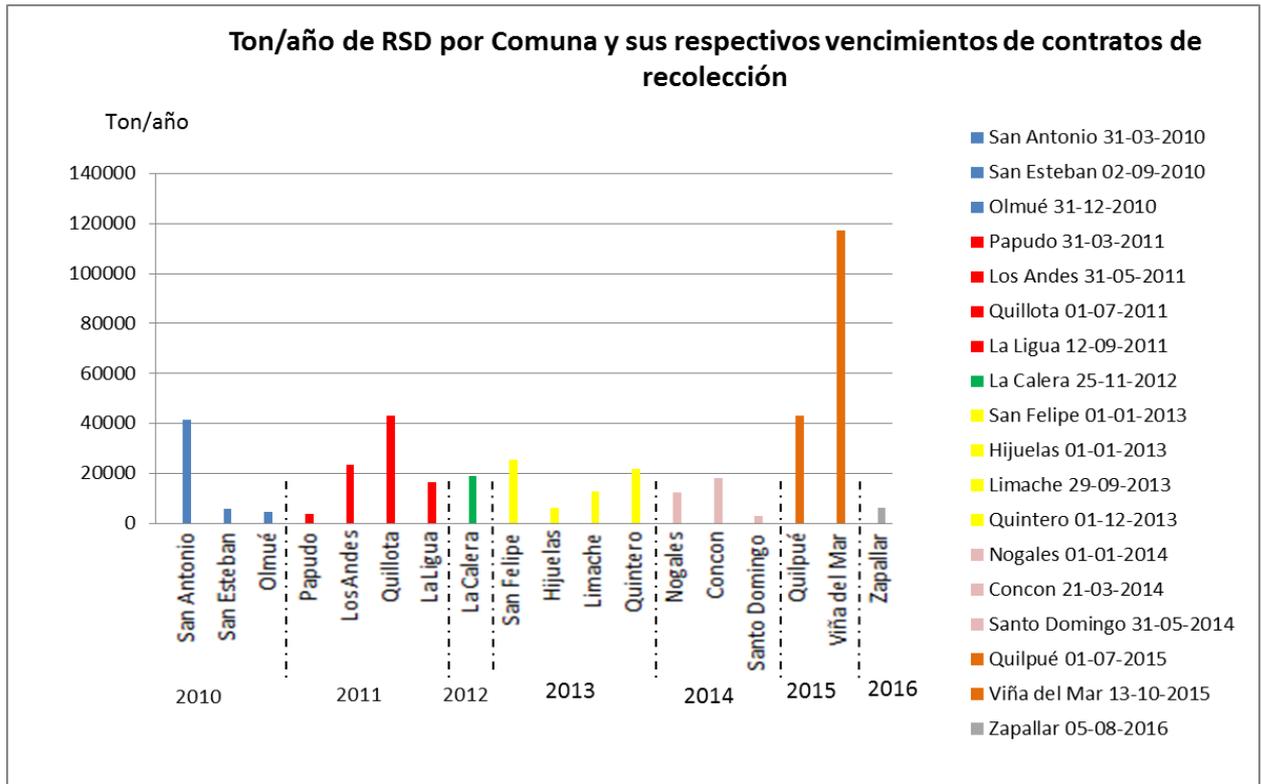


Gráfico 2-8 fechas de vencimiento de contratos de recolección y tonelaje anual asociado

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que las comunas con contratos vencidos en el año 2010 se encuentran en proceso de prórroga parcial o en licitación, como en el caso particular de San Esteban.

Esta gráfica permite identificar qué contratos, y/o en qué plazo pudieran llegar a tener que ser modificados cuando se inicie la implementación del Plan Integral Regional, en el sentido de que en algunos casos se modifique la distancia de transporte al lugar de tratamiento intermedio y/o disposición final.

Para otros escenarios, indica a su vez el momento óptimo de implementación de mejoras en el sistema de recolección, que se puedan ver reflejados en un nuevo tipo de contrato.

Por otra parte, el período de vigencia de estos contratos varía de 2 a 8 años, registrándose la siguiente frecuencia en el universo analizado (17 contratos, uno con fecha por confirmar):

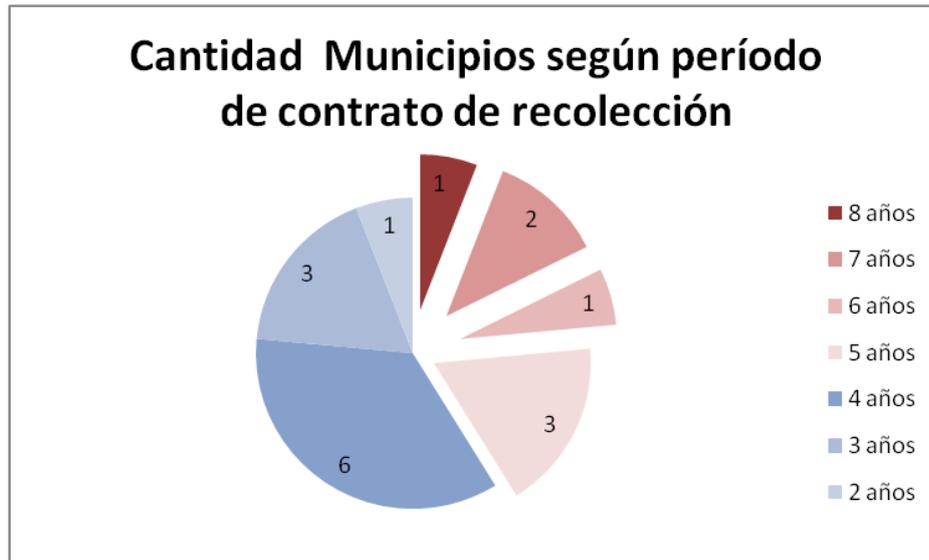


Gráfico 2-9 Cantidad de Municipios según período de contrato de recolección y transporte.
Fuente: Elaboración Propia.

Las comunas asociadas al gráfico son las indicadas en la Tabla 2-112:

Tabla 2-112 Municipios según período de contrato de recolección y transporte

Años de contrato	Municipios
8 años	Quilpué
7 años	Quillota San Felipe
6 años	Zapallar
5 años	San Esteban Santo Domingo Viña del Mar
4 años	San Antonio La Ligua La Calera Quintero Nogales Concón
3 años	Olmué Papudo Limache
2 años	Hijuelas

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.2.2 Disposición final

Sobre el mismo universo de 18 contratos, se procede a analizar la vigencia de la disposición final, realizando una gráfica temporal de las fechas indicadas en cada uno y las toneladas asociadas (ver gráfico 2-10):

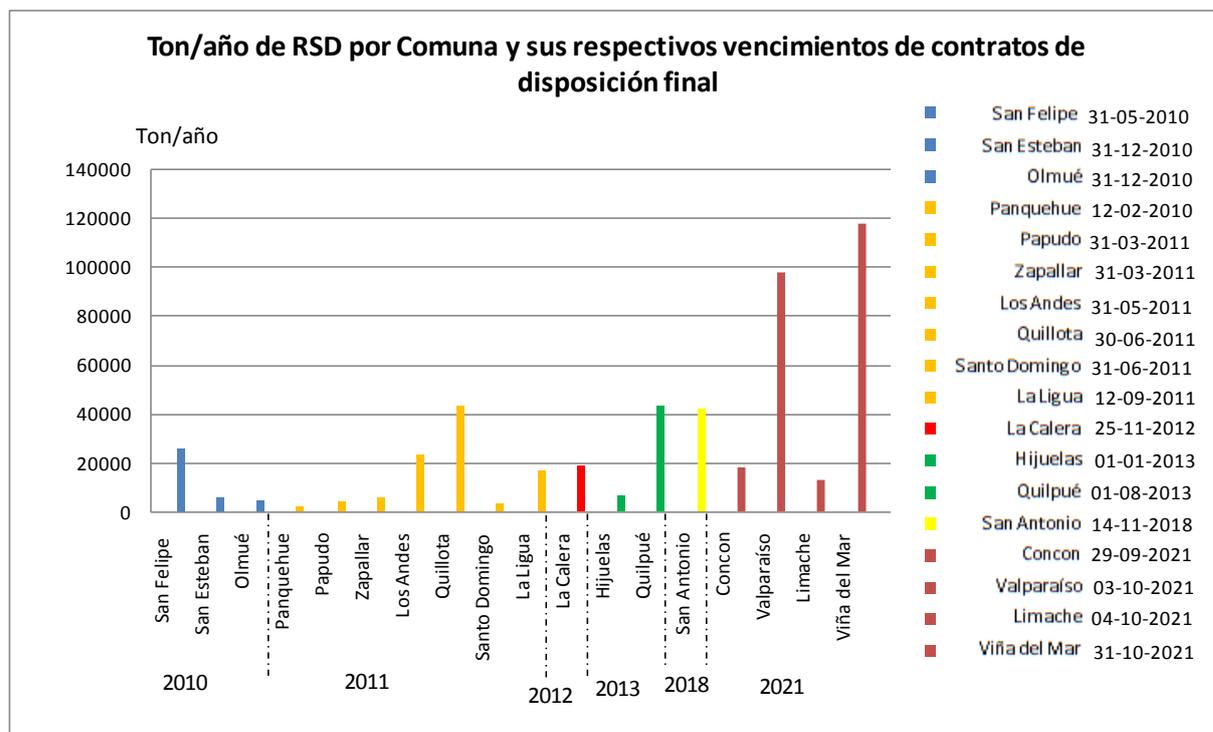


Gráfico 2-10 Cantidad de Municipios según período de contrato de recolección y transporte

Fuente: Elaboración Propia.

Los contratos con vigencia 2021 corresponden a los establecidos con el administrador del vertedero el Molle (GIR SA), que indica que la vigencia del contrato es hasta el término de la vida útil de la celda número dos (actualmente explotada) renovable bajo condiciones especificadas hasta el término de la concesión otorgada por la municipalidad para la explotación del vertedero, que corresponde a octubre de 2021.

Un aspecto importante que se identifica en la mitad de los contratos para los tres servicios (recolección, transporte y disposición final), es que son por tarifa fija mensual sobre un tonelaje estimado indicado en las bases de licitación. Es decir, que el monto pagado mensual es independiente de la cantidad recolectada y dispuesta, por lo que en las condiciones actuales no se identifica un beneficio económico directo de lograr reducción de residuos a recolectar y disponer.

2.3.3 Supervisión del Sistema

Los principales organismos supervisores los constituyen la Autoridad Sanitaria, los Ministerios de Salud, Vivienda y Urbanismo, Bienes Nacionales y Medio Ambiente. Podemos agregar a esta lista el Servicio de Aduanas, y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) que controlan el ingreso de RSD desde el extranjero, y la Autoridad Marítima, responsable de impedir el vertido de basuras y escombros en aguas de soberanía nacional.

En el terreno local, la supervisión le corresponde privativamente a los municipios. Para establecer el estado real de los procesos de fiscalización Municipal en la Región de Valparaíso se diseñó una matriz que tenía como objeto recopilar y organizar la información obtenida tanto del Gobierno Regional como de las comunas, principalmente gracias a las visitas realizadas a sus encargados de RSD y a la confección en conjunto de la Encuesta que fue enviada sobre la materia.

A partir del cruce de toda la información recolectada en estas tablas (Anexo 4) se confeccionó una matriz de resumen, que se observa más adelante. - *Matriz Supervisión del Sistema de Gestión de RSD.*

El dato preliminar que entrega esta matriz es que en primera instancia, y así consta en los documentos que se manejan, existe un porcentaje elevado de supervisión del sistema, pero claramente este grado de fiscalización no está directamente relacionado al tipo de servicio (municipal, privado o mixto) con el que cuenta la comuna.

La dispersión de los datos no permite identificar otras tendencias con claridad, pero es digno de hacer notar que existe una leve incongruencia en la cantidad de comunas que cuentan con un sistema de supervisión (75%) y aquellas que tienen encargados para llevar a cabo esto (72%), lo que significaría (y es la impresión que se recoge en las visitas a terreno) que en algunas comunas no hay cargos o personas claramente identificadas que se responsabilicen por estas actividades, dificultando así la efectiva supervisión del sistema.

También es importante decir que varias comunas no tienen especificadas las multas, aun teniendo responsables administrativos para ello. Esto hace del proceso de supervisión incompleto, al no tener medios para remediar los aspectos que se diagnostiquen como erróneos del sistema en operación.



Tabla 2-113 Matriz Supervisión del Sistema de Gestión de RSD.

Asociatividad	Comuna	Población	Tipo Servicio Recolección y Disposición Final (Municipal, Privado o Mixto)	Parámetros				% Cobertura
				Responsable Administrativo	Supervisión	Responsable Supervisión	Multas	
Valparaíso	Valparaíso	273.543	Mixto	1	1	1	0	75
	Viña del Mar	291.760	Mixto	1	1	1	1	100
San Felipe y Los Andes	San Felipe	75.412	Privado	1	1	1	1	100
	Los Andes	72.661	Privado	1	1	1	1	100
	Llay Llay	23.379	Mixto	1	1	1	1	100
	San Esteban	16.988	Privado	1	1	1	1	100
	Putendo	16.771	Mixto	1	0	0	0	25
	Santa María	14.342	Municipal	1	0	0	0	25
	Catemu	13.165	Privado	0	1	1	1	75
	Calle Larga	11.043	Privado	0	0	0	0	0
	Rinconada	7.814	Mixto	0	0	0	0	0
Quillota	Panquehue	7.368	Privado	1	0	0	0	25
	Quillota	86.160	Privado	1	1	1	0	75
	La Calera	54.252	Privado	1	1	1	1	100
	Nogales	25.397	Privado	1	0	0	1	50
	Hijuelas	18.495	Privado	1	1	1	1	100
Marga Marga	La Cruz	15.427	Privado	0	1	1	1	75
	Quilpué	155.318	Privado	1	1	1	0	75
	Villa Alemana	125.275	Municipal	1	1	1	1	100
	Limache	44.526	Privado	1	1	1	1	100
San Antonio	Olmué	15.800	Privado	1	1	0	1	75
	San Antonio	97.467	Privado	1	1	1	0	75
	Cartagena	23.366	Mixto	1	1	1	1	100
	El Quisco	14.034	Mixto	1	1	1	1	100
	Algarrobo	12.135	Mixto	1	1	1	1	100
	El Tabo	10.468	Mixto	1	1	1	1	100
Concón Puchuncaví Quintero	Santo Domingo	8.799	Privado	1	1	1	1	100
	Concón	53.944	Privado	1	1	1	1	100
	Puchuncaví	15.692	Mixto	1	1	1	1	100
Petorca	Quintero	25.054	Mixto	1	1	1	1	100
	La Ligua	37.162	Privado	0	0	0	0	0
	Cabildo	20.735	Privado	0	0	0	0	0
	Petorca	9.754	Privado	0	0	0	0	0
	Papudo	6.918	Privado	0	1	1	1	75
Casablanca	Zapallar	5.411	Privado	1	1	1	1	100
	Casablanca	28.443	Municipal	1	1	1	1	100
% Cobertura Total				77	75	72	67	73
Escala de Evaluación (%): 0: No cuenta con ninguno de los parámetros analizados 25: Cuenta con uno de los parámetros analizados 50: Cuenta con dos de los parámetros analizados 75: Cuenta con tres de los parámetros analizados 100: Cuenta con todos los parámetros analizados Fuentes: En anexos, en Tablas de Supervisión de Sistema de Gestión de RSD para una asociatividad								

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.4 Normas Municipales

A partir del análisis de las Ordenanzas Municipales y sus últimas actualizaciones disponibles en las plataformas digitales del gobierno (Sitios de Transparencia Municipal, Biblioteca del Congreso Nacional, SINIM, etc.) y el cruzamiento de esta información con los datos entregados por los encargados comunales, se han creado 8 tablas de resumen (1 por cada asociatividad, más la comuna de Casablanca) con los artículos particulares de cada ordenanza que tienen directa relación con los RSD (ver Anexo 5).

Con esta base de datos se elaboró una Matriz de Análisis que resume la situación actual de las ordenanzas, como se observa más adelante.

Los tipos de ordenanza identificados son las Ordenanzas de Aseo y Ornato, Ordenanzas de Medio Ambiente, Ordenanzas para determinar las Tarifas de aseo y sus exenciones, y las Ordenanzas de los Derechos Municipales que contiene a los Derechos de Aseo.

Los parámetros analizados fueron las siguientes:

- **Responsabilidades Civiles:** las responsabilidades que le asignan las ordenanzas a los habitantes de una comuna, y a los comerciantes e industrias que están instaladas en su territorio con respecto a los RSD. En su mayoría son obligaciones y prohibiciones, como por ejemplo no botar basura, escombros, etc., en la vía pública, cauces naturales, etc.; o barrer la acera continua a su casa, que los kioscos dispongan de recipientes para la basura, etc.
- **Operación:** determinación del encargado de la gestión de los RSD (Municipio y/o Privados), los alcances geográficos (cobertura), si existen los mecanismos de evacuar otros tipos de residuos que no retira el servicio ordinario y sistemas de reciclaje (segregación en fuente, operativos de recuperación de materiales, etc.).
- **Tipos de Residuos:** indicaciones de los tipos de residuos excluidos y los límites en litros o kilos de RSD que puede disponer cada habitante al servicio ordinario. También indicaciones para generadores en específico de RSD o asimilables.
- **Prohibiciones:** sobre distintos tipos de residuos como peligrosos, hospitalarios, comerciales y los provenientes de la construcción (escombros).
- **Almacenamiento:** descripción de los recipientes a ocupar, sistemas de almacenamiento en edificios y posibles referencias para reciclaje (recipientes diferenciados).



- Evacuación de los RSD: descripción del sistema de recolección y evacuación de los RSD, las frecuencias del servicio y referencias al reciclaje (reutilización, recolección por separado, etc.).
- Incineración: si presentan las indicaciones para realizar incineración de RSD.
- Derechos de Aseo: cómo se calcula y cobra la tarifa y derechos de aseo, además de los beneficiarios de exenciones y subvenciones. También si indican los valores de los derechos de aseo.
- Penas y Multas: responsables de fiscalizar y dar sentencia en casos de no cumplir con la ordenanza.

Se desarrolla la siguiente escala de apreciación para realizar el análisis:

Escala de Apreciación

- **Valor 0:** No tiene decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado
- **Valor 1:** Tienen decretos en la ordenanza respectiva que se refieran en forma escueta o incompleta al ítem indicado
- **Valor 2:** Tienen decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado.
- **Valor 3:** Tienen decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado en forma más detallada o con aspectos novedosos, como separación en fuente, reciclaje, descripción detallada de multas, etc.
- **S/I:** sin información, no se especifica en la ordenanza su fecha de publicación o última actualización
- **- :** No se cuenta o no está disponible ese tipo de ordenanza en la comuna respectiva.

A continuación la Matriz de Análisis de las Ordenanzas Municipales.



Tabla 2-114 Análisis de las Ordenanzas Municipales.

Análisis de las Ordenanzas Municipales															
Asociatividad	Comuna	Actualización de Ordenanzas				Responsabilidades Civiles	Operación	Tipos de Residuos	Prohibiciones	Almacenamiento	Evacuación	Incineración	Derechos de Aseo	Penas y Multas	PROMEDIO
		Aseo	Medio Ambiente	Tarifa Aseo	Derechos Municipales										
Petorca	Petorca	-	-	-	2001	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0.6
	Cabildo	-	-	2009	S/I	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0.7
	La Ligua	-	-	1995	1991	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0.3
	Zapallar	2009	-	2009	-	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1.8
	Papudo	2009	-	-	2009	2	2	2	2	0	2	1	2	2	1.7
San Felipe – Los Andes	San Felipe	1981	-	2006	2010	2	2	1	1	2	2	0	2	3	1.7
	Los Andes	1997	-	2010	1992	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1.8
	Putendo	-	-	2008	2005	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0.3
	Panquehue	-	-	2006	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0.2
	Catemu	1988	-	-	1987	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.0
	Llay – Llay	2005	2005	2005	2008	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2.1
	Rinconada	-	-	-	2005	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0.2
	Calle Larga	-	-	-	2003	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0.4
	Santa María	-	-	2005	-	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0.3
	San Esteban	1998	-	2002	1998	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1.8
Quillota	Quillota	1998	1995	1995	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.0
	La Calera	1996	-	2005	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.0
	La Cruz	2002	-	2005	-	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1.8
	Nogales	-	2006	-	1995	2	1	0	2	0	0	2	2	2	1.2
	Hijuelas	2009	-	1996	-	2	2	0	1	2	2	0	2	3	1.6
Marga Marga	Quilpué	-	-	-	2009	0	0	0	0	0	0	1	0	0.1	
	Villa Alemana	2007	-	2008	-	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1.8
	Limache	2002	-	-	-	2	3	2	2	2	1	2	0	2	1.7
	Olmué	1997	-	1996	-	2	2	1	2	0	2	1	2	2	1.6
C – Q – P	Concón	-	2005	-	2003	2	2	0	1	2	3	2	2	2	1.8
	Quintero	S/I	-	-	2010	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2.2
	Puchuncaví	S/I	-	S/I	-	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2.1
Valparaíso	Valparaíso	2003	-	-	2010	2	2	2	2	2	3	2	1	3	2.1
	Viña del Mar	1992	-	-	2010	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2.1
San Antonio	San Antonio	-	2010	-	2010	2	1	0	0	1	2	2	2	2	1.3
	El Quisco	1996	-	1996	1984	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.0
	Cartagena	-	2003	-	2010	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2.1
	El Tabo	2009	-	-	2009	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2.2
	Algarrobo	-	-	-	2010	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1.8
	Santo Domingo	2006	S/I	-	2007	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1.9
Casablanca	Casablanca	2007	-	-	2007	2	2	2	2	2	2	2	2	2.0	
% Cobertura						75	83	72	72	67	72	53	97	81	
Escala de Apreciación															
Valor 0: No tiene decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado															
Valor 1: Tienen decretos en la ordenanza respectiva que se refieran en forma escueta o incompleta al ítem indicado															
Valor 2: Tienen decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado.															
Valor 3: Tienen decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado en forma más detallada o con aspectos novedosos, como															
S/I: sin información, no se especifica en la ordenanza su fecha de publicación o última actualización															
- : No se cuenta o no está disponible ese tipo de ordenanza en la comuna respectiva.															

Fuente: Elaboración Propia.

Lo primero que puede advertirse al observar la tabla es que la mayoría de las comunas cuentan solo con 2 de las 4 ordenanzas estudiadas, coinciden esos casos con una evaluación final negativa de los parámetros considerados como mínimos de ser abarcados en una normativa local moderna.

Respecto a esto, otro detalle importante es que las actualizaciones de las ordenanzas no han implicado necesariamente una mejora en la calidad y pertinencia ambiental de sus articulados. Tampoco esto tiene relación con la cantidad de RSD generados por comuna o su PIB como se tendería a pensar.

La mayoría de las comunas que cuentan con una “Ordenanza de Aseo y Ornato” se centran en los derechos y deberes ciudadanos con respecto a los RSD (no botar residuos en lugares públicos y cauces naturales, barrer las veredas, cerrar y limpiar sitios eriazos, etc.) y la descripción del servicio de aseo que presta la municipalidad o sus contratistas, específicamente en sus etapas de recolección, indicaciones para el almacenamiento, etc.

Muy poco se puede ver en estas ordenanzas, con excepción de algunas municipalidades, sobre conceptos que vayan dirigidos a un manejo integral de los RSD, como separación en fuente, reciclaje, estaciones de transferencia. Dentro de lo poco, la indicación que más se repite es la prohibición de hacer separación, aprovechamiento o tratamiento de los residuos, ya sean en terrenos particulares o en la vía pública, sin la respectiva autorización sanitaria y/o del municipio.

En ese sentido, las comunas que se pueden destacar por indicar expresamente la posibilidad de crear sistemas de reciclaje y separación en fuente son las de Cartagena y El Tabo.

Puchuncaví, Valparaíso y Concón tienen artículos específicos en que explican las condiciones en que los escombros pueden ser reutilizados para relleno y/o nivelar terrenos. En este mismo sentido, las comunas de Llay-Llay, Limache y Viña del Mar indican textualmente que sus respectivas municipalidades “pondrán en servicio por sí, o a través de contratación con particulares, y a medida que sus recursos técnicos, humanos y financieros lo permitan, una o más plantas para el tratamiento de las basuras y desperdicios, su acumulación, selección, industrialización, comercio y disposición final”, lo que darían amplias garantías para la instalación, por ejemplo, de una estación de transferencia o cualquier planta de reciclaje.¹

El gráfico a continuación, permite observar con más claridad que siendo “3” el valor teórico ideal del análisis, ninguna comuna está cerca de alcanzarlo. De hecho el promedio del análisis municipal es inferior a la mitad del valor ideal, lo cual evidencia el grado de atraso en materia de regulación local.

¹ Más detalles artículo por artículo de cada ordenanza en Anexo 5

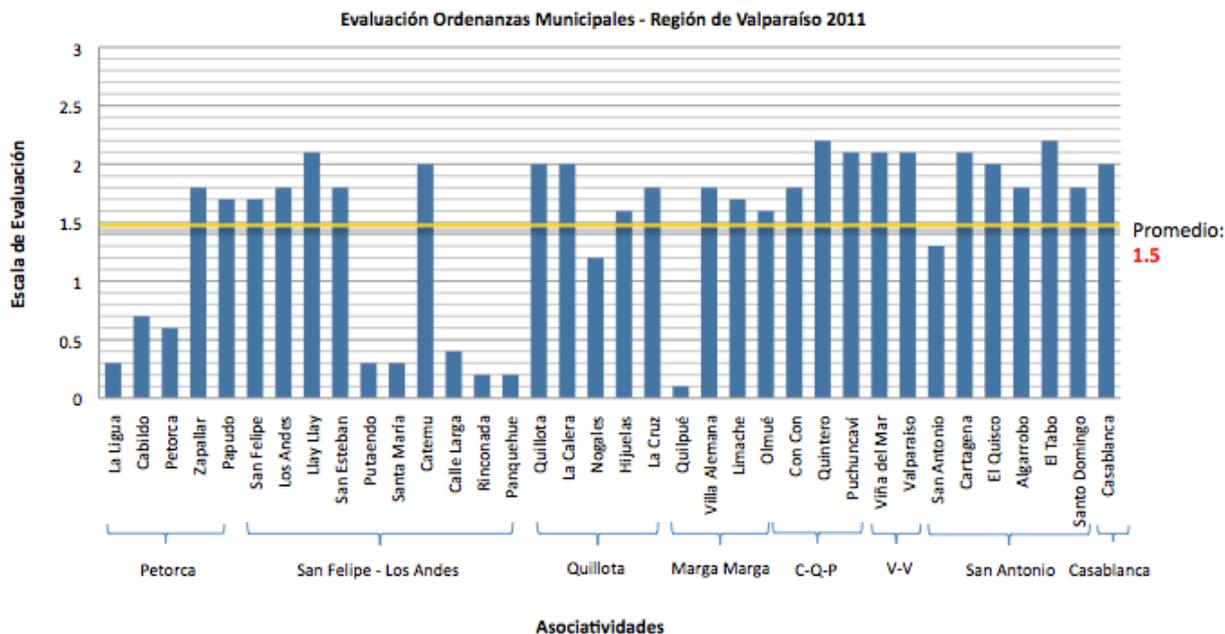


Gráfico 2-11 Evaluación Normativas Municipales

Fuente: Elaboración Propia

2.4 Costos del sistema de gestión de residuos

Los datos de costos de recolección, transporte y disposición final se obtuvieron revisando los contratos de cada comuna, con información entregada por la Subdere y consultando a los encargados del tema en cada municipalidad.

Los indicadores relevantes para cada comuna, como la tarifa de usuario, y el déficit anual están incorporados en la ficha comunal del anexo 1 del informe. Las tablas con los datos se adjuntan a continuación:



Tabla 2-115 Indicadores Relevantes por Comuna.

Comuna	Costos fijos [\$/año]	Costos variables [\$/ton]	\$ total/ton	Tarifa a usuarios (max) [\$] anual	% exención	Retorno de Ingresos (Derechos de Aseo) SINIM M\$	Presupuesto Anual 2009 (Calc SINIM) M\$	Déficit municipal anual \$	Morosidad municipal	Morosidad usuarios	Deuda Acumulada	Años de Endeudamiento
Algarrobo						536.347	3.214.804					
Cabildo		13.349	13.349	11.378		11.439	2.321.491	302.412.021				
Calle Larga		33.999	33.999		2,95%	3.526	1.837.113	-105.444.072	2,35%	91,72%		
Cartagena			15.570	18.000		93.281	3.478.263	-154.916.000				
Casablanca		26.246	26.246			36.058	3.621.363	-113.826.186				
Catemu		20.391	20.391	25.355		7.463	1.884.570	-125.850.618				
Con Con		24.105	24.105			195.727	5.515.235	-99.705.796				
El Quisco		22.498	22.498			376.704	2.749.822	-266.993.998				
El Tabo		18.504	18.504	35.058		181.368	2.344.413	26.880.338				
Hijuelas			6.893			13.331	2.394.178	154.470.000				
La Calera		28.639	28.639			100.711	5.332.833	-165.549.000				
La Cruz		16.452	16.452			28.343	1.841.984	-272466530				
La Ligua		8.983	8.983	37.185		64.620	3.312.821	-355.013.000				
Limache		20.180	20.180			72.638	3.859.959	-269.702.232				
Llay Llay		41.481	41.481			24.696	2.404.530	-458.670.760				
Los Andes		21.746	21.746			237.120	6.415.240	-94.841.762				
Nogales		27.156	27.156			9.114	2.906.179	-398.027.046			0	0
Olmué		13.581	13.581			44.333	2.619.640	-158.886.000				
Panquehue		16.771	16.771	16.858		3.197	1.162.597	-30.919.264				
Papudo	20.040.222	12.775	12.775	6.773	77,08%	69.728	1.297.937	-20.159.087	0,148%			
Petorca		39.871	39.871	12.343	47,84%	3.210	1.785.762	-82.671.952				
Puchuncaví		8.430	8.430	19.168	93,23%	90.058	3.153.150	-32.790.000			93.043.540	
Putendo		8.081	8.081			10.458	2.031.304	30.091.000				
Quillota		15.661	15.661			158.128	9.025.433	-32.766.360			147.935.929	4 (2006 y 2009 con deuda)
Quilpué		15.211	15.211	32.256		579.946	11.257.449	-496.884.500	1,610%			
Quintero		23.675	23.675	12.700		79.095	4.079.292	-440.077.892			57.418.760	4
Rinconada		13.702	13.702			9.181	1.275.245	-267.199.301	0,301%			
San Antonio		27.701	27.701	36.457		180.990	9.170.670	-41.678.036				
San Esteban		14.254	14.254			4.726	1.962.624	-411.620.944				
San Felipe		26.069	26.069			142.834	6.832.327	-97.273.188				
Santa María		23.337	23.337			4.006	2.183.713	-451.525.276				
Santo Domingo		31.070	31.070	28.000		259.601	4.946.358	-104.739.000				
Valparaíso		55.217	55.217	46.926	20%	1.781.162	24.974.476	14.066.500		0		
Villa Alemana		41.710	41.710			258.668	8.041.402	-2.375.162.519				
Viña del Mar		13.180	13.180	35.760		2.361.537	26.637.688	-204.073.744			0	0
Zapallar	47.596.829	51.950	51.950	13.204	43,10%	219.965	5.267.019	-3.247.080.212	0,458%	6,73%		



Comuna	Recolección y Transporte [\$/ton]	Disposición Final [\$/ton]	Total [\$/ton]	Proporción (\$ rec +trans/ \$ total)	Recolección y Transporte [\$/año]	Disposición Final [\$/año]	Total [\$/año]
Algarrobo	8.469	4.880	13.349	63	148.417.000	85.517.979	233.934.979
Cabildo	25.363	8.636	33.999	75	124.768.692	42.482.832	167.251.524
Calle Larga			15.570				58.060.000
Cartagena	21.053	5.193	26.246	80	274.089.007	67.607.667	341.696.674
Casablanca	13.234	7.157	20.391	65	94.715.738	56.828.011	161.908.618
Catemu	21.192	2.913	24.105	88	94.218.300	12.950.496	107.168.796
Con Con	15.247	7.251	22.498	68	330.622.280	157.230.684	487.852.964
El Quisco	17.108	1.396	18.504	92	323.443.848	26.392.776	349.823.662
El Tabo			6.893	0			99.938.000
Hijuelas	22.875	5.764	28.639	80	142.880.000	36.000.000	178.880.000
La Calera	13.920	2.531	16.452	85	264.000.001	48.000.000	312.020.000
La Cruz			8.983				46.801.430
La Ligua	16.879	3.301	20.180	84	279.629.832	54.692.400	334.322.232
Limache	35.652	5.829	41.481	86	456.644.760	74.664.000	531.308.760
Llailay	17.987	3.759	21.746	83	67.613.133	20.663.223	119.537.762
Los Andes	24.292	2.864	27.156	89	568.163.058	66.983.988	635.147.046
Nogales	11.641	1.940	13.581	86	144.000.000	24.000.000	168.000.000
Olmué	11.422	5.349	16.771	68	51.252.264	24.000.000	75.252.264
Panquehue	6.211	6.564	12.775	49	11.409.607	11.946.480	23.356.087
Papudo	31.394	8.477	39.871	79	119.998.800	32.401.152	152.399.952
Petorca			8.430				36.000.000
Puchuncaví	4.521	3.560	8.081	56	33.550.000	26.417.000	59.967.000
Putendo	9.734	5.927	15.661	62	26.865.840	33.570.528	43.224.360
Quillota	11.588	3.623	15.211	76	499.012.500	156.000.000	655.012.500
Quilpué	18.341	5.334	23.675	77	790.217.892	229.806.000	1.020.023.892
Quintero	12.007	1.695	13.702	88	259.735.976	36.670.232	296.406.208
Rinconada	21.739	5.962	27.701	78	38.859.036	12.000.000	50.859.036
San Antonio	5.726	8.528	14.254	40	238.050.816	354.560.128	592.610.944
San Esteban	22.714	3.355	26.069	87	88.872.816	13.126.372	101.999.188
San Felipe	17.837	5.500	23.337	76	454.279.776	140.079.500	594.359.276
Santa María	24.604	6.466	31.070	79	86.114.000	22.631.000	108.745.000
Santo Domingo	37.946	5.500	43.446	87	174.930.000	25.355.000	200.285.000
Valparaíso	35.906	5.784	41.710	86	3.577.961.723	576.362.795	4.156.324.519
Villa Alemana	10.198	2.983	13.180	77	358.021.128	104.720.616	462.741.744
Viña del Mar	45.709	6.241	51.950	88	5.364.565.462	732.405.310	6.096.970.772
Zapallar	29.241	3.249	32.490	90	177.871.333	19.763.482	197.634.815

Fuente: Elaboración Propia

Un factor importante en la gestión municipal es el del retorno de ingresos, que corresponde al porcentaje que recupera la municipalidad respecto del total gastado por concepto de gestión de RSD que se grafica a continuación.

