



ESTRUCTURA DEL MERCADO

ESTUDIOS DE REVISIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO

EN MUNICIPIOS Y/O DISTRITOS CON MÁS DE
5.000 SUSCRIPTORES EN ÁREA URBANA



ESTUDIO DE ESTRUCTURA DEL MERCADO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN MUNICIPIOS Y/O DISTRITOS CON MÁS DE 5.000 SUSCRIPTORES EN ÁREA URBANA

Expertos Comisionados Supervisores:

Leonardo Enrique Navarro Jiménez

Jorge Enrique Cardoso

Equipo de la Subdirección de Regulación:

Rodrigo Vargas Martínez

Carolina Marín López

Hermes Darío Cruz Gómez

Isabella Castro Montero

Juan Leonardi Ramírez Granados

José Ricardo Pineda Arias

Lina María Guzmán Fierro

Steven Vargas Torres

Myriam Rodríguez García

Yenny Carolina Guerrero

Equipo de la Oficina Asesora Jurídica:

Carlos Mendoza Vélez

Ingrid Viviana Laguado Endemann

Mayra Julieth Gómez Parra

Bogotá, D.C.

Marzo, 2022

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVOS	11
1.1. <i>Objetivo General</i>	11
1.2. <i>Objetivos Específicos</i>	11
2. ANTECEDENTES	13
2.1. <i>Política sectorial</i>	13
2.2. <i>Evolución del marco normativo</i>	14
2.3. <i>Marco tarifario actual</i>	16
2.3.1 <i>Segmentación de mercado</i>	16
2.3.2 <i>Técnica regulatoria</i>	19
2.3.3 <i>Actuaciones particulares</i>	19
2.4. <i>Bases e hipótesis iniciales para la revisión de las fórmulas tarifarias</i>	21
3. ALCANCE DEL MERCADO	25
3.1. <i>Marco de referencia de alcance de mercado</i>	25
3.2. <i>Alcance del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores</i>	26
3.2.1 <i>Bien o servicio ofrecido/prestado</i>	27
3.2.2 <i>La Oferta</i>	28
3.2.3 <i>La Demanda</i>	29
3.2.4 <i>Espacio físico (geográfico)</i>	29
3.2.5 <i>Agente de intervención</i>	29
3.3. <i>Caracterización de la demanda del mercado</i>	30
3.3.1. <i>Características de los municipios</i>	31
3.3.2. <i>Evolución de la composición de los estratos socioeconómicos</i>	32
3.3.3 <i>Impactos en el costo de vida de la población y capacidad de pago</i>	33
3.3.4 <i>Impacto de las variaciones de los costos que componen la tarifa del servicio público de aseo</i>	34
3.3.5 <i>Ingreso per cápita vs línea de pobreza per cápita</i>	35
3.4. <i>Caracterización de la oferta del mercado</i>	36
3.4.1. <i>Indicadores de prestación general del servicio público de aseo</i>	36
3.4.2. <i>Indicadores financieros</i>	39
4. ESTRUCTURA DEL MERCADO	41
4.1. <i>Marco de referencia de estructuras de mercado</i>	41
4.2. <i>Fallas de mercado identificadas en el mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores</i>	46
4.2.1. <i>Recolección, transporte y transferencia</i>	49
4.2.2. <i>Comercialización</i>	52
4.2.3. <i>Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, y limpieza urbana</i>	56
4.2.4. <i>Disposición final</i>	58
4.2.5. <i>Tratamiento de lixiviados</i>	61
4.2.6. <i>Tratamiento</i>	62
4.2.7. <i>Aprovechamiento</i>	64
5. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO	69
5.1. <i>Marco de referencia de segmentación de mercados</i>	69
5.2. <i>Modificaciones necesarias de la segmentación actual</i>	70

5.3.	Propuesta para segmentación del mercado	75
5.3.1.	Procedimiento metodológico empleado	76
5.3.2	Resultados obtenidos	82
6.	TÉCNICAS REGULATORIAS	107
6.1	Marco de referencia de técnicas regulatorias	107
6.2	Experiencia internacional en regulación en gestión de residuos sólidos	114
6.3	Propuesta de técnica regulatoria por actividades y segmentos	117
6.3.1	Actividades de comercialización, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza urbana, recolección y transporte, transferencia y aprovechamiento	119
6.3.2	Actividades de tratamiento y disposición final	128
6.4	Cargo por confiabilidad en el servicio público de aseo	132
6.5	Estrategias complementarias a la técnica regulatoria	136
6.5.1	Actividades a regular	137
6.5.2	Economía del comportamiento	138
6.5.3	Reglas diferenciales de mercado	142
6.5.4	Incentivos a la regionalización	143
6.5.5	Régimen de calidad, estándar de prestación, descuentos y pasos directos	144
6.5.6	Innovación tecnológica	147
6.5.7	Otras estrategias	150
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	153
7.1	Segmentación de mercados	153
7.2	Técnica regulatoria	154
7.3	Estrategias complementarias	155
8	BIBLIOGRAFÍA	159
	Anexo 1. Regulación expedida por la CRA para el servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana (entre 2016 y 2021)	166
	Anexo 2. Segmentos de mercado Resolución CRA 720 de 2015	168
	Anexo 3. Actuaciones administrativas entre 2016 - 2021	171
	Anexo 4. Actividades del servicio público de aseo y actores responsables de las mismas	175
	Anexo 5. Caracterización del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana	177
	Anexo 6. Indicadores nacionales evaluados para ejercicio de segmentación del mercado del servicio público de aseo en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores.	196
	Anexo 7. Análisis de las dimensiones, dominios e indicadores del ICM en relación con el ejercicio de segmentación del mercado.	201
	Anexo 8. Fichas Técnicas por segmento a nivel demanda	205
	Anexo 9. Análisis de las variables del Sistema Función de Ciudades (SC) en relación con el ejercicio de segmentación del mercado.	215
	Anexo 10. Escenarios analizados para segmentación de municipios según características similares.	216
	Anexo 11. Relación de Grandes Empresas Aseo -GEA según segmento a nivel de oferta.	218
	Anexo 12. Relación de municipios según segmento a nivel de demanda.	233
	Anexo 13. Esquemas de prestación regional Tipo A y tipo B	239
	Anexo 14. Ejemplo de aplicación en una tarifa regional	241
	Anexo 15. Experiencia internacional en regulación para la gestión de residuos sólidos	245

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normas expedidas desde 2016 a la fecha.....	16
Tabla 2. Actuaciones administrativas particulares entre 2016 y 2021	20
Tabla 3. Actuaciones administrativas aprobadas de facturación conjunta entre 2016 y 2021	21
Tabla 4. Fallas de Mercado Identificadas por Baldwin & Cave (1999)	44
Tabla 5. Fallas de mercado identificadas para el servicio público de aseo.....	47
Tabla 6. Poder de mercado de los prestadores de recolección y transporte de residuos no aprovechables ..	50
Tabla 7. Estaciones de transferencia en el país	51
Tabla 8. Poder de mercado de los rellenos sanitarios (RS)	58
Tabla 9. Puntaje asignado a los indicadores	81
Tabla 10. Suscriptores 2019 atendidos por cada grupo identificado.....	86
Tabla 11. Índice de Concentración Grupo Empresarial de Aseo (GEA).....	89
Tabla 12. Municipios que ingresan al nuevo marco tarifario.....	101
Tabla 13. Categorización de Rellenos Sanitarios	103
Tabla 14. Categorización actividad de tratamiento	104
Tabla 15. Técnicas regulatorias.....	108
Tabla 16. Atención de fallas de mercado a través de la técnica de precio techo	124
Tabla 17. Atención de fallas de mercado a través de la técnica de tasa de retorno para las actividades de disposición final y tratamiento de residuos.....	130
Tabla 18. Clasificación principales rubros incluidos en los costos regulados	134
Tabla 19. Ejemplos de <i>Nudging</i> en la regulación actual	141
Tabla 20. Ejemplos de <i>Nudging</i> a desarrollar en la cuarta etapa regulatoria.....	141
Tabla 21. Elementos diferenciadores en la prestación.....	146
Tabla 24. Análisis descriptivo de indicadores relevantes para el Servicio Público de Aseo (Segmento 4)	209

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias	10
Ilustración 2. Políticas Públicas en Gestión de Residuos Sólidos	14
Ilustración 3. Segmentación actual del servicio público de aseo	17
Ilustración 4. Mercado del servicio público de aseo en Colombia.....	27
Ilustración 5. Porcentaje de prestadores con cumplimiento superior al.....	48
Ilustración 6. Vida útil rellenos sanitarios a 31 de diciembre de 2020.....	60
Ilustración 7. Vida Reporte de información Aprovechamiento SUI	65
Ilustración 8. Proceso de Segmentación	69
Ilustración 9. Procedimiento metodológico para la segmentación.....	76
Ilustración 10. Puntos a abordar para esquemas regionales en el nuevo marco tarifario	77
Ilustración 11. Propuesta de Segmentación.....	83
Ilustración 12. Grupos identificados	85
Ilustración 13. Mapa segmentación a nivel de la oferta	88
Ilustración 14. Indicadores financieros segmentación GEA.....	90
Ilustración 15. Razón corriente por segmento	91
Ilustración 16. Indicadores financieros, segmentación a nivel de demanda	91

Ilustración 17. Resultado del análisis de clúster segmentación de municipios a partir de características homogéneas entre sí.....	96
Ilustración 18. Indicadores del ICM relevantes para el servicio público de aseo	97
Ilustración 19. Intervalos de confianza indicadores ICM.....	98
Ilustración 20. Puntaje promedio de indicadores del ICM por Segmento.....	99
Ilustración 21. Porcentajes promedio de disposición adecuada en sitios autorizados	100
Ilustración 22. Porcentajes promedio de cobertura de recolección de residuos por segmento CNPV	100
Ilustración 23. Mapa segmentación a nivel demanda	102
Ilustración 24. Diagrama de decisiones para la segmentación	105
Ilustración 25. Competencia en el mercado en municipios con participación de empresas del segmento GEA.....	106
Ilustración 26. Clasificación de modelos de regulación por técnicas regulatorias	108
Ilustración 27. Técnicas regulatorias para aplicar en revisión de las fórmulas tarifarias para cada una de las actividades del servicio público de aseo	117
Ilustración 28. Actuaciones particulares aprobadas por actividad y bajo las metodologías tarifarias Resolución CRA 351 de 2005 y 720 de 2015	121
Ilustración 29. Utilidad bruta y neta de algunos prestadores de recolección y transporte para el año 2019	123
Ilustración 30. Utilidad bruta y neta de algunos prestadores de disposición final para el año 2019	123
Ilustración 31. Actividades a regular	137
Ilustración 32. Tecnologías de la cuarta revolución industrial.....	148

LISTA DE SIGLAS

APP	Alianzas Público Privadas
APS	Área de Prestación del Servicio
ASE	Áreas de Servicio Exclusivo
BAT	Best Aviable Techniques
CRA	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico
CFT	Costo Fijo Total
CVNA	Costo Fijo Variable de Residuos No Aprovechables
CVA	Costo Variable de Residuos Aprovechables
CCS	Costo de Comercialización por Suscriptor
CLUS	Costo de Limpieza Urbana por Suscriptor
CBLS	Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas
CRT	Costo de Recolección y Transporte
CDF	Costo de Disposición Final
CTL	Costo de Tratamiento de Lixiviados
CEM	Costo Externo Marginal
CSM	Costo Social Marginal
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CREG	Comisión de Regulación Energía y Gas
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
ET	Estaciones de Transferencia
EOT	Esquemas de Ordenamiento Territorial
ENPH	Encuesta Nacional de Presupuesto de Hogares
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEA	Grandes Empresas de Aseo
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IAT	Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos
ICM	Índice de Ciudades Modernas
IOT	Internet of Things
IPM	Pobreza multidimensional
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MVCT	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PRBV	Reducción de Bolsas Vendidas respecto al año base
PAYT	Pay As You Throw, pago por generación de residuos.
PQR	Peticiones, Quejas y Recursos
PGIRS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PGED	Planes de Gestión de los Esquemas Diferenciales
POT	Planes de Ordenamiento Territorial
QAj	Toneladas mensuales efectivamente aprovechadas por la persona prestadora j
SUI	Sistema Único de Información
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
SC	Sistema función ciudades
SISBEN	Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales
TAFA	Toneladas mensuales efectivamente aprovechadas aforadas por suscriptor
TRNA	Toneladas de residuos no aprovechables recolectadas y transportadas por suscriptor (toneladas/suscriptor/mes).

TRA	Toneladas efectivamente aprovechadas no aforadas (toneladas/suscriptor/mes).
TDF	Toneladas de residuos no aprovechables por suscriptor dispuestas en relleno sanitario (toneladas/suscriptor/mes).
TRT	Toneladas de residuos no aprovechables por suscriptor dispuestas en planta de tratamiento (toneladas/suscriptor/mes).
VBA	Valor Base de remuneración del Aprovechamiento



Introducción

En ejercicio de la función de regulación, delegada mediante el artículo 68¹ de la Ley 142 de 1994², la Comisión de Regulación de Agua Potable - CRA ha establecido criterios, metodologías y fórmulas para la fijación de las tarifas del servicio público de aseo, cuya evolución se ha dado a través de tres etapas regulatorias. Para la tercera etapa, se expidió en el año 2015 la Resolución CRA 720³, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021⁴, la cual buscó la mejora continua y permanente de los estándares del servicio; alcanzar cobertura del 100% en las áreas urbanas; proteger las fuentes hídricas mediante el tratamiento de lixiviados; remunerar la actividad de aprovechamiento; fomentar y aprovechar economías de escala en los componentes de recolección y transporte, aprovechamiento y disposición final, que a su vez facilitaran el impulso de proyectos regionales eficientes y definir estándares de productividad para distribuir ganancias entre prestadores y suscriptores.

Actualmente, la CRA se encuentra en la construcción de la cuarta etapa regulatoria. Por ello, en 2020, atendiendo lo dispuesto en el artículo 2.3.6.3.3.11⁵ del Decreto 1077 de 2015⁶, publicó el documento “Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana”, en donde se expone la intencionalidad regulatoria para esta cuarta etapa, los elementos de la política pública sectorial a los que la misma se circunscribe, la orientación de los criterios del régimen tarifario y de aquellos relacionados con la calidad del servicio; y, así mismo, se definen algunos aspectos que complementan dicha revisión y se identifican los estudios necesarios a realizar, como paso a seguir para la construcción del próximo marco tarifario.

Para su definición, se partió de considerar que para la construcción de una propuesta de fórmula tarifaria se requiere dos grupos de estudio: i) aquellos orientados a la definición de fórmulas a nivel de costos por actividad del servicio; y, ii) los referentes a la definición de fórmulas de consumo o producción de residuos por tipo de suscriptor. Todos estos estudios cuentan con un nivel de relación entre sí que se diagrama en la siguiente ilustración, en donde los resultados de unos estudios brindan los elementos para el desarrollo de otros (líneas negras), así mismo, en algunos casos los lineamientos definidos en uno de los estudios deben ser considerados en otros (líneas azules):

¹ “El Presidente de la República señalará las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios, que le encomienda el artículo 370 de la Constitución Política, y de los demás a los que se refiere esta Ley, por medio de las comisiones de regulación de los servicios públicos, si decide delegarlas, en los términos de esta Ley(…)”.

² “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”.

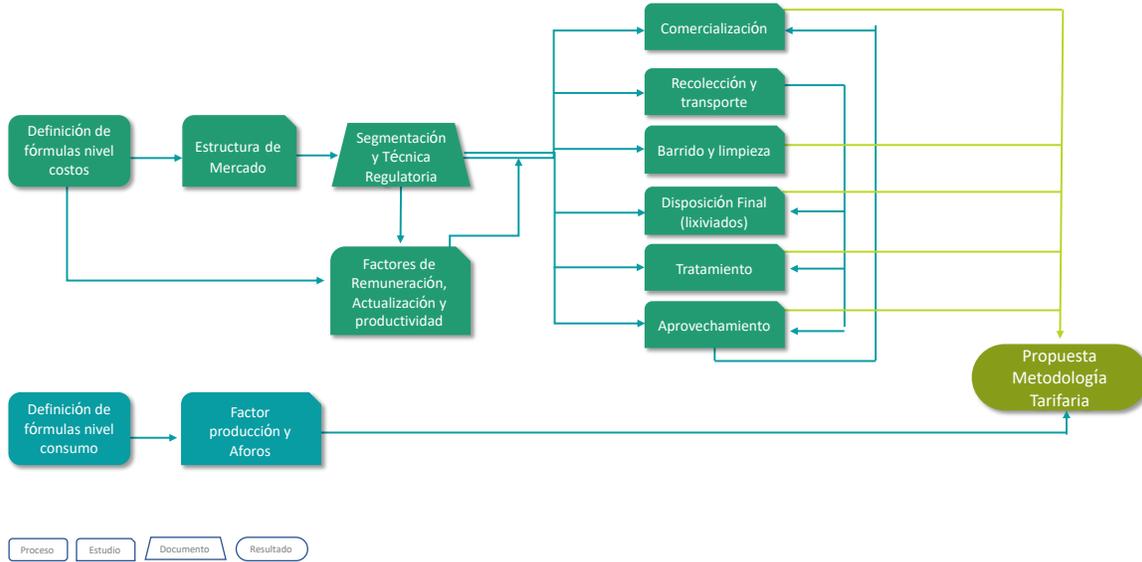
³ “Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones”. Modificada por las Resoluciones CRA 751 de 2016, Resolución CRA 807 de 2017, Resolución CRA 846 de 2018, Resolución CRA 858 de 2018, Resolución CRA 888 de 2019, Resoluciones CRA 912 y 916 de 2020, y Resolución CRA 942 de 2021.

⁴ “Por la cual se compila la regulación general de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y se derogan unas disposiciones”.

⁵ El artículo 2.3.6.3.3.115 del Decreto 1077 de 2015 sobre las reglas especiales de difusión para la adopción de fórmulas tarifarias con una vigencia de cinco años, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, antes de doce meses de la fecha prevista para que termine la vigencia de las fórmulas tarifarias, deberá poner en conocimiento de las personas prestadoras y de los usuarios, las bases sobre las cuales efectuará el estudio para determinar las fórmulas del periodo siguiente.

⁶ “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Vivienda, Ciudad y Territorio”.

Ilustración 1. Estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias



Fuente: Elaboración CRA, 2021.

En relación con estos estudios, es de anotar que el numeral 11.3 del artículo 2.3.6.3.3.11 del Decreto 1077 de 2015, señala que: “Los resultados obtenidos del estudio que se adelante para la adopción de las fórmulas a las que se refiere el presente artículo, se harán públicos a medida que sean recibidos por la respectiva Comisión, advirtiendo que son elementos de juicio para esta y que, en consecuencia, no la comprometen”.

Es pertinente señalar que cada uno de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana, parte de los hallazgos obtenidos en el “Diagnóstico de la aplicación de la metodología de costos y tarifas para las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios o distritos con más de 5.0000 suscriptores en el área urbana y de expansión urbana”, elaborado por la UAE-CRA, en 2019, y en el “Estudio de impacto de la regulación vigente durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019, específicamente en cuanto a la sostenibilidad, viabilidad y dinámica del servicio público de aseo” contratado⁷ por la CRA y ejecutado por la unión temporal MAG CONSULTORÍA – ECONOMÍA URBANA en el año 2021.

Así las cosas, este documento presenta los resultados del estudio de estructura de mercado del servicio público de aseo aplicable a municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana, y de cada una de las actividades que lo conforman. Los cuales, han permitido a esta Comisión de Regulación conocer las condiciones que afectan actualmente el desempeño del mercado y, a partir de ello, identificar la técnica regulatoria más idónea para aplicar en cada actividad del servicio, así como determinar la necesidad de contar con segmentación de mercado. Esto con el fin de que, la intervención económica a realizar vía regulación tarifaria permita dar un impulso al mercado en pro del cumplimiento de los objetivos de política pública sectoriales, la promoción de la competencia y mejores condiciones en la prestación del servicio que redunden en beneficio para los usuarios.

⁷ Contrato No.139 de 2020.



Objetivos

1.1. OBJETIVO GENERAL

El presente estudio tiene como objetivo analizar la estructura del mercado del servicio público de aseo y de cada una de sus actividades complementarias, en los municipios y/o distritos que tienen más de 5.000 suscriptores en área urbana; así como, proponer estrategias de segmentación y técnicas regulatorias que respondan a las nuevas condiciones del mercado.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para la determinación de la estructura del mercado con las condiciones antes mencionadas, se han trazado los siguientes objetivos específicos:

- Definir el alcance del mercado del servicio público de aseo en los municipios y/o distritos que tienen más de 5.000 suscriptores en área urbana.
- Caracterizar el mercado desde su demanda y oferta; de manera que se pueda establecer cuál es la estructura económica del mismo, y las necesidades de intervención regulatoria.
- Evaluar la segmentación de mercado a aplicar en la nueva metodología tarifaria a nivel de la totalidad del mercado y para las actividades que lo requieran.
- Proponer la técnica regulatoria más idónea para desarrollar las fórmulas tarifarias en cada actividad del servicio según sus características y fallas de mercado identificadas.



