



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

**Escuela de
Postgrado**

**“¿DINERO A LA BASURA?: LINEAMIENTOS PARA LA
REGULACIÓN EFICIENTE DEL SERVICIO DE LIMPIEZA
PÚBLICA”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Regulación y Gestión de los Servicios Públicos**

**Presentado por
Daniel Ernesto Alpaca Febres
Wuilian Edwin Deza Guillen
Emy Julia Rosa Jimenez Barrantes**

Asesor: Julio César Aguirre Montoya
[0000-0003-4150-120X](tel:0000-0003-4150-120X)

Lima, diciembre de 2022

REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO

A través del presente, Juan Carlos Ubillús Ramírez deja constancia que el trabajo de investigación titulado ""¿DINERO A LA BASURA?: LINEAMIENTOS PARA LA REGULACIÓN EFICIENTE DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA"" presentado por don Daniel Ernesto Alpaca Febres, de acuerdo con el D.N.I. 45760723, don Wuilian Edwin Deza Guillen de acuerdo con el D.N.I. 72759285 y doña Emy Julia Rosa Jimenez Barrantes, de acuerdo con el D.N.I. 46484610 para optar al Grado de Magíster en Regulación y Gestión de los Servicios Públicos fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin el 21 de abril de 2023 dando el siguiente resultado.

turnitin Daniel Ernesto Alpaca Febres Trabajo de Investigación Alpaca, Deza y Jimenez MFL. 8 de 8

Resumen de coincidencias

19 %

1	scti.sandia.net	2 %
2	Distinguido a Paralelo...	1 %
3	www.mutua.pucp.edu.pe	1 %
4	www.pucp.edu.pe	1 %
5	www100.us.archive.org	1 %
6	documentgo.com	1 %
7	www.muniba.gob.pe	<1 %
8	www.pucp.edu.pe	<1 %
9	www.gob.pe	<1 %
10	Anplam.es	<1 %

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO Escuela de Posgrado

¿DINERO A LA BASURA?: LINEAMIENTOS PARA LA REGULACIÓN EFICIENTE DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

Trabajo de investigación presentado para optar al Grado Académico de Magister en regulación y gestión de los servicios públicos

Presentado por:
Daniel Ernesto Alpaca Febres
Wuilian Edwin Deza Guillen

21 de abril de 2023

Índice

Índice de gráficos	iv
Índice de tablas.....	v
Acrónimos y abreviaturas	vi
Capítulo I. Introducción.....	1
1. Justificación	3
2. Antecedentes	4
3. Planteamiento del problema.....	6
3.1. Preguntas de investigación.....	6
3.2. Objetivos	6
4. Metodología	7
Capítulo II. Marco teórico.....	8
1. Residuos sólidos.....	8
1.1. ¿Qué son los residuos sólidos?.....	8
1.2. Ciclo de los residuos sólidos	9
1.3. Gestión integral de residuos sólidos.....	10
1.4. Limpieza pública.....	12
1.5. Limpieza pública como servicio público	17
2. Aspectos económicos del servicio de limpieza pública	19
2.1. ¿Monopolio natural?	19
2.2. Recolección.....	20
2.3. Transporte	22
2.4. Disposición Final	24
2.5. Barreras de entrada e integración vertical	28
2.6. Discriminación de precios y prácticas exclusorias.....	29
3. Participación del privado en la prestación de servicios públicos	32
3.1. Concesiones.....	32

3.2.	Contratos de servicios	35
4.	Conclusiones del capítulo	36
Capítulo III. Mercado de limpieza pública.....		37
1.	Cifras globales.....	37
1.1.	Generación de residuos	37
1.2.	¿A dónde va la basura?	39
2.	Cadena productiva.....	41
2.1.	Segmento primario	42
2.2.	Segmento secundario	44
2.3.	Interacción entre segmentos	47
3.	Principales brechas detectadas	48
3.1.	Manifestaciones de concentración de mercado	48
3.2.	Barreras de entrada en la disposición final.....	50
3.3.	Incentivos a la discriminación de precios en la disposición final	52
3.4.	Lima y Callao no se salvan de la discriminación	54
3.5.	El problema de la contratación.....	63
3.6.	El problema de la supervisión	67
4.	Caso “La Cucaracha”	69
4.1.	Descripción del contrato de concesión.....	69
4.2.	Actores que participan en la concesión	70
4.3.	Adendas al contrato de concesión	71
4.4.	Un ejemplo de cómo no hacer las cosas.....	72
5.	Conclusiones del capítulo	74
Capítulo IV. Respuestas y propuestas.....		75
1.	¿Por qué agrupar?.....	76
1.1.	Para una muestra, un botón: Argentina	77
1.2.	El caso de la recolección en Lima y Callao	78
2.	Concesión como posible solución.....	87

3. Crear un nuevo osito: Ordenar la burocracia y planificar	93
3.1. El regulador Constitucional: Colombia.....	93
3.2. Más que regular, planificar: El caso peruano	95
Conclusiones	99
Bibliografía	101
Anexos	106
Anexo N° 1 - Áreas degradadas por residuos sólidos en Lima y Callao.....	107
Anexo N° 2 - Esquema de interacción entre el segmento primario y secundario en Lima y Callao	108
Anexo N° 3 - Matriz de Distancias Distrito – Relleno Sanitario, y desviaciones	109
Anexo N° 4 – Información de Rellenos Sanitarios que atienden distritos, toneladas dispuestas, y costos unitarios.....	112
Anexo N° 5 – Simplificación de Ecuaciones en Escenario N° 2 (Regionalización).....	115

Índice de gráficos

Gráfico 1	Ciclo de los residuos sólidos	10
Gráfico 2	Costos de inversión y capacidad de las infraestructuras de residuos sólidos	26
Gráfico 3	Costos medios y capacidad de las infraestructuras de residuos sólidos	27
Gráfico 4	Generación de residuos sólidos municipales en Lima Metropolitana, Callao y resto de Provincias del Perú	37
Gráfico 5	Disposición a segregar en la fuente	38
Gráfico 6	Residuos sólidos municipales dispuestos en rellenos sanitarios en Lima Metropolitana, Callao y resto de provincias del Perú.....	39
Gráfico 7	Industria de la limpieza pública.....	42
Gráfico 8	Evolución del régimen de Recolección y Transporte	42
Gráfico 9	Estimación de la participación de empresas en el servicio de recolección y transporte en Lima y Callao – Año 2018.....	43
Gráfico 10	Estimación de la participación de empresas en el servicio de recolección y transporte en Lima y Callao – Año 2014.....	44
Gráfico 11	Infraestructuras de disposición final en Lima y Callao	45
Gráfico 12	Participación por Relleno Sanitario en el Servicio de Disposición Final.....	47
Gráfico 13	Análisis de alternativas de disposición final para un distrito X.....	53
Gráfico 14	Mapa de calor de generación de residuos en Lima y Callao	55
Gráfico 15	Estimación centros de masa de generación de RRSS por distrito	56
Gráfico 16	Agrupación de distritos según relleno sanitario más cercano.....	57
Gráfico 17	Agrupación de distritos según relleno sanitario que provee el servicio de disposición final	58
Gráfico 18	Costos regionalización vs atomización.....	83
Gráfico 19	Proyectos en México	90
Gráfico 20	Proyecto en Colombia	92

Índice de tablas

Tabla 1	Costos de Inversión de Rellenos Sanitarios en el Perú.....	25
Tabla 2	Aspectos positivos y negativos de las concesiones	34
Tabla 3	Relación entre el valor de IHH y el grado de concentración	48
Tabla 4	Muestra de distritos que disponen en el Relleno Sanitario El Modelo, costo por tonelada, y relleno más cercano al distrito (teórico).....	59
Tabla 5	Muestra de distritos que disponen en el Relleno Sanitario El Zapallal, costo por tonelada, y relleno más cercano al distrito (teórico).....	60
Tabla 6	Distritos que disponen en el Relleno Sanitario Huaycoloro, costo por tonelada, y Relleno más cercano al distrito (teórico).....	60
Tabla 7	Distritos que disponen en el Relleno Sanitario Portillo Grande, costo por tonelada, y Relleno más cercano al distrito (teórico).....	61
Tabla 8	Principales características del contrato suscrito	70
Tabla 9	Disposición final.....	75
Tabla 10	Fuentes de la información recopilada de Recolección y Transporte	84
Tabla 11	Comparación entre esquema actual y esquema de concesión	88

Acrónimos y abreviaturas

MINAM: Ministerio del ambiente

LOM: Ley Orgánica de Municipalidades

PIGARS: Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos

SIGERSOL: Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos.

Programa: Programa de Desarrollo de Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias de Puno, Piura, Ancash, Tumbes, Apurímac, Ica, Huánuco, Puerto Maldonado, San Martín, Junín, Lambayeque, Loreto, Ayacucho, Amazonas, Lima y Pasco

OEFA: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

Defensoría: Defensoría del Pueblo Perú

PMRS: Plan de Manejo de Residuos Sólidos

MPC: Municipalidad Provincial del Callao

Contraloría: Contraloría General de la República

Proinversión: Agencia de Promoción de la Inversión Privada

SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de Colombia

CRA: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia

OCDE: Organización de Cooperación y Desarrollo Económico

Capítulo I. Introducción{ XE "INTRODUCCIÓN" }

¿Entendemos realmente el alcance del concepto “desarrollo sostenible”? Veamos que, de forma intrínseca, la expresión involucra que los factores que promueven el desarrollo, tales como: industrialización, diversificación, urbanización, etc., vayan acompañados de una idónea protección ambiental; en suma, un crecimiento que priorice el mantenimiento de los ecosistemas; siendo que, uno de los pilares de la sostenibilidad constituye la gestión idónea e integral de los residuos sólidos. Desde diversos enfoques, este proceso (o más bien, la ausencia de este) produce impactos negativos en ambientes físicos y sociales, directos e indirectos, muchos de ellos irreversibles y permanentes, tanto sobre el ambiente como sobre la salud de la población.

Ante su importancia, en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible¹, la Organización de las Naciones Unidas estableció, dentro de los Objetivos 11 y 12, metas en materia de gestión de residuos, tales como generalizar el acceso asequible al servicio, reducir la generación, poner fin a los botadores, entre otros. En este contexto, con el objetivo de lograr soluciones eficientes y equitativas, cobra especial relevancia la vinculación entre el mercado de este servicio y la intervención estatal.

Ahora bien, los inconvenientes asociados a la gestión de residuos sólidos –que, para efectos del presente trabajo, se entiende forman parte del servicio de limpieza pública– en el Perú son tan diversos como complejos; van desde la ausencia de un marco regulatorio adecuado para el servicio, hasta una importante brecha en infraestructura. Pese a las cifras, diagnósticos e informes que diferentes instituciones públicas y privadas han realizado sobre el particular, estamos muy lejos de cumplir cualquiera de los citados objetivos.

En cuanto a la regulación de este servicio, el marco normativo vigente no recoge su naturaleza monopólica, esto es, no considera en su prestación sus significantes economías de escala. Esto se refleja en que, por ejemplo, los gobiernos locales gestionan el servicio de recolección de forma independiente, generando el establecimiento de rutas limitadas a sus respectivas jurisdicciones, cuando se podrían agrupar espacios geográficos más amplios. Asimismo, ha provocado que los rellenos sanitarios que operan en Lima Metropolitana y el Callao apliquen fórmulas discriminatorias en el precio que cobran a los municipios, abusando de la posición dominante que ostentan.

¹ Los Objetivos de Desarrollo Sostenibles mencionados en el párrafo pueden ser ubicados en el siguiente enlace web del Portal Oficial de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Como consecuencia, el 41.5% de las municipalidades distritales del Perú no cumplieron con la frecuencia mínima de recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables; además, la constante interrupción del servicio genera acumulaciones de basura en todo el país, en setiembre del 2018 el OEFA identificó 36 puntos de acumulación de basura en 6 de los 7 distritos de la Provincia Constitucional del Callao (86% de todos los distritos); mientras que en Lima Metropolitana identificó 595 de estos puntos en 33 de los 43 distritos (77% de todos los distritos).

De otro lado, en su mayoría, las autoridades tercerizan el servicio de disposición final a empresas especializadas mediante contratos de locación de servicios, lo que deviene en acuerdos con plazos muy cortos que no aseguran su sostenibilidad ni la posibilidad de realizar inversión en nuevas infraestructuras. Esto último nos lleva a la importante brecha en infraestructura. Véase que, a nivel nacional, se cuentan con cincuenta y dos (52) infraestructuras de disposición final de residuos sólidos, cuando, son necesarias trescientos setenta y cinco (375), de acuerdo a un diagnóstico realizado por el Ministerio del Ambiente (2021). Esta brecha trae como consecuencia que el 47.67% de residuos sólidos sean dispuestos en áreas inadecuadas, lo cual puede generar serios problemas en el medio ambiente y en salud de las poblaciones aledañas a estas áreas utilizadas inadecuadamente.

En atención a la problemática mencionada en los párrafos precedentes, el presente trabajo resulta útil pues se analiza el mercado del servicio de limpieza pública con la finalidad de presentar aspectos de mejora, tanto legales como económicos, los cuales pueden ser canalizados a través de la creación de una autoridad que tenga por función supervisar la prestación del servicio, fomentar y resguardar la libre competencia, entre otros. Igualmente, el trabajo analiza otro aspecto relevante para atender la problemática manifestada: el esquema de agrupamiento o mancomunidad concesionada se propone como una mejor opción para una provisión sostenible y eficiente del servicio de limpieza pública.

Además de esta introducción, el trabajo se compone de dos (2) secciones adicionales. En la primera, se define las actividades asociadas a la limpieza pública y se plantea un análisis teórico y legal de la concepción de la actividad como servicio público. Luego, se aborda un análisis de la existencia de características de monopolio natural en el servicio, utilizando el modelo *Ad Hoc* simplificado de función de costos para la recolección y transporte; así como, antecedentes de costos de proyectos para la disposición final.

En la segunda, se analiza la estructura del mercado, y se identifica un problema relevante en torno al carácter monopólico de la disposición final, la posibilidad de que los operadores de rellenos sanitarios apliquen discriminación de precios a los distritos, lo cual se analiza mediante un modelo propuesto de costos de transporte en función de distancias. Luego, con información real de costos (parcialmente disponible) de diversos distritos de Lima y Callao, se comprueba que esta posibilidad de discriminación es actualmente una práctica común, y que genera pérdidas millonarias para los gobiernos locales. Por último, a modo de estudio del caso, se toma el contrato de concesión del Relleno Sanitario El Modelo para evidenciar aspectos positivos y temas pendientes de atender en este tipo de modelo.

Finalmente, en la tercera, se justifica la necesidad de contar con un organismo regulador que corrija las distorsiones en el mercado de la limpieza pública, incorpore una visión de largo plazo a través de una planificación del servicio y ejerza una fiscalización que asegure el cumplimiento de las condiciones de calidad. En ese contexto, con una modelación alterna de los costos de recolección y sobre la base de la experiencia internacional, se demuestra por qué un esquema de agrupamiento o mancomunidad debe ser su principal objetivo dentro su función de planificación, pues resulta menos costoso que un escenario atomizado como el actual y limita el poder de mercado de los operadores en el segmento de disposición final.

Aunado a este objetivo, se detallan las bondades de las concesiones en la recolección y disposición final, de las cuales, merece resaltar la repercusión positiva en la continuidad del servicio, así como en la limitación de asimetrías de posición entre las partes involucradas en la prestación.

1. Justificación

La recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos -entendida como limpieza pública para los fines del presente trabajo- son actividades necesarias para garantizar el saneamiento ambiental dentro de una jurisdicción. La prestación de este servicio constituye un aspecto muy importante para la consecución de una mejor calidad de vida y, del mismo modo, lograr convertirnos en un país sostenible, lo cual está en línea con los ODS mencionados en el apartado anterior.

El objetivo planteado no resultaría difícil de analizar si, para comenzar, el servicio de limpieza pública tuviera tratamiento legal de servicio público. Como veremos más adelante, la falta de reconocimiento de servicio como “servicio público” se ha traducido en una falta de regulación de

este: el marco normativo es sumamente precario al no considerar aspectos regulatorios, calidad del servicio y disposiciones tarifarias. Asimismo, se advierte que el servicio no cuenta con un organismo regulador como sí sucede en otros servicios públicos.

Las deficiencias normativas, a su vez, han tenido impactos que merecen ser atendidos, y que justifican, en gran medida, la existencia de este trabajo: (i) en el mercado de disposición final analizado – Lima Metropolitana y Callao – se advierten prácticas discriminatorias; y, (ii) no se evidencia que existan niveles de servicio determinados en la norma o en los contratos con la finalidad de evaluar que la prestación del servicio se brinde siguiendo estándares de calidad y eficiencia.

Aunado a ello, se advierte la necesidad latente de brindar un servicio en beneficio de toda la población, lo cual, conforme lo expone el Ministerio del Ambiente en el Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios del Sector Ambiente (PMI 2022-2024), es un reto pendiente de concretar a razón de la brecha de infraestructuras de disposición final y que se refleja en los 19 157 947 millones de peruanos (59.6% de la población) que no están siendo atendidos por un adecuado servicio de limpieza pública.

Considerando la problemática del mercado, la falta de calidad en el servicio y la brecha de infraestructura existente es que consideramos válido analizar la estructura del mercado de limpieza pública a través de la revisión e identificación de las características en cada etapa en el proceso productivo para determinar sus costos y beneficios. Con este análisis, esperamos poder identificar los problemas que merman la prestación del servicio: pasando por aspectos de licitación y llegando hasta la distribución del mercado actual en Lima y Callao.

2. Antecedentes

La realidad en diversas vías públicas de Lima y Callao evidencia una importante brecha en el servicio de limpieza pública, específicamente, en términos de cobertura a la población y calidad en la prestación. El problema evidenciado, tiene diversas causas, sin embargo, se advierte que nuestro país, a diferencia del modelo seguido en Latinoamérica, carece de un Organismo Regulador o una Autoridad responsable del seguimiento al servicio y de emitir regulación sobre el particular.

Sin embargo, previo al análisis de la problemática, aquí se buscará brindar algunos antecedentes sobre la materia que son de utilidad para entender la magnitud e importancia del servicio y de sus deficiencias.

De acuerdo al “Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructuras o de acceso a bienes y/o servicios” (MINAM, 2021), el año 2019, el país generó un total de 7 millones de toneladas de residuos urbanos municipales. De la cantidad indicada, el 70% eran residuos domiciliarios y un 30% son residuos no domiciliarios, siendo la región Costa la que produce la mayor cantidad de residuos, y en particular Lima Metropolitana y Callao, donde se genera más del 40% de los residuos de todo el Perú.

En lo que respecta a la correcta disposición final de los residuos sólidos, el Diagnóstico mencionado indica que, también el 2019, sólo un 53% del total generados son correctamente dispuestos en un relleno sanitario (MINAM, 2021).

La continua urbanización de nuestro país se ve reflejada en la tendencia positiva del crecimiento poblacional de las ciudades. Para el año 2014, la población urbana significó el 74% y Lima, como la ciudad más poblada, generó más de 8,202 toneladas de Residuos Sólidos Municipales (en adelante, RSM) por día, aproximadamente 0.65 kg por habitante. Según estimaciones del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Lima – PIGARS (2013), en 20 años Lima generaría el doble de residuos sólidos.

En este sentido, el crecimiento se asocia a mayores demandas por equipamiento e infraestructura, a causa de la generación de mayores volúmenes de residuos sólidos por parte de la población. Según el “Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010” (Martínez Arce *et al*, 2010), la generación de residuos sólidos es el indicador más importante para dimensionar la escala que deberán tener los distintos servicios del manejo de residuos y prever las dificultades que se encontrarán en los procesos.

Teniendo en cuenta esto, es latente la necesidad de promover una gestión eficiente del servicio de limpieza pública, apuntando, no solo a la generación de un mayor número de infraestructuras, sino que, se priorice una regulación del servicio.

3. Planteamiento del problema

Son dos (2) los problemas identificados: (i) presencia de fallas de mercado en la limpieza pública a razón de un inadecuado marco regulatorio; y, (ii) ausencia de una autoridad con atribuciones para normar, supervisar, regular y fiscalizar el servicio.

En atención a ellos, se plantean las siguientes hipótesis:

- El esquema de concesión, gestionado a través de mancomunidades, asegurará la continuidad del servicio de limpieza pública y abaratará los costos de recolección.
- La creación de una autoridad con atribuciones para normar, supervisar, regular y fiscalizar el servicio coadyuvará a reducir las brechas identificadas en el servicio de limpieza pública.

3.1. Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación entonces se desprenden de la hipótesis, son las siguientes:

- ¿La concesión, gestionada a través de mancomunidades, es un esquema que garantiza la continuidad del servicio y la reducción de costos?
- ¿La creación de una autoridad que ostente facultades para normar, supervisar, regular y fiscalizar el servicio coadyuvará a reducir las brechas identificadas en el servicio de limpieza pública?

3.2. Objetivos

Objetivo general: exponer elementos económicos y legales que demuestren la necesidad de modificar el marco normativo en torno a la creación de una autoridad que ostente las funciones de planificación, supervisión y regulación de la provisión del servicio de limpieza pública.

Objetivos específicos: (i) describir la actual estructura del mercado de limpieza pública; (ii) exponer las dificultades ocasionadas por el deficiente marco normativo vigente en las distintas actividades que componen el servicio; (iii) plantear una propuesta de un esquema de concesión, a través de mancomunidades, para la prestación del servicio de limpieza pública; (iv) justificar la necesidad de implementar una autoridad con funciones específicas para el servicio.

4. Metodología

El tipo de investigación utilizado para el presente trabajo será inicialmente descriptivo y analítico con la finalidad de explorar y obtener una visión de la actividad de residuos sólidos en el Perú y, en específico, analizar el mercado de disposición final en Lima y Callao.

Posteriormente, se realizará un análisis cualitativo y propositivo, en la medida que se busca determinar efectos económicos de la actual estructura de mercado y modelo de licitación, para finalmente brindar una propuesta de mejora para el servicio de limpieza pública.

En virtud de lo señalado, la aproximación metodológica del presente documento se divide en dos fases: no experimental y experimental.

Respecto de la primera fase, se tiene un foco de investigación documental con la finalidad de definir claramente la realidad del servicio en estudio para poder entender y analizar las aristas de las actividades que lo componen (infraestructuras involucradas, tecnología, costos, modelos tarifarios, entre otros).

Las fuentes de información serán primarias y secundarias: hechos y revisión del marco normativo aplicable; así como recopilación de artículos, investigaciones previas, entre otros, vinculadas al objeto del presente trabajo.

En relación a la segunda fase, por otro lado, se tiene la necesidad de analizar el mercado de limpieza pública en Lima y Callao, con la finalidad de plantear, a modo de conclusión, aspectos de mejora para la prestación del servicio de limpieza pública.

Capítulo II. Marco teórico

1. Residuos sólidos

1.1. ¿Qué son los residuos sólidos?

Diversos autores coinciden en afirmar que la definición de residuo ha evolucionado notablemente, esto se ha debido, principalmente, a los cambios tecnológicos y el desarrollo de nuevos procesos productivos.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (en adelante, la Cepal) recoge las distintas acepciones de residuo como la que plantea la OCDE, 2014), que la define como «aquella materia generada en alguna actividad productiva y/o consumo que no tienen, en el contexto en el que son producidas, ningún valor económico» o la proporcionada por la U.S. *Environmental Protection Agency* (EPA)², que precisa como residuo «todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherentemente residual».

Por su lado, la legislación peruana, dentro del Decreto Legislativo N° 1278, que aprobó la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (en adelante, LGIRS), establece que un «residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprende o tiene la intención u obligación de desprenderse»³.

Si bien existía una orientación a definir al residuo como algo que carece de valor o utilidad, lo cierto es que recientes tendencias o modelos productivos, como las que promueve la denominada economía circular, buscan priorizar la reparación, reciclaje o reutilización de los materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido, generando de este modo un consumo y crecimiento sostenible.

² Recuperado de:

https://sor.epa.gov/sor_internet/registry/termreg/searchandretrieve/glossariesandkeywordlists/search.do?details=&glossaryName=Reusable%20Vocabulary

³ LGIRS “DEFINICIONES

Residuos sólidos. - Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final”.

Por otra parte, en cuanto a su clasificación, se han desarrollado distintos modos de ordenar a los residuos: de un modo comprensivo, Martínez (2005) los identifica por su estado, en sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos; por su origen, en urbanos, industriales, mineros, hospitalarios, entre otros. También los clasifica por el tipo de tratamiento que les corresponde y por los potenciales efectos derivados de su manejo, entre los que destacan los peligrosos y no peligrosos.

Adicionalmente, Rodríguez (2015) recoge una forma de clasificación según su grado de descomposición: en biodegradables, cuando es factible que se transformen en micronutrientes y, no biodegradables, cuando debido a su composición (derivados del petróleo, derivados de metales y vidrios) no pueden ser transformados. Finalmente, el marco normativo peruano los identifica por su forma de gestión, pudiendo ser municipales y no municipales⁴, los primeros son de origen doméstico, comercial o aseo urbano; los no municipales, a su vez, se dividen en peligrosos y no peligrosos.

En la presente investigación haremos referencia a los residuos en estado sólido y de gestión municipal, es decir, a aquellos que tradicionalmente llamamos basura.

1.2. Ciclo de los residuos sólidos

Una vez generados, los residuos sólidos deben ser correctamente administrados, esto es, debidamente tratados o dispuestos; de lo contrario, pueden desencadenar serios impactos al ambiente y/o a la ciudadanía. Al proceso que involucra su administración o gestión, se le conoce como el ciclo de los residuos sólidos, el mismo que va desde su generación hasta su disposición final, lo que, en línea con Gylania (2001), abarca hasta siete etapas: generación, recolección, almacenamiento, transporte, comercialización, tratamiento y disposición final.

Adicionalmente, la “Guía para la Gestión Operativa del Servicio de Limpieza Pública” (en adelante, la Guía)⁵, incorpora el barrido y limpieza de espacios públicos y la valorización. Este proceso comprende, además, las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería necesarias para atender las problemáticas ambientales y sociales asociadas a los residuos sólidos.

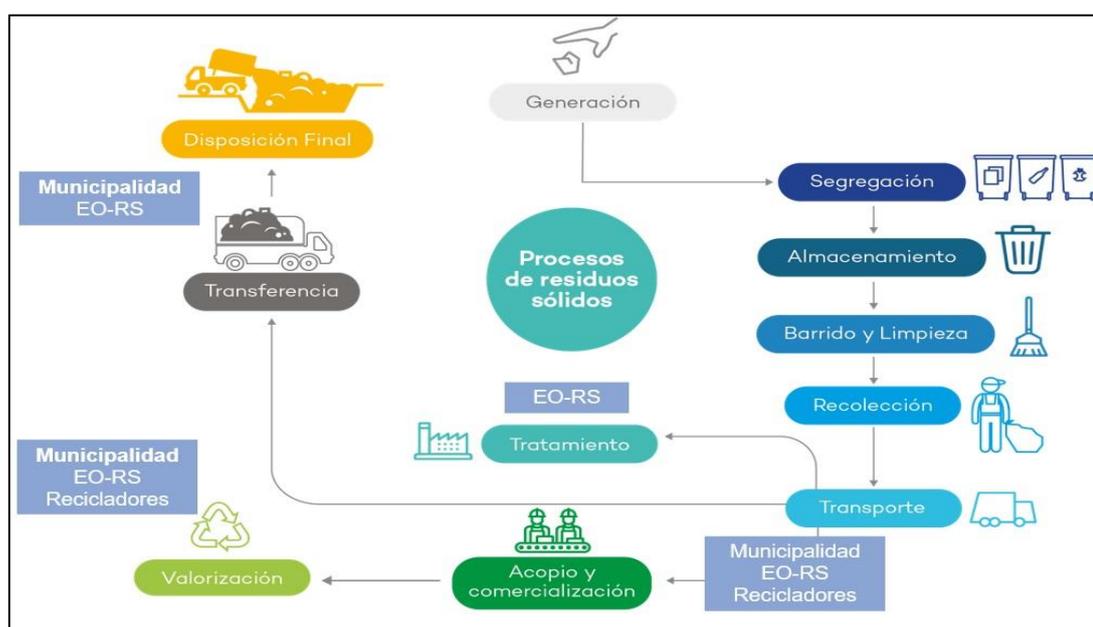
⁴ LGIRS “Artículo 31.- Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos se clasifican, de acuerdo al manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales. El Reglamento del presente Decreto Legislativo puede establecer nuevas categorías de residuos por su origen u otros criterios, de ser necesario”.

⁵ Aprobada por el Ministerio del Ambiente mediante Resolución Ministerial N° 091-2020-MINAM.

El ciclo inicia con la generación, a partir de los insumos o materiales sobrantes que son desechados luego de alguna actividad, ya sea doméstica, comercial, industrial, o de diferente origen. Luego, estos sobrantes son recogidos desde su fuente para luego, en algunos casos, ser almacenados en un centro de acopio. Posteriormente, estos desechos son transportados ya sea a plantas de tratamiento, donde se aprovecha el material reutilizable y se comercializa, o a centros de disposición final, tal como se grafica a continuación:

Gráfico 1 Ciclo de los residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia, 2022

Como se verá más adelante, cada una de estas etapas se interrelacionan y constituyen un eslabón necesario para brindar el servicio de limpieza pública; por lo que, la carencia o escasez de alguna de ellas afecta la adecuada prestación del servicio o incrementa la brecha de población no atendida.

1.3. Gestión integral de residuos sólidos

Según Marcelo Corti y Sergio Barocelli (2018), es una herramienta, de amplia aceptación internacional, enfocada en el entendimiento de cada una de las etapas del ciclo de vida de los residuos y que busca mejorar u optimizar la administración de cada una de esas etapas. Los mismos autores citan a Tchobanoglous, Theisen, & Vigil (1994), quienes definen la gestión integral de residuos sólidos como «[...] la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y

programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos [...], constituyendo a la misma por los siguientes elementos: reducción en origen, reciclaje, transformación de residuos y vertido».

Por otro lado, EPA define a la Gestión Integral de Residuos (*Integrated waste management*) como «el uso complementario de una variedad de prácticas para administrar residuos sólidos municipales en forma efectiva y segura. Las técnicas de gestión integral de residuos incluyen reducción en la fuente, reciclaje, compostaje, incineración y rellenos sanitarios»⁶.

Diversos estudios conducidos por grandes entidades internacionales, como la ONU (2018), Cepal (Rondón *et al*, 2016), Aidis (Tello *et al*, 2018) y el Banco Mundial (Kaza *et al*, 2018) se centran en el desarrollo de la gestión integral de residuos como la solución a la diversa problemática en torno a la basura, principalmente en América Latina, o como eje para la consecución de metas globales en el manejo de residuos sólidos. En todos los casos se mencionan dos palabras clave que han marcado y siguen marcando tendencia en estos últimos años: tratamiento y valorización.

Los países más desarrollados explotan estos dos conceptos (tratamiento y valorización) en mayor medida que los países menos desarrollados (Kaza *et al*, 2018). Por ejemplo, en países de América del Norte, Europa Central y Asia Central, cerca de la mitad de los residuos tienen como destino final la incineración (para producir energía eléctrica) o el reciclaje. Para ello, enfocan su regulación en filosofías que van más allá del propio servicio de limpieza, como son la segregación en la fuente y la economía circular.

Ahora bien, es un gran desafío para países en desarrollo fomentar la segregación en la fuente o más aún implementar una política efectiva de economía circular. En palabras de Joanna Kámiche (2022), para el funcionamiento de la economía circular (EC) «se requiere que los diferentes actores realicen su parte en el proceso: los hogares reduzcan la generación de los residuos, a través de la minimización de los empaques de los bienes que se compran, así como evitar el desperdicio; las empresas sean más eficientes a través del uso de menos recursos, y también generen menos residuos, además de incluir materiales reciclados dentro del proceso; y, los gobiernos locales, a través de la recolección de residuos, la segregación de los residuos para su valorización, así como su disposición final».

⁶ Fuente: U.S. Environmental Protection Agency. Traducción propia. Recuperado de: https://sor.epa.gov/sor_internet/registry/termreg/searchandretrieve/glossariesandkeywordlists/search.do?details=&glossaryName=Reusable%20Vocabulary

Es decir, se requiere que todos y cada uno de los participantes en el ciclo de vida de los residuos sólidos desempeñen un papel especial, lo cual concuerda con la mirada de Corti y Barocelli (2018). No obstante, para poder llegar a este nivel, consideramos que primero es necesario atender una deuda que aún tenemos, al menos en el caso de Perú, con la actividad más básica en la gestión integral de residuos sólidos, la limpieza pública.

Como habíamos indicado anteriormente, múltiples estudios se enfocan en la economía circular y sus beneficios, y brindan lineamientos muy útiles que ameritan ser adoptados como políticas país; no obstante, se pierde un poco de vista la naturaleza comercial del servicio y los incentivos que tienen los diferentes actores. Es por ello por lo que en el presente estudio nos enfocamos en la limpieza pública desde el punto de vista de servicio. Con ello buscamos encontrar las oportunidades de mejora que nos quedan por recorrer desde la administración pública, y detectar las ineficiencias que puedan estar generando pérdidas económicas a los usuarios que pagan por dicho servicio.

1.4. Limpieza pública

El artículo 3° de la LGIRS, precisa que «el Estado garantiza la prestación continua, regular, permanente y obligatoria del servicio de limpieza pública», el cual comprende tres etapas: recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos⁷. De ahí que, se vea oportuno delimitar los conceptos y alcances de las actividades mencionadas, desde el enfoque de servicio.

1.4.1. Recolección

En esencia, la recolección involucra recoger los residuos en los puntos de generación para efectuar su traslado hacia un espacio que posea características adecuadas para su contención, hasta que se defina su destino final, esto es, valorización, transferencia, disposición final u otro, según corresponda.

⁷ LGIRS “Artículo 3.- Del servicio de limpieza pública

El Estado garantiza la prestación continua, regular, permanente y obligatoria del servicio de limpieza pública que comprende el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos de los predios de la jurisdicción, escombros y desmonte de obras menores y el servicio de barrido y limpieza de vías, plazas y demás áreas públicas”.

Por su lado, el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM (en adelante, RLGIRS), establece que la recolección «consiste en la acción de recoger los residuos sólidos para transportarlos y continuar con su posterior manejo»⁸. Asimismo, el RLGIRS señala que la recolección de los residuos debe ser selectiva y efectuada de acuerdo con las disposiciones emitidas por la autoridad municipal correspondiente, para tal efecto, precisa los criterios que las municipalidades de cada jurisdicción deben observar para determinar los horarios⁹ y rutas¹⁰.

En cuanto a la tipología de recolección, en línea con la Universidad Politécnica de Madrid (2015) la recolección puede ser realizada mediante dos sistemas, a través de contenedores o buzones permanentes en la vía pública, desde los cuales se recogen los residuos sólidos conforme a los horarios y rutas establecidas. Los contenedores pueden instalarse en superficie, soterrados, semi soterrados, entre otros. El otro sistema es el denominado puerta a puerta, que involucra que los residuos son recogidos desde el punto de generación, permaneciendo temporalmente en la vía pública.