**Comunas por Asociatividad y su Retorno de Ingresos
[% del gasto]**

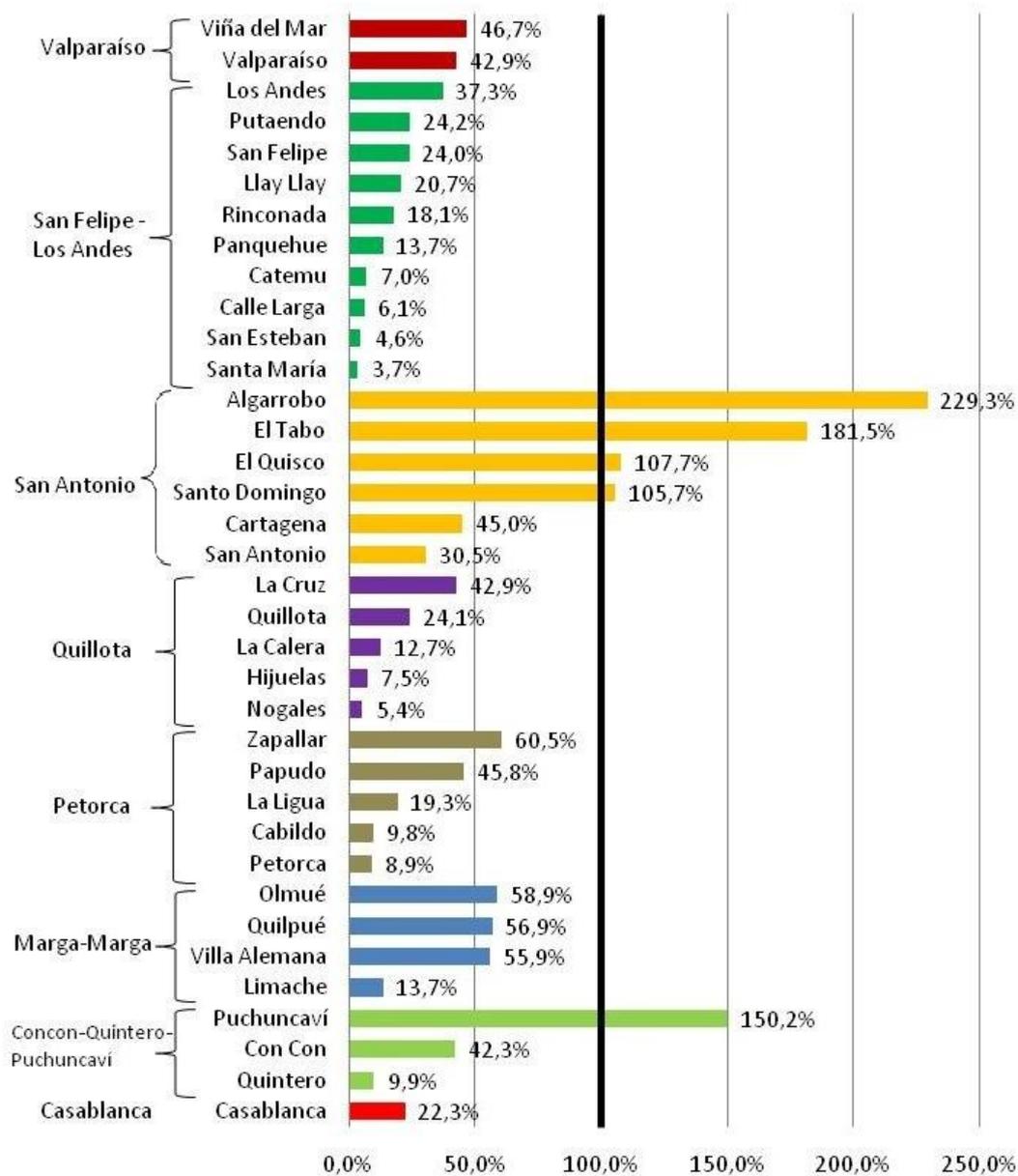


Gráfico 2-12 Costo total por tonelada agrupado según asociatividad
Fuente: Elaboración propia

Se destaca el caso de dos Algarrobo, el Quisco y Puchuncaví con un valor muy por encima del 100%, situación que no es normal ni esperable. Cabe mencionar que este



indicador se obtuvo con los antecedentes recopilados en el SINIM y de las encuestas respondidas.

En la mayoría de las comunas el retorno está bajo el 50%, llegando hasta valores inferiores al 10%, lo que significa que deben financiar los costos con recursos propios, que la mayoría no tiene disponible con facilidad.

En cifras generales, el déficit generado durante el año 2009 alcanzó los \$10.992.251.976 a nivel regional

2.4.1 Costo por Tonelada Recolectada y Transportada

A continuación se muestra un gráfico por comuna y asociatividad de los costos por tonelada recolectada:

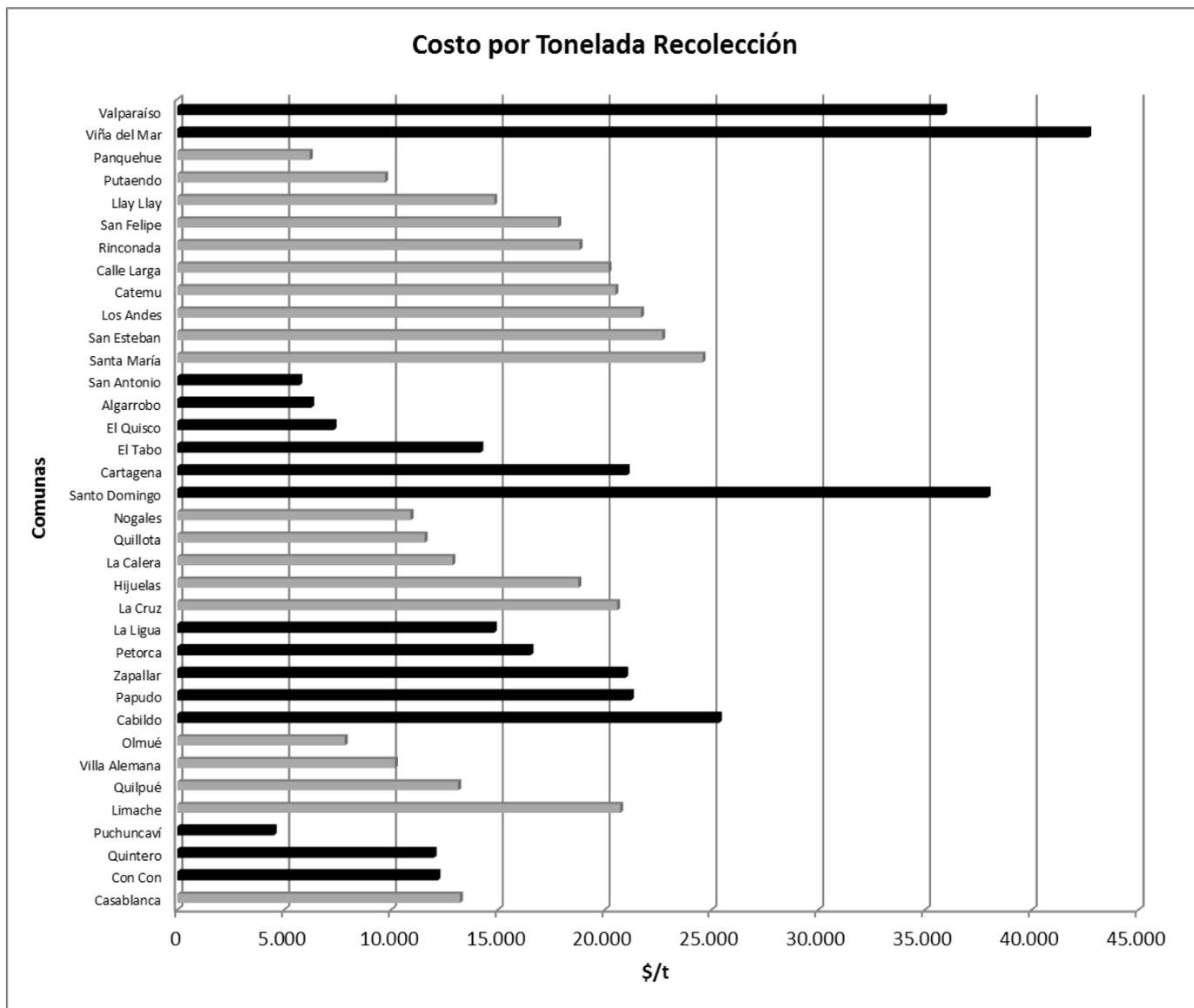


Gráfico 2-13 Costo por Tonelada Recolección, por comuna y asociatividad.

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia un amplio rango de valores en la región; el mayor costo se registra en la comuna de Santo Domingo con \$37.946 y el menor en la comuna de Puchuncaví con \$4.521. El promedio general de la región es de \$17.110.

En el siguiente gráfico se muestra el costo de recolección y transporte ordenado por las comunas que se encuentran a más y a menos de 20 kilómetros de su disposición final:

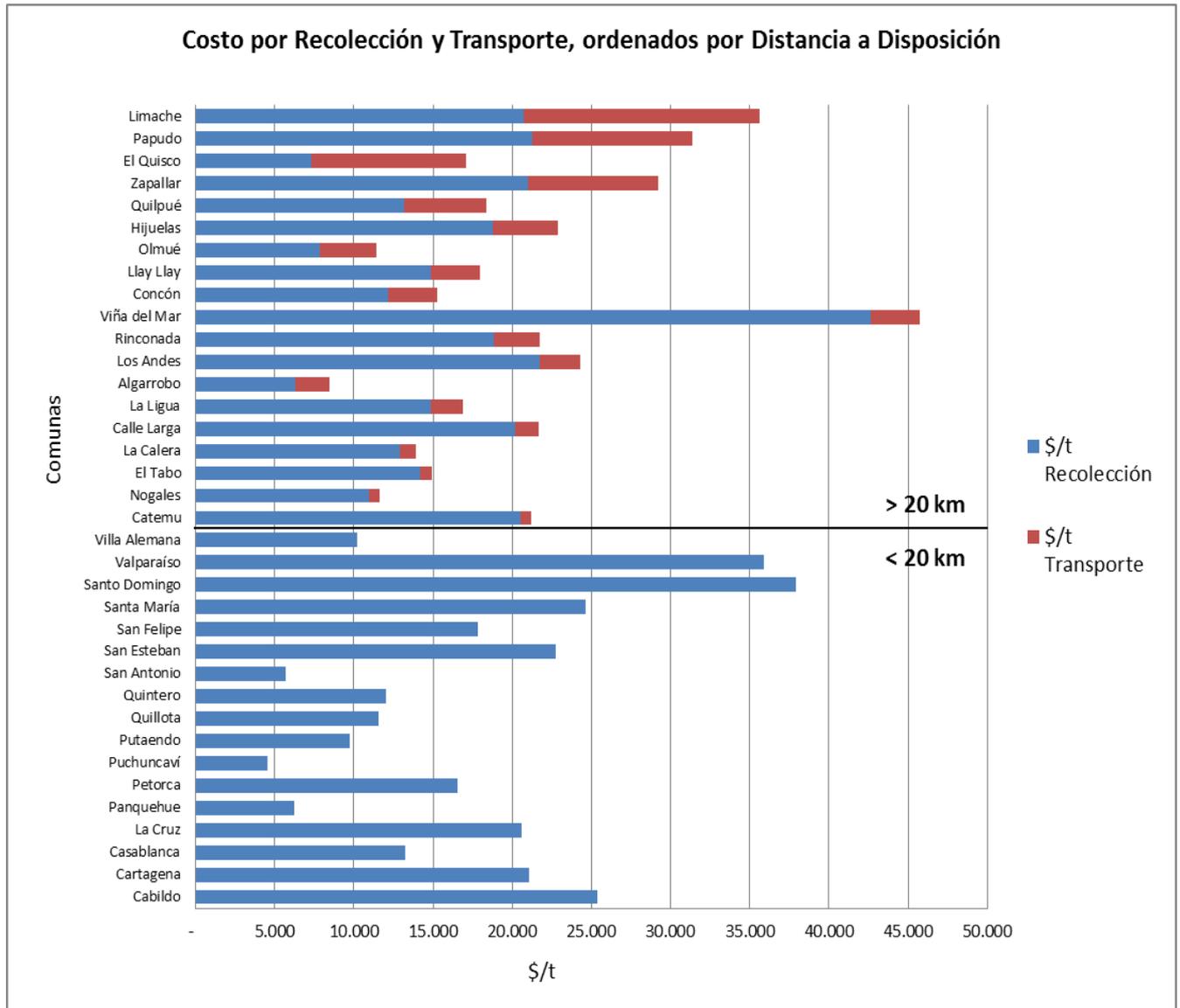


Gráfico 2-14 Costo por Recolección y Transporte, ordenados por distancia a Disposición.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que no hay una relación directa entre los costos, ya que las que están más alejadas no son justamente las con costos más altos, y viceversa.

Todos los que tienen separado su valor de transporte con el de recolección son las comunas que se encuentran a más de 20 km de su disposición final.

El valor promedio del grupo de más de 20 km de distancia es de \$20.213 por tonelada, y el otro es de \$18.028 por tonelada, lo que no indica una gran diferencia.

Por otra parte, se observa que la tarifa de la comuna de Limache es la más impactada por la distancia de transporte.

2.4.2 Costo por Tonelada Dispuesta

En el siguiente gráfico se indican los costos de disposición final, en \$/ton, por comuna, en cada uno de los lugares de disposición final:

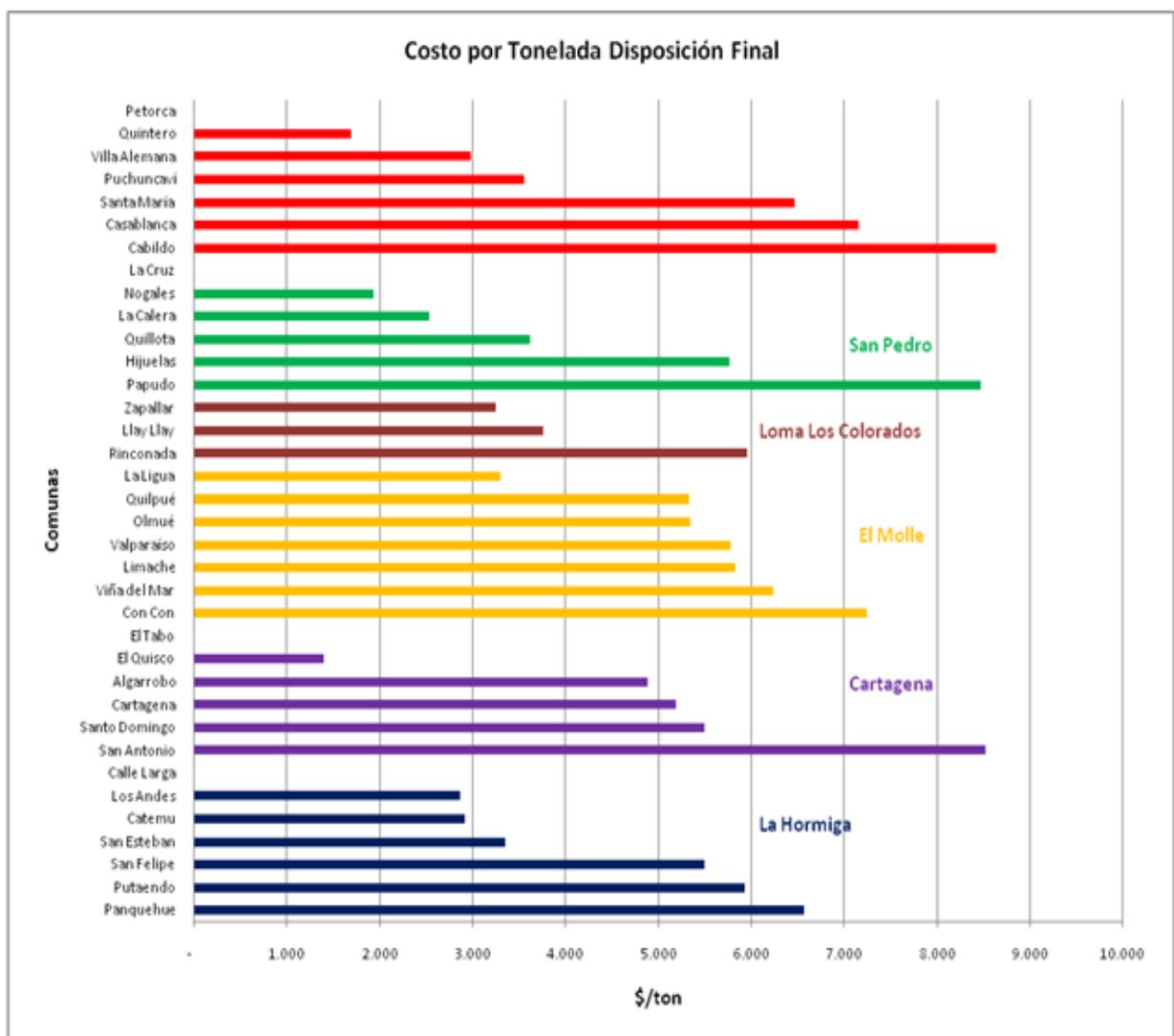


Gráfico 2-15 Costo por Tonelada agrupados por Disposición Final.

Fuente: Elaboración propia.



Se observa que el mayor costo por Disposición Final lo paga Cabildo, 8.636(\$/ton) y el menor El Quisco, 1.396(\$/ton). Como valor promedio en la región de disposición final se obtiene \$4.922.

Por otra parte, se observa que Cabildo, con el costo mayor, deposita en un vertedero comunal, y El Quisco, con el menor costo, deposita en el vertedero de Ecogarbage, privado.

Si bien los rangos para cada vertedero son amplios, el valor promedio oculta esta situación arrojando valores homogéneos con una variación aproximada de \$1.261 entre los promedios menor y mayor, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 2-116 Valor promedio por lugar de disposición final

Lugar Disposición Final	Valor promedio disposición final
San Pedro	4.467 \$/t
Lomas Los Colorados	4.323 \$/t
La Hormiga	4.520 \$/t
El Molle	5.584 \$/t
Cartagena-Ecogarbage	5.099 \$/t

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3 Costos totales

A continuación se examinan los datos de costos totales por comuna, estos incluyen costos de recolección, transporte y disposición final. Los costos totales se pueden observar en el siguiente gráfico, ordenado por comuna y asociatividad:

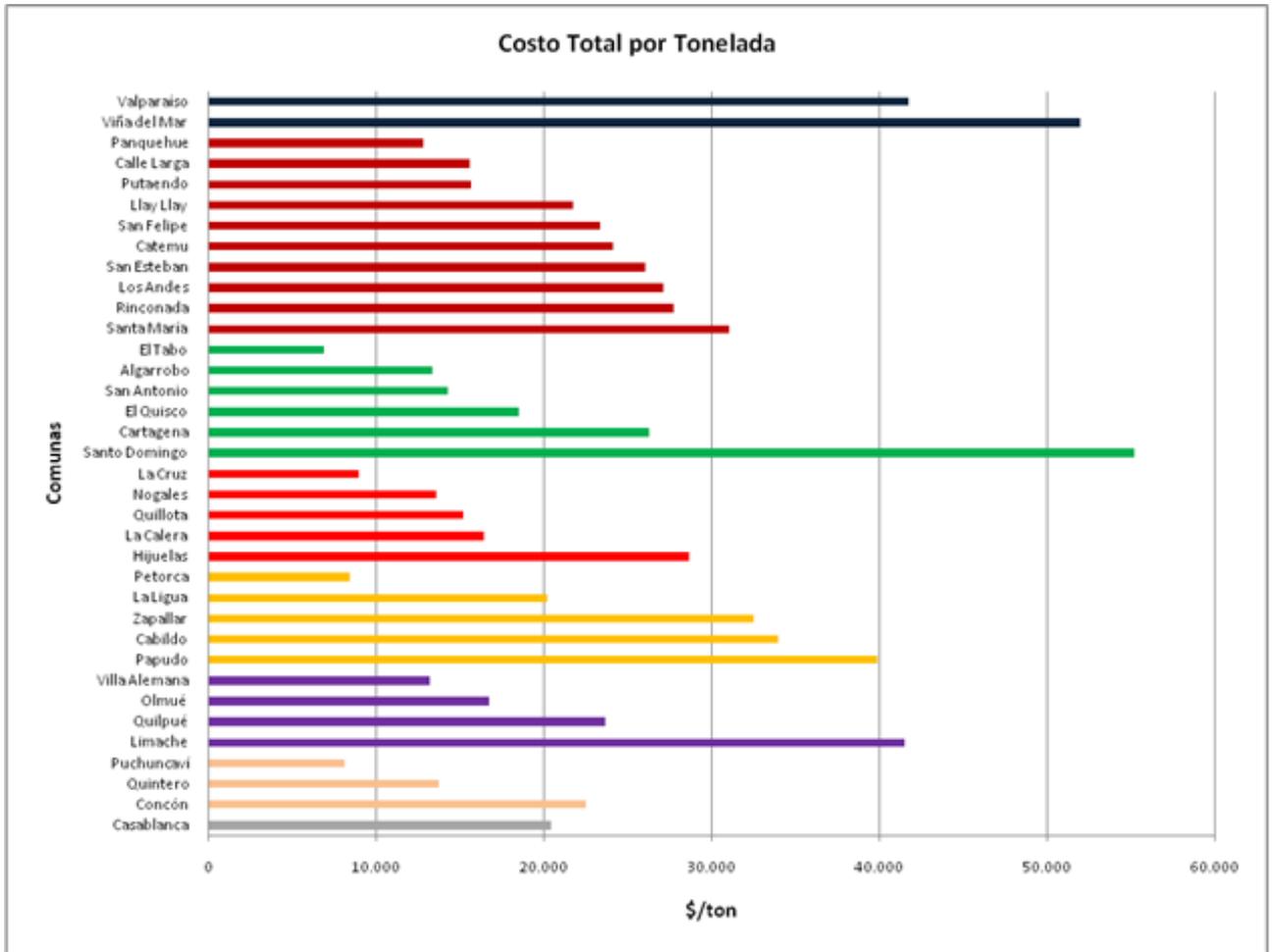


Gráfico 2-16 Costo Total, por comuna y asociatividad

Fuente: Elaboración propia

En promedio en la región, el 70% del costo total corresponde al actual sistema de recolección y transporte, y el resto a disposición final. Cabe mencionar que este promedio se obtiene sobre un rango que varía entre el 50 al 90 %, en diferentes casos.

2.5 Determinación de grado de satisfacción de usuarios.

La encuesta aplicada en la región, cuyos resultados detallados se encuentran en el anexo 6 arroja los siguientes resultados principales, expresados en porcentaje sobre habitantes:

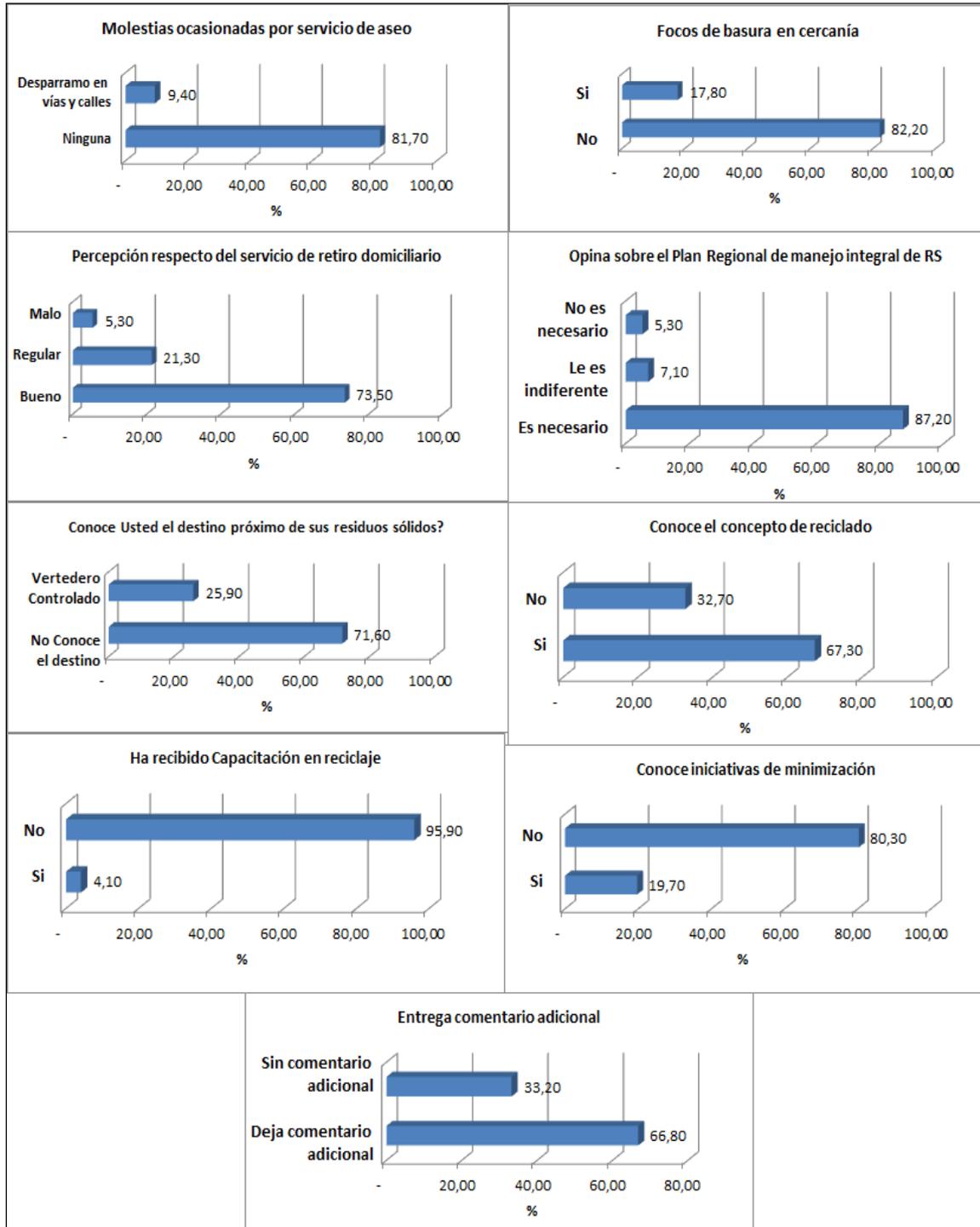


Gráfico 2-17 Principales resultados regionales encuesta a usuarios

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que más 80% de habitantes no declara molestias respecto del servicio de recolección, con una percepción de “buena” de más del 70% de la población.



Sin embargo, el aseo público, no alcanza al 50% de percepción de “buena”, identificando como la principal molestia el mal aspecto y/mal olor cuando hay acumulación en la comuna.

Por su parte, el 71,6% de los usuario desconoce el destino final de sus residuos domiciliarios, el 25,9% indica un vertedero controlado como destino, 1,8% un relleno sanitario, 0,5% un vertedero incontrolado, y 0,2% una estación de transferencia.

Respecto del concepto de reciclaje, más del 67% de la población lo conoce, pero tan solo el 4% ha recibido capacitación formal en el tema. El 20% declara conocer alguna iniciativa de minimización en su comuna.

Se identifica que el tema de los RSD es de interés de la opinión pública, por el alto grado de opinión adicional (más del 60%) en la encuestas, y que más del 85% identifica como necesario el ejecutar un plan regional de manejo integral de RSD.

2.6 Focos de Conflicto

Durante el desarrollo del estudio se realizaron 5 grupos focales convocando a actores municipales y vecinales de las comunas pertenecientes a las respectivas asociatividades. Uno de los objetivos de estos encuentros, era levantar antecedentes respecto de temas conflictivos y problemas en la comunas y usuarios participantes (en anexo 14 se transcribe la opiniones recogidas en los eventos).

El resultado indica que los actores participantes no identificaron focos de conflicto ciudadanos o en el ámbito comunicacional. La mayoría de las preocupaciones tienen relación con el financiamiento del sistema de gestión de RSD, la demanda por formación a los usuarios, y más recursos (financieros, humanos, y marco regulatorio) para llevar a cabo la fiscalización de los planes existentes y futuros a implementar.

Esta percepción se condice con lo que se recogió en la encuestas puerta a puerta a usuarios de diferentes comunas, en que más del 80% de los usuario indica no percibir molestias por el servicio de aseo, y el 10% observa molestias por desparramo en vías y calles.

2.7 Identificación de modelos de minimización en desarrollo

Respecto de las actividades de minimización en la región, se ha logrado catastrar las siguientes iniciativas:



Tabla 2-117 Iniciativas de minimización, por comuna.

Comuna	Nombre Proyecto	Tipo Proyecto	Inversión (\$)	Fecha Inicio	Fecha Fin	Procedencia Fondo	Beneficiados
Algarrobo	Implementación del Sistema de Mejoramiento en el Manejo de RSD	Talleres de reciclaje y compostaje	s/i	Octubre 2010	23 Marzo 2011	s/i	Organizaciones sociales, colegios y clubes de adulto mayor
Cabildo	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Calle Larga	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Cartagena	Implementación del Sistema de Mejoramiento en el Manejo de RSD	Talleres de reciclaje y compostaje	s/i	Octubre 2010	23 Marzo 2011	s/i	Organizaciones sociales, colegios y clubes de adulto mayor
	Campaña de Reciclaje en Municipios	Talleres de residuos sólidos, reciclaje y otras temáticas ambientales	s/i	16 Mayo 2008	s/i	Subdere	Establecimientos educacionales y organizaciones sociales
Casablanca	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Catemu	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Concón	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
El Quisco	Implementación del Sistema de Mejoramiento en el Manejo de RSD	Talleres de reciclaje y compostaje	s/i	Octubre 2010	23 Marzo 2011	s/i	Organizaciones sociales, colegios y clubes de adulto mayor
	Campaña de Reciclaje en Municipios	Talleres de residuos sólidos, reciclaje y otras temáticas ambientales	s/i	16 Mayo 2008	s/i	Subdere	Establecimientos educacionales y organizaciones sociales
El Tabo	Reciclaje Sustentable en la Comuna Ecológica de El Tabo	Reciclaje Sustentable en la Comuna Ecológica de El Tabo	3.800.000	2009	s/i	FPA 2009	10 sectores de la comuna, y se reciclará en colegios, Municipalidad, Cámara de Comercio y Turismo.
	Implementación del Sistema de Mejoramiento en el Manejo de RSD	Talleres de reciclaje y compostaje	s/i	Octubre 2010	23 Marzo 2011	s/i	Organizaciones sociales, colegios y clubes de adulto mayor
	Campaña de Reciclaje en Municipios	Talleres de residuos sólidos, reciclaje y otras temáticas ambientales	s/i	16 Mayo 2008	s/i	Subdere	Establecimientos educacionales y organizaciones sociales
Hijuelas	Reciclaje en Colegios	Reciclaje de Papel	s/i	2008	s/i	Municipal	Colegios Municipalizados
La Calera	Acopio de Pilas en Desuso	Reciclaje de Pilas	s/i	15 Abril 2011	Diciembre 2011	Municipal-Sopraval	Escuelas Las Acacias, Santa Rosa del Huerto e Irma Sapiaín
La Cruz	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
La Ligua	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Limache	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Llay Llay	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Los Andes	Punto Verde	Reciclaje de Latas, Plástico y Vidrio	100 millones	Junio 2011	s/i	Subdere	s/i
Nogales	Campaña Codeff	Reciclaje vidrio	s/i	s/i	s/i	Codeff	Ubicadas en 3 puntos de la Comuna
Olmué	Programa de Compostaje	Reciclaje de los residuos domiciliarios sólidos biodegradables	s/i	2008	s/i	FPA 2007	Organismos Asociados Municipalidad, la Escuela F-389 Rep de Montevideo,
	Taller de Reciclaje Domiciliario	Reciclaje de orgánicos e inertes (vidrio, papel, latas, plástico y otros)	s/i	31 Marzo	s/i	Municipal	Sector El Tebal
	Taller de Reciclaje	Producir compost y humus, y técnicas de lombricultura casera	s/i	s/i	s/i	Municipal	Club de Adultos Mayores Los Pensamientos
Panquehue	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Papudo	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Petorca	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Puchuncaví	Campaña Codeff	Reciclaje vidrio	s/i	s/i	s/i	Codeff	Ubicadas en 3 puntos de la Comuna
Putendo	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						



Comuna	Nombre Proyecto	Tipo Proyecto	Inversión (\$)	Fecha Inicio	Fecha Fin	Procedencia Fondo	Beneficiados
Quillota	Reciclaje Primario de Plástico Agrícola	Reciclaje de los residuos plásticos, producto de las labores agrícolas	más de 4 millones	s/i	s/i	FPA	s/i
	Recolección de Pilas en desuso	Reciclaje de Pilas	s/i	Diciembre 2010	s/i	Municipal	s/i
	Programa de Reciclaje en Dependencias de la	Reciclaje Papel	s/i	Junio 2008	s/i	Municipal	s/i
	Campaña Codeff	Reciclaje vidrio	s/i	Mayo 2008	s/i	Codeff	Ubicadas en 18 puntos estratégicos de la comuna
Quilpué	Recolección Materiales Reciclables	Recolección Materiales Reciclables	s/i	2009	s/i	Municipal	s/i
	Recolección de Pilas	Reciclaje de Pilas	s/i	s/i	s/i	Municipal	Colegios municipales, consultorios, Cruz Roja y en diversos departamentos
	Se busca	Separación en origen de vidrio, plástico, metal, papel y cartón	s/i	Junio 2007	s/i	Municipal	Plan Piloto de 6 meses en la unidad vecinal y 10 colegios
	Programa Comuna Limpia	Recolección Residuos Voluminosos y Escombros	80 millones	Inicio 2010	s/i	Subdere	s/i
	Reciclaje de Botellas Plásticas Pet	Reciclaje de Botellas Plásticas Pet	s/i	Octubre 2008	s/i	Municipal	s/i
Quintero	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Rinconada	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
San Antonio	Punto Verde	Reciclaje de pilas alcalinas, latas de aluminio, botellas plásticas y vidrio	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
	Implementación del Sistema de Mejoramiento en el Manejo de	Talleres de reciclaje y compostaje	s/i	Octubre 2010	23 Marzo 2011	s/i	Organizaciones sociales, colegios y clubes de adulto mayor
	Campaña de Reciclaje en Municipios	Talleres de residuos sólidos, reciclaje y otras temáticas ambientales	s/i	16 Mayo 2008	s/i	Subdere	Establecimientos educacionales y organizaciones sociales
San Esteban	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
San Felipe	No se encontró información sobre minimización de residuos sólidos domiciliarios y asimilables en esta comuna.						
Santa María	Santa María cuida su Tierra	Compostaje y lombricultura	s/i	Diciembre 2010	s/i	Municipal	50 familias de las localidades de Santa Filomena, Jahuelito, Tabolango y El
Santo Domingo	Puntos Limpios	pilas, vidrio, diarios, botellas plásticas	s/i	24 Junio 2010	s/i	Municipal	Ubicados en 3 sectores de la comuna
	Implementación del Sistema de Mejoramiento en el Manejo de	Talleres de reciclaje y compostaje	s/i	Octubre 2010	23 Marzo 2011	s/i	Organizaciones sociales, colegios y clubes de adulto mayor
	Campaña de Reciclaje en Municipios	Talleres de residuos sólidos, reciclaje y otras temáticas ambientales	s/i	16 Mayo 2008	s/i	Subdere	Establecimientos educacionales y organizaciones sociales
Valparaíso	Control de Microbasurales	Reciclaje barrial	800 millones	2009	s/i	s/i	Cerro Cordillera, Las Cañas, Mariposa y Placeres
	Campaña Recolección de Pilas	Reciclaje de Pilas	s/i	Abril 2008	s/i	Municipal	Bidones entregados en diversos establecimientos de educación
	Puntos Limpios (PRDUV)	Plástico-Vidrio-Papel	700 millones	Mayo 2011	s/i	s/i	Ubicados en Plazuela San Luis, Cerro Alegre; Plaza Waddington de Playa
	Contenedores de Reciclaje en Colegios (PRDUV)	Contenedores de Reciclaje en Colegios (PRDUV)	s/i	Diciembre 2010	s/i	Municipal - Conaf	8 colegios de la comuna
Villa Alemana	Puntos Limpios	Papel-Plástico-Vidrio	s/i	s/i	s/i	Municipal	Colegios
	Reciclaje en vertedero	Reciclaje en vertedero	s/i	Inicios 2011	s/i	Municipal	s/i
	Puntos Limpios	Puntos Limpios	s/i	Marzo 2011	s/i	Municipal	Un punto en cada colegio municipalizado (16)
	Separación en origen y Lombricultura	Reciclaje materia orgánica	s/i	2011	s/i	Municipal	100 familias
Viña del Mar	Plan Gonzalo	Reciclaje de Celulares	s/i	2007	s/i	Municipalidad - Entel PCS	Hogar de Cristo
	Reciclaje de Pilas	Reciclaje de Pilas	s/i	2003	s/i	Municipal	s/i
	Reciclaje en origen	plástico, papeles, cartones, vidrios, neumáticos y pilas	s/i	s/i	s/i	Municipal	Cerca de tres mil hogares y una población de 20 mil personas
	Campaña Codeff	Reciclaje de vidrio	s/i	s/i	s/i	Codeff	s/i
	Reciclaje en Origen	papeles, cartones, cartuchos de impresoras, botellas plásticas	s/i	s/i	s/i	Municipal	Colegios de la zona
	Reciclaje de Neumáticos	Reciclaje de Neumáticos	s/i	s/i	s/i	s/i	Talleres mecánicos y vulcanizaciones
	Reciclaje de Diarios y Revistas	Reciclaje de Diarios y Revistas	s/i	25 Enero 2010	s/i	Municipal	Fundación San José para la adopción
Punto Limpio	Botellas de vidrio y plástico, diarios y revistas	s/i	Mayo 2011	s/i	Municipal	s/i	
Zapallar	Reciclaje de Papel	Reciclaje de Papel	s/i	2003	hasta q Turbus dejó de auspiciar	s/i	Fundación San José
	Punto Limpio	papeles, latas de aluminio, diarios, revistas, cartón, y botellas plásticas	s/i	s/i	s/i	Empresarios - Municipal	s/i
	Taller de Reciclaje	Taller de Reciclaje en el Liceo; acopio de Ropa usada	s/i	2009	s/i	s/i	s/i

Fuente: elaboración propia



Al resumir los antecedentes recopilados se tiene que 12 comunas participan activamente a nivel de colegios/escuelas en campañas de recolección de fracciones inertes de reciclables.