Antecedentes

2.1. Política sectorial

Tal como lo establece el documento *“Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana”*, publicado por ésta Comisión de Regulación; en los últimos años el país ha avanzado de manera significativa en el desarrollo de políticas públicas y normatividad, tanto para la gestión de residuos sólidos y consigo del servicio público de aseo, como para el desarrollo urbano del país marcando un camino claro en cuanto a los objetivos, metas y acciones.

Es así como, a partir de las competencias que le otorgó la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial⁸ a la Nación para definir lineamientos del proceso de urbanización, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) conformó en 2012 la *“Misión Sistema Ciudades”* con el objetivo de fortalecer el Sistema de Ciudades como motor del crecimiento del país y promover la competitividad regional y nacional. En cumplimiento de estas disposiciones, en el año 2014 el Gobierno Nacional expidió la *“Política Nacional para consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia”*⁹ en la cual se caracterizó el Sistema a partir del análisis de cuatro criterios¹⁰, y mediante el reconocimiento de dos formas de ocupación urbana del territorio como son las ciudades funcionales¹¹ (o aglomeraciones urbanas) y las ciudades uninodales¹² (DNP, 2014).

El objetivo principal de esta política fue planear un sistema que aprovechara los beneficios de la urbanización y de la aglomeración; y de las relaciones funcionales y productivas entre ciudades de una misma jerarquía. Lo anterior, teniendo en cuenta que las ciudades como motor de crecimiento del país y como fuente de servicios e infraestructuras a las regiones aledañas, deben ser las líderes naturales del desarrollo y de la sostenibilidad económica, social y ambiental, y son quienes deben marcar la pauta en los procesos que conduzcan a la mejora de calidad de vida de los habitantes (DNP, 2014). En este sentido, el DNP, con el apoyo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC); crearon el Observatorio del Sistema de Ciudades, estructurado a partir de las aglomeraciones urbanas, que compila y articula información¹³ adecuada para la planeación y la gestión urbana de las entidades territoriales y del Gobierno nacional en los territorios.

De otra parte, la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos¹⁴ definida en 2016, tiene como objetivo *“Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible,*

⁸ Ley 1454 de 2011 modificada por la Ley 1962 de 2019.

⁹ Documento CONPES 3819 de 2014.

¹⁰ i) relaciones funcionales entre los municipios; ii) tamaño poblacional; iii) función político-administrativa de los municipios; y iv) importancia estratégica de los municipios en las regiones.

¹¹ Son un conjunto de ciudades y sus centros urbanos contiguos (incluidos sus territorios de influencia) entre los que existen relaciones funcionales en términos de actividades económicas, oferta y demanda de servicios.

¹² Corresponden a aquellos centros urbanos cuya área funcional aún se mantiene dentro del límite político-administrativo que define su municipio.

¹³ Producida y armonizada por el DANE y otras entidades.

¹⁴ Documento CONPES 3874 de 2016.

adaptación y mitigación al cambio climático". Con esta política se busca aportar a la transición de un modelo económico de producción y consumo lineal¹⁵ hacia una economía circular donde, haciendo uso de la jerarquía en la gestión de los residuos sólidos¹⁶, se prevenga la generación de estos y se optimice el uso de los recursos, para que los productos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo económico y se aproveche al máximo su materia prima y potencial energético.

Este objetivo de política pública se fortalece con diferentes instrumentos desarrollados por el Gobierno Nacional, tales como: la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC),¹⁷ la Política de Crecimiento Verde¹⁸, la Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)¹⁹, la Estrategia Nacional de Economía Circular²⁰ y el Plan Nacional de Desarrollo (Pacto por Colombia 2018-2022). Todas estas políticas públicas establecen grandes retos en términos de sostenibilidad, calidad y eficiencia en la prestación del servicio público de aseo.

Ilustración 2. Políticas Públicas en Gestión de Residuos Sólidos



Fuente: CRA, 2019.

Estos objetivos implican un cambio de paradigma en la sociedad y su forma de gestionar los residuos sólidos, no sólo desde su generación sino también en todas las actividades derivadas de la prestación de este servicio público esencial.

2.2. Evolución del marco normativo

El marco normativo del servicio público de aseo está conformado principalmente por las Leyes 9 de 1979, 99 de 1993, 142 de 1994 y 430 de 1998, los Decretos 2811 de 1974, 1609 y 1713 de 2002, 4741 de 2005 hoy

¹⁵ Esquema en el cual la materia prima se extrae, se utiliza para fabricar bienes y finalmente se dispone.

¹⁶ El manejo integral de los residuos comprende su generación, separación en la fuente, recolección, transferencia y transporte, aprovechamiento, tratamiento y su disposición final. El Documento CONPES 3874 de 2016 planeta: “Desde esta perspectiva, es relevante indicar un orden de preferencia de medidas conducentes a reducir y gestionar los residuos, lo que se conoce como jerarquía en la gestión de los residuos. Desde el punto de vista conceptual y para efectos de esta política, la jerarquía se presenta como una pirámide invertida, en la cual se establecen primero medidas para prevenir que se generen residuos. Esto se convierte en el propósito primordial de una política que busca avanzar hacia una economía circular. La siguiente medida por orden de prioridad consiste en reducir los residuos sólidos, por ejemplo, a través de la reutilización, para dar paso posteriormente al aprovechamiento, entendido como reciclaje. Después de esta medida siguen las acciones de tratamiento de residuos no aprovechables para: (i) la reincorporación de los materiales a procesos productivos (p. ej. el compostaje o la digestión anaeróbica); (ii) la valorización a través de generación de energía antes de ser dispuestos; o (iii) la reducción del volumen o tamaño antes de su disposición final. La última medida en términos de prioridad es la disposición final, ya sea en rellenos sanitarios o mediante incineración sin valorización energética. Esta medida es el último recurso para los residuos sólidos que no se han podido evitar, desviar o recuperar en los pasos anteriores”.

¹⁷ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017.

¹⁸ Documento CONPES 3934 de 2018

¹⁹ Documento CONPES 3918 de 2018

²⁰ La Estrategia Nacional de Economía Circular incorpora nuevos elementos para fortalecer el modelo de desarrollo económico, ambiental y social del país. La Estrategia orienta la innovación y la generación de valor en sistemas de producción y consumo a través de optimizar, compartir, intercambiar, reciclar y regenerar materiales, agua y energía. Todo lo anterior mientras se incentiva a empresas, consumidores y otros actores de cadenas de valor para que desarrollen e implementen nuevos modelos de negocio y transforman los sistemas de producción y consumo existente

compilados en el Decreto 1077 de 2015, y las Resoluciones 1512²¹ y 1297²² de 2010 y la Resolución 754 de 2014²³, instrumentos normativos que se han venido dinamizando a partir del año 2016.

Es así como a partir de dicho año se han expedido normas que se encuentran alineadas con el espíritu de la política pública asociada al servicio público de aseo, por ejemplo, en el año 2021 se expidió la Ley 2169 “*Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono*”. Esta ley establece las medidas mínimas para alcanzar carbono neutralidad, la resiliencia climática, y el desarrollo bajo en carbono en el país en el corto, mediano y largo plazo. Entre otros objetivos se destaca la reducción en 51% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a 2030 y carbono neutralidad a 2050. Adicionalmente se definen las metas particulares en los sectores vivienda, salud, minas y energía, industria, comercio y turismo, transporte, agropecuario, ambiental, entre otros.

Específicamente para el sector vivienda, ciudad y territorio se estableció como medida, entre otras, la correspondiente a evaluar la fórmula tarifaria para determinar los costos reales de la actividad de tratamiento, con el propósito de reconocer los beneficios en la reducción de emisiones de Gel que de otra forma se generarían en los sitios de disposición final, y que incentive la implementación de Alianzas Público Privadas (APP) que aseguren la financiación y operación especializada.

En materia de reglamentación, el Decreto 596 de 2016 “*Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones*” identificó la necesidad de implementar un esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, lo cual busca el cumplimiento de los fines y propósitos contenidos en la Constitución Política y la ley así como el seguimiento a las ordenes impartidas por la Corte Constitucional en esta materia (Sentencia T-724 de 2003 y T-291 de 2009).

Así mismo, se expidió el Decreto 1784 de 2017, “*Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo*”. Este Decreto tiene por objeto reglamentar las condiciones bajo las cuales deberá desarrollarse la actividad complementaria de disposición final y tratamiento de residuos sólidos en la prestación del servicio público de aseo.

De otra parte, en el año 2022 se expidió el Decreto 802 “*Por el cual se sustituye el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones*”, esta norma tiene por objeto reglamentar el Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos (IAT) conforme a lo establecido en el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015 y, en consecuencia, definir la manera por la cual se realizará su cálculo, facturación, recaudo, asignación y uso de recursos, así como su seguimiento y control en todo el territorio nacional.

En el año 2019 se expidió la Resolución 2184, que modifica la Resolución 668 de 2016, sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. A través de dicha resolución, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS- varió los indicadores para determinar el Porcentaje de Reducción de Bolsas Vendidas respecto al año base – PRBV. Adicionalmente, a partir del año 2020 se expidieron una serie de normas especiales para la atención de la Emergencia Sanitaria causada por la COVID-19.

²¹ Expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

²² Expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio.

²³ Expedida por el Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

A continuación, se presenta un cuadro con las normas relacionadas en las líneas anteriores expedidas a partir del año 2016.

Tabla 1. Normas expedidas desde 2016 a la fecha.

Norma	Epígrafe
Decreto 596 de 2016	<i>“Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones”.</i>
Decreto 1784 de 2017	<i>“Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo”.</i>
Decreto 2412 de 2018	<i>“Por el cual se adiciona el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones”.</i>
Decreto 802 de 2022	<i>“Por el cual se sustituye el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones”.</i>
Resolución 2184 de 2019 MADS	<i>“Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”.</i>
Resolución 0176 de 2020 MVCT	<i>Por la cual se reglamenta el capítulo 7, del título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, en lo relacionado con los criterios de elegibilidad y demás aspectos de los proyectos que pretendan acceder a los recursos del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos”.</i>

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

2.3. Marco tarifario actual

La Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, estableció la actual metodología tarifaria para el servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana. De manera complementaria, entre el año 2016 y 2021, esta Comisión ha expedido instrumentos regulatorios para el servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana que serán objeto de análisis en el presente estudio, los cuales se enlistan en el [Anexo 1](#) del presente documento.

A continuación, se presentan los elementos más relevantes del actual marco tarifario en términos de segmentación de mercado vigente y técnica regulatoria establecida; así como, las actuaciones particulares cursadas ante esta Comisión durante la vigencia del mismo.

2.3.1 Segmentación de mercado

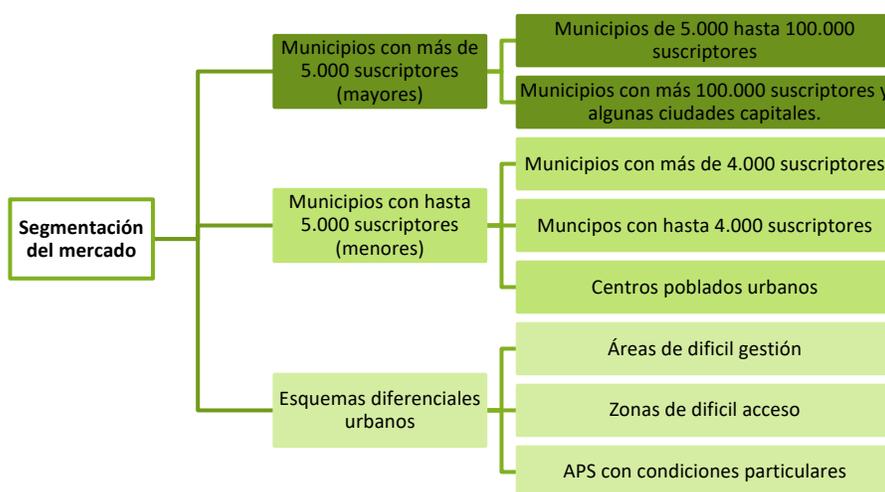
La actual regulación para el servicio público de aseo establece una segmentación general a nivel nacional según el tamaño de los municipios donde se encuentre ubicada el área de prestación del servicio (APS) atendida por el prestador. Esta segmentación, buscó establecer dos marcos tarifarios que reconocieran las diferencias entre cada uno de los grupos de municipios establecidos, toda vez que para la construcción de la Resolución CRA 720 de 2015 se identificó que en los municipios de gran tamaño se habían apropiado de tecnologías más eficientes, mientras que en pequeños municipios las actividades que comprenden el servicio

se realizaban de forma artesanal²⁴ y con equipos que comparten tareas con otros sectores adicionales al servicio público de aseo. En el documento de trabajo de la citada resolución se establece que: *“la agrupación de municipios en segmentos obedece fundamentalmente más a la capacidad de gestión asociada al tamaño del mercado, en donde existen unos grandes mercados con prestadores que poseen una alta capacidad de gestión y en el otro extremo, unos prestadores en municipios pequeños con una baja capacidad de gestión. En el intermedio se ubican unos prestadores con una capacidad media”*.²⁵

Así las cosas, en la actualidad se cuenta con tres segmentos principales de mercado del servicio público de aseo a nivel nacional, cada uno con su marco regulatorio diferenciado: i) municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana cuya metodología tarifaria se encuentra contenida en las Resoluciones CRA 720 de 2015²⁶; ii) municipios con hasta 5.000 suscriptores en área urbana, cuya metodología tarifaria está establecida en la Resolución CRA 853 de 2018²⁷; y, iii) esquemas diferenciales urbanos regulados a través de la Resolución CRA 949 de 2021²⁸.

A su vez, al interior de cada uno de estos segmentos se tienen segmentaciones establecidas por el regulador en pro de contar con una metodología tarifaria que se ajuste lo más posible a las condiciones y necesidades de cada mercado.

Ilustración 3. Segmentación actual del servicio público de aseo



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

La Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, aplicable a municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores en área urbana, establece una segmentación para la aplicación de la metodología de costos y tarifas definida en la misma, la cual obedece, de una parte, a la categorización de los distritos y municipios de acuerdo con el tamaño de su población, es decir al número de suscriptores del servicio público de aseo, y de otro lado, a la capacidad de gestión asociada al tamaño del mercado.

De esta manera, se definen dos segmentos del mercado. El primer segmento corresponde a las personas Prestadoras que atiendan municipios y/o distritos de más de 100.000 suscriptores, incluyendo algunas ciudades capitales con menor tamaño pero que, por su condición de capital, marcan el nivel de desarrollo

²⁴ Tomado de la sección 5.4 del documento de trabajo de la Resolución CRA 720 de 2015.

²⁵ Tomado de la sección 5.4 del documento soporte de la Resolución CRA 720 de 2015.

²⁶ Compilada en la Resolución CRA 943 de 2021.

²⁷ Modificada por la Resolución CRA 883 de 2019, aclarada y corregida por la Resolución CRA 892 de 2019, y adicionada por la Resolución CRA 901 de 2019 y compilada en la Resolución CRA 943 de 2021.

²⁸ Compilada en la Resolución CRA 943 de 2021.

sectorial para los demás municipios del departamento, a través de lo cual el regulador estableció los estándares del servicio principalmente en las ciudades capitales (Tabla 1 del [Anexo 2](#) del presente documento). Mientras que, el segundo segmento corresponde a las personas prestadoras que atiendan en municipios y/o distritos con un número de suscriptores superior a 5.000 y hasta 100.000, con excepción de las ciudades capitales incluidas en el primer segmento (Tabla 2 del [Anexo 2](#) del presente documento).

Vale la pena aclarar que, esta segmentación tuvo como objetivo su aplicación en la regulación tarifaria y en los criterios regulatorios para los siguientes cuatro aspectos del marco tarifario del servicio público de aseo (CRA, 2015):

- Costo de comercialización por suscriptor.
- Régimen de calidad y descuentos.
- Costo de corte de césped, incluido en el Costo de Limpieza Urbana por Suscriptor.
- Plazos diferenciados para la implementación de la tecnología de medición en línea.

Por su parte, la Resolución CRA 853 de 2018, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, reconoció las características propias de los municipios con hasta 5.000 suscriptores en área urbana, así como los centros poblados rurales; buscando fortalecer la gestión empresarial de las personas prestadoras en dichos mercados, promover actividades de aprovechamiento y tratamiento e incentivar la regionalización. Adicionalmente, incluyó la posibilidad de que las personas prestadoras adopten esquemas de prestación regional en donde se agrupen varias áreas de prestación del servicio (APS) ubicadas en municipios pequeños o APS ubicadas en municipios grandes y pequeños. Este último será objeto de análisis de este estudio por considerar APS en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana.

Finalmente, la Resolución CRA 949 de 2021, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, estableció la regulación de los esquemas diferenciales de prestación del servicio público de aseo en áreas urbanas, como un conjunto de condiciones técnicas, operativas, jurídicas, sociales y de gestión para permitir el acceso al agua apta para el consumo humano y al saneamiento básico en un área o zona determinada del suelo urbano. Es así como se cuentan con tres segmentos de esquemas diferenciales:

- Esquema diferencial en áreas de difícil gestión²⁹
- Esquema diferencial en APS con condiciones particulares³⁰
- Esquema diferencial en zonas de difícil acceso³¹

De estos esquemas, el asociado a zonas de difícil acceso se encuentra por fuera del ámbito del presente estudio, toda vez que aplica 100% para municipios con menos de 5.000 suscriptores en área urbana.

²⁹ Definidas por el artículo 2.3.7.2.2.1.1. del Decreto 1077 de 2015 como aquellas: “áreas dentro del suelo urbano de un municipio o distrito que reciben un tratamiento de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial; o hayan sido objeto o sean susceptibles de legalización urbanística; en donde no se pueden alcanzar los estándares de eficiencia, cobertura o calidad para la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado o aseo, en los plazos y condiciones establecidas en la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Para el efecto, la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado o aseo se podrá realizar en las condiciones diferenciales establecidas en el artículo 2.3.7.2.2.1.6. de esta subsección”.

³⁰ Definidas por el artículo 2.3.7.2.2.3.1. del Decreto 1077 de 2015, como aquellas “área de prestación de la persona prestadora en suelo urbano de un municipio o distrito que cuenta con una población urbana mayor a 25.000 y hasta 400.000 habitantes según la información censal y tenga un Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en cabecera municipal mayor al 30%, de acuerdo con la información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). El área de prestación, con condiciones particulares, también corresponde a aquellos municipios que cuentan con una población urbana menor a 25.000 habitantes según la información censal del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y que se vinculen al área de prestación de un municipio o distrito de los anteriormente señalados.

³¹ Definidas por el artículo 2.3.7.2.2.2.1. del Decreto 1077 de 2015, como el “municipio en el cual la persona prestadora en su área de prestación en suelo urbano no puede alcanzar los estándares de eficiencia, cobertura o calidad en los plazos establecidos en la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, y cuenta con una población urbana menor a 25.000 habitantes según la información censal del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y está ubicado en Zonas No Interconectadas (ZNI) del sistema eléctrico nacional de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).”

2.3.2 Técnica regulatoria

La Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, tuvo en cuenta parámetros eficientes con el fin de dar las señales adecuadas para el equilibrio de los criterios orientadores del régimen tarifario (artículo 87 de la Ley 142 de 1994), particularmente entre los criterios de suficiencia financiera y eficiencia económica. Para lo cual, se optó por la aproximación a la regulación de precios a través de la “regulación por incentivos³²” adoptando la técnica regulatoria de precios techos para todas las actividades del servicio público de aseo con excepción del costo de poda de árboles; lo cual implica que, las personas prestadoras del servicio público de aseo podrán, en cualquier momento, y con observancia de las disposiciones relativas a la competencia, a la información y a los suscriptores, cobrar hasta el límite que constituye su precio máximo calculado con base en lo establecido por la metodología, siempre que éste sea adoptado por la Entidad Tarifaria Local³³.

En esta metodología, las fórmulas para el cálculo de los costos asociados a las actividades que componen el servicio público de aseo, se agrupan en: Costo Fijo Total –CFT (valor que es asumido por todos los suscriptores y por ende dividido entre todos ellos), Costo Fijo Variable de Residuos No Aprovechables –CVNA (valor que viene afectado por la cantidad de toneladas de residuos sólidos no aprovechables gestionadas) y Costo Variable de Residuos Aprovechables –CVA (valor que viene afectado por la cantidad de residuos efectivamente aprovechados).

Así mismo, el CFT contempla el Costo por Comercialización (CCS), Costo de Limpieza Urbana (CLUS)³⁴, y Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (CBLS), el CVNA incluye el Costo de Recolección y Transporte (CRT), Costo de Disposición Final (CDF) y Costo de Tratamiento de Lixiviados (CTL), y finalmente el CVA se compone únicamente del Valor Base de remuneración del Aprovechamiento (VBA).