Por su parte, la Guía incorpora adicionalmente dos sistemas, la recolección de acera, que consiste en recoger los residuos sólidos en las esquinas de las calles o paradas previamente establecidas y, la recolección de esquina o parada fija, mediante la cual los operarios toman los recipientes con residuos sólidos que se encuentran en la acera (orilla de la vía o en las canastillas).

En cuanto a la gestión del servicio de recolección, Mackenzie (2005) refiere que las políticas a implementar dependen de la decisión de las autoridades competentes respecto de la forma en la que se realizará, siendo las tres alternativas: (i) empleados municipales (recolección municipal); (ii) empresas privadas que contrate el gobierno de la ciudad (recolección por contrato); o, (iii) empresas privadas que contraten los residentes (recolección privada). Asimismo, de acuerdo con

⁸ RLGIRS “Artículo 28.- Aspectos Generales

La recolección consiste en la acción de recoger los residuos sólidos para transportarlos y continuar con su posterior manejo”.

⁹ RLGIRS “Artículo 31.- Horarios de recolección

Para determinar los horarios de recolección de residuos sólidos, las municipalidades deben tener en cuenta lo siguiente:

a) La cantidad de residuos sólidos generados;
b) Las características de cada zona;
c) La jornada de trabajo;
(...)”.

¹⁰ RLGIRS “Artículo 30.- Establecimiento de rutas

Para el diseño de las rutas de recolección y transporte de los residuos sólidos, las municipalidades deben tener en cuenta lo siguiente:

a) Tipo de vías existentes, criterios de tráfico vehicular y peatonal;
b) Uso del suelo (residencial, comercial, industrial, etc.);
(...)”.

Rondón *et al* (2016) esta etapa representa entre un 60% y un 80% de los costos globales de la gestión de los residuos sólidos y, en consecuencia, requiere una cuidadosa administración.

En cuanto al desarrollo de la actividad de recolección, la Guía precisa que la recolección involucra tres etapas: planificación, ejecución y mantenimiento:

- **Planificación:** identificar e incorporar parámetros operativos como características de vías, extensión de zonas, unidades, etc. Se define la frecuencia y las horas de prestación.
- **Ejecución:** se lleva a cabo en movimiento para evitar obstaculizar el tránsito. Se puede utilizar vehículos convencionales como no convencionales, según las características del área de servicio definidas en la planificación.
- **Mantenimiento:** de los vehículos, equipos y herramientas que se utilizan en el servicio de recolección, en atención a las recomendaciones del fabricante.

El servicio de recolección es el nexo entre la generación y la disposición final, pues constituye el eje troncal alrededor del cual giran todos los demás servicios, así como de los procesos intermedios que puedan presentarse, tales como la valorización, el reciclaje, el compostaje, entre otros. Asimismo, un servicio inadecuado de recolección puede ocasionar acumulación de basura en áreas públicas, malos olores, polvos, ruidos molestos, desorden, lo que terminaría perjudicando a la salud de la población y deteriorando el medioambiente.

1.4.2. Transporte

En cuanto al transporte de los residuos sólidos, según la LGIRS consiste en el «traslado apropiado de los residuos recolectados hasta las infraestructuras de valorización o disposición final, según corresponda, empleando los vehículos apropiados cuyas características se especificarán en el instrumento de normalización que corresponda, y las vías autorizadas para tal fin»¹¹. Asimismo, se señala que esta etapa del proceso de manejo de los residuos sólidos debe ser ejecutada por las municipalidades o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas,

En la actualidad, las infraestructuras de residuos sólidos, tales como plantas de valorización o rellenos sanitarios se ubican a una distancia considerable de los espacios de generación, esto es,

¹¹ LGIRS “Artículo 38.- Transporte

El transporte constituye el proceso de manejo de los residuos sólidos ejecutada por las municipalidades u Empresas Operadoras de Residuos Sólidos autorizadas, consistente en el traslado apropiado de los residuos recolectados hasta las infraestructuras de valorización o disposición final, según corresponda, empleando los vehículos apropiados cuyas características se especificarán en el instrumento de normalización que corresponda, y las vías autorizadas para tal fin. ca la gestión de residuos sólidos municipales”.

de los centros poblados; además, el tráfico natural de ciudades como Lima incrementa los costos del traslado entre dichos puntos. Esto origina un grave inconveniente ante la necesidad de transitar grandes distancias por parte del vehículo recolector, cuyo diseño está concebido sólo para la recolección, más no para el transporte. Frente a ello, las estaciones de transferencia surgieron como una alternativa para optimizar el transporte.

De acuerdo con Toro *et al* (2016), las estaciones de transferencia «son edificios generalmente cerrados, parcial o totalmente, con el fin de eliminar los posibles impactos producidos por olores, ruidos, diseminación de residuos, entre otros». En estos espacios, varios vehículos de recolección descargan los residuos sólidos en un vehículo grande para el transporte. Se identifican dos tipos de estaciones de transferencia: (a) Estación con trasbordo directo; y, (b) estación con acopio.

Las estaciones de transferencia se orientan a incrementar la eficiencia del sistema, ya que los vehículos de recolección y su personal pueden permanecer cerca de sus rutas, así los vehículos especialmente diseñados para el transporte trasladan los residuos a las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos, los cuales se encuentran usualmente alejadas del centro de la ciudad. Este alejamiento se ha venido agrandando cada vez más en los últimos años, lo que genera que los costos asociados con el transporte de los residuos de la ruta de recolección a la instalación sean cada vez mayores (Tello *et al*, 2018); razón por la cual la transferencia toma un rol tan relevante en la separación entre la recolección y transporte, apalancando la búsqueda de optimizaciones en el servicio en su conjunto.

1.4.3. Disposición Final

Históricamente, los residuos sólidos se desechaban en botaderos o tiraderos - espacios abiertos y generalmente alejados del centro de la ciudad donde se disponían los residuos sólidos sin ningún tipo de regulación ni control. Esta forma de disposición generó diversos problemas: en primer lugar, atraían insectos, gaviotas, ratas, entre otros animales; además, al descomponerse, el aspecto de la basura era desagradable y generaba malos olores. Aunado a ello, cuando la lluvia se filtraba por la basura, arrastraba bacterias perjudiciales y sustancias peligrosas hasta los recursos hídricos cercanos. En consecuencia, la disposición segura y confiable de los residuos sólidos es un componente vital del ciclo de la limpieza pública.

Por su parte, la LGIRS señala que esta etapa «consiste en el aislamiento y/o confinamiento de los residuos sólidos en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo con las características

físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente»¹². Asimismo, la LGIRS indica como válidas tres tipos de infraestructura de disposición final: (i) rellenos sanitarios, (ii) rellenos de seguridad, y (iii) rellenos mixtos.

En ese contexto, el relleno sanitario constituye la mejor solución técnica, económica y ambiental, ya que se emplean métodos diseñados para disponer los residuos sin causar perjuicios a la salud o al ambiente, esto previendo los posibles impactos de los líquidos y gases que se producen por la descomposición de los residuos orgánicos (Toro *et al*, 2016).

En términos generales, los rellenos se encuentran compuestos por módulos y celdas, con pendientes laterales diseñadas para reducir las infiltraciones de las precipitaciones y facilitar la recolección de lixiviados¹³. Así, el diseño del sistema considera los impactos ambientales, en la salud y seguridad, durante su operación como del mantenimiento final, durante el cierre y post-cierre.

Para una correcta implementación y gestión de una infraestructura, constituyen elementos esenciales para la protección del medio ambiente: la ubicación idónea, el diseño de ingeniería cuidadosamente desarrollado durante la construcción y operación del relleno, el constante monitoreo de la operación, así como de las emisiones que genera; y, finalmente, el control del tipo de residuos que ingresan y la supervisión de todas las acciones a corto y largo plazo (Tello *et al*, 2018).

En esa línea, existe consenso en la literatura especializada que previamente a la implementación de una infraestructura de esta naturaleza, deben considerarse 2 premisas: los residuos y el emplazamiento: respecto de los desechos, aspectos tales como su tipología o el tipo de lixiviado que genera; en cuanto a lo segundo, la ubicación geográfica, la climatología y las condiciones meteorológicas.

¹² LGIRS “Artículo 41.- Disposición final

Los residuos que no puedan ser valorizados por la tecnología u otras condiciones debidamente sustentadas, deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo a las características físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente”.

¹³ De conformidad con Velastegui (2009) se define a los lixiviados como “las mezclas de sólidos disueltos y coloidales, que resultan de desechos; contienen, además, productos de la descomposición de materiales las cuales constituyen problema de contaminación para las aguas subterráneas como superficiales”.

En relación con la disposición final de residuos sólidos, es posible proponer tres tipos de rellenos sanitarios: el relleno sanitario mecanizado, proyecto de ingeniería complejo, diseñado para urbes que generan más de 40 toneladas diarias, el semi-mecanizado, y el relleno sanitario manual, el cual requiere el empleo de herramientas para la compactación y confinamiento (Toro *et al*, 2016).

1.5. Limpieza pública como servicio público

Teniendo en claro las operaciones y tecnologías involucradas en el servicio de limpieza pública, es necesario analizar si este servicio responde a un servicio público. De la revisión de la Constitución Política del Perú y de las normas vinculadas a la materia no se ha evidenciado definición o referencia directa a un concepto de servicio público; de ahí que podamos afirmar que no existe un concepto determinado en nuestro sistema jurídico.

Más aún, el Tribunal Constitucional Peruano (2005A) coincide indicando que nuestro ordenamiento jurídico no recoge una definición de “servicio público” y resalta que la Constitución Política vigente ha obviado establecer aquellas actividades que deben ser consideradas como tales. Sobre el particular, de acuerdo con Zegarra (2005), en la Constitución se hace uso de la expresión “servicio” y en algunas “servicio público”, de manera generalizada e indistinta, lo cual genera el problema de poder establecer a qué actividades se refiere la citada norma cuando hace esta distinción.

Clásicamente, la doctrina francesa ha establecido un listado de características que confluyen en la prestación de los servicios públicos, las mismas que se denominan “Leyes de Roland” o “Leyes de la prestación” (Bockmann, 2010): continuidad, obligatoriedad, universalidad, progresividad, igualdad y regularidad. El Tribunal Constitucional Peruano (2005A) recogió las mencionadas características que permiten, actualmente, determinar si un servicio puede ser calificado como público:

«[SIC]

- a) Su naturaleza esencial para la comunidad.
- b) La necesaria continuidad de su prestación.
- c) Su naturaleza regular, es decir, que debe mantener un standard mínimo de calidad.
- d) La necesidad de que su acceso se dé en condiciones de igualdad»

Entonces, en virtud de lo indicado, podemos concluir que, si bien en nuestro ordenamiento los servicios públicos carecen de una definición normativa, es posible dotar de contenido o elementos esenciales al concepto, siendo entre ellos, los más resaltantes, su carácter esencial para la

sociedad, la necesidad de regularidad y continuidad en su prestación; y, la responsabilidad del Estado en su prestación.

Por su parte, la Constitución Política Peruana permite distinguir entre dos tipos de servicio público: los servicios públicos sociales y los servicios públicos locales, siendo los primeros, según Tornos (2004) «actividades prestacionales que la Administración se compromete a organizar y a prestar de forma directa o indirecta, incluyéndolas dentro del sistema público», mientras que los segundos, se encuentran directamente ligados a servicios bajo responsabilidad de gobiernos locales, tal como lo indica su nombre. En lo que respecta al presente ensayo, nos interesa centrar nuestro estudio en los servicios públicos locales.

El artículo 195° de la Constitución Política Peruana desarrolla brevemente los alcances de los servicios públicos locales. Así, el citado artículo declara que los gobiernos locales (también denominados municipios distritales) «promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo.

Ahora bien, lo que interesa es que, en realidad, en el ámbito de los servicios locales, sí existe una reserva prestacional¹⁴ a favor de estas autoridades, toda vez que la propia Ley Orgánica de Municipalidades establece que estos servicios son de responsabilidad de tales instancias de gobierno, quienes inclusive prestan varios de estos servicios en forma directa, percibiendo retribución a través de los arbitrios (Huapaya, 2015).

Cabe añadir que el Tribunal Constitucional del Perú (2004) sostiene que los servicios de limpieza pública, seguridad ciudadana, así como mantenimiento de parques y jardines son servicios esenciales, de los cuales de ninguna manera se puede prescindir. En ese contexto, la limpieza pública resulta una actividad necesaria para garantizar el saneamiento ambiental dentro de una jurisdicción. Entonces, cabe cuestionarse las razones por las que este servicio no ha merecido una regulación minuciosa como los otros servicios.

Finalmente, de lo anterior podemos concluir que la limpieza pública es necesaria para garantizar el saneamiento ambiental dentro de una jurisdicción. Entonces, siendo calificada como servicio público, ¿porque no ha merecido un mayor marco regulatorio como los otros servicios públicos?

¹⁴ Entiéndase que por “Reserva prestacional” se hace referencia, justamente, a la obligación exclusiva respecto de la prestación de los servicios públicos que poseen las Municipalidades.

Consideramos que no se le ha dado la importancia debida, lo que representa un problema para la ciudadanía, ya que la limpieza pública requiere que su prestación sea continua, regular y permanente, y, además, que lo que pague la ciudadanía por dicho servicio sea un monto eficiente y justo.

2. Aspectos económicos del servicio de limpieza pública

2.1. ¿Monopolio natural?

Los monopolios naturales representan un eje prioritario en la provisión de los servicios públicos. En virtud de ello, se logra que la provisión de bienes o servicios se realice de manera más eficiente que teniendo un grupo de empresas, lo que generaría un aumento en los costos, haciendo, a su vez, que los precios a pagar por los consumidores se eleve; esto, pues, no se traduciría en otra cosa que en una reducción del nivel de bienestar (Ferro, G. & Lentini, E., 2010).

Conforme a lo señalado en el párrafo precedente, la justificación de la existencia de monopolio natural radica, principalmente, en aspectos económicos atribuibles a los altos costos fijos en la prestación de un servicio y a costos variables reducidos; ello, sustenta la existencia de un único proveedor del servicio a razón de la eficiencia de la existencia mencionada. Lo citado, en términos de eficiencia, no es otra cosa que la “subaditividad de costos”, la cual, de conformidad con Dammert et al (2013) responde a dos características fundamentales que son las economías de escala y las economías de ámbito.

Asimismo, los autores considerados en el párrafo anterior indican las siguientes características para el concepto en estudio:

- No presentar sustitutos o presentar sustitutos imperfectos;
- Barreras de entrada pues se necesitan elevadas inversiones para poder operar.
- Son servicios de consumo masivo a razón de ser esenciales.
- El “corto plazo” es muy largo en comparación con el de otros sectores o industrias.

Al respecto, Tirado (2006) afirma que la limpieza pública es de naturaleza monopólica, puesto que resulta no factible la existencia de competencia entre prestadores de servicio. Además, cuestiona que el promover la competencia impacte positivamente en los costos del servicio que asumen los usuarios, o que debido a la competencia se brinde un servicio de mayor calidad. Por su parte, Amador Cabra (2008) indica que este servicio tiene aspectos que lo catalogan como un

monopolio natural débil, puesto que es posible que una empresa tome una porción del mercado, y que en consecuencia el costo total del servicio aumente para los usuarios como conjunto.

La condición de monopolio natural débil se produce cuando hay subaditividad de costos, pero con costos medios crecientes Gogax & Nowotny (1993). Un monopolista natural débil no tiene la capacidad de evitar que sus competidores entren a su mercado. No obstante, debido a que existe subaditividad es más beneficioso para la sociedad que exista una sola empresa que provea el servicio. Típicamente el regulador debe prevenir la entrada de competidores al mercado del monopolista natural débil, y asimismo debe regular las tarifas que cobra dicho monopolista.

Ahora bien, si bien las opiniones previas se refieren al servicio en su totalidad, consideramos más adecuado analizar la posible existencia de monopolios naturales en cada etapa del servicio, puesto que tienen características económicas distintas, y, además, en la práctica, en el Perú estos subservicios suelen ser provistos por empresas con diferentes niveles de especialización.

2.2.Recolección

En general, en todas las etapas del servicio de limpieza pública no se presentan sustitutos ni se tienen sustitutos imperfectos. La recolección no es ajena a ello, es una necesidad sanitaria que la basura sea retirada de los hogares y negocios. Asimismo, este servicio es de consumo masivo, y sumamente esencial para la población, puesto que en ausencia de este se pueden generar focos infecciosos que pongan en riesgo la salud de las personas.

Por otro lado, no se requiere desplegar infraestructura para brindar el servicio de recolección (Amador Cabra, 2008), puesto que el servicio se brinda con camiones y equipos de recolección, los cuales pueden ser vendidos o reutilizados en un servicio en un área distinta. Además, si bien en algunos casos se puede implementar contenedores en puntos de acopio, la inversión que esto implica no es relevante comparado con otros servicios públicos. Es por ello que, dado que las inversiones no son tan grandes, los plazos de evaluación del negocio no son tan largos, y ello se refleja en que en diversos contratos con las municipalidades en Lima se manejan plazos de servicio de alrededor de dos años.

Pasando a un análisis más cuantitativo, con el objetivo de verificar de manera práctica y sencilla una posible subaditividad de costos, realizamos un planteamiento p del servicio de recolección con tres componentes principales: (i) costo anualizado de los camiones - CAC, (ii) costo de

personal operativo - CPO, (iii) costos de combustible para recolección - CCR. A continuación, se analizará la variabilidad de dichos costos en función de la cantidad de empresas que brindan el servicio de recolección. Para ello, tomamos como premisas que el reparto entre las empresas de la cantidad de residuos recolectados es equitativo, pero que no hay un reparto zonal, sino que todos tienen clientes en todas las calles y avenidas del distrito, por lo que todas las empresas deben recorrer todas las vías públicas de dicho distrito.

En línea con lo anterior, podemos asumir que todos los camiones que brindan el servicio en el distrito en análisis son idénticos en todos los aspectos, principalmente en capacidad de carga y rendimiento de combustible, independientemente de qué empresa los administre. Con dichas consideraciones, preliminarmente podemos estimar la cantidad total de camiones requeridos para todo el distrito dividiendo la cantidad de residuos sólidos generados durante un periodo determinado, entre la capacidad de carga de los camiones y entre la frecuencia de recojo en dicho periodo. Esto resulta ser constante sin importar el número de empresas, puesto que cada empresa adquirirá la cantidad de camiones según la cantidad esperada de residuos a recolectar.

Entonces, el costo anual de los camiones (en adelante, CAC) sería básicamente la anualidad de la inversión en dichos activos, que dependerá del número de camiones, cuyo total habíamos indicado es constante. En ese sentido, partiendo de que CAC representa el costo anual del total de camiones requeridos para el distrito, en caso de que una sola empresa brinde el servicio de recolección, esta empresa sería propietaria de todos los camiones requeridos, y en consecuencia asumiría el total de CAC. Por otro lado, en caso de que sean dos empresas las que brinden el servicio, cada una administraría la mitad del total de camiones requeridos para el servicio, y ello les representaría un costo de $CAC/2$ a cada una. Asimismo, si tres empresas brindaran el servicio, asumirían cada una un costo de $CAC/3$, y así sucesivamente.

Respecto del personal operativo, el cual para fines prácticos podemos definir como el personal que opera los camiones, es decir, el chofer, y el personal de carga; es posible inferir que cada camión requiere una misma cantidad de personal. En ese sentido, el personal operativo requerido por cada empresa estaría en función de la cantidad de camiones que administra cada una. Siguiendo de manera analógica con el análisis del párrafo precedente, podemos concluir que el costo que asume cada empresa por personal es proporcional al costo anual de los camiones e inversamente proporcional a la cantidad de empresas operadoras. Esto es, considerando que CPO representa el costo anual del personal que se requiere para operar todos los camiones que dan servicio al distrito, una sola empresa operadora asumiría el total del CPO, dos empresas que

operan en simultáneo asumirían CPO/2 cada una, tres empresas asumirían CPO/3 cada una, y así sucesivamente.

Finalmente, en cuanto al costo de combustible para la recolección, como habíamos indicado en las premisas iniciales de este ejercicio práctico, todas las empresas coexistentes tendrían que recorrer todas las vías públicas del distrito para poder brindar el servicio. En ese sentido, considerando que CCR es el costo anual del combustible necesario para recorrer todos los kilómetros de vía de un distrito diariamente, ya sea que operen una o más empresas, todas y cada una tendrían indistintamente un costo de CCR.

En resumen, consolidando los totales de las componentes de costos, el costo total que paga un distrito por el servicio de recolección, según el número de empresas que brindan el servicio, tiene la siguiente función:

$$CSR(n) = CAC + CPO + CCR \times n$$

De lo anterior se puede inferir que a medida que la cantidad de empresas va incrementándose, el costo total del servicio es mayor. Es decir, se cumple la representación matemática de la subaditividad que muestran Dammert et al (2013):

$$C(Y) < \sum_{i=1}^n C(y^i)$$

Lo que lleva a concluir que la etapa de recolección se constituye como un servicio con características de monopolio natural. En ese sentido, es conveniente que en esta etapa del servicio de limpieza pública se busque que una sola empresa brinde el servicio en un área determinada, a fin de aprovechar la subaditividad de costos en favor del usuario.

2.3. Transporte

Tomando en cuenta la definición de este servicio en la LGIRS, en el Perú el transporte inicia inmediatamente después de la recolección hacia las infraestructuras de reaprovechamiento o de disposición final. En ese sentido, los mismos camiones que realizan la recolección se encargan de llevar la basura hacia estas infraestructuras.

Bajo ese esquema de servicio unificado, el análisis de si se cumplen las características de un monopolio natural sería una extensión de lo analizado para el servicio de recolección. Desde el punto de vista de modelamiento de costos, ello significa agregar una componente, el costo de combustible para transporte (en adelante, CCT), el cual sería directamente en función de la cantidad de camiones; y como la cantidad total de camiones que brindan el servicio en el área es la misma independientemente del número de empresas, cada empresa tendría que asumir una fracción de CCT en función de su cuota de mercado.

Es así que el costo de servicio de recolección y transporte (en adelante, CSRT), en función de la cantidad de empresas que brindan el servicio, se resume a la siguiente fórmula:

$$CSRT(n) = CAC + CPO + CCR \times n + CCT$$

La anterior fórmula cumple con la propiedad de subaditividad de costos, lo que comprueba que, al pensar en recolección y transporte como conjunto, según la definición que le da la LGIRS, estamos hablando de un servicio con carácter monopólico. Con el análisis previo no buscamos demostrar si es mejor brindar los servicios de recolección y transporte por separado o en conjunto, a fin de determinar si se configuran como un monopolio multiproducto. En ese sentido, para este análisis partimos del hecho de que ambos servicios se brindan por convención en conjunto, y analizamos si la función de costos bajo esta premisa cumple con la subaditividad.

No obstante, si introducimos un nivel intermedio que permita separar la recolección del transporte, por ejemplo, a través de la implementación de plantas de transferencia, el costo de transporte sería independiente de la recolección. Las plantas de transferencia pasarían a ser un límite físico entre las etapas de recolección y transporte, y las municipales podrían licitar ambos servicios por separado. Lo anterior no impide que sean los mismos camiones recolectores los que hagan el servicio de transporte, y por ende la misma empresa de recolección. No obstante, tendrían que competir con otras empresas que pueden proponer camiones de mayor capacidad a fin de tener menores costos por tonelada. En este caso, el modelo de costos consideraría una componente de costo anualizado de los camiones de transporte y costo de personal operativo asociados los camiones, además de los costos de combustible por transporte.

Es así que la cantidad necesaria total de camiones (considerando que todas las empresas encuentren la misma capacidad óptima que tendrían que tener los camiones para brindar el servicio de transporte), de personal operativo, y la cantidad de viajes entre las plantas de

transferencia y los centros de disposición final se fijarían únicamente en función de la cantidad de residuos generados en el distrito, y no de la cantidad de empresas que brindan el servicio. En ese sentido el costo total del servicio de transporte que asume el distrito, en función de la cantidad de empresas, tendría la siguiente fórmula:

$$CST(n) = CAC + CPO + CCT$$

Es decir, no depende de n (cantidad de empresas), y en consecuencia no cumple con la subaditividad de costos. Por lo que el servicio de transporte por sí solo no sería monopólico y más bien se puede introducir competencia, es decir, más de una empresa podría tener una cuota de residuos transportados desde la planta de transferencia hasta el relleno sanitario.

Finalmente, no necesariamente el introducir competencia implica que se va a tener un servicio más eficiente. El definir entre tener un servicio que unifique la recolección y el transporte, o tener servicios desacoplados, no es parte del presente trabajo, pero *a priori* podemos inferir que dicha definición depende de una evaluación integral desde la planificación y la teoría económica aplicable, lo cual involucra analizar economías de ámbito y si existe subaditividad en la función de costos multiproducto. Dicha evaluación debe permitir determinar qué configuración tiene menor costo total del servicio, y en consecuencia menores tarifas para los usuarios.

2.4. Disposición Final

En línea con las dos primeras etapas, iniciamos el análisis de la Disposición Final recapitulando las características de un monopolio natural descritas por Dammert et al. (2013). Para ello, es necesario recordar que esta etapa del servicio consiste en confinar los residuos sólidos en infraestructuras debidamente autorizadas, con la finalidad de eliminar potenciales daños a la salud o al ambiente.

Dicho lo anterior, una vez generado el residuo solo hay una alternativa legal que podría sustituir a la disposición final, y es el reaprovechamiento a través del tratamiento y comercialización, ampliamente abordado en literatura sobre gestión integral de residuos sólidos. No obstante, dicha posibilidad depende de que haya una adecuada segregación desde la etapa de generación de residuos acompañado de una correcta recolección selectiva (Defensoría del Pueblo, 2019), lo cual aún no se ha logrado en Perú, por lo que, al menos en nuestra realidad, el servicio de disposición final no tiene sustitutos.

Respecto de las inversiones necesarias para el servicio, podemos tomar como referencia el relleno sanitario del distrito de Santiago en Ica, el cual, de conformidad con el Minam (Sistema Administrativo de Inversión Pública del Minam y notas periodísticas), cuenta con una inversión referencial aproximada de 3,5 millones de soles, tiene una capacidad de atención de 16 toneladas diarias de residuos sólidos, y un tiempo de vida útil de 5 años para la primera etapa¹⁵. Al respecto, teniendo en cuenta lo indicado en la introducción, solo en Lima se requiere atender cerca de 7400 toneladas diarias de residuos sólidos municipales, por lo que podemos decir que el relleno analizado es bastante pequeño, lo cual nos sirve como indicador para concluir preliminarmente que un relleno sanitario con capacidad para atender Lima tendría una inversión muy elevada con altos costos hundidos.

De lo anterior, podemos concluir que para dichos niveles de inversión se esperan tiempos de recuperación de largo plazo, lo cual es usual en infraestructuras de servicios públicos. Adicional a ello, este servicio evidentemente será de consumo masivo, puesto que prácticamente todas las personas generan residuos sólidos todos los días, residuos que requieren ser confinados en rellenos sanitarios adecuados.

En suma, esta etapa de servicio cumple con las características de un monopolio natural descritos por Dammert et al. (2013).

Ahora bien, es mucho más complicado intentar establecer una estructura intuitiva de costos para esta etapa del servicio, puesto que tanto la inversión como la operación y mantenimiento del relleno sanitario involucra actividades con alto grado de especialización, según se describió preliminarmente. No obstante, existe información disponible de costos de inversión en rellenos recientemente ejecutados en el Perú que nos puede dar una primera aproximación a la función de costos total respecto la capacidad de atención en volumen.

Tabla 1 Costos de Inversión de Rellenos Sanitarios en el Perú

Relleno Sanitario	Capacidad miles m ³	Inversión MMS/.	Fuente
Santiago de Ica	40	3.4	https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/321171-ica-inauguraran-relleno-sanitario-en-el-distrito-de-santiago

¹⁵ Información obtenida de los siguientes enlaces:

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2069440/3.%20Anexo%203.2%20Sistema%20de%20Inversion%20Publica%20Inversiones_CT1%2801.07.21%29completo.pdf.pdf

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/321858-ica-asi-funciona-el-relleno-sanitario-del-distrito-de-santiago>

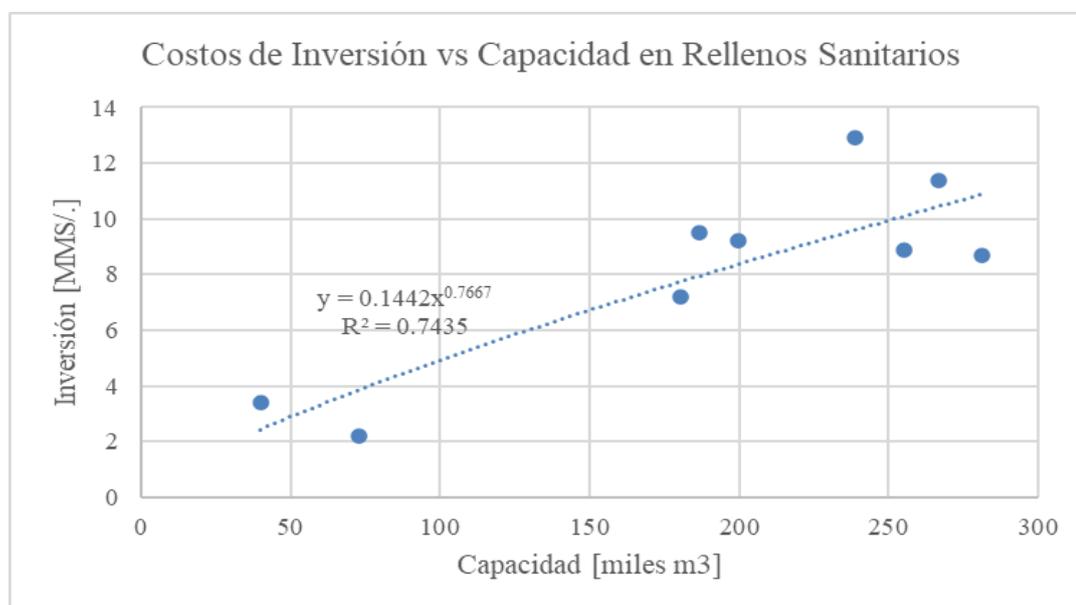
<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/321171-ica-inauguraran-relleno-sanitario-en-el-distrito-de-santiago>

Relleno Sanitario	Capacidad miles m3	Inversión MMS/.	Fuente
Paita	267	11.4	https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/507818-piura-infraestructura-para-disposicion-final-de-residuos-beneficiara-a-mas-de-99-000-habitantes-de-paita
Talara	239	12.9	https://www.gob.pe/institucion/gica/noticias/508850-talara-inauguran-infraestructura-de-valorizacion-y-disposicion-final-de-residuos-solidos
San Juan Bautista	281	8.7	https://www.gob.pe/th/institucion/regionloreto/noticias/501721-gobernador-participo-en-inauguracion-de-relleno-sanitario-de-san-juan
Tumbes	255	8.9	https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/505101-tumbes-ministro-del-ambiente-inaugura-relleno-sanitario-y-planta-de-valorizacion-que-beneficiara-a-mas-de-150-000-habitantes
Huánuco	73	2.2	https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/506996-huanuco-inauguran-infraestructura-para-disposicion-final-de-residuos-solidos-municipales-en-provincia-de-leoncio-prado
Ferreñafe	180	7.2	https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/506480-inauguran-infraestructuras-para-disposicion-final-de-residuos-construidas-por-el-minam-en-ferrenafe-y-lambayeque
Bernal	200	9.2	https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/506708-piura-ministro-del-ambiente-inaugura-relleno-sanitario-y-planta-de-valorizacion-de-residuos-para-la-ciudad-de-sechura
Yantalo	187	9.5	https://www.gob.pe/institucion/gica/noticias/528959-inauguran-sistema-integral-de-residuos-solidos-que-beneficiara-a-mas-de-120-000-habitantes-de-moyobamba

Fuente: Elaboración propia

Los valores anteriores se pueden resumir en el siguiente gráfico:

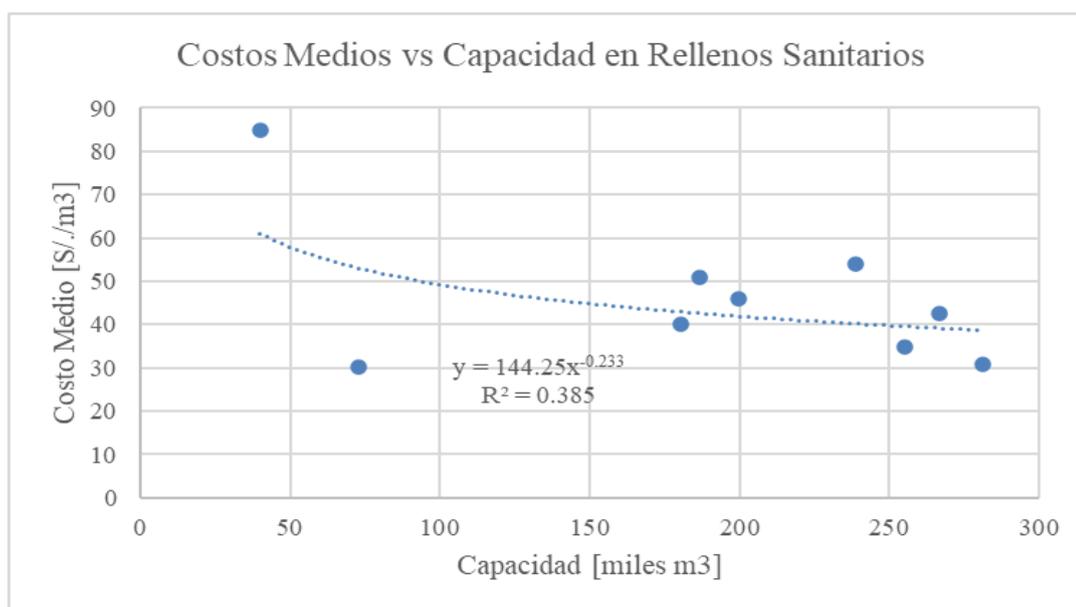
Gráfico 2 Costos de inversión y capacidad de las infraestructuras de residuos sólidos



Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que la función que más se aproxima es una función potencial ($a \times x^b$), cuya pendiente de la función de costos de inversión disminuye a medida que se tiene mayor capacidad. Esto es, una función de costos globalmente subaditiva (Dammert et al., 2013), que generaría costos medios decrecientes, es decir, denota la presencia de economías de escala, según se puede ver en el siguiente gráfico:

Gráfico 3 Costos medios y capacidad de las infraestructuras de residuos sólidos



Fuente: Elaboración Propia

Si bien estos costos tienen diferentes variables que no son analizados en esta parte y que pueden generar distorsiones, los cuales se reflejan en una baja correlación, sirven como una primera aproximación para determinar si el servicio tiene o no un carácter de monopolio natural, y en este caso, sí refleja un servicio naturalmente monopólico.

En general es natural pensar que la construcción de infraestructuras de mayor tamaño, como por ejemplo rellenos sanitarios interregionales, proporcionaría ahorros en los costos fijos. Por consiguiente, la planificación adecuada de la disposición final, y de la infraestructura requerida para ello, juega un rol de importancia desde el punto de vista de las potenciales ganancias de eficiencia relacionadas a la escala (Roitman, 2012).