Por su parte, 10 comunas, principalmente de la provincia de San Antonio, tienen iniciativas que abordan la fracción orgánica en origen, ya sea por compostaje y/o lombricultura. Las iniciativas se abordan a nivel de organizaciones comunales.

La separación de pila, que si bien no es una medida de minimización de residuos, si no de bajar su calidad de peligrosidad, se lleva a cabo en 7 comunas en forma activa.

El programa de reciclaje de vidrio de Codeff se identifica en 4 comunas.

En tres comunas (Valparaíso, Viña del Mar y Los Andes) se están ejecutando proyectos de puntos limpios en diferentes puntos de las comunas.

El programa de retiro de voluminosos se identifica en las comunas de Quilpué y Viña del Mar.

Si bien existen varias iniciativas en desarrollo, el bajo seguimiento de los resultados, no permiten identificar el impacto, tanto en costos como en beneficios, que estas actividades tienen a nivel comunal y regional.

2.8 Estrategia comunicacional existente

En el marco de la entrevista y encuentros con los Municipios, no se ha identificado alguna estrategia comunicacional que aborde la temática en forma integral, salvo algunos comunicados locales para la promoción de las iniciativas de reducción.

Las iniciativas de minimización identificadas en tabla 2-81 son iniciativas muy locales de campañas de reciclaje, que efectivamente cuentan o contaron con campañas comunicacionales puntuales, pero no necesariamente corresponden a estrategias comunicacionales comunales que permitan identificar un vocero, un mensaje objetivo. Se reafirma que tanto a nivel comunal y regional no se identifican estrategias ni campañas comunicacionales relacionadas al manejo de residuos sólidos domiciliarios ni prevención de conflictos asociados.

Hasta Mayo 2011, se identificó un posicionamiento de la situación regional respecto de los vertederos regionales, a través de reportajes en la prensa escrita. Las imágenes que acompañaban los insertos dan cuenta de un mal manejo generalizado en los vertederos, reforzando en el lector lo “malo” que es la disposición final de la basura.

Al respecto se sugiere reforzar la existencia de alternativas técnicamente correctas, con imágenes de rellenos sanitarios bien manejados, con el objetivo de bajar la sensibilidad de los usuarios respecto de los nuevos rellenos sanitarios que requiere la región.

2.9 Conectividad

A continuación se muestran tablas que describen la conectividad terrestre de las comunas y asociatividades. Los datos son extraídos principalmente de información pública del Ministerio de Obras Públicas. Tablas de elaboración propia.

En las distancias aproximadas a Vertederos o Rellenos Sanitarios, se consignan los más cercanos.

2.9.1 Asociatividad: Valparaíso

a) Interna

Tabla 2-118 Conectividad Interna Asociatividad de Valparaíso.

<i>Distancia (km)</i>	Viña del Mar
Valparaíso	9
<i>Característica de la Ruta</i>	Viña del Mar
Valparaíso	Autopista urbana

Fuente: Elaboración Propia

b) Externa

Tabla 2-119 Conectividad Externa Asociatividad de Valparaíso

<i>Distancia (km)</i>	Asoc. Concón-Qtero-Puchuncavi	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad Casablanca	Vertedero El Molle	Rellenos Sanitarios
Viña del Mar	12	16	48	9	Lomas Los Colorados: 70 Santiago Poniente: 120
Valparaíso	21	21	39	1	Loma Los Colorados: 74 Santiago Poniente: 115
<i>Característica de la Ruta</i>	Asoc. Concón-Qtero-Puchuncavi	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad Casablanca	Vertedero El Molle	Rellenos Sanitarios
Viña del Mar	Ruta pavimentada	Autopista concesionada; PEAJE: \$1.900	Ruta pavimentada + Autopista; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Pavimento, Autopista	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas + \$1.900
Valparaíso	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada; PEAJE: \$1.900 Troncal Sur	Autopista; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Pavimento	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas + \$1.900 Troncal Sur

Nota: Hacia el relleno Sanitario Lomas Los Colorados la ruta es pavimentada, pero con muchas curvas y una importante cuesta.

Valor de peaje para camiones de más de dos ejes.

Fuente: *Elaboración Propia*

2.9.2 Asociatividad: Marga Marga

a) Interna

Tabla 2-120 Conectividad Interna Asociatividad de Marga Marga

<i>Distancia (km)</i>	Quilpué	Villa Alemana	Limache
Villa Alemana	8		
Limache	21	15	
Olmué	31	26	11
<i>Característica de la Ruta</i>	Quilpué	Villa Alemana	Limache
Villa Alemana	Autopista concesión		
Limache	Autopista concesión	Autopista	
Olmué	Ruta pavimentada + Autopista concesionada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada	Ruta pavimentada

Fuente: *Elaboración Propia*



b) Externa

Tabla 2-121 Conectividad Externa Asociatividad de Marga Marga

Distancia (km)	Asociatividad Valparaíso	Asociatividad Quillota	Asociatividad Casablanca	Asociatividad San Felipe-Los Andes	Vertederos	Relleno Sanitario LLC
Quilpué	16	37	40	77	Molle: 21 S Pedro: 35	55
Villa Alemana	21	31	38	71	Villa A: 1 Molle: 26 S Pedro: 30	49
Limache	36	18	53	57	Molle: 40 S Pedro: 17	34
Olmué	46	24	64	64	Molle: 51 S Pedro: 23	30
Característica de la Ruta	Asociatividad Valparaíso	Asociatividad Quillota	Asociatividad Casablanca	Asociatividad San Felipe-Los Andes	Vertederos	Relleno Sanitario LLC
Quilpué	Autopista concesión; PEAJE: \$1.900 Troncal Sur	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada + Autopista; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas	San Pedro y El Molle: Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$1.900 San Pedro	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas
Villa Alemana	Autopista concesión; PEAJE: \$1.900 Troncal Sur	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada + Autopista; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas	- A Villa Alemana Ruta pavimentada. - San Pedro y El Molle: Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$1.900 San Pedro	Ruta pavimentada; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas
Limache	Autopista concesión; PEAJE: \$1.900 Troncal Sur	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Autopista concesionada + Ruta pavimentada + Autopista; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$1.900 San Pedro	Ruta pavimentada; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas
Olmué	Ruta pavimentada + Autopista concesión; PEAJE: \$1.900 Troncal Sur	Ruta pavimentada + Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Pavimento + Autopista concesionada + Ruta pavimentada + Autopista; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Ruta pavimentada + Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas	Pavimento + Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$1.900 San Pedro	Ruta pavimentada; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas

Nota: Hacia el relleno Sanitario Lomas Los Colorados la ruta es pavimentada, pero con muchas curvas y una importante cuesta.

Valor de peaje para camiones de más de dos ejes.

Fuente: Elaboración Propia



2.9.3 Asociatividad: San Felipe y Los Andes

a) Interna

Tabla 2-122 Conectividad Interna Asociatividad de San Felipe-Los Andes

Distancia (km)	San Felipe	Los Andes	Llay Llay	San Esteban	Putauendo	Santa María	Catemu	Calle Larga	Rinconada
Los Andes	20								
Llay Llay	33	49							
San Esteban	16	7	50						
Putauendo	15	35	48	31					
Santa María	7	17	40	11	22				
Catemu	31	47	9	47	46	38			
Calle Larga	19	4	47	8	34	18	45		
Rinconada	13	10	41	14	28	20	40	8	
Panqueh.	14	30	19	31	29	21	17	29	23
Caract. de la Ruta	San Felipe	Los Andes	Llay Llay	San Esteban	Putauendo	Santa María	Catemu	Calle Larga	Rinconada
Los Andes	Ruta pavim.								
Llay Llay	Ruta pavim.	Ruta pavim.							
San Esteban	Ruta pavim.	Ruta pavim.	Ruta pavim.						
Putauendo	Ruta pavim.	Ruta pavim.	Ruta pavim.	Ruta pavim.					
Santa María	Ruta pavim.								
Catemu	Ruta pavim.								
Calle Larga	Ruta pavim.								
Rinconada	Ruta pavim.								
Panqueh.	Ruta pavim.	Ruta pavimentada							

Fuente: Elaboración Propia



b) Externa

Tabla 2-123 Conectividad Externa Asociatividad de San Felipe-Los Andes

<i>Distancia (km)</i>	Asociatividad Petorca	Asociatividad Quillota	Asociatividad Marga Marga	Vertederos	Relleno Sanitario LLC
San Felipe	84	51	93	La Hormiga: 1	70
Los Andes	104	66	91	La Hormiga: 21	61
Llay Llay	67	22	64	La Hormiga: 33	44
San Esteban	100	67	96	La Hormiga: 16	66
Putauendo	70	65	108	La Hormiga: 15	85
Santa María	91	57	100	La Hormiga: 7 Tabolango: 1	76
Catemu	72	24	69	La Hormiga: 31	53
Calle Larga	103	65	88	La Hormiga: 19	59
Rinconada	97	59	87	La Hormiga: 13	57
Panquehue	81	37	79	La Hormiga: 14	63
<i>Característica de la Ruta</i>	Asociatividad Petorca	Asociatividad Quillota	Asociatividad Marga Marga	Vertederos	Relleno Sanitario LLC
San Felipe	Ruta pavimentada y/o Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
Los Andes	Ruta pavimentada y/o Autopista concesionada. (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada. (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
Llay Llay	Autopista concesionada (túneles 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
San Esteban	Ruta pavimentada y/o Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
Putauendo	Ruta pavimentada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco



Santa María	Ruta pavimentada y/o Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
Catemu	Autopista concesionada (túneles 2 vías) ; PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
Calle Larga	Ruta pavimentada y/o Autopista concesionada (túnel 2 vías) ; PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
Rinconada	Ruta pavimentada y/o Autopista concesionada (túnel 2 vías) ; PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco
Panquehue	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías) ; PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada. (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas.	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$6.000 Chacabuco

Nota: Valor de peaje para camiones de más de dos ejes.

Fuente: *Elaboración Propia*

2.9.4 Asociatividad: Quillota

a) Interna

Tabla 2-124 Conectividad Interna Asociatividad de Quillota

<i>Distancia (km)</i>	Quillota	La Calera	Nogales	Hijuelas
La Calera	14			
Nogales	19	5		
Hijuelas	19	6	10	
La Cruz	8	8	13	11
<i>Característica de la Ruta</i>	Quillota	La Calera	Nogales	Hijuelas
La Calera	Autopista concesionada o Ruta pavimentada			
Nogales	Autopista concesionada o Ruta pavimentada	Autopista o Ruta pavimentada		
Hijuelas	Autopista concesionada o Ruta pavimentada	Autopista o Ruta pavimentada	Autopista	
La Cruz	Autopista concesionada o Ruta pavimentada	Autopista o Ruta pavimentada	Autopista	Autopista

Fuente: Elaboración Propia



b) *Externa*

Tabla 2-125 Conectividad Externa Asociatividad de Quillota

<i>Distancia (km)</i>	Asociatividad Petorca	Asociatividad San Felipe-Los Andes	Asociatividad Marga Marga	Asoc. Concón-Quintero-Puchuncaví	Vertedero San Pedro	Relleno Sanitario LLC
Quillota	55	41	18	31	4	51
La Calera	41	27	33	46	15	66
Nogales	36	31	38	51	20	73
Hijuelas	46	22	36	50	20	69
La Cruz	49	32	25	39	10	59
<i>Caract. de la Ruta</i>	Asociatividad Petorca	Asociatividad San Felipe-Los Andes	Asociatividad Marga Marga	Asoc. Concón-Quintero-Puchuncaví	Vertedero San Pedro	Relleno Sanitario LLC
Quillota	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Ruta pavimento	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota
La Calera	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota
Nogales	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota
Hijuelas	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota
La Cruz	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas	Autopista concesión; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$5.700 Las Vegas + \$5.650 Troncal Quillota

Nota: Valor de peaje para camiones de más de dos ejes.

Fuente: *Elaboración Propia*

2.9.5 Asociatividad: San Antonio

a) Interna

Tabla 2-126 Conectividad Interna Asociatividad de San Antonio

<i>Distancia (km)</i>	San Antonio	Cartagena	El Quisco	Algarrobo	El Tabo
Cartagena	9				
El Quisco	31	22			
Algarrobo	33	24	2		
El Tabo	22	13	9	11	
Santo Domingo	7	16	38	40	29
<i>Característica de la Ruta</i>	San Antonio	Cartagena	El Quisco	Algarrobo	El Tabo
Cartagena	Ruta pavimentada y/o Autopista				
El Quisco	Autopista concesión	Autopista concesión			
Algarrobo	Autopista concesión	Autopista concesión	Ruta pavimento		
El Tabo	Autopista concesión	Autopista concesionada y/o Ruta pavimentada	Ruta pavimento	Ruta pavimentada + Autopista	
Santo Domingo	Ruta pavimento	Ruta pavimentada + Autopista	Ruta pavimentada + Autopista	Ruta pavimentada + Autopista concesionada	Ruta pavimentada. + Autopista. concesión

Fuente: Elaboración Propia



b) *Externa*

Tabla 2-127 Conectividad Externa Asociatividad de San Antonio

<i>Distancia (km)</i>	Asociatividad Casablanca	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad Valparaíso	Vertedero Ecogarbage	Rellenos Sanitarios
San Antonio	47	87	86	10	Santiago Poniente: 110 Santa Marta: 100
Cartagena	41	81	80	1	Santiago Poniente: 110 Santa Marta: 100
El Quisco	36	66	64	22	Santiago Poniente: 105 Santa Marta: 118
Algarrobo	33	64	62	24	Santiago Poniente: 102 Santa Marta: 116
El Tabo	44	75	73	13	Santiago Poniente: 110 Santa Marta: 112
Santo Domingo	53	93	92	16	Santiago Poniente: 110 Santa Marta: 100
<i>Característica de la Ruta</i>	Asociatividad Casablanca	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad Valparaíso	Vertedero Ecogarbage	Rellenos Sanitarios
San Antonio	Autopista concesionada y/o Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Ruta pavimentada y/o Autopista	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$6.700 Autopista del Sol
Cartagena	Autopista concesionada y/o Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Ruta pavimentada	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$6.700 Autopista del Sol
El Quisco	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesión	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$6.700 Autopista del Sol
Algarrobo	Autopista concesionada. + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesión	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$6.700 Autopista del Sol
El Tabo	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada y/o Ruta pavimentada	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$6.700 Autopista del Sol
Santo Domingo	Autopista concesionada, Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	Ruta pavimentada + Autopista	Autopista concesión + Ruta pavimentada; PEAJE: \$6.700 Autopista del Sol

Nota: Desde las comunas de Algarrobo, El Quisco y El Tabo hacia el Relleno Sanitario Santiago Poniente, en caso de ir por la Ruta 68 (Autopista concesionada), ésta tiene 2 túneles doble pista en su trayecto. Valor de peaje para camiones de más de dos ejes.

Fuente: *Elaboración Propia*



2.9.6 Asociatividad: Concón - Quintero - Puchuncaví

a) Interna

Tabla 2-128 Conectividad Interna Asociatividad Concón-Quintero-Puchuncaví

<i>Distancia (km)</i>	Concón	Quintero
Quintero	24	
Puchuncaví	32	17
<i>Característica de la Ruta</i>	Concón	Quintero
Quintero	Ruta pavimentada	
Puchuncaví	Ruta pavimentada y/o Grava Tratada	Ruta Pavimentada

Fuente: Elaboración Propia

b) Externa

Tabla 2-129 Conectividad Externa Asociatividad Concón-Quintero-Puchuncaví

Distancia (km)	Asociatividad Valparaíso	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad Quillota	Asociatividad Petorca	Vertederos	Relleno S. Loma Los Colorados
Concón	12	24	31	54	Puchuncaví: 32 Quintero: 24 El Molle: 21	67
Quintero	34	46	41	40	Puchuncaví: 18 Quintero: 1 El Molle: 43	84
Puchuncaví	42	51	25	24	Puchuncaví: 1 Quintero: 18 El Molle: 51	85
<i>Caract. de la Ruta</i>	Asociatividad Valparaíso	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad Quillota	Asociatividad Petorca	Vertederos	Relleno S. Loma Los Colorados
Concón	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesión	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (optativa); PEAJE: \$2.150 San Isidro	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada; PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas
Quintero	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada; PEAJE: \$2.150 San Isidro	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel doble vía); PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas
Puchuncaví	Graba Trat.+ Ruta pavimentada	Graba T. + Ruta pavimentada + Autopista concesionada	Autopista concesión; PEAJE: \$2.150 San Isidro	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada y/o Graba T.	Autopista concesionada, (túnel doble vía); PEAJE: \$5.650 Troncal Quillota + \$5.700 Las Vegas

Nota: Valor de peaje para camiones de más de dos ejes. Fuente: Elaboración Propia

2.9.7 Asociatividad: Petorca

a) Interna

Tabla 2-130 Conectividad Interna Asociatividad de Petorca

<i>Distancia (km)</i>	La Ligua	Cabildo	Petorca	Zapallar
Cabildo	20			
Petorca	46	32		
Zapallar	35	54	81	
Papudo	24	44	70	10
<i>Característica de la Ruta</i>	La Ligua	Cabildo	Petorca	Zapallar
Cabildo	Ruta pavimento			
Petorca	Ruta pavimento	Ruta pavimentada, túnel una vía.		
Zapallar	Ruta pavimento	Ruta pavimento, Autopista (op.)	Ruta pavimento, Autopista opcional	
Papudo	Ruta pavimento	Ruta pavimento	Ruta pavimento	Ruta pavimento

Nota: Las vías desde y hacia la comuna de Petorca que no contemplan túneles, necesariamente incluyen curvas cerradas y cuestas de cerros considerables. Lo anterior implica tránsito lento y con sumo cuidado. Desde Cabildo el camino está completamente pavimentado, con doble vía simple, excepto en el Túnel La Grupa, que cuenta con una sola vía y un semáforo que indica el sentido de pasada del mismo.

Fuente: Elaboración Propia



b) *Externa*

Tabla 2-131 Conectividad Externa Asociatividad de Petorca

<i>Distancia (km)</i>	Asociatividad Concón-Qtero- Puchuncaví	Asociatividad d Quillota	Asociatividad San Felipe-Los Andes	Vertederos	Relleno Sanitario Lomas Los Colorados
La Ligua	44	36	72	Los Guindos: 15 Chincolco: 50 Cabildo: 19	109
Cabildo	64	56	70	Los Guindos: 35 Chincolco: 37 Cabildo: 1	128
Petorca	90	82	100	Los Guindos: 60 Chincolco: 5 Cabildo: 33	155
Zapallar	24	51	87	Los Guindos: 30 Chincolco: 85 Cabildo: 54	108
Papudo	34	53	89	Los Guindos: 25 Chincolco: 75 Cabildo: 43	126
<i>Característica de la Ruta</i>	Asociatividad Concón-Quintero- Puchuncaví	Asociatividad d Quillota	Asociatividad San Felipe-Los Andes	Vertederos	Relleno Sanitario Lomas Los Colorados
La Ligua	Autopista + Ruta pavimentada	Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Autopista concesionada (2 túneles 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas	Ruta pavimento	Autopista concesionada (2 túnel 2 vías) ; PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas
Cabildo	Ruta pavimentada + Autopista	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Ruta pavimento; PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas	Ruta pavimento (túnel 1 vía a Chincolco)	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (2 túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas



Petorca	Ruta pavimentada + Autopista	Ruta pavimentada + Autopista concesionada. (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Ruta pavimento, túnel 1 vía o Ruta pavimentada + Autopista concesionada (2 túneles 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas	Ruta pavimento (túnel 1 vía a Cabildo)	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (2 túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas
Zapallar	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (2 túneles 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas	Ruta pavimento	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (2 túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas
Papudo	Ruta pavimentada	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (2 túneles 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas	Ruta pavimento	Ruta pavimentada + Autopista concesionada (2 túnel 2 vías); PEAJE: \$3.900 El Melón + \$5.700 Las Vegas

Nota: Las vías desde y hacia la comuna de Petorca, incluyendo el Vertedero Chicolco, que no contemplan túneles, necesariamente incluyen curvas cerradas y cuestas de cerros considerables. Lo anterior implica tránsito lento y con sumo cuidado. Desde Cabildo el camino está completamente pavimentado, con doble vía simple, excepto en el Túnel La Grupa, que cuenta con una sola vía y un semáforo que indica el sentido de pasada del mismo.

Valor de peaje para camiones de más de dos ejes.

Fuente: Elaboración Propia

2.9.8 Casablanca

a) Externa

Tabla 2-132 Conectividad de Casablanca

Fuente: Elaboración Propia

Distancia (km)	Asociatividad Valparaíso	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad San Antonio	Vertederos	Relleno S. Santiago Poniente
Casablanca	40	40	33	Casablanca: 1 El Molle: 40 Ecogarbage: 41	77
Característica de la Ruta	Asociatividad Valparaíso	Asociatividad Marga Marga	Asociatividad San Antonio	Vertederos	Relleno S. Santiago Poniente
Casablanca	Autopista concesionada; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$1.900 Casablanca	Autopista concesionada + Ruta pavimentada; PEAJE: \$3.200 Troncal F90	- Casablanca: Ruta pavimento - El Molle: Autopista Concesionada; PEAJE: \$1.900 Casablanca. - Ecogarbage: Autopista concesionada + Ruta pavimentada	Autopista concesionada (túnel doble pista) + Ruta pavimentada (curvas); PEAJES: \$6.700 Autopista del Sol

Nota: Valor de peaje para camiones de más de dos ejes.

Fuente: Elaboración Propia

2.9.9 Transporte

La eficiencia de uso en masa de los camiones recolectores tiene relación con la cantidad que transportan y el número de viajes que realizan a disposición final. En aquellas comunas con antecedentes recopilados, se obtiene la siguiente tabla, agrupada por asociatividad:



Tabla 2-133 Eficiencia de uso en masa de camiones recolectores, agrupados por asociatividad

Asociatividad	Comuna	Eficiencia de uso en masa de camiones recolectores [%]	Promedio Asociativo
Casablanca	Casablanca	69%	69%
Concón - Quintero - Puchuncaví	Quintero	73,42%	73%
Marga Marga	Villa Alemana	84,37%	60,38%
	Quilpué	74,13%	
	Olmué	22,65%	
Petorca	Cabildo	79,03%	39,46%
	Petorca	39,90%	
	Zapallar	20,93%	
	Papudo	17,97%	
Quillota	La Calera	74,83%	53,15%
	Quillota	31,46%	
San Antonio	Santo Domingo	66,66%	66,66%
San Felipe y Los Andes	San Felipe	92,23%	64,21%
	Rinconada	54,30%	
	Los Andes	46,11%	
Valparaíso - Viña del Mar	Viña del Mar	41,31%	35,45%
	Valparaíso	29,58%	

Fuente: Elaboración propia

El rango de eficiencia varía entre 21 a 92% en las comunas cuantificadas a la fecha. Cabe mencionar que este indicador está sujeto a actualización en función de mayores detalles disponibles por parte de los municipios, y que en aquellos casos que existe, considera la capacidad de reserva o emergencia disponible para transporte.

Las asociatividades de Petorca y Valparaíso-Viña del Mar indican los menores valores de eficiencia en masa.

El “Manual para la elaboración de planes de gestión municipal de residuos sólidos domiciliarios” de CONAMA (diciembre 2001) define un rango óptimo de este indicador entre 85 y 90% ya que valores superiores restringen los márgenes de operación del sistema de recolección.

Sin embargo existen varios casos de análisis individual, ya que las condiciones geográficas locales y de respaldo operacional, hacen que sea necesario operar con dos vehículos de menor tamaño para acceder a calles estrechas, y que no alcancen a completar su capacidad máxima en el recorrido, o bien municipios que deciden contar con dos camiones de media capacidad para mantener continuidad del servicio frente la



posibilidad que uno solo de mayor capacidad sufra un desperfecto o deba ser sometido a mantenimiento.

Sin embargo, es posible aumentar la eficiencia del uso de la maquinaria si se considera un escenario asociativo que genere sinergia entre comunas vecinas con aprovechamiento mancomunado del equipamiento, con los consecuentes beneficios económicos.

En la siguiente tabla se indican los valores obtenidos para la capacidad en volumen por cada 10.000 habitantes por comuna, ordenados de menor a mayor y relacionado con la eficiencia.

Tabla 2-134 Eficiencia en masa de camiones recolectores relacionado con capacidad de transporte

Comunas	Eficiencia de uso en masa de camiones recolectores [%]	Capacidad transporte [m ³ /10.000 hab]
Cabildo	79.03%	6.75
Villa Alemana	84.37%	8.94
Quilpué	74.13%	9.92
San Antonio	nd	10.47
La Calera	74.83%	10.51
San Felipe	92.23%	11.01
Los Andes	46.11%	14.73
Viña del Mar	41.31%	16.97
Casablanca	69%	17.93
Quillota	31.46%	19.85
Olmué	22.65%	23.42
Quintero	73.42%	28.34
Petorca	39.90%	28.71
Valparaíso	29.58%	29.06
Papudo	17.97%	51.75
Rinconada	54.30%	53.75
Zapallar	20.93%	54.93
Santo Domingo	66.66%	68.19

Fuente: Elaboración propia

El rango identificado es amplio, con valores entre 7 a 68 [m³/10.000 habitantes], sin observarse una tendencia clara de que a mayor dotación disminuya la eficiencia en uso.

Se identifica que la comunas de menor cantidad de habitantes, Papudo, Rinconada, Zapallar y Santo Domingo, tienen la mayor dotación de transporte por habitante. Esto se

debe a que en todas se cuenta con un vehículo de reserva para hacer frente a la población flotante y/o aseguramiento de continuidad del servicio.

El Estudio de Santiago Recicla indica valores entre 10 a 20 [m³/10.000] habitantes para las comunas del Gran Santiago.

En resumen, considerando los antecedentes analizados a la fecha, existe capacidad disponible en la región para la recolección.

2.10 Diagnóstico situación actual, asociativo y regional.

Teniendo en consideración el objetivo principal del presente estudio, las principales conclusiones del diagnóstico regional dicen relación con la carencia de alternativas de disposición final de acuerdo a la reglamentación vigente. En rigor actualmente ningún sitio cumple con las condiciones de operación establecidas por el DS 189/2005, salvo por las autorizaciones sanitarias que prorrogan recientemente su operación por plazos de uno a dos años, en el marco de un plan de cierre. Esta situación se considera muy crítica, puesto que limita a los municipios para dar solución ambientalmente aceptable a la disposición final de los residuos.

Actualmente, el 62,2 % de los RSD son dispuestos en vertederos habilitados en terreno municipal, y el resto en terrenos de propiedad privada. Las tarifas de disposición final varían entre 1.396 \$/t (el Quisco) y 8.636 \$/t (Cabildo).

Respecto a la recolección de los residuos, se obtiene que en general en la región existe capacidad suficiente de camiones, tanto en número como en tamaño, para cubrir los requerimientos. Por su parte, 21 comunas tienen recolección externalizada, 13 recolección municipal, 2 recolección mixta.

Por su parte, la administración y control de la gestión de RSD difiere entre la mayoría de los municipios, así como los alcances definidos en las respectivas ordenanzas, lo que indica un panorama irregular respecto de las capacidades y competencias de abordar una gestión integral de RSD tanto comunal como asociativa.

La dificultad para recolectar datos específicos de la gestión de RSD en cada comuna fue inversamente proporcional al tamaño de la comuna, tal que las grandes comunas, generalmente capitales provinciales, cuentan con antecedentes históricos y detallados de diferentes aspectos, pero no así en comunas más pequeñas.

En el análisis de las ordenanzas municipales se identifica que varias comunas no tienen especificadas las multas en gestión de RSD, aun teniendo responsables

administrativos para ello. Esto hace del proceso de supervisión incompleto, al no tener medios para remediar los aspectos que se diagnostiquen como erróneos del sistema en operación.

La mayoría de los municipios no alcanzan a cubrir los actuales costos de su sistema de gestión de RSD con el pago de la tarifa de aseo municipal por parte de los usuarios. Esto se debe a tres diferentes causas, que afectan tanto individual como conjuntamente, según sea el caso: deficiencia en la modalidad de fijación de la tarifa, inexistencia de un mecanismo que financie las exenciones de derechos de aseo, y la morosidad de los usuarios en el pago de sus compromisos municipales.

Cabe mencionar que la mayor parte de los actuales costos comunales de gestión de RSD están asociados a la etapa de recolección, en un proporción promedio regional del 70%, lo que sugiere a las comunas focalizar esfuerzos en reducir la cantidad de RSD a transportar así como evaluar alternativas de elevar la eficiencia de esta etapa.

Sin embargo, en la mitad de los contratos externalizados de la región, son por tarifa fija mensual sobre un tonelaje estimado en el proceso de licitación. Es decir, que el monto pagado mensual es independiente de la cantidad recolectada y dispuesta, por lo que en las condiciones actuales no se identifica un beneficio económico directo de lograr reducción de residuos a recolectar y disponer.

La situación regional actual indica que es una necesidad urgente y crítica, fomentar la construcción de rellenos sanitarios a la brevedad y acorde a la legislación vigente, cuya localización considere como factor crítico los costos de transporte de cada comuna, tanto en distancia como en cantidad, dado el alto impacto que esta etapa tiene en los costos regionales totales de gestión de RSD en las comunas.

En este capítulo se presentan los indicadores de gestión por cada comuna continental (36) de la región y luego una descripción de cada comuna, ordenadas por alfabeto.

En el Anexo 1 se presenta una ficha comunal, que resume una breve descripción comunal, del sistema de supervisión de residuos, y los principales indicadores de diagnóstico, así como proyecciones futuras que se desarrollan más adelante en el documento.

2.10.1 Descripción geográfica de la región

La V Región de Valparaíso es una de las quince regiones en las que se encuentra dividido Chile. Limita al norte con la Región de Coquimbo, al sureste con la Región Metropolitana, al sur con la Región de O'Higgins, al este con la República Argentina y al oeste con el Océano Pacífico. Cuenta con una superficie de 16.396,1 km².



La Región de Valparaíso, para efectos del gobierno y administración interior, se divide en 8 provincias. Para los efectos de la administración local, las provincias están divididas en 36 comunas continentales.

La Cordillera de los Andes mantiene su altura y podemos apreciar cumbres que van desde los 5.000 hasta los 6.000 msnm como el cerro Juncal 6.110 msnm Al norte la Cordillera de los Andes y la de la costa forman una sola unidad, ya que están unidas a los cordones transversales.

Como Depresión Intermedia se observan los últimos valles transversales, que corresponden a las cuencas de los ríos de Petorca, La Ligua y Aconcagua. El cordón transversal Chacabuco marca el límite entre la región de Valparaíso y la región Metropolitana. La depresión intermedia sólo está presente en algunas cuencas interiores, como La Ligua y Catapilco, delimitadas por serranías.

Cordillera de la Costa se diferencia de la de Los Andes al sur del río Aconcagua, separadas por la depresión intermedia. La cordillera alcanza gran altura en la parte meridional; ejemplo de esto es el cerro la Campana. Aproximadamente en el paralelo 33°, la cordillera se divide en dos ramas, la occidental, que pertenece a la Región de Valparaíso y la oriental, que pertenece a la región Metropolitana.

Las planicies litorales se ubican entre la cordillera de la costa y el océano Pacífico. Estas se van ampliando desde la desembocadura del río Aconcagua hacia el sur, variando su ancho desde los 100m hasta 15km. Las planicies litorales presentan en algunos sectores colinas o cerros, tal es el caso de Valparaíso (farellón costero), que está construida principalmente sobre cerros. La llegada de las planicies litorales al mar puede ser gradual o abrupta como ocurre entre Papudo y Horcón. Las planicies litorales suelen estar interrumpidas por cursos de agua, que se originan en la Cordillera de la Costa, como el estero Marga Marga. Son frecuentes las dunas costeras como Longotoma.

Numerosos cursos de agua componen la red hidrográfica regional, debido principalmente a la complejidad del relieve de esta región. Los ríos más importantes son el Petorca, La Ligua y Aconcagua, este último es el que posee la hoya hidrográfica más extensa. El sistema hidrográfico más relevante de la región es el correspondiente al río Aconcagua, en el sector central de la región, con una hoya de 7.640 km² y una longitud de 190 km, características que han favorecido el desarrollo de actividades económicas ligadas a la agricultura, industria y minería. En el sector norte de la región se desarrollan los sistemas hidrográficos del río Petorca, de régimen nivopluvial y del río La Ligua, de régimen exclusivamente nival. En el sur de la región, los cursos de agua más relevantes están constituidos por el curso inferior del río Maipo y la desembocadura del río Rapel.



Ilustración 2-37 Mapa Comunal Región de Valparaíso

Fuente: Elaboración Propia.

2.10.2 Diagnóstico de la gestión de residuos regional

2.10.2.1 Capacidad de Disposición

La evaluación de la capacidad de disposición final está sujeta a observaciones, puesto que en rigor actualmente ningún sitio cumple con las condiciones de operación establecidas por el DS 189/2005, salvo por las autorizaciones sanitarias que prorrogan recientemente su operación por plazos de uno a dos años, en el marco de un plan de cierre.



En la siguiente tabla se presentan los antecedentes constatados a diciembre 2010, que a la fecha se encuentran en proceso de reiterada consulta a la autoridad sanitaria.

Tabla 2-135 Estado de vertederos a diciembre 2010.

N°	Sitio de Disposición	t/año	Comuna	Asociatividad	Tipo de Sitio	Años Funcionando	Estado
1	El Molle	313.573	Valparaíso	Valparaíso	Vertedero Concesionado	26 años y 3 meses	Prórroga Plan de Cierre y Nueva Celda
2	Cartagena	99.600	Cartagena	San Antonio	Vertedero Privado SATURADO	20 años y 1 mes	Plan de Cierre
3	San Pedro	89.676	Quillota	Quillota	Vertedero Privado SATURADO	14 años y 7 meses	Plan de Cierre y Nueva Celda
4	La Hormiga	70.254	San Felipe	San Felipe-Los Andes	Vertedero Privado	17 años y 6 meses	Plan de Cierre y Nueva Celda
5	Villa Alemana	35.108	Villa Alemana	Marga Marga	Vertedero Municipal SATURADO	17 años y 2 meses	Plan de Cierre
6	Quintero	21.632	Quintero	Concon-Quintero-Puchuncaví	Vertedero Privado SATURADO	S.I.	Plan de Cierre Rechazado
7	Puchuncaví	16.153	Puchuncaví	Concon-Quintero-Puchuncaví	Vertedero Municipal	18 años y 2 meses	Plan de Cierre en SEIA
8	Casablanca	9.606	Casablanca	Casablanca	Vertedero Privado	29 años y 2 meses	Cerrando
9	Cabildo	4.919	Cabildo	Petorca	Vertedero Privado	11 años y 7 meses	S.I.
10	Tabolango	4.843	Santa María	San Felipe-Los Andes	Vertedero Municipal	S.I.	S.I.
11	Chincolco	4.271	Petorca	Petorca	Vertedero Manual Concesionado	22 años y 1 mes	S.I.

S.I. = Sin Información

Fuente: Elaboración propia

En resumen, no existe oferta de disposición final en la región según los requisitos establecidos en el DS 189/2005, ni de tratamiento intermedio, para la demanda actual y futura.

Se identifica un potencial de disposición futura en los proyectos ingresados al Sistema de evaluación de impacto ambiental, que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2-136 Iniciativas ingresadas al Sistema de evaluación de impacto ambiental.