Cada uno de estos costos, deben ser ajustados conforme con la siguiente ecuación:

$$CM_{c,t} = CM_{c,t-1} * (1 + FA_c - X_{t-1})$$

Donde:

$CM_{c,t}$	Costo para la actividad c en el período t (pesos /suscriptor-mes).
FA_c	Factor de Actualización de Costos por actividad c, definido en el ARTÍCULO 5.3.2.2.8.2. de la Resolución CRA 943 de 2021.
X_{t-1}	Incremento en productividad esperada en el año t-1, definido en el ARTÍCULO 5.3.2.2.8.3. de la Resolución CRA 943 de 2021.
C:	1, 2, 3, ...,n (actividades incorporados en la presente resolución).
T:	1,2, 3, ... ,n (períodos).

Estableciendo que el incremento esperado por productividad (X_{t-1}) debe ser definido por esta Comisión de manera anual y aplicado en todas las actividades del servicio público de aseo, independiente de si se hubiese presentado una acumulación de al menos un 3% en el índice de actualización.

2.3.3 Actuaciones particulares

³² En la teoría y en la práctica de la regulación, hay dos aproximaciones básicas a la regulación de precios: la regulación por tasa de retorno y la regulación por incentivos. En la regulación por tasa de retorno, el regulador establece un límite a la remuneración del capital que se emplea para la infraestructura y la prestación del servicio. Para eso, los precios regulados se fijan en un nivel en el que los prestadores puedan cubrir sus costos, incluyendo los gastos de operación, la depreciación y una tasa de retorno a su inversión. Esa tasa de retorno debe ser suficiente para incentivar al inversionista a mantener o expandir la infraestructura y para motivar a otros inversionistas a participar en la financiación de los servicios. Por su parte, bajo la otra aproximación al control de precios, regulación por incentivos, el regulador establece de forma anticipada las tarifas que pueden cobrar los prestadores por períodos largos, de usualmente entre tres y cinco años. (Núñez Forero, 2017).

³³ Artículo 3, Resolución CRA 720 de 2015.

³⁴ El Costo de Limpieza Urbana corresponde a la suma de los costos mensuales de las actividades de poda de árboles, corte de césped, lavado de áreas públicas, limpieza de playas, e instalación y mantenimiento de cestas.

Durante la aplicación de la metodología tarifaria establecida en la Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, se han recibido solicitudes de modificación de fórmula tarifaria: i) para el costo de disposición final (CDF) por parte de las empresas Bioagrícola del Llano S.A E.S.P (Villavicencio), Interaseo del Archipiélago S.A.S. E.S.P. (San Andrés) y Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P. (Medellín); y, ii) para el CDF más costo de tratamiento de lixiviados (CTL) por parte del Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana S.A. E.S.P (Bogotá D.C.) y Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P. (Medellín).

Como resultado de estas actuaciones administrativas se tiene que a la fecha se han aprobado tres (3) modificaciones de fórmula particulares en el marco de la metodología tarifaria del servicio público de aseo, las demás solicitudes no han sido aprobadas por parte de la entidad.

Tabla 2. Actuaciones administrativas particulares entre 2016 y 2021

Empresa	Municipio	Decisión	Fórmula modificada	Incremento % en el costo	Incremento % en tarifa E4
Bioagrícola del Llano S.A E.S.P	Villavicencio	Resolución CRA 839 de 2018	CDF	17%	2%
Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana S.A. E.S.P.	Bogotá D.C	Resolución CRA 843 de 2018	CDF-CTL	96.42%-1025,86%	23,58%
Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P.	Medellín	Resolución CRA 895 de 2019	CDF-CTL	29%	1,7%

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Adicionalmente, durante la vigencia de la metodología tarifaria, se han recibido solicitudes de resolución de controversias en la actividad de barrido con el fin de establecer los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en un área de confluencia. Estas solicitudes han sido presentadas entre los prestadores ubicados en los municipios de Bucaramanga (Santander), Malambo (Antioquia), Cali (Valle del Cauca), Fusagasugá (Cundinamarca), y Montelíbano (Córdoba). En el [Anexo 3](#), de este documento se presenta la relación de cada una de ellas.

Es de anotar que, no se cuenta con información sobre el número de acuerdos de barrido y limpieza de vías y áreas públicas que existen en la actualidad en los municipios del ámbito de aplicación de la Resolución CRA 720 de 2015, y tampoco sobre cuántos de estos han funcionado adecuadamente o han tenido problemas en su implementación, únicamente se tiene información sobre los procesos que llegan a la CRA.

En relación con los acuerdos de limpieza urbana y resolución de conflictos, y en concordancia con lo definido en el Análisis de Impacto Regulatorio, se indica que la reglamentación y regulación existente del servicio público de aseo no contiene disposiciones específicas para solucionar los posibles conflictos entre prestadores que realicen las actividades de poda de árboles, corte de césped, limpieza de playas y mantenimiento e instalación de cestas públicas, “relacionados con la definición de zonas a atender en los casos de confluencia o con la distribución del recaudo cuando se presenten zonas con baja densidad de usuarios y alta densidad de unidades de prestación de las actividades de limpieza urbana” (CRA, 2020). Esta situación representa un punto de partida en el análisis sobre su suficiencia para los próximos marcos regulatorios.

En lo que respecta a actuaciones particulares para la fijación de las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta, durante la vigencia de la metodología tarifaria, se tiene que a la fecha se han aprobado tres (3) solicitudes entre las siguientes personas prestadoras:

Tabla 3. Actuaciones administrativas aprobadas de facturación conjunta entre 2016 y 2021

Resolución	Municipio	Empresa facturador	Empresa servicio de aseo	Decisión	Monto fijado
CRA 745 de 2016	Subachoque (Cundinamarca)	Asociación de Usuarios del Acueducto de la Vereda El Valle – Asuavalle.	Empresa de Aguas y Aseo de Subachoque S.A. E.S.P.,	Fijar las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta.	A) Costos de Vinculación: \$2.188.980. b) Un valor total de \$2.160,95 por factura. c) Costo por novedad: \$5.701,34 más IVA. d) No se reconoce el costo de recuperación de cartera.
CRA 766 de 2016: Confirma la Resolución CRA 745 de 2016.					
CRA 835 de 2018	Madrid (Cundinamarca)	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE MADRID – E.A.A.A.M. E.S.P.	TRASH GLOBAL S.A E.S.P.	Fijar las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta.	Costos de Vinculación: (\$95.200.000), valor que incluye el IVA. Valor de los servicios de facturación conjunta: (I) (\$783,19) por factura emitida, (pesos de junio de 2017).
CRA 848 de 2018: Confirma la Resolución CRA 835 de 2018.					
CRA 849 de 2018	Arauca (Arauca)	Empresa Municipal de Servicios Públicos de Arauca EMSERPA E.I.C.E. E.S.P.	Empresa de Aseo de Arauca – EMAAR S.A. E.S.P	Fijar las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta.	Valor del costo del ciclo de facturación conjunta: en cifras de enero de 2017, a \$765,55 por factura emitida.

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

2.4. Bases e hipótesis iniciales para la revisión de las fórmulas tarifarias

El documento “Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana”, publicado por esta Comisión de Regulación; propone mantener el régimen de libertad regulada, continuar con la metodología tarifaria de costo medio, integrada por técnicas regulatorias de precio techo de la familia de la regulación por incentivos y/o técnicas regulatorias de costo del servicio. Así mismo, se establece que se propenderá porque la técnica que se adopte permita lograr los criterios de la regulación de precios, como son criterios de eficiencia económica, suficiencia financiera, neutralidad, solidaridad y redistribución, entre otros, en todas las actividades del servicio público de aseo.

De acuerdo con los objetivos de política pública, esta Comisión también busca que el cuarto periodo tarifario contribuya en el cambio de paradigmas y permita avanzar hacia una gestión integrada y sostenible del servicio público de aseo, en donde las tecnologías limpias y eficientes permitan prestar un servicio con mayores estándares de calidad a los usuarios y los municipios.

Es así como la metodología tarifaria es la herramienta más directa de regulación económica de los servicios públicos, pues ésta busca establecer las disposiciones que deben cumplir las empresas para garantizar la competitividad eficiente en los mercados. Para ello, la regulación debe propender por corregir las fallas

existentes en el mercado, lo cual quiere decir que el regulador tiene la misión de prestar atención permanente al comportamiento del mercado de manera que sea posible monitorear dichas fallas y actuar sobre ellas oportunamente a través de técnicas o herramientas económicas idóneas para su corrección.

Para el servicio público de aseo no se ha realizado un análisis de la estructura del mercado desde el año 2003, momento en el cual el regulador estableció que la técnica regulatoria más acertada para atender las fallas de mercado existentes era el precio techo. No obstante, el sector ha presentado una evolución que conduce a que las condiciones del mercado hubieran cambiado, sus fallas sean diferentes y, por ende, la respuesta del regulador deberá adaptarse.

En el referido contexto, este estudio de mercado deberá atender los siguientes elementos:

- a. Contar con una definición de mercado para el servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, a partir de la cual se deberá definir una segmentación para que la metodología tarifaria reconozca la capacidad institucional, administrativa, financiera y operativa de cada grupo de personas prestadoras, así como las condiciones socioculturales de los municipios, y la existencia de economías de escala y densidad en las diferentes actividades del servicio público de aseo.
- b. Analizar los indicadores de mercado y de las personas prestadoras, incluyendo como mínimo: i) número de personas prestadoras; ii) capacidad y desempeño institucional, administrativo, financiero y operativo de las personas prestadoras; iii) poder relativo de negociación de las personas prestadoras, con énfasis en su capacidad para fijar precios; iv) grado de concentración y diferenciación del servicio prestado; v) grado de facilidad para ingresar o salir del mercado; vi) existencia de economías de escala y densidad.
- c. Identificar la disponibilidad y capacidad de pago de los usuarios del servicio público de aseo. Los resultados deberán permitir al regulador tener un criterio objetivo a la hora de evaluar los impactos que se podrían derivar de la propuesta de revisión de fórmulas tarifarias, estableciendo siempre un punto de equilibrio entre el valor a pagar por el usuario y el impulso al mercado para el cumplimiento de los objetivos que la política pública ha marcado para este servicio.
- d. Definir la segmentación de mercado a aplicar en la nueva metodología tarifaria a nivel de tamaño de mercado y para las actividades que lo requieran (disposición final y tratamiento). Para lo cual, no se puede perder de vista la metodología establecida para los esquemas de prestación regional cuando al menos uno de los municipios cuente con más de 5.000 suscriptores en área urbana, establecida en el Título VII de la Resolución CRA 853 de 2018, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, requiere alguna actualización y/o modificación.
- e. Recomendar la técnica regulatoria a aplicar en cada actividad del servicio público y en los segmentos definidos, según las características de los prestadores del mismo y las fallas de mercado identificadas. En donde también se espera determinar la pertinencia de adoptar un sistema de “Pay As You Throw (PAYT)”³⁵ como un mecanismo eficaz para la gestión y financiación de la gestión de residuos, o considere un cargo por disponibilidad del servicio y un cargo variable por generación de residuos en las actividades cuyas características de mercado lo requieran.

³⁵ Técnica regulatoria a través de la cual se promueve un pago por lo que se desecha. En la sección 6.1 del presente documento se desarrolla el concepto.

- f. Aportar lineamientos para que se incluyan señales regulatorias para la articulación de los criterios de eficiencia que se introduzcan, tales como, factor de productividad y el Indicador Único Sectorial – IUS del servicio público de aseo³⁶.

Adicionalmente, a partir del citado documento de bases, este estudio de mercado aborda las **siguientes hipótesis**:

- a. La segmentación de la prestación del servicio público de aseo dispuesta en la metodología tarifaria contenida en la Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, está en función del número de suscriptores del área urbana del municipio y/o distrito, en ese sentido, se podrían estar omitiendo características sociales, económicas, culturales, capacidad de interconexión entre municipios, además de las características técnico-operativas y de gestión de los prestadores (grupos empresariales o grandes empresas). Por lo anterior, se hace necesario revisar una metodología de segmentación que incluya estas características.
- b. A partir de la definición de mercado del servicio público de aseo objeto de regulación, se esperaría contar con mínimo tres (3) segmentos de tamaño de mercado, uno de los cuales podría ser el asociado a grupos empresariales o grandes empresas con mayores desarrollos a nivel tecnológico y estándares en la calidad del servicio. Adicionalmente, se podrán tener segmentaciones particulares para algunas de las actividades de la prestación del servicio, en aplicación de la normatividad sectorial vigente, como sería el caso de las actividades de disposición final, tratamiento y aprovechamiento.
- c. La técnica regulatoria de precio techo puede adaptarse mejor a la estructura de las actividades de comercialización, recolección y transporte de residuos sólidos, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, y aprovechamiento. Por su parte, para el caso de las actividades de limpieza urbana y disposición final (incluyendo el tratamiento de lixiviados) y tratamiento de residuos sólidos, se podría aplicar una técnica regulatoria que presente mayores ventajas en términos de costo-eficiencia y promoción de innovación tecnológica, por medio de la técnica de costo del servicio con estándares de calidad definidos por la regulación.
- d. De manera preliminar se podría esperar que para actividades con altos costos hundidos tales como disposición final, tratamiento y transferencia, la técnica regulatoria de precio techo puede ser restrictiva para algunos operadores de estas actividades por cuanto a estas se les exige requerimientos ambientales, licenciamientos especiales, entre otros, lo que conlleva a que se particularice la prestación. Motivo por el cual la combinación de técnicas de costo del servicio y precio techo, dependiendo de la escala de operación, sería la solución idónea para atender estas diferencias en la prestación del servicio.

³⁶ El desarrollo del Indicador Único Sectorial para el servicio público de aseo corresponde a un proyecto regulatorio establecido en la agenda indicativa de la Entidad que se desarrollará durante el año 2021.



Alcance del Mercado

La regulación económica es una forma de intervención del Estado, cuyo objeto es mejorar la asignación de los recursos cuando se evidencian fallas en los mercados (Andrews, 2010). Es por ello que, antes de realizar cualquier análisis regulatorio del servicio público de aseo, es necesario comprender el entorno en el cual se desarrolla y la estructura del mercado que conforma.

A continuación, se presentan las bases teóricas y conceptuales empleadas en el presente estudio en relación con la delimitación del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, así como su caracterización en términos de oferta y demanda.

3.1. Marco de referencia de alcance de mercado

Un mercado, de acuerdo con la teoría económica, es la mezcla de compradores y vendedores donde a través de las interacciones de uno y otro se determina el precio de un producto. Pindyck & Rubinfeld (2009) indican que: *“Juntos, los compradores y los vendedores se interrelacionan formando mercados. Un mercado es un conjunto de compradores y vendedores que, por medio de sus interacciones reales o potenciales, determinan el precio de un producto o de un conjunto de productos”* (negrilla fuera del texto original). Del mismo modo indican que a partir de dicha definición de mercado, *“para saber qué compradores y qué vendedores deben incluirse, debemos averiguar primero las dimensiones de un mercado, es decir, sus límites, tanto desde el punto de vista geográfico como desde el punto de vista de la variedad de productos que comprende.”*

Es importante mencionar que el término potencial se incluye en esta definición con el fin de resaltar que el mercado es dinámico y la cantidad de individuos que lo conforman, sean oferentes o demandantes, puede cambiar a medida que pasa el tiempo. Por esta razón, tener en consideración los posibles individuos que pueden hacer parte del mismo, analizando características y preferencias comunes con los actores reales, es fundamental para su delimitación.

Marshall (2005) explica que en un mercado existen dos agentes/tipos de individuos principales que se interrelacionan a través de un producto y/o servicio que es ofrecido o demandado por cada uno de ellos. Además, establece que una vez definidos sus actores, el mercado se constituye en el momento en donde se presentan estas interacciones que, en general, es un lugar físico (geográfico) o virtual en el que concurren dichos agentes para hacer transacciones de un bien o servicio. Este autor coincide en la definición de los referentes previamente mencionados, en el sentido de que el mercado solo se constituye como tal cuando sus agentes se reúnen y delimitan un espacio en el cual interactuar e intercambiar el bien o servicio (o un conjunto de estos) determinado.

3.2. Alcance del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores

Acorde con la revisión de las diferentes perspectivas de la teoría frente a cuáles son los actores y las partes que forman un mercado (Marshall; 2005, Mankiw; 2012, Pindyck & Rubinfeld; 2009), se puede concluir que sus principales componentes se delimitan en: i) bien o servicio transado; ii) vendedor u oferente; iii) comprador o demandante; y, iv) un espacio físico (geográfico) o virtual donde se transa el bien o servicio. Así las cosas, el mercado objeto de este estudio está compuesto por las personas prestadoras como los oferentes, los suscriptores y/o usuarios como los demandantes, el servicio público de aseo como el servicio a transar, y los municipios y/ distritos corresponden a la dimensión o espacio que constituye el mercado³⁷.

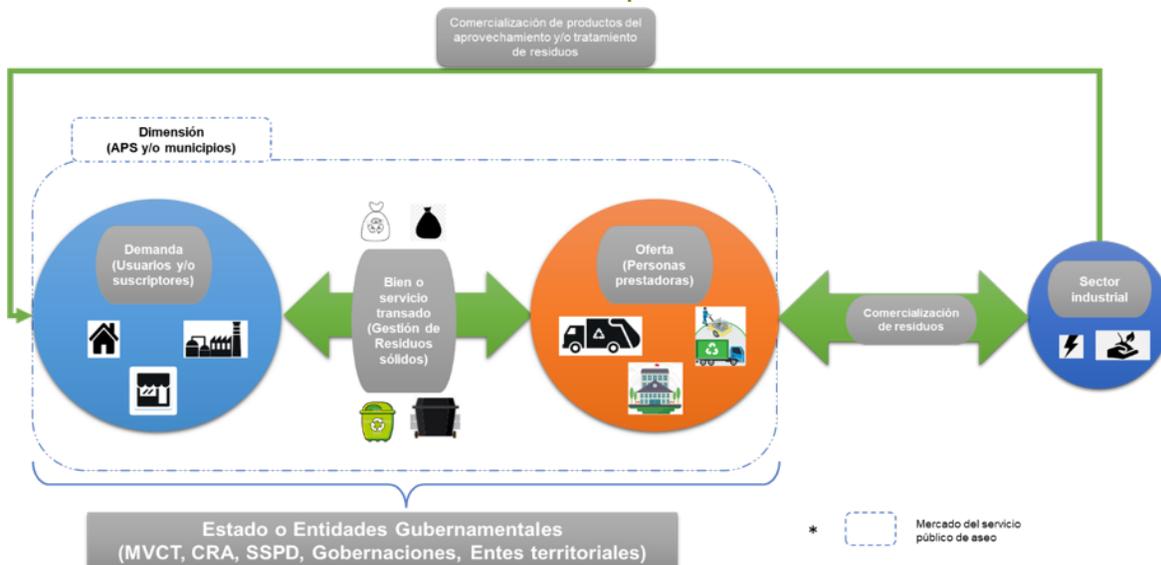
Adicionalmente, en la prestación de un servicio público intervienen actores adicionales que, a pesar de no hacer parte intrínseca del mercado, intervienen o regulan dichas interacciones. Estos agentes externos podrían identificarse como el Estado (representado por las entidades gubernamentales) y las industrias que utilizan como insumo los residuos aprovechables gestionados en el mercado del servicio público. Si bien, estos agentes tienen influencia sobre el desarrollo de las transacciones realizadas internamente del mercado, no se podrían llegar a considerar como partes del mismo.

Frente a esto, Pfaller (1997) menciona que: *"(...) el Estado le confiere al mercado un margen de acción suficiente y que por principio no interfiere en el "juego" de la oferta y la demanda. La decisión en favor de un régimen de economía de mercado implica, por lo tanto, de manera esencial una limitación del Estado"*, por lo que se puede inferir que este actor puede llegar a definir reglas de juego e inclusive el espacio (o dimensión) del mercado, pese a sus limitaciones en cuanto a la interacción directa entre oferentes y demandantes. En cuanto a las industrias, se deben hacer algunas precisiones adicionales, las cuales se abordarán más adelante en el desarrollo de este apartado.

De acuerdo con lo expuesto, en la siguiente ilustración se presenta el esquema del mercado del servicio público de aseo en Colombia. En el cual, se indica al Estado, con las entidades que lo conforman, quienes tienen una función reguladora, a los actores que son los demandantes del servicio, compuesto por todos los tipos de usuarios, y a los oferentes, que son los prestadores del servicio público de aseo en sus diferentes naturalezas. Adicionalmente, el esquema incluye la dimensión del mercado, que se materializa en las fronteras del orden geográfico, en donde la oferta y la demanda del servicio interactúan mediante el bien o servicio transado, para el caso, los residuos sólidos.

³⁷ Si bien, dependiendo de las diferentes figuras o formas en cómo se prestan las actividades del servicio público de aseo dada una desintegración vertical de actividades como la disposición final e inclusive las actividades de Limpieza Urbana, lleva a que los *demandantes* y *oferentes* del servicio transado puede cambiar por la tercerización de parte de estas actividades. No obstante, en términos teóricos, quien *se beneficia y demanda* la prestación de la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos no aprovechables en este contexto siempre es el actor que paga un *precio* a otro actor que *presta* el servicio, es el usuario y/o suscriptor. Así y para efectos de la definición del *mercado* y su alcance, se hace bajo el supuesto de que el oferente (prestador) presta todas las actividades del servicio y el suscriptor y/o usuario es quien las *demanda* y quién se considera como el beneficiario del servicio transado.