Adicionalmente, es posible conjeturar que en la existencia de economías de ámbito en torno a que una única empresa se encargue de la recolección, transporte y disposición final (lo cual además podría entenderse como una integración vertical)¹⁶. Para ello, su demostración pasaría por elaborar un modelo de costos de los tres servicios en conjunto y determinar si existe subaditividad multiproducto. No obstante, no tenemos suficiente información para lograr un modelamiento completo del costo de limpieza pública.

¹⁶ De conformidad con Akhtaruzzaman (2005) las economías de ámbito se presentan «cuando el costo para una empresa de producir dos o más productos de manera conjunta es menor que el costo de producir tales productos de manera separada por medio de empresas o plantas diferentes».

2.5. Barreras de entrada e integración vertical

En vista de la existencia del carácter de monopolio natural en los servicios de limpieza pública, consideramos relevante desarrollar, aunque de forma breve, los conceptos de barreras de entrada y de integración vertical; ya que, estos serán empleados durante el análisis del servicio de limpieza pública que se desarrollará en acápites posteriores.

Grosso modo, las barreras de entrada pueden ser definidas como todos los obstáculos, tanto legales como técnicos, que dificultan el acceso al mercado. De acuerdo a Bain (1956), «se considera que existen barreras a la entrada a un mercado en la medida en que, en el largo plazo, las empresas instaladas puedan fijar precios por encima del coste medio mínimo, sin que se estimule el ingreso de nuevas empresas al mercado».

Asimismo, teniendo claro el concepto, acorde a Salanié (2000), se tiene que es posible identificar los siguientes tipos de barreras:

- Barreras legales: impuestas por el Estado a través de las exigencias normativas, como permisos, autorizaciones, y otros títulos habilitantes que puedan ser requeridos.
- Economías de escala: asociadas a la presencia de empresas establecidas que han logrado eficiencias en su operación y manejan menores costos medios que una empresa que recién quiere ingresar al mercado.
- Barreras estratégicas: decisiones estratégicas que conforman parte del comportamiento de empresas establecidas. Usualmente pueden ser precios predatorios, precios límite, etc.
- Barreras tecnológicas: asociado a empresas que desarrollan patentes y que gozan de tecnología exclusiva que les permite tener ventajas sobre otras empresas.

En algunos casos, estas ventajas producidas por las barreras de entrada son más complejas en casos de integración vertical (lo cual se define más adelante), más aún cuando posición de dominio en niveles distintos al nivel donde se evalúa la competencia. Sin necesidad de que existan economías de ámbito, es posible que un monopolista promueva condiciones desiguales de competencia en el mercado aguas abajo donde también quiere participar.

En línea con Coase (1937), el concepto de integración vertical se encuentra referido a la decisión corporativa entre elaborar o adquirir los insumos necesarios para un producto o servicio final. Ello significa que la integración vertical es meramente una decisión estratégica de una compañía

principalmente enfocada en optimizar costos, por lo que no debe ser necesariamente asociado con las barreras de entrada o con alguna falla de mercado.

A mayor detalle, la integración vertical supone la incorporación, en la acción productiva de la empresa, de nuevas actividades complementarias relacionadas con el bien/servicio, «tanto por encima de la cadena (*upstream*) como por debajo de la cadena (*downstream*), con el fin de lograr eficiencias productivas asociadas a la disminución en los costos de producción y transacción, al control de suministros y la mayor calidad del bien/servicio para el consumidor» (Peyrefitte, 2000).

Se debe tener presente que, de acuerdo con Tamayo y Piñeros (2018), la cadena productiva de una empresa tiene fases consecutivas que van desde la producción de la materia prima hasta la entrega del bien o prestación del servicio por el usuario. En este escenario, si una empresa no presenta integración vertical se enfocará en la ejecución de una de las etapas de su cadena de producción; por el contrario, de encontrarse verticalmente integrada su participación se evidenciará en las fases sucesivas de su cadena.

Finalmente, como ya se ha indicado, la limpieza pública está compuesta por tres servicios que conforman una cadena productiva, y como tal, es posible que se forme la integración vertical (como se muestra más adelante). Dicha integración no necesariamente se produce por la existencia de economías de ámbito, ya que bien podrían ser producto decisiones estratégicas de empresas con posición de dominio en alguna parte de la cadena productiva, y que quiera tener ventaja competitiva en otro segmento del mercado. He ahí la conexión entre la integración vertical y las posibles barreras de entradas abordadas en esta parte.

2.6. Discriminación de precios y prácticas exclusorias

Es sabido que toda empresa busca maximizar sus ganancias, y quedarse en la medida de lo posible con todos los excedentes del consumidor. Una de las prácticas que permiten ello, y que está al alcance de todas las empresas que poseen información útil de sus clientes, es la discriminación de precios.

Dammert *et al* (2013), citando a Braeutigam (1989) y Varian (1992), mencionan como una definición tradicional (aunque no del todo satisfactoria) de la discriminación de precios a la situación en la que un mismo bien se vende a precios diferenciados a los consumidores, ya sea que le varíe el precio a un mismo comprador o lo varíe entre diferentes compradores. Hay que

tener en cuenta que dicha situación sería producida por la decisión estratégica de la empresa que vende dicho bien.

Para que se pueda dar la discriminación de precios, es necesario cumplir con tres condiciones según indican Dammert et al (2013):

- (i) Poder de mercado en alguna medida, a fin de que la empresa pueda fijar precios superiores a la competencia y de manera rentable.
- (ii) Capacidad de hacer una clasificación de los clientes, lo cual depende en gran medida del nivel de información con el que cuenta la empresa respecto de ellos, a fin de determinar la forma más conveniente de discriminación de precios a realizar.
- (iii) Que el bien no pueda ser revendido, ni que un consumidor que la empresa haya clasificado de cierta manera pueda hacerse pasar por otro con una clasificación distinta.

Por otro lado, en complemento de la definición dada desde el punto de vista económico, es pertinente también desarrollar brevemente el concepto de discriminación desde el punto de vista de prácticas exclusorias. Si bien no es de nuestro interés profundizar en el análisis de la existencia de un caso de abuso, sí nos es atractivo resaltar características de acciones de discriminación en los operadores que se involucran en el caso de análisis.

Para lograr dicho cometido, hemos hecho uso de pronunciamientos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (en adelante, Indecopi) sobre la materia, así como literatura del tema.

Armengol (2006) señala que el concepto en análisis abarca una variedad heterogénea de prácticas, pero que, guardan elementos comunes centrales que los que se identifica a (i) una empresa con posición dominante que (ii) aplica condiciones distintas sin justificación a las mismas prestaciones económicas que ejecuta; es decir, y en palabras del autor, «se introduce un elemento de discriminación».

Por su parte, y desde una óptica más pragmática, el Indecopi (2013) señala, conforme ya se adelantó, que la discriminación representa una modalidad de abuso de posición de dominio; y, si bien no existen amplios pronunciamientos que analicen esta modalidad de abuso, hemos logrado identificar algunos que resultan relevantes para tener claros sus elementos constitutivos: posición de dominio en el mercado relevante, aplicación de condiciones diferenciadas por la empresa

dominante, equivalencia de los compradores por los costos involucrados; y, efecto excluyente de la competencia.

De los elementos mencionados, consideramos relevante profundizar en dos de ellos: las condiciones diferenciadas y el efecto excluyente.

Sobre lo primero, es pertinente tener claro que lo determinante para un caso de discriminación es la existencia de condiciones diferenciadas no justificadas. Véase, que la justificación en este aspecto deviene en una arista elemental, ya que, como lo indicó el Indecopi en el caso Fondo de Fomento para la Ganadería Lechera del Sur (Fongal Sur) contra Gloria S.A. (1993) «una diferenciación de precios puede encontrarse justificada por “razones intrínsecas a la misma operación». Siendo que, en el caso en mención, se concluyó en que existían razones de diferencia en la actuación de la empresa dominante que respondían a aspectos objetivos.

Otro ejemplo sobre el tema en mención es el caso de Aero Continente contra El Comercio, en el que el análisis realizado por la Sala partió de la determinación de la posición dominante en cuatro rutas de la mencionada aerolínea, y estableció diferencias entre los tipos de mercancías (perecibles y diarios) y los costos que ellos implicaban; es decir, se establecieron criterios de diferenciación razonables.

Así, consideramos que la primera condición para que exista discriminación es que las prestaciones sean equivalentes. Para ello, indica Armengol (2006), un primer análisis de este aspecto deberá ser ejecutado a nivel de la empresa dominante, identificando la naturaleza del servicio y/o producto que se ofrece; y, un segundo análisis repercutiría sobre la desigualdad de las condiciones aplicadas a las prestaciones equivalentes.

Respecto del segundo aspecto – efecto excluyente – es necesaria una evaluación de los efectos de las prácticas impartidas en el mercado de los clientes. Aquí, se debe analizar si la diferenciación no justificada, además, ha producido una situación de desventaja frente a otros usuarios o clientes de la empresa dominante. De producirse ello, se estaría afectando la dinámica de la competencia en el mercado, dificultando mantener una posición en igualdad a los otros usuarios de la empresa dominante, y, por tanto, se concretaría la llamada exclusión.

De ello tenemos que, *contrario sensu* al caso de diferenciación, el concepto de discriminación supone la existencia de diversas variables como la existencia de posición de dominio, aplicación de condiciones diferenciadas, equivalencia de los compradores; y, el efecto excluyente. Los

elementos mencionados, serán de utilidad para analizar la existencia o no de discriminación en los casos de prestación de servicio de limpieza pública en acápite posteriores.

3. Participación del privado en la prestación de servicios públicos

Como es sabido, desde la década de los noventa, la participación del privado en el mercado peruano (un mercado en el que participaba activamente el Estado como proveedor de bienes y servicios) sufrió un cambio, ello a consecuencia de las modificaciones en el modelo económico de la Constitución Política y demás medidas de apertura del mercado adoptadas por el Gobierno de turno.

Sin ánimos de hacer de este punto una recopilación de los cambios de la época, sí consideramos determinante desarrollar las nuevas oportunidades de participación del privado en la prestación de servicios públicos: pasando de una prestación exclusivamente dada por el Estado, a la apertura y posibilidad del privado en su prestación. Véase que la Constitución Política de 1979 en su artículo 113¹⁷ avalaba la prestación monopólica de los servicios públicos y que la Constitución Política de 1993, en contraposición, sólo contempla de manera taxativa dicha prestación en materia de salud pública y educación, dejando lo demás bajo el ámbito de la “economía social del mercado”.

En ese contexto, se aprobó un paquete normativo que permitió la contratación de empresas del sector privado mediante tres (3) modalidades: las privatizaciones, las concesiones; y, los contratos administrativos. A razón del objetivo de esta investigación, consideramos prudente excluir el tema de las privatizaciones por carecer de relevancia para la misma.

3.1. Concesiones

De acuerdo con Guasch (2005), las concesiones otorgan al privado el derecho de operar o brindar un servicio de forma exclusiva, recibiendo a cambio los ingresos derivados de dicho servicio. La prestación del servicio se realiza, en este caso, habiendo participado en un proceso competitivo previamente. Las concesiones, indica también el autor mencionado, son otorgadas por períodos determinados de tiempo, durante el cual el concesionario se verá en la obligación de cumplir con criterios de calidad en la prestación del servicio y otras condiciones contempladas en el contrato.

¹⁷ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE 1979

“Artículo 113.-El Estado ejerce su actividad empresarial con el fin de promover la economía del país, prestar servicios públicos y alcanzar los objetivos de desarrollo”.

En línea con lo mencionado, se tiene que el “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1362, Decreto Legislativo que regula la promoción de la inversión privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos, aprobado por Decreto Supremo N° 240-2018-EF” define, en el numeral 5 del artículo 8°, a las concesiones «como el acto administrativo por el cual las entidades públicas titulares de proyectos otorgan a un inversionista la ejecución y explotación de infraestructura pública o la prestación de servicios públicos, por un plazo determinado, cuyos derechos y obligaciones están regulados en el respectivo contrato».

A razón de lo mencionado, tanto por Guasch como por la norma vigente, se tiene que los contratos de concesión otorgan el derecho de explotación o prestación de un servicio, poseyendo dicho derecho por un plazo determinado y bajo condiciones u obligaciones determinadas en un contrato.

Sin embargo, este proceso de participación del privado no es factible de ser ejecutado sin observar algunos requisitos, ya que, conforme es detallado por Newbery (2000), la transferencia de prestación del servicio por el Estado al privado comprende (o debería comprender) los siguientes aspectos:

- **Propiciar la competencia y reducción de poder monopolista** a través de la reestructuración del sector.
- **Reforma reguladora** con la finalidad implementar regulación y crear organismos especializados con el objetivo de limitar las ventajas del monopolio natural y proteger a los usuarios e inversores.
- Establecer **condiciones técnicas y condiciones económicas** básicas.
- Propiciar **mecanismos de subasta** para disipar las rentas monopolísticas y seleccionar al operador más eficiente entre los operadores privados interesados.
- Establecer **criterios de selección** con la finalidad de adjudicar el contrato.
- Elaborar **cláusulas del contrato de concesión tipo**.
- Fijar **mecanismos de control** de la ejecución del contrato de concesión y supervisión regulatoria.

Por ello, la migración de una prestación exclusiva de un servicio por parte del Estado a una realizada a través de una concesión no puede imaginarse sin que el propio Estado realice acciones previas con la finalidad de garantizar que el servicio en cuestión se logre en las mejores condiciones. Esto es, desde el proceso de licitación *per se*, así como durante la prestación misma con mecanismos de control en pro de los usuarios.

De cumplir con las condiciones mencionadas, se pueden observar grandes ventajas o beneficios, frente algunos pocos aspectos negativos, de llevar a cabo la prestación de un servicio a través de una concesión. En concordancia con Guasch (2005) podemos identificar los siguientes:

Tabla 2 Aspectos positivos y negativos de las concesiones

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Permiten la participación privada en sectores en los cuales la titularidad privada es inaceptable ya sea por razones constitucionales, legales o políticas	La necesidad de un diseño complejo de sistemas de monitorización cuando existen múltiples objetivos.
Posibilitan la competencia en el mercado y disipan rentas monopolísticas, asegurando que se elija al operador más eficiente y, en principio, facilitando el control regulatorio.	La dificultad para ejecutar efectivamente los contratos (y limitar los incentivos para renegociar)
Las concesiones pueden alentar la eficiencia de costos, en especial cuando se otorgan bajo un régimen de precios máximos o si se emplea una regulación por tasa de retorno si se realiza una evaluación por comparación de costos referenciales.	La falta de incentivos de inversión hacia el final de la concesión debido a la naturaleza de los contratos (de plaza determinado)
Las concesiones pueden alcanzar precios óptimos aun cuando los costos hundidos anulen toda desafiabilidad, ya que la competencia se produce antes de que las firmas se comprometan a los distintos programas de inversiones.	La incapacidad para comprometerse a ajustes de precios a largo de la vigencia de la concesión.
Existe experiencia puesta por el concesionario en la prestación del servicio.	
Se asegura la prestación del servicio a largo plazo en beneficio de los usuarios.	

Fuente: Elaboración propia

De lo desarrollado en la tabla precedente, se tienen aspectos positivos que destacar del régimen de concesiones, dentro de las cuales resaltamos los siguientes: (i) la eficiencia de los costos, así como (ii) experiencia del concesionario en la prestación del servicio. Sin embargo, también es posible identificar aspectos negativos, los cuales, de acuerdo con Guasch (2005), pueden tener origen, entre otros, en lo siguiente: tolerancia a ofertas agresivas, contratos deficientes e incumplimiento de los mismos por parte del Estado, así como regulación defectuosa.

En cuanto al origen de los aspectos negativos, se considera que estos son pasibles de mitigación. En el caso de las ofertas agresivas, con la restricción de estas por parte de las autoridades propiciando mayor participación o generando incentivos para involucrarse en el sector del mercado. En el caso del diseño de los contratos e incumplimiento de este, con la capacitación de los funcionarios en el diseño de los contratos o aprobando un contrato tipo que contemple las cláusulas o temas necesarios de desarrollo dentro del contrato. Y, en cuanto a la regulación defectuosa, es necesaria también la emisión de disposiciones regulatorias respecto de la suscripción de contratos de concesión.

3.2. Contratos de servicios

Es pertinente partir indicando que los contratos de servicios constituyen un tipo de contratos administrativos. De acuerdo con Huapaya (2018), los contratos de administración pueden ser definidos como todo acuerdo de voluntades en los que interviene una entidad de la Administración Pública, para la satisfacción de una función mediante el uso de recursos públicos, con sujeción al Derecho Administrativo, de la que resultan derechos y obligaciones para aquella.

Por otro lado, de acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante, BID) el contrato de servicios es definido como un “proceso por el cual un municipio otorga a una empresa el derecho exclusivo de la planificación y provisión de los servicios de manejo de residuos, en todas o algunas de sus etapas” (BID, 2010).

Considerando lo señalado, los contratos de administración responden a una necesidad de una Entidad, ante la cual se ve en la obligación de negociar y pactar con agentes privados.

La contratación de este tipo, de la revisión histórica desde la Ley N° 26850, Ley de contrataciones y adquisiciones del Estado, de 1996 hasta el Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por Decreto Supremo N° 082-2019-EF (en adelante, Ley de contrataciones) y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF (en adelante, Reglamento de contrataciones), distingue las siguientes fases intervención: (i) presupuesto y planeamiento contractual, permite que la Administración realice los estudios necesarios para determinar las características específicas de cada bien, obra o servicio, (ii) el procedimiento de selección del contratista, y (iii) la ejecución contractual.

Asimismo, de la revisión de las normas mencionadas en el párrafo precedente, se identifican actores que participan en el proceso, los cuales procedemos a mencionar a continuación: Área usuaria (quien elabora el requerimiento), comité especial (encargado del proceso de selección), y el proveedor (quien brinda la prestación para satisfacer la necesidad del área usuaria).

A razón de las pocas etapas que se involucran y del tiempo ahorrado que esto supone, esta modalidad resulta idónea. Sin embargo, se tiene que estos contratos no consideran la prestación del servicio a largo plazo. Esta situación no representa otra cosa más que una limitación para los usuarios quienes se ven privados de gozar de sostenibilidad en los servicios.

De forma general, en referencia a ambos mecanismos de participación del privado, aún se encuentra pendiente generar un marco regulatorio adecuado para los servicios públicos, en especial a lo que respecta a limpieza, siendo que, en la actualidad, «la regulación necesaria se desarrolla de manera contractual municipal tanto en sus aspectos técnicos como económicos» (BID, 2010).

Esta situación, conforme a lo indicado por el BID (2010) genera dos situaciones puntuales: «(i) contratos en donde se paga menos de lo necesario para proveer un servicio adecuado y el operador ofrece un servicio técnico deficiente que el municipio no está en condiciones de detectar; o, (ii) se paga en exceso y el municipio tampoco está en condiciones de evaluar este sobreprecio».

Por ello, si bien esta modalidad contractual - a razón de la simpleza del proceso que suponen - pareciera ser la idónea para concretar la prestación de servicios, debemos también tener presente las falencias que supone, ya que no contempla niveles de servicio, no contempla criterios económicos o asegura la sostenibilidad a largo plazo.

4. Conclusiones del capítulo

- Una vez generados, los residuos sólidos deben ser debidamente tratados y/o dispuestos; de lo contrario, pueden desencadenar serios impactos al ambiente y/o a la ciudadanía.
- En el ordenamiento jurídico peruano los servicios públicos carecen de una definición normativa. Sin embargo, es posible identificarlos atendiendo a su carácter esencial para la sociedad, la necesidad de regularidad y continuidad en su suministro; y, la responsabilidad del Estado en su prestación.
- Se concluye que las etapas de recolección y disposición final se constituyen como servicios con características de monopolio natural.
- Entre las modalidades de participación del privado en la prestación de servicios públicos, destacan las concesiones y los contratos administrativos, estos últimos no consideran la prestación del servicio a largo plazo ni su continuidad.
- El marco legal actual no asegura prestación del servicio de limpieza pública incorporando elementos de regularidad y continuidad. En suma, no recibe un tratamiento de acuerdo las características propias de un servicio público.

Capítulo III. Mercado de limpieza pública

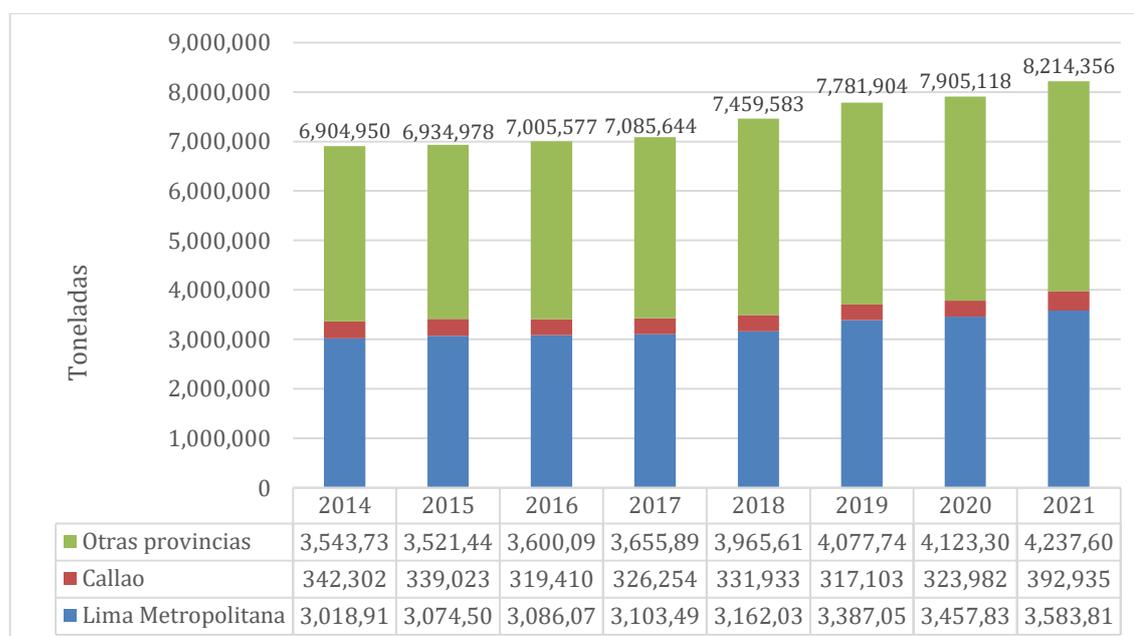
1. Cifras globales

A fin de profundizar un poco en las cifras dadas en los antecedentes y la justificación del presente trabajo, vemos por conveniente mostrar algunas cifras y gráficos que nos permitirán entender de mejor manera la evolución del mercado. Empezando con la generación de residuos, el cual da origen a la necesidad del servicio de limpieza pública, y luego con algunos datos del camino hacia el final del ciclo de vida del activo.

1.1. Generación de residuos

Como indicamos anteriormente, la generación de residuos es la acción que inicia todo el ciclo de vida de la basura. Ahí radica la importancia de conocer su evolución, puesto que todo el servicio de limpieza pública se dimensiona en función de los residuos generados. En ese sentido, se muestra a continuación un gráfico generado a partir de data extraída de la página web del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)¹⁸, los cuales se analizan más adelante.

Gráfico 4 Generación de residuos sólidos municipales en Lima Metropolitana, Callao y resto de Provincias del Perú



Elaboración: Propia. Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)

¹⁸ <https://sinia.minam.gob.pe/informacion/estadisticas>

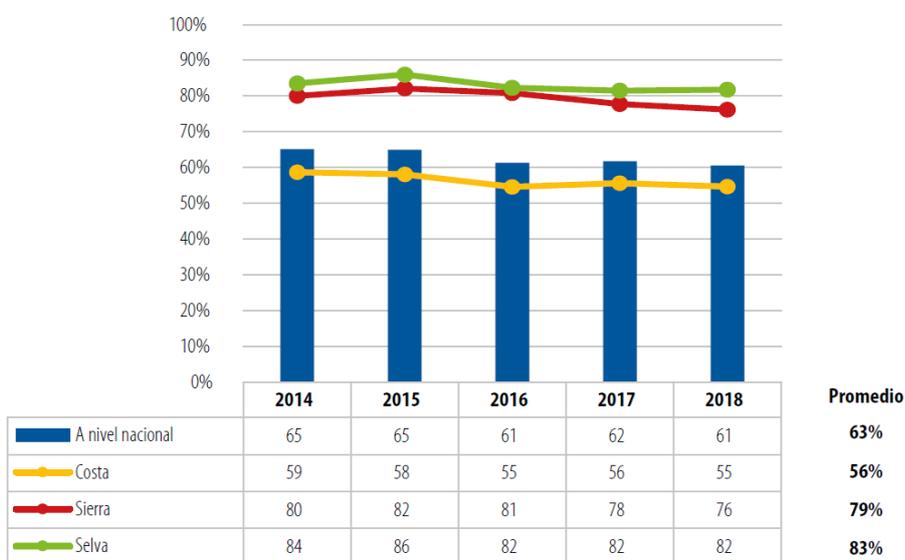
Lo primero que podemos notar, es que existe una clara tendencia al incremento de los residuos sólidos municipales generados a nivel nacional y local. Usualmente se asume que dicha tendencia se sustenta en dos componentes, el crecimiento económico y el incremento poblacional (Kaza *et al*, 2018). Lo cual establece una buena herramienta de proyección de generación de residuos sólidos, input imprescindible en la planificación del servicio de limpieza pública.

Solo entre Lima y Callao se generan aproximadamente el 48% de toda la basura que hay en el Perú. Lo que hace que la demanda por el servicio de limpieza pública sea muchísimo más masivo y concentrado que en el resto de regiones. Por otro lado, en el periodo 2014-2021 la generación en Lima y Callao ha crecido a una tasa promedio de 2.4% anual, tasa que, de mantenerse, llevaría a que en 30 años se genere el doble de residuos de los que se generan hoy.

Por otro lado, acorde a la Defensoría (2018), menos de un 65% de la población nacional estaría dispuesta a segregar los residuos que generan, menos de un 60% si nos referimos solo a la Costa, en la cual están presentes Lima y Callao. Pero lo que es alarmante, es que se observa una tendencia ligeramente a la baja en la disposición a segregar, según se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 5 Disposición a segregar en la fuente

Porcentaje de hogares urbanos dispuestos a segregar los residuos orgánicos, inorgánicos y tóxicos, a nivel nacional, 2014 – 2018



Elaboración: Defensoría (2018)

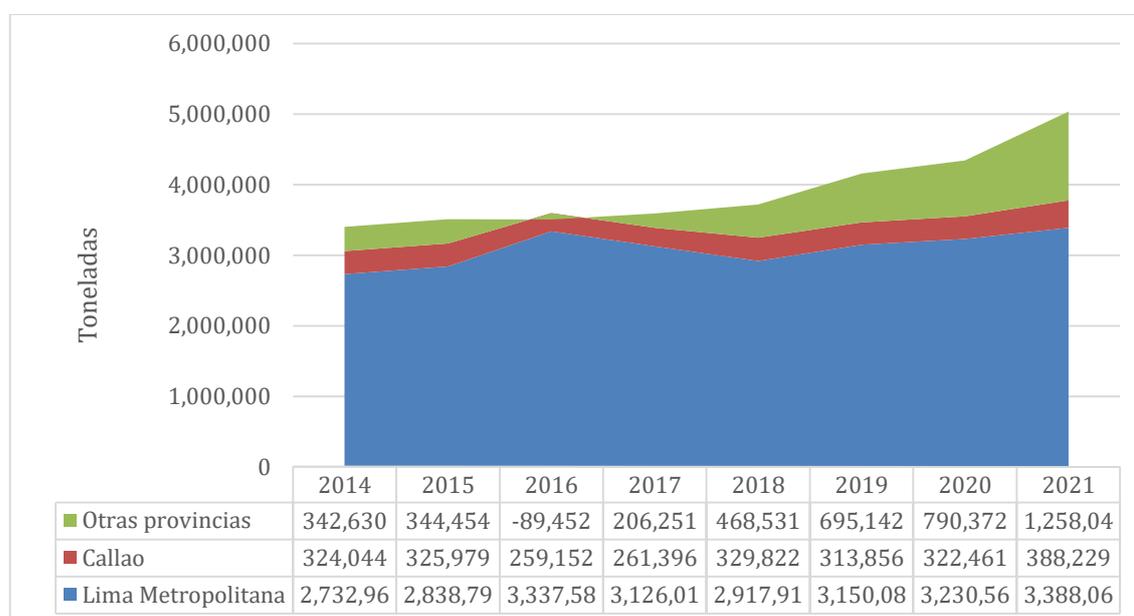
Si bien esto último escapa un poco al servicio de limpieza como tal, el cual es nuestro foco de estudio, evidencia un problema que tiene incidencia directa sobre el servicio. En ese sentido, el diseño del modelo de gestión de residuos que se aplique en la práctica en Lima y Callao, y Perú en general, debe considerar el punto de partida en el que estamos, y una transición adecuada hacia lo que queremos. En otras palabras, no sería razonable pensar que de un día para otro las personas van a generar menos residuos o que van a realizar segregación en la fuente, por lo que a priori se deberá dimensionar la limpieza pública, desde la recolección hasta la disposición final, para atender esta realidad, y de la manera más eficiente posible.

1.2. ¿A dónde va la basura?

Anteriormente habíamos indicado que la mejor solución técnica para la disposición final de residuos (que no son reaprovechados) son los rellenos sanitarios. En ese sentido, partiremos mostrando gráficos de la evolución de los residuos sólidos municipales dispuestos en rellenos sanitarios, los cuales fueron extraídos del SINIA, igual que los gráficos precedentes.

Es importante indicar que, si bien las cifras difieren con las reportadas por las municipalidades al Sigersol y a las estadísticas que se pueden encontrar en INEI, en todos los casos la tendencia de crecimiento termina siendo muy similar.

Gráfico 6 Residuos sólidos municipales dispuestos en rellenos sanitarios en Lima Metropolitana, Callao y resto de provincias del Perú



Elaboración: Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)

A nivel Perú vemos que hay un nivel todavía deficiente de disposición final adecuada. Si tomamos las cifras del Gráfico 6 y las dividimos respecto del Gráfico 4, obtenemos ratios inferiores a 55%. Aunque lo positivo es que hemos pasado de un 46.9% de disposición final adecuada a un 54.9% en 7 años, por lo que hay una clara tendencia hacia la regularización de esta falencia.

En el caso de Lima, vemos que ha pasado de un 90.5% de disposición final adecuada a un 93.4% en 7 años, y Callao ha pasado de 94.7% a 99.5% en el mismo periodo. A simple vista se ve bastante prometedor, ambas provincias con una tendencia creciente y no tan lejana de llegar al 100% de disposición final adecuada. No obstante, actualmente, el total de residuos generados el 2021 por Lima y Callao (3,976,748 toneladas) equivale a una generación de 10,895 toneladas por día, muy cercano a la capacidad actual de recepción total de los rellenos sanitarios de la zona.

Ahora bien, ¿qué pasa con la basura que no va al relleno sanitario? Calculando la diferencia entre los residuos generados el 2021 en Lima y Callao, y los dispuestos en rellenos sanitarios, se tienen 200,459 toneladas que no van a los rellenos. Por otro lado, según SINIA, el 2021 se valorizaron 56,676 toneladas de residuos, lo que aún deja un saldo 143,783 toneladas.

Es posible que una proporción de ese saldo sea capturado en algún momento por recicladores, o incluso que una parte sea derechamente errores numéricos en los reportes. No obstante, lo que es un hecho es que mucha de esa basura se queda en la calle, generando puntos críticos, o va a parar a botaderos informales. Ello se puede apreciar en el mapa de degradación de OEFA (2018), el cual se presenta en el Anexo N° 1.

Los puntos críticos son lugares, que pueden ser vías y espacios o áreas públicas, sobre los cuales se presenta una acumulación temporal (Defensoría, 2018). El mismo autor menciona que los puntos críticos se generan cuando las municipalidades y/o las empresas operadoras de residuos sólidos no realizan bien cualquiera de las siguientes labores: barrido y limpieza de espacios públicos, recolección y transporte, almacenamiento.

En ese sentido, de manera temprana (en algunos casos ya mencionado anteriormente) podemos identificar dos primeras grandes necesidades:

- (i) Se requiere asegurar la continuidad del servicio de recolección y transporte, así como barrido y limpieza de espacios públicos. Ello permitirá reducir puntos críticos.
- (ii) Asegurar que la infraestructura de residuos sólidos y el servicio de limpieza pública en general, no solo respondan, sino que se anticipen a la generación de residuos sólidos.

2. Cadena productiva

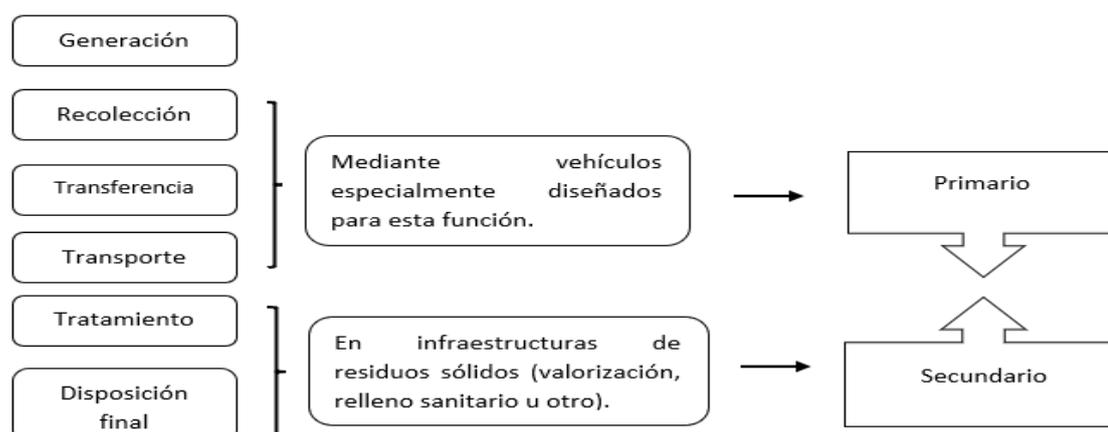
Tal como se ha descrito en acápite anteriores, el ciclo o proceso de la limpieza pública comprende una serie de etapas que van desde la generación hasta la disposición final de los residuos sólidos. Estas etapas pueden interrelacionarse (p.e. recolección y transporte) o ser interdependientes; además, se encuentran definidas por la gestión u operación que se le da al residuo, esto es, el tratamiento que le corresponde.

No obstante, para los efectos del presente trabajo de investigación se requiere visualizar la limpieza pública como una industria e incorporar cada una de sus etapas a la cadena productiva que forma parte de ella. Ello, con el objeto de evidenciar la necesidad de entender las falencias asociadas a este mercado, como son las barreras de entrada, el nivel de concentración existente, entre otras fallas que no son resueltas por el marco normativo actual.

Por un lado, queda claro que el “producto” que llega al usuario o cliente final es el servicio de recolección (usualmente brindado junto al transporte); es decir, el recojo de la basura domiciliaria por el cual los usuarios pagan los tributos municipales. No obstante, los proveedores de este servicio tienen como contraparte contractual directamente a las municipalidades, quienes supervisan el cumplimiento de las obligaciones descritas en el contrato y se encargan de hacer los pagos. A efectos de poder segmentar el mercado en dos grandes etapas, a este paso de la cadena productiva la llamaremos “primario”.