	Título	Titular	Estado	Fecha
1	Plan de Cierre, Sellado y Reconversión a Relleno Sanitario. Sitio de Disposición Final San Pedro.	Empresa Santa Teresita C y S	En Calificación	Marzo 2011 (ingreso)
2	Plan de Cierre y Sellado del Centro de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos. Comuna de Puchuncaví.	Ilustre Municipalidad de Puchuncaví	En Calificación	Febrero 2011 (ingreso)
3	Plan de Cierre Vertedero Municipal Comuna de Quintero (e-seia)	Energy Phoenix Landfill S.A.	Rechazado	Febrero 2011
4	Planta de Transferencia de RSU. Asociación de Municipios Marga Marga.	Ilustre Municipalidad de Villa Alemana	Aprobado	Enero 2010
5	CTI La Hormiga (incluye Relleno Sanitario)	GEA	Aprobado	Septiembre 2009
6	Relleno Sanitario El Molle	GIRSA	Aprobado	Marzo 2008
7	Relleno Sanitario Fundo La Gloria	Sucesión Luis Osvaldo Santelices Mena	En Calificación	Julio 2004 (ingreso)
8	Relleno Sanitario Los Guindos	Inversiones Los Guindos S.A.	Aprobado	Marzo 2003

Fuente: Elaboración Propia.

De esta tabla se desprende que existen tres proyectos de rellenos sanitarios (El Molle, La Hormiga y Los Guindos) que ya cuentan con RCA favorable, y un proyecto actualmente en evaluación (San Pedro, Quillota).

Sin embargo, estas autorizaciones están vigentes hace más de dos años, y los titulares, privados en todos los casos, no han iniciado las obras a tiempo, como para ofrecer en la actualidad los servicios requeridos. Esto condiciona la factibilidad real de ejecutar el cierre de los actuales vertederos, algunos de los cuales son de los mismos titulares, al no existir alternativas en la región.

En conclusión, los hechos demuestran que por existir RCA favorables a los proyectos, no necesariamente éstos se llevarán a cabo, manteniendo la región en el estado sanitario actual respecto de la disposición final de RSD.

2.10.2.2 Capacidad de Recolección

Este indicador señala la capacidad total para transportar RSD y RSAD en un territorio determinado en relación a población total del territorio. En el gráfico a continuación se muestra la capacidad de transporte por 10.000 habitantes, en las comunas que se obtuvo información:

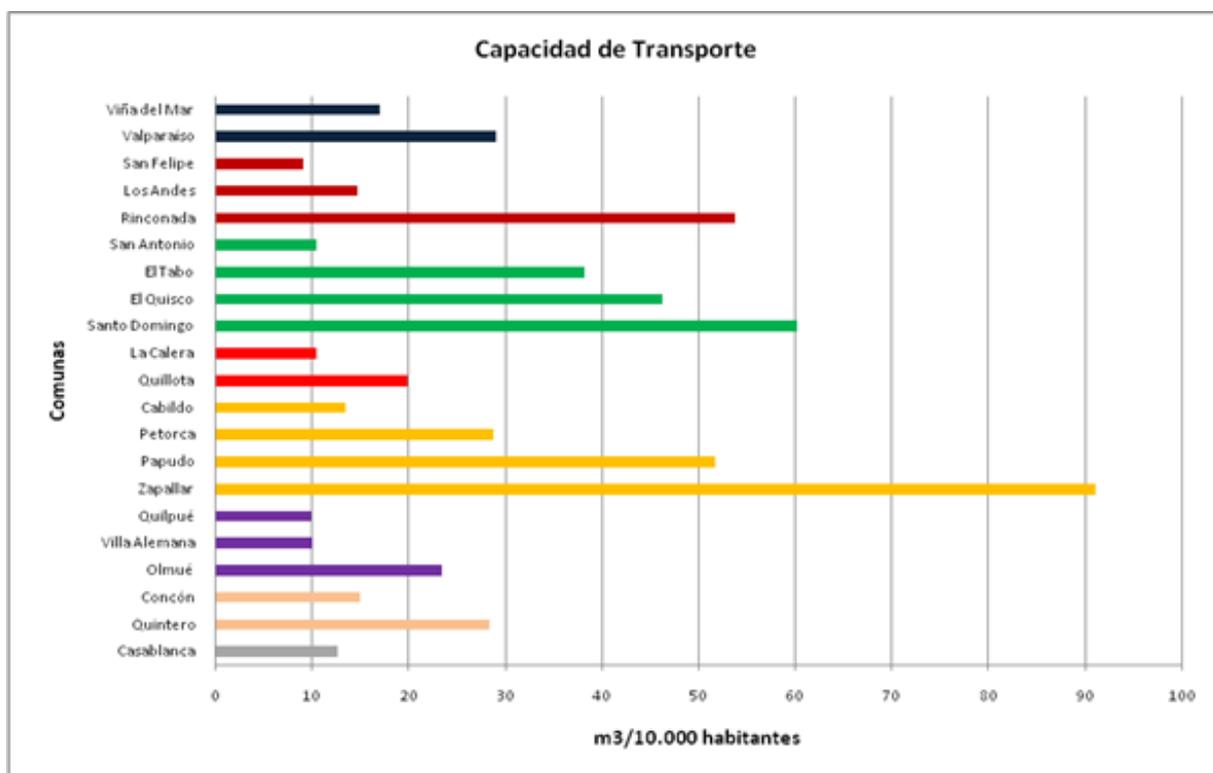


Gráfico 2-18 Capacidad de Transporte, por comuna y asociatividad

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la comuna con mayor capacidad de transporte es Zapallar con un total de $91,07\text{m}^3/10.000$ habitantes. Y la con menor capacidad es San Felipe con $9,02\text{m}^3/10.000$ habitantes.

El Estudio de Santiago Recicla indica valores entre 10 a 20 [$\text{m}^3/10.000$] habitantes para las comunas del Gran Santiago.

En resumen, considerando los antecedentes analizados a la fecha, existe capacidad disponible en la región para la recolección.

2.10.2.3 Análisis del mercado RSD

Para el caso del mercado de Recolección y Disposición de los RSD a nivel regional se calculó el Índice Herfindahl – Hirschman basándose en los datos de las cuotas de mercado extraídas de la información recopilada tanto de las fuentes comunales como del gobierno regional, y que se pueden observar en las tablas a continuación:

Tabla 2-137 Mercado regional de recolección de RSD.

Tabla Mercado regional de Recolección de RSD		
Comuna	Empresa	Cantidad [ton]
Concón	COSEMAR	18.218
Viña del Mar	COSEMAR	117.362
Quilpué	COSEMAR	43.652
Limache	COSEMAR	12.977
La Ligua	COSEMAR	24.276
Olmué	Aseo Pacífico LTDA.	4.897
Quillota	Santa Teresita	43.062
Hijuelas	Santa Teresita	6.246
Nogales	Santa Teresita	12.370
La Calera	Santa Teresita	18.996
La Cruz	Santa Teresita	5.210
Papudo	Santa Teresita	4.066
San Antonio	Vickmar S.A.	32.918
Santo Domingo	Isis S.A.	2.971
Zapallar	Ecosider S.A.	6.702
Petorca	Transportes Fi LTDA.	4.262
Cabildo	Aseos Cabildo	4.919
Catemu	GEA LTDA.	4.446
San Esteban	GEA LTDA.	5.737
Los Andes	GEA LTDA.	23.389
Calle Larga	GEA LTDA.	3.729
<i>Fuente: Elaboración propia</i>		Total : 400.405

Tabla 2-138 Mercado regional de disposición de RSD.

Tabla Mercado Regional de Disposición de RSD		
Comuna	Empresa	Cantidad [ton]
La Ligua	Cosemar	24.276
Concón	GIR S.A	18.218
Viña del Mar	GIR S.A	117.362
Valparaíso	GIR S.A	97.580
Limache	GIR S.A	12.977
Quilpué	Eco-Garbage S.A.	43.652
Algarrobo	Eco-Garbage S.A.	4.098
El Quisco	Eco-Garbage S.A.	4.739
El Tabo	Eco-Garbage S.A.	3.535
Cartagena	Eco-Garbage S.A.	7.891
San Antonio	Eco-Garbage S.A.	32.918
Santo Domingo	Eco-Garbage S.A.	2.971
Olmué	Aseo Pacífico LTDA.	4.897
Quillota	Empresa Santa Teresita	43.062
Hijuelas	Empresa Santa Teresita	6.246
Nogales	Empresa Santa Teresita	12.370
La Calera	Empresa Santa Teresita	18.966
La Cruz	Empresa Santa Teresita	5.210
Papudo	Empresa Santa Teresita	4.066
Zapallar	KDM	6.702
Llay-Lay	KDM	7.896
Rinconada	KDM	2.022
Petorca	Transportes Fi LTDA.	4.272
Cabildo	Aseos Cabildo	4.919
Catemu	GEA LTDA.	4.446
Panquehue	GEA LTDA.	1.820
San Felipe	GEA LTDA.	25.469
Putauendo	GEA LTDA.	5.664
San Esteban	GEA LTDA.	5.737
Los Andes	GEA LTDA.	23.389
Calle Larga	GEA LTDA.	3.729
<i>Fuente: Elaboración propia</i>		Total : 561.099

Los índices obtenidos corresponden a:

- Mercado de Recolección: 0,36
- Mercado de Disposición: 0,27

Se puede apreciar claramente que en la Región de Valparaíso existe una gran concentración del mercado en ambas actividades, mucho mayor incluso que los valores

que llevaron al Tribunal de la Libre Competencia (TdLC) a objetar contratos y licitaciones en la Región Metropolitana. Los valores son significativos al punto que una lectura más profunda de ellos evidenciaría que la situación regional equivale a que sólo 2,8 empresas se adjudicaran todo el mercado de Recolección y que 3,7 controlaran todo el servicio de Disposición.

Estos mercados son disputables y disputados pero de manera muy escueta, ya que en principio presentan barreras de entrada difíciles de salvar para eventuales nuevos competidores, además; es altamente concentrado, pues en ambos casos apenas un número reducido de empresas controlan más del 70% del mercado.

2.11 Conclusiones del Diagnóstico

Teniendo en consideración el objetivo principal del presente estudio, las principales conclusiones del diagnóstico regional dicen relación con la falencia de alternativas de disposición final de acuerdo a la reglamentación vigentes.

Por su parte, la modalidad de gestión y control de la gestión de RSD difiere entre la mayoría de los municipios, así como los alcances definidos en las respectivas ordenanzas, lo que indica un panorama irregular respecto de las capacidades y competencias de abordar una gestión integral de RSD tanto comunal como asociativa.

La mayoría de los municipios no alcanzan a cubrir los actuales costos de su sistema de gestión de RSD con el pago de la tarifa de aseo municipal por parte de los usuarios. Esto se debe a tres diferentes causas, que afectan tanto individual como conjuntamente, según sea el caso: deficiencia en la modalidad de fijación de la tarifa, inexistencia de un mecanismo que financie las exenciones de derechos de aseo, y la morosidad de los usuarios en el pago de sus compromisos municipales. Esta situación da cierta señal de inestabilidad para cumplir los futuros compromisos que deberán asumir.

Cabe mencionar que la mayor parte de los actuales costos comunales de gestión de RSD están asociados a la etapa de recolección, en un proporción promedio regional del 70%, lo que sugiere a las comunas focalizar esfuerzos en reducir la cantidad de RSD a transportar así como evaluar alternativas de elevar la eficiencia de esta etapa.

3 Propuestas para la gestión de residuos a nivel regional.

3.1 Formulación de alternativas.

3.1.1 Descripción de tecnologías.

El análisis de las tecnologías atiende a cinco procesos, explicados a continuación:

- 1) Minimización de los residuos (Reducción y/o Reciclaje de materiales): Incluye medidas de re-utilización en el origen, como también la segregación y recuperación de materiales en instalaciones centralizadas de clasificación y/o tratamiento.
- 2) Recolección y Transferencia: Consiste en recoger y trasladar los residuos, desde el punto de generación hasta el lugar de disposición final, o eventualmente a una estación de transferencia.
- 3) Transferencia y Transporte: En caso de localidades distantes al relleno sanitario, suelen utilizarse estaciones de transferencia, de manera que el transporte de los residuos al lugar de disposición final se efectúe en vehículos especiales de mayor capacidad y a menores costos de transporte.
- 4) Tratamiento: Se define como tratamiento a la modificación de las características físicas, químicas o biológicas del residuo, de modo de eliminar sus propiedades nocivas, reducir su volumen y/o hacerlo susceptible a la recuperación de materiales valorizables.
- 5) Disposición final en relleno sanitario: Garantiza un aislamiento a largo plazo de los residuos (o de la materia residual que queda después del tratamiento), elimina los gases generados, evita que los líquidos percolados contaminen las aguas subterráneas y solucionan en forma sostenible el problema mediante un seguimiento a largo plazo después del cierre.

Los procesos antes mencionados son analizados mediante seis perspectivas diferentes, detalladas en el anexo 7. El conjunto permite caracterizar cada una de las tecnologías posibles de incorporarse al programa de tratamiento integral de los residuos. Dichas perspectivas son las siguientes:

1. Descripción detallada de la tecnología o proceso posible de utilizar.
2. Ventajas y desventajas de su incorporación.
3. Análisis de costo/beneficio.
4. Factibilidad de implementación.
5. Experiencia en el país.
6. Mejoras propuestas.

En la siguiente tabla se nombran los procesos y sub-procesos descritos en anexo 7:

Tabla 3-1 Tecnologías, Procesos y Subprocesos.

Tecnologías o Procesos	Subprocesos
Minimización de los residuos	Compostaje en el hogar. Separación de materiales reciclables.
Recolección y Carga	Métodos de recolección.
Transferencia y Transporte.	Descripción de las alternativas de transferencia. Vehículos de transporte. Estaciones de transferencia sin compactación (descarga directa). Estación de transferencia con descarga y almacenamiento.
Tratamiento.	Tratamiento mecánico. Tratamiento biológico. Tratamiento térmico. Gasificación.
Disposición Final	Disposición final en relleno sanitario.

Fuente: Elaboración Propia.

De la descripción de las tecnologías, se resume la siguiente tabla:

Tabla 3-2 Ventajas y Desventajas, mejoras propuestas.

Tecnologías o Procesos	Ventajas	Desventajas	Propuestas
Compostaje en el hogar.	-Técnica simple. -Bajo costo de inversión y operación. -Reducción cuantitativa de residuos por depositar.	-Implica cambio de hábito. -Considerable requerimiento de espacio. -Inversión en capacitación.	-Se recomienda la implementación de compostaje en hogar, sobre todo en zonas rurales. Esto se puede realizar en conjunto con la instalación de puntos rurales de recolección y/o “puntos limpios”.
Métodos de recolección	-Recipientes no estandarizados (bolsas de cualquier índole): no implica gestión ad hoc. -Recipientes no estandarizados: bajo costo para el usuario. -Sistema de carga: menor esfuerzo físico de los operarios.	- Mayor manejo manual de parte de los operarios (recipientes no estandarizados). -Impacto ambiental y sanitario negativo (recipientes no estandarizados), comparado con estandarizados. -Cambio de hábito en los usuarios	-En general, el costo de inversión en contenedores, equipamiento y la mantención se justifica en aquellos casos donde el mayor rendimiento de la recolección permite reducir la frecuencia de recolección y/o ahorrar la adquisición de un vehículo adicional de recolección.



<p>Uso de vehículos más económicos, como la tecnología híbrida</p>	<p>-Ahorro de combustible, menor ruido, impacto ambiental positivo, menor costo de transporte en recolección a 20 años</p>	<p>(recipientes estandarizados).</p> <p>-Mayor inversión inicial.-</p> <p>-Curva de aprendizaje de varios años.</p>	<p>-Cambio gradual de flotas de vehículos recolectores de menor costo de operación, como la tecnología de potenciación híbrida.</p>
<p>Estaciones de transferencia sin compactación (descarga directa).</p>	<p>-Tecnología simple. -Costo de inversión mediano a bajo. -Factibilidad de compartir infraestructura básica con otras instalaciones.</p>	<p>-Costo fijo de inversión y operación de la estación de transferencia. -Requerimiento de vehículos adicionales de transporte. -Potencial de molestia para el entorno.</p>	<p>-Se recomienda considerar superficies para expansiones o desarrollo de instalaciones complementarias (patio de acopio, planta de compostaje y/o tratamiento mecánico-biológico).</p>
<p>Estación de transferencia con descarga y almacenamiento.</p>	<p>-Menor requerimiento de maquinaria auxiliar. Se puede compartir el uso de maquinaria, en caso de existir una planta de compostaje o tratamiento mecánico-biológico.</p>	<p>-Si contempla patio de acopio, instalaciones de reciclaje y/o compostaje, se podrían generar olores molestos.</p>	<p>Se recomienda totalmente este tipo de instalación, pero para un mejor monitoreo de operación. Es esencial la instalación de una báscula con sistema automático de toma de datos.</p>
<p>Tratamiento mecánico.</p>	<p>-Alteración de tamaño: la trituración puede facilitar el transporte y/o procesamiento de los residuos comercializables -Separación automática: clasificación rápida y segura de materiales reciclables a gran escala. -Separadores magnéticos tipo cinta: logran una mayor selectividad.</p>	<p>-Sistema de clasificación con aire: costo de inversión relativamente alto. -Separación magnética tipo tambor: sacrifica el nivel de calidad del producto (arrastre de otros materiales) por un mayor rendimiento.</p>	<p>- Se recomienda la instalación de una planta de tratamiento mecánico, en combinación con las CMR (incl. ET) o los RS.</p>
<p>Tratamiento biológico.</p>	<p>-Compostaje: logra una reducción de las cantidades de RS depositados y de los líquidos percolados y de</p>	<p>- Compostaje: Falta de un mercado para el producto final. -Fermentación: pocas</p>	<p>-Como medida complementaria de mediano a largo plazo, se recomienda evaluar la</p>



	<p>los gases generados en la disposición posterior en el relleno sanitario.</p> <p>-Fermentación: obtiene biogás como producto combustible, para generar electricidad.</p> <p>-Lombricultura: Obtención de humus.</p>	<p>experiencias de gran escala en el país; sistema de control requiere de curva de aprendizaje.</p> <p>-Lombricultura; requiere de superficies suficientemente grandes, según los flujos de material a ser tratado.</p>	<p>alternativa de un pre-tratamiento mecánico-biológico y la inversión en un biodigestor anaeróbico con socios de experiencias previas acreditadas.</p> <p>-Asociaciones de comunidades pueden postular a proyectos, previo estudio de costos / beneficios asociados al proyecto en particular.</p>
Tratamiento térmico.	<p>-Reducción de volumen de residuos.</p> <p>-Producción de energía o combustibles.</p>	<p>-Presenta un sistema de operación complejo. Alto costo inversión y operación. Sub producto final a disposición final.</p>	<p>-Se propone la puesta en marcha de una planta piloto de residuos mixtos no peligrosos en gasificación.</p>
Relleno Sanitario	<p>-Solución sanitaria definitiva para la disposición final de RSD y residuos remanentes de plantas de diferentes tratamientos.</p> <p>-Generación de biogás.</p> <p>-Potencial de generación de energía eléctrica y combustible vehicular.</p>	<p>-Eventual pérdida de plusvalía de los terrenos aledaños.</p> <p>-Emisión de olores, en caso de malos manejos o catástrofes climáticas o sísmicas o accidentes imprevisibles</p>	<p>- Se plantea como la mejor solución a la disposición final definitiva en la región pero siguiendo los lineamientos del convenio firmado con los países de la OCDE, en el sentido de reducir la cantidad de los RS a un mínimo posible.</p>
Gasificación -Incineración (combustión)	<p>Probado en el mundo</p>	<p>Costos son elevados y es un desafío mayor en cada situación específica.</p> <p>Emisiones gaseosas eventualmente peligrosas.</p> <p>Control de variables del proceso es crítico</p>	<p>- No se recomienda presentar proyectos con esta tecnología</p>
Gasificación a syngas (no es combustión)	<p>-No ha sido probado en USA para RSD</p>	<p>-Alto costo.</p> <p>-Sólo aplicado a desechos especiales</p>	<p>- No se recomienda para los RSD de la región.</p>
Pirólisis	<p>-Produce líquidos combustibles</p>	<p>-Hay menos experiencias que en gasificación.</p> <p>-Existieron problemas</p>	<p>- Tecnología no madura para su aplicación.</p>



Depolimerización Térmica	Hay una planta llave en mano en USA, Missouri Produce líquidos combustibles y fertilizantes	en el escalamiento. Aplicable en condiciones especiales a mayores costos que las tecnologías anteriores	No aplicable para los RSD en la región.
Plasma (altísimas temperaturas en arco voltaico)	Hay plantas p.ej Japón, Wstinghoues, Plasma Corp.	-Costos mayores que en el caso de plantas de incineración. Buen comportamiento medioambiental	No se recomienda.
Digestión Anaeróbica a Energía Eléctrica	-Obtención de energía desde materia orgánica -Puede ser rentable para el operador	-Tecnología probada en el tratamiento de estiércoles, aguas residuales con contenido orgánico. -Menores costos asociados.	-Se propone en el Plan de Inversiones un proyecto de 6.000 t/año con la finalidad de obtener los datos concretos para futuros diseños en la región.

Fuente: elaboración propia

3.1.2 Configuración propuesta de disposición final.

Respondiendo al diagnóstico, de la de disposición final adecuada en la región, de desarrolla en el Anexo 8 el análisis detallado de la configuración y modelación de las alternativas de disposición final, donde convergen dos métodos de modelación. Uno de optimización matemática, cuya función objetivo busca las combinaciones posibles para arrojar la de menor **costo de operación** para la región, dadas ciertas condiciones de entrada (cantidad de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia). El otro, es una simulación de evaluación de escenarios predeterminados, que compara los costos totales entre los escenarios definidos por disponibilidad de terrenos (localización), para seleccionar aquél de menor costo de operación.

El modelo matemático arroja una combinación de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia cuya sumatoria de costos operacionales resulta menor para la región. El resultado de este escenario óptimo es de **3 rellenos sanitarios** (San Felipe – Los Andes, Villa Alemana y Valparaíso) y **5 estaciones de transferencia** (San Antonio, Quillota, Asoc. Petorca, Con Cón y Casablanca).

Por su parte, la evaluación de escenarios, que además considera la disponibilidad geográfica de terrenos y su localización concreta, arroja la configuración de **2 rellenos**

sanitarios en la región (zona centro – Villa Alemana o Puchuncaví-, y zona sur –San Antonio) y **1 relleno sanitario** fuera de la región, específicamente Lomas Los Colorados; así como **5 estaciones de transferencia**.

3.2 Determinación de macro-localización.

En el Anexo 9 se identifican las alternativas de localización más viables que ofrece el territorio para el emplazamiento de las instalaciones de manejo de residuos, sobre la base de los requisitos de la normativa vigente, el análisis preliminar de escenarios de destinación final y/o de antecedentes previos en la evaluación y aprobación ambiental de este tipo de proyectos. La metodología consiste en:

- Pre-seleccionar sitios, priorizados según criterios legales, técnicos, económicos, sociales, sanitarios y ambientales de exclusión;
- Establecer un ranking de los sitios considerando superficies y condiciones específicas, con la finalidad de facilitar la toma de decisión respecto del sitio que presenta la mejor característica;
- Verificar la factibilidad de los sitios de emplazamiento en terreno, de manera de validar las alternativas de proyecto definitivas mediante visitas in situ y sobrevuelo regional..

Los criterios de exclusión, detallados en el Anexo 9, se aplican sobre plataforma cartográfica a través del empleo de las herramientas del Sistema Información Geográfico (SIG)¹.

Luego se realiza una validación en terreno de los sitios identificados, y finalmente se evalúan atributos de cada sitio según ponderación de criterios, detallados en el Anexo 9, generando un ranking de sitios aptos para la localización de rellenos sanitarios.

Los sitios de emplazamiento de estaciones de transferencia y CMR se identifican en las láminas 9 a12 del Anexo 9, identificándose suficientes sitios aptos, cuya localización final dependerá de la configuración real que tomará la ubicación de los rellenos sanitarios en la región.

¹Para el análisis de la información geográfica se utiliza el software ARCGIS 9.3 (ESRI).

3.2.1 Sitios apto para Relleno Sanitario Centro y Sur

Para el Relleno Sanitario Centro se identifican los sitios evaluados como potenciales para la localización, resultando como el mejor el sitio N°5, según atributos, y estratégicamente apto con restricciones el sitio N°4.

Para el Relleno Sanitario Sur se identifican los sitios evaluados como potenciales para la localización, resultando como el mejor el sitio N°4, y le sigue el N°3.

El detalle de cada uno se resume en las tablas e imágenes del punto “1.4 Reconocimiento en Terreno” en el Anexo 9.

3.2.2 Conclusiones sobre emplazamientos de plantas de tratamiento y disposición.

Para la evaluación de las aptitudes y potencialidades que presenta el territorio de la región en la búsqueda de sitios para la instalación de rellenos sanitarios y distintas alternativas técnicas para el tratamiento de los RSD, como lo son los Centros de Manejo de Residuos, se evaluó la cartográfica de la región, se revisó los IPT (vigentes y en desarrollo para la región) y aplicación de los criterios establecidos según la normativa vigente, además criterios complementarios incorporados para ratificar las potencialidades de los sitios.

Los resultados de la búsqueda de sitios de emplazamiento para rellenos sanitarios permiten identificar los sitios de emplazamiento en los centros de gravedad de generación de RSD, los que son considerados para este estudio en función de la población y barreras geográficas de la región (conectividad vial):

- CG Sur: Posee la mayor cantidad de sitios aptos para el emplazamiento de rellenos sanitarios se encuentra en el sector sur de la región con un potencial de superficie mayor a las 7.000 ha;
- CG Centro: Solo posee un área potencial, posee una superficie cercana a las 400 ha encontrándose rodeada por el desarrollo inmobiliario de parcelas de agrado. No obstante cercana al CG se evalúa otro sitio con potencial de superficie disponible cercana a las 4000 ha y donde además existen un relleno industrial y un vertedero municipal;
- CG Norte: En esta área hay una gran cantidad de sitios con potencialidad, aunque por la lejanía de los CG y generación de RSD, preliminarmente no resultaría técnico-económicamente viable;

En cuanto a las alternativas de sitios potenciales para el emplazamiento de Plantas de Tratamiento y/o Centros de Manejo de Residuos Sólidos, se destaca el número

elevado de sitios de emplazamiento que se encuentran cercanos a los Centros de Gravedad y la red vial principal de la región.

3.3 Definición de Proyectos a nivel de Ingeniería Conceptual (Anteproyectos).

El Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) contempla los siguientes anteproyectos de manejo de residuos sólidos:

- Rellenos sanitarios mancomunados con tratamiento (RS);
- Estación de transferencia mancomunada con tratamiento (CMR);
- Planta de Compostaje (CC), incluida en los CMR;
- Planta de Pre-tratamiento mecánico-biológico (TMB) incluida en los CMR.

La configuración de soluciones propuesta considera la actual dificultad de registrar datos concretos en la generación, recolección y disposición final de RSD, así como su control y fiscalización. Por esto, las instalaciones consideran actividades de reducción de RSD (minimización) en los CMR y rellenos sanitarios, y no en origen o puntos limpios, dado que estos últimos demandan un esfuerzo de logística y control que no estarían disponibles en la mayoría de los municipios a un plazo razonable, además de que la rentabilidad y eficacia de estas acciones son dudosas, específicamente con respecto a su sostenibilidad.

Cabe mencionar, que en la encuesta de percepción de los usuarios, se identificó interés en participar en campañas de reciclaje en origen, pero se debe considerar que varias experiencias regionales han descartado contenedores de reciclaje porque se transforman en puntos de acumulación de basura (Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué).

Es por esto, que la propuesta considera que durante los próximos 10 años se logre separar en los CMR 10% de los RSD para compostaje 30% de RSD a tratamiento mecánico biológico (TMB), y 10% como fracción reciclable, reduciendo en 50% la cantidad de residuos a transportar y disponer en relleno sanitario.

En los rellenos sanitarios también se considera la incorporación de un CMR, con el objetivo de recuperar la fracción reciclable, ya que el contenido orgánico será transformado en biogás en las celdas. Según los resultados de la caracterización de los RSD, se puede esperar recuperar un 10% de los RSD como fracción reciclable.

En la siguiente tabla se resumen las principales características descritas en la ingeniería básica de los Anexos 7, 10 y 11.

Tabla 3-3 Configuración Unidades en RS

	Relleno Sanitario	
	Centro	Sur
Capacidad	500.000 t/año	170.000 t/año
Área Total	270 ha	50 ha
Volumen Aproximado	35.000.000 m ³	6.500.000 m ³
Superficie Total	460.000 m ²	156.000 m ²
Zona Buffer (zona protección)	1.610.000 m ²	1.300.000 m ²
Piscina Lixiviados	400 m ²	540 m ²
Costo Operacional	\$4.136/t	\$9.396/t
Número Comunas	20	6
Habitantes	1.433.535	203.012

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-4 Configuración de Unidades de los CMR

	Estación de Transferencia				
	Marga Marga	San Felipe	Quillota	Petorca	Casablanca
Capacidad	150.000 t/año	120.000 t/año	100.000 t/año	50.000 t/año	15.000 t/año
Galpón de Tto Mecánico	NA	NA	NA	NA	600 m ²
Galpón Pre-Tratamiento	6.000 m ²	2.400 m ²	2.400 m ²	800 m ²	600 m ²
Galpón de TMB	3.600 m ²	3.600 m ²	3.600 m ²	800 m ²	600 m ²
Cancha de Compostaje	15.200 m ²	9.000 m ²	9.000 m ²	2.500 m ²	2.250 m ²
Cancha de Maduración	10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²	2.500 m ²	1.200 m ²
Galpón de Mantención	240 m ²	120 m ²	120 m ²	120 m ²	120 m ²
Piscina Lixiviados	800 m ²	370 m ²	370 m ²	120 m ²	40 m ²
Camiones Amplirol (70m ³)	7 unidades	6 unidades	4 unidades	3 unidades	1 unidad
Costo Operacional	\$2.000/t	\$2.300/t	\$2.800/t	\$3.800/t	\$5.500/t

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1 Rellenos Sanitarios (RS).

En el Anexo 10 se presenta una memoria descriptiva de las instalaciones de manejo de RSD y RSAD a nivel de anteproyecto (ingeniería conceptual), incluyendo una descripción de sus principales obras civiles, el pre-dimensionamiento, las

especificaciones técnicas, los requerimientos de personal, de maquinaria, de estudios previos y permisos.

La implementación de un relleno sanitario mancomunado se justifica para un conjunto de comunas, las que aporten con un número mayor a 100.000 habitantes, idealmente mayor a 200.000 habitantes, y cuando no existe ningún relleno sanitario en la cercanía de estas comunas (menos de 50 km).

La configuración para la región en base a la selección de las mejores alternativas técnico – económicas, contempla la construcción de dos proyectos de relleno sanitario, con las siguientes capacidades:

- RS Centro : 500.000 t/año proyectado para tratarse en al año 2020, y
- RS Sur : 170.000 t/año (año 2020).

A estos volúmenes habría que sumar en la etapa de ingeniería de detalle un 10 a 20 % de Residuos Sólidos Industriales (RIS) asimilables, que no se consideran en esta etapa de evaluación económica (debido a que su responsabilidad no es de los municipios asociados).

La superficie del terreno dependerá principalmente de la cantidad de toneladas a disponer y de la vida útil de éste. Asimismo, la superficie del predio deberá considerar las distancias mínimas estipuladas en el Reglamento de Rellenos Sanitarios D.S. 189/2008 MINSAL (el cual aumenta significativamente los requerimientos de terreno). A nivel de anteproyecto se considera el requerimiento de:

- RS Centro : 270 ha
- RS Sur : 50 ha

La descripción de sus principales obras civiles, el pre-dimensionamiento, las especificaciones técnicas, los requerimientos de personal y de maquinaria se detallan en el Anexo 10.

Se considera que para la construcción de los rellenos sanitarios, se requiere de los siguientes estudios previos:

- Búsqueda de Sitio de Emplazamiento definitivo (adquisición del predio)
- Levantamiento topográfico
- Estudios de ingeniería básica y de detalle
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental
- Permisos sectoriales (cambio de uso de suelo, autorización sanitaria para agua potable y servidas, entre otros)

En el Anexo 11 se valorizan cada una de las partidas y etapas del proyecto, cuya evaluación económica se aborda en el sub capítulo 3.4 del presente informe.

3.3.2 Centro de Manejo de Residuos con Estación de Transferencia (CMR).

La implementación de una estación de transferencia se justifica para comunas que finalmente no van a contar con un propio relleno sanitario y cuando el centro urbano de estas comunas está a una distancia mayor del próximo relleno sanitario mancomunado (>50 km).

En el desarrollo de la ingeniería conceptual en el anexo 10 se abordan tres tamaños, para rangos de hasta 30.000, 50.000, y 150.000 habitantes.

La superficie requerida, según el tamaño, es de unos 20.000 a 30.000 m², idealmente 3 hectáreas, considerando el potencial de futuras ampliaciones y la incorporación de los tratamientos descritos.

Conceptualmente los CMR consisten en rampas techadas para descarga directa a camiones ampliroll, sin compactación, y la evaluación de costos incluye un Centro de Manejo de Residuos (CMR), con compostaje y tratamiento mecánico biológico en los de mayor tamaño, para disminuir la cantidad de residuos a transportar a RS.

Para la materialización de los proyectos de “Estación de Transferencia”, se debe tener en cuenta efectuar los siguientes estudios y actividades por parte de la Asociatividad de comunas mandante:

- Compra de terreno tipo semi-rural, cercano a la zona urbana.
- Elaboración y tramitación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) con ingeniería conceptual, para obtener la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable
- Ingeniería de detalle (incl. topografía, estudios de mecánica de suelos, etc.)
- Elaboración y tramitación de los Permisos Ambientales Sectoriales:
 - Permiso del Art. 90 del RSEIA para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la provisión o purificación de agua potable de una población, a que se refiere el artículo 71 letra a) del Código Sanitario
 - Permiso del Art. 92 del RSEIA, para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra particular destinada a la evacuación o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el art. 71 letra b) del Código Sanitario.
 - Permiso del Art. 94 del RSEIA, para la construcción de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de

basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del Código Sanitario.

- Permiso del Art. 97 del RSEIA, para construcciones no agrícolas fuera de los límites urbanos (Cambio de Uso de Suelo)
- Eventualmente: solicitud de derecho de aguas en DGA.
- Permiso de Construcción en la Municipalidad del terreno considerado.

3.3.2.1 Planta de Compostaje de Residuos Orgánicos (CC).

Tiene por objetivo la reducción de las cantidades totales de residuos sólidos depositados y transportados a relleno sanitario. En forma preliminar, se consideran plantas de compostaje, en cada una de las instalaciones de manejo de residuos propuestos, CMR:

En general, el compostaje se propone como una medida complementaria a las soluciones de transferencia; emplazadas en el mismo sitio de manera de aprovechar la infraestructura básica, parte de la maquinaria y personal técnico.

Se considera el compostaje en pilas de aireación pasiva, en canchas con imprimación asfáltica, y sistema preventivo de recolección de lixiviados, para casos de emergencia. Según la cantidad de residuos tratados en cada centro se consideran canchas para 5.000 y 10.000 t/año de materia orgánica limpia en origen.

3.3.2.2 Tratamiento Mecánico-Biológico (TMB)

El objetivo del pre-tratamiento mecánico biológico consiste en la minimización de las cantidades de RSD y RSAD a ser transportados desde la estación de transferencia hacia el lugar de disposición final. Eventualmente se podría considerar el producto final con potencial de combustible para co-incineración en cementera, o similar.

El galpón de pre-tratamiento mecánico contempla 2 naves de 20 m de luz y 60 m de largo cada una. Dentro de las naves se instala la maquinaria para efectuar el pre-tratamiento mecánico, el cual consiste en una tolva de recepción de residuos no clasificados, cintas transportadoras de residuos, tamiz rotatorio para selección de residuo por tamaño ("Trommel"), plataforma de selección manual de residuos y una zona de descarga final en un contenedor de residuos sin clasificación. La fracción tratable pasa a naves vecinas de tratamiento biológico, una fracción menor de material reciclable es recuperada y el resto continúa a disposición final.