Ilustración 4. Mercado del servicio público de aseo en Colombia



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Así las cosas, y teniendo en cuenta la interrelación de los agentes que intervienen en el mercado de la prestación del servicio público de aseo, se procede a hacer una descripción detallada de cada uno de sus componentes:

3.2.1 Bien o servicio ofrecido/prestado

El servicio público de aseo se encuentra definido en el numeral 14.24 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 1 de la Ley 689 de 2001, y de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.3.2.2.1.13 del Decreto 1077 de 2015, como el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos y las actividades complementarias del mismo, las cuales corresponden a: transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped, poda de árboles en las vías y áreas públicas, transferencia, tratamiento, aprovechamiento, limpieza de playas costeras y riverieñas, instalación y mantenimiento de cestas, disposición final y lavado de áreas públicas.

Ahora bien, debe tenerse en cuenta que en el servicio público de aseo únicamente se gestionan los residuos clasificados como “ordinarios”, los cuales se entienden como aquellos no peligrosos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso son recolectados, manejados, tratados o dispuestos normalmente por la persona prestadora.

Así mismo, los residuos provenientes de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, lavado de áreas públicas, limpieza de playas ribereñas y costeras, cestas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas son considerados residuos ordinarios para efectos tarifarios. Por su parte, según lo dispuesto en el artículo 2.3.2.2.1. del Decreto 1077 de 2015, la gestión de los residuos peligrosos no está contemplada dentro del servicio público en mención, y se gestiona acorde con las normas ambientales definidas para tal fin.

Es de resaltar que, en el Decreto 1077 de 2015, se compiló la normatividad del sector, incluyendo lo relacionado con el servicio público de aseo y cada una de las actividades asociadas a la prestación de este. En el [Error! No se encuentra el origen de la referencia.](#) se resumen las principales características de las diferentes actividades del servicio y el responsable de las mismas.

3.2.2 La Oferta

El artículo 15 de la Ley 142 de 1994, señala quienes son las personas que se encuentran habilitadas para prestar los servicios públicos en Colombia, de la siguiente manera:

“ARTÍCULO 15. PERSONAS QUE PRESTAN SERVICIOS PÚBLICOS. Pueden prestar los servicios públicos:

15.1. Las empresas de servicios públicos.

15.2. Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento de su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos.

15.3. Los municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, la prestación de los servicios públicos, conforme a lo dispuesto en esta Ley.

15.4. Las organizaciones autorizadas conforme a esta Ley para prestar servicios públicos en municipios menores en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas.

15.5. Las entidades autorizadas para prestar servicios públicos durante los períodos de transición previstos en esta Ley.

15.6. Las entidades descentralizadas de cualquier orden territorial o nacional que al momento de expedirse esta Ley estén prestando cualquiera de los servicios públicos y se ajusten a lo establecido en el parágrafo del artículo 17”.

Respecto de las empresas de servicios públicos, el artículo 14 de la Ley 142 de 1994 distingue tres clases, así: i) empresa de servicios públicos oficial son aquellas en donde el 100% de los aportes de capital de la Nación, las entidades territoriales, o las entidades descentralizadas de aquella o éstas; ii) empresa de servicios públicos mixtas corresponden a aquellas en donde el capital tienen aportes iguales o superiores al 50% de la Nación, las entidades territoriales, o las entidades descentralizadas de aquella o éstas; y, iii) empresa de servicios públicos privada son aquellas cuyo capital pertenece mayoritariamente a particulares, o a entidades surgidas de convenios internacionales que deseen someterse íntegramente para estos efectos a las reglas a las que se someten los particulares.

Por su parte, el artículo 17 y siguientes de la citada ley, establecen la naturaleza, el objeto y el régimen jurídico de las empresas de servicios públicos indicando que estas son sociedades por acciones, cuyo objeto es la prestación de los servicios públicos y que se rigen por las disposiciones especiales contenidas en el artículo 19 ibídem y por el Código de Comercio.

Así mismo, el artículo 31 de la Ley 142 de 1994 que establece el Régimen de los Servicios Públicos, consagra el derecho privado para los actos y contratos que celebren las entidades estatales que prestan los servicios públicos a los que se refiere dicha ley, determinando que no estarán sujetos a las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública³⁸, salvo en lo que la ley disponga otra cosa.

En armonía con la normativa indicada, el artículo 2.3.2.2.4.2.111. del Decreto 1077 de 2015 reglamentó en las obligaciones de las personas prestadoras referidas: i) la suscripción de contratos de condiciones uniformes; ii) contar con infraestructura adecuada para atender las peticiones, quejas y reclamos de los usuarios; iii) contar con un estudio de costos que soporte las tarifas ofrecidas; y, iv) inscribirse en el registro único de prestadores.

Ahora bien, es pertinente resaltar que las personas prestadoras del servicio público de aseo que adopten cualquiera de las formas establecidas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994, están cobijadas por el principio de libre competencia en virtud del cual varias empresas pueden prestar en un mismo municipio, salvo la verificación de la existencia de motivos que permitan la inclusión de áreas de servicio exclusivo.

³⁸ Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015

3.2.3 La Demanda

La demanda la conforman aquellas personas que tienen la calidad de usuarios/suscriptores del servicio público de aseo y que se encuentran clasificadas como *Residenciales*, en los términos señalados en el numeral 52 del artículo 2.3.2.1.1. del Decreto 1077 de 2015 (pertenecientes a los estratos 1 a 6), y *No Residenciales* de conformidad con lo establecido en el numeral 51 del artículo ibídem (Comercial, Industrial, Oficial).

Para estos últimos, se debe tener en cuenta que los numerales 21 y 30 del artículo citado, incorporaron una clasificación adicional en: i) grandes generadores o productores, entendidos como aquellos que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen igual o superior a un metro cúbico mensual; y, ii) pequeños generadores o productores que son aquellos que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen menor a un (1) metro cúbico mensual, respectivamente.

3.2.4 Espacio físico (geográfico)

El mercado se materializa en las fronteras del orden geográfico en donde la oferta y la demanda interactúan mediante el bien o servicio transado. En este sentido, para la prestación del servicio público de aseo en Colombia estas dimensiones corresponden a las Áreas de Prestación del Servicio Público de aseo (APS) delimitadas para la ejecución de las diferentes actividades del servicio que pueden corresponder al municipio o a una fracción de este, en los términos establecidos en el numeral 7 del artículo 2.3.2.1.1. del Decreto 1077 de 2015³⁹.

Lo anterior implica que, la normatividad en torno a la prestación del servicio público de aseo establece que la dimensión del mercado está delimitada por los espacios geográficos definidos por los oferentes del servicio (prestadores) acorde a sus condiciones que, como máximo, se extenderán hasta los límites del municipio en donde prestan el servicio a menos que se establezca un mercado o esquema regional⁴⁰. No obstante, pese a que en algunos casos las interacciones entre los suscriptores y los oferentes superen los límites de un municipio (por ejemplo, en el caso de que sea un grupo empresarial el que atiende varias APS bajo una misma razón social), la normatividad limita la frontera del mercado al ámbito municipal.

3.2.5 Agente de intervención

Teniendo como premisa que el Estado interviene en el mercado y actúa a través de las distintas entidades que lo conforman, es importante mencionar aquellas que, en el marco de sus funciones y atribuciones, tienen relación directa con este mercado, así:

- *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT)*: tiene como función formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudades, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda, y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico (Decreto 3571 de 2011).
- *Comisión de Regulación de Agua Potable (CRA)*: tiene la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante, y produzcan servicios de calidad (artículo 73 de la Ley 142 de 1994).

³⁹ "Área de prestación del servicio. Corresponde a la zona geográfica del municipio o distrito debidamente delimitada donde la persona prestadora ofrece y presta el servicio de aseo. Esta deberá consignarse en el contrato de condiciones uniformes".

⁴⁰ Que, desde la definición del mercado del servicio público de aseo, se constituiría como la unión de varias APS's o mercados individuales de diferentes municipios para constituir una nueva dimensión.

- *Superintendencia de Servicios Públicos (SSPD)*: tiene la función de Vigilar y controlar el cumplimiento de las leyes y actos administrativos a los que estén sujetos quienes presten servicios públicos, en cuanto el cumplimiento afecte en forma directa e inmediata a usuarios determinados; y sancionar sus violaciones, siempre y cuando esta función no sea competencia de otra autoridad (artículo 79 de la Ley 142 de 1994).
- *Ente Territorial*: tiene la función de asegurar que se presten a sus habitantes, de manera eficiente, los servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, por empresas de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto, o directamente por la administración central del respectivo municipio en los casos previstos en la misma ley (artículo 5 de la Ley 142 de 1994).

En ese sentido, de acuerdo con el régimen de libertad regulada⁴¹, el Estado no actúa como un agente o parte del mercado, en términos de oferta y demanda (salvo en el caso de los municipios prestadores directos, cuando ofrecen el servicio), sino como agente de intervención, sea desde la regulación, la inspección, la garantía en la prestación, o la definición de las condiciones o lineamientos para que la prestación ocurra. Es así como, imponen las reglas desde lo jurídico, técnico, financiero, entre otras, para que el mercado se acerque lo máximo posible a lo que sería un mercado perfectamente competitivo.

Adicionalmente, es de mencionar que la gestión de los residuos sólidos ordinarios (aprovechables y no aprovechables), se constituye en el servicio por medio del cual interactúan las partes del mercado. Dicha gestión, involucra el tratamiento y aprovechamiento de los residuos para cambiar su valor y constituirse como un insumo para la generación de nuevos mercados (compostaje, energía, etc.), por lo que se identifica que para el mercado del servicio público de aseo el sector industrial es un actor relevante, siempre teniendo presente que este actor es una parte de un mercado diferente y no podría considerarse una parte intrínseca del mercado del servicio público de aseo. Lo anterior, sustentado en que, de acuerdo con los principios de economía circular los prestadores del servicio público de aseo dedicados a las actividades de aprovechamiento y/o tratamiento, al querer retornar residuos sólidos al ciclo productivo, realizan modificaciones en la composición del residuo sea del orden físico (trituration, compactación, entre otros) o químico (tratamientos térmicos y biológicos), los residuos modifican su valor y los incorpora al mercado del sector industrial, potencializando su uso en materias primas o en la generación de energía. Es a partir de esta posible transformación que, el sector industrial genera un nuevo mercado con otros agentes (como por ejemplo los suscriptores del servicio público o inclusive las mismas empresas prestadoras) mediante la comercialización de dichos productos transformados.

3.3. Caracterización de la demanda del mercado

En esta sección se presenta a manera de infografías las principales características de la demanda del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, con el objetivo de brindar un contexto general de las condiciones de la demanda para los análisis posteriores en relación con segmentación y técnicas regulatorias.

Es de anotar que para toda esta sección, la fuente de información corresponde al Sistema Único de Información (SUI), el Departamento Nacional de Estadística (DANE) y a los resultados obtenidos en el Diagnóstico para la construcción de las bases de la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores. No obstante, en el [Anexo 5](#) se podrá encontrar información complementaria a los análisis acá expuestos.

⁴¹ Definida en el numeral 14.10 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994 como “Régimen de tarifas mediante el cual la comisión de regulación respectiva fijará los criterios y la metodología con arreglo a los cuales las empresas de servicios públicos domiciliarios pueden determinar o modificar los precios máximos para los servicios ofrecidos al usuario o consumidor.”

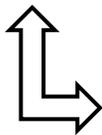
3.3.1. Características de los municipios

El mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores se desarrolla en el espacio físico de **243 municipios**.

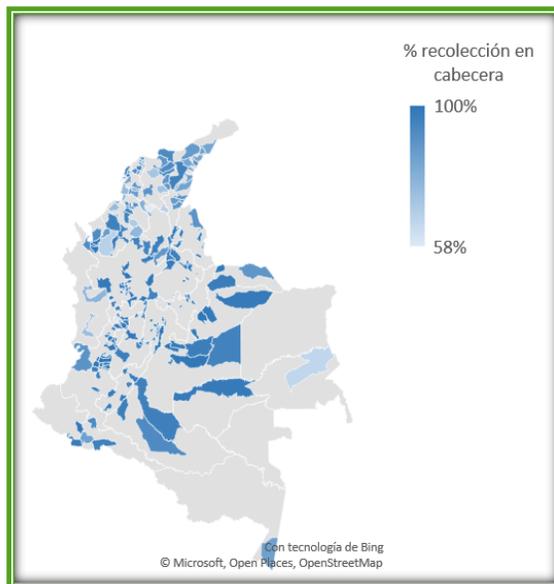
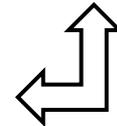
TOTAL HOGARES EN MERCADO >'s 5.000 - 2019

33,473,815 
Total habitantes nivel nacional

10,839,382 
Total hogares nivel nacional



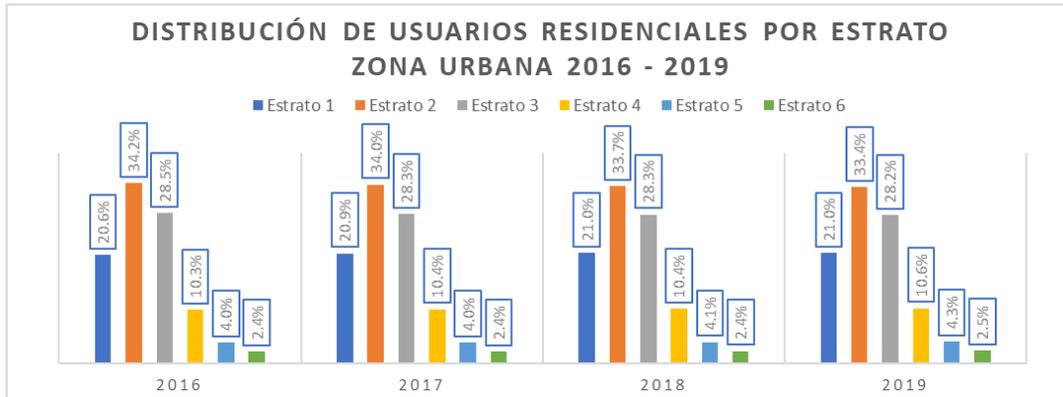
Según el censo del DANE, para el año 2019 hay 10.8 millones de hogares ubicados en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana.
Estas cifras representan casi un **90% del total de usuarios del país, concentrados en el 20% de los municipios (243)**.



El porcentaje de recolección de residuos a **nivel nacional** es del orden del **81,6%** según el DANE.

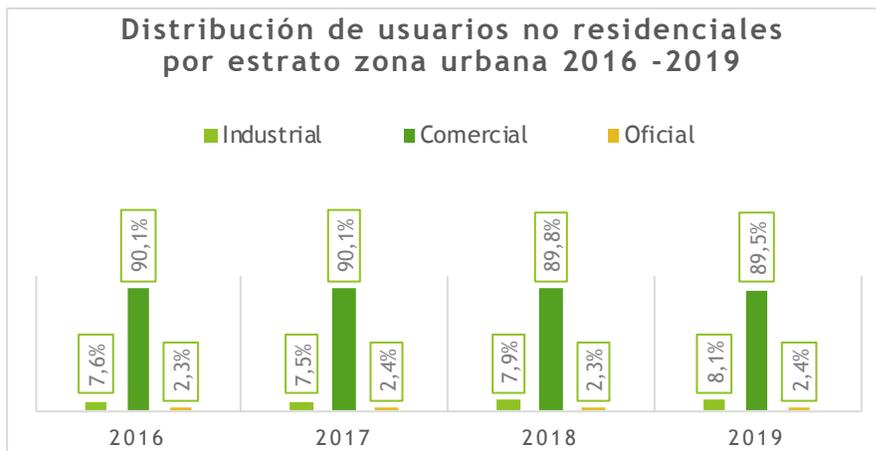
En **municipios con más de 5.000 suscriptores**, el promedio ponderado de recolección resulta en **93%**.

3.3.2. Evolución de la composición de los estratos socioeconómicos



Los usuarios residenciales representaron, del total de usuarios en zona urbana, el 90,61%, 90,70%, 89,73% y 89,94%, para los años 2016, 2017, 2018 y 2019 respectivamente.

Se resalta la disminución de casi un punto porcentual de los usuarios que hacen parte del estrato 2 y el incremento de 20,6% a 21% que se da en el estrato 1 al comparar el año 2016 con el 2019. En cuanto a los estratos 4, 5 y 6 se observa un leve aumento en su composición que en términos generales es equivalente a un 0,6% (para mayor detalle ver [Anexo 5](#)).



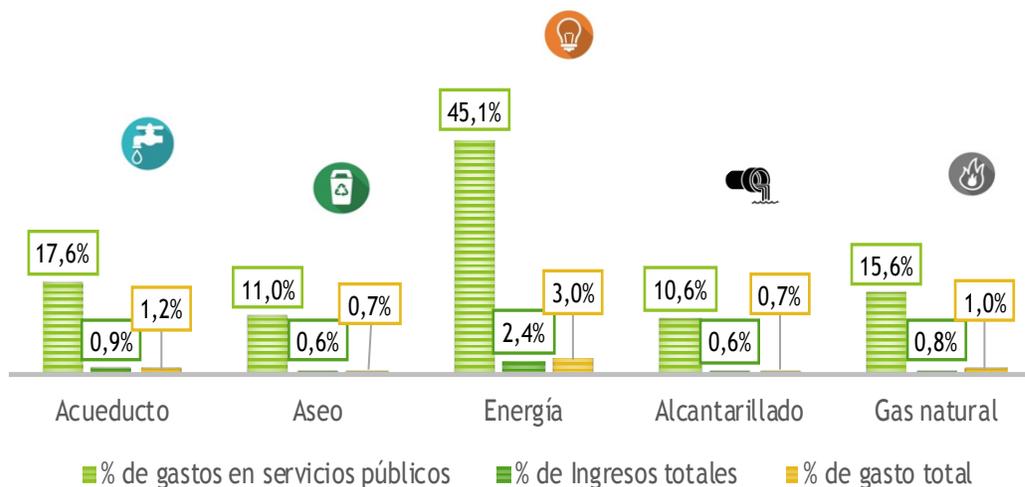
La composición socioeconómica del país se concentra en los estratos 1, 2 y 3. En promedio estos estratos representan el

83%

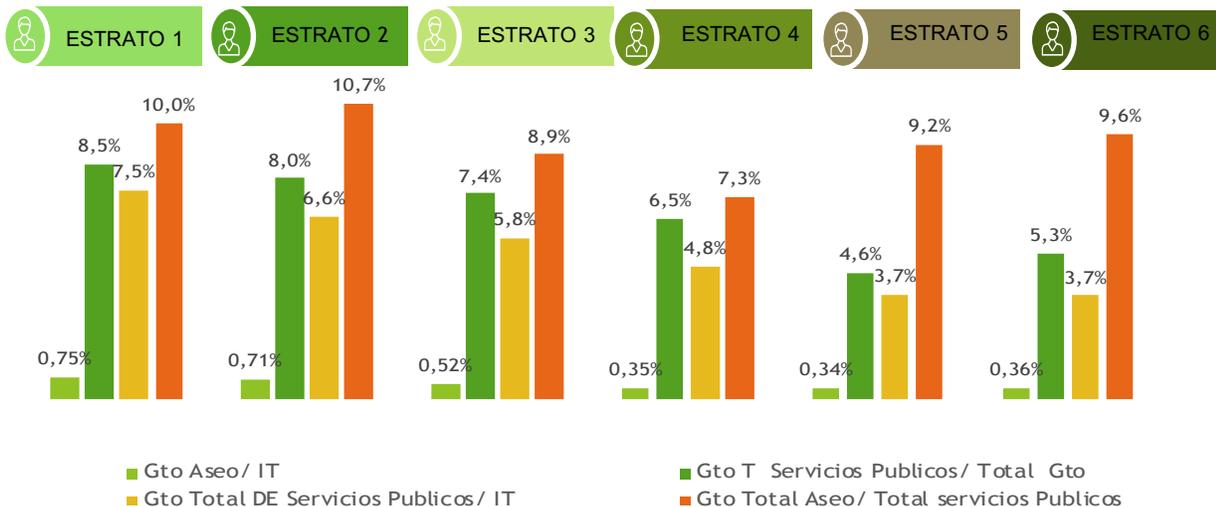
Con base en la información correspondiente al año 2019, se encuentra que el **90%** de los usuarios son residenciales y el **10%** no residenciales.