Por otro lado, la disposición final termina siendo el “insumo” necesario para dar sentido a la recolección y transporte, puesto que sin su existencia la basura iría a parar en botaderos informales. Para dicho fin se tienen las infraestructuras de disposición final, tales como los rellenos de seguridad y sanitarios, a los cuales las municipalidades, y en algunos casos, empresas prestadoras de servicio de limpieza pública, necesitan acceder para completar correctamente el ciclo de gestión de residuos sólidos. A este segmento denominaremos “secundario”.

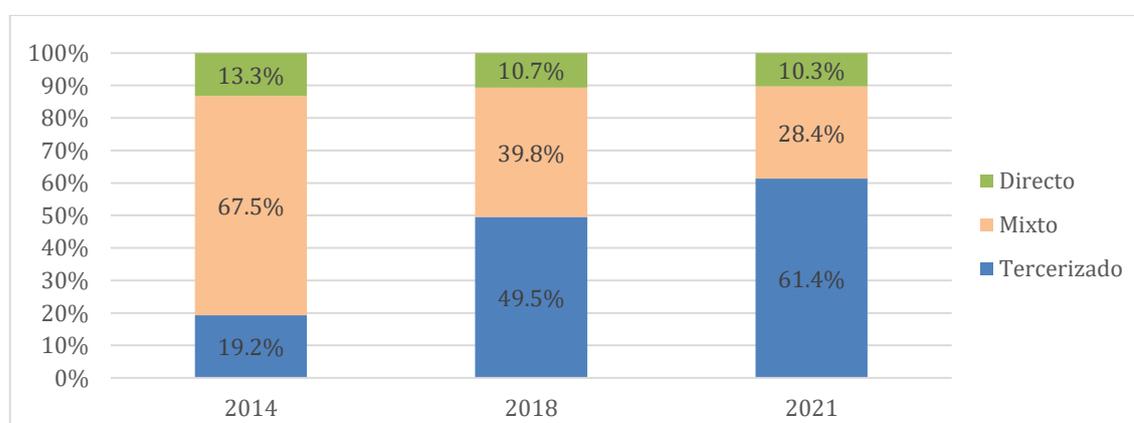
La aproximación realizada en los párrafos precedentes, se ilustran en el Gráfico 7. Si bien ya habíamos anticipado que la industria de limpieza pública cuenta con diversas etapas que se acomodan a ambos segmentos propuestos, nuestro análisis se centra en la recolección, transporte y disposición final. Sin perjuicio de que al final hagamos algunas recomendaciones para abordar análisis en los aspectos no desarrollados en el presente trabajo.

Gráfico 7 Industria de la limpieza pública

Fuente: Elaboración propia

2.1.Segmento primario

De información disponible del año 2021, extraída del Sistema de Información de Gestión de Residuos Sólidos (en adelante, Sigersol), se puede apreciar que, en la jurisdicción de las provincias de Lima y Callao, y respecto del servicio de recolección y transporte, el 10% de la basura se gestiona mediante un régimen directo, 28% mediante un régimen mixto y 62% mediante un régimen completamente tercerizado¹⁹. De la misma fuente, el año 2018 el reparto era aproximadamente 10% directo, 40% mixto y 50% tercerizado; y si vamos inclusive más atrás, en el año 2014 el reparto era aproximadamente 13% directo, 68% mixto y 19% tercerizado.

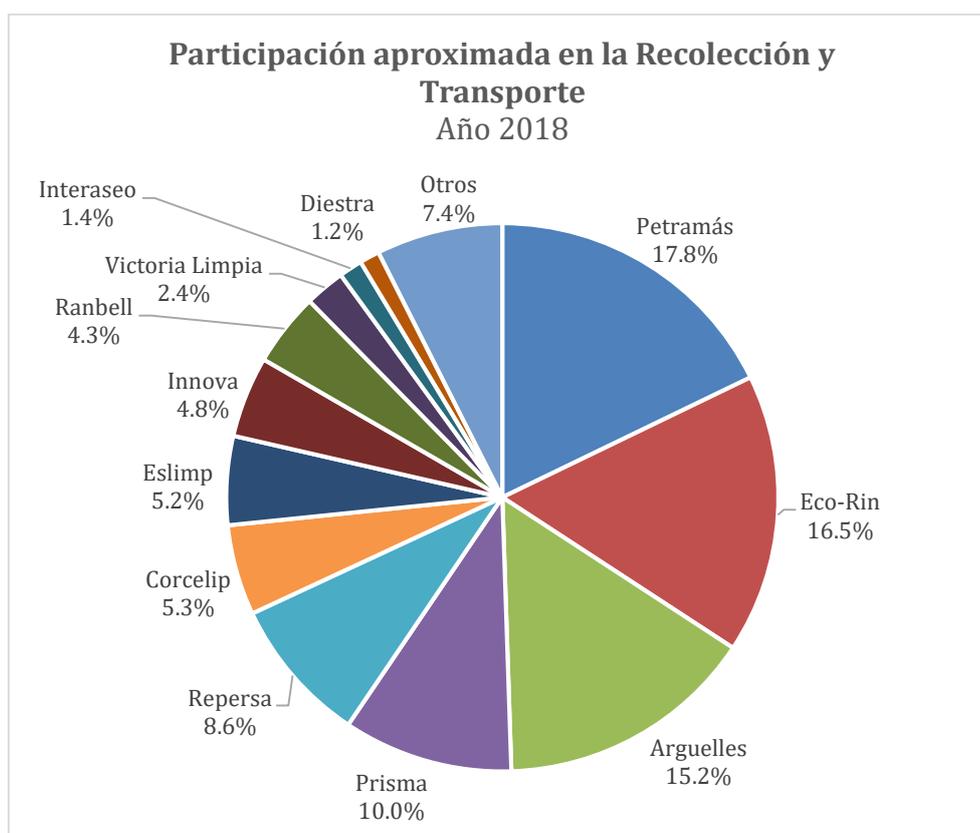
Gráfico 8 Evolución del régimen de Recolección y Transporte

Fuente: Elaboración propia

¹⁹ De acuerdo con la Guía para la gestión operativa del servicio de limpieza pública, aprobada mediante Resolución Ministerial 091-2020-MINAM, del 25 de abril de 2020, “la prestación del servicio de limpieza pública puede realizarse conforme a las siguientes modalidades: directa, tercerizada y mixta”.

Las cifras indicadas nos permiten dilucidar que, del 2014 al 2021, se ha venido reduciendo la participación (directa + compartida) de las municipalidades en la ejecución de actividades de recolección y transporte, es decir, en el segmento primario. Esto ha dado terreno a la participación del privado en el segmento, generando que cada vez más se tercericen completamente los servicios de recolección y transporte, según se pueden apreciar en el Gráfico 8.

Gráfico 9 Estimación de la participación de empresas en el servicio de recolección y transporte en Lima y Callao – Año 2018

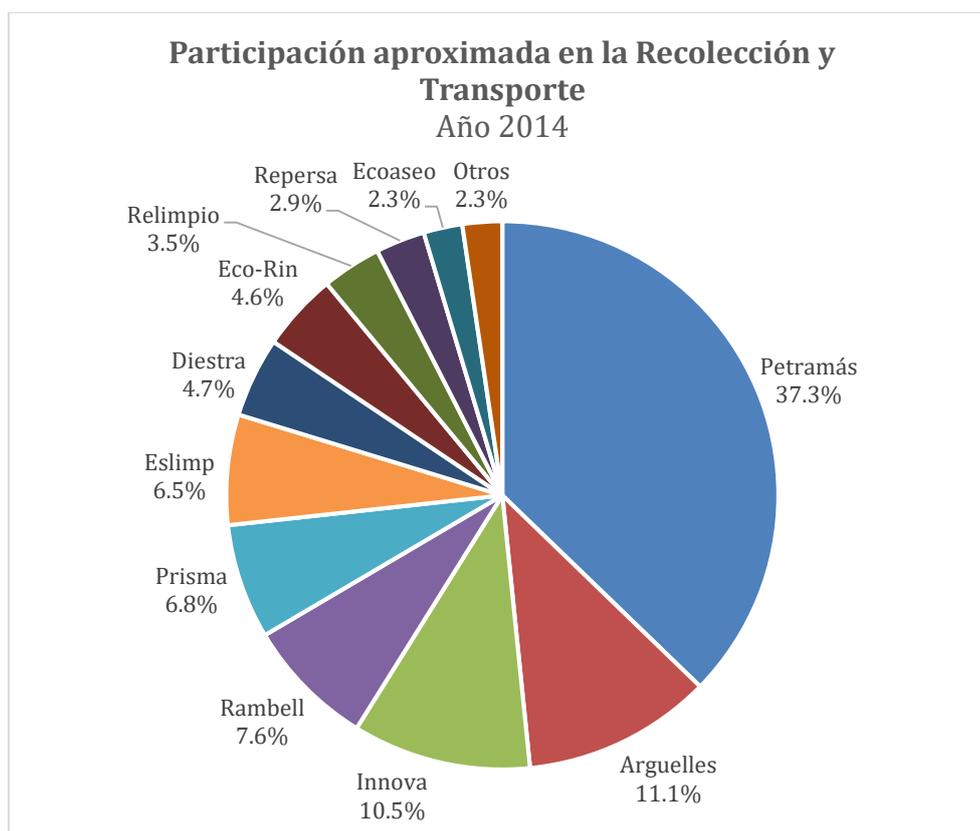


Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, de acuerdo con información del Sigersol correspondiente al 2018²⁰, se determinó de manera aproximada, en función del total de residuos sólidos generados, la participación de las empresas en este mercado. Según se aprecia en el Gráfico 9, en total se identificaron al menos 13 empresas privadas participando en el mercado de recolección y transporte de residuos sólidos en Lima y Callao. Este mismo ejercicio se realizó con información disponible del 2014, según se ilustra en el Gráfico 10.

²⁰ El año 2018 fue la última vez que los reportes de Sigersol incluían la lista de empresas que brindaban el servicio de recolección y transporte. A partir del 2019 no está disponible dicha información.

Gráfico 10 Estimación de la participación de empresas en el servicio de recolección y transporte en Lima y Callao – Año 2014



Fuente: Elaboración Propia

Las empresas son prácticamente las mismas, siendo que el 2014 había mucha mayor participación por parte de Petramás, casi el doble respecto al 2018. En buena cuenta, se puede decir que el mercado se ha tornado más competitivo, lo que habla de lo atractivo del segmento. Además de ello, dicho dinamismo permite concluir preliminarmente que, a pesar del carácter naturalmente monopolístico del servicio, no hay costos hundidos o, si es que lo hubiera, no son tan significativos como en otras industrias.

2.2.Segmento secundario

Como habíamos indicado en capítulos previos, la operación de las infraestructuras de disposición final es una actividad muy especializada, que requiere cumplir una serie de requisitos técnicos y operaciones mínimas²¹, así como altos costos de inversión. Por lo que resulta necesario asegurar

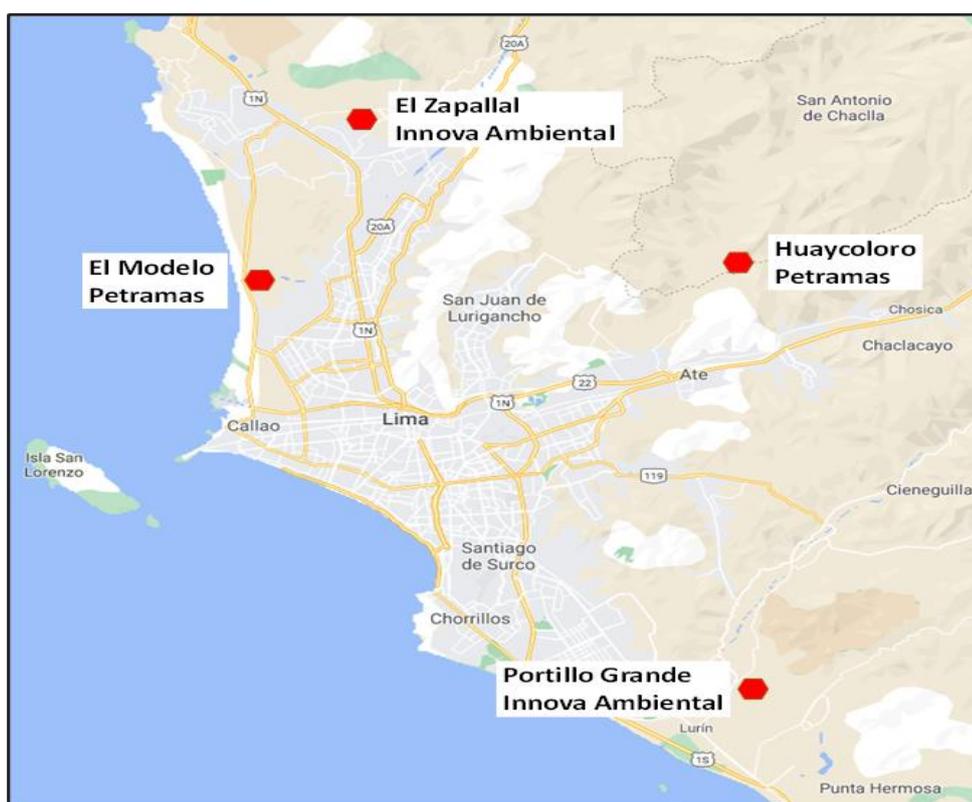
²¹ LGIRS

“Artículo 114.- Instalaciones del relleno sanitario

un volumen mínimo de recepción de residuos sólidos para cubrir los gastos operativos y financieros, recuperar la inversión y generar ganancias acordes al mercado. En ese sentido, en este segmento sí existen costos hundidos relevantes y la necesidad de conocimientos técnicos para una gestión idónea.

En la actualidad, en las provincias de Lima y Callao se encuentran cuatro rellenos sanitarios disponibles, según se ilustra en el Gráfico 11. Todas son de administración privada, por lo que la disposición final tiene un régimen tercerizado al 100%. Por otro lado, los cuatro rellenos sanitarios se encuentran bajo la administración de solamente dos empresas: Innova y Petramás, los cuales habíamos indicado también participan en el segmento primario.

Gráfico 11 Infraestructuras de disposición final en Lima y Callao



Fuente: Elaboración Propia

Las instalaciones del relleno sanitario deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

a) Impermeabilización de la base y los taludes del relleno para evitar la contaminación ambiental por lixiviados ($k \leq 1 \times 10^{-6}$ cm/s y en un espesor mínimo de 0.40 m); salvo que se cuente con una barrera geológica natural para dichos fines, lo cual estará sustentado técnicamente. (...)."

"Artículo 115.- Operaciones mínimas en rellenos sanitarios

Las operaciones mínimas que deben realizarse en un relleno sanitario son: a) Recepción, pesaje y registro del tipo y volumen de los residuos sólidos".

Ahora bien, el hecho de que todas las infraestructuras de disposición final existentes en Lima Metropolitana y la provincia del Callao sean de administración privada, permite que tengan la prerrogativa de no postular a las convocatorias de los gobiernos locales o desestimar la solicitud de cualquier EO-RS. Lo anterior se da en particular si es que el operador de la infraestructura de disposición final considera que no se cumplen las condiciones, en términos de precio y/o volumen, que ellos mismos determinen.

Un primer punto para tener en cuenta (y que adelantamos en las cifras globales) es la capacidad de recepción de los rellenos sanitarios en Lima y Callao. Actualmente, entre los cuatro rellenos, se tiene una capacidad de recepción diaria nominal de 10,100 toneladas (según los instrumentos ambientales de cada relleno): 2,200 Tn/día en El Modelo, 3,300 Tn/día en Huaycoloro, 2,000 Tn/día en Portillo Grande, y 2,600 Tn/día en El Zapallal. No obstante, como indicamos en párrafos previos, según información del MINAM, actualmente se disponen 10,895 toneladas diarias, lo que involucra que algunos rellenos operen por encima de la capacidad declarada.

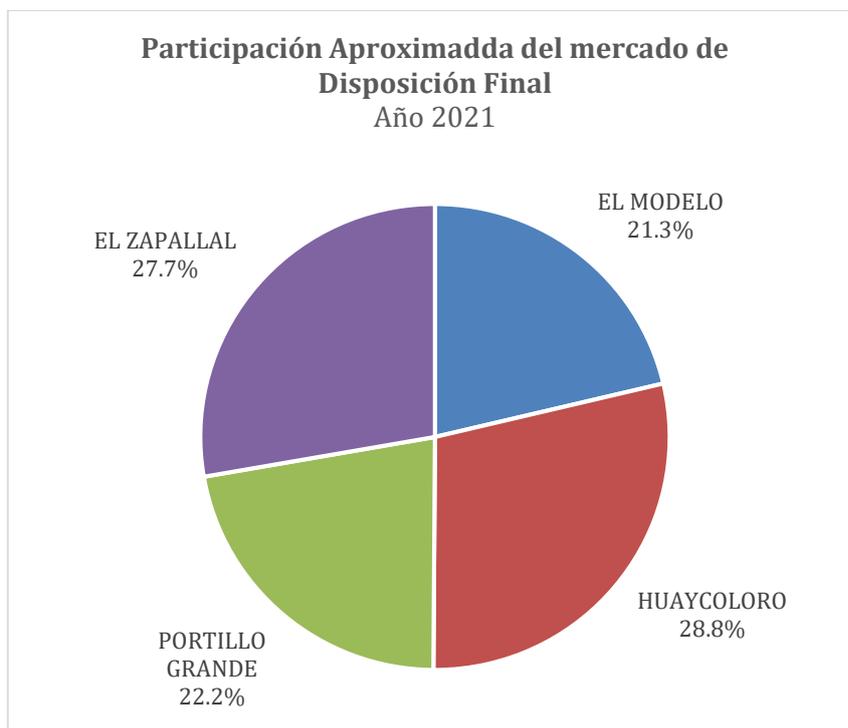
Podemos concluir entonces la presencia de una situación de escasez en el mercado de disposición final, que además tiene carácter de monopolio natural. Por otro lado, el relleno “El Zapallal”, que atiende a una gran porción de la zona norte de Lima Metropolitana, ya superó el límite de su vida útil, pues, de acuerdo con su instrumento de gestión ambiental, debió cerrar el año 2021, situación que agrava la condición de escasez. La problemática descrita se ve exacerbada si se considera que cada vez se vuelve más difícil encontrar espacios idóneos para la implementación de estos nuevos rellenos sanitarios, dado el crecimiento demográfico de la ciudad.

De otro lado, un factor que influye de forma determinante en este mercado es el transporte, pues mientras más alejado se encuentre el relleno sanitario de donde acontece la generación, el costo de transporte se incrementa sustancialmente. Además, esta situación resulta clave para entender por qué la planificación de la limpieza pública se debe realizar considerando distancias; los argumentos serán desarrollados más adelante.

Finalmente, en cuanto a la composición actual del mercado en Lima y Callao, según información de Sigersol al 2021, los dos grandes operadores se reparten a medias el mercado, según se aprecia en el Gráfico 20. Por un lado, Petramás, mediante sus rellenos El Modelo y Huaycoloro, tiene una participación del 50.1% del mercado. Y, por otro lado, Innova, con sus rellenos El Zapallal y Portillo Grande, tiene una participación del 49.9% del mercado. Números que, en primera

instancia, demuestran un alto nivel de concentración en el segmento secundario, según se analizará más adelante.

Gráfico 12 Participación por Relleno Sanitario en el Servicio de Disposición Final



Fuente: Elaboración Propia

2.3. Interacción entre segmentos

Entre ambos segmentos pueden existir diversos tipos de interacciones comerciales, las cuales inician desde las municipalidades, pasando por los operadores de recolección y transporte, y llegando hasta los operadores de rellenos sanitarios. Por un lado, una única empresa puede ofertar todos los servicios de limpieza pública (segmento primario y secundario a la vez), y, por otro lado, algunas empresas solo participan en uno de los dos segmentos.

En el primer caso en que una empresa oferte todos los servicios, existen dos opciones: (i) que la empresa sea operadoras de infraestructura de disposición final, y (ii) que no lo sea. En este último caso, la empresa prestadora del servicio tiene que contratar el servicio de disposición final con alguna de las operadoras.

En contraparte, también se tiene el caso de que una municipalidad administre distintos contratos para cada segmento, de manera de promover la participación de empresas que solo participan en algunas etapas de la cadena. Esto genera dos posibilidades en cuanto a disposición final: (i) que la municipalidad contrate directamente el servicio, o (ii) que lo contrate a través de un intermediario. En este último caso el intermediario tiene que contratar el servicio de disposición final con un operador de relleno sanitario.

Las interacciones descritas anteriormente se ilustran en el Anexo N° 2, en el cual se indican los principales participantes del segmento primario y secundario en Lima y Callao, y los flujos de contratación que existen usualmente entre ellos.

3. Principales brechas detectadas

3.1. Manifestaciones de concentración de mercado

El índice de concentración del mercado «es una herramienta para medir las condiciones de competencia del mercado en su conjunto y no para evaluar la importancia de una empresa en particular, como sucede con la participación de mercado» (Indecopi 2013). En este caso, se considera que el mercado es menos competitivo cuanto mayor es el grado de concentración que presenta y viceversa. Para los efectos del presente acápite, se analizarán los niveles de concentración tanto en el segmento primario como secundario.

Una de las metodologías más utilizadas es el denominado Índice Hirschman – Herfindahl (IHH), el cual se sustenta en las participaciones de las empresas incluidas en el mercado y se representa a través de la sumatoria de los cuadrados de dichas participaciones. La relación entre el valor del IHH y el nivel de competencia se plantea en los siguientes términos:

Tabla 3 Relación entre el valor de IHH y el grado de concentración

Índice IHH	Grado de concentración del mercado
Menor de 1.500	Desconcentrado
Entre 1.500 a 2.500	Moderadamente concentrado
Superior a 2.500	Altamente concentrado

Fuente: Indecopi (2013)

Iniciando con el segmento primario, es decir, la recolección y transporte, tenemos como dato la participación de las principales empresas en el mercado tanto para el año 2018 (Gráfico 9) como para el año 2014 (Gráfico 10). En cuanto al 2018, aplicando el cálculo del IHH obtenemos un índice de 1153, lo cual nos indica un mercado desconcentrado y en consecuencia competitivo. Por otro lado, en cuanto al año 2014, aplicando la misma metodología, resulta en un IHH de 1843, lo que en buena cuenta da luz de un mercado moderadamente concentrado.

Con respecto al segmento secundario, al calcular el citado índice con los datos del 2021 (Gráfico 12) se obtiene un IHH de 2631, si es que consideramos los rellenos por separado. No obstante, si calculamos el índice por grupo económico, resulta en un IHH de 5193. En ambos casos se excede por lejos la referencia de 2500 a partir del cual se considera que un mercado altamente concentrado. Por lo que, se encuentra latente la posibilidad de que estas empresas restrinjan a las que desarrollan actividades en el segmento primario (recolección y transporte) para acceder al servicio disposición final. De ser el caso, ello se traduciría en que los municipios no puedan disponer adecuadamente sus residuos sólidos.

Sin embargo, el marco legal de la libre competencia establece claramente que el mero ejercicio de dicha posición sin afectar a los competidores reales o potenciales no constituye un abuso de posición dominante. Ya que la fijación de precios de una empresa dominante, en la medida en que ésta se preocupa únicamente de maximizar sus ganancias, es un acto que representa únicamente el ejercicio de dicha posición, pero no constituye un ilícito.

De hecho, regresando al 2014, año en el que Petramás era la empresa más dominante del mercado, tanto en el segmento primario como en el secundario, sus estados financieros²² (los únicos disponibles públicamente) dan cuenta de ganancias extraordinarias. Una empresa que inició el 2014 con un patrimonio total de 97 millones de soles, logró ese mismo año un beneficio neto de 47 millones de soles, es decir, un retorno sobre el capital cercano al 50%, muy por encima de la rentabilidad que se fijan en sectores regulados, que están en torno al 12%.

Por otro lado, y para el mismo año, poniendo foco en Innova, con un tercer lugar en cuanto a participación en el segmento primario, y compartiendo el segmento secundario únicamente con Petramás, también encontramos indicios de ganancias extraordinarias en sus estados financieros²³

²² <https://www.datosperu.org/eef2014/PETRAMAS%20S.A.C/Dictamen.pdf>

²³ <https://www.datosperu.org/eef2014/INNOVA%20AMBIENTAL%20S.A/Relima%20Ambiental%20Aud%2031-12-14-13.pdf>

(también los únicos disponibles públicamente). Inició el año con un patrimonio de 20 millones de soles, y al cierre del año logró un beneficio neto de 19.9 millones de soles, es decir, casi un 100% de retorno sobre el capital, negocio redondo.

Desafortunadamente la información disponible no permite concluir que se haya dado algún abuso de posición de dominio por parte de los únicos dos operadores de rellenos sanitarios durante el 2014. No obstante, no creemos que sea casual los niveles de ganancias obtenidos dicho año, en el que además también eran dominantes (aunque en menor medida) en el segmento primario. En buena cuenta, desde su posición dominante en el segmento secundario pudieron haber sacado ventaja de las contrataciones directas de las municipalidades u otros operadores al momento de solicitar acceder al servicio de disposición final, aunque hace falta más data para poder comprobar o desestimar dicho supuesto.

3.2. Barreras de entrada en la disposición final

Para el desarrollo de cualquiera de las actividades involucradas en la prestación del servicio de limpieza pública (recolección, transporte, así como la disposición final), las empresas deben inscribirse previamente en el Registro Autoritativo de EO-RS, administrado por el MINAM²⁴. En todos los casos, las EO-RS deben contar con un ingeniero sanitario u otro profesional con especialización y experiencia en gestión y manejo de residuos que esté calificado para hacerse cargo de la dirección técnica de las operaciones.

En cuanto el desarrollo de una infraestructura de residuos sólidos, la regulación de acceso existente incluye la inscripción de un registro especializado (EO-RS), la contratación de una póliza de seguro por riesgo de daño al ambiente o terceros que sean consecuencia de los actos u omisiones del titular²⁵. Así como contar con un instrumento de gestión ambiental (en adelante, IGA) aprobado por la autoridad competente y el cumplimiento de características mínimas dentro de las instalaciones para poder operar.

²⁴ LGIRS “Artículo 87.- Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de residuos sólidos

Las empresas que se constituyen para el desarrollo de las operaciones vinculadas al manejo de residuos sólidos, deben inscribirse previamente en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos administrado por el MINAM”.

²⁵ RLGIRS “Artículo 100.- Póliza de seguro para infraestructura de residuos sólidos

Las EO-RS que administren infraestructuras de residuos sólidos deben contar con una póliza de seguro que cubra todos los riesgos por daños al ambiente y contra terceros que sean consecuencia de los actos u omisiones del titular de la infraestructura”.

En este punto, cabe mencionar que la aprobación del IGA en estos casos no responde a un mero trámite, ya que, adicionalmente a su presentación, los titulares de las infraestructuras, de acuerdo con la LGIRS y el RLGIRS, deben presentar lo siguiente: “(i) Copia simple del certificado de compatibilidad de uso del terreno, otorgado por la Municipalidad Provincial correspondiente, (ii) Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, (iii) Informe de Evaluación de Riesgos de desastres respecto a la ubicación del proyecto, elaborado por un/a profesional inscrito/a en el Registro Nacional de Evaluadores de Riesgo administrado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, (iv) estudios topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos del área de influencia del proyecto, entre otros”.

En el caso de infraestructuras de disposición final, además son necesarios: (i) Informe de Evaluación de Riesgos de desastres (derrumbes, inundaciones, deslizamientos, etc.), respecto a la ubicación del proyecto; y, (ii) estudios topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos del área de influencia del proyecto, entre otros. Asimismo, estas infraestructuras deben ubicarse a una distancia no menor a 500 metros de poblaciones, así como de granjas porcinas, avícolas, entre otras o no estar ubicadas a distancias menores de 500 metros de fuentes de aguas superficiales²⁶. Además de las características de ubicación, para el caso de los rellenos sanitarios, los artículos 114° y 115° del RLGIRS establecen características específicas, así como operaciones mínimas²⁷.

Hasta ahora, las barreras de entrada mencionadas son las mínimas necesarias para asegurar que el operador cumpla con los requisitos técnicos propios del servicio, para que este se brinde con eficiencia y con el menor impacto posible a nivel medioambiental. Pero, por otro lado, como es

²⁶ RLGIRS

“Artículo 110.- Condiciones para la ubicación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos
Las infraestructuras de disposición final de residuos sólidos deben seguir las siguientes condiciones: a) Ubicarse a una distancia no menor a 500 metros de poblaciones, así como de granjas porcinas, avícolas, entre otras. Por excepción, y de acuerdo a lo que se establezca en el IGA, la autoridad ambiental podrá permitir su ubicación a distancias menores sobre la base de los potenciales riesgos para la salud o la seguridad de la población”.

²⁷ RLGIRS

“Artículo 114.- Instalaciones del relleno sanitario

Las instalaciones del relleno sanitario deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

a) Impermeabilización de la base y los taludes del relleno para evitar la contaminación ambiental por lixiviados ($k \leq 1 \times 10^{-6}$ cm/s y en un espesor mínimo de 0.40 m); salvo que se cuente con una barrera geológica natural para dichos fines, lo cual estará sustentado técnicamente.
(...)”.

“Artículo 115.- Operaciones mínimas en rellenos sanitarios

Las operaciones mínimas que deben realizarse en un relleno sanitario son:

a) Recepción, pesaje y registro del tipo y volumen de los residuos sólidos;
b) Nivelación y compactación diaria para la conformación de las celdas de residuos sólidos;
(...)”.

factible apreciar, la ubicación y características del terreno sobre el que se desarrollará la infraestructura constituyen condiciones que determinan la prestación del servicio, vale decir, su alcance, costo y sostenibilidad a futuro. Sin embargo, viene siendo complicado encontrar terrenos disponibles que cumplan con dichas exigencias legales o que se encuentren lo suficientemente cerca de donde ocurre la generación de residuos sólidos.

En ese orden de ideas, podemos identificar una primera barrera de entrada del tipo administrativa, que va más allá de los requisitos técnicos exigidos a un operador de relleno sanitario: la falta de planificación. No es posible asegurar la disponibilidad de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos sin un criterio de planificación que integre además la recolección y transporte e inclusive la transferencia.

Un primer componente en cuanto a la planificación es la ubicación de los futuros rellenos. En la actualidad no vemos que alguna entidad haya identificado alternativas de ubicación para la implementación de nuevos rellenos. Por otro lado, este punto no es algo que se deba dejar al privado, puesto que la planificación debe tener en cuenta también la recolección y transporte. Un nuevo relleno mal ubicado puede terminar generando altos costos de transporte, y en consecuencia incrementar los costos totales del servicio de limpieza pública para la municipalidad que quiera acceder a dicho relleno.

De ser el caso, un nuevo operador de disposición final no podría competir con los rellenos de Petramás e Innova Ambiental, por lo que se quedaría sin la demanda necesaria para asegurar su sostenibilidad económica. Si a ello le sumamos el riesgo territorial y social que involucra que un privado busque por su cuenta terreno para un relleno sanitario, podría terminar incluso siendo inviable la implementación de nueva infraestructura de disposición final. Y si bien no estamos analizando las barreras que podrían colocar los actuales participantes del mercado, vemos que los dos puntos previos terminan siendo claves para la entrada al mercado de nuevos operadores.

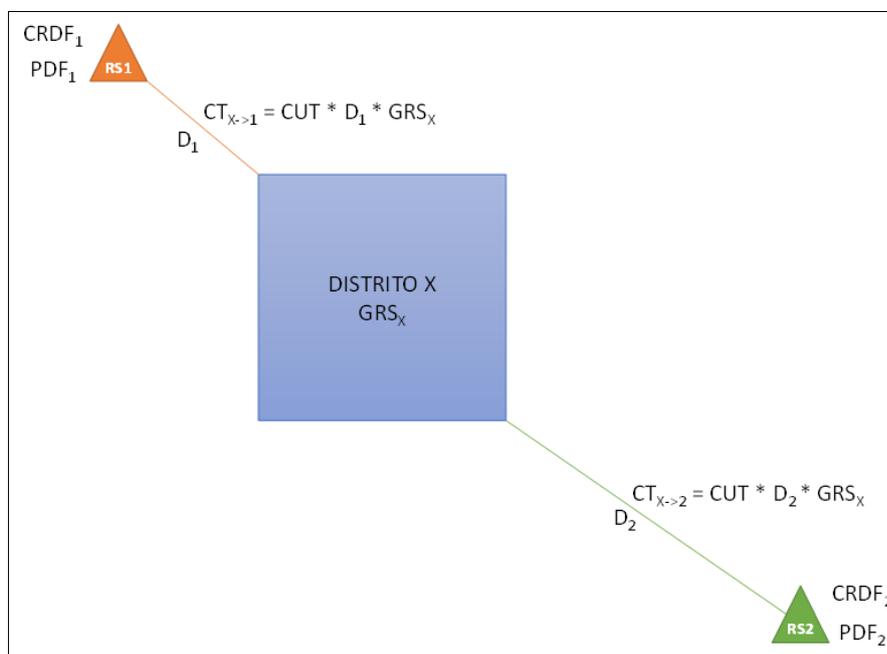
3.3. Incentivos a la discriminación de precios en la disposición final

Tal como se vio anteriormente, el esquema actual utilizado en la contratación del servicio de recolección y transporte, y del servicio de disposición final es el de competencia por el mercado. Así, cada distrito busca que el costo total de su servicio sea el mínimo posible, al licitar ambos segmentos del servicio (en algunos casos se licita todo en conjunto), a fin de incentivar la competencia, aunque usualmente pensando en periodos cortos de contratación.

Lo anterior, sin embargo, está sujeto a los precios que ofrece el mercado para cada uno de los componentes de la cadena del servicio. Además, los precios que ofrece el mercado no necesariamente se acercan a una condición de competencia perfecta, sino que los proveedores de servicios de carácter monopólico tienen todos los incentivos para extraer el excedente de los consumidores a través de la discriminación de precios.

Pensemos, por ejemplo, en la disposición final. En Lima, un distrito tiene que definir primero el relleno sanitario donde dispondrá sus residuos sólidos (a través de una licitación), para luego licitar el servicio de recolección y transporte. Esto se sustenta en que no se podría concursar el transporte si es que no se conoce el destino de este, a excepción de los casos en los que se licite la totalidad del servicio de limpieza pública.

Gráfico 13 Análisis de alternativas de disposición final para un distrito X



Fuente: Elaboración propia

Bajo la secuencia indicada, y tomando como referencia nuestro modelo *Ad Hoc* simplificado dado en el Gráfico 13, para un distrito X se tiene dos posibles rellenos sanitarios donde disponer sus residuos (RS1 y RS2), el operador de RS1 conoce que:

- El costo de transporte de dicho distrito hacia su relleno sanitario ($CT_{X \rightarrow 1}$) depende de la distancia (D_1), de la cantidad de residuos sólidos generados por el distrito (GRS_X), y del Costo Unitario de Transporte por tonelada y por kilómetro (CUT).