3.3.3 Cierre y sellado de Vertederos existentes

Es importante recalcar que para obtener el costo más exacto de un cierre de un vertedero siempre se requiere de un estudio de ingeniería específico puesto que la mayor parte del presupuesto está relacionado con el movimiento de tierra, por lo que la configuración geográfica local es de gran relevancia. En las estimaciones no se han considerado eventuales inversiones existentes y que ya se podrían haber realizado anteriormente (por ej. cobertura, cerco, monitoreos), y por ende la estimación es de carácter conservador. Las estimaciones entregadas solamente pretenden entregar una referencia sobre los costos de inversión que serán necesarios realizar

Las actividades y obras consideradas, que se detallan en forma referencial en el anexo 16, tienen relación con:

- Levantamiento topográfico
- Cierre perimetral
- Movimiento masivo de suelo y residuos
- Construcción de caminos y pozos
- Piscina de lixiviados
- Construcción de zanja perimetral, entre otros.

La estimación de costos arroja los siguientes valores:

Tabla 3-5 Estimación de inversiones para el cierre de vertederos en el región

Comuna	Vertedero	Hectáreas estimadas del terreno	Costos Estimados en MM\$
Valparaíso	El Molle	93	1.619,20
	Villa Alemana	10	600,24
Quillota	San Pedro	10	600,24
	Cartagena	10	600,24
San Felipe	La Hormiga	32	1.007,21
	Puchuncaví	4	399,25
Petorca	Chincolco	1	215,44
	Cabildo	1,5	258,04
	Quintero	4	399,25
Sta. María	Tabolango	1,5	258,04
SUMA			5.957,15

Fuente: Elaboración propia. NOTA: Los costos incluyen gastos generales, utilidad e IVA.

Las estimaciones no consideran el seguimiento y control del proyecto de cierre durante 20 años, según lo establecido en artículo 55 del Dto 189/09 Minsal, que deberá ser cargo del titular del proyecto.

3.4 Evaluación económica.

Basado en el Escenario de Mínimo Costo y resultados de la búsqueda de sitios de emplazamiento en terreno, se evaluaron distintos escenarios, obteniendo el escenario definitivo:

- Escenario 2a***: 2 Rellenos Sanitarios Mancomunados más 5 Centros de Manejo de Residuos (CMR).

A continuación se presenta la metodología y los resultados de la evaluación económica de la alternativa definitiva.

3.4.1 Metodología de Evaluación.

En la evaluación económica se consideran los ajustes estipulados en la “Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Residuos Sólidos” del Manual SEBI y los precios sociales según NIP-2010, del Sistema Nacional de Inversiones (SNI), que administra el Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN).

3.4.1.1 Consideraciones Generales.

Se han aplicado en los cálculos los siguientes factores de corrección (ver también: www.sni.mideplan.cl – ítem “Herramientas”):

- Corrección de costos sociales:
 - FC (MOC) = 0,98 Mano de obra calificada.
 - FC (MOSC) = 0,68; Mano de obra semi calificada.
 - FC (MONC) = 0,62; Mano de obra no calificada.
- Corrección de aranceles de 1,7 %, en lo que se refiere a equipamiento a importar;
- Tasa (social) de descuento de un 6%.

Todos los costos presentados en la evaluación económica se entienden sin el impuesto al valor agregado (IVA). Las estimaciones de los costos corresponden a un

nivel de ingeniería conceptual y tienen un margen de error alrededor de +/- 15 %. A continuación, se presentan los supuestos básicos de la evaluación económica.

3.4.1.2 Dimensionamiento de las Instalaciones.

El dimensionamiento preliminar de las instalaciones se efectuó sobre la base de las cantidades de RSD generados en la región y sus proyecciones a futuro (2020) y los anteproyectos descritos en los informes anteriores.

3.4.1.3 Costos de Inversión.

Para calcular las inversiones en nuevas instalaciones se han utilizado los siguientes supuestos:

- Todas las inversiones requeridas se efectúan de forma integral al inicio de cada proyecto, con excepción de las inversiones en el relleno sanitario (que se distribuyen en cuatro etapas);
- Costos de inversión: sin aumento anual por concepto de inflación (Unidad = Ch\$ del año 2009);
- Aumento anual de los gastos de operación de 2,0 %, debido al supuesto aumento sostenido de residuos;
- La flota de camiones y la maquinaria pesada se renueva cada 7 años;
- A los costos directos se agrega un 15 % para imprevistos. Excepto en el caso de la recolección, se aplica 5% al haber menos probabilidad de imprevistos en la inversión;
- Los gastos generales en la construcción ascienden a un 20 %¹
- La utilidad del constructor es de 10 %².

En los costos de inversión se incluyen los siguientes ítems:

- Compra de terreno;
- Asesoría para formular detalladamente el proyecto y elaborar las bases de licitación para la construcción y futuros operadores;
- Ingeniería de detalles;
- Permisos: costos en asesoría para conseguir los permisos (EIA o DIA, permiso de edificación, autorización sanitaria, etc., incluyendo derechos a pagar);

¹ Porcentaje común de empresas constructoras.

² Como en el cálculo del VAC se aplica una tasa de descuento, esta suposición implica que el constructor no es la misma empresa que el inversionista que ejecuta el proyecto; de lo contrario (en caso de que el inversionista es constructor a la vez), la utilidad debería ser igual a cero, considerándose el beneficio para el inversionista solo a través de la tasa de descuento.



- Oficinas con servicios higiénicos (o contenedores marítimos en proyectos de escala menor);
- Obras civiles (galpones con estructura metálica y superficies pavimentadas; losas de hormigón; celdas de disposición; planta de tratamiento de lixiviados, caminos de acceso, canales de aguas lluvia, etc.);
- Maquinaria y equipamiento; bulldozer, excavadoras, retroexcavadoras, etc
- Vehículos (camiones, camionetas y/o vehículos de transporte de personal).

En el caso de la recolección se ha considerado un 5% de imprevistos y un 10% de costo directo de administración (comunicación, facturación, etc.). **Ninguno de los proyectos alternativos contempla gastos generales, ni utilidades de una eventual empresa concesionaria del servicio.**

3.4.1.4 Gastos de Operación.

Los gastos de operación de las instalaciones de manejo de residuos incluyen los siguientes ítems:

- Personal;
- Insumos (agentes químicos, electricidad, combustibles, etc.);
- Mantención de obras y maquinaria;
- Gastos generales (oficina, teléfono y seguros);
- Asesorías y monitoreos ambientales;
- Disposición externa de algunos residuos especiales (aceites y residuos peligrosos);
- Beneficios por venta de compost.

Para realizar los cálculos se identifican los requerimientos de personal, consumos e insumos.

El costo de personal se recarga con 20 % para cubrir eventuales horas extras y reemplazos en caso de ausencias o vacaciones.

Para los consumos de combustible (petróleo) y electricidad se suponen valores actuales del mercado y/o los valores propuestos por MIDEPLAN. Los otros insumos, por ejemplo en aditivos, productos químicos, elementos de protección personal se estimaron en forma global.

3.4.2 Índices Económicos.

Para obtener las cifras económicas relevantes se procedió a determinar los flujos de caja, inversiones y gastos de los distintos proyectos de inversión propuestos hasta el año 2030. Del mismo modo se consideraron eventuales ingresos generados por una inversión. Los cálculos para la comparación de los distintos escenarios se confeccionaron con una tasa de descuento de un 6%.

Para todas las inversiones se calculó el Valor Actual Neto (VAN), el cual corresponde al valor de hoy día de todos los flujos generados por los escenarios hasta el año 2030.

De igual manera se estimó el Valor Anual Equivalente (VAE) o Costo Anual Equivalente (CAE) que convierte el VAN en una anualidad para el horizonte de los flujos generados y considerados en estas estimaciones. El VAE es un flujo que en su Valor Actual Neto coincide con el flujo generado por el proyecto y sirve para la comparación de proyectos de igual vida útil o de proyectos de distintas vidas útiles si son repetibles. En el caso de que el VAN es negativo el VAE corresponde a un CAE.

También se calculó la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) de las alternativas, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. La TIR se utiliza para comparar las rentabilidades de distintos proyectos y equivale a la tasa de retorno exigida por el inversionista que se debe superar para que sea considerado rentable el proyecto. La TIR solamente se puede calcular si un flujo tiene una inversión inicial y genera en los años siguientes ingresos positivos.

El último indicador económico es la tarifa, que es la tarifa de equilibrio, y de mínimo costo que pide la metodología de MIDEPLAN, y corresponde finalmente al costo por tonelada. Para estimar el costo de equilibrio y que permitan autofinanciar el servicio, se calcula el precio (P) que hace que el VAN de los proyectos evaluados sea cero.

Es decir:

$$(Ecc. 1) \quad VAN = 0 = VAI - VAC$$

Donde VAI es el valor actual de los ingresos provenientes del servicio y VAC es el valor actual de los costos del servicio.

De esta forma, se debe dar que:

$$(Ecc. 2) \quad VAI = VAC$$

Dado que la tarifa es la incógnita, se tiene que el VAI se calcula como sigue:

$$(Ecc. 3) \quad VAI = \frac{PxQ_1}{(1+r)^1} + \frac{PxQ_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{PxQ_n}{(1+r)^n}$$

Donde P es la tarifa de equilibrio, Q es el volumen de RSD que se disponen cada año y r es la tasa de descuento relevante. Dado que P es constante, la ecuación se puede expresar como:

$$(Ecc. 4) \quad VAI = P \times \left(\frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} \right)$$

Luego la ecuación 2 se puede expresar como:

$$(Ecc. 5) \quad P \times \left(\frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} \right) = VAC$$

Por lo tanto, despejando para obtener el valor de la tarifa de equilibrio (P), se obtiene que:

$$(Ecc. 6) \quad P = \frac{VAC}{\left(\frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} \right)}$$

En las Tablas de la evaluación económica, se aplican las fórmulas precedentes, obteniendo como resultado una tarifa de equilibrio que el ejecutor debería cobrar para cubrir sus gastos.

3.4.2.1 Estimación de ingresos de los CMR.

Como retornos económicos de los CMR propuestos para la región se presentan las ventas del material reciclable obtenido. Principalmente de la venta del papel, vidrio y plástico. Las cantidades según material se indican en el Anexo 11 de la Evaluación Económica en la evaluación de cada centro de manejo de residuos. Como precio de venta conservador se estima para las evaluaciones para el año 2020 \$100/kg para papel blanco, 21 para diarios y revistas, 20 para cartón y Kraft, \$12/kg para vidrio y para PET \$105/kg también en promedio para otros plásticos un valor de \$7,5/kg.

Dependiendo de que si el proyecto cumple con el criterio de “adicionalidad” se puede postular como proyecto MDL para obtener ingresos adicionales por concepto de venta de bonos de carbono. Dichos bonos se generan ya que por el reciclaje se evita la necesidad de generar y producir nuevamente las materias primas respectivas y las emisiones que tuvieron los materiales a lo largo de su proceso de degeneración en un relleno sanitario.

Los bonos de carbono para un proyecto se otorgan por 7 años y luego se puede prolongar 2 veces por el mismo período. Conservadoramente debido a grandes costos de transacción se considera para la venta de bonos un precio de 5 US\$ Dólares.

3.4.2.2 Evaluación Económica.

En el Anexo 11 se presenta los costos de inversión y operación, y el flujo correspondiente para las instalaciones propuestas y se calculan los índices económicos previamente señalados.

Como resumen de inversión inicial en los proyectos, se tiene la siguiente tabla:

Tabla 3-6 Resumen de inversión inicial en proyectos RSD propuestos

Proyecto	Ton/año	Inv. Inicial
Relleno Sanitario RS Centro	500.000	\$8.400.000.000
Relleno Sanitario RS. Sur	170.000	\$4.000.000.000
CMR Marga-Marga	150.000	\$7.475.000.000
CMR San Felipe	120.000	\$4.620.000.000
CMR Quillota	100.000	\$2.936.000.000
CMR Petorca	50.000	\$1.562.000.000
CMR Casablanca	15.000	\$956.000.000

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2.2.1 Relleno Sanitario Centro.

El detalle de los costos de inversión y operación del Relleno Sanitario Centro propuesto se hallará en el Anexo 11. La siguiente tabla presenta un resumen de la evaluación con los índices económicos correspondientes:

Tabla 3-7 Índices económicos RS Centro.

TARIFA "P" / TON EN \$	-3.580
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	-22.022,2
VAC EN MM\$	- 22.022,2
CAE EN MM\$	- 1.973,6
TIR	----

Fuente: Elaboración Propia.

Como el relleno no genera ingresos aparte de la tarifa que luego se cobra por el servicio, el VAN es equivalente al VAC, ya que no hay ingresos que se puede sumar.

3.4.2.2.2 Relleno Sanitario Sur.

El detalle de los costos de inversión y operación del Relleno Sanitario Centro propuesto se puede encontrar en el Anexo 11. La tabla siguiente indica los índices económicos:

Tabla 3-8 Índices económicos RS Sur.

TARIFA "P" / TON EN \$	- 8.191,2
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	- 10.677,8
VAC EN MM\$	- 10.677,8
CAE EN MM\$	- 957,0
TIR	----

Fuente: Elaboración Propia.

Como el relleno no produce ingresos aparte de la tarifa que luego se cobra por el servicio, el valor del VAN no se diferencia del VAC, ya que no hay ingresos como venta de material reciclable o bonos de carbono.

3.4.2.2.3 Centros de Manejo de Residuos, CMR.

En este subcapítulo se señala los índices económicos de los 5 CMR propuestos para Casablanca y las Asociaciones de Quillota, San Felipe, Marga Marga y Petorca. En el Anexo 11 se entrega además el detalle del presupuesto de cada proyecto de inversión. Los indicadores económicos son los siguientes:

Tabla 3-9 Índices económicos CMR San Felipe.

TARIFA "P" / TON EN \$	- 4.118
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	- 7.963
VAC EN MM\$	- 5.453
CAE EN MM\$	- 489
TIR	----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-10 Índices económicos CMR Petorca.

TARIFA "P" / TON EN \$	- 6.160
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	- 4.482
VAC EN MM\$	- 3.423
CAE EN MM\$	- 307
TIR	----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-11 Índices económicos CMR Marga Marga.

TARIFA "P" / TON EN \$	- 4.039,66
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	- 9.724,05
VAC EN MM\$	- 6.621,71
CAE EN MM\$	- 593,44
TIR	----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-12 Índices económicos CMR Casablanca

TARIFA "P" / TON EN \$	- 13.223,22
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	- 2.238,54
VAC EN MM\$	- 2.696,51
CAE EN MM\$	- 241,66
TIR	----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-13 Índices económicos CMR Quillota.

TARIFA "P" / TON EN \$	- 4.266
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	- 6.741
VAC EN MM\$	- 4.661
CAE EN MM\$	- 418
TIR	----

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2.3 Sensibilización.

A continuación se sensibiliza los resultados de los indicadores económicos en cuanto a la tasa de interés y depreciación utilizada, como también se revisará el efecto de la inversión en un terreno o la ocupación de un terreno fiscal.

Se presenta los índices anteriores junto con los índices obtenidos por los nuevos parámetros para una mejor comparación. Al final se llega a conclusiones en cuanto al comportamiento y la sensibilidad de los costos por las variaciones de los parámetros considerados.

3.4.2.3.1 Relleno Sanitario Centro.

Realizando una sensibilización en cuanto a la tasa de interés, variándola de un 6% a un 12%, de la compra de terreno, considerando un terreno fiscal en vez del privado, se obtiene las siguientes variaciones en los indicadores económicos:

Tabla 3-14 Sensibilización indicadores RS Centro.

	Evaluación Normal	Tasa de interés 12%	Sin compra de terreno
TARIFA "P" / TON EN \$	-3.580	-4.386	-3.471
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	-22.022,2	-16.860,9	-21.354,0
VAC EN MM\$	- 22.022,2	-16.860,9	- 21.354,0
CAE EN MM\$	-1.973,6	-2.289,1	-1.913,8
TIR	----	----	----

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2.3.2 Relleno Sanitario Sur.

Efectuando una sensibilización para a la tasa de interés, cambiándola de un 6% a un 12%, para la compra de terreno, considerando un terreno fiscal en vez de un terreno privado. De este modo se obtiene las siguientes diferencias en los indicadores económicos:

Tabla 3-15 Sensibilización indicadores RS Sur.

	Evaluación Normal	Tasa de interés 12%	Sin compra de terreno
TARIFA "P" / TON EN \$	-8.191,2	-10.106,2	-8.105,7
VAN COSTOS TOTALES EN MM\$	-10.677,8	-8.113,9	-10.566,4
VAC EN MM\$	-10.677,8	-8.113,9	-10.566,4
CAE EN MM\$	-957,0	-707,4	-947,0
TIR	----	----	----

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2.3.3 Centros de Manejo de Residuos.

También para los Centros de Manejo de Residuos se realizó una sensibilización por la tasa de interés, para un 6%, de un 10% y un 12%. La variación por la compra del terreno en el VAN sería el mismo valor del terreno como ya apreciado en la sensibilización de los rellenos sanitarios. Para una mejor comparación se indican también los resultados de la evaluación normal. De tal manera se obtiene los siguientes valores en los indicadores económicos:

Tabla 3-16 Sensibilización indicadores CMR San Felipe.

INDICE/PORCENTAJE	6%	10%	12%
TARIFA "P" / TON	- 4.118	-5.778	-6.709
VAC EN MM\$	- 7.963	-6.314	-5.740
VAN EN MM\$	- 5.453	-5.453	-5.453
CAE EN MM\$	- 489	-489	-489
TIR	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-17 Sensibilización indicadores CMR Petorca.

INDICE/PORCENTAJE	6%	10%	12%
TARIFA "P" / TON	-6.160	- 8.573	-9.916
VAC EN MM\$	-4.482	-3.436	-3.071
VAN EN MM\$	-3.423	-3.423	-3.423
CAE EN MM\$	-307	-307	-307
TIR	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-18 Sensibilización indicadores CMR Marga Marga.

INDICE/PORCENTAJE	6%	10%	12%
TARIFA "P" / TON	-4.039,66	-4.586,62	-4.882,00
VAC EN MM\$	-9.724,05	-7.557,18	-6.801,18
VAN EN MM\$	-6.621,71	-5.348,15	-4.899,15
CAE EN MM\$	-593,44	-639,35	-665,12
TIR	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-19 Sensibilización indicadores CMR Casablanca.

INDICE/PORCENTAJE	6%	10%	12%
TARIFA "P" / TON	-13.223,22	-15.619,58	-16.944,49
VAC EN MM\$	-2.238,54	-1.876,26	-1.749,68
VAN EN MM\$	-2.696,51	-2.696,51	-2.696,51
CAE EN MM\$	-241,66	-241,66	-241,66
TIR	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3-20 Sensibilización indicadores CMR Quillota.

INDICE/PORCENTAJE	6%	10%	12%
TARIFA "P" / TON	-4.266	-5.952	-6.893
VAC EN MM\$	-6.741	-5.252	-4.733
VAN EN MM\$	-4.661	-4.661	-4.661
CAE EN MM\$	-418	-418	-418
TIR	-----	-----	-----

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2.3.4 Conclusiones.

En cuanto a la sensibilización con la tasa de interés, como es de esperar con una mayor tasa de interés, parecida a la de una empresa privada las tarifas suben. En general la variación de la tarifa oscila alrededor de un 25% con una tasa de interés comparada desde un 6% hasta un 12%.

Con la variación de la tasa de interés los otros índices económicos como el VAN, VAC, CAE son menores ya que con una mayor tasa de interés los costos, gastos e ingresos futuros se descuentan más.

Ya que la compra del terreno se efectúa en el primer año del proyecto el VAN y el VAC cambian en forma similar, ya que este costo no es descontado. El efecto sobre la tarifa es de aproximadamente. \$100 para el Relleno Centro, y \$200 pesos para el Relleno Sur que solamente corresponde a aprox. un 3% de la tarifa total.

Cabe señalar que no se puede calcular el TIR ya que los flujos de las inversiones no son adecuados. Para el cálculo del TIR se requiere de una inversión inicial negativa y flujos positivos en los años siguientes.

Los efectos descritos para los rellenos sanitarios son los mismos para los centros de manejo de residuos. Con una mayor tasa de interés VAN y VAC son menores ya que los desembolsos futuros se descuentan más fuertemente de modo que estos gastos hoy en día valen menos. En cambio el CAE y la tarifa que consideran el horizonte del proyecto aumentan con una mayor tasa de interés.

En general se puede observar además que con un mayor tamaño un centro de manejo de residuos naturalmente tiene un mayor costo, expresado por el VAC y CAE, pero que en cuanto a la tarifa que considera las toneladas tratadas, se puede observar economías de escala, o sea menor costo por tonelada para los centros más grandes.

3.5 Inclusión de proyectos en evaluación

Los proyectos en evaluación que se consideran son los que están aprobados y/o en evaluación en el sistema de evaluación de impacto ambiental, donde también se indica la capacidad de operación de cada uno.

Tabla 3-21 Capacidad de operación proyectos de rellenos sanitarios

Proyecto Relleno Sanitario	Capacidad de Operación RSD t/año
La Hormiga; San Felipe	108.000
Los Guindos; La Ligua	62.660
San Pedro; Quillota	68.860
El Molle; Valparaíso	300.000
TOTAL PROYECTOS	539.520

Fuente: Elaboración Propia.

Para la simulación de los escenarios se consideran las siguientes cantidades de RSD por asociatividad, para el año 2020, obtenidos por la proyección de la tasa de crecimiento de habitantes y de generación de residuos per cápita.

Tabla 3-22 Generación de RSD t/año 2020 por asociatividad

Asociatividad	RSD 2020 t/año
San Felipe – Los Andes	120.810
Petorca	49.494
Concón-Quintero - Puchuncaví	101.721
Marga – Marga	145.864
Quillota	99.499
Viña del Mar- Valparaíso	256.770
San Antonio	173.620
Casablanca	15.055
TOTAL REGIONAL (2020)	969.874

Fuente: Elaboración Propia.

Por su naturaleza de iniciativas privadas, se desconoce a la fecha las posibles tarifas de operación, por lo que se utilizará la modelación de tarifa de equilibrio utilizada a lo largo del estudio, detallada en el Anexo 8, que arroja la siguiente curva:

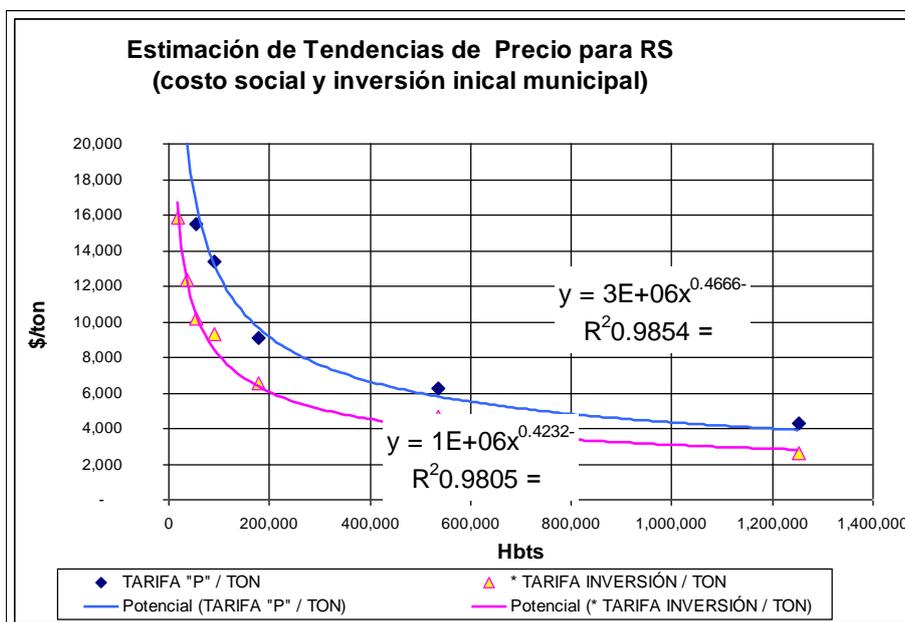


Figura 3-1 Curva de tarifa equilibrio para rellenos sanitarios, según tamaño
Fuente: Elaboración Propia.

Este capítulo compara los costos operacionales de la propuesta del estudio con los supuestos de ejecución de los proyectos mencionados. Respecto de las tarifas, la curva de estimación de equilibrio corresponde a una tarifa mínima que cobraría una administración pública por la disposición, por lo que corresponde a la mínima condición comparable.

La comparación realizada arroja los siguientes resultados:



Tabla 3-23 Comparación Tarifas Supuestas de Disposición Final.

Comparación Relleno Sanitario	Tarifa de disposición supuesta \$/t	Resultado
La Hormiga v/s Loma los colorados	9.583 6.000	Escenario favorable a la Hormiga, siempre que no supere la tarifa supuesta. De lo contrario, conviene Loma los colorados + costos de transporte.
Los Guindos v/s RS centro propuesto	8.371 (Asoc Petorca + Quillota) 4.540	Escenario desfavorable para los Guindos, ya que para la Asoc Quillota es tanto más caro que cualquier otra alternativa. Para la asociatividad de Petorca también sale más caro, en el momento que no hayan más comunas (asoc Quillota) que aporte RSD para baja la tarifa.
San Pedro v/s RS Centro propuesto	8.371 (máximo 220 t/día según informado SEA) 4.540	Resulta empatado en cuanto a costos para la Asoc. de Quillota, en desmedro de mayor costo para Asoc Petorca. Además, Asoc Quillota operaría sin CMR (sin posibilidad de reducir sus RSD), y elevaría la tarifa del RS Centro a las demás Asociatividades.
El Molle v/s RS Centro	4.865 4.450	Resulta un escenario técnicamente empatado en cuanto a costo para las asociatividades, pero tiene capacidad definida para 300.000 t/año, por lo que la Asoc. de Marga Marga ó Concón-Quintero Puchuncaví queda sin lugar para disposición final.

3.5.1 Relleno Sanitario La Hormiga

A continuación se comparan los costos finales, suponiendo que se ejecute y opere el proyecto de Relleno Sanitario y Centro de tratamiento integral (CTI) de residuos en la comuna de San Felipe. Los escenarios se evalúan con los mismos supuestos de costos unitarios, uso de camiones, distancias y tarifas de equilibrio, utilizadas a lo largo del estudio (tablas 1 a 14 del Anexo 8). En este caso, la operación del relleno sanitario de la Hormiga podría dar servicio a la Asociatividad de San Felipe.

Los escenarios comparados son (todos en base a generación de RSD 2020):

- Cada comuna con un relleno sanitario propio
- Propuesta del estudio; Habilitación de estación de transferencia con CMR y disposición en Lomas Los Colorados, con tarifa 6000 \$/t.
- Puesta en marcha del proyecto relleno sanitario y CTI La Hormiga, en San Felipe, sin estación de transferencia. Tarifa de disposición final \$9.583.- según curva de tendencia tarifa/tamaño
- Idem anterior con tarifa 50% más de la de equilibrio; \$14.375.-

Tabla 3-24 Comparación escenarios asociatividad San Felipe-Los Andes

	RSD 2020 t/a	\$/t RS propio	\$/t propuesta estudio (6.000 \$/t)	La Hormiga 9.583\$/t	La Hormiga 14.374\$/t
Calle Larga	5.465	62.860	32.431	35.650	40.487
Catemu	6.708	55.487	29.226	34.175	39.011
Llay - Llay	9.915	47.451	36.533	35.021	39.856
Los Andes	33.402	31.827	29.659	27.603	32.439
Panquehue	2.889	68.262	31.482	31.705	36.541
Putando	9.271	51.896	30.667	27.965	32.802
Rinconada	3.315	63.832	29.388	27.708	32.544
San Esteban	7.978	47.618	32.537	25.272	30.107
San Felipe	35.527	30.923	24.708	21.224	26.060
Santa María	6.339	54.391	30.302	37.621	42.457

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de la simulación indican que las diferencias en entra ambos lugares de disposición final son bajas en la mayoría de los casos, favoreciendo la ejecución del proyecto, siempre que sea a tarifa de equilibrio.

3.5.2 Proyecto Relleno Sanitario Los Guindos

La ejecución de este proyecto podría dar solución de disposición final a la asociatividad de Petorca, y eventualmente Quillota. Ésta última debiera operar con Estación de transferencia por las distancias involucradas.

La tarifa de operación de equilibrio, según curva de tendencia de costos v/s tamaño desarrollada en el anexo 8, para este escenario en particular sería de 8.371 \$/t. (307.155 habitantes, año 2020 ambas asociatividades).

Para la asociatividad de Quillota no es favorable esta tarifa, puesto que es casi el doble a la que arroja la propuesta del estudio para el relleno sanitario centro (4.540 \$/t), teniendo que además considerar los costos de transferencia.

De esta forma, los Guindos sólo prestaría servicio a la asociatividad de Petorca, con una tarifa de equilibrio de 14.989 \$/t, que supera el valor de la propuesta del estudio de 3.788 \$/t en la estación de transferencia más 4.540 \$/t de disposición final en relleno sanitario centro (7.924 \$/t).

3.5.3 Proyecto Relleno Sanitario San Pedro

La ubicación de este proyecto en Quillota, cercano al centro de gravedad “Centro” identificado en el presente estudio, da para pensar que pudiera cumplir la función de relleno sanitario centro. Sin embargo, su capacidad de diseño actual (220 t/día), está limitada a prestar servicio principalmente a la asociatividad de Quillota y eventualmente Petorca, o su cantidad de habitantes equivalentes (307.155 habitantes año 2020 ambas asociatividades). Las comunas de la primera transportarían directo al relleno sanitario y las de la segunda con estación de transferencia.

Suponiendo que este Relleno Sanitario opere con una tarifa de equilibrio de 8.371 \$/t, dada por la cantidad de RSD de ingreso, se observa que para la asociatividad de Petorca resulta aún más conveniente la solución propuesta en el estudio, puesto que en ambos casos debe cubrir los costos de la estación de transferencia y en este supuesto, casi duplicar el costo de disposición final.

Para el caso de la asociatividad de Quillota, se tiene que ambos escenarios significan costos similares, puesto que en este supuesto, no tendría que operar con estación de transferencia, pero disponer a una del doble a la alternativa propuesta por el estudio. Esto, siempre y cuando se mantenga la tarifa, en el caso de que la asociatividad de Petorca no disponga en el relleno sanitario San Pedro.

Cabe mencionar que la ejecución de este proyecto también afectaría a las otras asociaciones del centro de gravedad Centro, como son Marga Marga, Valparaíso-Viña del Mar y la comuna de Casablanca, puesto que al ingresar menos cantidad de RSD al relleno sanitario “centro” subirá su tarifa de operación.

3.5.4 Proyecto Relleno Sanitario El Molle

El proyecto aprobado por CONAMA el año 2008 indica una capacidad de operación equivalente a 300.000 toneladas anuales de RSD. Esta capacidad podría prestar solución principalmente a la asociatividad de Valparaíso-Viña del Mar y Casablanca, y eventualmente una más, ya sea Concón-Quintero-Puchuncaví, o Marga Marga.

Respecto de la tarifa de equilibrio (4.865 \$/t), ésta puede llegar a un valor similar a determinada para el relleno sanitario centro del presente estudio (4.540 \$/t), pero dejaría sin lugar de disposición a una de las asociatividades de Concón-Quintero-Puchuncaví, o Marga Marga.

3.5.5 Conclusiones

Siempre teniendo en cuenta todos los supuestos considerados en las proyecciones se tiene que podría resultar favorable para la asociatividad de San Felipe-Los Andes, la operación del relleno sanitario de La Hormiga, siempre que se mantenga la tarifa de equilibrio propuesta.

Respecto de los restantes proyectos, considerando incluso la ejecución de todos ellos, no darían abasto para prestar servicio a todo el centro de gravedad Centro, por lo que de todos modos se requeriría la construcción de un relleno sanitario en el sector.

Dado que los plazos, y dificultades de llevar a cabo esta obra son similares, independiente del tamaño, se recomienda invertir los recursos en un relleno sanitario de gran capacidad y dar solución a largo plazo a la disposición final de los residuos domiciliarios.

3.6 Propuestas de Gestión.

3.6.1 Proyectos de inversión innovativos.

Se propone considerar el desarrollo de tres proyectos de tecnologías innovativa, con el objetivo de adquirir datos reales de operación local, que permitan escalar a tamaños operativos que generen beneficios adicionales a la gestión de los RSD, y reducir los costos asociados.

Los proyectos desarrollados a nivel de perfil, cuya ficha se detalla en el Anexo 12, dicen relación con el aprovechamiento del contenido energético de las fracciones orgánicas de los RSD y uno con mejorar la eficiencia en la etapa de recolección de los residuos sólidos.

De los perfiles desarrollados en el Anexo 12, se obtienen los siguientes aspectos principales:



Tabla 3-25: Principales indicadores de Proyectos innovativos

	Inversión Inicial (\$)	Operación Anual (\$/año)	Capacidad (t/año)	Ingreso Estimado o Ahorro (\$/año)	Impacto Ambiental	Impacto Económico
Aprovechamiento Energético de Material Lignocelulósico	180 millones	42 millones	1.000 ton	89 millones	+	+
Producción de Electricidad a partir de Biogás de Digestión Anaerobia	1.300 millones	125 millones	6.000 ton	200 millones	++	+
Utilización de Camiones Híbridos en Recolección	114 millones	36 millones	N.A.	8,4 millones	+++	++

+ : positivo

++ : muy positivo

+++ : excepcionalmente positivo

Fuente: Elaboración Propia.

Como resultado de la ejecución de estos proyectos, además de tener las tecnologías en operación, es crear alternativas respaldadas para la reducción de costos en la gestión de RSD en las comunas, y mejorar aún más la pisada ambiental de la región.

3.6.2 Mercado de Bonos de Carbono.

De acuerdo con el cuarto informe del IPCC, los residuos provenientes del pos consumo contribuyen únicamente con una pequeña parte de las emisiones globales de los GEI (menos del 5%). Sin embargo, considerando que las iniciativas de tratamiento de residuos se realizan de forma local, sin que se cuantifique la mitigación de los gases de efecto invernadero, puede estar subestimada la importancia del sector de los residuos para la reducción global de la emisión de esos gases.

El profesor del Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Minas Gerais (UFMG), Brasil, Gilberto Caldeira, está de acuerdo con el grupo del IPCC y afirma que la tecnología de la que disponemos hoy en día para tratar los residuos puede llegar a mitigar las emisiones provenientes del sector sanitario de una manera efectiva. Esa tecnología puede conseguir reducir las emisiones de forma directa (por medio de la

recuperación y el uso del metano en rellenos, del perfeccionamiento de prácticas de gestión de los rellenos, de mejorías en el tratamiento de residuos líquidos, de la utilización de biodigestores) o evitar que se genere una cantidad significativa de gases (por medio del uso de basura orgánica como fertilizante, por ejemplo). Por añadido, que se reduzca la generación de residuos, el reciclaje y la reutilización son importantes para que haya una reducción indirecta de las emisiones de los GEI.

“El tratamiento adecuado de los residuos, con una preocupación especial hacia su elevado valor energético, puede contribuir, además de a reducir las emisiones, a promover el desarrollo sostenible. En Brasil, un estudio realizado por el IBGE, el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, en el año 2000, demostró que tan solo una pequeña parte de los municipios destina adecuadamente los residuos generados, lo que exige que se adopten políticas y prácticas adecuadas al respecto”, explica el director de Ambientes Urbanos del Ministerio del Medio Ambiente brasileño, Silvano Silvério Costa.

3.6.2.1 Desarrollo del Mercado del Reciclaje y Bonos de Carbono.

A la luz de la cifras, el reciclaje está tendiendo un puente entre medioambiente y desarrollo económico, antes considerados enemigos. La reutilización se ha introducido en la categoría de negocio rentable, pues incorpora motivaciones económicas además de ambientales, dando ribetes de realismo a una alternativa antes vista como un “sueño de ilusos”.

Empresarios innovadores constatan que el reciclaje representa una oportunidad de abaratar costos gracias al ahorro no sólo de materias primas, sino también de energía. Para producir una tonelada de papel nuevo se necesitan 7.600 kW h; si es reciclado, se requieren 2.850 kW h. Fabricar una tonelada de latas de aluminio nuevas demanda 17.600 kW h, mientras que para una tonelada reciclada se requieren 750 kW h.

De esta manera, varias empresas han hecho del reciclaje su giro de negocios en las áreas metálica, de papeles, vidrio, informática, neumáticos, plásticos y pilas.