3.3.3 Impactos en el costo de vida de la población y capacidad de pago

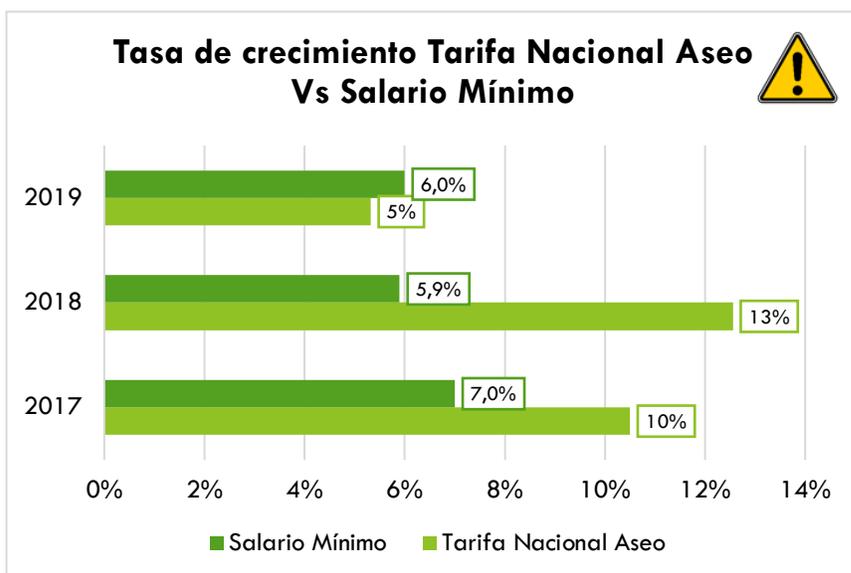
Los gráficos y análisis a continuación proceden de la Encuesta Nacional de Presupuesto de Hogares -ENPH del DANE (2017), a partir de la cual se pudo establecer que, entre los servicios públicos el de aseo representa el porcentaje más bajo en el gasto. Si se mide como proporción entre los demás servicios, este abarca un 11%. Mientras que, si se mide con respecto al nivel de ingresos, este representa un 0,6%, y si se mide como una proporción de los gastos de los usuarios, éste pesa un 0,7%.



La participación de los servicios sobre los ingresos o gastos tienden a tener mayor representatividad sobre los estratos 1 y 2 que sobre los estratos 5 y 6.



3.3.4 Impacto de las variaciones de los costos que componen la tarifa del servicio público de aseo



El crecimiento de la tarifa del servicio público de aseo, excepto para el año 2019, es superior al presentado en el salario mínimo. Esto se puede explicar porque ésta tarifa está afectada por elementos como la generación de los residuos que explicarían el por qué es superior su incremento al del salario. **Esto puede generar un impacto en el costo de vida de la población.**

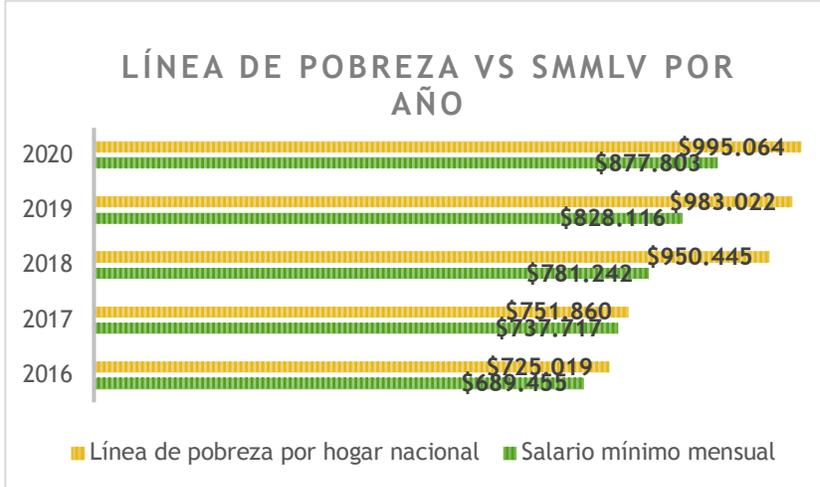


Al analizar la variación de la tarifa del servicio público de aseo por actividad, su índice de actualización, y en algunos casos, la variación en la tasa de generación de residuos, se encontraron diferencias importantes entre una variación y otra. Si bien no hay un efecto proporcional entre las variaciones, ayuda a explicar por qué las variaciones de las tarifas pueden impactar en el costo de vida de la población.

Actividad, índice y toneladas	2017	2018	2019
Variación % tarifa Comercialización	11.2%	21.9%	8.0%
Variación % IPC*	4.1%	3.2%	3.8%
Variación % tarifa Limpieza Urbana	42.8%	51.8%	36.2%
Variación % Salario Mínimo*	7.0%	5.9%	6.0%
Variación % Toneladas Limpieza Urbana	98.8%	69.4%	-27.0%
Variación % tarifa Barrido y Limpieza	5.1%	23.8%	2.0%
Variación % Salario Mínimo*	7.0%	5.9%	6.0%
Variación % Toneladas Barrido y Limpieza	44.1%	6.2%	8.1%
Variación % tarifa Recolección y Transporte	-2.9%	12.2%	0.4%
Variación % IPCC*	4.1%	4.0%	4.9%
Variación % Toneladas RNA	50.2%	10.8%	4.0%
Variación % tarifa Disposición Final	0.0%	8.3%	2.9%
Variación % IOEXP*	3.4%	2.0%	2.4%
Variación % tarifa Tratamiento de Lixiviados	33.8%	17.2%	21.3%
Variación % IPC*	4.1%	3.2%	3.8%

Actividad, índice y toneladas	2017	2018	2019
Variación % tarifa Aprovechamiento	187.6%	54.6%	46.3%
Variación % Toneladas Residuos Aprovechables	55.9%	186.8%	64.5%

3.3.5 Ingreso per cápita vs línea de pobreza per cápita



Si se compara la línea de pobreza por hogar a nivel Nacional con el salario mínimo, en el caso en el que en el hogar solo una persona devengue recursos, aumentos en la tarifa del servicio podrán ver vulnerada la capacidad de pago de las personas.
Según cifras del DANE (2017)

3.4. Caracterización de la oferta del mercado

En esta sección se presenta a manera de infografías las principales características de la oferta del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, con el objetivo de brindar un contexto general de las condiciones de la oferta para los análisis posteriores en relación con segmentación y técnicas regulatorias.

Es de anotar que para toda esta sección, la fuente de información corresponde al Sistema Único de Información (SUI - 2019), el Departamento Nacional de Estadística (DANE - 2019) y a los resultados obtenidos en el Diagnóstico para la construcción de las bases de la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores (2020). No obstante, en el [Anexo 5](#) se podrá encontrar información complementaria a los análisis acá expuestos.

3.4.1. Indicadores de prestación general del servicio público de aseo



En cuanto a disposición final se cuenta con 125 personas prestadoras que operan 135 sitios (126 rellenos sanitarios y 9 celdas de contingencia).

Aplicación de Metodología



Reporte Información SUI⁴²

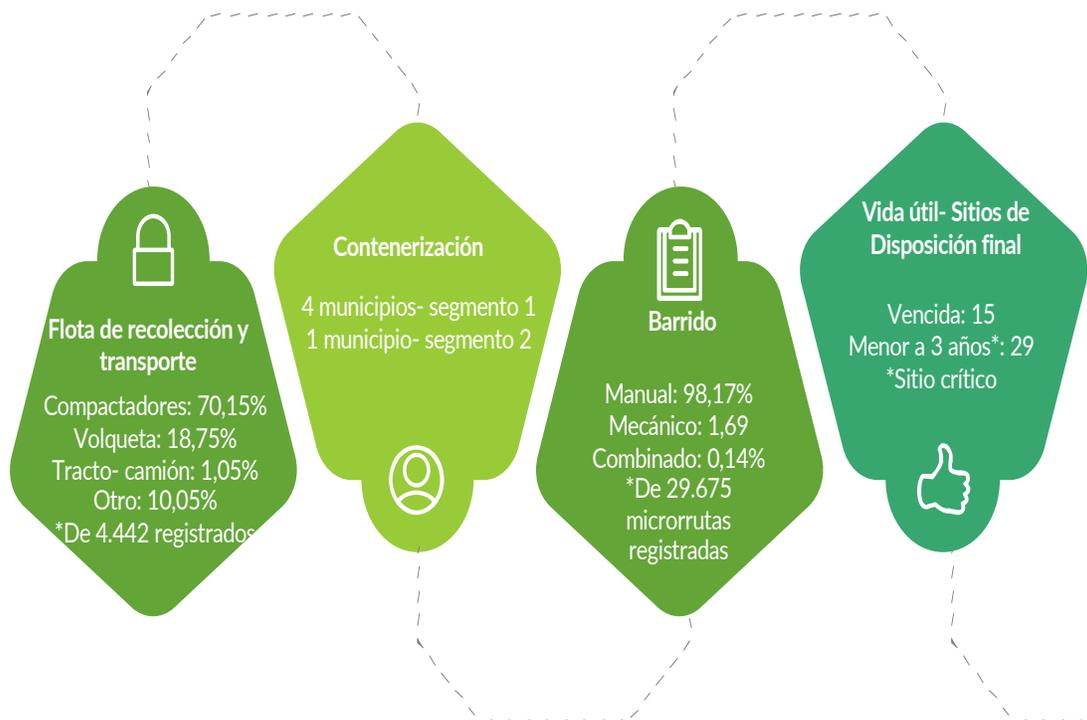


⁴² Existen dos mecanismos para el reporte de información al SUI: i) los *formularios* consisten en un conjunto de cuestionarios ubicados directamente en el sitio www.sui.gov.co, los cuales solicitan diligenciar en línea información organizada bajo los parámetros de servicio público, tópicos de información (Técnico Operativo, Financiero Administrativo, Comercial y de Gestión); y, ii) los *formatos* son aquellos que conforman el módulo de reporte de información por medio de archivos planos o cargue masivo al SUI.

Aspectos de Competencia



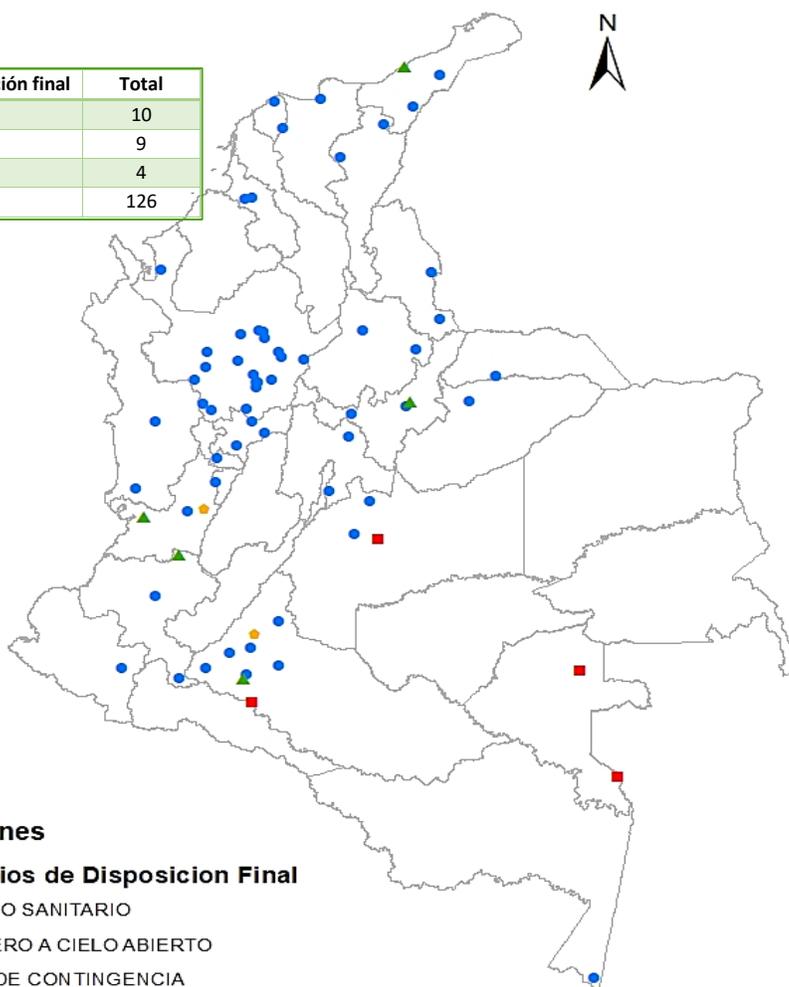
Aspectos técnicos y operativos



**Es de aclarar que la vida útil de los sitios se mide de acuerdo con la licencia ambiental y no la capacidad de las áreas de disposición.*

TIPOS DE SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

Tipo de Sitio de Disposición final	Total
Botadero a cielo abierto	10
Celda de contingencia	9
Celda transitoria	4
Relleno sanitario	126



Convenciones

Tipos de sitios de Disposición Final

- RELLENO SANITARIO
- BOTADERO A CIELO ABIERTO
- ▲ CELDA DE CONTINGENCIA
- CELDA TRANSITORIA

* Información procesada a partir del informe de disposición final de la SSPD publicado en diciembre de 2021. No obstante, como dicho informe tiene cobertura nacional, para filtrar los sitios de disposición final en municipios con más de 5.000 suscriptores se tomó el Registro de Sitios de Disposición Final– NUSD, de la Resolución SSPD N° 20174000237705 de 2017, el cual aplica para prestadores del marco tarifario de la Resolución CRA 720 de 2015⁴³; sin embargo, dicho registro permite la siguiente clasificación: Sistemas autorizados (relleno sanitario, planta de tratamiento y celda de contingencia); y sistemas no autorizados (celda transitoria y botadero a cielo abierto)⁴⁴.

Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en (SSPD, 2021) y datos reportados en el SUI⁴⁵.

⁴³ Compilada en la Resolución CRA 943 de 2021.

⁴⁴ Se resalta que en el mapa no fue posible ubicar nueve sitios de disposición final por error en sus coordenadas.

⁴⁵ Fuente consultado el 18 de enero de 2021 en el enlace: <http://www.sui.gov.co/web/aseo/reportes/tecnico-operativos/nusd-registro-de-sitios-de-disposicion-final-resolucion-sspd-n-20174000237705-de-2017>

3.4.2. Indicadores financieros

Los resultados que se presentan a continuación se leen, algunos, como un rango de valores en pesos COP. Por ejemplo, la razón corriente para la muestra de 26 empresas de recolección y transporte (RyT) estuvo entre \$0,65 y \$6,58:

Razón Corriente 		
Para la muestra de RyT (26)		Para la muestra de DF (17) 
\$0,65 y \$6,58		\$0,31 y \$6,58
Nivel de endeudamiento		
Para la muestra de RyT (47)		Para la muestra de DF (25)
35% y 63%		41% y 64%
Leverage total		
Para la muestra de RyT (73)		Para la muestra de DF (73)
32% y 176%		39% y 163%
ROA 		
Para la muestra de RyT (106)		Para la muestra de DF (41)
-0,73% y 28%		-0,36% y 24%
ROE		
Para la muestra de RyT (103)		Para la muestra de DF (40)
-2,5% y 59%		-1,26% y 54%
Margen bruto 		
Para la muestra de RyT (61)		Para la muestra de DF (26)
23% y 39%		25% y 41%
Margen neto 		
Para la muestra de RyT (113)		Para la muestra de DF (32)
1% y 22%		2% y 17%



Estructura Mercado

4.1. Marco de referencia de estructuras de mercado

Mankiw (2012) coincide en la definición de mercado planteada anteriormente agregando que, en general, estos pueden estar organizados o no. Pone como ejemplo de un mercado organizado el referente a los productos agrícolas, donde tanto compradores como vendedores se reúnen a una hora y lugar específicos para transar una canasta de bienes y servicios determinada, y un “*subastador*” ayuda a fijar los precios y controlar las ventas. En la mayoría de los casos, los mercados no son tan organizados como es el caso de los productos agrícolas, afirma el autor. Los compradores saben que existe toda una gama de vendedores a los cuales les puede comprar el bien o servicio que demanda y cada vendedor sabe que su producto es muy similar al producto ofrecido por su competencia, es por esto por lo que tanto el precio como la cantidad que se comercializan en este tipo de mercados no son definidas por un único vendedor o comprador, sino que se determina de forma colectiva⁴⁶ (p. 66).

En esta misma senda, Mankiw (2012) continúa señalando la existencia de algunas variaciones o tipos de mercados en función del cómo se desarrolla la competencia en los mismos, como lo es el caso en el que alguna de las partes o actores del mercado tiene algún tipo de poder o influencia en la determinación del precio del bien o servicio transado.

Todas las definiciones de mercado giran en torno al supuesto de competencia perfecta en donde la interacción entre oferentes y demandantes es equilibrada y ninguno de los dos cuenta con el poder para manipular el precio del bien o servicio y, por tanto, ambos agentes son precio aceptantes. Así, acorde con Nicholson (2005), la competencia perfecta es una situación ideal, donde la interacción de la demanda y la oferta determinan el precio y la cantidad transada; para lo cual se deben dar 4 características principales:

1. El bien o servicio ofrecido por los productores es el mismo (*producto homogéneo*). El bien o servicio de un productor es un sustituto perfecto del que ofrece otro productor.
2. Los productores pueden entrar y salir del mercado en cualquier momento dependiendo si obtienen ganancias o pérdidas económicas (*no existen barreras a la entrada*).
3. Tanto productores como consumidores tienen información completa y gratuita de las condiciones del mercado (*no existe asimetría de información*).
4. *No existen costos de transacción* en los bienes y servicios producidos y adquiridos por los consumidores.

Por lo general este tipo de mercado no se presenta en la realidad, pero se debe tomar como un punto de partida o incluso como la meta a alcanzar en el quehacer de la regulación de los mercados. Esto,

⁴⁶ Este fenómeno de fijación colectiva de tanto el precio como la cantidad a ofrecer/comprar en un mercado es lo que se denomina *competencia*.

fundamentalmente se debe a la presencia de fallas de mercado. Dichas fallas se presentan cuando el mercado de un bien o servicio no es eficiente o se aleja del ideal que supone la competencia perfecta, en el sentido que produce más o menos cantidad del producto o no conduce a la obtención de un óptimo de Pareto⁴⁷ (Pyndick & Rubinfeld, 2009).

Aclarado lo anterior, es conveniente profundizar en cuáles son las principales fallas de mercado que llevan a que no se cumpla el principio de la competencia perfecta. Para tal fin, Pyndick & Rubinfeld (2009) identifican cuatro tipos de fallas principales: i) Poder de Mercado; ii) Información Incompleta; iii) Externalidades; y, iv) Bienes Públicos. A continuación, se describen cada una de ellas:

i. Poder de mercado:

Esta falla de mercado se da en los casos en los cuales no se presenta el principio básico de la competencia perfecta en donde, dada la existencia de una alta variedad de productores y consumidores en el mercado, ninguno de ellos cuenta con el poder suficiente para determinar el precio o la cantidad requerida para transar entre los agentes. Sin embargo, existen mercados en los cuales hay pocos oferentes/demandantes (o en algunos casos un único productor/demandante) que, acorde con las características del bien o servicio transado, el oferente puede decidir el precio (monopolio⁴⁸) o el demandante puede decidir a quién comprarle (monopsonio⁴⁹).

Entre los diferentes tipos de monopolio, el más relevante dentro de los servicios públicos es el monopolio natural. Este tipo de monopolio ocurre cuando las economías de escala⁵⁰ son de tal magnitud que un único productor es capaz de satisfacer toda la demanda de forma más eficiente que un grupo de productores en competencia perfecta. Por lo general, este tipo de monopolios se caracteriza por tener altos costos de capital en comparación a los costos variables, generando de manera indirecta grandes barreras de entrada al mercado (Nicholson, 2005). Esta situación conlleva a que en dicho mercado lo más eficiente sea la presencia de un solo productor. El tratar de encontrar una solución óptima a esta situación, puede llevar a que dichas inversiones no se realicen; o si se realizan, no sean recuperadas por el productor, llegando a una situación ineficiente.

En ese sentido, la autoridad reguladora, ante la presencia de mercados monopólicos o que presenten oligopolios⁵¹ generando una competencia monopolística (el cual es el caso que más se ajusta a la prestación del servicio público de aseo), debe plantear esquemas de regulación que garanticen la recuperación económica por parte del prestador/productor del servicio (costos fijos, costos variables e inversiones), pero que al mismo tiempo garantice la entrada de nuevos productores a un mercado que, por disposición, constitucional y legal, es en libre competencia.

⁴⁷ La eficiencia en el sentido de Pareto consiste en que las asignaciones de recursos que tienen la propiedad de que no es posible mejorar el bienestar de ninguna persona sin empeorar el de alguna otra. Es por esto que, con una asignación dispareja de los bienes o servicios producidos en un mercado, se generaría una ineficiencia en el sentido de que para un determinado agente alcanzar un bienestar individual superior, necesariamente estaría reduciendo el bienestar de otro. En ese sentido, para que los mercados sean eficientes en el sentido de Pareto, tiene que haber competencia perfecta.

⁴⁸ El monopolio es la situación en la cual en el mercado existe un solo productor del bien o servicio, al ser el único productor, puede ejercer una influencia significativa sobre el precio o la producción (Varian, 2002).