- El costo de transporte de dicho distrito hacia el relleno sanitario de su “competencia” ($CT_{x \rightarrow 2}$) depende de la distancia (D_2), de la cantidad de residuos sólidos generados por el distrito (GRS_2), y del Costo Unitario de Transporte por tonelada y por kilómetro (CUT).
- El costo de recolección de dicho distrito es independiente del relleno sanitario elegido, puesto que ello está en función de la cantidad de residuos sólidos generados (GRS_x) y de los kilómetros recorridos dentro del distrito (lo cual no forma parte del análisis)

A partir de aquí, el operador buscará maximizar su beneficio a partir de la información que maneja del mercado. Es así que, el operador de RS1, conociendo sus costos reales de disposición final ($CRDF_1$), y haciendo su mejor estimación posible de los costos reales de disposición final de RS2, y en pleno uso de su poder de mercado, caerá en la práctica de la discriminación de precios (Coloma, 1999). Lo que se traduce en que ofertará un precio de disposición final (PDF_1) a penas por debajo de ($CRDF_1$) sumado a la diferencia entre el costo estimado de transporte hacia el relleno de la “competencia” y el costo estimado de transporte hacia su relleno ($CT_{x \rightarrow 1} - CT_{x \rightarrow 2}$).

Con lo anterior, el monopolista operador de RS1 consigue beneficios extraordinarios con los distritos más cercanos a su ubicación, y lo mismo pasa con RS2. Por lo que, al final quienes los únicos que terminan perdiendo son los consumidores, es decir, los distritos que requieren el servicio de disposición final.

En conclusión, se demuestra claramente que existe la posibilidad de discriminación de precios en el servicio de disposición final, sustentada en un poder de mercado típico de un operador monopólico. Esta demostración teórica es solo un ejercicio simplificado de lo que haría cualquier operador de rellenos sanitarios para apoderarse de los excedentes del consumidor.

En general, el modelo de contratación utilizado actualmente con mayor frecuencia en los distritos de Lima y Callao para el servicio de disposición final, son de corto plazo y sin búsqueda de sinergias. Ello impide que los municipios puedan acceder a precios competitivos por el servicio y hasta llevan a tener pérdidas económicas nada despreciables, lo cual se analiza a continuación.

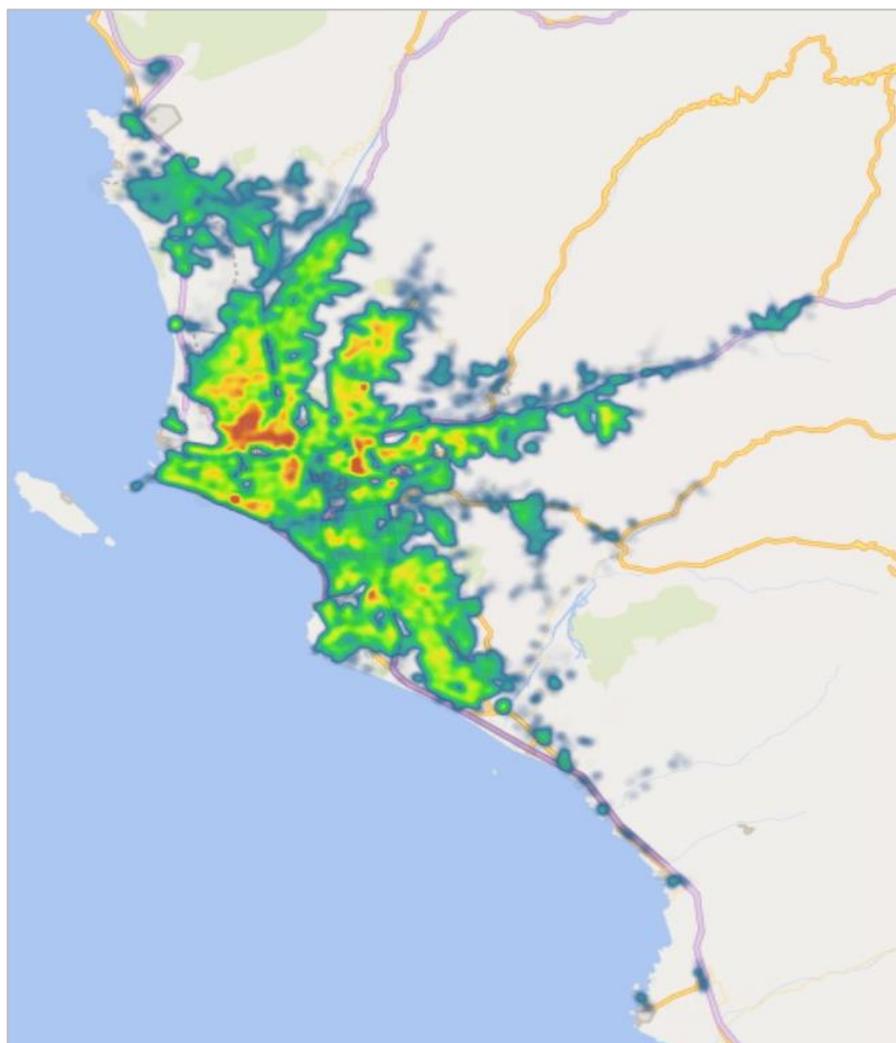
3.4. Lima y Callao no se salvan de la discriminación

Hasta este punto, hemos podido hacer una aproximación al carácter monopólico de la limpieza pública e inferir de manera teórica que en la disposición final hay un fuerte incentivo a que el operador haga discriminación de precios con los distritos que se encuentran dentro de su zona de

influencia. En la práctica, esto se refleja en que los distritos tienden a contratar la disposición final al relleno sanitario más cercano, y no necesariamente al mejor precio.

Para efectos de poder analizar un caso práctico en Lima y Callao, utilizamos la información de población y manzanas por distrito disponible en Laboratorio Urbano Bogotá²⁸, el cual también tiene datos de la zona de interés, a efectos de obtener un mapa de calor de la generación de residuos en Lima, tomando en cuenta la generación per cápita reportada en Sigersol²⁹ por cada distrito. El indicado mapa de calor resultante se ilustra en el Gráfico 14, y en buena cuenta permiten visualizar en qué zonas se concentra la generación de residuos sólidos.

Gráfico 14 Mapa de calor de generación de residuos en Lima y Callao



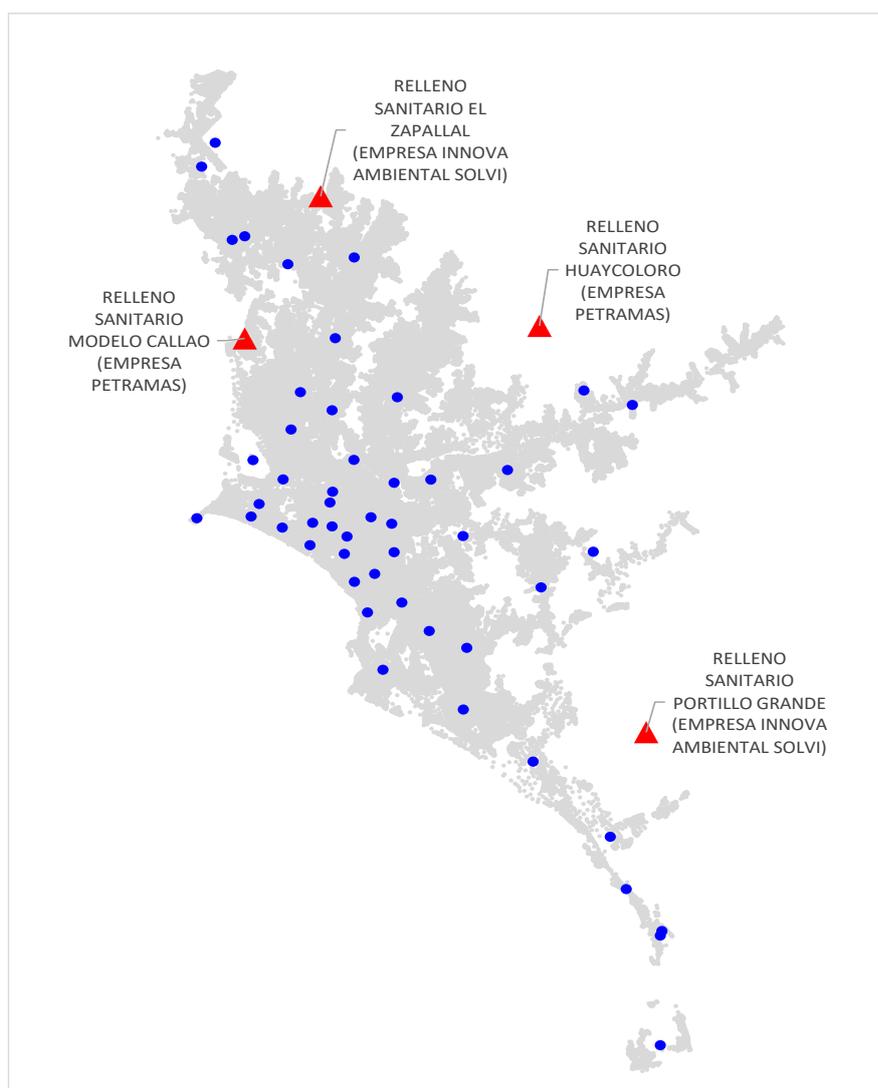
Fuente: Elaboración propia

²⁸ <https://bogota-laburbano.opendatasoft.com/explore/dataset/inei-poblacion-manzana/table/>

²⁹ <https://sistemas.minam.gob.pe/SigersolMunicipal/#/accesoLibre/generacion>

Lo anterior nos permite determinar un centro de masa de la generación por distrito, a efectos de calcular una distancia que represente en promedio lo que recorren los camiones de recolección y transporte hasta el relleno sanitario. Dichos centros de masa son representados en el Gráfico N° 15 mediante los puntos azules, y sus coordenadas sirven para calcular el recorrido hacia las coordenadas de los rellenos sanitarios. Para dicho fin, generamos rutas utilizando la herramienta Open Street Map³⁰.

Gráfico 15 Estimación centros de masa de generación de RRSS por distrito



Elaboración: Propia

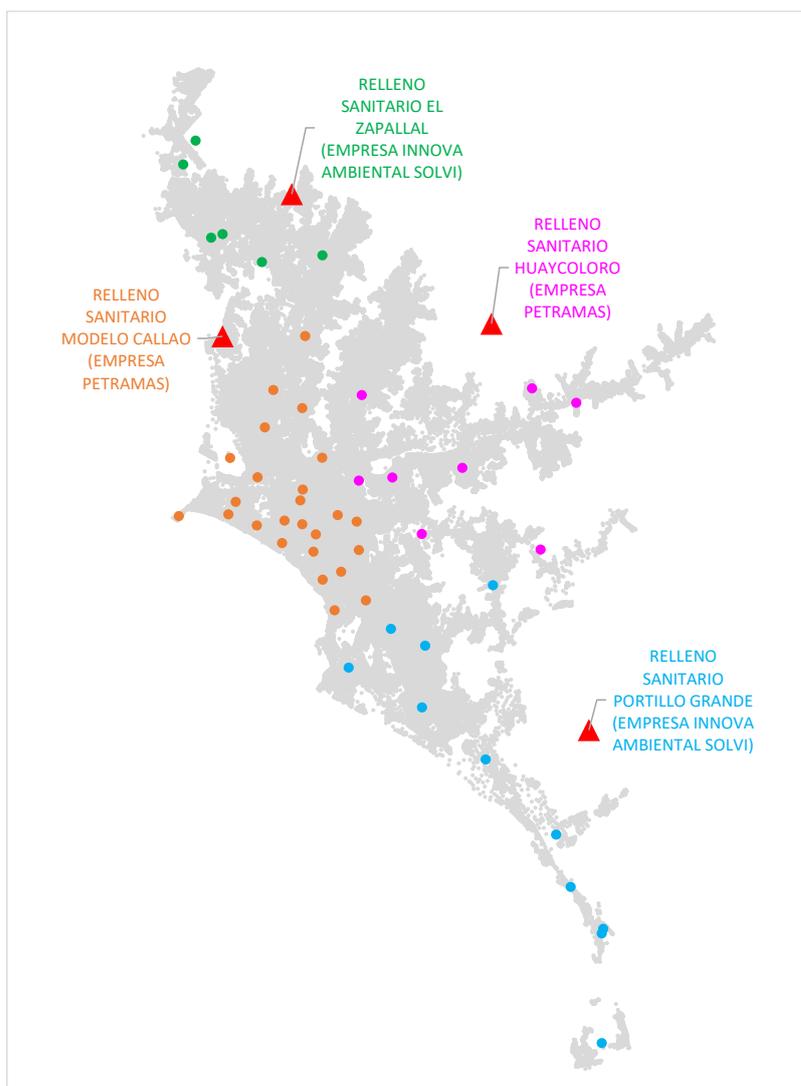
Como resultado, obtenemos una matriz de distancias, en donde la menor distancia nos permite detectar bajo qué zona de influencia de un relleno sanitario se encuentra un distrito. En el cuadro

³⁰ <https://www.openstreetmap.org/>

mostrado en el Anexo N° 3 es fácil distinguir dicho vínculo al revisar los porcentajes de desviación de las distancias a cada relleno respecto la distancia al relleno sanitario más cercano. Es así que, a modo de ejemplo, Bellavista, Callao, Carmen de la Legua, La Perla, La Punta están dentro de la zona de influencia del Relleno Sanitario El Modelo; mientras que Mi Perú, Ventanilla y Ancón están dentro de la zona de influencia del Relleno Sanitario El Zapallal. La misma analogía se puede aplicar para el resto de los distritos.

Los resultados del ejercicio anterior, plasmados en el Anexo N° 3 se pueden resumir en el siguiente gráfico, en el cual se muestra agrupado por colores los centros de masa que están en la zona de influencia de cada relleno sanitario.

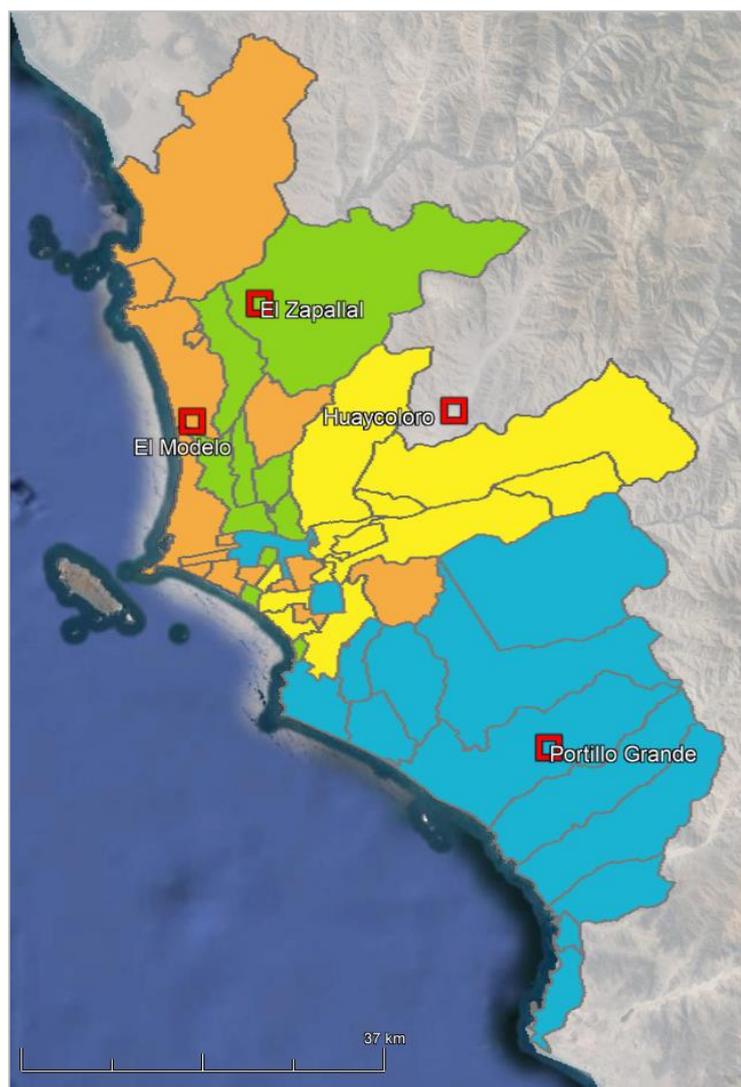
Gráfico 16 Agrupación de distritos según relleno sanitario más cercano



Elaboración: Propia

Por otro lado, de información de Contratos encontrados en la plataforma de OSCE³¹ y, de manera complementaria, de la información de costos de disposición final y cantidad de residuos existente en el mismo Sigersol, se obtuvo información de costos de disposición final por tonelada de cada distrito, toneladas dispuestas y el relleno sanitario que brinda el servicio. La información recopilada se muestra en el Anexo N° 4.

Gráfico 17 Agrupación de distritos según relleno sanitario que provee el servicio de disposición final



Fuente: Elaboración propia. El Modelo: Naranja / El Zapallal: Verde / Huaycoloro: Amarillo / Portillo Grande: Azul

La información de rellenos sanitarios que brindan el servicio se muestra en el Gráfico 17. Visualmente se puede comprobar que hay una tendencia a que los distritos dispongan sus residuos

³¹ <http://contratos.seace.gob.pe/busqueda/#/mapa>

sólidos en los rellenos sanitarios más cercanos, aunque con algunas desviaciones respecto del modelo teórico propuesto anteriormente. En el gráfico indicado se representan de naranja los distritos que se atienden desde El Modelo, de verde los que se atienden desde El Zapallal, de amarillo los que se atienden desde Huaycoloro, y de azul los que se atienden desde Portillo Grande.

Con toda la información precedente, es posible comparar los precios unitarios que cobran los rellenos sanitarios a los distritos que están dentro de su zona de influencia, respecto los distritos que no lo están. Cabe indicar que este análisis solo aplicaría a los distritos para los cuales se tiene información de costos de disposición final.

Empezando con el Relleno Sanitario El Modelo, ubicado en el Callao y operado por Petramás, tenemos información de costos de ocho municipalidades que disponen todos sus residuos en este lugar, de los cuales cinco están dentro de su zona de influencia, y otros tres no lo están, según se plasma en la Tabla 4. Excluyendo la municipalidad provincial del Callao, la cual tiene un costo regulado por un Contrato de Concesión, las cuatro municipalidades dentro de la zona de influencia (Bellavista, Carmen de la Legua, La Perla, La Punta) pagan en promedio ponderado S/. 16.36 por tonelada de residuo dispuesto.

Por otro lado, los distritos cuyo centro de masa de generación de residuos están fuera de la zona de influencia (Mi Perú, Ventanilla, Ancón) pagan en promedio ponderado S/. 16.00 por tonelada de residuo dispuesto. Es decir, para que El Modelo pueda hacerse de este mercado muy probablemente ha tenido que competir contra los precios de El Zapallal (Innova) sin ninguna ventaja asociada a los costos de transporte y cobrar S/. 0.36 menos que en los casos donde sí cuenta con ventaja.

Tabla 4 Muestra de distritos que disponen en el Relleno Sanitario El Modelo, costo por tonelada, y relleno más cercano al distrito (teórico)

Distrito	Toneladas	Contratado	Teórico	CostoUnit
Bellavista	34,250	El Modelo	El Modelo	S/ 16.5
Callao	344,309	El Modelo	El Modelo	S/ 15.2
Carmen de la Legua	19,089	El Modelo	El Modelo	S/ 16.5
La Perla	20,721	El Modelo	El Modelo	S/ 16.0
La Punta	2,146	El Modelo	El Modelo	S/ 16.3
Mi Perú	13,227	El Modelo	El Zapallal	S/ 16.0

Ventanilla	117,468	El Modelo	El Zapallal	S/ 16.0
Ancón	14,943	El Modelo	El Zapallal	S/ 16.0

Replicando el análisis previo con el Relleno Sanitario El Zapallal, operado por Innova y ubicado en Carabayllo, se tiene información de costos unitarios de tres municipalidades, de las cuales una está dentro de la zona de influencia (Puente Piedra) y dos no lo están (Magdalena del Mar, Rímac). Respecto a Magdalena del Mar y Rímac, en promedio ponderado pagan S/. 14.89 por tonelada de residuo sólido dispuesto, es decir, S/. 1.11 menos que Puente Piedra.

Tabla 5 Muestra de distritos que disponen en el Relleno Sanitario El Zapallal, costo por tonelada, y relleno más cercano al distrito (teórico)

Distrito	Toneladas	Contratado	Teórico	CostoUnit
Puente Piedra	135,585	El Zapallal	El Zapallal	S/ 16.0
Magdalena del Mar	26,040	El Zapallal	El Modelo	S/ 15.5
Rímac	83,905	El Zapallal	El Modelo	S/ 14.7

En el caso de Huaycoloro, operado por Petramás y ubicado en Huarochirí, no es posible replicar el análisis previo con la información disponible, en particular porque los distritos que atiende con información de costos disponible y que no están dentro de su zona de influencia, según se muestra en el Tabla 6, están dentro de la zona de influencia de El Modelo, el cual también es operado por Petramás. En ese sentido, no se podría hablar de algún tipo de presión asociada a la competencia en dichos distritos, puesto que en todos los casos listados siguen estando dentro de la zona de influencia de Petramás.

No obstante, es importante hacer notar la tremenda variabilidad de precios unitarios de disposición final, los cuales van desde los S/. 15.0 hasta S/. 20.5 (36% de diferencia respecto del mínimo). Esta variabilidad sucede a pesar de que, en teoría, no existe mayor diferencia en alcance en cuanto al servicio de disposición final que se les brinda a los distritos. Por otro lado, distritos como Atey Chaclacayo son distritos prácticamente cautivos, ya que cualquier otro relleno sanitario distinto a Huaycoloro les queda prácticamente al doble de distancia según el Anexo 3.

Tabla 6 Distritos que disponen en el Relleno Sanitario Huaycoloro, costo por tonelada, y Relleno más cercano al distrito (teórico)

Distrito	Toneladas	Contratado	Teórico	CostoUnit
Ate	257,826	Huaycoloro	Huaycoloro	S/ 20.5

Chaclacayo	14,267	Huaycoloro	Huaycoloro	S/ 18.0
El agustino	91,256	Huaycoloro	Huaycoloro	S/ 16.0
Lurigancho	58,905	Huaycoloro	Huaycoloro	S/ 16.5
San Juan de Lurigancho	390,892	Huaycoloro	Huaycoloro	S/ 16.5
Jesús maría	31,079	Huaycoloro	El Modelo	S/ 15.0
Miraflores	64,957	Huaycoloro	El Modelo	S/ 18.0
Surquillo	42,783	Huaycoloro	El Modelo	S/ 17.5

Finalmente, respecto del Relleno Sanitario Portillo Grande, operado por Innova y ubicado en el distrito de Lurín, se tienen información de costos de nueve distritos, ocho dentro de su zona de influencia (Chorrillos, Pachacámac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, San Juan de Miraflores, Villa El Salvador) y uno fuera del mismo (Cieneguilla).

Según se puede ver en el Tabla 7, en el caso de los distritos dentro de su zona de influencia, en promedio ponderado pagan S/. 19.81 por tonelada dispuesta de residuo, en contraste con los S/. 15.2 que paga Cieneguilla. Es decir, una diferencia de S/. 4.62 (30% más respecto el precio cobrado a Cieneguilla). Si bien hay distritos dentro de su zona de influencia que pagan el mismo monto que Cieneguilla, son cantidades mínimas comparado con los distritos más afectados, como San Juan de Miraflores, Villa El Salvador y Pachacámac.

Tabla 7 Distritos que disponen en el Relleno Sanitario Portillo Grande, costo por tonelada, y Relleno más cercano al distrito (teórico)

Distrito	Toneladas	Contratado	Teórico	CostoUnit
Chorrillos	137,887	Portillo	Portillo	S/ 16.9
Pachacámac	48,063	Portillo	Portillo	S/ 19.5
Pucusana	5,053	Portillo	Portillo	S/ 19.8
Punta Hermosa	4,554	Portillo	Portillo	S/ 21.0
Punta Negra	2,269	Portillo	Portillo	S/ 15.2
San Bartolo	3,563	Portillo	Portillo	S/ 15.2
San Juan de Miraflores	191,784	Portillo	Portillo	S/ 18.5
Villa el Salvador	134,549	Portillo	Portillo	S/ 25.0
Cieneguilla	10,958	Portillo	Huaycoloro	S/ 15.2

Es importante indicar que el análisis previo realizado para cada uno de los rellenos sanitarios no tiene en cuenta otros factores técnicos que puedan explicar el costo unitario como la cantidad de

toneladas dispuesta (economías de escala) o diferencias en las condiciones contractuales del servicio. Ni mucho menos tiene en cuenta factores exógenos como indicios de corrupción, tráfico de influencias, entre otros. No obstante, se logra visibilizar de manera clara una tendencia a la discriminación de precios, lo cual corrobora nuestro análisis teórico precedente.

Ahora bien, de grosso modo es posible realizar una estimación rápida de cuánto dinero se paga de más estableciendo un valor promedio ponderado de costo unitario de disposición final para todos los distritos de los cuales se cuenta con información, y un costo mínimo que podría aplicarse en todos los casos también. Respecto del costo mínimo, de manera práctica podemos usar el máximo de los precios mínimos cobrados por los rellenos; esto sería el valor máximo entre S/. 15.2 (El Modelo), S/. 14.7 (El Zapallal), S/. 15.0 (Huaycoloro) y S/. 15.2 (Portillo Grande); es decir, S/. 15.2 por tonelada dispuesta de residuo. Para el promedio ponderado de todos los costos unitarios disponibles se obtiene con todos los valores de toneladas y costos unitarios de los Tablas 4 al 7, el cual resulta en S/. 17.4 soles por tonelada dispuesta de residuo.

Del ejercicio previo, se obtiene que aproximadamente se pagan S/. 2.2 de más por tonelada dispuesta de residuo, lo cual multiplicado por las 4.4 millones de toneladas dispuestas de Lima y Callao por año (suma de toneladas indicadas en el Anexo N° 4), representan para los operadores de Rellenos Sanitarios de la zona un ingreso anual extraordinario aproximado de S/. 9.7 millones.

Desde el punto de vista económico, se comprueba que existe discriminación de precios, puesto que se cumplen los tres requisitos indicados por Dammert (2013):

- (i) Como se mostró en el Gráfico 17, la disposición final en Lima y Callao es un mercado altamente concentrado. Además, se comprueba poder de mercado puesto que los operadores pueden cobrar precios mayores sin perder rentabilidad.
- (ii) Los operadores pueden clasificar a sus clientes en función de las distancias de los distritos a los rellenos sanitarios existentes.
- (iii) Y, los operadores pueden identificar a los revendedores del servicio. Esto porque las municipalidades que contratan directamente lo hacen para consumo propio, mientras que otras empresas operadoras de residuos contratan para revender el servicio.

En cuanto al punto de vista desde la normativa acerca de las prácticas exclusorias, no es posible concluir una práctica discriminatoria ilegal con la información disponible. Si bien se comprueba posición de dominio en el segmento secundario, equivalencia de los compradores, y la aplicación

de condiciones diferenciadas, no se puede demostrar la existencia de un efecto excluyente en el segmento secundario ni en el primario. En el caso de secundario vimos que hasta ahora la principal razón de la no entrada de nuevos actores se debe principalmente a la falta de planificación. Y en el caso del segmento primario, es necesario tener la información de qué empresa brinda el servicio de recolección y transporte en cada distrito, y los costos del servicio en todos los niveles, para intentar encontrar alguna diferenciación de precios asociada a la integración vertical.

3.5. El problema de la contratación

Los artículos 32° y 33° de la Ley Orgánica de Municipalidades³² (en adelante, la LOM), precisan que los servicios públicos locales pueden ser de gestión directa e indirecta. Además, a través de la LOM se «faculta a los gobiernos locales a otorgar en concesión proyectos y obras de infraestructura y de servicios públicos dentro de las atribuciones propias de la gestión municipal». Para ello, permite que las municipalidades puedan celebrar convenios de asesoría y de apoyo para el financiamiento con las instituciones nacionales de promoción de la inversión, como Proinversión.

Siendo ello así, es usual que los gobiernos locales dividan las actividades del ciclo de la gestión de residuos sólidos. De modo tal que, en algunos casos, se gestiona indirectamente todas las partes del ciclo de la limpieza pública o, en su defecto, el municipio participa directamente en alguna (o varias) de sus etapas. En ese contexto, podemos encontrar tres tipos de servicio: (a) directa; (ii) indirecta; (iii) mixta.

Ahora bien, los gobiernos locales pueden encargar la prestación del servicio de limpieza pública de manera contratada o concesionada. Existe consenso en la literatura económica respecto de que los servicios de recolección, transferencia y transporte, así como, la creación de infraestructuras, la operación de rellenos sanitarios y el aprovechamiento de los residuos, son actividades que

³² LOM “Artículo 32.- Modalidades para la prestación de servicios

Los servicios públicos locales pueden ser de gestión directa y de gestión indirecta, siempre que sea permitido por ley y que se asegure el interés de los vecinos, la eficiencia y eficacia del servicio y el adecuado control municipal.

En toda medida destinada a la prestación de servicios deberá asegurarse el equilibrio presupuestario de la municipalidad”.

“Artículo 33.- Otorgamiento de concesión

Los gobiernos locales pueden otorgar concesiones a personas jurídicas, nacionales o extranjeras para la ejecución y explotación de obras de infraestructura o de servicios públicos locales, conforme a ley”.

normalmente requieren el aprovechamiento de economías de escala para ser financieramente viables (Toro *et al*, 2016).

En ese sentido, tal como se mencionó en acápite anteriores, el servicio puede encargarse a un privado mediante una contratación, de acuerdo con la Ley de contrataciones. También es posible encargarse a través de una concesión, de conformidad con el “Decreto Legislativo N° 1224, Decreto legislativo del Marco de promoción de la inversión privada mediante asociaciones público-privada”³³.

En primer orden, es importante resaltar que ambos mecanismos de contratación pública pretenden que una empresa privada provea al Estado un bien o servicio (en el caso del régimen de concesiones, un servicio) en condiciones de monopolio, eliminando la posibilidad de competencia en el mercado. Para estos efectos, incorporan mecanismos tales como la licitación pública o el concurso público, los cuales reúnen las condiciones para generar competencia por el mercado.

Entonces, en principio, los dos regímenes dispuestos por la Ley permitirían que la empresa ganadora de la subasta u otro mecanismo similar sea la más eficiente y la que otorgue los mejores términos. De este modo, se garantiza la obtención de bienes o servicios de alta calidad a precios bajos, liberando de esta manera los recursos económicos para la satisfacción de otras necesidades públicas, pero como veremos a continuación, esto no necesariamente es así.

Más allá de la operatividad de cada una de las citadas formas de gestión, el objetivo de la Ley de contrataciones es regular las adquisiciones de bienes, suministros, consultoría y ejecución de obras, más no a los servicios públicos que se brindan en condición de monopolio natural. Al respecto, debe destacarse que, ambos poseen una naturaleza jurídica diferente. En palabras de Tirado (2006), «la limpieza pública es una típica concesión de servicios que se sustenta en la gestión indirecta de determinadas tareas a nivel del gobierno local, que involucra una gestión integral de los residuos sólidos, a fin de optimizar la prestación requerida por los vecinos del distrito correspondiente».

³³ Los contratos de concesión o prestación del servicio de limpieza pública que suscriban las municipalidades con las EO-RS deben contemplar los aspectos señalados en el artículo 23° del Reglamento de la LGIRS, así como tener en cuenta lo establecido en las normas sobre contrataciones del Estado (“Decreto Supremo N° 082-2019-EF, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones”, y “Decreto Supremo N° 344-2018-EF, que aprueba el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado”) o lo señalado en el Sistema Nacional de Promoción de la inversión Privada (“Decreto Legislativo N° 1224, Decreto legislativo del Marco de promoción de la inversión privada mediante asociaciones público privadas y proyectos en activo”), según corresponda, u otros mecanismos de inversión privada.

Por su lado, la contratación administrativa constituye una gestión burocrática orientada a satisfacer las necesidades colectivas a cargo del Estado, así como para el funcionamiento de este. De hecho, este esquema de participación privada no prioriza la prestación del servicio o las condiciones en las que este se brinda sino el correcto uso de los recursos públicos. Al respecto, Zambrano (2009) indica que «la contratación pública se encuentra estrechamente vinculada con el manejo adecuado de los recursos públicos, pues se debe realizar una evaluación integral de las ofertas brindadas en el mercado y optar por la más beneficiosa en términos de costo, calidad y oportunidad».

A efectos prácticos, al utilizar una figura legal que no se ajusta a las necesidades y características de un servicio público, se ponen de manifiesto diversas problemáticas. Por un lado, en su mayoría los contratos administrativos se materializan en órdenes de servicio y/o de compra, es decir, en actos administrativos, cuando lo que corresponde, en atención a las condiciones de calidad y regularidad en las que debe ser prestada la limpieza pública u otro servicio esencial para la ciudadanía, es regularlas mediante un contrato. Este último, permite una mayor fuerza vinculante tanto al concedente como al concesionario.

Asimismo, debe observarse que la Ley de contrataciones regula casi exclusivamente la actividad precontractual de la Administración Pública, esto es, las condiciones en las que se encarga u otorga el servicio, a fin de garantizar la eficiencia en el gasto público. En línea con lo indicado por Danós (2006), la citada Ley ejercita mecanismos de formación o preparación de la voluntad del Estado y de elaboración del contrato, que no se confunden con el contrato mismo, esto es, sólo cuando el Estado es el adquirente y egresan recursos públicos con tal fin. Señala que, por ejemplo, el marco normativo no regula la hipótesis en que el Estado sea el vendedor y más bien obtiene ingresos por sus operaciones.

Hasta este punto, es factible observar que gestionar el servicio de limpieza pública a través de la Ley de contrataciones no le brinda un tratamiento de servicio público ni incorpora dentro de su visión sus características de monopolio natural. No obstante, la evidencia apunta a que este viene siendo el mecanismo de contratación más utilizado por los gobiernos locales. Véase que de la información extraída del SIGERSOL, se tiene que, por ejemplo, las municipalidades de San Borja, Jesús María, Miraflores, San Isidro, Independencia, Lince y Santiago de Surco gestionan su servicio al amparo de la citada Ley.

A través de la concesión, se puede controlar la provisión del servicio, brindarle la regularidad que requiere, los mecanismos de supervisión y/o control que se incorporan en los contratos permiten asegurar la continuidad del servicio. Usualmente, el incumplimiento de los acuerdos o de los niveles de servicio resultan bastante onerosos. Además, los incentivos se encuentran alineados en el sentido del cumplimiento, pues el concesionario siempre asume riesgos importantes, por ejemplo, al tener inversiones comprometidas.

En el otro caso, quien resulta adjudicado, no asume ningún tipo de riesgo, únicamente debe cumplir las obligaciones que establecidos los términos de referencia que sirvieron para la contratación. Adicionalmente, las penalidades por el incumplimiento de lo aceptado suelen ser irrisorias, generando altos incentivos para la suspensión y/o interrupción del servicio. A esto debe agregarse que la norma señala que la duración máxima de este tipo de contratos es de tres años, plazo que no permite darle regularidad a este servicio.

Las interrupciones del servicio son frecuentes, a finales del 2018, surgió una problemática ambiental seria ocasionada por la falta de recojo de basura en el distrito de Villa María del Triunfo, lo cual devino en la declaratoria de emergencia del distrito, a través de la Resolución Ministerial N° 437-2018-MINAM. Al respecto, se señaló como origen del problema el incumplimiento de pago a las empresas operadoras en tanto que no se contaban con los recursos económicos para poder asumir los costos del servicio³⁴.