Pero también, la reutilización gradualmente ha penetrado como parte de procesos productivos, que no tienen como giro principal el reciclaje. Muchas empresas asumen que una forma conducción más eficaz es desechar menos desperdicios.

Agroindustrias nacionales están comprobando que reutilizar desechos sólidos orgánicos como mejorador de suelo o compost es una alternativa más económica que descargar a un vertedero. Cuantos menos desperdicios se boten, menos se pagará por su eliminación.

Lo sorprendente es que este interés no sólo está en el sector exportador. En el país son varias las organizaciones que se han sensibilizado al respecto, como hoteles, universidades y hasta personas naturales y todo indica que en los próximos meses se van a sumar nuevos sectores, y quién sabe si terminaremos como en Australia o Nueva Zelanda, donde ser *carbono neutro* se ha convertido prácticamente en una obsesión. Los ejemplos van desde el café, la comida envasada, la ropa y los cosméticos, hasta prestigiosas oficinas de *head hunter* y estudios de abogados.

3.6.2.2 Estrategia propuesta para los Municipios (POA).

El modelo de negocio que se propone auscultar contempla como estrategia conceptual la venta de un Proyecto “Paraguas” o PoA (Program of Activities):

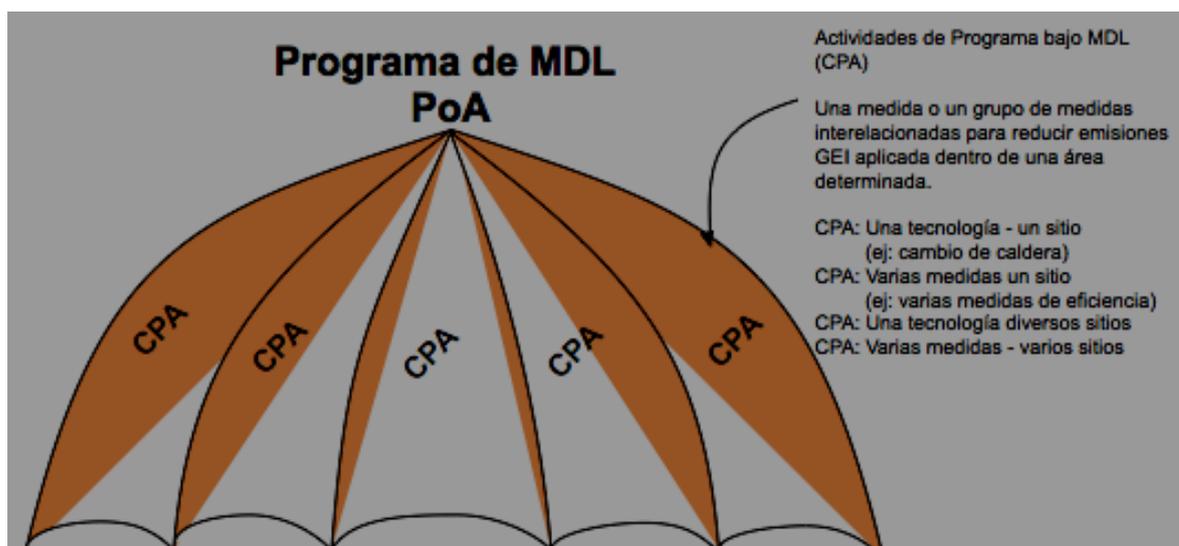


Figura 3-2 Estructura de un Poa.

Fuente: UNFCCC.

El PoA corresponde a una iniciativa voluntaria de reducción de emisiones que define tipos de actividades de reducción de emisiones enmarcadas en un programa manejado por una entidad administradora pública o privada:

- Posibilita la implementación de proyectos que por su volumen o características (atomizados, dispersos) no son viables bajo los costos de transacción y precios actuales.

Aun cuando el PoA resulta especialmente aplicable a proyectos del sector público, este tema está recién colocándose en la agenda municipal y estamos muy lejos de los avances realizados por países de América Latina como lo es Brasil.

En relación al tema que se plantea, efectivamente existe experiencia en relación al punto y se refiere a la evaluación técnico/económica de un tema de reciclaje para el gran Valparaíso con reducción de GEI y por tanto emisión de bonos y es factible (Lorena Muñoz, Proambiente, Presentación sobre modelos de reciclaje 2010 UTFSM-IASA). También se deben considerar los bonos de CO² que se recuperan por los recursos reciclados en sí mismo, por ejemplo el papel versus los bosques que se dejan de explotar, los plásticos tipo PET y envases plásticos versus petróleo, entre otros.

Es decir no sólo se aplica la reducción y los ahorros vía GEI, sino que también por las toneladas de recursos reciclados versus su efecto directo en los commodities que se dejan de utilizar, además del valor agregado del producto nuevo o reutilizado energéticamente.

Demás está decir que la elaboración de un proyecto MDL corresponde a una asesoría específica y no forma parte de los alcances del presente estudio. Aun cuando se haya identificado los elementos de una estrategia de "carbono" de carácter general, no se está en posición de establecer el paquete financiero más adecuado (hay diversas alternativas de financiamiento) que pueden abarcar incluso la etapa de consultoría en algunos casos, pero que requieren de generar al menos un "resumen de proyecto" con proyección de emisiones según metodología UNFCCC. Lo significativo es establecer:

- i) Una estrategia,
- ii) Una metodologías (UNFCCC) asociadas a la estrategia,
- iii) Un volumen de emisiones por las 3 vertientes (descontar el leakage actual y proyectado en el horizonte de los proyectos) determinando así las emisiones probables en el período de los proyectos.
- iv) A partir de ello elaborar el "resumen de proyecto" y analizar las posibles estructuras de financiamiento.

3.6.2.3 Antecedentes técnicos.

Como antecedentes técnicos se agregará a continuación un resumen del potencial de ahorro de emisiones de CO₂-equivalentes por tipos de materiales reciclados, o sea vidrio, papel y plásticos como también se señala el potencial del compostaje. Para lo anterior se consideró la revisión de los estudios de Larsen et. al., 2009, Merrild et. al., 2009 y Astrup et. al., 2009.



Cabe resaltar que las indicaciones siguientes no consideran emisiones por la recolección y el transporte a una planta de reciclaje, como tampoco las emisiones evitadas por no ser dispuestos en un relleno sanitario. El análisis a continuación se basa principalmente en las emisiones de una planta de reciclaje como emisiones directas antes de la utilización del material reciclable como materia prima. También considera las emisiones indirectas. Los grandes ahorros en CO₂ se producen por no tener que producir las materias primas nuevamente y porque normalmente el reciclaje de los materiales reciclables generan menos emisiones de CO₂.

En cuanto al vidrio se calculó el potencial para dos tipos de reciclaje, la reutilización de las botellas y la utilización del vidrio en la fundición para producir nuevas botellas. Ya que los potenciales de ahorro son distintos se muestra dos tablas de resumen:

Tabla 3-26 Resumen de emisiones de CO₂-equivalentes por el reciclaje de vidrio como materia prima

Reciclaje de Vidrio	Emisiones Indirectas antes del Reciclaje	Emisiones Directas del Reciclaje	Emisiones Indirectas por el Reciclaje
Potencial de Ahorro de kg en CO ₂ -equivalentes por tonelada de material reciclado	1,0 - 19,0	1,0 - 10,0	-506,0 hasta -445,0
Aspectos considerados por tonelada de material reciclado	Suministro de electricidad: 12-20 kWh Suministro de Gas Natural: 0-4,3 Nm ³	Electricidad de la red: 12-20 kWh; Combustión de gas natural para maquinaria y calefacción de edificios: 0-4,3 Nm ³	Ahorro en fundición de vidrio, sustitución de 1 tonelada de vidrio: Energía en fundición: hasta - 1.9 Gj Calcinación: -200 kg CO ₂ Suministro de materias primas: -1200 kg
Aspectos no considerados	Recolección y transporte de vidrio Construcción de edificios y material de construcción	Consumo de material auxiliar Construcción de edificios y maquinaria	Transporte de vidrio a la planta de producción Transporte de excedentes a planta de tratamiento Tratamiento de excedentes

Fuente: Larsen et. al., 2009.



Se observa sumando las emisiones directas e indirectas por el reciclaje que el potencial de ahorro de emisiones de CO₂-equivalentes oscila entre 505 y 416 kg por tonelada de vidrio reciclado.

Cabe señalar que los cálculos fueron efectuados con datos de países europeos. En otros partes del mundo un mayor trabajo manual puede reducir las emisiones por gasto en electricidad y disminuyen p.ej. las emisiones de la planta de reciclaje.

Tabla 3-27 Resumen de emisiones de CO₂-equivalentes por el reciclaje de botellas.

Reciclaje de Botellas	Emisiones Indirectas antes del Reciclaje	Emisiones Directas del Reciclaje	Emisiones Indirectas por el Reciclaje
Potencial de Ahorro de kg en CO ₂ -equivalentes por tonelada de material reciclado	21 hasta 74	55 hasta 65	-1571 hasta -617
Aspectos considerados por tonelada de material reciclado	Energía de la red: 52-60 KWh Suministro de gas natural para maquinaria y calefacción de edificios: 25-29,3 Nm ³ Suministro de agua: 3 m ³ Suministro de hidróxido de sodio (50%): 9 kg	Energía de la red: 52-60 KWh Suministro de gas natural para maquinaria y calefacción de edificios: 25-29,3 Nm ³ Suministro de agua: 3 m ³ Suministro de hidróxido de sodio (50%): 9 kg	Reutilización de botellas, sustitución de 1 tonelada de vidrio: Uso de energía en la planta de producción: -9.0 hasta -6.5 GJ Calcinación: -200kg CO ₂ Suministro de materias primas: -1200 kg
Aspectos no considerados	Recolección y transporte de vidrio Construcción de edificios y material de construcción	Consumo de material auxiliar Construcción de edificios y maquinaria Transporte entre las plantas	Transporte de excedentes a planta de tratamiento Tratamiento de excedentes

Fuente: Larsen et. al., 2009.



Se observa que sumando las emisiones directas e indirectas por el reciclaje el potencial de ahorro de emisiones de CO₂-equivalentes oscila entre 1.495 y 478 kg por tonelada de vidrio reciclado.

A continuación se presenta una tabla de resumen en cuanto a las emisiones por el reciclaje de papel. Como se puede observar, se calculó los ahorros en emisiones con 976 kg de papel en vez de una tonelada. Lo anterior se debe a que el papel normalmente es recolectado con impurezas y porque en el proceso de producción de papel se originan pérdidas de material.

Tabla 3-28: Resumen De Emisiones de CO₂-equivalentes por el Reciclaje de Papel.

	Emisiones Indirectas antes del Reciclaje	Emisiones Directas del Reciclaje	Emisiones Indirectas por el Reciclaje
Potencial de Ahorro de kg en CO ₂ -equivalentes por tonelada de material reciclado	1,3 - 29,0	2,7 - 9,4	(a) 488 hasta 1464 kg (b) -1269 hasta 390 kg (c) -1854 hasta -4392 kg
Aspectos considerados por tonelada de material reciclado	Suministro de diesel 0,7-1 L Suministro de gas natural o petróleo: 15-87 MJ Electricidad: 9-30 kWh	Electricidad de la red: 9-30 kWh Combustión de gas natural o petróleo para calefacción de edificios: 15-87 MJ Combustión de diesel para la grúa horquilla: 0.7-1 L	Reprocesamiento de 976 kg de papel separado: (a) excl. sustitución de materia prima (b) incl. sustitución de materia prima (c) incl. sustitución de materia prima y energía de biomasa
Aspectos no considerados	Recolección y transporte de papel Construcción de edificios y equipamiento	Consumo de embalajes Consumo de lubricantes o material auxiliar	Transporte de papel a la planta de producción Transporte de excedentes a planta de tratamiento Tratamiento de excedentes

Fuente: Merrild et. al., 2009.



El estudio de Merrild et. al. (2009) demuestra que el ahorro de emisiones depende fuertemente de las emisiones indirectas por el reciclaje, y ahí de que partes de ciclo de vida se incluye. El punto (c) se refiere a la posibilidad de que los árboles que no se utilizó para producir papel pueden sustituir combustibles fósiles.

Considerando el reciclaje de plásticos y sus distintas formas se dan las siguientes tablas de resumen para la contabilidad de emisiones de efecto invernadero:

Tabla 3-29: Resumen de Emisiones de CO₂-Equivalentes por el Reciclaje de Plásticos como Materia Prima.

a) Sustitución de plásticos sin pérdida de calidad b) Sustitución de plásticos con pérdida de calidad c) Sustitución de madera	Emisiones Indirectas antes del Reciclaje	Emisiones Directas del Reciclaje	Emisiones Indirectas por el Reciclaje
Potencial de Ahorro de kg en CO ₂ -equivalentes por tonelada de material reciclado	Electricidad alto en CO ₂ : 23 - 548 kg Electricidad bajo en CO ₂ : 2,5 – 68 kg	0 hasta 60 kg	Electricidad alto en CO ₂ : -1574 hasta -108 kg Electricidad bajo en CO ₂ : -1047 hasta -58 kg
Aspectos considerados por tonelada de material reciclado	Suministro de agua: 0-2 m ³ Suministro de petróleo: 0-1 L Suministro de diesel 0 - 1 L Suministro de gas natural : 0-25 Nm ³ Electricidad: 25- 600 kWh	Suministro de Agua: 0-2 m ³ Suministro de petróleo: 0-1 L Suministro de diesel 0 - 1 L Suministro de gas natural : 0-25 Nm ³ Electricidad: 25- 600 kWh	a) Sustitución de plástico Pérdida de Material: 3% Pérdida de Calidad: 0% b) Sustitución de plástico: Pérdida de Material: 3% Pérdida de Calidad: 20% c) Sustitución de madera: Pérdida de Material: 3% Pérdida de Calidad: 0%
Aspectos no considerados	Recolección y transporte de plásticos Construcción de edificios y equipamiento	Consumo de embalajes y material auxiliar Construcción de edificios y maquinaria	Transporte de plásticos a la planta de producción Transporte de excedentes a planta de tratamiento Tratamiento de excedentes Uso alternativo de árboles salvados Materia prima usado para producción de plásticos nuevos

Fuente: Astrup et. al., 2009.



En la siguiente tabla la forma de reciclar el plástico es a través de la sustitución de distintos combustibles fósiles.

Tabla 3-30 Resumen De Emisiones De CO₂-Equivalentes Por El Reciclaje De Plásticos Como Combustible.

(d) Sustitución de hulla (e) Sustitución de Lignito	Emisiones Indirectas antes del Reciclaje	Emisiones Directas del Reciclaje	Emisiones Indirectas por el Reciclaje
Potencial de Ahorro de kg en CO ₂ -equivalentes por tonelada de material reciclado	Electricidad alto en CO ₂ : 23-184 Electricidad bajo en CO ₂ : 2,5 - 24	0 hasta 27	-1467 hasta -165
Aspectos considerados por tonelada de material reciclado	Suministro de Agua: 0-2 m ³ Suministro de petróleo: 0-1 L Suministro de Diesel 0 - 1 L Suministro de Gas Natural : 0-10 Nm ³ Electricidad: 25 - 200 kWh	Suministro de Agua: 0-2 m ³ Suministro de petróleo: 0-1 L Suministro de diesel 0 - 1 L Suministro de Gas Natural : 0-10 Nm ³ Electricidad: 25 - 200 kWh	Carbón en plástico: 700-850 kg: (d) Sustitución de hulla: 1230-1640 kg (e) Sustitución de petróleo: 867-1156 L
Aspectos no considerados	Recolección y transporte de plásticos Construcción de edificios y equipamiento	Consumo de embalajes y material auxiliar Construcción de edificios y maquinaria	Cambios del rendimiento de la planta industrial por el cambio de combustible Transporte de plásticos a la planta industrial Transporte de excedentes a planta de tratamiento Tratamiento de excedentes

Fuente: Astrup et. al., 2009.

En cuanto a las tablas de resumen de contabilidad de emisiones por el reciclaje de plásticos se debe mencionar que en el escenario mejor las emisiones adicionales corresponden a un 20-40% del ahorro de emisiones, pero en algunos casos los superan. Se concluye que la mejor forma de reciclaje de plásticos es la sustitución de materia prima para plásticos. Si el plástico está sucio o parcialmente mezclado con otros

residuos la mejor opción es el aprovechamiento energético para sustituir en el mejor de los casos carbón.

3.6.2.4 Estimación de ingresos

Como retornos económicos de los CMR propuestos para la región se presentan las ventas del material reciclable obtenido. Principalmente de la venta del papel, vidrio y plástico. Las cantidades son según material se indica en el anexo 11. Como precio de venta conservador se estima para las evaluaciones para el año 2020 \$100/kg para papel blanco, 21 para diarios y revistas, 20 para cartón y kraft, \$12/kg para vidrio y para PET \$105/kg también en promedio para otros plásticos un valor de \$7,5/kg.

Dependiendo de que si el proyecto cumple con el criterio de “adicionalidad” se puede postular como proyecto MDL para obtener ingresos adicionales por concepto de venta de bonos de carbono. Dichos bonos se generan ya que por el reciclaje se evita la necesidad de generar y producir nuevamente las materias primas respectivas y las emisiones que tuvieron los materiales a lo largo de su proceso de degeneración en un relleno sanitario.

La venta de Bonos de Carbono requiere del criterio de adicionalidad, o sea el proyecto se incentiva o subsidia con el ingreso de bonos de carbono, sin este aporte el proyecto no se hubiese realizado. Lo anterior implica que el proyecto no es exigido ya de antemano por la ley o normas establecidas y que no es rentable sin los bonos de carbono.

Adicionalmente hay que tomar en cuenta que un proyecto MDL y el otorgamiento de bonos y su venta implican grandes costos de transacción por lo que no conviene para proyectos pequeños. El proceso en sí dura más de un año y pueden durar varios. Costos promedios que de un proceso de validación son:

- Desarrollo del diseño del proyecto 20.000.000 a 45.000.000 CLP
- Validación: 7.000.000 – 10.500.000 CLP una vez para registrar el proyecto para una Entidad Operacional Designada
- Verificación: 9.500.000 – 13.000.000 US Dólar cada año por Entidad Operacional Designada diferente a la que realizó la validación

Los bonos de carbono para un proyecto se otorgan por 7 años y luego se puede prolongar 2 veces por el mismo período. Conservadoramente debido a grandes costos de transacción se considera para la venta de bonos un precio de 5 US\$ Dólares.

3.6.3 Mejoramiento de Instrumentos, Ordenanzas Municipales.

Una alternativa concreta para mejorar la regulación y la gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables en los municipios de la región es actualizar la normativa local. Como se desprende en el capítulo de diagnóstico, en su mayoría; las ordenanzas comunales están bastante desactualizadas y alejadas de los estándares internacionales de gestión local y del espíritu de las nuevas normativas nacionales en materia ambiental.

Con el fin de complementar un plan de manejo en la región, se propone una ordenanza “modelo” para abarcar en detalle la problemática. Cada uno de los capítulos y artículos fueron inspirados en la normativa ambiental vigente y sus más recientes modificaciones, también teniendo presente las orientaciones del Anteproyecto Ley General de Residuos (actualmente en trámite en el Senado) y de los lineamientos OCDE, anteriormente detallados.

Esta ordenanza y sus capítulos (que se pueden leer en detalle en el Anexo 13) pueden ser o formar parte de una Ordenanza de Aseo y Ornato (agregando tópicos de ornato no abordado en este estudio) o bien de una Ordenanza de Medioambiente, donde se regule el tema de los RSD junto con otros tipos de residuos normados en reglamentos de alcance nacional como lo son el REAS o el RESPEL.

Luego de elaborar esta Ordenanza Modelo se realizó una comparación de cada capítulo (y artículo) propuesto con la realidad de cada una de las ordenanzas comunales actualmente en vigencia en la región, a fin de establecer cuán pertinentes y acordes a las nuevas normativas resultan ser.

A continuación se presentan dos tablas que resumen todo este análisis. La primera contiene los códigos de lectura de la segunda.



Tabla 3-31 Análisis de ordenanzas

Tabla de códigos: Análisis de ordenanzas - Región de Valparaíso 2011		
Tópico	Código	Definición
Ordenanzas Evaluadas		Podrían existir más ordenanzas que las analizadas. La búsqueda no dio más resultados.
		Ordenanzas escasas y no entregan información suficiente para un análisis riguroso.
	X	La comuna no dispone de esta ordenanza.
	S/I	No se especifica en la ordenanza su fecha de publicación o última actualización
Escala de Evaluación	Valor 0	No tiene decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado
	Valor 1	Tienen decretos que se refieren en forma escueta o incompleta al ítem indicado
	Valor 2	Tienen decretos en la ordenanza respectiva que se refieran al ítem indicado
	Valor 3	Tienen decretos en forma detallada, con aspectos novedosos como separación en fuente, reciclaje, descripción detallada de faltas y multas, etc.
% Cobertura de Ordenanza Modelo	Ordenanza Modelo	Normativa comunal para la gestión de RSD, de realización propia y basada en lineamientos obtenidos de la OCDE, Leyes 19.300 y 20.417, Decreto 69 Minsal y Ordenanzas modernas
	Artículos Base	Son aquellos artículos referentes a los tópicos evaluados anteriormente y que en general son abordados en mayor o menor medida por la mayoría de las ordenanzas
	Artículos OCDE	Son aquellos artículos que están directamente relacionado con los lineamientos OCDE y sus estándares normativos en materia de RSD

Fuente: Elaboración Propia.



Tabla 3-32 Resumen análisis ordenanzas

Resumen análisis de ordenanzas - Región de Valparaíso 2011								
Asociatividad	Comuna	Ordenanzas Evaluadas & Año de Actualización				Evaluación Normativas Municipales (Puntaje.Máx: 3)	% Cobertura Ordenanza Modelo	
		Aseo y Ornato	Medio Ambiente	Tarifa de Aseo	Derechos Municipales		Artículos Base	Artículos OCDE
Petorca	La Ligua	X	X	1995	1991	0,3	3,70	0,00
	Cabildo	X	X	2009	S/I	0,7	3,70	0,00
	Petorca	X	X	X	2001	0,6	5,56	0,00
	Zapallar	2009	2005	2009	X	1,8	41,67	2,78
	Papudo	2009	X	X	2009	1,7	27,78	1,85
San Felipe Los Andes	San Felipe	1981	X	2006	2010	1,7	30,56	0,93
	Los Andes	1997	X	2010	1992	1,8	50,00	1,85
	Llay Llay	2005	2005	2005	2008	2,1	41,67	4,63
	San Esteban	1998	X	2002	1998	1,8	36,11	1,85
	Putaendo	X	X	2008	2005	0,3	1,85	0,00
	Santa María	X	X	2005	X	0,3	1,85	0,00
	Catemu	1988	X	X	1987	2	47,22	1,85
	Calle Larga	X	X	X	2003	0,4	1,85	0,00
	Rinconada	X	X	X	2005	0,2	0,00	0,00
	Panquehue	X	X	2006	X	0,2	0,00	0,00
Quillota	Quillota	1998	1995	1995	X	2	50,93	3,70
	La Calera	1996	X	2005	X	2	41,67	1,85
	Nogales	X	2006	X	1995	1,2	16,67	1,85
	Hijuelas	2009	X	1996	X	1,6	30,56	5,56
	La Cruz	2002	X	2005	X	1,8	28,70	3,70
	Quilpué	X	X	X	2009	0,1	0,00	0,00
Marga Marga	Villa Alemana	2007	X	2008	2010	1,8	30,56	3,70
	Limache	2002	X	X	X	1,7	49,07	4,63
	Olmué	1997	X	1996	X	1,6	25,93	5,56
	Concón	X	2005	X	2003	1,8	25,00	11,11
Quintero	Quintero	S/I	X	X	2010	2,2	49,07	5,56
	Puchuncaví	S/I	X	S/I	X	2,1	42,59	8,33
Valparaíso	Viña del Mar	1992	X	X	2010	2,1	49,07	5,56
	Valparaíso	2003	X	X	2010	2,1	52,78	14,81
San Antonio	San Antonio	X	2010	X	2010	1,3	23,15	3,70
	Cartagena	X	2003	X	2010	2,1	37,04	10,19
	El Quisco	1996	X	1996	1984	2	37,04	1,85
	Algarrobo	X	X	X	2010	1,8	28,70	0,00
	El Tabo	2009	X	X	2009	2,2	54,63	5,56
	Santo Domingo	2006	2008	X	2007	1,8	41,67	3,70
Casablanca	Casablanca	2007	X	X	2007	2	34,26	0,00
Promedios		2000,6	2004,6	2003,3	2003,7	1,5	29,0	3,2

Fuente: Elaboración Propia.

La columna “evaluación de las normativas municipales” hace referencia al puntaje obtenido en el análisis efectuada en el capítulo de diagnóstico.

En cuanto a la columna denominada “Porcentaje de cobertura de la ordenanza modelo” está compuesta a su vez por 2 columnas. Una de ellas “Artículos base” se refiere al porcentaje de artículos que actualmente están en vigencia en las ordenanzas comunales y que cubren los tópicos de la ordenanza modelo.

La columna “Artículos OCDE” corresponde al porcentaje de artículos de las ordenanzas comunales (actualmente vigentes) que tocan temas relacionados con los lineamientos de esa organización.

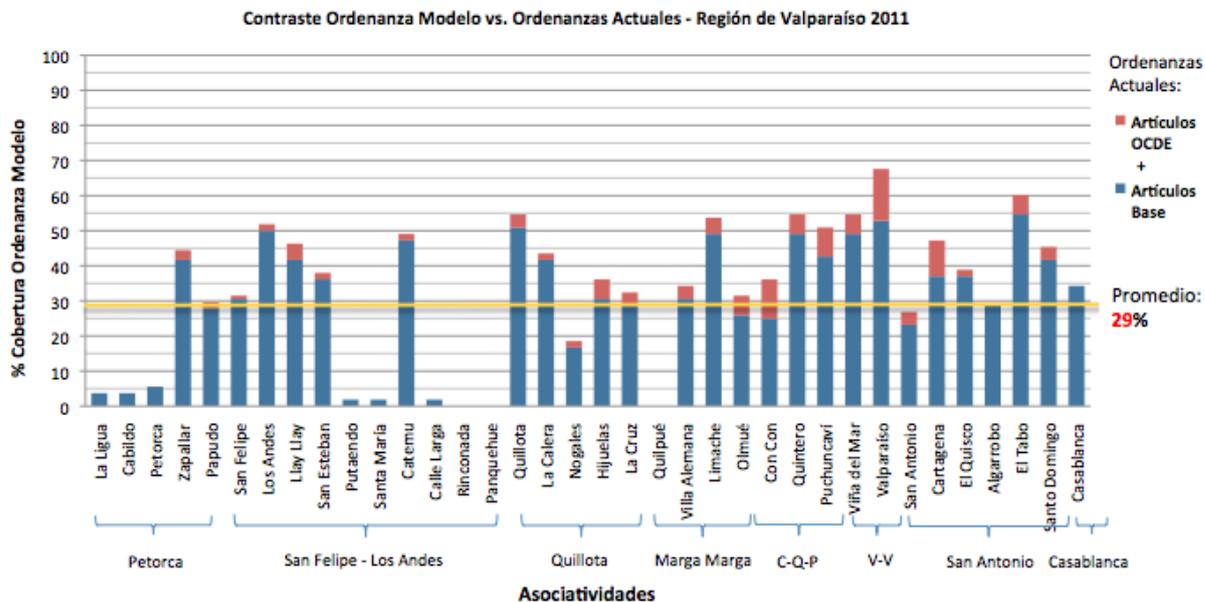


Figura 3-3 - Gráfico de contraste ordenanza modelo vs ordenanzas actuales

Fuente: Elaboración Propia.

Este trabajo de análisis no se había realizado de esta forma previamente, y presenta resultados que ratifican lo que la intuición y percepción de quienes participan de en la gestión de RSD.

Queda en evidencia que a nivel regional existe una importante oportunidad de mejoras en materia de calidad en las ordenanzas municipales, que tratan con los RSD. La mayoría no considera aspectos ambientales y en promedio están aparentemente 10 años desactualizadas, por lo que no contemplan los nuevos escenarios imperantes.

En cuanto a la cobertura y pertinencia ambiental, las ordenanzas presentan una realidad preocupante: Si se comparan con las normativas nacionales y los estándares internacionales básicos, en promedio consideran sólo el 29% de los ámbitos que una normativa moderna a nivel local debería abarcar.

Se propone que las Normativas Municipales sean actualizadas. Una discusión multidisciplinaria sobre una Ordenanza Modelo acorde a lo anterior parece el camino lógico para que la región se actualice y valide sus políticas desde las visiones comunales y locales.

Sería importante teniendo presente los cambios a nivel de legislación nacional y las inversiones que se vislumbran en el Sistema de Gestión de RSD, que las Normativas Municipales también sean actualizadas. Una discusión multidisciplinaria sobre una

Ordenanza Modelo acorde a lo anterior parece el camino lógico para que la región se actualice y valide sus políticas desde lo local.

Este trabajo propuesto requiere la participación de todos los actores involucrados, sobre todo municipales, para lograr una mejora continua y validación transversal, puesto que en cuanto a implementación no requiere mayor esfuerzo que la voluntad de los actores técnicos y políticos de las comunas.

3.6.4 Consideraciones a los llamados de Licitación

Es importante poner atención sobre la integración vertical que tiende a ocurrir entre las empresas recolectoras y los sitios de disposición, ya que implica un potencial abuso de posición dominante, tal y como se evidenció en el cálculo del Índice de Herfindahl-Hirschman, del presente estudio.

Por razones de evitar monopolios resulta esencial vigilar los procesos de licitación de los servicios mencionados, pues como ha ocurrido en el último tiempo en la Región Metropolitana, la falta de transparencia ha terminado en que varios contratos municipio-empresas hayan sido objetados por la FNE y el Tribunal de la Libre Competencia (TdLC) y se encuentren en revisión de sus bases como puede observarse en el “Requerimiento contra Kiasa–Demarco S.A. y Municipalidades que se indica” del 27 de octubre de 2009 interpuesto por la FNE ante el Honorable TdLC.

Esto cuenta con precedentes importantes, bastante anteriores y que posibilitaron cambios sustanciales en la legislación al respecto. Por ejemplo, el dictamen 995/1996 de la Honorable Comisión Preventiva Central del TdLC que previno “sobre la igualdad de condiciones a todos los usuarios y clientes” a una de estas grandes empresas licitantes y la Resolución 4/2005 que sustituyó esta misma recomendación por la remisión de las bases de toda licitación a la FNE antes del inicio de cualquier licitación en territorio nacional.

Otro importante antecedente del comportamiento de este mercado lo constituye la bullada Sentencia 37/2006 del TdLC que además impulsó la solicitud de la FNE a ese tribunal para la dictación de instrucciones de carácter general para el mercado de la recolección, transporte y disposición final de RSD aplicables a todo el territorio nacional (Instrucción de Carácter General 1/2006), con la finalidad de evitar nuevos vicios y transparentar el sistema.

El objetivo principal de proponer mejoras al sistema de licitación es reducir el costo económico (para la municipalidad) del servicio licitado, simplificar y transparentar el proceso, fomentar la sana competencia de los actores privados y obtener el servicio de mejor calidad posible. Cabe mencionar que una mejora en este ámbito debería incentivar a su vez a los municipios a optimizar sus procesos de fiscalización y control.

A continuación se enumeran algunas propuestas que debieran ser consideradas al inicio de estos procesos:

1. Puesto que la base de datos del sistema de gestión de RSD comunal es manejada tanto por la municipalidad como por la empresa establecida, se debe priorizar mantenerla lo más clara, actualizada y accesible como los medios lo permitan, tanto para la población general como, especialmente; para los oferentes de servicios.
2. Definir claramente en las bases cuáles son los servicios a licitar, sus condiciones y en qué consiste cada uno de ellos. Al mismo tiempo que se incentiva a los participantes a formular ofertas por separado para cada uno, por ejemplo; recolección o transporte.
3. Evitar incorporar cualquier tipo de exigencia que entregue ventajas de información a unos licitantes sobre otros. De la misma forma, la falta de información o la incapacidad de verificar los datos de aquella que entrega el municipio, crea gran incertidumbre en cuanto a la eficiencia real que pudiera tener el servicio que se propone y el negocio que representa para los oferentes.
4. Las bases técnicas deben ser elaboradas por profesionales técnicos con experiencia en el rubro, sean municipales o externos, y que tengan acceso a toda la información del sistema de gestión que les permita establecer cuál es la modalidad óptima bajo la cual debe desarrollarse el servicio a licitar.
5. A fin de respetar el principio de equidad y no discriminación se debe adjudicar la propuesta a aquel ofertante que obtuviese el mayor puntaje y a ningún otro. Respecto a lo mismo, deberían ser consideradas y puntuables las iniciativas ambientales innovadoras o de alto impacto social, como ofertas de reciclaje, creación y mantención de puntos limpios, campañas de educación, etc.
6. Se debe exigir que las empresas prestadoras de servicios otorguen igualdad de condiciones a todos los usuarios y clientes, y que además publiquen en forma

destacada en diarios de circulación nacional las tarifas de los servicios que presten y con anticipación las posibles modificaciones.

7. Las bases deben explicitar la obligación del oferente de cumplir con toda la legislación ambiental vigente al momento de la adjudicación y toda aquella promulgada posterior a la firma del contrato. De igual forma deben incorporar la obligación de quien se adjudique el contrato de asumir los costos de implementar medidas de compensación, mitigación, auditorías y estudios por las autoridades sanitarias y ambientales pertinentes.

Todo contrato licitado debe cumplir con los estándares mínimos de calidad que garanticen el funcionamiento integral del servicio, la seguridad laboral y sanitaria de los trabajadores y la seguridad y satisfacción de los habitantes de la comuna.

La relativa debilidad de algunas comunas frente a los conocimientos, a las capacidades técnicas y económicas de los ofertantes les impide en ocasiones actuar en igualdad de condiciones frente a ellos. La falta de personal, capacidades técnicas y recursos merman, por ejemplo; las capacidades de realizar seguimiento al sistema y fiscalizaciones en terreno. Esto unido con la falta de una normativa local pertinente (ver capítulo de “Análisis de Ordenanzas”) y expertos locales que actualicen los conocimientos municipales acordes a las nuevas exigencias ambientales exigen con urgencia mecanismos de coordinación inter municipales, donde el flujo de información, la cooperación y la asesorías entre profesionales aumente las posibilidades de aprovechar conocimientos y experiencias, generando mayor equidad y eficiencias.

3.6.5 Modelo de negocios.

Se presenta a continuación un análisis conceptual de modelos de negocio que son aplicables como alternativas para la implementación y operación y administración de parte del sector público. Se comentará también respecto de su aplicabilidad sobre la base de la Ley de Concesiones para los casos que correspondan.

Se presentan a continuación tres modelos de negocios posibles de ser aplicadas en una solución integral para el manejo de residuos domiciliarios y asimilables, entendiendo por manejo todas las etapas comprendidas desde la recolección, transporte y disposición final, incluyendo etapas intermedias como separación, reciclaje o valorización (energética por ejemplo), entre otras. Dado lo anterior, se hablará del sistema de administración de residuos domiciliarios y asimilables (SAR).

3.6.5.1 Primer Modelo de Implementación. Sector Público realiza la inversión y opera el sistema de residuos de la región.

En este modelo, el Sector Público decide llevar adelante la inversión para montar el SAR de manera integral o separada, cada uno de los componentes que forman parte de la solución. Dadas las capacidades de especificidad de la solución final a ser implementada, probablemente se haga necesario que se licite la ingeniería y suministro de las instalaciones.

Para este caso, existen diversas alternativas de mecanismos o contratos para concretar la ejecución o implementación de un proyecto de esta naturaleza.

La modalidad PCM (Procurement Construction Management) y sus variantes EPCM (Engineering Procurement Construction Management) o EPCI (Engineering Procurement Construction Installation), entre otros, puede ser utilizada para llevar a cabo este proyecto. Dado lo que la ingeniería le aporta el integrador, para disminuir los riesgos en el diseño e ingeniería, es pertinente considerar un acompañamiento del tipo FEED (Front End Engineering Design), que en las etapas previas vela por la calidad de la ingeniería y en las etapas de implementación, puede actuar como ITO (Inspección Técnica de Obra).