⁴⁹ Caso en el cual existe un único consumidor dentro de un mercado con múltiples oferentes quienes ofrecen productos similares con diferentes características/niveles de calidad. En este escenario, es el consumidor quién tiene el poder de determinar el precio que está dispuesto a pagar por un bien o servicio.

⁵⁰ Se dice que un productor tiene economías de escala cuando sus costos totales medios son decrecientes, originando que los costos marginales sean menores que los costos totales medios (Varian, 2002).

⁵¹ Mercado en el que solo hay unas pocas empresas que compiten entre sí y no es posible entrar (Pyndick & Rubinfeld, 2009, p. 508).

ii. *Información incompleta (asimetría de información):*

Se presenta asimetría de información cuando un comprador y un vendedor tienen información diferente sobre una transacción (Pyndick & Rubinfeld, 2009). Es así como, cada una de las partes del mercado tiene información diferente sobre las necesidades, niveles de bienestar buscados, de la calidad real del bien o servicio transado e inclusive de la homogeneidad entre los mismos, por lo que el precio de los productos puede verse afectado por esta disparidad en la información disponible.

Por otra parte, estos autores señalan que de esta falla de mercado se presenten situaciones como lo que se denomina selección adversa. Esta situación, se produce cuando se venden productos de diferente calidad a un único precio debido a la información asimétrica, por lo que se vende una cantidad excesiva del producto de baja calidad y una cantidad demasiado pequeña del producto de buena calidad (ibidem, p.717). Esta desproporción lleva a que las transacciones del bien o servicio no sea eficiente en un mercado y se aleja del equilibrio que busca la competencia perfecta.

iii. *Externalidades positivas/negativas:*

Pyndick & Rubinfeld (2009) definen una externalidad como la “(...) acción de un productor o de un consumidor que afecta a otros productores o consumidores, pero no se tiene en cuenta en el precio de mercado” (p. 747). Los autores mencionan que, las externalidades se clasifican en positivas cuando la acción de una de las partes beneficia a la otra, y negativas cuando la acción de una de las partes genera costes adicionales a la otra. Es de mencionar que, estos efectos o afectaciones en las actividades de comercialización de un bien o servicio, siempre deben ser calificados como efectos indirectos para que sea considerado como una externalidad.

En términos formales de la teoría económica, las externalidades generan un Costo Externo Marginal (CEM) que mide el costo adicional de la externalidad generada por cada unidad adicional de producción. Bajo el supuesto de competencia perfecta, la suma de CEM con el costo marginal de producción (costo de producir una unidad adicional de determinado bien o servicio) constituye el Costo Social Marginal (CSM) y este es igual al precio final del producto o servicio ofrecido (Pyndick & Rubinfeld, 2009, p. 749). En la realidad, este principio no se cumple generalmente porque los agentes productivos y los consumidores desconocen la magnitud de CEM y, por tanto, se genera una falla en el mercado asociada.

iv. *Bien público:*

En términos generales, se considera una falla de mercado la existencia de los bienes públicos por sus características de no rivalidad y su no exclusión de consumo. Según Pyndick & Rubinfeld (2009) se dice que un bien o servicio es no rival cuando el “(...) coste marginal de provisión a un consumidor más es cero” (p.782), es decir, cuando la producción de un bien o la prestación de un servicio no genera costos adicionales por cada unidad adicional producida/provisionada, independientemente de cuál sea el nivel de producción o aprovisionamiento. En esta misma senda, los autores establecen que un bien o servicio es no excluyente cuando “(...) de cuyo consumo no es posible excluir a ninguna persona y por cuyo uso es difícil o imposible cobrar” (p.783).

Estas características generan, en muchos casos, que los beneficiarios de ese bien o servicio no perciban cambios en su comportamiento o condiciones, puesto que siempre lo están consumiendo y, por lo tanto, no lo perciben como esencial dentro de su nivel de satisfacción o utilidad. Adicionalmente, con la ausencia de definición de derechos de propiedad sobre este tipo de bienes o servicios “(...) una vez que se proporciona a algunos [beneficiarios], es muy difícil impedir que otros lo consuman” (Pyndick & Rubinfeld, 2009, p.785). Al no tener un control claro sobre el consumo, la

oferta y la demanda de este tipo de bienes o servicios, la definición del precio es compleja y permite la existencia de parásitos⁵².

Las fallas de mercado comentadas anteriormente; poder de mercado, externalidades, asimetría de la información y bien público, son igualmente consideradas como tales por Rodríguez (2013)⁵³, indicando que las fallas de mercado relacionadas con la competencia se asocian con los mercados de competencia imperfecta, tales como el monopolio, el oligopolio, la competencia monopolística y el monopolio natural. Así mismo, las externalidades son actividades que afectan a terceros, positiva o negativamente, sin que estos (bonificados o afectados) paguen o sean pagados por dichas actividades, respectivamente.

De otra parte, en los mercados del mundo real existen problemas de información ya que en efecto la información es incompleta y asimétrica cuando la información sobre la calidad y características de los bienes y servicios intercambiados no está distribuida de forma simétrica (igual), y en cuanto a los bienes públicos, estos se clasifican en bienes excluyentes, los cuales son recursos comunes (aire, agua limpia) y bienes públicos (alumbrado público, aseo); y estos últimos no son excluibles en el consumo, pues no es posible impedir que una persona utilice un bien de esta naturaleza.

Sin embargo, Rodríguez (2013) menciona dentro de su análisis dos variables adicionales que corresponden a mercados incompletos y déficit público. En la primera, señala que los bienes y los servicios públicos puros no son los únicos que los mercados suministran inadecuadamente. Existen mercados incompletos cuando los mercados privados no suministran un bien o un servicio, aun cuando el costo de suministrarlo sea inferior a lo que los consumidores están dispuestos a pagar. Y para la segunda, indica como una falla de mercado el elevado índice de desempleo que afecta a las economías capitalistas, después de la segunda guerra mundial, al considerar que éste índice evidencia que algo no funciona bien en el mercado.

En el mismo sentido, estas fallas de mercado son consideradas por Case, Fair, & Oster (2012), al establecerlas como fuentes de fracaso de los mercados; dado que ocurren cuando los recursos se asignan de una manera inadecuada o ineficiente, resultado en un desperdicio o pérdida de valor.

Estos actores establecen los fallos como: i) estructura de mercado imperfecta, o un comportamiento no competitivo; ii) la existencia de bienes públicos; iii) la presencia de costos y beneficios externos; y, iv) la existencia de información imperfecta. De tal forma que, cada una de las condiciones resulta de la falla de uno de los supuestos básicos del modelo perfectamente competitivo.

Por otra parte, Baldwin & Cave (1999) establecen que las fallas de mercado identificadas por los referentes anteriormente descritos y, en general, las comúnmente desarrolladas por la teoría económica se pueden desagregar en once (11) subdivisiones, las cuales se describen a continuación:

Tabla 4. Fallas de Mercado Identificadas por Baldwin & Cave (1999)

Falla de mercado	Definición
Los monopolios	Los monopolios describen la posición en la cual un vendedor produce para toda la industria o mercado. La fijación de precios y la existencia de monopolio se dará y se mantendrá cuando se presenten las siguientes condiciones: <i>“1. Un solo vendedor se adueña de todo el mercado, 2) El producto vendido es único en el sentido de que no existe un sustituto lo suficientemente cercano como para que los consumidores lo utilicen, 3) Existen barreras sustanciales que restringen la entrada de otras empresas a la industria y la salida es difícil”</i> . (p.10)

⁵² “Consumidor o productor que no paga un bien no excluyente esperando que lo paguen otros.” (Pyndick & Rubinfeld, 2009, p.785)

⁵³ Revista de la Facultad de Ciencias Contables Vol. 21 N.º 39 pp. 99-111 (2013) UNMSM, Fallas De Mercado Y Regulación Económica: ¿La Regulación Ejercida Por El Gobierno Permite Logar Un Mejor Funcionamiento De Los Mercados? Lima, Perú ISSN: 1560-9103 (versión impresa) / ISSN: 1609-8196 (versión electrónica)

Falla de mercado	Definición
<p>Las ganancias extraordinarias</p>	<p>Se conocen también como renta económica o exceso de beneficio y se refiere cuando una empresa obtiene una ganancia inesperada, es decir, que encuentre una fuente de suministro significativamente más barata que la disponible en el mercado. La racionalidad de la regulación es más sólida cuando la ganancia inesperada se debe a un accidente en lugar de inversiones planificadas de dinero, esfuerzo o investigación. (p.11).</p>
<p>Las externalidades</p>	<p>La razón para regular las externalidades es que el verdadero precio del producto no refleja el verdadero costo a la sociedad de producir y consumir ese bien, de acuerdo con resultados que se presenten de su consumo (p.11).</p>
<p>La información inadecuada</p>	<p>Los mercados competitivos pueden solamente funcionar adecuadamente si los consumidores están lo suficientemente informados para evaluar productos de la competencia. La regulación al hacer que la información sea más accesible, precisa y asequible puede proteger a los consumidores contra las deficiencias de la información y sus consecuencias, y puede fomentar el funcionamiento de mercados competitivos y saludables. (p. 13).</p>
<p>Continuidad y disponibilidad del servicio</p>	<p>En algunas circunstancias el mercado puede no proveer socialmente los niveles de continuidad y disponibilidad del servicio. Por lo tanto, cuando la demanda es cíclica, el desperdicio puede ocurrir a medida que las empresas atraviesan los procesos de cierre y reapertura de operaciones.</p> <p>La regulación se puede utilizar para mantener los servicios, por ejemplo, fijando precios mínimos a niveles que permitan la cobertura o los costos fijos a través de períodos de escasez. Esto se justificaría cuando los costos adicionales impuestos a los consumidores por las reglas de precios sean menores que los causados por los procesos de cierre y apertura de servicios en respuesta al ciclo económico. (p.13).</p>
<p>Precios predatorios y comportamiento anticompetitivo</p>	<p>Los mercados pueden ser deficientes no solo porque falta competencia, pueden producir efectos indeseables porque las empresas se comportan de una manera que no conduce a una competencia sana. Una característica de este comportamiento son los precios predatorios. Esto ocurre cuando una empresa cotiza por debajo de los costos, con la esperanza de sacar a los competidores del mercado logrando un grado de dominación y luego usar su posición para recuperar los costos de la depredación y aumentar las ganancias a expensas de los consumidores. (p.13).</p>
<p>Desbalance en el poder de mercado o negociación</p>	<p>Una condición previa para la asignación eficiente o justa de recursos en un mercado es el mismo poder de negociación. Si el poder de negociación es desigual, la regulación puede estar justificada para proteger ciertos intereses. (p.14).</p>
<p>Racionamiento y escasez</p>	<p>Los mecanismos regulatorios, en lugar de los de mercado, pueden estar justificados para asignar ciertos productos básicos cuando éstos escasean. (p.14).</p>
<p>Bienes públicos y riesgo moral</p>	<p>Algunos servicios de seguridad y defensa de productos básicos pueden traer beneficios compartidos y ser generalmente deseados. Sin embargo, puede ser</p>

Falla de mercado	Definición
	<p>muy costoso para quienes pagan por dichos servicios evitar que quienes no pagan (<i>free riders</i>) disfruten de los beneficios de ellos. Como resultado, es posible que el mercado no fomente la producción de tales productos básicos y, a menudo, se requiera regulación para superar el problema del disfrute gratuito mediante la imposición de impuestos.</p> <p>Similarmente, cuando hay un caso de riesgo moral en el que alguien que no es el consumidor paga por un servicio, puede haber un consumo excesivo sin tener en cuenta los costos de los recursos que se imponen a la sociedad. (p.14).</p>
Planeación	Los mercados pueden garantizar razonablemente que se satisfagan las preferencias individuales de los consumidores, pero son menos capaces de satisfacer las demandas de las generaciones futuras o de satisfacer preocupaciones altruistas. (p.15).
Racionalidad y coordinación	En muchas situaciones, es extremadamente costoso para las personas negociar contratos privados para organizar el comportamiento o las industrias de manera eficiente dado que el costo de transacción sería excesivo. Las empresas de una industria pueden ser demasiado pequeñas y estar geográficamente dispersas para unirse y producir de manera eficiente. (p.15).

Fuente: Baldwin & Cave (1999).

Sin embargo, al observar las definiciones de estas fallas descritas por estos autores, varias de ellas son desagregaciones de las cuatro (4) fallas tradicionalmente identificadas por la teoría clásica y las mismas pueden ser agrupadas por cumplir con características similares, como se muestra a continuación:

1. Poder de mercado: los monopolios, ganancias extraordinarias, racionamiento y escasez, precios predatorios y comportamiento anticompetitivo, continuidad y disponibilidad del servicio, planeación y racionalidad y coordinación.
2. Información incompleta: desbalance en el poder de mercado o negociación, la información inadecuada.
3. Externalidades: las externalidades.
4. Bienes públicos: bienes públicos y riesgo moral.

4.2. Fallas de mercado identificadas en el mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores

A partir de la descripción de cuáles son las fallas⁵⁴ que se presentan en un mercado, en esta sección se realiza un análisis de identificación de las fallas que se manifiestan en el mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, y dan señales del tipo de acciones que debe realizar el regulador en su intervención.

Cabe mencionar que para la identificación de las diferentes fallas de mercado se realizó un análisis por actividades desde dos enfoques. El primero orientado a la estructura del mercado (forma en que se presta

⁵⁴ Tal como se explicó en la sección 4.1 del presente documento, las fallas de mercado se presentan cuando el mercado de un bien o servicio no es eficiente o se aleja del ideal que supone la competencia perfecta, en el sentido que produce más o menos cantidad del producto o no conduce a la obtención de un óptimo de Pareto⁵⁴ (Pyndick & Rubinfeld, 2009).

actualmente la actividad), por ejemplo, obligaciones normativas para reportar información, cómo la prestación de la actividad de aprovechamiento afecta a otras actividades como la comercialización, el efecto de que el valor base de remuneración de aprovechamiento está en función de otras actividades, la sujeción a las distintas normas e instrumentos (ejemplo PGIRS, decretos, resoluciones, entre otros) o casos similares. El segundo enfoque, corresponde a una combinación entre la teoría y la forma en que el usuario suele percibir la necesidad del servicio, enfoque que se entenderá mejor cuando se expliquen las fallas identificadas en cada una de las actividades del servicio público de aseo.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de las fallas de mercado identificadas para cada una de las actividades del servicio público de aseo, las cuales serán analizadas individualmente con el fin de determinar las condiciones del mercado que desencadenan una u otra falla⁵⁵.

Tabla 5. Fallas de mercado identificadas para el servicio público de aseo

Falla de Mercado	Recolección y transporte (incluye transferencia)	Comercialización	Barrido y limpieza	Limpieza Urbana	Disposición Final	Tratamiento de lixiviados	Tratamiento de residuos	Aprovechamiento
Asimetría de información	X	X	X	X	X	X	X	X
Poder de mercado	X		X	X	X	X	X	
Externalidad	X	X	X	X	X	X	X	X
Bien público	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

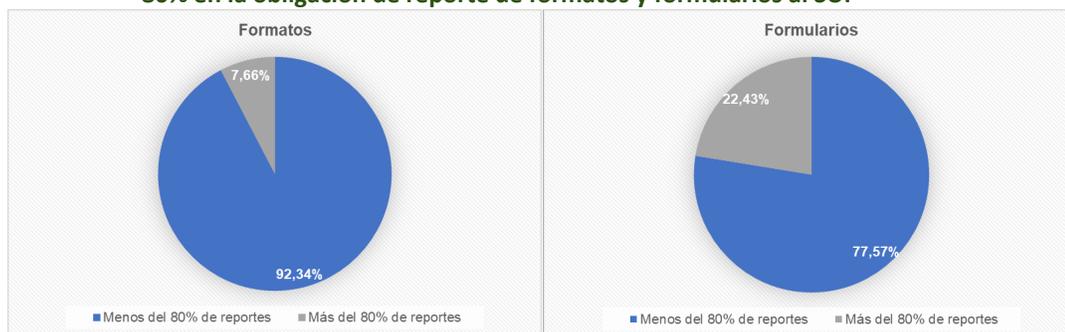
Como se puede apreciar, las fallas de **asimetría de información**, **bien público** y **externalidades** están presentes en todas las actividades del servicio público de aseo por las razones que se exponen a continuación. Por su parte, el **poder de mercado** se presenta en casi todas las actividades con excepción de comercialización y aprovechamiento.

- En cuanto a la asimetría de información, se identificó como falla común a todas las actividades dado que, normalmente los prestadores tienen más información de la prestación que el regulador y los usuarios. Aún más cuando, al revisar el estado de cumplimiento de la obligación de las personas prestadoras del servicio público de aseo de reportar algún tipo de información en el Sistema Único de Información (SUI)⁵⁶, se evidencia que tan solo 97 prestadores de 1.267 cuentan con más del 80% de los formatos guardados y/o certificados de los que están obligados a reportar; para el caso de los formularios, 310 prestadores de 1.382 requeridos cuentan con más del 80% de reportes enviados y/o certificados, distribuidos como se muestra a continuación:

⁵⁵ Previo al análisis de las fallas de mercado, se puede mencionar que la prestación del servicio público de aseo se presenta para dos grandes tipos de usuarios, los aforados y no aforados, en ese sentido, algunas de las fallas de mercado que se indican podrían afectar en mayor o menor medida a uno u a otro, no obstante, no se detalla el análisis de las fallas para cada tipo de usuario porque estas seguirían existiendo en menor medida por cuanto la prestación del servicio es individualizada y muy a pesar de las medidas que se tomen para mitigarlas.

⁵⁶ Información consultada en el reporte <http://www.sui.gov.co/web/empresas-prestadoras/reportes/estado-general-de-la-informacion-cargada-por-los-prestadores-de-servicios-publicos> (a corte de 26 de enero de 2022).

Ilustración 5. Porcentaje de prestadores con cumplimiento superior al 80% en la obligación de reporte de formatos y formularios al SUI



Fuente: Elaboración CRA con base en información SUI, 2022.

- En cuanto a la falla de bien público, a partir de su definición⁵⁷ se podría entender que el servicio público de aseo en algunos casos no es un servicio valorado por los usuarios sino hasta el momento en el cual se da alguna acumulación de residuos sin recolectar y se forman puntos críticos, a manera de ejemplo como uno de muchos otros factores según lo afirma el Banco Mundial (2015)⁵⁸. Así, se infiere dentro de este contexto que se podría llegar a percibir niveles de inseguridad mayores en determinado sector de la ciudad en donde se presenten estos puntos críticos, casos en los cuales los usuarios reaccionan por cuanto se ven afectados. También se puede indicar que no es un bien valorado por cuanto la separación en la fuente es baja, de hecho, al mirar la caracterización de los residuos de rellenos sanitarios⁵⁹, el material que podría ser aprovechado, con o sin algún tipo de tratamiento representa más del 50% de la cantidad de residuos que se reciben en los rellenos sanitarios.

Esta característica de valoración del servicio se evalúa considerando la sensibilidad de los usuarios frente a cambios en el valor a pagar. No obstante, los estudios que revisan la sensibilidad del usuario frente a cambios en los precios del servicio en el país son pocos, la mayoría suele medir estas sensibilidades para los servicios públicos domiciliarios de acueducto o energía, por ejemplo Morales (2007), Puentes & Ramírez (2016). En este tipo de estudios, si bien no se hace un análisis particular para el servicio público de aseo, permiten observar que existe una baja elasticidad o sensibilidad de los usuarios ante cambios relativamente bajos en los precios dada la característica de servicios fundamentales, esto último sobre todo para el servicio de agua potable. Por su parte, BRC INVESTOR SERVICES S. A. (2007) llega a la misma conclusión para una empresa que presta los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, en la cual *“la condición de primera necesidad de los servicios que ofrece implica una baja elasticidad de la demanda a variaciones en la situación económica de la población”*.

En ese orden de ideas, se puede concluir de los estudios en cita que, la reacción del usuario ante cambios en el precio del servicio público de aseo no es muy significativa por cuanto se factura con otros servicios públicos como acueducto o energía para los cuales, como se mencionó, la elasticidad

⁵⁷ Otro fallo del mercado surge cuando el mercado no ofrece bienes que son valorados por muchos consumidores. Un bien público puede ofrecerse de una manera barata a muchos consumidores, pero una vez que se proporciona a algunos, es muy difícil impedir que otros lo consuman, en otras palabras, se caracteriza por ser no rival (bien cuyo coste marginal de provisionarlo a un consumidor más es cero) ni excluyente (bien de cuyo consumo no es posible excluir a ninguna persona y por cuyo uso es difícil o imposible cobrar) (Pyndick & Rubinfeld, 2009).

⁵⁸ *“(…) si un barrio tolera el desorden, ya sea tirar basura o calles sucias, podría producir – hipotéticamente- un ambiente más propicio al crimen. Estas formas de desorden pueden servir como señales a los criminales de que los delitos no serán ni denunciados ni controlados, es decir, que nadie está a cargo.”* Es importante aclarar que, esta institución reconoce que hay otros factores adicionales que pueden contribuir a la inseguridad y que el alcance de esta afirmación se limita a algunos experimentos sociales puntuales como la implementación de programas para la revalorización de predios en Kingtone, Jamaica.