En un evento más reciente, a inicios del 2021, el contratista que opera en el Callao decidió suspender el servicio de recolección de desechos luego de que se le notificó que ya no se le iba a renovar el contrato³⁵. Esto iba encaminado a generar un problema serio de salud pública pues en paralelo el abastecimiento de agua potable también se encontraba suspendido (aunque en este caso por un mantenimiento programado).

En suma, ante el incumplimiento de pago por parte de las municipalidades o el surgimiento de cualquier escenario adverso, como la demora en la gestión administrativa de la contratación, revisión de expediente u otro, los concesionarios pueden interrumpir la provisión del servicio público. En contraste, los contratos de concesión a menudo incorporan fórmulas para asegurar su prestación, aunque claramente también es necesario asegurar la contraprestación.

³⁴ <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/23724-minam-declara-en-emergencia-la-gestion-y-manejo-de-residuos-solidos-en-villa-maria-del-triunfo>. Revisado el 09.11.2022

³⁵ <https://gestion.pe/peru/callao-fiscalia-inicio-investigacion-contra-municipalidad-del-callao-tras-suspension-parcial-del-recojo-de-basura-nndc-noticia/>. Revisado el 09.11.2022

Debe apreciarse que la LGIRS promueve medidas de gestión mancomunada, la suscripción de convenios de cooperación interinstitucional, la suscripción de contratos de concesión y cualquier otra modalidad legalmente permitida para la prestación eficiente de los servicios de residuos sólidos³⁶. Sin embargo, los municipios siguen optando por los contratos administrativos, por lo que resulta muy difícil mejorar las condiciones de prestación del servicio o cerrar la brecha de infraestructuras de residuos sólidos requeridos.

Ahora bien, debe recordarse que la limpieza pública es un servicio esencial, cuya característica central es la continuidad y la igualdad en su prestación. Sin embargo, la ausencia de un marco regulatorio adecuado genera que los titulares de los rellenos determinen sus precios en función criterios de discriminación de precios, muy por encima del costo social. En contraposición, la experiencia comparada sugiere que el desarrollo de infraestructura debe ser promovido desde el Estado (gestionado por el privado o no), propiciando esquemas de regionalización, de modo que se limite el margen de negociación de los privados.

En ese sentido, tanto para el segmento primario como secundario podemos concluir que la figura de contrato administrativo combinada a un modelo de gestión desagregado por distrito no ha permitido tener costos eficientes del servicio ni asegurar la continuidad del servicio. De hecho, además esta atomización hace más propenso la generación de casos de corrupción, prueba de ello es que la Contraloría General de la República ha encontrado diversas deficiencias en las gestiones de contratación y adjudicación de la limpieza pública³⁷.

3.6. El problema de la supervisión

Otra de las consecuencias derivadas de esta forma de gestión de la limpieza pública, se encuentra referida a la ausencia de una supervisión idónea. Tradicionalmente, el marco normativo peruano

³⁶ LGIRS “Artículo 53.- Manejo integral de los residuos sólidos municipales

La gestión de los residuos sólidos de responsabilidad municipal en el país debe ser coordinada y concertada, especialmente en las zonas donde se presente conurbación, en armonía con las acciones de las autoridades nacionales, sectoriales y las políticas de desarrollo nacional y regional. Las municipalidades provinciales están obligadas a realizar las acciones que correspondan para la debida implementación de esta disposición, adoptando medidas de gestión mancomunada, convenios de cooperación interinstitucional, la suscripción de contratos de concesión y cualquier otra modalidad legalmente permitida para la prestación eficiente de los servicios de residuos sólidos, promoviendo la mejora continua de los servicios”.

³⁷ <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/607206-detectan-incumplimiento-de-especificaciones-tecnicas-en-compra-de-camiones-compactadores-de-residuos-solidos>. Revisado el 09.11.2022
<https://elcomercio.pe/politica/empresa-municipal-callao-pago-s-10-millones-servicio-fantasma-noticia-515838-noticia/>. Revisado el 10.11.2022

se ha desarrollado sobre la base de un régimen en el cual la prestación de los servicios públicos se encuentra a cargo de empresas privadas (en condición de concesionarias) o públicas. En ambos casos, sus actividades son supervisadas por entidades públicas especializadas denominadas organismos reguladores, de acuerdo con los niveles de servicio establecidos en los contratos de concesión suscritos o en las normas sectoriales.

No obstante, en la actualidad, la tarea de supervisión del servicio de limpieza pública es ejercida por las propias municipalidades, las mismas que actúan como entes concedentes y, asimismo, como reguladores en la prestación del servicio. Ello termina siendo ineficiente, por lo que debería pensarse a futuro en un esquema orgánico que permita abordar la problemática regulatoria inmersa en la prestación de diversos servicios públicos locales.

La doble función de los municipios (conceder y regular), contraviene el principio elemental que rige los procesos de otorgamiento en concesión, el mismo que señala que «quien concede no debe controlar» (Tirado, 2006). El criterio que subyace a este concepto redundante es que las empresas que desarrollan infraestructura pública o proveen servicios públicos no pueden tener la facultad de emitir su propia regulación, pues ambos realizan funciones distintas. Una empresa no puede regular y un regulador no puede tomar las decisiones de inversión o prestar el servicio.

En ese contexto, el establecimiento de un nuevo esquema orgánico necesariamente debe involucrar la creación de un organismo regulador de la limpieza pública. Estas entidades nacen con la misión de incentivar la libre competencia donde sea posible, promover una mejora en la calidad del servicio y fijar técnicamente las tarifas. Todo ello enmarcado en lo dispuesto por el artículo 61° de la Constitución Política del Perú, que expresa la misión del Estado de facilitar y garantizar la libre competencia (Buezo de Manzanedo, 2001).

Adicionalmente, la existencia de entidades reguladoras constituye un mecanismo adicional de credibilidad hacia los inversionistas, en tanto se limitan las conductas oportunistas, tales como, variar el marco normativo o reducir el retorno de los activos (Soto, 2008).

Durante una acción de supervisión realizada por la Contraloría a 696 municipios provinciales y distritales del país³⁸, llevada a cabo durante marzo y abril de 2022, se detectó que el 42.4% (295)

³⁸ Informe Consolidado N° 3583-2022-CG/AGR-SOP. Operativo de Control “Prestación del Servicio de Limpieza Pública en Municipalidades 2022”.

de los gobiernos locales visitados carecían de ordenanzas que regulen la supervisión vinculada a la gestión de residuos sólidos, mientras que el 31,9% (222) no contaba con normas para fiscalizar y sancionar en dicha materia, lo que podría afectar la salud de la población y el medio ambiente.

4. Caso “La Cucaracha”

Como se adelantó en secciones anteriores, los residuos sólidos municipales generados en Lima Metropolitana y el Callao se disponen en los cuatro rellenos sanitarios que administran Innova Ambiental y Petramás. Uno de ellos fue otorgado en concesión por la Municipalidad Provincial del Callao (en adelante, la MPC), como tal, a modo de “estudio del caso” conviene su análisis con el objetivo de conocer y comprender sus particularidades, identificar sus puntos fuertes y débiles.

La concesión involucró la rehabilitación del botadero como como “La Cucaracha” a fin de convertirlo en un relleno sanitario y brindar el servicio de disposición final. Su estudio reviste un especial interés, pues fue la primera y, hasta la fecha, única experiencia peruana de concesión en el sector de la limpieza pública.

A continuación, se describen los principales acuerdos y el contenido de las adendas. Luego, se presentan las oportunidades de mejora al citado contrato, que incluyen incorporar un mejor factor de competencia durante el proceso de licitación o describir de forma explícita la distribución riesgos en el contrato, así como a que parte se le asigna. Finalmente, plantear recomendaciones para su mejora.

4.1. Descripción del contrato de concesión

El contrato de concesión fue suscrito en setiembre del 2003 entre el Estado peruano y la Concesionaria Petramás S.A.C. (en adelante, Petramás), por un plazo de concesión de treinta (30) años. Dicha concesión fue autosostenible, siendo suscrito bajo la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades. La concesión comprendía la prestación del servicio de disposición final de residuos sólidos; la rehabilitación, explotación, conservación, mantenimiento y administración de la infraestructura de disposición final de residuos sólidos, denominado “La Cucaracha”; y, la ejecución y explotación de una nueva infraestructura.

La concesionaria realizó un plan para la rehabilitación, explotación, conservación y mantenimiento de la infraestructura de disposición final que constó de tres (3) etapas: (a) la rehabilitación de la infraestructura La Cucaracha, a través de la elaboración de un Plan de

mejoramiento Sanitario y Ambiental; (b) el plan de cierre del relleno sanitario La Cucaracha; y, (c) realizar los estudios a efectos de contar con un nuevo lugar de disposición final.

A continuación, se brinda detalle de las principales características del contrato suscrito:

Tabla 8 Principales características del contrato suscrito

Cláusula	Contenido
Cláusula cuarta: Objeto del contrato	Concesión de la administración y operación del tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y la infraestructura de disposición final de residuos sólidos denominado “La Cucaracha” en la Provincia Constitucional del Callao
Cláusula quinta: Ámbito de la concesión	Provincia Constitucional del Callao
Cláusula sexta: Plazo de vigencia	30 años desde la suscripción del contrato
Cláusula séptima: Valor del servicio	US \$2.70 por tonelada de residuo sólido incluido I.G.V.
Cláusula décima tercera: Financiamiento	Recursos de Petramás S.A.C.

Es oportuno resaltar que si bien el relleno sanitario “El Modelo”, ubicado en la provincia del Callao, es una concesión otorgada por la Municipalidad Provincial del Callao a favor de Petramás por treinta (30) años, lo cierto es que el régimen de concesión y, en particular, la tarifa regulada aplica únicamente para el distrito del mismo nombre. Mientras que, para todos los demás distritos de la provincia del Callao, el precio se define mediante los mecanismos de contratación de corto plazo previamente descritos.

4.2. Actores que participan en la concesión

El concedente: es el Estado y, como tal, es el actor principal. En el presente caso, esta posición la asumió la Municipalidad Provincial del Callao (en adelante, la MPC), de conformidad con las competencias descritas en la Ley Orgánica de Municipalidades³⁹; a través de las cuales se encuentra facultado para otorgar los bienes municipales en concesión para su explotación a través de subasta pública.

³⁹ LEY N° 27972, LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES

Es oportuno señalar que, la MPC también estuvo a cargo de realizar el proceso de promoción de la concesión y la selección del concesionario. Adicionalmente, fungió como regulador y supervisor del contrato de concesión, de acuerdo a lo establecido en la cláusula décima del contrato.

El concesionario: posición que recayó en Petramás, encargada de administración y operación la infraestructura de disposición final de residuos sólidos denominado “La Cucaracha”, a partir de la adjudicación de la buena pro y la suscripción del contrato de concesión.

4.3. Adendas al contrato de concesión

Posteriormente, las partes suscribieron una adenda al contrato de concesión a través de la cual incorporaron las cláusulas vigésimo quinta y sexta. A través de dichas cláusulas se habilitó a Petramás a realizar estudios, visitas y muestreos, y demás actividades para determinar la viabilidad y ejecución de inversiones para el desarrollo de actividades de abonos, generación de energía electrónica y otro proyecto de mecanismo de desarrollo limpio. Esto, en el contexto de estudiar posibilidades de actividades colaterales, para su explotación económica.

Asimismo, las partes acordaron que, la MPC recibirá un beneficio económico equivalente al 10% de la utilidad neta del proyecto y/o proyectos que el concesionario lleve a cabo.

Luego, el 05 de marzo de 2010, las partes suscribieron una nueva adenda al contrato, a pedido de Petramás, con la finalidad de convertir el costo del servicio a moneda nacional al tipo de cambio de la fecha de suscripción del contrato y reajustado a diciembre de 2009. De modo que, el valor por tonelada se fijó en S/ 11.15 (once con 15/100 nuevos soles).

En ese mismo acto, acordaron agregar una fórmula de reajuste de precio, el cual será efectuado de forma semestral utilizando el índice de precios al consumidor establecido por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI acumulado a la fecha de reajuste teniendo como base el mes de noviembre de 2003. Estableciendo que tanto la conversión como la aplicación del reajuste sean aplicables desde el 01 de marzo de 2010.

Además, se autorizó al concesionario para que haga uso de las áreas libres para la ejecución de otros proyectos afines, se precisaron aspectos vinculados a la servidumbre y a la segregación manual que ya se venía desarrollando desde antes del inicio de la concesión. Para todo ello, se

argumentó que existía la necesidad de incorporar una precisión respecto al incremento del costo de vida, a fin de que el cumplimiento de las obligaciones contractuales no se haga excesivamente oneroso.

4.4. Un ejemplo de cómo no hacer las cosas

Inicialmente, el objeto de la concesión estuvo conformado por dos (2) componentes: (i) la administración y operación del tratamiento y disposición final de los residuos sólidos; y, (ii) la infraestructura de disposición final de los residuos sólidos denominado “La Cucaracha”. Para ello, el concesionario debía rehabilitar, explotar y mantener la infraestructura y, de forma paralela, ubicar y adquirir el terreno, maquinarias y equipos necesarios para el adecuado tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

Sin embargo, pese a que ambos constituyen objetos muy diferentes, se fijó el mismo factor de competencia para ambos: la menor tarifa en función al valor referencial del servicio. En efecto, como se indica expresamente en el documento de absolución de consultas: «(...) el concesionario deberá encargarse tanto de la administración del relleno sanitario “La Cucaracha” como de su rehabilitación, explotación y conservación, mantenimiento, además de la ejecución de una nueva infraestructura (...)». Siendo que, la implicancia inmediata fue un mayor beneficio para la MPC (por lo menos, teóricamente), pero hubiera repercutido negativamente en la capacidad del proyecto de permitir la recuperación de las inversiones de rehabilitación y/o conservación.

En esa misma línea, se ha advertido que otros proyectos que involucran altos costos hundidos – como es el caso de la adquisición y desarrollo de una nueva infraestructura de residuos sólidos – se utilizan otros tipos de factor de competencia, tales como: la incorporación de inversiones adicionales o el importe del cofinanciamiento; principalmente, porque es necesario asegurar que se realice la inversión de la forma menos onerosa posible. Véase que, conforme se ha expuesto previamente, la ubicación y características del terreno constituyen factores que juegan un rol determinante en el costo del servicio de limpieza pública.

De otro lado, la asignación de riesgos representa uno de los aspectos más importantes de la ejecución de un proyecto bajo la modalidad de concesión. Un esquema de distribución adecuado permite alinear los incentivos de las partes (concedente y concesionario), para que el proyecto pueda ejecutarse de manera que genere el mayor beneficio para la sociedad. No obstante, en el caso objeto de estudio, no pudo haberse atribuido correctamente los riesgos, pues no estaban

correctamente identificados: no se tenía una proyección de demanda, ni un valor referencial del terreno que se debía adquirir. Siendo ello así, no se había determinado bajo quien recaía el riesgo de diseño y construcción de la nueva infraestructura, ni que ingresos se iban a destinar para asegurar su sostenibilidad.

Además, la MPC se atribuyó la facultad de supervisión de las obligaciones contractuales del concesionario. Véase que los artículos 11.1 y 11.2 del contrato de concesión la faculta para fiscalizar el cumplimiento del contrato, en sus aspectos de planificación, ejecución y explotación, así como hacer efectiva las penalidades o la carta fianza de fiel cumplimiento, en caso Petramás no cumpla sus compromisos. Por lo que la autoridad municipal cumple una doble función, la de concedente y supervisor; sin embargo, esta situación no es ideal.

Al respecto, la literatura especializada, así como la experiencia nacional e internacional apunta a que esas funciones deben atribuirse a entes diferentes y no dependiente. De acuerdo con Canoza (2000) «el órgano de control, como órgano independiente técnicamente especializado, tiene por tarea principal fiscalizar que el servicio se preste de acuerdo con la normativa vigente y conforme a ésta y el contrato de concesión respectivo, asegurando la mejor calidad de aquél en beneficio de los usuarios». A ello debe agregarse el control de cumplimiento de todas las obligaciones asumidas por el concesionario. Mientras que el concedente debe reservarse la difícil tarea de fijación de políticas para el sector, lo que incluye todas aquellas cuestiones relativas a la celebración de contratos y otorgamiento de licencias y concesiones, como así también modificación en interpretación de dichos instrumentos, funciones de desarrollo normativo, etc.

Finalmente, debe mencionarse que las personas involucradas en el proceso de subasta de la concesión y su otorgamiento (representantes del concedente y concesionario), fueron objeto de diversas investigaciones y denuncias de carácter penal. En el año 2019, el Ministerio Público imputó al ex miembro de la Junta Calificadora de la Subasta N° 004-2003-MPC de la Municipalidad Distrital del Callao haber concertado con Petramás para defraudar el patrimonio del Estado, en tanto que no habrían aplicado de forma intencional, la norma vigente al momento de negociación y suscripción del contrato.

Esa información conlleva a pensar que las partes no actuaron de buena fe. Sin embargo, en tanto que el contrato se encuentre vigente consideramos relevante analizar y contribuir a identificar los aspectos de mejora. Además, sirve de punto de partida para mejorar el diseño de nuevos contratos de concesión para la gestión de futuras infraestructuras de residuos sólidos a nivel nacional.

5. Conclusiones del capítulo

- La creciente generación de residuos sólidos produce la necesidad de asegurar tanto la continuidad del servicio de recolección y transporte, así como una infraestructura de residuos sólidos que se anticipen a dicho crecimiento, todo esto en condiciones favorables económicamente para los usuarios finales representados por las municipalidades.
- Se demostró que en el segmento secundario se presenta un duopolio que aplica una discriminación de precios, la cual le ha venido generando ganancias extraordinarias a los operadores de rellenos sanitarios de hasta S/. 9.7 millones anuales, en perjuicio de las arcas municipales; violando el criterio de igualdad de un servicio público.
- Se evidencian barreras de entrada en este segmento asociados a la planificación: existen aspectos geográficos y de ubicación que analizar para optar por el espacio adecuado para un relleno sanitario. Cabe indicar que lo anterior viene acompañado de altos costos hundidos en la implementación de este tipo de infraestructura.
- El costo del transporte es determinante, pues mientras más alejado se encuentre un distrito al relleno sanitario, más se incrementa dicho costo, aumentando el costo total del servicio. Este contexto genera que el acceso de nuevos agentes al mercado de disposición final sea limitado, puesto que no es posible garantizar su sostenibilidad económica bajo dichas condiciones.
- Vemos que existe una clara tendencia a la administración individualizada de ambos segmentos, bajo contratos de corto plazo que no garantizan su continuidad; por lo que es necesario explorar alternativas como el agrupamiento de municipalidades para la contratación de servicios y alternativas a largo plazo; ello podría permitir la generación de sinergias tanto en el segmento primario como secundario.

Capítulo IV. Respuestas y propuestas

En este capítulo planteamos propuestas para corregir las fallas de mercado identificadas y estudiadas en la presente investigación. Previo a la presentación de las propuestas, se presentará la experiencia internacional comparable; luego, se desarrollarán las modificaciones aplicables al marco jurídico peruano; y, finalmente, las soluciones aisladas y limitadas que se han iniciado desde el Estado.

En particular, la implementación de estas iniciativas o adecuaciones buscan conseguir los siguientes efectos: (a) asegurar la continuidad y regularidad del servicio, (b) limitar el poder de mercado de los titulares de las infraestructuras de disposición final presentes en el segmento, (c) fomentar la participación de nuevos actores, haciendo económicamente más atractivo el mercado, y (d) procurar una supervisión idónea de los estándares de calidad o niveles de servicio, de acuerdo al caso.

En la Tabla 9, se presenta información disponible sobre la disposición final de residuos en países de la región; la información recopilada muestra que el grado de disposición adecuada de los residuos es variable entre países de la región. Países como Colombia, Costa Rica, o Chile destinan más del 75% de los residuos depositados en rellenos sanitarios, mientras que en el Perú la disposición en basurales o botaderos, es todavía predominante.

Tabla 9 Disposición final

País	Basural (%)	Vertedero controlado (%)	Relleno sanitario (%)
Argentina	24.5%	9.9%	65.6%
Brasil*	17.5%	23.0%	59.5%
Chile	2.4%	18.0%	79.6%
Colombia	2.0%	1.9%	96.1%
Costa Rica	9.6%	--	90.4%
Ecuador	11.6%	15.5%	72.8%
El Salvador	1.0%	--	99.0%
Honduras	57.6%	27.9%	14.5%
Guatemala	65%	35%	0.0%
México	4.3%	55.5%	40.2%
Perú	46.6%	--	53.4%
República Dominicana	55.3%	44.6%	0.05%
Santa Lucía	0.0%	31.7%	68.3%
Trinidad y Tobago	0.0%	100%	0.0%
Uruguay	5.5%	29.6%	64.8%

Elaboración: PNUMA

De otro lado, en cuando a la cobertura de recolección de residuos, de acuerdo a cifras del INEI (2020), se advierte el 41.5% de las municipalidades distritales del Perú no cumplieron con la frecuencia mínima de recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables. Mientras que en países como Chile, Costa Rica o Uruguay reportan tasas de prácticamente el 100% de recolección urbana. En ese contexto, resulta relevante hacer una revisión de las herramientas económicas y/o legales que vienen utilizando los países vecinos a efectos de asegurar su limpieza pública.

1. ¿Por qué agrupar?

En América Latina se puede encontrar países con grandes extensiones de territorio, como es el caso de Brasil o Argentina, en los cuales las autoridades con poder de decisión en relación con la limpieza pública se encuentran diseminados en una cantidad importante de autoridades locales, (p.e., Argentina cuenta con 2,253 municipios). En ese contexto, se hace necesario, que la gestión de residuos sólidos se realice de una forma que permita aprovechar las economías de escala y alcance.

La regionalización, agrupamiento o provincialización es la forma de modelo asociativo entre municipios para la prestación del servicio de limpieza pública más común de lograr economías de escala en la gestión de residuos sólidos. Además, permite beneficios ambientales y económicos para todas las partes (ONU, 2018). A continuación, se detallan los argumentos que justifican la necesidad de un planteamiento de esta naturaleza:

- (i) **Implementación de tecnologías de vanguardia**, que en muchos casos son costosas, por lo que precisan de una mayor envergadura para ser sostenibles. Esto podría lograrse a un menor costo, en tanto los operadores gestionen residuos sólidos de diferentes regiones.
- (ii) **Enfoque en la minimización**, a través de una estrategia regional planificada con enfoque en priorizar sus recursos y esfuerzos en la valorización de los residuos, incorporando criterios de economía circular.
- (iii) **Desarrollo de infraestructuras de mayor escala** que permiten emplear en su diseño, construcción y operación recursos que para la mayoría de los rellenos de tamaño reducido resultan complejos y costosos.
- (iv) **Mayores controles y menores impactos ambientales.**

- (v) **Reduce el efecto NIMBY**⁴⁰- conflictos - por la reducción de la cantidad de rellenos.

1.1. Para una muestra, un botón: Argentina

Al igual que en el Perú, en la República Argentina existe muy poca orientación a la gestión de proyectos de reciclaje, y una cultura ciudadana con bajos o nulos hábitos de segregación en la fuente. Además, desde los años setenta empezaron a proliferar una cantidad importante de botadores o sitios inadecuados para la disposición final, situación que fue fomentando las vías informales de recuperación, llevadas a cabo por aquellos que sucesivamente quedaron excluidos del mercado formal de trabajo. A estas prácticas se le denominó “cirujeo” (Paiva, 2006).

En ese contexto, en 1977 se creó la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE), como una empresa pública creada para realizar la gestión integral de los residuos sólidos urbanos del área metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Inicialmente, el CEAMSE surgió para ejecutar la habilitación de áreas anegadizas mediante relleno sanitario para diversos fines, tales como: espacios verdes o equipamiento público, pero con el paso del tiempo fue adquiriendo mayores competencias.

En 1997 la Municipalidad de Buenos Aires (en adelante, la MBA) desafectó a CEMSA de la recolección de residuos de la Ciudad y, a través de un paquete normativo municipal⁴¹, se implementó el primer sistema regional de residuos sólidos en el país, el cual involucró dividir el territorio de la ciudad en cinco (5) zonas que quedaron a cargo de cuatro empresas privadas y un área bajo la órbita de la Municipalidad de Buenos Aires. En paralelo, con el objetivo de eliminar la práctica del cirujeo, se inhabilitó casi totalmente la recuperación y/o reciclaje de desechos en las plantas de transferencia y terrenos de disposición final de CEAMSE, ya que dispuso que sólo se podía recuperar hasta un 10% de los residuos totales y solamente en la fase de recolección.

Luego, en el mes de septiembre de 2004, la MBA volvió a licitar el servicio de recolección de la Ciudad. Para estos efectos, fue dividida en seis zonas a cargo de cinco (5) empresas privadas y una sexta que quedó a cargo de una entidad pública denominada “Ente de Higiene Urbana (EHU)”. En la actualidad, se mantiene vigente la división realizada el 2014, que implicó una

⁴⁰ NIMBY: Not In My Backyard (“no en mi patio trasero”). Rechazo que surge cuando las comunidades locales buscan defender su entorno.

⁴¹ Decreto N°1527/97, Decreto N° 1528/97, Decreto N°1529/97 y Decreto N°1530/97.

división en siete (7) zonas, manteniendo el control estatal sobre una (1) y otorgando las demás a empresas privadas vía licitación.

En suma, CEAMSA recibe los residuos sólidos de más de cuarenta municipios, cuenta con cinco (5) estaciones de transferencia e igual número de complejos ambientales, que ascienden a 17.000 toneladas de residuos diarios (domiciliarios y de grandes generadores), que corresponden aproximadamente al 40% del total de residuos generados en el país⁴².

En términos de eficiencia, Argentina cuenta con altos niveles de cobertura del servicio de recolección regular de residuos sólidos municipales, 94,8% de los hogares en áreas urbanas cuenta con este servicio, al menos, dos veces por semana. Considerando no solo los hogares urbanos, pero sino también los rurales, 89,9% de los hogares cuentan con el servicio de recolección al menos dos veces por semana (Banco Mundial, 2016). Asimismo, lograron que la cobertura del servicio del servicio de recolección siga la tasa de crecimiento de la población, de modo tal que, un adicional de 3.9 millones de personas se les proporcionó este servicio al menos 2 veces por semana.

En esa misma línea, la implementación de un esquema regional les ha permitido alcanzar economía de transporte, el ahorro de trabajo y energía, la reducción de costos por desgaste y/o roturas de equipo, la mayor versatilidad, la mejor resolución del frente de descarga en los rellenos y las menores emisiones.

1.2. El caso de la recolección en Lima y Callao

En el año 2007 se promulgó la Ley 29029, Ley de la Mancomunidad Municipal, a través de la cual se dispone el marco jurídico aplicable para el desarrollo y promoción de las relaciones de asociatividad entre municipios.

La norma en mención, en su artículo 2° define a las Mancomunidades Municipales como «el acuerdo voluntario suscrito entre dos o más municipios, colindantes o no, que se unen para la prestación de un servicio público o la ejecución de obras». Así, el objetivo de este agrupamiento, entre otros, es el de viabilizar proyectos para la provisión de servicios o infraestructuras que requieran de altos niveles de ejecución presupuestal.

⁴² <https://www.ceamse.gov.ar/>.

A razón de esta habilitación legal, es que desde el año 2007, Lima ya no solo se organiza a través de distritos, sino que, se conformaron mancomunidades: “la Mancomunidad Municipal Lima Norte, la Mancomunidad Municipal Lima Este – Carretera Central”, “la Mancomunidad Lima Este (AMAESTE)”, “la Asociación de Municipalidades del Sur de Lima (AMASUR)”, “la Mancomunidad de los distritos del Litoral Sur de Lima”, “la Mancomunidad de Lima Centro” y “la Mancomunidad Municipal Lima – Rímac”.

A la fecha, ninguna de las Mancomunidades ha buscado potenciar algún proyecto en materia de residuos sólidos o limpieza pública; sin embargo, consideramos que sería una figura idónea de agrupación, esto a razón del ejercicio que exponemos a continuación:

En ese sentido, empecemos por intentar retratar a nivel conceptual dos escenarios opuestos (y llevados al extremo en el presente trabajo para fines analíticos) asociados al modelo de gestión del servicio de recolección: la atomización del servicio y la regionalización. En ambos casos se asume que todos los días se realiza la recolección.

1.2.1. Escenario 1: Atomización, gestión directa e inflexibilidad absoluta

De manera simplificada, dos características deberían resumir este escenario (ficticio) de la atomización: (i) en primer lugar, podemos imaginarnos que todos los municipios optan por hacer directamente la recolección, (ii) y segundo, que todos establecen una rigidez horaria de manera que cada uno de los camiones del distrito tiene asignado una única ruta por día, por un único turno, y ello permite recolectar todos los residuos generados cada día.

Una obviedad de la definición anterior es que la cantidad de camiones requeridos por cada distrito sería equivalente a la cantidad de rutas de recolección propuestas a funcionar durante el turno preestablecido. Idealmente la cantidad de residuos en la ruta atendida debe ser lo más cercana (e inferior) a la capacidad del camión. Además, es muy posible que se requiera al menos un camión adicional de retén (este monto se incrementaría a medida que se administren más camiones) que funcionaría en caso alguno de los otros camiones se encuentre indisponible.

A lo anterior, habría que agregarle que cada distrito debe contar con una sede operativa en la cual los camiones descansan cuando no están en labores, y en el cual se reunirían los choferes y operarios al inicio de la jornada laboral. Asimismo, pensando en un incremental mínimo para la

estructura organizacional de la municipalidad, estaríamos considerando al menos un especialista en residuos y un supervisor de campo (incluido una camioneta para su movilización).

Hasta acá solo hemos expandido un poco los conceptos de la primera ecuación del modelo de costos (para un solo operador) de recolección mostrada en el numeral 2.2 del presente trabajo. Además, se ha agregado de manera conceptual un costo administrativo marginal, considerando las áreas requeridas que el resto de la estructura de la municipalidad se mantiene invariable al encargarse de la actividad de recolección.

$$CSR = CAC + CPO + CCR + CADM$$

Recordando que:

CSR: Costo del servicio de recolección

CAC: Costo anual de los camiones de recolección

CPO: Costo de personal operativo

CCR: Costo de combustible y consumibles para recolección

CADM: Costos administrativos

Profundizando en estos valores, podemos encontrar ciertas relaciones entre los costos desagregados. En el caso de *CAC*, para nuestro modelo, dependería de manera exclusiva de la cantidad de camiones que requiera el distrito, por lo que se puede considerar la siguiente equivalencia:

$$CAC = \#camiones \times CAC_{variable}$$

Mientras que en el caso de *CCR*, habíamos indicado que, para nuestra simplificación, este valor depende exclusivamente de los kilómetros recorridos, los cuales serían constantes (según la zona atendida) e independientes del número de camiones.

Por otro lado, habíamos indicado anteriormente que *CPO* es proporcional a *CAC*, y en consecuencia al número de camiones, por lo que podemos usar la siguiente igualdad:

$$CPO = \#camiones \times CPO_{variable}$$

Asimismo, para los costos administrativos, es razonable pensar que la sede operativa deba ser proporcional en área (y en consecuencia en costo) a la cantidad de camiones administrados, así como la cantidad de supervisores y especialistas. No obstante, también hay una componente de costos fijos que debería considerarse, por lo que los costos administrativos podrían representarse con la siguiente igualdad:

$$CADM = CADM_{fijo} + \#camiones \times CADM_{variable}$$

Por lo que la ecuación de costos del servicio de recolección quedaría de la siguiente manera (simplificada):

$$CSR = CADM_{fijo} + \#camiones \times (CAC_{variable} + CPO_{variable} + CADM_{variable})$$

Y para fines aún más prácticos, ya que esta vez no es de interés demostrar la subaditividad de costos en el servicio, podemos simplificar la ecuación de la siguiente manera:

$$CSR = CSR_{fijo} + \#camiones \times CSR_{variable}$$

Ahora bien, la ecuación anterior, la cual resume todo el análisis realizado previamente, no es exclusiva para este escenario. No obstante, la clave de dicha ecuación está en la cantidad de camiones y en que dicha cantidad es siempre discreta, es decir, nunca puede ser decimal ya que no podemos adquirir una fracción de un camión; salvo que estemos hablando de repuestos, pero no es el caso. ¿Qué involucra la clave indicada, dadas las características definidas para este escenario? Que, al calcular la cantidad de camiones requeridas por distrito, el valor resultante, resulte en muy probablemente un valor con decimales, y tenga que redondearse al entero superior próximo.

Entonces, para este escenario, la cantidad total de camiones ($\#camiones_{total}$) en la zona de análisis, en este caso Lima y Callao, será calculada con la suma de las cantidades de camiones (redondeadas hacia arriba) requeridas por distrito. Dicha cantidad por distrito será directamente proporcional a la cantidad de rutas establecidas e inversamente proporcional a la cantidad de turnos permitido ($\#Turnos$). Por su lado, la cantidad de rutas es directamente proporcional a la cantidad de residuos generadas por día en el distrito ($TMgen_{(i)}$) e inversamente proporcional a la capacidad de carga de dichos camiones ($TMcam$).

$$\#camiones_{total} = \sum_{i=1}^n \left(\left\lfloor \frac{TMgen_{(i)}}{TMcam} \times \frac{1}{\#Turnos} \right\rfloor + 1 \right)$$

La ecuación anterior sigue siendo genérica, y no es exclusiva de este escenario. Pero basta con considerar la rigidez horaria fijada solo permite un único turno por distrito, para que la ecuación resultante de la cantidad total de camiones (suma de todos los distritos) del escenario de atomización sea la siguiente:

$$\#camiones_{total} = \sum_{i=1}^n \left(\left\lfloor \frac{TMgen_{(i)}}{TMcam} \right\rfloor + 1 \right)$$

Donde:

$\lfloor \dots \rfloor$: Función parte entera

(i) : identificador de distrito

n : cantidad de distritos

1.2.2. Escenario 2: Regionalización, un único proveedor y mucha flexibilidad

En este caso, dos características resumen este otro escenario extremo: (i) todos los municipios tercerizan la recolección a una única empresa de recolección, (ii) la flexibilidad es tal que no existen límites horarios y el operador puede operar en diversos turnos, según lo que le resulte mejor en la planificación.

Es importante indicar que ya no es necesario replicar todo el análisis realizado para atomización, sino que podemos partir con la siguiente premisa: la cantidad total de camiones ($\#camiones_{total}$) en la zona de análisis ahora será calculada directamente con la suma de residuos generados por todos los distritos. Para ello se mantiene la relación de proporcionalidad con la cantidad de residuos y con las otras variables analizadas en el escenario previo. Esto resulta en la siguiente ecuación replanteada:

$$\#camiones_{total} = \left\lfloor \frac{\sum_{i=1}^n TMgen_{(i)}}{TMcam} \times \frac{1}{\#Turnos} \right\rfloor + 1$$

Ahora bien, para entender las diferencias entre la cantidad de camiones prevista para un escenario y otro, se requiere profundizar un poco en las matemáticas aplicadas para cada ecuación. Para ello podríamos dejar fuera por ahora en ambos casos el efecto de los turnos, y buscar calcular las diferencias producidas solo por el agrupamiento.