A la entrega al propietario del proyecto, la operación, mantenimiento y disponibilidad del sistema serán de su responsabilidad. Para ello se requiere la contratación y capacitación de un equipo de profesionales que conduzca la operación hacia una alta disponibilidad en el corto tiempo.

Una ventaja importante de esta alternativa es que el mandante (sector público) tiene un solo actor como contraparte lo que trae beneficios en cuanto a los límites de responsabilidad tanto de la ingeniería como de implementación.

Las principales ventajas y desventajas de este modelo se indican a continuación:

Ventajas

- El mandante del proyecto mantiene su foco en la comunidad, dando respuesta a través de un tercero, a la administración de los residuos.
- Menor cantidad de actores en la implementación del proyecto y mayor definición de los límites de responsabilidades de los actores del proyecto.
- Menor riesgo tecnológico en la implementación.



- Generación de demanda de mano de obra por la fabricación de equipos que puedan ser de procedencia nacional, para la implementación de los componentes del sistema y también para la operación del sistema mismo.
- Posibilidad de desarrollar un proyecto de mayor envergadura por desarrollo asociativo del sector público (municipios por ejemplo).
- Transferencia tecnológica de experiencias exitosas internacionales, que permite replicabilidad del modelo en otras áreas geográficas (posibilidad de venta de transferencia tecnológica).

Desventajas

- No forma parte de la actividad principal del mandante. Distrae inversiones que podrían requerirse para el negocio principal.
- Alto riesgo tecnológico.
- Requiere realizar y asumir el riesgo de la inversión.
- Requiere presencia activa durante toda la etapa de montaje y puesta en marcha del SAR.
- Requiere contratar y capacitar equipo para la operación del SAR.
- Responsable del mantenimiento del SAR. Sin embargo podría generarse una eventual relación de dependencia con el proveedor de la tecnología por reparaciones de mayor envergadura (falta de expertos locales).
- Responsable de la disponibilidad del SAR.

3.6.5.2 Segundo Modelo de Implementación. Sector público (mandante) forma consorcio con un proveedor de tecnología o integrador tecnológico.

En este modelo, el dueño del proyecto forma una alianza con un tercero para realizar la inversión del SAR de gasificación y servicios auxiliares. Este tercero puede ser un inversionista, proveedor tecnológico o un integrador tecnológico. En el caso que el socio no tenga experiencia en estas aplicaciones, el consorcio puede licitar la ingeniería y suministro de las instalaciones.

La operación, mantenimiento y disponibilidad del SAR son de responsabilidad del consorcio. Si el consorcio no cuenta con experiencia en sistemas de administración de residuos, se hace necesaria la contratación y capacitación del equipo clave para la operación de manera de lograr una alta disponibilidad del sistema en el corto tiempo. Esta modalidad que tiene un riesgo asociado por la falta de experiencia del consorcio, puede considerar la incorporación, como parte del contrato de suministro, un profesional cuyo rol es entregar conocimientos y facilitar la transferencia tecnológica para disminuir el riesgo de la operación en las etapas tempranas (puesta en marcha)

mediante un proceso de aprendizaje en terreno. Es pertinente, también, considerar el uso de recursos para realizar visitas y localizar al socio tecnológico y/o inversionista.

En el caso que el socio cuente con experiencia en SAR puede hacerse cargo de la operación, mantenimiento y disponibilidad del SAR. Una ventaja importante en este caso es la posibilidad de alcanzar en corto tiempo, una alta disponibilidad dado el interés, compromiso e involucramiento del socio tecnológico. Sin embargo, para este caso es conveniente también disponer de apoyo mediante un contrato FEED.

No estando vinculado directamente en la operación del SAR, el dueño del proyecto (sector público) mantiene el foco en la comunidad. Sin embargo, el control del costo de la operación es parcial, dado que quien opera es el socio que busca maximizar sus beneficios, reintentando redituando la inversión en el menor plazo posible. Ello se traduce en un menor grado de libertad para cambiar al socio. La barrera económica puede ser alta.

Las principales ventajas y desventajas de este modelo son:

Ventajas

- El sector público mantiene su foco en la comunidad, dando respuesta con un socio, a la administración de los residuos.
- Disminución del riesgo tecnológico en la operación del SAR.
- Oportunidad de lograr alto nivel de disponibilidad en menor tiempo.
- Control parcial por involucramiento en la operación del SAR.
- Transferencia de la responsabilidad de la disponibilidad del SAR al socio estratégico.
- Aseguramiento parcial de los beneficios por participación en la sociedad.
- Generación de demanda de mano de obra en la fabricación de equipos de procedencia nacional, para la implementación y operación del SAR
- Posibilidad de desarrollar un proyecto de mayor envergadura por desarrollo asociativo del sector público (municipios por ejemplo).
- Atracción de inversión extranjera dado que no existe experiencia de esta naturaleza en Chile (visión holística para la administración de residuos).
- Transferencia tecnológica de experiencias exitosas internacionales, que permite replicabilidad del modelo en otras áreas geográficas (posibilidad de venta de transferencia tecnológica).

Desventajas

- Requiere realizar y asumir un riesgo compartido de la inversión en el SAR.



- Menor riesgo tecnológico al concretar acuerdo con un socio con experiencia.
- Riesgo de incompatibilidad de objetivos con el negocio (sector público: comunidad; privado: optimización de utilidad).
- Mayor cantidad de actores en la implementación del proyecto y mayor definición de los límites de responsabilidades de los actores del proyecto.
- Requiere una estructura para la supervisión del contrato y del desempeño del contratista encargado de la implementación.
- Requiere una estructura para el monitoreo de la operación del SAR para conocer el desempeño del socio durante la operación.

3.6.5.3 Tercer Modelo de Implementación. Sector público licita implementación y operación del SAR.

Una opción que puede ser considerada, que de acuerdo a la ley de concesiones es aplicable, es la modalidad BOT (Build Operate and Transfer) o variantes como el BOOT (Build Own Operate and Transfer). Se traduce en un menor riesgo tecnológico para el sector público mandante del proyecto.

Bajo esta modalidad quien construye y opera el proyecto es responsable de financiarlo. Para ello requiere operar el negocio por un período de tiempo que le permita recuperar la inversión y utilidades proyectadas. Las partes definen un período de tiempo de contrato tras el cual se concreta la transferencia del negocio al dueño final del proyecto.

Bajo este esquema, tanto la operación como el mantenimiento y la necesaria disponibilidad del SAR son de única responsabilidad de quien se adjudique la puesta en marcha del proyecto. Así, la formación y capacitación del equipo de profesionales son por cuenta del proveedor del ente integrador, así como el riesgo de la inversión. Sin perjuicio de ello, el mandante puede realizar aportes a la inversión, en cuyo caso, los montos son acotados.

Sin embargo, el mandante tiene un control mínimo y acotado de la gestión así como de los beneficios de la operación.

Como ventaja para el sector mandante, esta modalidad no requiere destinar recursos para realizar visitas a experiencias de SAR. De esta manera, el mandante mantiene se foco en su negocio central.

Las principales ventajas y desventajas de este modelo se indican a continuación:



Ventajas

- Menor riesgo tecnológico en todas las etapas del proyecto de implementación del sistema de administración del de residuos, incluyendo la etapa de transferencia.
- Foco del mandante en su negocio principal.
- Mandante cumple un rol de supervisión y evaluación de contratista.
- Transfiere la responsabilidad de la operación a un tercero con experiencia en SAR.
- Posibilidad de desarrollar un proyecto de mayor envergadura por trabajo asociativo del sector público aprovechando sinergias y eventual reducción de costos operacionales.
- Posibilidad de adquirir conocimiento tecnológico específico a nivel local centrado en el equipo de operación del SAR.
- Riesgo de la inversión lo asume un privado.

Desventajas

- No asegura beneficios al mandante al no formar parte de la sociedad operadora del SAR.
- Riesgo de cuestionamientos al modelo implementado por mala gestión del privado.
- Foco del privado en la recuperación de la inversión.
- Menor opción de generación de demanda de mano de obra en la fabricación de equipos que puedan ser de procedencia nacional.
- Menor cantidad de actores en el SAR.
- Requiere en el mandante, una estructura para la supervisión y monitoreo del desempeño del contrato.
- Dependencia de un externo para la administración del SAR.

3.6.6 Principales Modelos de Negocios de Contratación para la Región.

La importancia del tema del manejo de los residuos, radica en que siempre ha sido considerado como una responsabilidad del gobierno municipal, y para gran parte de los municipios los costos de limpieza pública son casi la mitad de los gastos municipales, lo que hace entrever que es un asunto de importancia relevante a nivel regional.

El tema del manejo de residuos es complejo de abordar ya que se requiere establecer acuerdos multidisciplinarios y multisectoriales. En este escrito, se plantean diferentes

modelos de gestión de residuos, los que insertan en diversos grados de participación a los actores involucrados: sector gubernamental; empresas; asociaciones y organizaciones no gubernamentales. Los modelos que se presentan son seis, basados en el análisis desarrollado por la Subdere, publicado en abril 2011.

- Esquema de contratación con Municipalidad cabecera.
- Asociación de Municipalidades.
- Esquema de contratación individual.
- Constitución de una empresa Municipal que construya y/o administre la operación del Relleno Sanitario.
- Constitución o incorporación Corporación o Fundación de derecho privado que construya y/o administre la operación del Relleno Sanitario.
- Constitución o incorporación a una Corporación o Fundación Regional de derecho privado, constituida por el Gobierno Regional, destinada a la construcción y/o administración de la operación del Relleno Sanitario.

3.6.6.1 Esquema de Contratación con Municipalidad cabecera.

Este modelo establecería un contrato de operación entre el operador del relleno sanitario respectivo y la municipalidad de la comuna que hace las veces de cabecera y que generalmente corresponde a la comuna donde se ubica físicamente el relleno. Dicha comuna desempeñaría el rol de municipalidad cabecera, respecto de todas las restantes municipalidades de las comunas que depositarían sus RSD en dicho relleno sanitario, las cuales actuarían como asociadas de facto con ella, mediante convenios en que se deberían consignar las correspondientes obligaciones y derechos de cada una.

En la tabla siguiente, se muestran las ventajas y desventajas de este modelo:

Tabla 3-33: Ventajas y desventajas de “Contratación con Municipalidad Cabecera”.

Ventajas	Desventajas
Es un modelo relativamente rápido de implementar	Para un buen funcionamiento se necesitaría que cada municipalidad pague oportunamente sus compromisos financieros con la municipalidad que hace de cabeza en el proceso.
	Requeriría de eficientes mecanismos de control por parte del operador del relleno sanitario, por cuanto éste debe identificar permanentemente el origen de los residuos que arriban a aquel.
	Crearía una doble instancia de entendimiento entre el constructor y/u operador de relleno y las municipalidades, las municipalidades restantes, toda vez que aquel se relacionaría sólo con la municipalidad cabecera, la cual, a su vez, se vincularía con las municipalidades restantes.

Fuente: “Modelo de Negocios para Sistemas Integrales de Manejo de residuos Sólidos” Viviana Muñoz SUBDERE.

3.6.6.2 Esquema de Asociación de Municipalidades.

Mediante este modelo se establece un contrato único entre la asociación y el operador del relleno sanitario. Es la asociación quien asume legalmente la administración y costos de este Modelo, adicionalmente se deben establecer los derechos y obligaciones cómo y en qué proporción cada municipalidad aportará a la asociación de municipalidades que se constituya al efecto. Se entiende por asociación de municipalidades la convención suscrita sólo entre dos o más municipalidades tendiente a facilitar la solución de problemas que les sean comunes o lograr el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.

En la siguiente tabla, se muestran las ventajas y desventajas del modelo:

Tabla 3-34: Ventajas y desventajas “Asociación de Municipalidades”.

Ventajas	Desventajas
El retiro y disposición final de residuos sólidos es una materia de competencia municipal, por lo que resulta lógico que sean estos los actores protagonistas de su operatividad.	La experiencia de otras asociaciones de municipalidades muestra que el pago de las cuotas no se cumple cabalmente.
Este modelo permite que en la asociación se desempeñen tanto funcionarios municipales como personas naturales que se rijan por normas del derecho privado.	En materia de gestión una limitante relevante es que las asociaciones no pueden adquirir para sí bienes patrimoniales ni contraer compromisos financieros de ninguna naturaleza.
La asociación de municipalidades puede generar un vínculo permanente entre sus socias, dado que para la incorporación se requiere de la aprobación del consejo municipal respectivo, lo que asegura un cierto grado de consenso político en la decisión.	El convenio asociativo debe contener disposiciones expresas referidas a la dotación de un equipo humano estable para la asociación.
	La experiencia también indica que el liderazgo formal que tiene la municipalidad administradora no siempre es reconocido por las municipalidades socias.

Fuente: “Modelo de Negocios para Sistemas Integrales de Manejo de residuos Sólidos” Viviana Muñoz SUBDERE.

3.6.6.3 Esquema de Contratación Individual.

Desde un punto de vista jurídico no presenta mayores dificultades ni innovaciones a lo que habitualmente realizan las municipalidades.

Cada municipalidad efectúa sus propios procesos de licitación tanto para la construcción del relleno, primeramente, como para su posterior operación. Sin embargo, dado los recursos que involucra un relleno sanitario como el proyectado, la solución debe estar fundada en una eficiente coordinación entre las municipalidades protagonistas.

En la siguiente tabla, se muestran las ventajas y desventajas de este modelo:



Tabla 3-35: Ventajas y Desventajas de “Contratación Individual”.

Ventajas	Desventajas
Requiere de procesos jurídico administrativos completamente conocidos por las municipalidades, es decir, no exige innovación de ninguna especie.	El Modelo necesita de niveles de coordinación difíciles de cumplir, dada la diversidad existente entre las municipalidades.
	Es un sistema que da pocas certezas a empresas interesadas en participar en los procesos de construcción y/u operación del relleno sanitario.
	Es difícil compatibilizar el modelo con las normas básicas y principios que existen en el sistema de contratación de servicios y licitaciones por parte de los órganos de la administración del Estado.

Fuente: “Modelo de Negocios para Sistemas Integrales de Manejo de residuos Sólidos” Viviana Muñoz SUBDERE.

3.6.6.4 Constitución de una Empresa Municipal que Administre la operación del Relleno Sanitario.

Este Modelo de negocios propuesto consiste en que las municipalidades interesadas en la construcción y operación de un respectivo relleno sanitario deciden conformar una empresa que se dedicará a desarrollar estas acciones.



Tabla 3-36: Ventajas y Desventajas de "Constitución de una empresa Municipal que Administre la Operación del Relleno Sanitario".

Ventajas	Desventajas
Es un modelo que podría ser muy valioso para implementar en localidades apartadas, en donde podría resultar difícil encontrar empresas privadas interesadas en la construcción y/o administración.	La necesidad de materializar el modelo a través de una ley, implicaría sortear obligatoriamente los distintos trámites legislativos que ello comprende. Debería contar con un alto quórum de aprobación tanto en el Senado como en la Cámara de Diputados: mayoría absoluta de senadores y diputados en ejercicio.
La creación de una empresa municipal, con la participación de capitales privados, se constituiría en una inédita experiencia de asociatividad público privada en el ámbito regional, pudiendo convertirse en entidades pilotos con posibilidades de replicarse.	La iniciativa debería contar con el respaldo del Presidente de la República y la urgencia que le dé, por cuanto se trataría de un proyecto de ley de su iniciativa exclusiva. Con un plazo mínimo de 6 meses.
	El respeto del principio de igualdad de trato que deben dar los órganos del Estado a todos los actores empresariales (privados y públicos); obliga a que sea mediante mecanismos públicos concursables la determinación de la entidad que construirá y/o administrará el relleno.

Fuente: "Modelo de Negocios para Sistemas Integrales de Manejo de residuos Sólidos" Viviana Muñoz SUBDERE.

3.6.6.5 Constitución o Incorporación Corporación o Fundación de Derecho Privado que Administre la Operación del Relleno Sanitario.

Este modelo de negocios se fundamenta en lo contemplado en el inciso sexto del artículo 118 de la Constitución Política, en cual dispone, en la parte pertinente, que "Las municipalidades... podrán constituir o integrar corporaciones o fundaciones de derecho privado sin fines de lucro cuyo objeto sea la promoción y difusión del arte, la cultura y el deporte, o el fomento de obras de desarrollo comunal y productivo".

Específicamente, la incorporación de la expresión "obras de desarrollo comunal y productivo" es la que permitiría utilizar la figura de las corporaciones municipales. Debe tenerse presente que lo anterior es fruto de una muy reciente modificación de la Carta Fundamental. En efecto, el 30 de mayo de 2009 se publicó en el Diario Oficial la Ley N° 20.352, mediante la cual se modificó la Constitución en materia de asociacionismo municipal.



Tabla 3-37: Ventajas y Desventajas de "Constitución o Incorporación Corporación o Fundación de derecho Privado que Administre la operación del Relleno Sanitario".

Ventajas	Desventajas
Es un modelo que permitiría, desde una fase inicial, la incorporación asociada de actores privados a la construcción y/o administración del relleno sanitario.	No resolvería la temática de los incentivos económicos que debiesen existir para que personas jurídicas de derecho privado participasen del proyecto, por cuanto es de la esencia de una corporación o fundación municipal la no persecución del lucro.
La participación del concejo en la decisión municipal de crear o incorporarse a alguna corporación o fundación obligaría a que la decisión institucional contase con un respaldo político.	La(s) municipalidad(es) que constituiría(n) la corporación o fundación podría(n) efectuar aportaciones restringidas sólo al 7% del presupuesto municipal respectivo, a menos que se incorporara un actor privado dispuesto a no generar ganancias por la inversión realizada.
El modelo posibilitaría que todas las municipalidades integrasen la respectiva corporación o fundación.	Tampoco existen mecanismos de exenciones tributarias que pudiesen estimular la participación de empresas en este tipo de iniciativas.
La posibilidad que los trabajadores de las corporaciones o fundaciones se rigiesen por las disposiciones del derecho común (Código del Trabajo), permitiría ofrecer remuneraciones y condiciones de trabajo tal vez más atractivas.	Otra importante limitación la daría el hecho de que las corporaciones o fundaciones municipales de derecho privado, a diferencia de las empresas municipales, no pueden contratar empréstitos. Esto adquiriría relevancia considerando los elevados montos que comprendería una iniciativa como la construcción y/o administración de un relleno sanitario.

Fuente: "Modelo de Negocios para Sistemas Integrales de Manejo de residuos Sólidos" Viviana Muñoz SUBDERE.

3.6.6 Constitución o Incorporación a una Corporación o Fundación Regional de Derecho Privado, Constituida por el Gobierno Regional, Destinada a la Construcción y/o Administración de la Operación del Relleno Sanitario.

Consiste en que un Gobierno Regional podría asociarse con personas jurídicas de derecho público, en este caso las municipalidades involucradas en los proyectos para desarrollar una iniciativa que contribuya al desarrollo regional

Se basa en lo dispuesto en el inciso quinto del artículo 115 de la Constitución Política, norma que indica que "La Ley podrá autorizar a los gobiernos regionales y a las empresas pública para asociarse con personas naturales o jurídicas a fin de propiciar actividades e iniciativas sin fines de lucro que contribuyan al desarrollo regional. Las entidades que al efecto se constituyan se regularan por las normas comunes aplicables a los particulares".



Tabla 3-38: Ventajas y Desventajas de "Constitución o Incorporación a una Corporación o Fundación Regional de derecho Privado, Constituida por el Gobierno Regional, Destinada a la Construcción y/o Administración de la Operación del Relleno".

Ventajas	Desventajas
Se trata de un modelo que permite incorporar, permanente e institucionalmente, no sólo a las municipalidades sino también al Gobierno Regional correspondiente en el proyecto.	Restricciones presupuestarias en los aportes que podría realizar el Gobierno Regional a la corporación o fundación que se crearía. Estas limitaciones podrían atenuarse de forma considerable vía Ley de Presupuestos, se observa poco probable alcanzar un consenso político parlamentario en pro de aquello.
La amplitud de acciones que podría desarrollar la corporación o fundación regional que se crearía, permitiría que asumiera también otros "giros". Posibilitaría, también, la incorporación de personas jurídicas de derecho privado, independientemente si están presentes o no en la Región.	La naturaleza no lucrativa haría muy difícil conseguir personas jurídicas de derecho privado interesadas en participar de la respectiva corporación o fundación regional, salvo que tuvieran algún tipo de interés filantrópico.
No bastaría la mera voluntad del intendente para constituir la corporación o fundación regional, sino que ello debería ser respaldado por dos tercios del consejo regional, lo que garantizaría un importante consenso político en torno a la participación del Gobierno Regional.	Al tener que ser desempeñados "ad honorem" los cargos de director de la corporación o fundación regional, se vería dificultoso incorporar a profesionales para desempeñar estas funciones. Se haría difícil incorporar así a personas ajenas a la institucionalidad regional o municipal.
Tanto el Gobierno Regional como las municipalidades podrían efectuar subvenciones a la entidad sin fines de lucro a crear. Sin perjuicio de lo anterior, personas jurídicas privadas podrían participar de la iniciativa también efectuando aportaciones.	La inexistencia de mecanismos de incentivo que estimulen la participación de actores privados en este tipo de corporaciones o fundaciones haría aún más difícil conseguir su participación en aquellas. La entidad no lucrativa regional no podría contratar empréstitos, lo que afectaría una alternativa de financiamiento.

Fuente: "Modelo de Negocios para Sistemas Integrales de Manejo de residuos Sólidos" Viviana Muñoz SUBDERE.

3.6.7 Análisis.

Los expertos de la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), recomiendan como modelo más adecuado a implementar el de Asociación de Municipalidades. Destacan dentro de los motivos los siguientes:

- Posibilitaría que todas las municipalidades involucradas interviniesen institucional y formalmente de ella, no obligándose institucionalmente solo la que hiciese de cabecera.



- El rol que tendrían los respectivos consejos municipales en su conformación aseguraría un cierto rol de estabilidad.
- Debe considerarse que, tanto el retiro como la disposición final de residuos sólidos son jurídicamente, materias de competencia municipal, por lo que resultaría lógico que fuesen solo las administraciones locales los actores protagónico de su operatividad.
- La Constitución y La ley, al reconocer expresamente el asociacionismo municipal, asumen que es necesario que las administraciones locales puedan vincularse formalmente para prestar un mejor servicio.
- La jurisprudencia administrativa de la Contraloría General de la República posibilitaría que la municipalidad de cabecera tuviere cuentas separadas que permitiesen administrar debidamente los aportes que cada socia efectuó.
- Las asociaciones no podrían adquirir para sí, bienes patrimoniales ni contraer compromisos financieros de ninguna naturaleza.
- Se estima que este modelo es la figura jurídica más adecuada para desarrollar proyectos de ampliación, construcción y administración de rellenos sanitarios o estaciones de transferencia.

3.6.8 Modelo Tarifario

El modelo de determinación tarifa de administración de residuos sólidos está claramente establecido en el reglamento de fijación de tarifa, Dto 69/2006 del Ministerio de Economía y su modificación de fechas y plazos en el Dto 158/2007 del Ministerio de Economía.

En dichos cuerpos legales queda determinada la metodología e ítems a considerar en el cálculo de tarifa, no quedando espacio para considerar otro modelo tarifario.

Lo que sí aborda el reglamento, es la posibilidad de rebajar el cobro de la tarifa de aseo a los usuarios, cuando éstos forman parte de un programa especial de minimización en origen.

En la siguiente tabla se resume la normativa nacional relacionada con la determinación de tarifa de aseo; y posteriormente se detalla los principales detalles técnicos de ellas:

Dada la naturaleza de la ley orgánica municipal y la ley de rentas, se requiere contar con un quórum de 4/7 de ambas cámaras del Congreso Nacional para lograr modificaciones legales al cálculo y proceso de cobro de tarifas de aseo.

Tabla 3-39: Normativa existente relacionada con la determinación de tarifa de aseo.

NORMATIVA RELACIONADA DIRECTAMENTE			
ÁREA	AÑO	NORMATIVA	NOMBRE
CÁLCULO DE TARIFAS	1969	Ley 17235	Fija el texto refundido, sistematizado y coordinado de la Ley de Impuesto Territorial [Min.Hacienda]
	1979	DL 3063	Establece normas sobre Rentas Municipales [Min.Interior]
	1996	Dto 2385	Fija texto refundido y sistematizado del DL 3063 sobre Rentas Municipales [Min. Interior]
	2000	Ley 19704	Modifica la Ley 18695 Orgánica Constitucional de Municipalidades, el Decreto 3063 sobre Rentas Municipales y la Ley 17235 sobre Impuesto Territorial [Min. Interior]
	2005	Ley 20033	Modifica Ley 17235 sobre Impuesto Territorial; el DL 3063 sobre Rentas Municipales; la Ley 18695 Orgánica Constitucional de Municipalidades, y faculta a las municipalidades para otorgar condonaciones que indica [Min. Interior]
	2006 2007	Dto 69 Dto 158	Aprueba el reglamento que contiene las condiciones generales para la fijación de la tarifa de aseo que las municipalidades cobrarán por el servicio de extracción usual y ordinaria de residuos sólidos domiciliarios [Min.Economía]
	2008	Ley 20280	Introduce diversas modificaciones a la Ley 17235 sobre Impuesto Territorial, DL y 3063 sobre Rentas Municipales y a otros cuerpos legales [Min. Interior]
FUNCIONAMIENT O MUNICIPAL	2005	Dto 100	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile [Minsegpres]
	2006	DFL 1	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley 18695 Orgánica Constitucional de Municipalidades [Min. Interior]
	2009	Ley 20346	Reforma Constitucional en materia de Asociacionismo Municipal [Min.Interior]

El Título II del Decreto N° 69 del 2006 del Ministerio de Economía, aprueba el reglamento que contiene las condiciones generales para la fijación de la tarifa de aseo

que las municipalidades cobrarán por el servicio de extracción usual y ordinaria de residuos sólidos domiciliarios.

En concreto el Reglamento dice lo siguiente:

“Son costos fijos los siguientes gastos:

- a) Gastos de remuneración y beneficios legales del personal municipal encargado, directa e indirectamente, de la administración del servicio y su fiscalización.
- b) Gastos generales de administración tales como:
 - Gastos en facturación y cobranza;
 - Gastos administrativos en insumos de oficina y servicios básicos, entre otros.
- c) Gastos en vehículos destinados a la ejecución de las labores de administración y fiscalización. En el caso que los vehículos sean de propiedad municipal se incluirán los gastos de combustibles, seguro, patente, mantención y el costo de uso de capital. En caso que los vehículos sean arrendados sólo incluirá el valor de los contratos y los gastos en combustibles.
- d) Gastos en inmuebles destinados a la administración y fiscalización del servicio. En el caso que los bienes raíces sean de propiedad municipal se incluirán los gastos en contribuciones, seguros, mantención, gastos comunes, entre otros, excluyendo el costo de uso de capital. En el caso contrario, se incluirá el gasto en arriendo y gastos comunes, entre otros, directamente asociados al arriendo de la propiedad.

Si el municipio opta por cobrar una tarifa diferenciada solamente en una parte de la comuna conforme a lo establecido en el artículo 14°, la desagregación de los costos fijos por zona se hará prorrateando los costos fijos totales considerando el número de usuarios en cada zona en particular.

Son costos variables los siguientes gastos:

- a) Si se licita totalmente el servicio a empresas privadas, los gastos variables corresponderán a los montos establecidos en los contratos de adjudicación de las licitaciones respectivas.
- b) Si se opera en forma directa con equipos y personal Municipal, los gastos variables corresponderán a:



- Gastos de operación y mantención de los vehículos destinados a la prestación del servicio tales como gastos en combustible, seguros, reparaciones y costo de uso de capital;
 - Gastos en remuneraciones y beneficios legales del personal encargado de la operación del servicio;
 - Gastos de equipamiento del personal tales como uniformes, guantes y herramientas de trabajo, así como gastos de equipamiento de las instalaciones destinadas a la operación del servicio.
 - Gastos de mantención y operación de los recintos destinados a la prestación del servicio tales como playas de estacionamiento, estaciones de transferencia y rellenos sanitarios.
- c) Si se licita parcialmente el servicio a empresas privadas, los gastos variables corresponderán a la suma de los montos establecidos en los contratos de adjudicación respectivos más los gastos variables de operación directa señalados en la letra b) anterior.

Artículo 13º: Para el cobro del servicio se aplicará una tarifa plana e independiente de la generación de residuos. Su valor anual será equivalente a la suma de los costos fijos totales anuales y costos variables totales anuales, dividido por el universo total de usuarios para los tres años de operación del cálculo tarifario. En caso de que se cobre una tarifa en dos partes a una zona de la comuna conforme a lo establecido en el artículo siguiente, esta tarifa plana se aplicará solamente a la parte de la comuna no afecta a la tarifa en dos partes.

Una vez determinados los costos definidos anteriormente, se especifica en el reglamento las condiciones de proyecciones futuras y fijación de tasa de interés.

El artículo 14 indica que es factible rebajar la tarifa a aquellos usuarios que participan activamente en un programa de manejo de residuos, siempre que estén claramente identificados.

Además especifica en el artículo 15, que las exenciones de derechos de aseo son a costo de la municipalidad.

Según la modificación de fechas y plazos (Dto 158/2007), el primer cálculo de tarifa debió ocurrir el año 2008, para tres años de vigencias, por lo cual en el actual año 2011 cada municipio debiera tener publicado (transparencia pública) la planilla de cálculo de tarifa, que no ha sido posible acceder, salvo la comuna de Panquehue.



Respecto de la situación regional, más del 80% de la población está exenta de pago de derechos de aseo, tanto por lo establecido en Ley de rentas II que libera de este derecho a todas las propiedades valuadas hasta en 225 UTM, como por adicionales acordados en los respectivos concejos municipales en ordenanzas específicas. Esto se refleja en el estado del capítulo de diagnóstico, que indica que la mayoría de los municipios no logran reintegrar los gastos actuales en RSD.

Existiendo actualmente un modelo de determinación de tarifa, cuyo primer proceso debió ocurrir el año 2008, y el segundo durante el periodo 2011 (Dto 158/2007), con la respectiva publicación de las tablas de cálculo, se puede considerar como alternativa el incorporar el cobro del derecho de aseo a algún otro servicio básico, como energía y/o agua; sin embargo, más que a barreras técnicas o de modelo de negocio, esta alternativa u otras de cobranza se enfrentan a la voluntad política de ejercerlas. La implementación o complementación de las ordenanzas locales, con la ordenanza modelo propuesta entrega más herramientas para abordar la recaudación y fiscalización del gestión de RSD.

Por otra parte, ya fuera de alcance de este estudio, se recomienda estudiar la factibilidad legal de introducir modificaciones a las leyes que regulan el ámbito ambiental y sanitario en el país. Esto con la finalidad de poder considerar el servicio de aseo y ornato otro servicio básico más, como el suministro de agua potable y la electricidad, con la finalidad de poder estandarizarlo, regularlo y fiscalizarlo y lograr mayor eficacia y equidad en el servicio, acercándose a la directrices de la OCDE.

3.6.9 Mejora de Institucionalidad, asociatividades.

La Asociación Chilena de Municipalidades (AchM) formada el 10 de mayo de 1993 ha impulsado desde su creación la conformación de asociaciones territoriales y temáticas entre diversas comunas a lo largo del país con la finalidad de promover sus intereses corporativos de forma voluntaria, igualitaria y pluralista. Sin embargo, como es de común conocimiento, existen aún dificultades legales y reglamentarias para 2 o más municipios de acceder a personalidad jurídica y por ende a realizar actividades con beneficios económicos comunes, aunque se ha avanzado en el sentido de la modificación de la LOC, (20.346) en el año 2009.

En la actualidad existen 46 asociaciones municipales a lo largo del país, con realidades muy heterogéneas, pero que en general presentan los siguientes problemas:

- Débil institucionalidad.
- Falta de Personalidad Jurídica (Se actúa por medio del municipio administrador).



- Falta de autonomía financiera.
- Dificultades en la administración de sus bienes.
- Dificultad en la gestión del personal.
- Dificultad para la gestión de proyectos intermunicipales (Se dificulta la actuación coordinada y conjunta para abordar problemas comunes entre municipalidades).
- Contraloría ve dificultada su labor de fiscalización y control (Rotación de municipios administradores complejiza dicha tarea).

En mayo de 2009 se aprobó la reforma constitucional (Ley 20.346) en materia de asociacionismo municipal. Se introdujo el siguiente artículo único:

"Artículo único.- Sustitúyase el inciso sexto del artículo 118 de la Constitución Política de la República por el siguiente:

"Las municipalidades podrán asociarse entre ellas en conformidad a la ley orgánica constitucional respectiva, pudiendo dichas asociaciones gozar de personalidad jurídica de derecho privado. Asimismo, podrán constituir o integrar corporaciones o fundaciones de derecho privado sin fines de lucro cuyo objeto sea la promoción y difusión del arte, la cultura y el deporte, o el fomento de obras de desarrollo comunal y productivo. La participación municipal en ellas se registrará por la citada ley orgánica constitucional".

Además en este momento se encuentra en segundo trámite en el Senado y con urgencia simple, el anteproyecto de Ley de Asociacionismo Municipal. Los principales contenidos de este proyecto serían:

- Constituye una modificación en la LOC de Municipalidades.
- 2 o más municipalidades, pertenezcan o no a una misma provincia o región podrán constituir asociaciones municipales.
- Sólo pueden estar integradas por municipalidades
- Opcionalmente podrán tener o no personalidad jurídica
- Personalidad jurídica de derecho privado
- Acuerdo constitutivo de asociaciones deberá ser aprobado por los respectivos Concejos.
- Reconocimiento de las asociaciones municipales como sujetos de derechos, mediante un procedimiento simple.
- Mecanismos de control:
 - SUBDERE: Organismo que llevará registro de Asociaciones (asambleas y estatutos) y velará por el cumplimiento de las finalidades establecidas estatutos.
 - CGR (aportes públicos)
 - Dirección del Trabajo (el personal).



Además, el proyecto determina los objetivos de estas asociaciones:

- La atención de servicios comunes;
- La ejecución de obras de desarrollo local;
- El fortalecimiento de los instrumentos de gestión;
- La realización de programas vinculados a la protección del medioambiente, al turismo, a la salud o a otros fines que les sean propios;
- La capacitación y el perfeccionamiento del personal municipal, como también de alcaldes y concejales, y
- La coordinación con instituciones nacionales e internacionales, a fin de perfeccionar el régimen municipal.

Y su patrimonio podrá definirse mediante los siguientes mecanismos:

- Cuotas ordinarias y extraordinarias.
- Donaciones
- Producto de bienes y servicios, venta de activos
- Erogaciones, subvenciones y aportes provenientes de personas naturales o jurídicas, de las municipalidades o entidades públicas, nacionales o internacionales.
- Sólo accederán a subvenciones y fondos concursables de entidades públicas las asociaciones vigentes en el Registro.

Entre las muchas ventajas que se desprenden de este anteproyecto, está la posibilidad que los municipios tendrán de asociarse para negociar con más fuerza las condiciones de mercado más justas, por ejemplo, al momento de contratar servicios de disposición final de RSD.

A modo de ejemplo, se adjunta en anexo 15 escritura de asociatividad de las comunas de la provincia de Llanquihue de la región de los lagos, cuyo objetivo es enfrentar conjuntamente las mejoras a la gestión de RSD, incluidas la disposición final en rellenos sanitario. Cabe mencionar que esta asociatividad es resultado del programa nacional de residuos sólidos de la Subdere.

3.7 Fondos de financiamiento.

Para apoyar la gestión de residuos sólidos, la República de Chile en conjunto al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) suscriben, el 6 de abril del año 2008, un contrato de préstamo para ejecutar el Programa “Manejo Integral de Residuos Sólidos”. Este programa busca mejorar las condiciones de salubridad y calidad ambiental en centros urbanos y rurales a nivel nacional, esto se lograría a través de la implementación de sistemas integrales y sostenibles para el manejo eficiente de residuos sólidos domiciliarios.

El programa “Manejo Integral de Residuos Sólidos” es financiado por el Contrato de Préstamo N° 1958/OC-CH y ejecutado por la Subsecretaría del Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) y busca obtener cinco resultados:

- Aumentar el porcentaje de residuos sólidos domiciliarios con disposición final en instalaciones sanitarias y ambientales adecuadas;
- Cerrar instalaciones de disposición final de residuos sólidos domiciliarios sin autorización sanitaria o ambiental,
- Mejorar la capacidad de planificación regional del manejo de residuos sólidos;
- Mejorar la gestión financiera municipal de residuos sólidos domiciliarios, y
- Fortalecer la capacidad de fiscalización y control sanitario y ambiental del Estado.