⁵⁹ http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ase_tec_082

o sensibilidad de los usuarios no es mayor debido a la condición de necesidad fundamental del suministro de los mismos.

En suma, a nivel internacional, hay estudios que exhiben que la sensibilidad de los usuarios puede ser importante, esto lo analizó Bel & Gradus (2016), en el cual y mediante un estudio empírico para el servicio público de aseo y para varios países, se concluye que la percepción del suscriptor del precio por la disposición adecuada de los residuos es altamente sensible, esto significa que dependiendo de la forma en que se dispongan los residuos (compostaje, PAYT, “*reciclaje en la acera*” (Curbside recycling)), estos presentan una elasticidad precio de la demanda mayor debido a los costos asociados.

- En cuanto a las externalidades, la mayoría de las actividades del servicio público de aseo se ven afectadas por el movimiento de variables macroeconómicas como la tasa de cambio y la inflación, así como sus efectos en fletes de importación, los cuales inciden directamente en los costos de adquisición de insumos, maquinaria y equipos requeridos para la prestación del servicio. De la misma forma, las decisiones de política, lineamientos ambientales y normatividad en general pueden influir en la prestación de los servicios, por ejemplo, a nivel internacional se propende por una economía más circular, y Colombia y su regulación no es ajena a esto.

Asimismo, el servicio público de aseo, prestado en su integralidad, también puede generar una serie de externalidades en otros sectores, como se verá más adelante, pues por ejemplo, un relleno sanitario no se podría ubicar en cualquier sitio dadas las afectaciones que puede llegar a generar en la población colindante. Por otro lado, dentro de las externalidades positivas se pueden encontrar la percepción de la seguridad por una buena gestión de los residuos, la existencia de ahorros en salubridad e inclusive la incentivación de la modernización de la infraestructura colindante en pro de una prestación adecuada del saneamiento básico. (OEA, 2021).

A continuación, se relacionan para cada una de las actividades del servicio público de aseo las fallas de mercado identificadas.

4.2.1. Recolección, transporte y transferencia

La actividad de recolección y transporte de residuos sólidos está definida por el Decreto 1077 de 2015 como aquella que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos. Por su parte, la transferencia consiste en “*trasladar los residuos sólidos de un vehículo recolector de menor capacidad a un vehículo de transporte a granel por medios mecánicos, previniendo el contacto manual y el esparcimiento de los mismos, con una mínima exposición al aire libre de los residuos*”.

Para este análisis, se debe tener en cuenta que en el actual marco tarifario se incluye una referencia a la forma a través de la cual se debe remunerar la actividad de transferencia⁶⁰, razón por la cual las fallas de mercado de ambas actividades se analizaron de manera conjunta.

En primer lugar, se identificó la existencia de **poder de mercado** a partir del reporte de suscriptores y tarifas del SUI⁶¹. De este informe, se encuentra que existe información de 137 municipios de los 243 que les aplica la

⁶⁰ Acorde con el numeral 46 del artículo 2.3.2.1.1. del Decreto 1077 de 2015, “*Es la actividad complementaria del servicio público de aseo realizada al interior de una estación de transferencia, la cual consiste en trasladar los residuos sólidos de un vehículo recolector de menor capacidad a un vehículo de transporte a granel por medios mecánicos, previniendo el contacto manual y el esparcimiento de los mismos, con una mínima exposición al aire libre de los residuos.*”.

⁶¹ Consultado el 11 de noviembre de 2021 y mediante el link <http://www.sui.gov.co/web/aseo/reportes/comerciales/suscriptores-y-tarifas-resolucion-sspd-n-20174000237705-de-2017>

metodología tarifaria para municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores en área urbana, donde 107 son atendidos por un (1) prestador de recolección y transporte de residuos no aprovechables, 20 por dos (2) prestadores, y tres (3) municipios que son atendidos por cinco (5) o más prestadores. De esos tres (3), es de resaltar que se encuentra el distrito de Bogotá en el cual no opera el esquema de competencia en el mercado por cuanto allí aplica el esquema de Áreas de Servicio Exclusivo (ASE).

Tabla 6. Poder de mercado de los prestadores de recolección y transporte de residuos no aprovechables

1 # prestadores por Municipio	2 # Municipios	3 Promedio mes de suscriptores atendid os 2019	4 Participación (%) sobre el total	5 Participación (%) sin considerar mercado en ASES
1	107	2.852.274	31%	44%
2	20	2.406.522	26%	37%
3	4	120.425	1%	2%
4	3	284.974	3%	4%
5	1	2.881.692	31%	-
6	1	41.352	0%	1%
7	1	760.608	8%	12%
Total	137	9.347.846	100%	100%

Fuente: Elaboración CRA, 2021, con base en los datos reportados al SUI.

En la tabla anterior se evidencia que la actividad se está desarrollando bajo una estructura monopólica u oligopólica en la mayoría de los municipios objeto de estudio, detonando la existencia de la falla de poder de mercado que incentiva a los prestadores a que fijen precios más altos en comparación a los que se tendrían en un mercado competitivo.

Esta situación refleja que en la mayoría de los mercados pertenecientes al ámbito de aplicación de la Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, hay un único prestador y máximo 2, correspondientes a poco más del 80% de los suscriptores atendidos (columna 5 en la cual se elimina Bogotá por cuanto es un esquema por el mercado y definido mediante ASE⁶²), lo que podría derivarse en conductas de posición dominante en el mercado.

Por otro lado, teniendo en consideración que en su mayoría las actividades de la prestación del servicio las suele atender la misma persona prestadora⁶³, y que de acuerdo con lo establecido por el Decreto 1077 de 2015 las actividades de “Comercialización”, “Barrido y limpieza” y “Limpieza urbana” son responsabilidad de la persona prestadora de la actividad de recolección y transporte en su APS; la falla de poder de mercado de es expandible a las citadas actividades.

En lo que respecta a las Estaciones de Transferencia (ET), al consultar el reporte de transferencia del SUI⁶⁴ se encontró un total de 4 estaciones de transferencia registradas: i) Palmaseca ubicada en Palmira; ii) Estación de transferencia ubicada en Sabaneta; iii). E.T. los Guasimos ubicada en Fusagasugá; y, iv) E.T. la Sabana, ubicada en Zipaquirá; las dos primeras en propiedad de la empresa Interaseo, y las dos últimas en propiedad de Servicios Ambientales S.A. E.S.P.. Sin embargo, a la fecha de consulta no se encontró información de cantidad de residuos recibidos en la ET de Zipaquirá, por lo cual no ese tiene certeza sobre su operación en la actualidad.

⁶² ASE: Área de servicio exclusivo.

⁶³ Hallazgo encontrado en el diagnóstico de la aplicación de la metodología tarifaria de municipios con más de 5.000 suscriptores en el área urbana <https://cra.gov.co/documents/Diagnostico-aplicacion-Res-CRA-720-2015.pdf>.

⁶⁴ <https://wa-reportsui.azurewebsites.net/home/report/1f8a3266-735c-40ed-bc71-d8e99867af44>

Tabla 7. Estaciones de transferencia en el país

Ubicación ET	Ton. Dispuestas en RS 2019	Ton. Dispuestas en RS 2020	Ton. Dispuestas en RS 2021	2019	2020	2021
Fusagasugá	24.023	7.222	6.222	3%	1%	1%
Palmira	673.378	656.961	698.613	82%	76%	78%
Sabaneta	126.088	204.994	186.057	15%	24%	21%
Total Ton en ET	823.488	869.177	890.892	100%	100%	100%
%Ton en ET sobre el Total Ton Nal	7,44%	7,72%	7,67%			

Fuente: Elaboración CRA, con base en los datos reportados al SUI, 2022.

Ahora, si se analiza la cantidad de toneladas que moviliza cada estación de transferencia, se puede observar que las operadas por Interaseo ocupan una participación entre el 97% y 99% en cada año, siendo la de Palmaseca la más representativa, no obstante, la participación dentro del total de toneladas dispuestas en rellenos sanitarios es de como máximo un 7,72%⁶⁵. Se podría decir que existe un control en cuanto a las estaciones de transferencia, pero también se debe notar que no hay mayor cantidad de estas. Esto se podría explicar en que la señal regulatoria vista desde la función f_2 ⁶⁶ no ha incentivado la construcción de nuevas estaciones, así el tamaño de las vías (por ejemplo, los vehículos de gran tamaño no pueden transitar por todas las vías donde se podría ubicar una estación) o las exigencias de las distintas autoridades de tránsito u organismos ambientales, que no permiten el desarrollo extensivo de esta actividad.

Así las cosas, la actividad de transporte sigue estando mayoritariamente a cargo de los mismos prestadores de recolección, es decir continúa siendo una actividad desarrollada integralmente de manera vertical⁶⁷, salvo los casos en donde existen estaciones de transferencia cuya gestión se ha venido desarrollando por iniciativa (o resultado de procesos contractuales) de los operadores de la actividad disposición final (Ejemplo ET Palmira) y, en consecuencia, se presenta desintegración vertical con la actividad de recolección. En ese sentido, en la medida que aumente el número de estaciones de transferencia, podrá aumentar la desintegración vertical entre la recolección y el transporte.

Por otro lado, la **asimetría de información** es observable desde varios puntos de vista. Por ejemplo, el hecho que los usuarios no reconozcan la importancia de la prestación del servicio público de aseo indica que éstos no están bien informados, en otras palabras, el prestador posee más información que el usuario. De la misma forma sucede con la obligación que tienen los prestadores de reportar información de tipo comercial, operativa, administrativa y financiera⁶⁸, en muchos casos no se encuentra información completa de las áreas de prestación que atienden las distintas empresas y ello genera un sesgo tanto para el usuario como para el regulador.

En cuanto al **bien público**, el hecho de que el usuario no reconozca la prestación del servicio como algo importante y que la naturaleza de la prestación del servicio sea hasta cierto punto no rival ni excluyente, genera que se presente dicha falla. Recordando que, un bien es no rival cuando su producción o la prestación de un servicio no genera costos adicionales por cada unidad adicional producida/provisionada, independientemente de cuál sea el nivel de producción o aprovisionamiento. Esta situación se evidencia en esta actividad, por ejemplo, cuando un vehículo recolector pasa por su ruta trazada y recoge los residuos que se encuentren en dicha ruta o zona, sin embargo, algún usuario pudo exportar sus residuos ordinarios o

⁶⁵ Según el mismo reporte, se dispusieron en 2019, 2021 y 2021 alrededor de 11.066.409, 11.264.966 y 11.616.305 toneladas, respectivamente.

⁶⁶ En la actual metodología tarifaria se estableció una fórmula para el cálculo del CRT a partir de la comparación de los resultados de dos ecuaciones. Una de ellas, la denotada como f_2 , considera la estimación de costos a partir del uso de estaciones de transferencia de residuos sólidos.

⁶⁷ Como lo es el caso de la estación de transferencia de Palmaseca ubicada en Palmira, operada por INTERASEO DEL VALLE S.A.S. E.S.P.

⁶⁸ Como se mencionó anteriormente, en el reporte general de formatos en el SUI se cuenta con 97 (representando el 7,66%) prestadores con más del 80% reportados. En términos de formularios, son 310 (22,45% del total) prestadores los cuales alcanzan este estándar.

incluso especiales a la zona de recolección con el fin de presentar menor cantidad de residuos en su propia zona, configurando una situación de bien público, dada la naturaleza de la actividad que no permite la exclusión ni rivalidad, por cuanto se evidencia que un usuario no percibe la importancia del servicio, o no quiere pagar por la generación de residuos, pero el vehículo recolector en todo caso tiene que cumplir con el estándar de prestación, recogiendo todos los residuos.

Por otra parte, un bien es no excluyente cuando de cuyo consumo no es posible excluir a ninguna persona y por su uso y, por tanto, es difícil o imposible cobrar de manera diferenciada por cada consumidor. Esta característica es propia de las actividades recolección y transporte en el sentido de que, pese a existir excepciones a la prestación del servicio puerta a puerta⁶⁹ derivadas de restricciones de acceso por calidad o disponibilidad de vías o cualquier otra salvedad identificada en la operación, el servicio siempre debe ser prestado a todos los demandantes por principios de salubridad pública. Así mismo, por limitantes operativas no será posible excluir de la recolección aquellos residuos generados por usuarios que no estuvieran al día en el pago del servicio.

En cuanto a las **externalidades** identificadas para estas actividades, se encontró que el tamaño, la cantidad y costos de los peajes, estado de las vías (pavimentadas o no), las distancias a los sitios de disposición, ausencia de estaciones de transferencia, zonas costeras, la densidad poblacional, puntos críticos (algunos formados por la contenerización y cultura social⁷⁰) y las variables macroeconómicas (como la devaluación que desde el año 2019 a noviembre de 2021 ha sido del 13,4%), pueden afectar la prestación de la actividad por cuanto son elementos que determinan eficiencias tanto en la operación como en el costo de prestación del servicio. Adicionalmente, estos elementos son tenidos en consideración dentro de los modelos de precio techo que desarrolla esta Comisión, y sobre los cuales no tiene injerencia el prestador.

En contraste, como externalidad positiva de esta actividad, el solo hecho que se recojan los residuos y se transporten a los respectivos sitios de disposición, da la sensación de que existe una preocupación por el sitio en donde se presta el servicio, que hay una comunidad que le interesa el sitio donde reside y un aumento en la sensación de seguridad del espacio que se habita (JSIF, 2015). Por otro lado, un medio ambiente sano permite que la población goce de condiciones favorables de salud y bienestar; esto hace parte de los pilares del gobierno ya que son políticas de salubridad pública y ambiental.

Por las razones expuestas se considera que esta falla afecta a las actividades en mención y, por tal motivo, deben ser tenidas en cuenta para que las fórmulas consideren los choques externos (como por ejemplo, mayores consideraciones respecto al estado de las vías, distancias a los sitios de disposición final eficientes, densidades poblacionales en las APS's, factores culturales en torno a la separación de residuos de los suscriptores, la percepción de la seguridad, entre otras), de tal manera que se reconozcan las externalidades financieras y/u operativa de la prestación, y que al mismo tiempo los usuarios puedan gozar de un servicio de calidad.

4.2.2. Comercialización

La actividad de comercialización por suscriptor en el servicio público de aseo se fundamenta en lo definido en la Ley 142 de 1994, sobre todo en el numeral 73.11 y 73.21 en los cuales se faculta a esta comisión para establecer fórmulas para la fijación de las tarifas de los servicios públicos y determinar criterios generales sobre la protección de los derechos de los usuarios en lo relativo a facturación y comercialización; y en la obligación definida en el parágrafo 1 del artículo 2.3.2.5.2.1.2. del Decreto 1077 de 2015 de reconocer por: *“conceptos de campañas educativas, atención a Peticiones, Quejas y Recursos (PQR) así como del reporte de*

⁶⁹ Artículo 2.3.2.2.2.22 del Decreto 1077 de 2015.

⁷⁰ La UAESP y empresas como Promoambiental Distrito a través de su redes sociales con el #PromoambientalEnOperación dan cuenta de la formación de puntos críticos como consecuencia de la poca cultura ciudadana en relación con el manejo de contenedores.

información al Sistema Único de Información (SUI) a la persona prestadora de la actividad de aprovechamiento; valor que será definido en el costo de comercialización por usuario”.

Así, esta comisión en su ejercicio de construcción de las metodologías tarifarias definió el costo de comercialización del servicio público vinculando los costos asociados a las actividades de: i) catastro; ii) facturación; iii) campañas y publicaciones; iv) atención al usuario; v) cargue al SUI; vi) liquidación; y, viii) estratificación; además del incremento en el costo de comercialización por suscriptor en el caso que se realice la actividad de aprovechamiento en el municipio y/o distrito.

Para esta actividad se identificó, en primer lugar, la falla de **asimetría de información**, la cual es observable en las siguientes situaciones:

- Los usuarios, en algunos casos, interpongan peticiones, quejas y reclamos (PQR) generales, es decir, sin el conocimiento de cuál es la actividad sobre la cual quieren interponer una petición, o incluso por cargas que no son atribuibles al prestador. En otras palabras, el usuario no conoce la información del servicio prestado. Al revisar el estado de reclamaciones del servicio público de aseo de la bodega de datos O3⁷¹ administrado por la SSPD, se encontró que a nivel nacional se recibieron un total de 813.600 trámites en el año 2019 y 662.869 para el 2020. De estos totales, alrededor del 90% corresponden a PQR por facturación, y el restante se refieren a solicitudes relacionadas con la prestación del servicio. Del mismo modo, la mayoría de estas solicitudes se configuran como un trámite de reclamación, no obstante, de ese total, alrededor del 60% son solicitudes a las que se acceden parcialmente, se archivan, se rechazan o similares, por cuanto las solicitudes no son claras o no tienen relación con las actividades que se prestan en el servicio público de aseo.
- Cuando un usuario aforado desvía residuos del servicio público de aseo o no los presenta en el momento de la realización del aforo y los dispone en otra parte o mezclados con los no aforados, se puede definir como asimetría de información por cuanto una de las partes posee mayor información que la otra, asociado al riesgo moral que hace parte de esta falla de mercado.
- Por otra parte, se puede evidenciar esta falla de mercado desde la perspectiva que, pese a que la normatividad vigente establece los requerimientos mínimos de la información que se debe presentar en la factura del servicio público de aseo⁷², probablemente la información de la producción de toneladas por cada una de las actividades del servicio público de aseo y los costos agregados por cargo fijo y variable, no permiten a usuario saber con precisión cuánto paga por cada actividad. Esto puede generar que el suscriptor desconozca el valor⁷³ de cada actividad y no la perciba como necesaria, lo cual desemboca en otra falla de mercado como lo es el bien público. No obstante, estos requerimientos son mínimos y existe la posibilidad de que los prestadores decidan colocar la tarifa cobrada por actividad para generar confianza y transparencia con el suscriptor, lo cual puede llevar a una potencial disminución de reclamos por facturación y una reducción en el sesgo de información referente a la facturación de la prestación de este servicio público.
- En línea con lo anterior, cuando existe desintegración vertical de las actividades del servicio público de aseo en un municipio y/o distrito, el prestador de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechables es el responsable de facturar al usuario de manera integral⁷⁴ el servicio (por ser el prestador de la actividad principal del servicio). Esta situación, conduce a que el usuario no conozca con claridad cuál es la empresa responsable de cada una de las actividades y acredite cualquier falla en facturación o calidad de servicio al prestador facturador, es decir a la persona

⁷¹ http://bi.superservicios.gov.co/o3web/viewdesktop.jsp?cmnd=open&source=SUI_RECLAMACIONES%2FGN+PQR+x+ESP

⁷² Artículos 147 y 148 de la Ley 142 de 1994.

⁷³ Entendido en términos de percepción del bienestar generado por su aprovisionamiento.

⁷⁴ Artículo 2.3.2.5.2.2.1. del Decreto 1077 de 2015.

prestadora de la actividad de recolección y transporte, conduciendo a un sesgo de información referente al funcionamiento de la prestación de este servicio público.

- De la misma forma sucede con la obligación que tienen los prestadores de reportar información de tipo comercial, pues en muchos casos no se encuentra información completa de las áreas de prestación que atienden las distintas empresas y ello genera un sesgo tanto para el usuario como para el regulador. Con lo cual, se reitera el bajo reporte de información al SUI en términos generales, aproximadamente 92% de prestadores cuentan con menos de un 80% de formularios enviados y/o certificados y, en el caso de los formularios requeridos en el SUI, este porcentaje de prestadores es de aproximadamente 77%.

Consecuencia de la asimetría de la información se genera la primera **externalidad** sobre esta actividad. Teniendo en cuenta que la actividad de aprovechamiento afecta al costo de comercialización, en el sentido en que cuando la actividad es prestada en el municipio y/o distrito se genera un aumento en el Costo de Comercialización por Suscriptor (CCS) del 30%, sin importar la cantidad de toneladas que reporte cada persona prestadora de la actividad de aprovechamiento. Cabe mencionar que los recursos derivados de ese porcentaje se reparten en montos proporcionales a la cantidad de toneladas efectivamente aprovechadas por cada persona prestadora, motivo por el cual las labores de vigilancia y control frente a la calidad de la información reportada (a cargo de la SSPD) resulta fundamental para mitigar los efectos de esta falla de mercado y propender por los mecanismos adecuados y eficaces para el control de la calidad de información reportada sin afectar la repartición de los recursos recaudados en tarifa.

Así, esta externalidad puede conllevar dos situaciones: i) si se reportaron más toneladas de las efectivamente aprovechadas, se tendrá una repartición de recursos inadecuada; y, ii) una vez la SSPD resuelva los registros de toneladas efectivamente aprovechadas aplazados, será necesario adelantar procesos de reliquidación de la facturación del servicio público de aseo, así como de distribución de los recursos recaudados por concepto de aprovechamiento y, particularmente, en el incremento del CCS entre las personas prestadoras.