Iniciamos con la siguiente igualdad básica para determinar la diferencia entre escenarios.

$$\Delta_{\text{escenarios}} = \#camiones_{\text{atomización}} - \#camiones_{\text{regionalización}}$$

En ambos casos se reemplazan por las ecuaciones obtenidas para cada escenario.

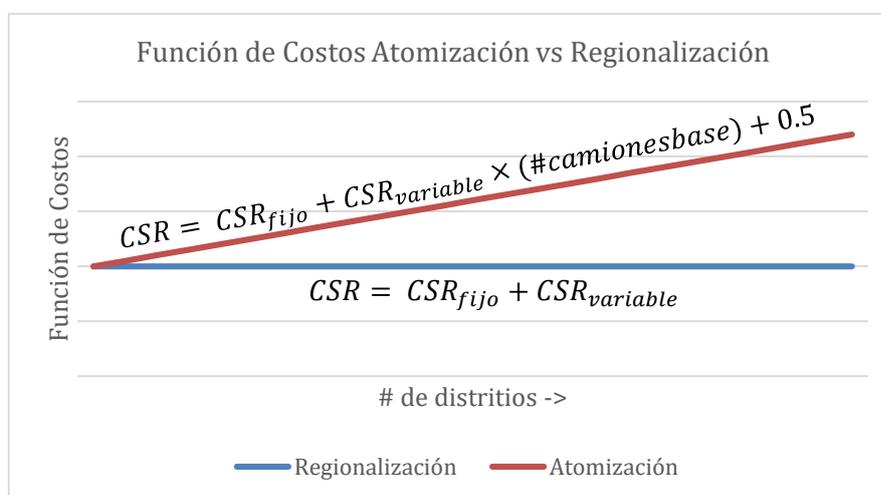
$$\Delta_{\text{escenarios}} = \sum_{i=1}^n \left(\left\lceil \frac{TM_{gen(i)}}{TM_{cam}} \right\rceil + 1 \right) - \left(\left\lceil \frac{\sum_{i=1}^n TM_{gen(i)}}{TM_{cam}} \right\rceil + 1 \right)$$

La ecuación anterior se puede simplificar, según se analiza en el Anexo N° 5, en la siguiente:

$$\Delta_{\text{escenarios}} = 0.5n - 0.5$$

Es decir, por cada dos distritos en el escenario de atomización extrema se requeriría un camión más que en el escenario de regionalización. Poniendo como referencia a Lima y Callao, por los 51 distritos que administran independientemente la recolección de residuos sólidos, bajo el escenario de inflexibilidad se requerirían 25 camiones más que si todos los distritos tuvieran un único concesionario. Y ojo que esta estimación es solo considerando el efecto de agrupamiento, ya que, si consideramos, además, el efecto de tener máxima flexibilidad con las franjas horarias en las que se puede dar el servicio, y manejar más de un turno (no necesariamente por distrito), la cantidad de camiones requeridos sería la mitad o la tercera parte, dependiendo de cuántos turnos se manejen.

Gráfico 18 Costos regionalización vs atomización



Fuente: Elaboración propia.

De manera gráfica, la comparación de los costos de ambos escenarios se ilustra en el Gráfico 18. En el mismo se concluye, que, bajo las características especificadas por escenario, el costo total de recolección se hace mucho más caro a medida que se divide en más distritos administrando cada uno su propio servicio. En el caso de la regionalización el costo se mantiene constante puesto que la cantidad de camiones, y en consecuencia los costos, no dependen de la cantidad de distritos.

Por otro lado, hay que tener en cuenta, al menos de manera enunciativa, otros posibles beneficios al agrupamiento de distritos en la recolección. Por ejemplo, ahorros en combustible y recursos por optimización de rutas a nivel global, planificación centralizada del servicio para evitar que los camiones circulen en avenidas muy transitadas en horas punta, posibles subsidios cruzados que permitan atender zonas que previamente tenían poca cobertura en recolección, entre otros. Esto sin perder de vista que estaríamos ante un único gran actor del mercado, lo cual podría generar la necesidad de regulación del servicio.

Finalmente, es importante indicar que todas las ecuaciones mostradas son propuestas por el grupo investigador de este trabajo y obedecen a nuestra concepción del modelo de costos del servicio. El ejercicio hecho anteriormente, fue hecho con escenarios basados en la realidad, pero con condiciones ideales y extremas propuestas por nosotros para efectos de análisis. La realidad actual coincide con la atomización, pero sin ser tan restrictivo con los horarios, por lo que se encuentra en un escenario intermedio entre los escenarios mostrados. Ello se analizará con un poco más de detalle a continuación.

1.2.3. En la práctica: siempre se puede ser mejor

En aras de profundizar un poco en la realidad del servicio de recolección en Lima y Callao, se revisaron las bases integradas de los concursos públicos de los años 2020 y 2021, asociados a servicio de recolección y transporte de doce distritos de Lima (no se encontró información de otros distritos para los años indicados). La información está disponible en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) para los cuales se presenta la Tabla 10 indicando la referencia de la documentación.

Tabla 10 Fuentes de la información recopilada de Recolección y Transporte

Ate	CONCURSO PÚBLICO N° 01-2021-CS/MDA-1
El Agustino	CONCURSO PÚBLICO N° 002-2020-MDEA-C.S
Jesús María	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 006-2020-CS-MDJM

Lince	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 016-2020-MDL/CS
Pueblo Libre	CONCURSO PÚBLICO N° 01-2021-MPL-CS
Puente Piedra	CONCURSO PÚBLICO N° 001-2020-CS-MDPP
Rímac	CONCURSO PÚBLICO N° 001-2021-CS-MDR
San Juan de Miraflores	CONCURSO PÚBLICO N° 001-2021-MDSJM/CS
San Martín de Porres	CONCURSO PÚBLICO N° 003-2021-CS-MDSMP-1
San Miguel	CONCURSO PÚBLICO N° 001-2020-CS/MDSM
Santiago de Surco	ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N° 012-2020-CS-MSS-1
Surquillo	CONCURSO PÚBLICO N°002-2021-CS-MDS

Fuente: Elaboración propia.

De manera resumida, los hallazgos principales, con foco en las variables analizadas en los títulos precedentes, son los siguientes:

- Distrito de Ate
Propone 35 rutas: 16 en turno mañana (06:00-14:00), 12 en turno tarde (13:00-22:00) y 7 en turno noche (19:00-05:00). Para ello solicita 19 camiones operativos y uno de retén.
- El Agustino
Tiene 12 rutas zonales. No se definen repasos. Maneja 14 camiones operativos más 1 camión de retén. Maneja 3 posibles turnos: (i) 20:00-01:00, (ii) 02:00-05:00, (iii) 06:00-11:00, más no se define el turno por zona
- Jesús María
Tiene 8 rutas: 5 zonales a las 21:00, 1 repaso a las 00:00 y 2 repasos a las 06:00. Tiene 8 camiones operativos (uno por ruta) más 1 camión de retén.
- Lince
Tiene 5 zonas de recojo domiciliario con horario de 23:00 a 05:00, para los cuales se prevé un repaso, pero sin ruta definida. Administra 5 camiones operativos y 1 de retén.
- Pueblo Libre
Tiene 6 zonas de recojo domiciliario, para las cuales establece 6 rutas base en turno nocturno (22:00-03:00), y 6 rutas de repaso en turno diurno (06:00-13:00). Para las rutas indicadas define 7 camiones operativos para recojo domiciliario más 1 de retén.
- Puente Piedra
Tiene definido 13 rutas principales: 5 en el turno de las 06:00, 3 en el turno de las 13:30, y 5 en el turno de las 20:00. Se proponen 13 camiones como mínimo, una para cada ruta.
- Rímac

Propone 13 rutas domiciliarias: 5 en el horario de 07:00-14:00, 1 en el horario de 10:00-16:00, y 7 en el horario de 19:00 a 03:00. En total considera 13 camiones operativos (una para cada ruta) y 1 de retén.

- San Juan de Miraflores

Un mínimo de 18 rutas diarias con un total de 21 rutas: 6 rutas en horario de 00:00-05:00, 3 en horario de 07:00-13:00, y 12 en horario de 17:30 a 23:00. Se propone 13 camiones operativos y 1 camión de retén.

- San Martín de Porres

24 rutas principales en horario de 07:00-13:00, 24 rutas principales en horario de 19:00-00:00, además de 4 repasos en la mañana, 4 repasos en la madrugada y 8 rutas de avenida en turno madrugada. Como equipamiento propone 33 camiones compactadores operativos y 4 camiones de retén, además de 3 camiones baranda.

- San Miguel

9 sectores de atención tercerizada. 11 camiones operativos durante la noche (20:00-4:00) y 2 camiones operativos durante el día para repaso (06:00-14:00).

- Santiago de Surco

8 sectores de atención en turno noche con horario de 20:00-04:00, y 1 sector de atención en turno día con horario de 08:00-13:00. Para ello, propone 35 camiones compactadores principales operativos y 2 camiones de repaso, además de 3 camiones de retén.

- Surquillo

5 rutas de recojo durante la noche (a partir de las 20:30) con repasos en la madrugada (02:30). Para ello, propone 5 camiones operativos y 1 de retén.

Del levantamiento de información, notamos que existen distritos que realizan la recolección únicamente de noche (inflexibilidad horaria), pero hay distritos que no tienen inconvenientes con realizarla en diversos turnos, lo cual entrega algo de flexibilidad al servicio. No obstante, en diversos distritos se realizan rutas de “repaso”, lo que significa volver a pasar por lugares donde ya se realizó la recolección en el turno principal, a fin de recoger la basura de vecinos que no hayan sacado la basura a tiempo.

Desde nuestra óptica, termina siendo incongruente que todos los usuarios tengan que cargar con el costo asociado a tener rutas de repaso debido a la irresponsabilidad de unos pocos. Ciertamente vemos acá una oportunidad tremenda de mejora en la regulación, la cual no solo debe ser pensada para fijar topes tarifarios o reglas de juego para los operadores, sino también para promover que los usuarios adopten prácticas que permitan reducir costos.

Otro hallazgo relevante es que en más de un distrito solicitan que la empresa proveedora del servicio cuente con una oficina y un área de recepción de personal en el distrito. Esto podría ser inclusive una barrera de entrada para posibles nuevos actores, y ciertamente involucra un pequeño incremento en el costo del servicio. Por otro lado, en casi todos los distritos se maneja al menos un camión de retén, independientemente si sirve como respaldo de cinco camiones (Surquillo) o de trece (Rímac o SJM). En ambos casos vemos tremendas oportunidades de optimización que podrían generarse con la regionalización.

2. Concesión como posible solución

La ventaja más importante de una concesión redonda en dotar de continuidad a un servicio público esencial a través de un contrato de mayor plazo que un contrato administrativo; considerando, además, la inestabilidad que ocasiona este último, dada la necesidad de convocar procedimientos de selección cada tres años. En esa misma línea, la concesión garantiza seguridad jurídica de la transacción entre el municipio y el concesionario, en beneficio evidente en favor de los intereses y economía del usuario.

Asimismo, brinda al concesionario la solidez y estabilidad de una relación contractual para conseguir fuentes de financiamiento adecuadas, planificar sus inversiones y ejecutar sus operaciones de manera idónea, por ejemplo, en el escenario que se requieran nuevas inversiones para incorporar nuevas tecnologías o equipamiento de la concesión (Rivas, 2021).

Un beneficio adicional asociado a este tipo de contratación es la tarifa, la evidencia empírica recogida en el presente trabajo de investigación permite inferir que esta se incrementa de forma arbitraria bajo la modalidad de la Ley de Contrataciones del Estado, en tanto que en los contratos de concesión la tarifa refleja de forma fidedigna el costo del servicio, la recuperación de las inversiones realizadas y la ganancia razonable del concesionario.

Por otra parte, otro aspecto a considerar es la titularidad de los bienes de la concesión, los cuales ingresan al patrimonio del gobierno local una vez culminado el contrato, sin la necesidad de que incurra en algún gasto adicional. Ello incluye, por ejemplo, los contenedores soterrados y de superficie, los vehículos compactadores, papeleras, entre otros.

Finalmente, debe observarse que un esquema de concesión permite incorporar niveles de servicio durante la ejecución del contrato, de modo tal que el usuario, destinatario final de la prestación de la limpieza pública goce de un servicio en condiciones de calidad y continuidad.

La intervención del sector privado en este servicio apunta también a limitar la falta de capacidad técnica (operación) e institucional (toma de decisiones) de los gobiernos municipales, el costo político asociado a implementar esquemas de cobro por prestación de servicios y el poco conocimiento sobre el costo real de la gestión integral de residuos sólidos, dado que es un sector que requiere un alto grado de subsidio.

Finalmente, en línea con lo expuesto por Renan Poveda del Banco Mundial, en la ponencia denominada “Asociaciones Público-Privadas en la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en Latinoamérica (LAC)”⁴³ esta modalidad de inversión resulta ventajosa a razón de que el sector privado tiene mayor facilidad y flexibilidad para adaptarse a las tendencias globales en la mejora de la GIRS, tiene mayor acceso a capital, garantizaría la provisión continua del servicio y goza de mayor eficiencia en sus procesos.

Con la finalidad de graficar lo señalado presentamos el siguiente diagrama comparativo:

Tabla 11 Comparación entre esquema actual y esquema de concesión

Características identificadas de la concesión ⁽¹⁾	Características identificadas de la prestación del servicio en la actualidad
Tarifas menores en comparación con otros regímenes de prestación del servicio.	Tarifas mayores en comparación con la concesión.
Se asegura la prestación del servicio a largo plazo en beneficio de los usuarios.	Los contratos abarcan periodos cortos, tres años en promedio, lo que no permite asegurar la prestación del servicio a largo plazo.
Seguridad jurídica a la transacción entre el gobierno local y el concesionario, en beneficio de los intereses del usuario.	No existe seguridad jurídica entre las partes, por ello, tampoco se identifica estabilidad para el concesionario; esto lo limita a la prestación del servicio sin incentivos de realizar inversiones mayores que brinden mayores beneficios a los usuarios.
Brinda al concesionario la solidez y estabilidad de una relación contractual para conseguir fuentes de financiamiento adecuadas, planificar sus inversiones y ejecutar sus operaciones de manera idónea.	

⁴³ <https://docplayer.es/76511153-Asociaciones-publico-privadas-en-la-gestion-integral-de-residuos-solidos-girs-en-latinoamerica-lac-renan-poveda.html>. Revisado el 11 de noviembre de 2022.

Características identificadas de la concesión ⁽¹⁾	Características identificadas de la prestación del servicio en la actualidad
Posibilidad de transferencia de propiedad de los bienes de la concesión que pasan a la titularidad de la municipalidad al finalizar el contrato, sin costo alguno para el gobierno local concedente.	No existe la posibilidad de transferencia de propiedad de los bienes involucrados en la prestación del servicio.
Niveles de servicio para la prestación.	No existen niveles de servicios involucrados en el contrato. De la revisión de los contratos suscritos se identifica que el único aspecto verificable para el concedente es la “cantidad de toneladas recolectadas y efectivamente dispuestas”.

⁽¹⁾ Teniendo como referencia lo desarrollado en el marco teórico los aspectos de las concesiones y a Guasch (2005).

Ahora bien, en el caso de la recolección, cómo se ha mencionado previamente, los gobiernos locales gestionan el servicio de recolección de forma independiente, generando el establecimiento de rutas limitadas a sus respectivas jurisdicciones; de modo tal que, no se aprovechan de las mancomunidades de las que forman parte ni algún otro tipo de agrupamiento.

En ese contexto, atendiendo al carácter monopólico de este segmento y dado que no se requieren grandes inversiones, el fallo de mercado se corrige otorgando el servicio en concesión con un supuesto de competencia por el mercado a través de una subasta en la que se liciten de forma agrupada una cantidad de municipios que aseguren la viabilidad y sostenibilidad del privado. De esta manera, tal como sucede en Argentina o Colombia, se podría garantizar cobertura, costo social y sostenibilidad.

En cuanto a la disposición final, atendiendo a las consideraciones expuestas en los acápites anteriores, la construcción de infraestructuras de mayor tamaño, como por ejemplo rellenos sanitarios interregionales, justamente atendiendo al agrupamiento de circunscripciones circundantes, proporciona ahorros en los costos fijos y ganancias de eficiencia relacionadas a la escala. Como veremos a continuación, esta tendencia ha sido acogida por los países de la región.

Veamos en primer lugar, el caso de Uruguay, el cual pese a contar con un alto grado de cobertura del servicio de recolección, aún requiere una fuerte inversión para realizar una transición de botaderos o vertederos a cielo abierto a rellenos sanitarios adecuadamente operados, principalmente en las provincias dentro del país. En el Tabla 9 se precisa que el 29.6% de residuos sólidos generados a nivel nacional se disponen en vertederos controlados; mientras que, información actualizada al 2019 apunta a que en el 84% de lo generado al interior del país, se dispone de forma inadecuada (Roda, 2019).

Atendiendo a que la inversión necesaria para el referido tránsito hacia infraestructuras idóneas podría reducirse con la regionalización gracias al ahorro de costos que se obtiene por las economías de escala, desde el 2019 se viene implementando un paquete normativo orientado a la promoción de sistemas regionales. En particular, la Ley 19829 establece que se debe fomentar la organización de la gestión de los residuos domiciliarios por áreas o regiones, la cual puede incluir varios departamentos o partes de estos⁴⁴. Adicionalmente, para cumplir sus objetivos, se creó una comisión orientada a la coordinación y planificación de residuos.

Por otra parte, tomando como referencia la experiencia de los tres (03) últimos años, identificamos un alto nivel de dinamismo en la promoción de concesiones para la disposición final de residuos sólidos en México.

De conformidad con el portal del Banco de Desarrollo Banobras de México y su Informe Anual 2020⁴⁵, se resaltan los proyectos de concesión mostrados en el Gráfico 19.

Gráfico 19 Proyectos en México

Proyecto Intermunicipal de Residuos Sólidos de La Ciénega, Michoacán
<p>El proyecto se ubica en la Región de La Ciénega en el Estado de Michoacán. Tiene una inversión total de 442.1 millones de pesos, de los cuales, según detalla el portal del Organismo Descentralizado Intermunicipal de La Ciénega⁴⁸, el 51,6% los aportará el concesionario, ello le brindará una exclusividad en la concesión por un periodo de 21 años.</p>
<p>El proyecto contempla la construcción de un Relleno <u>Sanitario Regional</u>, una Estación de Transferencia, una Planta de Separación y Valorización de residuos sólidos urbanos, Clausura y Saneamiento de cinco Rellenos Sanitarios, y la compra de Unidades de Recolección.</p>
<p>De lo señalado en la web del organismo mencionado, el proyecto tiene por finalidad tratar y procesar conforme a las normativas vigentes las 204 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos que actualmente se generan en la región de La Ciénega.</p>

⁴⁴ LEY N° 19829. APROBACION DE NORMAS PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS

“Artículo 12

(Directrices específicas de gestión de residuos domiciliarios).- Sin perjuicio de las directrices generales establecidas en el artículo anterior, serán de aplicación a los residuos domiciliarios las siguientes directrices específicas:

Se debe promover la organización de la gestión de los residuos domiciliarios por áreas o regiones, que podrá incluir varios departamentos o partes de los mismos, para la más eficiente valorización, tratamiento y disposición final de los residuos. El Poder Ejecutivo podrá establecer los estándares mínimos em relación a la calidad de los servicios, en lo que respecta a los aspectos ambientales”.

⁴⁵ <https://www.gob.mx/banobras/documentos/informes-anales-banobras?idiom=es>

Proyecto de Residuos Sólidos del Municipio de Naucalpan
<p>El proyecto se ubicará en el Municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México e involucra una inversión de 1.100 millones de pesos, de los cuales, hasta el 70% los aportará el concesionario, ello le brindará una exclusividad en la concesión por un periodo de 22 años.</p> <p>El proyecto contempla procesar las 1,348 toneladas de residuos sólidos urbanos a través de la construcción de: i) Planta de Separación Mecánica; ii) Biodigestor, iii) Relleno Sanitario, y iv) la distribución de Contenedores Verdes.</p> <p>Este sistema, señala Banobras, permitirá generar energía limpia a través del aprovechamiento de la fracción orgánica de los residuos; y, a su vez, se podrá comercializar la fracción inorgánica de los mismos.</p>

Al igual que México, en el caso de Colombia, se advierte que la promoción de las concesiones relacionadas con residuos sólidos no es un tema ajeno, más aun considerando que, en este caso, no solo se propicia la participación del privado en métodos tradicionales de disposición final, sino que, conforme al último proyecto en licitación, se identifica la construcción de una planta que permitirá convertir los residuos sólidos de la ciudad en energía limpia, según se muestra en el Gráfico 20.

No obstante, en el Perú se viene insistiendo con la obra pública para el desarrollo de este tipo de infraestructuras. Véase que, a través del Programa, el 2013 se formalizó la creación de Unidad Ejecutora N° 003: “Gestión Integral de la Calidad Ambiental”, con el propósito de mejorar la gestión de los residuos sólidos en determinadas zonas del Perú⁴⁶. Para su implementación, se aprobó una operación de endeudamiento con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y con Japan International Cooperation Agency (JICA). La Unidad Ejecutora recayó en el MINAM. El Programa comprendía la construcción de infraestructura para el reaprovechamiento y disposición final, entre otros.

No obstante su buena intención, consideramos que la estrategia implementada por el Ministerio del Ambiente es errada, pues luego de su construcción, las infraestructuras se entregan a los municipios para su administración, quienes no tienen la capacidad técnica ni el conocimiento para llevar a cabo esta tarea.

46

<https://www.gob.pe/gica>

Gráfico 20 Proyecto en Colombia

Planta de termovaloración de residuos sólidos
<p>El proyecto, conforme detalla el portal de la Municipalidad de Bogotá⁴⁸, contempla la construcción de una planta de termovaloración en la que se descomponen los residuos inorgánicos a través del calor, transformando la basura en energía.</p>

<p>La planta contará con diferentes módulos, siendo que el primero entrará en funcionamiento en diciembre de 2023, y para 2027 transformará entre 2.400 y 3.000 toneladas de residuos cada día, generando más de 128 megavatios de energía, suficientes para alimentar todo el alumbrado público de Bogotá o más de 40.000 hogares de la ciudad.</p>
<p>En suma, detalla el Municipio, las cenizas producto de la combustión de los residuos serán comercializadas como insumos para la industria de la construcción.</p>
<p>La inversión en la etapa de construcción será de \$1 billón, mientras que en operación ascenderá a \$4 billones durante las tres décadas de concesión.</p>

En particular, el 12 de junio de 2018, se inauguró el relleno sanitario para el distrito de Chancay, con el objetivo de mejorar el servicio de limpieza pública y la disposición final de los residuos, atendiendo a un público objetivo de 69,000 personas que viven en esta jurisdicción de la provincia de Huaral; sin embargo, el OEFA encontró serias deficiencias en la operación y mantenimiento de la citada, infraestructura, cuya operación depende de la Municipalidad Distrital de Chancay.

En efecto, como consecuencia de la supervisión regular llevada a cabo por el OEFA el 03 de mayo de 2019⁴⁷, en la que se fiscalizó las obligaciones ambientales y operacionales contempladas en el estudio de impacto ambiental semidetallado (en adelante, el EIA-sd) correspondiente a la infraestructura y aprobado a través de la Resolución Directoral N° 407-2015/DSB/DIGESA/SA, se hallaron los siguientes incumplimientos:

- a. Existía una inadecuada cobertura de los residuos sólidos, es importante indicar que, de acuerdo a las obligaciones contenidas en el EIA-sd referido en el párrafo previo, el

⁴⁷ Informe de Supervisión N° 0162-2019-OEFA/DSIS-CRES

soterramiento o cobertura de los residuos sólidos constituye una de las operaciones mínimas necesarias dentro de los rellenos sanitarios, siendo necesario ejecutar dicha actividad diariamente.

- b. Obstrucción de los pozos de monitoreo de fugas de lixiviados, se identificó que los pozos mencionados se encontraban cubiertos de arena, impidiendo que se cumpliera con su finalidad. Se debe precisar que la finalidad de los mencionados pozos es la verificación de humedad en la zona, así como la ejecución de muestreos a fin de determinar la correcta operación del sistema de impermeabilización de la trinchera.

Las fallas detectadas en su operación y mantenimiento evidencian la deficiente operación y mantenimiento a cargo de la citada autoridad edil. Además de generar un impacto en la vida útil de la infraestructura, por lo que se debe repensar la forma en la que se desarrollan las infraestructuras de disposición final.

Al respecto, conviene recordar que, una de las recomendaciones de la OCDE (2016), se encontró orientada a la necesidad de promover un contexto idóneo para atraer inversión en infraestructura para la correcta gestión de los residuos sólidos, en el que se considere su tratamiento final (p.e. rellenos sanitarios) y se consideren instalaciones que permitan el aprovechamiento de los desechos, incluidas las de compostaje para su porción orgánica.

3. Crear un nuevo osito: Ordenar la burocracia y planificar

3.1. El regulador Constitucional: Colombia

En palabras de la OCDE (2014), en comparación con sus vecinos de América del Sur, la República de Colombia ha logrado avances importantes en el establecimiento de un marco normativo para la gestión de residuos sólidos de origen municipal: se han determinado principios y objetivos alineados a una política nacional; se requiere que las autoridades locales formulen instrumentos de gestión integrada para el tratamiento de sus residuos sólidos y se han publicado instrumentos metodológicos de cumplimiento obligatorio.

La ampliación y crecimiento del marco normativo y regulatorio que contribuyó al cambio de paradigma en cuanto a la gestión de residuos sólidos inició con la modificación constitucional acontecida en el año 1991, que ocasionó una transformación en el tema de los servicios públicos,

pasando a erigirlos como un derecho social, económico y cultural, para la promoción, protección y recuperación de la salud garantizada por el Estado.

El rediseño institucional del sector involucró una modificación completa del marco normativo, con un enfoque orientado a la eficiencia y la creación de instituciones especializadas en la materia, con autonomía de todo nivel, como la SSPD, cuya inclusión en la Constitución resultó un hito; y, posteriormente, la CRA. El objetivo fue estimular formas de gestión de las empresas y prestación que garantizaran la eficacia y la eficiencia económica en la prestación de los servicios públicos.

La creación de la SSPD estuvo incluida expresamente en la Constitución de 1991, pero sus funciones fueron precisadas recién a través de la Ley 142: ejerce la inspección, vigilancia y control de los servicios públicos domiciliarios y de los individuos que los prestan, bajo principios de carácter especializado y de aplicación preferente. En consecuencia, la SSPD tiene facultades de policía administrativa, económica, especializada y técnica para efectos del suministro de los servicios públicos y del control de los individuos prestadores bajo facultades sancionatorias y de intervención estatal.

Por su lado, la CRA, de acuerdo con su portal institucional, tiene el encargo de «regular los monopolios, promover la competencia entre prestadores, definir criterios de eficiencia relacionados con la gestión financiera, técnica y administrativa de las personas prestadoras, fijar normas de calidad del servicio, definir el régimen tarifario y establecer si se enmarca dentro de la libertad regulada o vigilada o dentro de un régimen de libertad», entre otras. Adicionalmente, con el objetivo de que la ciudadanía contara con herramientas para fiscalizar a las empresas prestadoras de los servicios públicos, se crearon los Comités de Desarrollo de los Servicios Públicos (en adelante, los Comités).

Uno de los aspectos más interesantes del régimen legal colombiano, es la introducción de criterios como la *suficiencia financiera*, según el cual la estructura tarifaria debe permitir a las empresas la recuperación de los costos en los que incurran por la prestación de este servicio.

En ese contexto, Colombia cuenta con un esquema de tarificación y determinación de costos explícito y bien definido. La metodología considera las tarifas máximas aplicables a cada etapa del servicio (limpieza de calles, recolección y transporte, disposición y administración) y se fijan ajustes para situaciones concretas; los cuales han permitido cubrir, en gran medida, los costos operativos de manejo de residuos.

Además, sobre la base del principio de solidaridad, se estableció un mecanismo de subsidios que se materializó a través de la *Estratificación*; por el que los usuarios de los estratos 5 y 6 y los de carácter comercial e industrial, deben hacer una contribución adicional sobre el valor del servicio con el fin de subsidiar a los estratos 1, 2 y 3. Siendo ello así, cerca del 90% de los hogares están subsidiados mediante un sistema que incluye un subsidio cruzado entre usuarios y un subsidio público a cargo de las autoridades locales.

Otro de los beneficios que trae como consecuencia la regulación colombiana, es la promoción de la colaboración público privada en el sector, la cual resulta sumamente beneficiosa para la sociedad, pues resulta inherente el establecimiento de niveles de servicio que aseguran la prestación de un servicio idóneo. Otro incentivo económico constituye los beneficios tributarios para fomentar la participación del sector privado en la gestión de los desechos, así como un mecanismo de pago anticipado por su valorización con el objetivo de internalizar los costos externos de su manejo (OCDE, 2014).

En términos de cobertura, la recolección alcanza un 96% de los residuos sólidos generados en las cuatro (4) ciudades más importantes de Colombia (Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla). Por otra parte, aunque no todos los sitios cuentan con las condiciones ambientales adecuadas, al finalizar el año 2014, Colombia contaba con 360 sistemas de disposición para recibir los residuos de 1.102 municipios (ONU, 2018).

3.2. Más que regular, planificar: El caso peruano

El Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (en adelante, PIGARS) es un instrumento de planificación, que incluye las políticas, objetivos y programas municipales en esa materia; todas las municipalidades provinciales están obligadas legalmente a su elaboración y aprobación. Así, los PIGARS constituyen un elemento fundamental de la gestión de residuos sólidos en cada localidad.

Por su lado, el Plan de Manejo de Residuos Sólidos (en adelante, el PMRS) es un instrumento de planificación, igualmente obligatorio para los municipios distritales, orientado a promover una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, buscando asegurar eficacia, eficiencia y sostenibilidad, desde su generación hasta su disposición final.

Ambos instrumentos se diferencian por el ámbito de intervención y el tipo de instrumento de planificación, ya que el plan de manejo tiene un ámbito de intervención distrital y básicamente es un instrumento técnico-operativo-participativo; mientras que el plan integral de gestión ambiental es provincial y tiene una visión estratégico-participativo⁴⁸. Esto obedece a sus atribuciones más amplias, tales como la identificación de los espacios geográficos para la ubicación de las infraestructuras de desechos.

Un informe elaborado por el Minam del 2009 evidenciaba que, únicamente el 42% (82) del total de municipios provinciales, contaban con un PIGARS aprobado (Defensoría, 2019). Al año 2021, el 17% cuenta con el instrumento aprobado y actualizado (34, en total); los restantes, o bien no tienen o no se encuentra actualizado. El caso de los PMRS es más crítico: del total de municipios locales, solamente el 4.7% (79) posee el instrumento aprobado y actualizado, mientras que los demás, esto es, 1599 autoridades distritales no disponen de uno o se encuentra desfasado (OEFA, 2022).

En tal contexto, cuando la forma de gestión municipal prioriza el incumplimiento normativo y que, además, no acarrea una sanción o consecuencia legal, se hace complicado mejorar los índices en la gestión de los desechos. Las causas que explican esta situación son diversas, contribuye principalmente la fragmentación de los gobiernos locales y provinciales, así como los extensos espacios geográficos que deben gestionar, generando que los costos de transacción de elaborar e implementar este tipo de instrumentos sea altísimo.

Por su lado, el Minam no desempeña un rol directo en la gestión de residuos sólidos, sino que tiene un rol de coordinación y concertación entre las autoridades sectoriales y los diferentes niveles de gobierno. Además, se encarga de la formulación y aprobación de los planes, lineamientos y demás instrumentos destinados a asegurar la universalización y sostenibilidad del servicio de limpieza pública⁴⁹.

⁴⁸ Resolución Ministerial N° 100-2019-MINAM, que aprueba la Guía para elaborar el plan distrital de manejo de residuos sólidos, publicada en el diario oficial El Peruano el 8 de abril de 2019.

⁴⁹ LGIRS

“Artículo 15.- Ministerio del Ambiente (MINAM)

Sin perjuicio de las demás disposiciones que norman las funciones y atribuciones del Ministerio del Ambiente, esta autoridad, en su calidad de ente rector a nivel nacional para la gestión y manejo de los residuos, es competente para: a) Coordinar, promover y concertar con las autoridades sectoriales, gobiernos regionales y gobiernos locales la debida aplicación del presente Decreto Legislativo”.

En ese contexto, se hace necesario contar con una autoridad⁵⁰ que, del mismo modo que el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público - Ositran, para el sector transportes, o el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones - Osiptel, para el de telecomunicaciones, encabece acciones para garantizar la prestación del servicio de limpieza pública. Para estos efectos, es necesario que esta autoridad sea un organismo público descentralizado con personería jurídica de derecho público interno y autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera.

Entrando en materia de sus funciones, se considera necesario que este nuevo organismo pueda desarrollar lo siguiente:

- Función normativa: dictar, dentro de su ámbito de competencia, instrumentos normativos que regulen los procedimientos a su cargo y otras normas aplicables a los administrados. Dentro de este aspecto, es importante resaltar el rol normativo en términos de planificación de prestación del servicio, ya que es necesario emitir los dispositivos necesarios para priorizar acciones y establecer objetivos para la prestación del servicio.
- Función reguladora: regular las tarifas de los servicios y actividades derivadas de la explotación de las infraestructuras involucradas, en virtud de un título legal o contractual.
- Función supervisora: supervisar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas por parte de las entidades prestadoras y demás empresas o personas que realizan actividades sujetas a su competencia, procurando que éstas brinden servicios adecuados a los usuarios, en el marco de las políticas y normas que dicta el Ministerio del Ambiente, a fin de garantizar la eficiencia en la explotación de la infraestructura bajo su ámbito.
- Funciones fiscalizadora y sancionadora: fiscalizar e imponer sanciones y medidas correctivas a las entidades prestadoras por el incumplimiento de las normas, disposiciones y/o regulaciones establecidas y de las obligaciones contenidas en los contratos de concesión respectivos.
- Funciones de solución de controversias y de atención de reclamos: resolver en la vía administrativa las controversias y reclamos que, dentro del ámbito de su competencia, surjan entre entidades prestadoras y entre éstas y usuarios.

⁵⁰ El planteamiento formulado se realiza a razón de las falencias identificadas en la prestación del servicio de limpieza pública. Sin perjuicio de ello, tenemos presente que la propuesta debe complementarse con un Análisis de Calidad Regulatoria, con énfasis en el estudio Costo-beneficio de la propuesta. Hemos decidido plantear a nivel enunciativo la propuesta y dejar el análisis mencionado para investigaciones posteriores.

En principio, este organismo debería procurar cumplir los siguientes objetivos: fomentar y preservar la libre competencia en la utilización de la infraestructura pública de residuos sólidos, sean éstas concesionarios privados u operadores estatales, en beneficio de los usuarios; velar por el cabal cumplimiento del sistema de tarifas, tasas u otros cobros similares que fije o que se deriven de los respectivos contratos de concesión, siendo que, en el caso de que no exista competencia en el mercado, fijar la tarifa y reglas claras para su correcta aplicación.