El programa “Manejo Integral de Residuos Sólidos” ofrece fondos en cuatro áreas, de prefactibilidad; estudios complementarios; desarrollo de diseño y ejecución del proyecto, estos a su vez se dividen en dos vías de financiamiento que son las Acciones Concurrentes (AACC) y el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). En la siguiente se enlistan las acciones de cada etapa.

Tabla 3-40 Acciones de programa "Manejo Integral de residuos Sólidos".

Área del Fondo	Acción.
Previo a la Prefactibilidad (AACC)	Tipología art. 19 y 56 del Reglamento de Rellenos Sanitarios.
	Diagnósticos.
	Estudios.
	Asistencia técnica.
	Adquisición de terrenos.
	Normalización de terrenos/obras menores/Emergencia.
	Estudio de Plan de Cierre y Declaración de Impacto Ambiental cuando corresponda.
	Modelos de gestión, estudios tarifarios y análisis de sustentabilidad del proyecto.
	Estudios de solución de mínimo costo a 20 años.
Prefactibilidad y complementarios (FNDR).	Diagnóstico de la situación actual: Estudio de Oferta y Demanda.
	Cálculo de del déficit en la situación actual.
	Proyección de la demanda.
	Tamaño óptimo (capacidad).
	Definición de alternativas de micro localización.
	Definición de alternativas técnicas de solución del problema.
	Estimación de costos de cada alternativa.
	Evaluación.
Estudio de Impacto Ambiental.	
Desarrollo de Diseño (FNDR)	Modelo de Negocios.
	Diseño de ingeniería de detalle de las obras a ejecutar y de las obras de mitigación.
Ejecución del Proyecto (FNDR)	La construcción de la planta de tratamiento de residuos sólidos

Fuente. Elaboración propia

Las etapas a las cuales se podrían postular con este fondo apuntan principalmente a las del tramo intermedio y de ejecución de un sistema de manejo integral de residuos sólidos. Como son: la adquisición y normalización de terrenos, estudio de plan de cierre, microlocalización, estudio de impacto ambiental, desarrollo de diseño y ejecución del proyecto.

Para el caso de postular a las Acciones Concurrentes, se debe tener en consideración que el financiamiento depende de la SUBDERE y será ésta quien evalúe la factibilidad de las solicitudes. Éstas se deben presentar con un oficio conductor de Alcalde dirigido al Subsecretario de Desarrollo Regional y Administrativo junto además de la Ficha de Acciones Concurrentes entre otros documentos (Guía operativa MIRS). Respecto a los plazos de estos fondos, estos deben ser utilizados antes de 5 años transcurridos a partir de la fecha de entrada en vigencia del contrato que fue firmado en abril del 2008.

Para el caso de las postulaciones correspondientes al Fondo Nacional de Desarrollo Regional, se debe tener en cuenta que se apoya en el Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SIN) cuyo objetivo principal es seleccionar y concretar las inversiones más rentables desde el punto de vista económico social. Además las solicitudes deben formularse y presentarse de acuerdo a los requerimientos de MIDEPLAN/SERPLAC. No obstante lo anterior los Municipios y Servicios Públicos que postulen deberán preparar su proyecto en forma de una ficha EBI para ser ingresada primero al Banco Integrado de Proyectos (BIP) y luego (una vez finalizado lo anterior) se deberá ingresar al SIN.

3.8 Estrategia comunicacional

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos está basado en propósitos estratégicos nacionales regionales y municipales para el período 2011-2020, los hace propios y los suma al objetivo de la comunicación social y su futura participación activa, orientada a dar eficiencia y acción permanente a los Planes Estratégicos Regionales. Así, todas las actividades que se proponen están orientadas a ayudar a las autoridades territoriales como las del Gore, y las de las Municipalidad para alcanzar sus fines.

De este modo, se propone implementar un Plan de Comunicación Regional inserto en el Proyecto de Sensibilización y Formación Social, en dónde se plantea la ejecución de una serie de programas y acciones, así como definir políticas y estrategias, para alcanzar cada una de las metas estratégicas propuestas.

Para este Plan, la comunicación representa una herramienta fundamental con la finalidad de alcanzar las metas de desarrollo en cuanto al manejo de los residuos sólidos. No se trata de sólo un instrumento para difundir las actividades de la región, sino que también significa lograr una mayor participación ciudadana, donde el carácter estratégico de la comunicación juega un papel preponderante en el actuar y accionar del gobierno regional, de las asociatividades y de las Municipalidades.

Una meta es que a través de la comunicación, el gobierno regional alcance un alto grado de reconocimiento social, basado en el cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados.

Bajo este concepto, los encargados de generar la información y la comunicación orientarán sus esfuerzos informativos en función de las políticas, estrategias y acciones que se determinan en este Plan de Gestión Integral de Manejo de los Residuos Sólidos.

El presente capítulo tiene como objetivo proponer instrumentos y acciones de comunicación, así como aportar elementos para conducir ésta a la eficiente y eficaz respuesta social en forma socialmente responsable.

3.8.1 Objetivos.

- Mejorar los procesos de la apropiación de la información relevante asociada a este estudio, por parte de la comunidad.
- Elaborar un mensaje claro relativo a la mejora de la disposición final de residuos sólidos en las entidades administrativas y territoriales
- Encuadernar el mensaje usando una imagen relativa al “Plan de Gestión Integral de Manejo de Residuos Sólidos” y de la calidad de vida que se genera por su aplicación.
- Planificar una agenda de difusión del plan de manejo en el seno de organizaciones sociales, en las instituciones públicas y privadas de educación, salud, centros de consumo como supermercados, es decir, en lugares de alta convocatoria social en donde el proceso de comunicación es eficiente por su alto impacto.
- Proponer una lista de recursos físicos, humanos y financieros disponibles, para la distribución del mensaje en los territorios que conforman cada Asociatividad.

3.8.2 Público objetivo.

- Instituciones del área de la educación y salud (Públicas y privadas).
- Estudiantes en general (escolares, pre y post grado).
- Juntas de vecino.
- Sindicatos y operadores.
- Empresas privadas asociadas a la generación de alto volumen de residuos sólidos.
- Otras asociaciones, com ONG’s o similares.

3.8.3 Proceso de implementación.

Para proceder a la implementación se propone tomar una serie de acciones, en el tiempo y en diferentes formatos, para poder generar nuevos flujos de información, políticas de generación de información y tratamiento de la misma, así como nuevos procedimientos para lograr los objetivos del programa.

En este marco se han definido las acciones prioritarias **a cargo de las Asociatividades** que son:

A. Presentar una Unidad de Comunicación por cada Asociatividad con una línea de acción regional.

Para lo anteriormente mencionado se requiere orientar y capacitar al personal que conformará la Unidad en cada Asociatividad en el sentido que corresponda para poder cumplir con los procedimientos de comunicación de las políticas y programas, asociados al manejo de los RS.

B. Diseñar políticas y procedimientos de comunicación referentes al manejo de los RS para cada Asociatividad y según las realidades locales de las Municipalidades que la conformarán.

Diseño de políticas de comunicación orientadas a que la imagen de la asociatividad y sus Municipalidades asociadas sea única y consolidada, así mismo esas políticas regirán los flujos de comunicación que deberán de estar enfocadas a cuidar la imagen institucional y a difundir las acciones y logros del Plan.

C. Implementación de los procesos de información entre la comunidad y las Asociatividad y Municipalidades asociada: Definición de medios.

Se definirán los procedimientos y políticas de flujos de información, en cuanto a los tiempos, eventos, entrevistas de prensa y difusión de actividades en los medios propios de las diferentes localidades, así como en los medios externos. Será entonces posible definir diferentes tipos de campañas de comunicación.

D. Revisión y alineación de los medios de comunicación (radio, TV, web, impresos).

Se revisarán periódicamente las políticas editoriales de cada uno de los medios utilizando de mejor manera estos canales para hacer más eficientes los mensajes, información, horarios y repetición de mensajes.



E. Diseño y redacción de los mensajes clave del programa.

Se diseñarán los mensajes clave en función de los objetivos del programa anual, de los atributos de las diferentes localidades y de los productos y medios con que se dispone localmente, para con esto lograr mayor consistencia en los mensajes.

F. Diseño del calendario de la actividad de las Asociatividades.

Se confeccionará el calendario de actividades del plan de difusión anual, tomando en cuenta las comunas que forman parte de las Asociatividades, mostrando de esa manera un plan regional único desde el punto de vista de la unidad más heterogénea desde el punto de vista de la exhibición mediática.

G. Diseño de campañas de comunicación interna y externa.

Se diseñarán las campañas de comunicación interna y/o externa necesarias para difundir las metas a obtenerse y las actividades de la comunidad en cuanto al manejo de los RSD.

3.8.4 Iniciativas de difusión de la información.

Con el fin de alcanzar un máximo de audiencias y de cubrir las actividades relevantes de las Asociatividades de la Región se han determinado diez acciones específicas para poder encaminar los esfuerzos, acciones y medición de los resultados. A continuación se presentan las diferentes iniciativas, que se detallan más adelante:

1. Difusión de logros y resultados relevantes del programa.
2. Servicios a la comunidad.
3. Planes locales y servicios.
4. Rendición de cuentas y participación en programas de minimización de servicios.
5. Vinculación con autoridades regionales y nacionales.
6. Identidad e Imagen regional.
7. Integración de la comunidad.
8. Difusión de los programas de minimización de residuos.
9. Educación de la población.
10. Difusión de eventos asociados a los residuos.

3.8.4.1 Difusión de logros y resultados relevantes.

Las Unidades en las Asociatividades tendrán como propósito:

- a. Coordinar las publicaciones y la difusión de las noticias prominentes del actuar de la Asociatividad, así como sus principales logros, cambios y mejoras del Plan.
- b. Revisar los procedimientos aplicados presentando una mejora continua. Crear y mantener relaciones “ad hoc” con los medios externos, en función de las nuevas iniciativas y el reconocimiento de las audiencias de interés.
- c. Definir voceros por Asociatividad y entrenarlos en el manejo de medios y de los mensajes claves.
- d. Cambios necesarios a las plataformas digitales y páginas web que se posean en la actualidad, para alinearlas a las políticas previamente definidas.

3.8.4.2 Servicios a la comunidad asociados a los residuos.

- a. Apoyar y coordinar los esfuerzos de la información dirigidos a la comunidad a fin de minimizar los residuos domésticos.
- b. Mejorar la comunicación actual con la comunidad y ampliar los contenidos en los medios propios.
- c. Implementar el sistema de información anual de ingresos de las Asociatividades derivados del servicio de residuos.
- d. Crear y mejorar las plataformas para la comunicación con la comunidad y recibir su retroalimentación ante las acciones administrativas que les afecten.

3.8.4.3 Planes institucionales y servicios a la población.

- a. Ofrecer información de manera periódica sobre la filosofía del plan de manejo de los residuos sólidos. Programas administrativos y avances comunales.
- b. Informar de las acciones y avances del Programa de Responsabilidad Social Comunal.
- c. Difundir las acciones de planeación, gestión y gobernabilidad por parte de las Asociatividades.

3.8.4.4 Rendición de cuentas y participación e inserción social.

- a. Demostrar a la comunidad el valor de los costos del manejo de residuos.
- b. Informar de las actividades y acciones en beneficio de la comunidad.
- c. Dar a conocer las actividades de las Asociatividades al gobierno regional.

- d. Dar a conocer la gestión sobre el cuidado del ambiente.

3.8.4.5 Vinculación con autoridades estatales y nacionales.

- a. Coordinar esfuerzos Institucionales para dar a conocer a las autoridades y a la sociedad las acciones de las Asociatividades a través de mensajes clave.
- b. Asesorar a las autoridades Comunes con estrategias de comunicación para el manejo de crisis.
- c. Dar a conocer a la comunidad de las acciones y proyectos de vinculación.

3.8.4.6 Iniciativa de identidad e Imagen institucional.

- a. A partir de la creación de una imagen corporativa del Plan de Manejo de RSD, cuidar la consistencia de la imagen institucional en cuanto a limpieza en todas las dependencias.
- b. Cuidar la correcta aplicación de logotipos, nombres, lenguaje, mensajes y otras imágenes y lenguajes gráficos en todos los medios utilizados.

3.8.4.7 Integración de la comunidad.

- a. Apoyar en el diseño de los sistemas comunicacionales y esfuerzos de información ante la comunidad.
- b. Diseñar los mensajes clave para la población comunal.
- c. Diseñar y elaborar las campañas de integración e identidad de los distintos público objetivo.

3.8.4.8 Difusión de los programas de minimización de residuos a partir de experiencias de planes similares aplicados en otras comunidades.

- a. Difundir las posibilidades de minimización de residuos.
- b. Difundir los avances y novedades sobre los programas de minimización.
- c. Dar a conocer los procesos de calidad de los programas.
- d. Apoyar y definir la comunicación sobre los proyectos en beneficio de la sociedad.

3.8.4.9 Educación de la población.

- a. Difundir y promover la oferta a la educación de “Certificación Ambiental”.
- b. Dar a conocer las actividades educativas en su detalle.

3.8.4.10 Difusión de eventos educativos.

- a. Dar difusión a todas las actividades y logros del programa.
- b. Difundir los eventos culturales organizados por la Municipalidad.
- c. Difundir a la comunidad la programación de radio y TV referidos al tema de los RS.

3.8.5 Resumen.

La estrategia comunicacional propuesta aborda tres niveles, 1) acciones orientadas a entregar conocimiento, 2) acciones destinadas a lograr afiliación al sistema, y 3) acciones de difusión. Las acciones entregadas en este informe, corresponden a los resumido en la siguiente tabla.

Tabla 3-41 Resumen de acciones propuestas plan comunicacional

ETAPAS de DIFUSION	ACCIONES ESPECIFICAS (detalle en el informe y numeración del Plan Estratégico))	EFECTO
Promover el conocimiento de los servicios derivados del proyecto	1. Difusión de logros y resultados relevantes del programa.	Lograr la atención sobre el programa de gestión integral de residuos sólidos
	2. Servicios a la comunidad.	
	5. Vinculación con autoridades regionales y nacionales.	
	3. Planes locales y servicios.	
Promover el apoyo de la comunidad	6. Identidad e Imagen regional	Lograr interés de la comunidad de usuarios en el programa
	7. Integración de la comunidad	
Acciones con la comunidad de usuarios	8. Difusión de los programas de minimización de residuos.	Lograr una participación activa de la comunidad de usuarios
	9. Educación de la población.	
	10. Difusión de eventos asociados a los residuos.	
	4. Rendición de cuentas y participación en programas de minimización de servicios.	

En la siguiente tabla se resumen la iniciativas a desarrollar, con plazos estimados, demandando previamente el empoderamiento de una unidad de comunicación, tanto regional, por asociatividad y/o municipal.

Tabla 3-42 Resumen de iniciativas plan comunicacional

Actividades	Objetivos/prioridad	Indicadores de Gestión	Plazos de ejecución
1. INICIATIVA DE IDENTIDAD E IMAGEN INSTITUCIONAL.	La Unidad de comunicación de cada asociatividad y/ o comuna(s) debe crear una imagen vinculada al plan de manejo de residuos sólidos, que contenga un slogan o mensaje preciso y de gran significación o impacto para la comunidad.	La Unidad de comunicación diseña una imagen, y un slogan del plan de manejo de residuos sólidos, el cual es difundido en los medios de comunicación seleccionados, licitados y contratados por cada asociatividad o comuna autónoma.	Marzo-Julio 2012.
2. INTEGRACIÓN DE LA COMUNIDAD.	<p>La Unidad de comunicación elabora campañas de difusión e integración de la comunidad, para el conocimiento de los objetivos y características del plan de manejo de residuos sólidos en su territorio.</p> <p>Utiliza para ello la contratación de medios de comunicación radial y TV en sus programas de mayor RATING y en horario familiar.</p> <p>Coordina publicaciones y difusión de noticias prominentes del actuar de la asociatividad, así como, sus principales logros, cambios y mejoras del plan.</p>	<p>La Unidad de comunicación elabora campañas de difusión e integración de la comunidad, utilizando medios de comunicación radial y TV, considerando un mensaje uniforme en relación al plan de manejo de residuos sólidos en su territorio.</p> <p>Contrata la publicación de noticias referentes al avance del plan de manejo de residuos sólidos, sus cambios, mejoras etc.</p>	Marzo-Octubre de 2012 y 2013.
3. DIFUSIÓN DE PROGRAMAS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	La unidad de comunicación tendrá una labor complementaria y paralela al plan de manejo de residuos sólidos, consistente en difundir las ventajas, que significa “el pla regional RSD”. Acción que deberá focalizar en la comunidad.	La unidad de comunicación realiza actividades de difusión del programa, considerando todas las organizaciones e instituciones de carácter social, educacional, culturales, deportivas, económicas, etc de cada asociatividad y/o comunas autónomas	Marzo-Octubre 2012.
4. SERVICIOS A LA COMUNIDAD ASOCIADOS A LOS RESIDUOS.	Crear una plataforma de comunicación digital con la comunidad de manera que, ella pueda manifestar de manera efectiva una retroalimentación ante acciones administrativas y operacionales, derivadas del plan de manejo de residuos sólidos, que la	La unidad de comunicación diseña un sitio web que posea las herramientas de redes sociales y mensajería para el uso de ella por la comunidad. Luego difunde su existencia y modalidad de uso en las instancias de difusión del plan de manejo residuos sólidos (por	Marzo-Octubre de 2012.



	afecten.	ejemplo en las instancias de difusión de la actividad 3).	
5. EDUCACIÓN A LA POBLACIÓN.	Difundir y promover la “Certificación ambiental” tanto del municipio como de los establecimiento educacionales, según los programas desarrollados por la seremi de medio ambiente (ex CONAMA).	La unidad de comunicación deberá gestionar reuniones con sostenedores públicos y privados de los establecimientos educacionales de las comunas integradas a la asociatividad o autónomas para incentivar la consecución de la certificación ambiental.	Marzo-Octubre entre 2012 y 2013.
6. VINCULACIÓN CON AUTORIDADES REGIONALES Y NACIONALES.	Asesorar a las autoridades comunales que integran la asociatividad o de comunas autónomas con estrategias de comunicación para el manejo de crisis política con la comunidad. Ello permitirá a dichas autoridades una debida justificación de la toma de decisiones en razón de una cierta elección de plan de manejo de residuos sólidos y otras coyunturas surgidas del proceso de implementación.	La unidad de comunicación diseña una agenda anual de reuniones con las autoridades de la asociatividad o con las autoridades de comunas autónomas para asesorar a la autoridad político-territorial en la difusión estratégica de información relativa al plan de manejo de residuos sólidos.	Marzo-Diciembre entre 2012-2016.
7. RENDICIÓN DE CUENTAS, PARTICIPACIÓN E INSERCIÓN SOCIAL.	Informar, transparentar y demostrar a los distintos agentes políticos y sociales, regionales, provinciales y comunales, el conjunto de actividades y acciones que dan cuenta de la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos en el territorio de cada asociatividad o bien de comunas autónomas. En dicha rendición es importante relevar los montos de inversión, los beneficios medioambientales. De esta manera se logra democratizar la estrategia comunicacional de éste plan.	La unidad de comunicación define una agenda para la rendición de cuentas anual que deberá considerar a todos los agentes políticos y sociales, regionales, provinciales y comunales, que informe del conjunto de actividades y acciones que dan cuenta de la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos, sus beneficios medioambientales y las acciones de participación de la comunidad en él.	Noviembre-Diciembre entre 2012-2016.

En el Plan de Inversiones propuesto para la región están considerados los costos estimativos de las inversiones públicas a realizarse, según la siguiente tabla.

Tabla 3-43 Resumen de inversiones propuestas plan comunicacional

Página Web	Valor Unitario	Cantidad	Año1	año2	año3	año4	año5	Asociatividades
Diseño, construcción y puesta en marcha	1.500.000 \$/página	1 página/asociatividad	12.000.000					8 Asoc's
Actualización y Monitoreo movimiento	200.000 \$/mes	12 Meses/año	19.200.000	19.200.000	19.200.000			8 Asoc's
Administración Capacitación								
(1/4 profesional)	300.000 \$/mes	12 meses/año	28.800.000	28.800.000	28.800.000			8 Asoc's
Cursos de Capacitación								
Curso completo (30 h)	3.000.000 \$/curso	2 y1 curso/comuna	216.000.000	108.000.000	108.000.000			36 comunas
Diseño y desarrollo de Campañas de difusión	22.000.000 \$/año	1 campaña/año	176.000.000	176.000.000	176.000.000			8 Asoc's
Implementación de mejoras a ordenanzas								
1 profesional /Asociatividad	1.000.000 \$/mes	12 Meses/año	96.000.000	96.000.000	96.000.000			8 Asoc's
Difusión Resultados	6.000.000 \$/año	1 campaña/año			48.000.000	48.000.000	48.000.000	8 Asoc's
		Total anual	548.000.000	428.000.000	476.000.000	48.000.000	48.000.000	
		TOTAL						1.548.000.000

Respecto de los contenidos de los cursos, se proponen las siguientes alternativas temáticas;

- Ordenanza Municipal tipo (propuesta)
- Sistema local y regional de manejo de RSD y RSAD
- Valor y costo de la “basura”
- Estudio de tarifa
- Operación de plataforma computacional
- Indicadores y generación de datos RSD

La inclusión de otros tópicos dependerá del diagnóstico interno que realicen los miembros de cada comuna y/o asociatividad.

Las actividades propuestas para una Unidad correspondiente a una Asociatividad o incluso a un convenio entre Asociatividades, se presentan en la siguiente tabla, como una secuencia de actividades, muchas veces repetitivas en el tiempo.

Tabla 3-44 Resumen secuencial de actividades del plan comunicacional

		año 1				año 2				año 3				año 4				año 5			
		Trim.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	Coordinación Regional	■						■					■								
	Confecc.WEB y actualizaciones	■		■		■		■			■			■						■	
B	Licitacion Creación y Administación	■				■				■											
C	Monitoreo y encuestas de medición				■					■			■								
	Confecc. TTR Licitaciones actividades cap.		■				■				■			■							
E	Desarrollo Actividades capacitaciones			■				■				■									
F	Dis. Campañas de Difusión Asociatividad	■								■											
G	Desarrollo de Campañas Difus. Asociativ.			■								■									
H	Planif.Reuns en Gob: mejora Ordenanzas		■								■										
I	Desarrollo Mejoras Ordenanzas			■								■									
j	Resultados en Asociatividades mejorados																				
K	DIFUSIÓN de RESULTADOS Plan de INVERS.						■				■			■							
L	Resultados pro Asociatividad y Difusión											■									

Fuente: Elaboración Propia.

3.8.6 Marco de sugerencias para el manejo comunicacional de crisis político sociales

Objetivo general: Definir sugerencias de acción para la Autoridad Político-Administrativa y la Unidad de Comunicación de la Asociatividad, para el control y manejo de coyunturas de “Crisis y/ Conflicto” con la Comunidad (organizaciones e instituciones).

Contexto: La toma de decisiones por la Autoridad Político-Administrativa de implementar un Plan de manejo de residuos sólidos vinculado a un “Relleno Sanitario”.

Orientación General a los agentes Políticos que toman decisiones: Se debe realizar una “Planificación estratégica” con antelación a la aprobación de un plan de manejo de residuos sólidos. No podemos actuar ante hechos consumados. Visualizar escenarios o coyunturas de conflicto, servirá para enfrentar las necesidades de la comunidad que son parte vital e interesada en este “Cambio” operacional a nivel medioambiental y sanitario regional, si consideramos la V Región como territorio.

Contexto Mundial: Si consideramos los conflictos que ha generado los diversos protocolos del G-8 y el G-20, acerca de una nueva política de control de la Huella de Carbono, acaecido entre 2008-2010, sólo debemos focalizar la reflexión en un aspecto “el problema medioambiental no ha sido resuelto democráticamente”.

La sociedad civil se ha manifestado públicamente y en el seno de organizaciones ecologistas, pero ¿Han sido considerados en la toma de decisiones? Quizá allí encontremos una de las claves para abordar contextos de crisis en un potencial escenario de resistencia al plan de manejo de residuos sólidos que la autoridad ha de aprobar.

Las propuestas que a continuación se detallan constituyen una alternativa para el control de crisis político-social.

Promover la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos basado en el uso de un Relleno sanitario, significa **un Cambio** en la forma en cómo están dispuestos los residuos actualmente (vertederos).

En una primera etapa, se debe planificar y elaborar **“un mensaje claro que constituya una perspectiva de avance o evolución y que implique beneficios para la comunidad”**.

Para ello es importante que se **Justifique la elección** de este plan (relleno sanitario) y en dicha exposición detallen los siguientes aspectos.



1. Una comparación entre disponer en vertedero y en Relleno Sanitario.
2. La capitalización que se puede hacer de los residuos sólidos, más allá de su simple disposición estratificada (energía).
3. Que no habrá efectos de Morbilidad derivados de vectores sanitarios(beneficios medioambientales)
4. Que el territorio Urbano está lejos del Relleno.
5. Que no se cuenta con recursos financieros para implementar alternativas de disposición de residuos sólidos.
6. Exponer claramente que la fase de implementación y operaciones está debidamente planificada, sujeta a controles de la Autoridad Sanitaria, en definitiva que el proyecto y sus autoridades contraloras **protegen la calidad de vida** de las zonas urbanas colindantes. Es importante generar **credibilidad y confianza**, estos son aspectos vitales en el liderazgo político y social de la Autoridad.

En una segunda etapa, el mensaje debe **“comunicarse de manera efectiva a la comunidad, comprendida ella como el conjunto de asociaciones civiles de la más diversa índole”**.

La importancia de ésta etapa es la **Inclusión social**, aspecto que ya hemos relevado en este documento a propósito de la coyuntura medioambiental mundial.

Para ello proponemos realizar las siguientes acciones.

1. Implementar las actividades de difusión del plan contenidas en la “Estrategia comunicacional”, particularmente las actividades 2, 3 ,4 y 5.
2. Registrar las opiniones para su consideración efectiva en algunos aspectos que sirvan de **“Mejora** al plan de manejo de residuos sólidos”, **no** para su crítica, oposición o alteración.
3. Implementar la actividad de rendición de cuentas que está contenida en la “Estrategia Comunicacional”.

3.9 Formulación de un plan de inversiones

Para lograr formular un Plan Regional de Manejo Integral de Residuos Sólidos este Estudio plantea un Plan de Inversiones en base a:

- a) el diagnóstico en terreno de las problemáticas existentes,
- b) del análisis de las tecnologías y
- c) del análisis del estado del arte de los métodos de minimización de RSD a ser dispuestos en relleno Sanitario, a 20 años de operación (2011 al 2031).

Estas inversiones consideran tres tipos de proyectos, a saber:

a) Un proyecto de sensibilización y formación social (a cargo de las asociatividades y representantes del Gore) con estrategias comunicacionales en forma de subproyectos por varios años, como cursos para operadores, para juntas de vecinos y para otras organizaciones; campañas de difusión y relaciones permanentes con los medios publicitarios. Todo esto formulado en base a las experiencias acumuladas durante este estudio y porque la inversión material de infraestructura regional en instalaciones de manejo de RSD, debe ir acompañada de la correspondiente socialización, si se desea tener un efecto sostenible y eficaz.

b) Dos proyectos de inversiones innovativas (digestión anaeróbica – energía eléctrica y valorización de residuos lignocelulósicos), para obtener energía o combustibles a partir de los RSD, como también un tercer proyecto para incorporar nuevas tecnologías que permitan reducir el costo de combustible en el proceso de recolección, en este caso mediante la potenciación de los vehículos recolectores con un sistema híbrido y un ahorro de combustible esperado, de un 30 %.

c) Los proyectos de inversión en 5 plantas de manejo de residuos (CMR) con estaciones de transferencia y en 2 rellenos sanitarios, después de haber realizado el estudio y las comparaciones de los escenarios que permitan obtener un mínimo costo de gestión regional en el manejo de los RSD.

Para cada uno de los proyectos de inversión planteados se presentan las fichas descriptivas a nivel de perfil de proyecto (Anexo 11) y su inversión asociada, en el Anexo 12.

Los resultados se muestran en forma resumida en la siguiente figura, que indica los plazos estimados de ejecución, una vez disponibles los terrenos. El inicio dependerá a su vez de la aprobación de la postulación del proyecto.

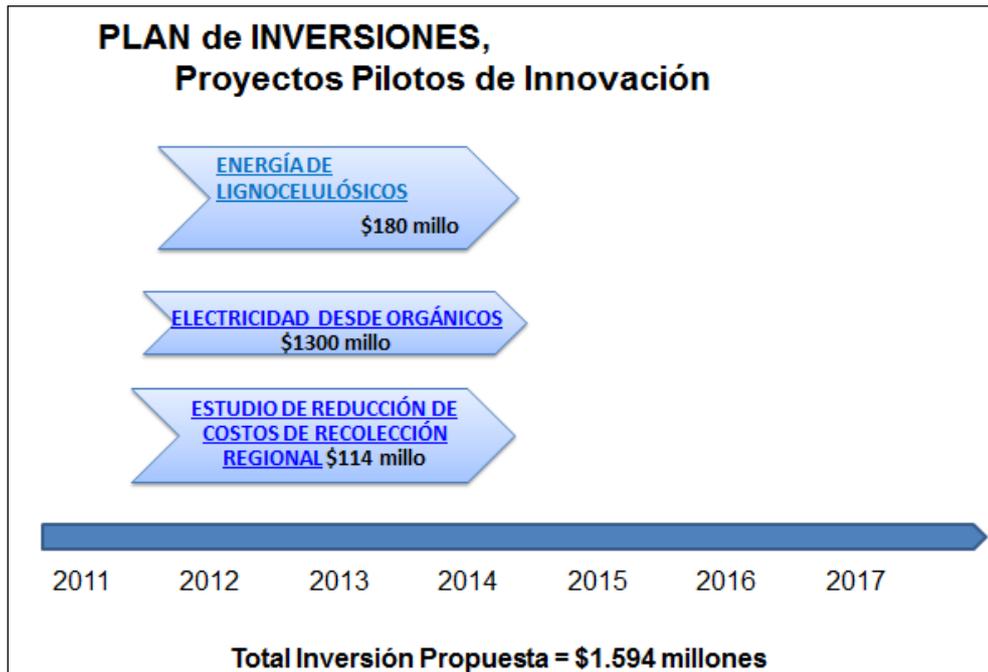


Figura 3-4 Diagrama resumen de inversiones en proyectos innovativos

Fuente: Elaboración Propia.

Para la solución de mínimo costo total de la gestión regional de los RSD, se plantean 2 Rellenos Sanitarios, en la zona Centro y Sur de la región, ubicados en las macrozonas identificadas en el estudio. Se incluye el concepto del proyecto de estrategia comunicacional para la sensibilización y formación social. En la siguiente figura se grafica conceptualmente las inversiones iniciales asociadas:



Figura 3-5 Diagrama resumen de inversiones para disposición final en la región y estrategia comunicacional asociativa.

Fuente: Elaboración Propia.

3.9.1 Priorización de la Inversión

En la siguiente tabla se resume el total de inversiones estimadas por proyecto:

Tabla 3-45 Resumen de inversión inicial en proyectos RSD propuestos

Proyecto	Ton/año	Inv. Inicial
CMR Marga-Marga	150.000	\$7.475.000.000
CMR San Felipe	120.000	\$4.620.000.000
CMR Quillota	100.000	\$2.936.000.000
CMR Petorca	50.000	\$1.562.000.000
CMR Casablanca	15.000	\$956.000.000
Relleno Sanitario Centro	500.000	\$8.400.000.000
Relleno Sanitario Sur	170.000	\$4.000.000.000
Proyectos innovativos	----	\$1.630.000.000
TOTAL		\$31.579.000.000

Fuente: Elaboración Propia.



Respecto de la priorización de ejecución de cada proyecto, se identifica la mayor criticidad en dar inicio a los proyectos de rellenos sanitarios, puesto que los plazos involucrados son largos, y no se verán resultados antes de un año. Este punto crítico va acompañado de la viabilidad técnica y operativa de las asociatividades que liderarán los proyectos, y la concreción de acuerdos al interior y entre ellas.

En la siguiente tabla e resumen las principales consideraciones tomadas en cuenta para priorizar los proyectos. Se clasifican en prioridad 1 y 2, según su dependencia de proyectos anteriores.

Tabla 3-46 Resumen de priorización de inversión propuesta

	Proyecto	Observaciones generales	Aspectos críticos	Cabeza de proyecto
1	Relleno Sanitario RS Centro	Independiente a la eventual ejecución de proyectos privados en la zona centro, se requiere iniciar la localización y adquisición definitiva de terreno para un relleno sanitario de 500.000 t/a.	Se identifica que la localización definitiva de este RS es crítica para la confirmación de la ubicación de dos CMR en la zona centro. Se deberá prestar atención a campañas comunicacionales adecuadas en la comunidad, dada la naturaleza de proyecto	Idealmente debiera generarse una Inter-asociatividad entre las de Valparaíso-Viña del Mar, Marga-Marga, Concón-Quintero-Puchuncaví y Quillota, dado el impacto de este proyecto en su administración.
1	Relleno Sanitario RS. Sur	Es indispensable iniciar la localización definitiva y compra de terreno para este relleno sanitario. (240.000 t/a)	En el caso de ingresar actores privados en la zona, es posible congelar el proyecto, siempre que las condiciones de tarifa ofrecidas sean razonables para la asociatividad y garantizados a 20 años.	Asociatividad de San Antonio
1	CMR Petorca	Esta asociatividad requiere de un CMR para transportar sus residuos a disposición final, independiente de la localización definitiva del RS Centro, y/o la ejecución de proyectos	Existe un estudio de localización en desarrollo. En el caso de ejecutarse el proyecto de Los Guindos, el CMR cumplirá la función de reducir la cantidad de	Asociatividad Petorca



		en evaluación	RSD a disponer.	
1	CMR Casablanca	Dada la lejanía de esta comuna de toda alternativa de disposición final en RS, requiere de un CMR y ET de sus RSD.	La ingeniería de detalles está en desarrollo.	Comuna de Casablanca
2	CMR Marga Marga	La ejecución de este proyecto depende de la localización definitiva del RS Centro. Podría mudar a la asociatividad Valparaíso-Viña del Mar, si el RS Centro se aleja del centro de gravedad por adquisición de terrenos.	La ejecución de CMR en esta asociatividad dependerá de la localización definitiva del RS Centro y/o la ejecución de proyectos privados. Existe un proyecto con localización aprobado ambientalmente.	Asociatividad Marga Marga (Asociatividad Valparaíso-Viña del Mar)
2	CMR Quillota	La ejecución de este proyecto depende de la localización definitiva del RS Centro y/o la ejecución del proyecto RS SAN Pedro. Podría mudar a la asociatividad Concón-Quintero-Puchuncaví, si el RS Centro se aleja del centro de gravedad por adquisición de terrenos.	La ejecución de este proyecto depende de la localización definitiva del RS Centro y/o la ejecución del proyecto RS San Pedro.	Asociatividad Quillota (Asociatividad Concón-Quintero-Puchuncaví)
2	CMR San Felipe	La ejecución de este proyecto depende de la ejecución del proyecto RS La Hormiga y su tarifa.	Ya fracasó un intento de adquisición de terreno.	Asociatividad San Felipe-Los Andes

Fuente: Elaboración Propia.

3.9.2 Conclusiones

El total de proyectos propuestos, que abarca 2 rellenos sanitarios, 5 centros de manejo de residuos con estación de transferencia, y tres proyectos de carácter innovativo suman un total de 21.105 millones de pesos como inversión inicial, en un período de 2 a 5 años, dependiendo de las iniciativas que tomen las diferentes asociatividades.

Del análisis de todos los antecedentes presentados, se identifica la necesidad de priorizar la localización definitiva de los rellenos sanitarios, que depende en forma crítica de la factibilidad de adquisición, es decir, que además de ser terrenos aptos, deberán estar disponible para la venta y ser adquiridos por la comuna favorecida, vía financiamiento del Programa Nacional de Residuos.

Esta etapa del proyecto se considera como la de mayor criticidad, puesto que a partir de esta localización, se concreta la distribución de los CMR en las asociatividades más alejadas, y eventualmente impulse la ejecución de los proyectos privados aprobados ambientalmente.