De esa forma, con la ejecución de las funciones que posea, el organismo tendrá como finalidad intrínseca, la prestación del servicio de limpieza pública bajo condiciones de regularidad y continuidad, con niveles de servicio establecidos y fiscalizables, con tarifas definidas que doten de predictibilidad y seguridad económica a los prestadores del servicio, y con mecanismos que permitan atender las dudas o problemas que puedan surgir para con los usuarios del servicio.

Conclusiones

Pese a de que el servicio de limpieza pública reúne condiciones tales como universalidad, regularidad y obligatoriedad, no posee categoría de servicio público en el marco legal peruano, lo cual no ha propiciado la emisión de regulación especializada sobre la materia. Esto último resulta sustancial, ya que hemos determinado, utilizando un modelo *Ad Hoc*, que las etapas de recolección y disposición final cuentan con características de monopolio natural.

La falta de lineamientos robustos para la contratación del servicio de limpieza pública ha generado que las municipalidades opten por la suscripción de contratos administrativos de muy corto plazo, bajo el amparo de la LCE, tanto para el segmento primario como secundario. Estas contrataciones de corta duración no brindan seguridad jurídica ni estabilidad para realizar inversiones en infraestructura de disposición final o asegurar una continuidad del servicio de recolección y transporte con adecuados niveles de calidad.

En contraposición a la figura contractual actualmente utilizada, en atención al análisis realizado, proponemos utilizar un esquema de concesión, caracterizado, entre otros aspectos por involucrar una relación de largo plazo. Pensando específicamente en Lima y Callao, consideramos que dicho esquema podría garantizar el cierre de brechas en infraestructura en el segmento secundario, así como la prestación de un servicio de recolección y transporte, en el segmento primario, con regularidad y sin interrupciones. Lo anterior se sustenta además en la experiencia comparada con México, Uruguay y Colombia.

Respecto del segmento primario, demostramos (con un modelo *Ad Hoc*) que, desde una mirada teórica (y llevada al extremo), el agrupamiento (por ejemplo, a través de mancomunidades) puede generar ahorros importantes en el costo de recolección. En cuanto al segmento secundario, comprobamos la existencia de economías de escala en el servicio de disposición final, lo que demuestra que es más provechoso pensar en un gran relleno sanitario atendiendo una ciudad que múltiples rellenos de pequeña envergadura (esto dejando de lado por ahora los costos de transporte). El análisis se complementa con la experiencia de Argentina en la gestión mancomunada, que ha tenido buenos resultados tanto en el segmento primario como secundario.

Sumando los anteriores párrafos (conclusiones), validamos, a nivel enunciativo, y sustentado en modelos *Ad Hoc* así como en la experiencia internacional, nuestra primera hipótesis. Es decir, considerando las jurisdicciones de Lima y Callao, un esquema de concesión regionalizada (por

mancomunidades) de los servicios de recolección y transporte, y la disposición final, contribuyen con la mejora de la continuidad y calidad del servicio en el segmento primario, así como con el cierre de la brecha de infraestructura en el segmento secundario. Además de que se esperarían ahorros asociados a las economías de escala en ambos segmentos.

En cuanto al segmento secundario, se mostró que se trata de un mercado altamente especializado, y que existen importantes barreras de entrada tanto legales como de índole geográfica. Asimismo, se demostró que este segmento muestra altos niveles de concentración en la región analizada, y prueba del poder de mercado existente es la actual aplicación de un esquema de discriminación de precios a los distritos de Lima y Callao. En nuestro análisis estimamos, *grosso modo*, que los operadores de rellenos sanitarios obtienen ganancias extraordinarias de hasta S/. 9.7 millones anuales.

Demostramos además que la discriminación de precios producida en el segmento secundario es predecible, y los incentivos se sustentan en las distancias de los municipios a los rellenos, lo cual es de conocimiento público. En ese sentido, se hace necesario la aplicación de la planificación del servicio de limpieza pública, considerando todas sus etapas como un conjunto, y con particular énfasis en las ubicaciones de los futuros rellenos sanitarios así como los costos de transporte asociados. Esta tarea cobra más sentido si se realiza para una extensión geográfica mayor, reforzando nuestras conclusiones previas sobre el agrupamiento.

Finalmente, habiendo evidenciado problemas con el marco normativo que no contempla el carácter monopólico en la limpieza pública, la generación de puntos críticos por la falta de continuidad en el servicio de recolección, importantes barreras de entrada, además de problemas de discriminación de precios en el segmento secundario, brecha de infraestructura de disposición final, ausencia de una planificación integral del servicio, entre otros, consideramos que no son problemas que deban resolverse de forma aislada.

En virtud a estos argumentos, se determinó la necesidad de creación de una nueva autoridad, enfocada exclusivamente en la limpieza pública, y que cuente con funciones reguladoras, de supervisión y de fiscalización. Tal como sucede en el caso colombiano con la SSPD y la CRA, caso resaltado como exitoso por la OCDE. Además, esta autoridad tendrá la función de supervisar los estándares que se contemplen en los contratos de concesión garantizará el cumplimiento de los mismos. Con lo cual validamos nuestra segunda hipótesis del presente trabajo de investigación.

Bibliografía

1. Akhtaruzzaman, M. (2005). Economies of Scale in Banking. *Journal of Banking and Finance*.
2. Amador Cabra, L. (2008). Estructura tarifaria y medición del servicio, una aproximación microeconómica. *Con-texto*, N° 24, 31-63.
3. Armengol Gasull, Oriol (2006). La discriminación de precios como abuso de posición dominante. Recuperado de:
<https://frdelpino.es/investigacion/wp-content/uploads/2015/09/DE006-011-Discriminacion-precios-como-abuso-posicion-dominante-Armengol.pdf>
4. Bain, Joe S. (1956). *Barriers to New Competition*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
5. Banco Interamericano de Desarrollo, Organización Panamericana de la Salud, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (2011). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/informe-de-la-evaluacion-regional-del-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-en-america-latina-y-el>
6. Banco Mundial (2016). Ciudades Limpias e Inclusivas en Argentina. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28430/120113SP.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
7. Bockmann Moreira, E. (2010). Direito das concessões de serviço público. *Inteligencia da lei* 8.987/1995 (Parte general). Conferencia (Sao Paulo: SBDP-Malheiros), 239-274.
8. Buezo de Manzanedo, J. (2001). El papel de los órganos reguladores y de la Defensoría del Pueblo en la atención de los reclamos de los usuarios del servicio público de electricidad en el Perú. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6371>.
9. Canosa, Armando (2000). Lineamientos para la conformación de un ente de control del transporte terrestre. En: AEDP 13, Ad Hoc. Buenos Aires.
10. Coase, R.H. (1937): "The nature of the firm". *Economica*, 4(16), 386-405. Recuperado de <https://msuweb.montclair.edu/~lebelp/CoaseNatFirmEc1937.pdf>
11. Coloma, G. (1999). La discriminación de precios y la defensa de la competencia. *Serie Seminarios*, (13/99).
12. Corti, Marcelo & Barocelli, Sergio (2018). *Gestión y derecho ambiental: Residuos Sólidos Urbanos: Hacia un cambio cultural en la gestión, transformación y reutilización*. 1ra edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones Jurídicas, 2018. Recuperado de https://centrogeo.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/Libro-Gesti%C3%B3n-y-Derecho-Ambiental-Diciembre-2018_comprimido.pdf

13. Dammert A., Molinelli F., Carbajal M. (2013). Teoría de la Regulación Económica. Fondo Editorial de Universidad San Martín de Porres.
14. Danós Ordóñez, J. (2006). El régimen de los contratos estatales en el Perú. *Revista De Derecho Administrativo*, (2), 9-44. Recuperado de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/16330>
15. Defensoría del Pueblo (2019) ¿Dónde va nuestra basura? Recomendaciones para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales. Informe Defensorial N° 181.
16. Douglas Gegaxt y Kenneth Nowotny (1993). *Competition and the Electric Utility Industry: An Evaluation*.
17. Ferro, G. & Lentini, E. (2010). Economías de escala en los servicios de agua potable y alcantarillado. Santiago de Chile: Naciones Unidas-CEPAL.
18. Guasch, José Luis (2005). Concesiones en infraestructura. Cómo hacerlo bien. Banco Mundial.
19. Huapaya, R. (2015). Concepto y Régimen Jurídico del Servicio Público en el Ordenamiento Jurídico Peruano. Perú, *Ius Et Veritas N° 50*. 368-397. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/viewFile/14827/15382>
20. Huapaya, R. (2018). Concepto, especies y criterios del contrato público. En J.C. Morón & J. Danós (Coord.), *Estudios de derecho administrativo. El derecho administrativo iberoamericano. Innovación y reforma. Libro Homenaje al Profesor Juan Carlos Cassagne*. Lima: Gaceta Jurídica.
21. Indecopi (2013) Análisis de las funciones del Indecopi a la luz de las decisiones de sus órganos resolutivos. Recuperado de https://repositorio.indecopi.gob.pe/bitstream/handle/11724/5564/libre_competencia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI (2020). Perú: Indicadores de Gestión Municipal 2020. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1791/
23. Instituto del Medio Ambiente Gylania (2001) *Reciclando en la Comuna*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.ingenieroambiental.com/4014/comuna.pdf>.
24. Kámiche, J. (2022). El reciclaje como una opción para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales: Lecciones para los gobiernos locales. *Contribuciones para una mejor gestión pública regional y local*. Universidad del Pacífico. Recuperado de <https://agenda2022.pe/papers/el-reciclaje-como-una-opcion-para-mejorar-la-gestion-de-los-residuos-solidos-municipales-lecciones-para-los-gobiernos-locales/>

25. Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank Publications.
26. Mackenzie L. Davis & Susan J. Master (2005). Ingeniería y Ciencias Ambientales. MC Graw Hill.
27. Martínez J., Mallo M., Lucas R., Álvarez J., Salaverry A. & Gristo P. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos. Tomo I.
28. Newbery, D. (2000). Privatization, Restructuring and Regulation of Network Utilities. The MIT Press.
29. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2014). Evaluaciones del desempeño ambiental Colombia. Recuperado de <https://www.oecd.org/colombia/evaluaciones-del-desempeno-ambiental-colombia-2014-9789264213074-es.htm>
30. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2016). Evaluaciones del desempeño ambiental Perú. Aspectos destacados y recomendaciones. Recuperado de <https://www.oecd.org/environment/country-reviews/16-00313%20Evaluacion%20desempeno-Peru-WEB.pdf>
31. Organización de las Naciones Unidas. Programa para el medio ambiente (2018). Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://www.unep.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe#:~:text=La%20Perspectiva%20de%20la%20Gesti%C3%B3n,econom%C3%ADa%20circular%2C%20clave%20para%20el>
32. Paiva, V. (2006). De los "huecos" al "relleno sanitario". Breve historia de la gestión de residuos en Buenos Aires. Revista Científica de UCES, 10(1), 112-134.
33. Peyrefitte, Joseph; Golden, Peggy; Brice, Jeff Jr (2000). Vertical Integration and Economic Performance: A Managerial Capability Framework. Management Decision. ABI/INFORM Global. Pág. 217.
34. Rivas Lombardi, A. A. (2021). A la búsqueda de una mejor alternativa para la Prestación del Servicio de Limpieza Pública: La disyuntiva entre las Asociaciones Público Privadas y los Contratos Regulados por la Ley de Contrataciones del Estado. Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de Maestro en Derecho Empresarial, Universidad de Lima. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12724/15130>

35. Roda, C. & Pigola, P (2021). Regionalización de rellenos sanitarios: el caso de Uruguay. BID. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/publicaciones?f%5B0%5D=author%3A30888>
36. Rodríguez, J. C. (2015). *Manejo integral de residuos sólidos urbanos domiciliarios en Colombia: mitos y realidades*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10654/7349>
37. Roitman Mauricio E. (2012). Arquitectura y regulación económica de servicios de recolección de residuos sólidos urbanos: propuesta metodológica y aplicación al caso de la Ciudad de Buenos Aires. UADE.
38. Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf
39. Salanié, Bernard (2000). *The Microeconomics of Market Failures*. The MIT Press, Cambridge and London.
40. Soto Carrillo, G. (2016). Régimen Legal de las Tarifas de Servicios Portuarios: Diseño Institucional y Concesiones. *Revista De Derecho Administrativo*, (16), 337-364. Recuperado de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/16308>
41. Tamayo, M. P., & Piñeros, J. D. (2007). Formas de integración de las empresas. *Ecos De Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*. Recuperado de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/view/722>
42. Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1994). *Integral management of solid waste*.
43. Tello, P., Martínez, E., Daza D., Soulier M. y Terraza H. (2011). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe 2010. Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y los gobiernos de los países intervinientes de América Latina y el Caribe.
44. Tello, P., Campani, D., & Sarafian, D. (2018). *Gestión integral de residuos sólidos urbanos*. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental–AIDIS.
45. Tirado Martin, R. (2006). El servicio de limpieza pública a cargo de las municipalidades y las dificultades existentes para el cobro individualizado del servicio. *Revista de Derecho Administrativo*, 102-125. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/viewFile/16334/16742>
46. Tornos Mas, J. (2004). *Significación y consecuencias jurídicas de la consideración de los servicios sociales como servicio público*. Madrid: Fundación Democracia y Gobierno Local. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1083865>

47. Universidad Politécnica de Madrid (2015). Guía técnica “La gestión de residuos municipales”. Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y ECOEMBES. Recuperado de http://femp.femp.es/files/3580-1356-fichero/Guia-Tecnica-Gestion-Residuos-Municipales_Web_Edicion2.pdf
48. Velastegui, D. (2009) Caracterización físico – química y microbiológica de los lixiviados generados en las composteras del parque Itchimbia. Tesis (Título de Ingeniería Ambiental). Quito: Universidad Internacional SEK. Recuperado de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/408>
49. Zambrano, E. (2009). Algunos apuntes sobre la Fase de Actos Preparatorios en las Contrataciones del Estado. Revista de Derecho Administrativo, (7), 155-163. Recuperado de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoadministrativo/article/view/14018>
50. Zegarra Valdivia, D. (2005). El Servicio Público. Fundamentos. Lima: Palestra Editores.

Jurisprudencia Constitucional

1. Tribunal Constitucional Peruano (2005A). Expediente N° 00034-2004-PI/TC. Sentencia del 05 de febrero de 2005. Recuperado de <http://www.tc.gob.pe/jurisprudencia/2006/00034-2004-AI.pdf>
2. Tribunal Constitucional Peruano (2004). Expediente N° 00041-2004-PI/TC. Sentencia del 11 de noviembre de 2004. Recuperado de <http://www.tc.gob.pe/jurisprudencia/2004/00041-2004-AI.pdf>

Anexos

Anexo N° 1 - Áreas degradadas por residuos sólidos en Lima y Callao

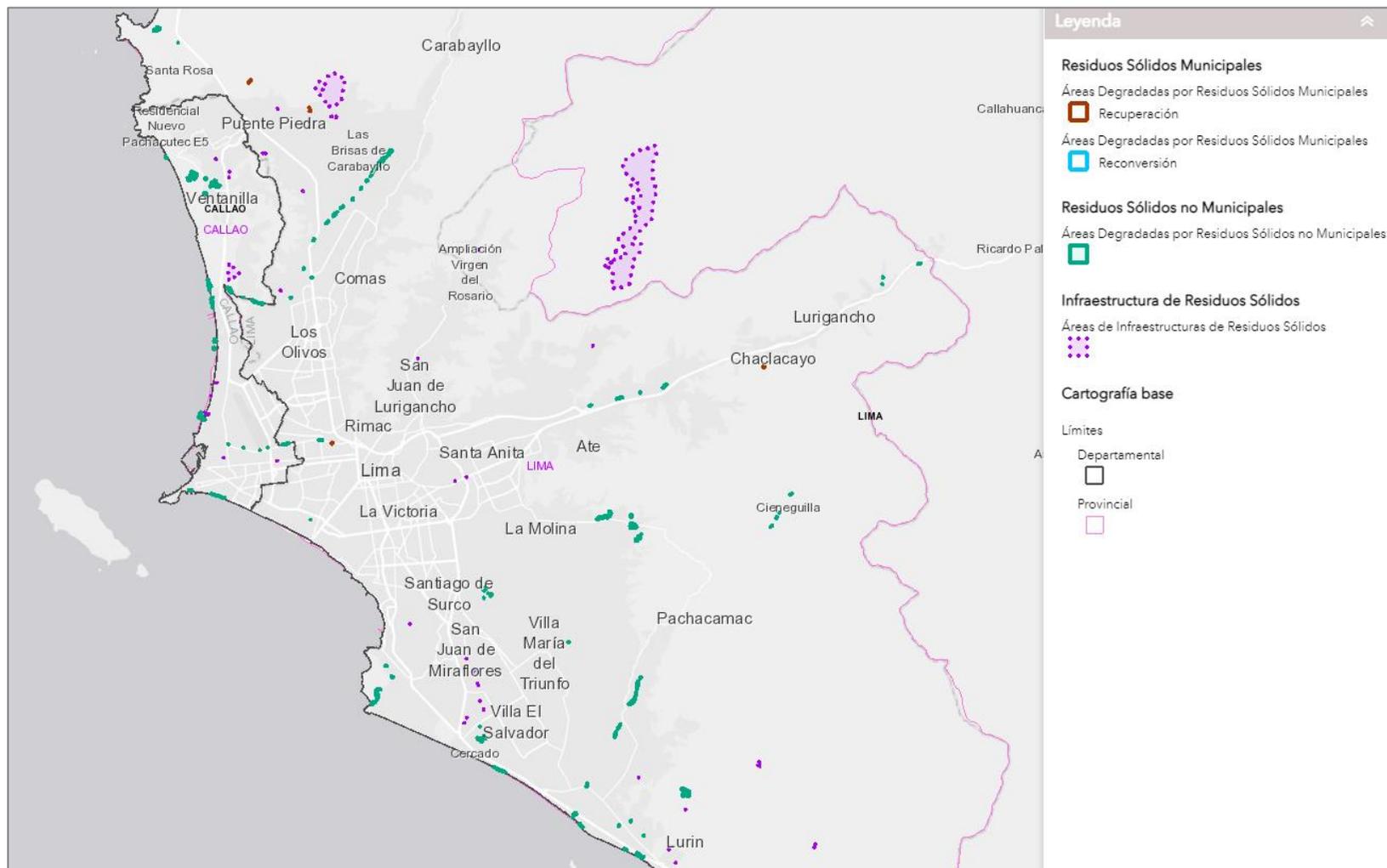
Anexo N° 2 -

Anexo N° 3 - Matriz de Distancias Distrito – Relleno Sanitario, y desviaciones

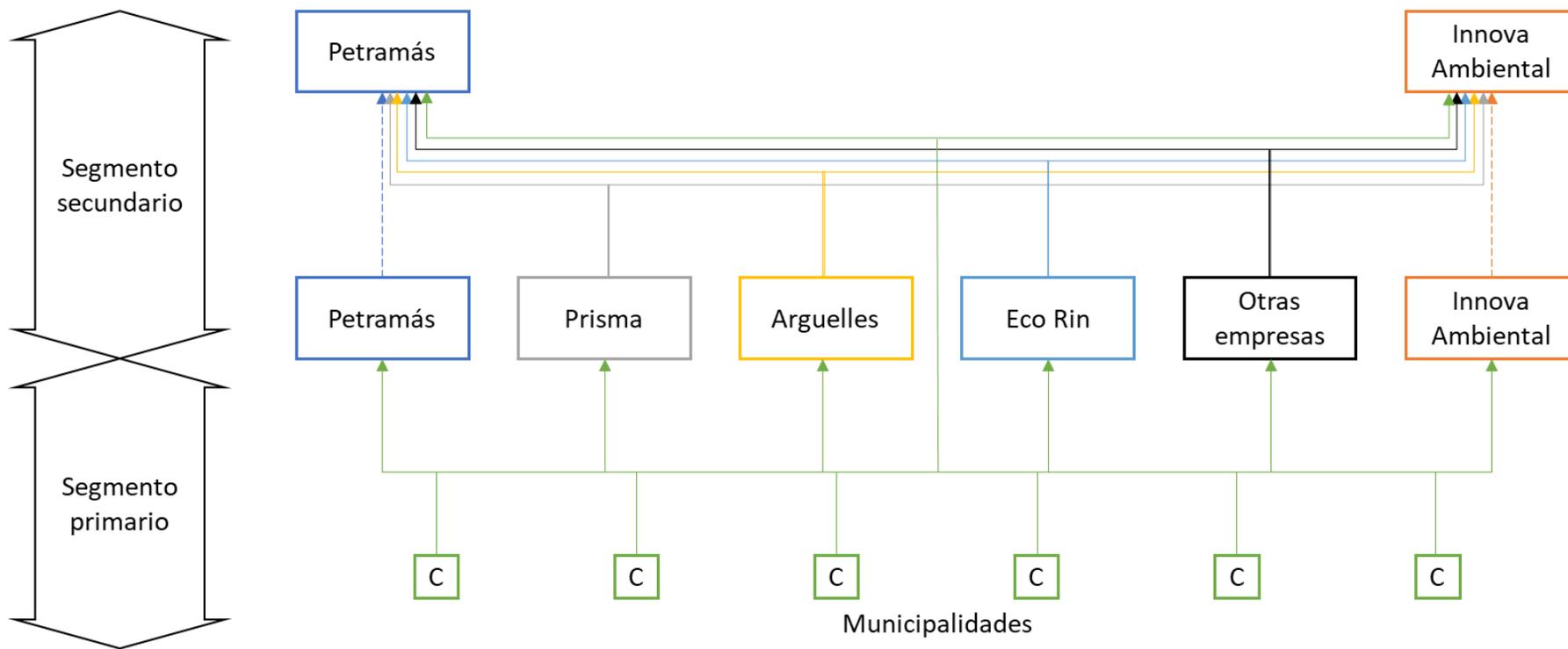
Anexo N° 4 - Información de Rellenos Sanitarios que atienden distritos, toneladas dispuestas, y costos unitarios

Anexo N° 5 - Simplificación de Ecuaciones en Escenario N° 2 (Regionalización)

Anexo N° 1 - Áreas degradadas por residuos sólidos en Lima y Callao



Elaboración: Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA): <https://oefa.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=6a530906bcdd44d388d6c032d7cb844a>

Anexo N° 2 - Esquema de interacción entre el segmento primario y secundario en Lima y Callao

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 3 - Matriz de Distancias Distrito – Relleno Sanitario, y desviaciones

Distrito	Recorrido Aproximado de Distrito a Relleno*				El Modelo	Huaycoloro	Portillo	El Zapallal
	El Modelo	Huaycoloro	Portillo	El Zapallal				
BELLAVISTA	18.4	40.7	56.2	37.0	0%	121%	205%	101%
CALLAO	13.8	38.8	63.9	31.0	0%	180%	362%	124%
CARMEN DE LA LEGUA	16.7	35.8	60.9	31.7	0%	114%	265%	90%
LA PERLA	18.7	41.8	55.8	38.1	0%	124%	198%	104%
LA PUNTA	20.7	45.7	61.5	37.4	0%	121%	198%	81%
MI PERU	12.4	58.1	86.8	10.1	22%	473%	757%	0%
VENTANILLA	12.0	59.7	88.5	11.8	1%	406%	650%	0%
ANCÓN	23.7	64.2	93.0	16.2	47%	296%	474%	0%
ATE	41.8	16.7	59.6	49.5	150%	0%	257%	197%
BARRANCO	33.2	41.1	44.1	43.4	0%	24%	33%	30%
BREÑA	22.8	33.4	52.1	33.6	0%	46%	129%	47%
CARABAYLLO	19.2	51.4	80.2	6.9	178%	647%	1064%	0%
CHACLACAYO	51.3	26.2	71.2	59.0	96%	0%	172%	125%
CHORRILLOS	37.8	44.7	34.9	48.9	8%	28%	0%	40%
CIENEGUILLA	51.1	37.0	38.1	58.8	38%	0%	3%	59%
COMAS	13.5	43.7	72.5	15.4	0%	223%	435%	14%

Distrito	Recorrido Aproximado de Distrito a Relleno*				El Modelo	Huaycoloro	Portillo	El Zapallal
	El Modelo	Huaycoloro	Portillo	El Zapallal				
EL AGUSTINO	28.9	26.2	52.8	36.7	11%	0%	102%	40%
INDEPENDENCIA	16.3	36.9	65.6	23.7	0%	126%	303%	46%
JESÚS MARÍA	24.6	34.2	51.0	35.7	0%	39%	107%	45%
LA MOLINA	39.2	26.0	49.5	46.9	51%	0%	90%	80%
LA VICTORIA	28.0	30.5	50.9	36.0	0%	9%	82%	29%
LIMA	22.6	32.2	52.7	32.4	0%	42%	133%	43%
LINCE	27.2	34.5	48.1	36.2	0%	27%	77%	33%
LOS OLIVOS	11.2	38.9	67.7	22.5	0%	246%	502%	100%
LURIGANCHO	49.2	24.1	73.7	56.9	104%	0%	206%	136%
LURÍN	55.2	57.9	15.2	70.8	264%	281%	0%	366%
MAGDALENA DEL MAR	24.3	35.8	50.0	37.3	0%	47%	105%	53%
MIRAFLORES	30.4	38.9	44.9	41.2	0%	28%	48%	35%
PACHACÁMAC	50.0	45.2	32.0	57.7	56%	41%	0%	80%
PUCUSANA	87.1	89.7	40.0	102.6	118%	124%	0%	157%
PUEBLO LIBRE	22.5	35.7	52.4	35.9	0%	59%	133%	60%
PUENTE PIEDRA	17.3	51.5	80.2	12.0	45%	331%	571%	0%
PUNTA HERMOSA	67.4	70.0	20.3	82.9	232%	245%	0%	308%
PUNTA NEGRA	67.9	70.5	20.8	83.4	226%	239%	0%	301%

Recorrido Aproximado de Distrito a Relleno*								
Distrito	El Modelo	Huaycoloro	Portillo	El Zapallal	El Modelo	Huaycoloro	Portillo	El Zapallal
RÍMAC	23.2	29.3	58.0	31.1	0%	26%	151%	34%
SAN BARTOLO	72.9	75.5	25.8	88.4	182%	193%	0%	243%
SAN BORJA	32.5	33.6	44.9	40.5	0%	3%	38%	25%
SAN ISIDRO	27.5	37.1	47.1	37.9	0%	35%	72%	38%
SAN JUAN DE LURIGANCHO	34.5	24.2	60.7	25.6	43%	0%	151%	6%
SAN JUAN DE MIRAFLORES	44.8	39.6	38.5	52.5	16%	3%	0%	36%
SAN LUIS	30.4	30.9	48.0	38.4	0%	2%	58%	26%
SAN MARTÍN DE PORRES	14.3	36.7	65.4	27.0	0%	157%	358%	89%
SAN MIGUEL	20.6	38.9	53.1	37.8	0%	88%	158%	83%
SANTA ANITA	31.6	22.6	51.9	39.4	40%	0%	130%	75%
SANTA MARÍA DEL MAR	73.4	76.1	26.3	89.0	179%	189%	0%	238%
SANTA ROSA	21.6	63.1	91.8	15.0	43%	319%	510%	0%
SANTIAGO DE SURCO	36.2	37.5	41.4	50.4	0%	4%	14%	39%
SURQUILLO	32.0	37.0	43.5	41.2	0%	15%	36%	29%
VILLA EL SALVADOR	53.0	47.9	23.7	60.8	123%	102%	0%	156%
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	48.0	42.9	28.5	55.8	68%	50%	0%	95%

Anexo N° 4 – Información de Rellenos Sanitarios que atienden distritos, toneladas dispuestas, y costos unitarios

Distrito	Relleno	Tm	CostoUnit	Fuente de Información
BELLAVISTA	EL MODELO	34,250	S/ 16.5	Calculado con datos Sigersol 2021
CALLAO	EL MODELO	344,309	S/ 15.2	Calculado con datos Sigersol 2021
CARMEN DE LA LEGUA	EL MODELO	19,089	S/ 16.5	Contrato N° 010-2021-GAF/MDCLR
LA PERLA	EL MODELO	20,721	S/ 16.0	Calculado con datos Sigersol 2020
LA PUNTA	EL MODELO	2,146	S/ 16.3	Calculado con datos Sigersol 2021
MI PERÚ	EL MODELO	13,227	S/ 16.0	Contrato N° 006-2021-MDMP/GAF
VENTANILLA	EL MODELO	117,468	S/ 16.0	Contrato N° 01-2022-MDV-SSCGA
ANCÓN	EL MODELO	14,943	S/ 16.0	Contrato N° 008-2020-MDA
ATE	HUAYCOLORO	257,826	S/ 20.5	Calculado con datos Sigersol 2021
BARRANCO	EL ZAPALLAL	16,268	-	Sin información
BREÑA	EL ZAPALLAL	36,321	-	Sin información
CARABAYLLO	EL ZAPALLAL	169,390	-	Sin información
CHACLACAYO	HUAYCOLORO	14,267	S/ 18.0	Contrato N° 001-2022-MDCH
CHORRILLOS	PORTILLO	137,887	S/ 16.9	Calculado con datos Sigersol 2021
CIENEGUILLA	PORTILLO	10,958	S/ 15.2	Contrato N° 079-2021-MDC-GAF
COMAS	EL ZAPALLAL	251,026	-	Sin información
EL AGUSTINO	HUAYCOLORO	91,256	S/ 16.0	Contrato N° 016-2021-MDEA
INDEPENDENCIA	EL MODELO	91,775	-	Sin información

Distrito	Relleno	Tm	CostoUnit	Fuente de Información
JESÚS MARÍA	HUAYCOLORO	31,079	S/ 15.0	Calculado con datos Sigersol 2020
LA MOLINA	EL MODELO	56,856	-	Sin información
LA VICTORIA	EL MODELO	143,790	-	Sin información
LIMA	PORTILLO	205,273	-	Sin información
LINCE	EL MODELO	24,732	-	Sin información
LOS OLIVOS	EL MODELO	142,330	-	Sin información
LURIGANCHO	HUAYCOLORO	58,905	S/ 16.5	Contr. N° 030-2021-SGLySG-GAF-MDL
LURÍN	PORTILLO	58,528	-	Sin información
MAGDALENA DEL MAR	EL ZAPALLAL	26,040	S/ 15.5	Calculado con datos Sigersol 2021
MIRAFLORES	HUAYCOLORO	64,957	S/ 18.0	Calculado con datos Sigersol 2021
PACHACÁMAC	PORTILLO	48,063	S/ 19.5	Contrato N° 005-2022-MDP
PUCUSANA	PORTILLO	5,053	S/ 19.8	Calculado con datos Sigersol 2021
PUEBLO LIBRE	HUAYCOLORO	31,467	-	Sin información
PUENTE PIEDRA	EL ZAPALLAL	135,585	S/ 16.0	Contrato N° 041-2020-MDPP
PUNTA HERMOSA	PORTILLO	4,554	S/ 21.0	Contrato N° 001-2022-OAF/MDPH
PUNTA NEGRA	PORTILLO	2,269	S/ 15.2	Calculado con datos Sigersol 2021
RÍMAC	EL ZAPALLAL	83,905	S/ 14.7	Calculado con datos Sigersol 2020
SAN BARTOLO	PORTILLO	3,563	S/ 15.2	Contrato N° 006-GAF-2021/MDSB
SAN BORJA	PORTILLO	40,787	-	Sin información
SAN ISIDRO	HUAYCOLORO	47,694	-	Sin información

Distrito	Relleno	Tm	CostoUnit	Fuente de Información
SAN JUAN DE LURIGANCHO	HUAYCOLORO	390,892	S/ 16.5	Contrato N° 011-2022-GM/MDSJL
SAN JUAN DE MIRAFLORES	PORTILLO	191,784	S/ 18.5	Calculado con datos Sigersol 2021
SAN LUIS	HUAYCOLORO	29,505	-	Sin información
SAN MARTÍN DE PORRES	EL ZAPALLAL	299,245	-	Sin información
SAN MIGUEL	EL MODELO	55,955	-	Sin información
SANTA ANITA	HUAYCOLORO	96,234	-	Sin información
SANTA MARÍA DEL MAR	PORTILLO	978	-	Sin información
SANTA ROSA	EL MODELO	1,85600	-	Sin información
SANTIAGO DE SURCO	HUAYCOLORO	170,521	-	Sin información
SURQUILLO	HUAYCOLORO	42,783	S/ 17.5	Calculado con datos Sigersol 2021
VILLA EL SALVADOR	PORTILLO	134,549	S/ 25.0	Calculado con datos Sigersol 2021
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	PORTILLO	131,859	-	Sin información

Anexo N° 5 – Simplificación de Ecuaciones en Escenario N° 2 (Regionalización)

Transformamos las sumatorias, e incluimos la función Residuo en la ecuación, para obtener factores comunes que se eliminen entre sí.

$$\begin{aligned} \Delta_{escenarios} &= n + \sum_{i=1}^n \left(\frac{TMgen_{(i)} - \text{Residuo} \left(\frac{TMgen_{(i)}}{TMcam} \right)}{TMcam} \right) \\ &\quad - \frac{\sum_{i=1}^n TMgen_{(i)} - \text{Residuo} \left(\frac{\sum_{i=1}^n TMgen_{(i)}}{TMcam} \right)}{TMcam} - 1 \\ \Delta_{escenarios} &= n + \sum_{i=1}^n \left(\frac{TMgen_{(i)}}{TMcam} \right) - \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{Residuo} \left(\frac{TMgen_{(i)}}{TMcam} \right)}{TMcam} \right) - \sum_{i=1}^n \left(\frac{TMgen_{(i)}}{TMcam} \right) \\ &\quad + \frac{\text{Residuo} \left(\frac{\sum_{i=1}^n TMgen_{(i)}}{TMcam} \right)}{TMcam} - 1 \end{aligned}$$

Eliminamos los términos comunes

$$\Delta_{escenarios} = n - \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{Residuo} \left(\frac{TMgen_{(i)}}{TMcam} \right)}{TMcam} \right) + \frac{\text{Residuo} \left(\frac{\sum_{i=1}^n TMgen_{(i)}}{TMcam} \right)}{TMcam} - 1$$

En este punto toca recordar algunos conceptos básicos de matemática y estadística: (i) el residuo de dividir cualquier número positivo entre un número positivo R siempre resulta menor que R, (ii) al dividir un número positivo menor que el número positivo R entre R, el cociente siempre resulta menor que 1, (iii) si se tiene un conjunto de números positivos distribuidos uniformemente entre 0 y el número positivo R, y a dichos números se les divide entre R, los cocientes obtenidos estarán distribuidos uniformemente entre 0 y 1, y (iv) la media de un conjunto de números distribuidos uniformemente entre 0 y 1 es 0.5.

Con las premisas anteriores, y bajo el supuesto de que el residuo de dividir la cantidad generada de residuos sólidos de cada distrito entre la capacidad (única) de los camiones de recolección da un conjunto de números distribuidos uniformemente, como una aproximación rápida se puede

reemplazar la división del residuo entre la capacidad de los camiones por el número 0.5. Con lo que la ecuación de la diferencia entre escenarios quedaría aproximadamente de la siguiente forma:

$$\Delta_{escenarios} = n - \sum_{i=1}^n (0.5) + 0.5 - 1$$

Esto finalmente resultaría en la siguiente ecuación simplificada:

$$\Delta_{escenarios} = 0.5n - 0.5$$