Otras **externalidades** que se podrían asociar a esta actividad de comercialización son:

- Teniendo en cuenta que, por imposibilidad técnica, el servicio público de aseo no es susceptible de corte y se suele facturar con otro servicio que sí lo sea, como por ejemplo acueducto, energía o gas, la eficiencia del recaudo del prestador del servicio público de aseo estará condicionada a la gestión del facturador (con excepción de lo referente al pago de subsidios por parte del ente territorial), y los tiempos de rotación de cartera dependerán de las condiciones pactadas en los convenios de facturación conjunta. Así las cosas, el prestador solo tendrá injerencia en la decisión del facturador, y de ahí en adelante la eficiencia en el recaudo asociado a lo pagado por los usuarios y la rotación de cartera serán una externalidad.
- De acuerdo con la normatividad vigente, el prestador concedente de la facturación conjunta no podrá imponer condiciones que atenten contra la libre competencia ni abusar de una posible posición dominante, sin embargo, en algunos casos no se logran acuerdos para realizar la facturación conjunta, sobre todo con los prestadores del servicio público de energía en donde se tiene mayor cobertura de usuarios y mejores tasas de recuperación de cartera con respecto al servicio público domiciliario de acueducto.

Esta situación puede conducir a que la persona prestadora del servicio público de aseo tenga que contar con varios mecanismos de facturación para lograr cubrir el 100% de los usuarios de su Área de Prestación de Servicio (APS), incluyendo la necesidad de facturar de manera directa al usuario, lo

que conlleva a un aumento en los costos de transacción⁷⁵. Otra externalidad asociada a la facturación conjunta con el servicio público de energía o gas, son los impactos tributarios cuando exigen el pago del IVA.

- La actividad de comercialización está asociada a la necesidad de contar con un software especializado principalmente para las actividades de liquidación. Al respecto (Cydep, 2011) indica que: *“La herramienta tecnológica también debe tener la capacidad para los procesos comunes de facturación que siempre ha requerido el servicio, llevar el control de los recaudos, administrar la cartera y en general mantener la base de usuarios el servicio y generar el archivo de facturación que se entrega a las empresas de facturación conjunta”*.

Para ello, una de las prácticas más habituales del sector es el contrato de software con licencias para su uso, en donde el precio es impuesto por un mercado con pocas opciones de la oferta. Es así como, sin la intención de dar conclusiones con respecto al poder de mercado que se pueda dar en el sector de desarrolladores de software, se encontró que de un catálogo de empresas⁷⁶ que ofrecen productos y servicios como proveedores de Software en el mercado nacional, no se registra una gran cantidad que ofrezcan aplicaciones especializadas para el manejo comercial del servicio público de aseo; de hecho, se encontró que cinco empresas⁷⁷ atienden algunos de las personas prestadoras más representativas del sector, motivo por el cual otros prestadores han optado por realizar desarrollos propios adaptados a los procesos de la actividad (cartera, atención al cliente, facturación, entre otros). Estas situaciones impactan en el precio incurrido por concepto de la actividad y, en prestadores con poca capacidad de desarrollo.

La tercera falla de mercado en la actividad de comercialización está asociada a la característica de **bien público**, que como ya se mencionó, le aplica de manera transversal a la totalidad de actividades del servicio público de aseo, en este caso, gracias a una posible externalidad que genera que este servicio se facture de manera directa, puede ocasionar que el usuario se comporte como un *free rider* y se quiera aprovechar de la prestación del servicio sin querer pagar por ello debido a que no le podrían cortar el servicio.

Otra posibilidad que el usuario pueda percibir el servicio como bien público es que se divida un inmueble entre locales comerciales y mantenga un área residencial. Bajo este supuesto, el usuario no informa al prestador del servicio público de aseo y esto configuraría que el usuario estaría pagando por una única unidad independiente mas no por la cantidad de inmuebles en que dividió la residencia, lo que generaría que, dada la forma en que se cobra este servicio (macro-medición), se carguen esos residuos entre el resto de los usuarios del APS hasta el momento en que se lleve a cabo una actualización en el catastro de usuarios. Este tipo de situaciones externas afectan las subactividades de comercialización, es decir, dichos comportamientos generan que la facturación, catastro de usuarios, cargue al SUI, publicaciones, y demás se vean afectadas de una u otra manera.

Finalmente, en cuanto al **poder de mercado**, esta actividad se puede asociar a los resultados encontrados en recolección y transporte por cuanto los prestadores que tengan a cargo esas actividades son los responsables de facturar de manera integral el servicio público de aseo, inclusive la actividad de aprovechamiento, según lo establecido en el artículo 2.3.2.5.2.2.1. del Decreto 1077 de 2015. Así las cosas, la legislación vigente no contempla la posibilidad de realizar la prestación de esta actividad de comercialización de manera pura e independiente de las demás actividades del servicio público de aseo.

⁷⁵ En el artículo publicado por Ronald Coase *“El problema del costo social”* (citado en Salgado; 2003) la teoría de los costos de transacción tiene *“(…) como objetivos identificar las fuentes de los costos de transacción (aquellas características o dimensiones de una transacción que hacen el intercambio problemático o sumamente costoso) y especificar el mecanismo de gobierno que puede coordinar de la manera más eficiente la transacción, de tal forma que se logren economizar dichos costos”*.

⁷⁶ Portal del Catálogo de Software Colombia | (catalogodesoftware.com), Desarrollo De Software en Colombia. Listado de empresas de Desarrollo De Software en Colombia (eleconomistaamerica.co) y pers.

⁷⁷ Sigma Ingeniería, Aseinges Outosourcing, Syspotec, Soluciones Globales y Neosoftware.

Por otra parte, es una actividad altamente dependiente de las posibilidades de facturación conjunta con otro servicio público, lo cual está previsto en la Ley 142 de 1994. Con lo cual la entrada de nuevos competidores en la actividad de comercialización está sujeta a la posibilidad de subcontratar sus subactividades: i) catastro; ii) facturación; iii) campañas y publicaciones; iv) atención al usuario; v) cargue al SUI; y, vi) liquidación.

4.2.3. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, y limpieza urbana

De acuerdo con la normatividad vigente, la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en el marco del servicio público de aseo consiste en dejar las áreas y vías públicas libres de todo residuo sólido, es decir que queden libres de papeles, hojas, arenilla y similares y de cualquier otro objeto. Estas actividades pueden ser realizadas manualmente o mediante el uso de equipos mecánicos y su prestación es responsabilidad de la persona de recolección y transporte en su área de prestación. Por su parte, la actividad de limpieza urbana del servicio público de aseo incluye un subconjunto de actividades: i) poda de árboles; ii) corte de césped; iii) lavado de áreas públicas; iv) instalación y mantenimiento de cestas; y, v) limpieza de playas. En la metodología tarifaria de la Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, se encuentran agrupadas bajo el concepto de Costo de Limpieza Urbana por suscriptor (CLUS).

Dado que las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, y de limpieza urbana comparten características similares en cuanto a su estructura de mercado, sus fallas se analizan de manera conjunta.

En términos tarifarios una característica importante de estas actividades es la condición de colectividad que les otorga la metodología tarifaria. Es así como el documento de trabajo de la Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, establece:

“(…), el servicio público de aseo es un servicio de interés colectivo, y la calidad y continuidad en su prestación beneficia directamente a todos los suscriptores o usuarios de la infraestructura y equipamiento urbano. En consecuencia, en virtud de los criterios de eficiencia económica⁷⁸, neutralidad⁷⁹ y suficiencia financiera⁸⁰, todos los suscriptores o usuarios deben contribuir al cubrimiento de los costos asociados con las actividades de barrido y limpieza, aprovechamiento y CLUS dadas sus condiciones de salubridad e interés general de la comunidad”.

Es así como, vía tarifa se transfiere al suscriptor parte de dicha colectividad, a través de un cobro homogéneo a todos los suscriptores del municipio y/o distrito por la prestación de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas y limpieza urbana, independiente de que sean atendidos por personas prestadoras diferentes.

Para lograr dicho cobro homogéneo, la fórmula tarifaria implica considerar la información de otros prestadores cuando existe competencia en un municipio y/o distrito. Esta situación conduce a la primera falla de mercado relacionada con la **asimetría de información**, por cuanto en muchos casos, las personas prestadoras no revelan la información asociada a los costos adoptados para estas actividades, la cantidad de kilómetros barridos, zonas atendidas y de residuos derivados de las mismas. Esta información por directrices regulatorias debería ser reportada en el SUI⁸¹, no obstante, la misma no siempre es compartida entre los

⁷⁸Artículo 87.1 de la Ley 142 de 1994: “Por eficiencia económica se entiende que (...) [los costos] deben distribuirse entre la empresa y los usuarios, tal como ocurriría en un mercado competitivo (...) [y] las tarifas deben reflejar siempre tanto el nivel y la estructura de los costos económicos de prestar el servicio (...)”.

⁷⁹Artículo 87.2 ibídem: “Por neutralidad se entiende que cada consumidor tendrá el derecho a tener el mismo tratamiento tarifario que cualquier otro si las características de los costos que ocasiona a las empresas de servicios públicos son iguales (...)”.

⁸⁰Artículo 87.4 ibídem: “Por suficiencia financiera se entiende que las fórmulas de tarifas garantizarán la recuperación de los costos y gastos propios de la operación (...)”.

⁸¹ Artículo 5.3.2.7.2 de la Resolución CRA 943 de 2021.

mismos prestadores aun cuando es esencial para determinar tanto el costo de barrido por suscriptor (CBLS) como el costo de limpieza urbana por suscriptor (CLUS).

Esta situación genera distorsiones por cuanto un prestador podría cobrar un costo más alto a sus usuarios en relación con el cobrado por otro prestador en un mismo municipio. Si bien este comportamiento es contrario a lo que indica la metodología tarifaria vigente, es un efecto que se produce por la asimetría de información llevando a que, pese a la característica de servicio colectivo en un municipio con competencia en el mercado se tengan cobros diferentes por concepto de CBLS y CLUS. Así mismo, producto de la definición de áreas de prestación de la actividad a través de los acuerdos de barrido⁸², puede presentarse la situación que un prestador tenga la obligación de barrer en zonas fuera de sus APS, generando confusión en los usuarios sobre quien es su prestador del servicio público de aseo.

De hecho, por dicha situación es que, estas actividades colectivas se podrían prestar de manera más eficiente si solo la atiende una única persona prestadora. Sin embargo, esto no siempre es posible en las áreas de prestación en que se presenta competencia, razón por la cual esta comisión interviene a través de la fórmula que permite llegar a un único costo, y de los acuerdos de barrido.

Vale mencionar que, como complemento a la **asimetría de información**, los prestadores en algunos casos no saben las de frecuencias de barrido y las zonas que deben atender, debido a que el instrumento de planeación y gestión de residuos sólidos (PGIRS) no las define o adopta unas frecuencias que no corresponden con la necesidad real del servicio (a veces definan pocas frecuencias donde se requieren más y viceversa, no se consideran área de expansión urbana, entre otros elementos); por lo cual, las personas prestadoras deben aplicar las mínimas establecidas en el Decreto 1077 de 2015 (artículo 2.3.2.2.4.53.) o barren áreas adicionales a las establecidas en el PGIRS con las dificultades que ellos implica en términos de vigilancia y control.

En la misma senda, para las actividades de limpieza urbana los prestadores en algunos casos no saben qué pueden recuperar vía tarifa, dado que el instrumento de planeación, PGIRS, no define frecuencias y/o inventarios a intervenir o se definen bajo criterios diferentes a los requerimientos del contexto en donde se prestan estas actividades.

Por otro lado, las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, y de limpieza urbana poseen características propias de un **bien público**, son no excluyentes ni rivales. Ahora, si bien una de las características de los bienes públicos es que se perciban los “*free rider*”, es decir un grupo de individuos que se aprovechan del colectivo y debido a que no son excluidos por no pago, estos reducen su esfuerzo por el pago de una cuota o precio para el mantenimiento, provisión y disfrute del bien o servicio, en estas actividades se pueden notar más por cuanto aglomera una serie de subactividades y todas son colectivas. Por ejemplo, si en un municipio se realiza barrido, la poda de árboles, la instalación y mantenimiento de cestas, y/o el corte de césped en un parque público en el cual todas las personas podrían disfrutar por ser área pública, un turista o visitante también podría hacerlo y ello no implica que aumente el coste marginal o que se puede excluir al mismo si no paga por el servicio.

En cuanto a las **externalidades** identificadas para esta actividad, se encontró que las variables macroeconómicas (como la devaluación que desde el año 2019 a noviembre de 2021 ha sido del 13,4%), así como en aquellas que requieren de compra de bienes de capital importantes (como por ejemplo la maquinaria empleada en la limpieza de playas, las hidrolavadoras o inclusive herramienta menor que pueda implicar compras/adquisiciones internacionales); pueden afectar la prestación de las actividades por cuanto son elementos que determinan eficiencias tanto en la operación como en el costo de prestación del servicio.

⁸² Título 1 de la Parte 8 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021.

Adicionalmente, estos elementos son tenidos en consideración dentro de los modelos de precio techo que desarrolla esta Comisión, y sobre los cuales no tiene injerencia el prestador.

En todo caso, también se pueden tener externalidades positivas para esta actividad toda vez que un área limpia es una extensión del sentido de percepción de seguridad, tal como lo indica el Banco Mundial (2015), además que esta limpieza contribuye a que toda la población goce de condiciones favorables de salud y bienestar.

Finalmente, como **poder de mercado**, como se mencionó, dado que el barrido y limpieza de vías y áreas públicas y de limpieza urbana son actividades cuya responsabilidad recae sobre el prestador de recolección y transporte de residuos no aprovechables, la falla de poder de mercado evidenciada para ésta última actividad es extensible a todas las que recaen en su responsabilidad, motivo que lleva a que se intervenga el mercado con alguna técnica regulatoria.

4.2.4. Disposición final

De acuerdo con el Decreto 1077 de 2015, la actividad de disposición final de residuos sólidos en el marco del servicio público de aseo consiste en la disposición mediante la técnica de relleno sanitario. A su turno, el mismo decreto define relleno sanitario como la solución técnica de saneamiento básico, resultado de procesos de planeación, diseño, operación y control para la disposición final adecuada de residuos sólidos; cuyos criterios de operación se encuentran establecidos en el artículo 2.3.2.3.14. del Decreto 1077 de 2015 y los elementos de monitoreo, seguimiento y control a la operación en el artículo 2.3.2.3.16 del mismo decreto.

En relación con las fallas de mercado de esta actividad, en primer lugar, se identificó la existencia de **poder de mercado**, a partir del Informe nacional de disposición final de residuos sólidos - Vigencia 2020, elaborado por la SSPD, según el cual, de los 126 rellenos sanitarios con información al cierre del año 2020⁸³, 67 registran recibir residuos de una (1) sola área de prestación -APS, 7 reportaron recibir de dos (2) APS, y así sucesivamente (ver [Tabla 8](#)). El poder de mercado es observable en la medida en que hay menor cantidad de personas de disposición final (117) que prestadores de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechables (136).

Tabla 8. Poder de mercado de los rellenos sanitarios (RS)

# APS que disponen en el RS	No. RS	Total toneladas anuales (2020)	% participación
1	67	259.159	2,33%
2	7	267.685	2,41%
3	2	30.384	0,27%
4	5	56.883	0,51%
5	1	41.380	0,37%
6	1	7.845	0,07%
7	2	588.920	5,30%
8	3	2.377.563	21,42%
9	5	558.880	5,03%
10	2	39.056	0,35%
11	1	420.185	3,79%

⁸³ Cálculos realizados con la base de información del Informe nacional de disposición final de residuos sólidos - Vigencia 2020 de la SSPD tomando como fecha de corte diciembre de 2020.

# APS que disponen en el RS	No. RS	Total toneladas anuales (2020)	% participación
12	2	42.374	0,38%
13	3	132.279	1,19%
15	3	308.717	2,78%
16	1	365.414	3,29%
17	2	182.775	1,65%
19	1	198.906	1,79%
21	1	57.310	0,52%
22	2	544.833	4,91%
23	4	1.400.641	12,62%
28	2	583.786	5,26%
30	1	161.079	1,45%
37	1	97.952	0,88%
41	1	31.342	0,28%
43	1	54.047	0,49%
45	1	1.285.467	11,58%
47	2	315.377	2,84%
66	1	107.177	0,97%
79	1	583.868	5,26%
TOTAL	126	11.101.284	100,00%

Fuente: Elaboración CRA, 2022, con base en (SSPD, 2021).

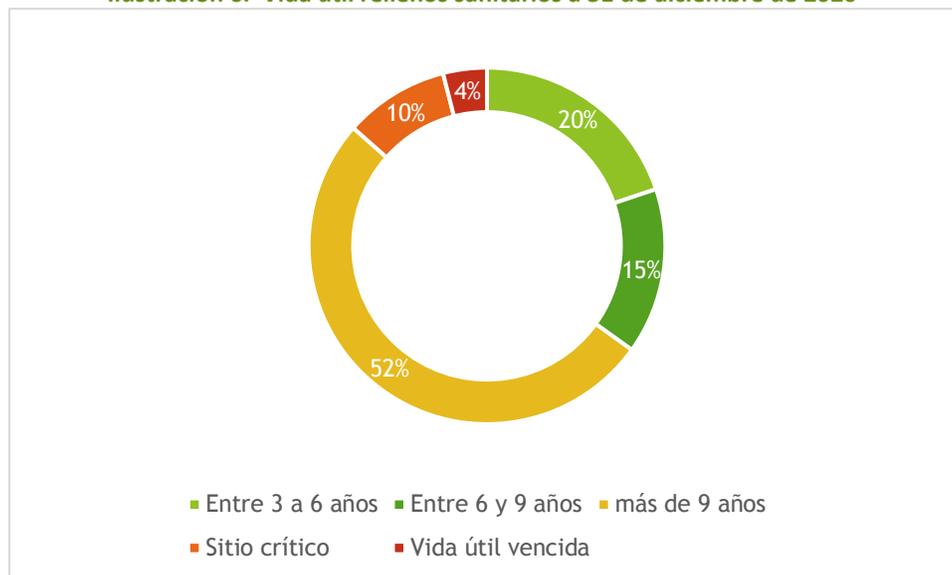
La cantidad relativamente baja de rellenos sanitarios en el mercado objeto de estudio, se puede sustentar en que la inversión, los costos de mantenimiento y operación, requerimientos de licenciamiento y permisos tanto ambientales como de construcción, y el uso del suelo, suelen ser altos y/o desgastantes, lo que genera una especie de barrera de entrada. Además, se debe considerar que la política pública promueve la existencia de rellenos sanitarios cada vez más grandes y regionales con el fin de mitigar los posibles impactos ambientales. Frente a lo anterior, Madrid (2002) indica que la inversión inicial, los costos hundidos, los ingresos, que por lo general no son garantizados, la falta de lugares aptos para la construcción de rellenos sanitarios, y riesgos por demandas judiciales relacionadas con daños medio ambientales como resultado del mal manejo de disposición final, terminan de generar la baja competencia para este tipo de actividades. Así las cosas, es necesario reconocer que, dadas las características tecnológicas de la actividad, la posibilidad de promover la competencia directa en el mercado es reducida a menos que esto se realice a expensas de una pérdida significativa de las economías de escala y de alcance.

Adicionalmente, de los 126 rellenos sanitarios mencionados, cinco tienen la vida útil vencida y 12 se encuentran por debajo del periodo mínimo suficiente para el proceso de licenciamiento ambiental⁸⁴ (ver [Ilustración 6](#)). Es de anotar que el registro de vida útil está relacionado con el período establecido en la licencia ambiental, por lo que se podría estar denotando la necesidad de actualizar el trámite con la Autoridad Ambiental correspondiente; más no se asocia directamente con la capacidad de la zona o de terreno para continuar la disposición final de los residuos. No obstante, esta situación puede generar no solo alzas en otras

⁸⁴ Corresponde a los Sitios de disposición final con una vida útil entre 0 a 3 años.

actividades como la de recolección y transporte por tener que disponer en sitios cada vez más lejanos⁸⁵, sino que, de no contar con alternativas a la disposición final, se podrían generar emergencias sanitarias o formación de puntos críticos.

Ilustración 6. Vida útil rellenos sanitarios a 31 de diciembre de 2020



Fuente: Elaboración CRA, 2022, con base en (SSPD, 2021).

Por otro lado, la implementación de la actividad de disposición final conlleva a que se demande insumos locales (como terrenos) y externos (bienes de capital); depende de la planificación del territorio⁸⁶; y el rechazo de la actividad por parte de las comunidades (por pérdida de valor de las tierras, por los impactos negativos, etc.), lo que genera **externalidades**⁸⁷. Es así como, se identificó que construir rellenos sanitarios en zonas de alto riesgo o conflicto armado en términos de seguridad, dados los conflictos del país, puede influir en los derechos de propiedad del terreno tal como lo indica Pinilla (2013).

Adicionalmente, la actividad se ve afectada por los costos de transacción como licenciamientos y cargos administrativos asociados, cercanía a vías de acceso, cuerpos de agua, variables macroeconómicas (como la devaluación, solo desde el año 2019 a noviembre de 2021 la devaluación de la TRM ha sido del 13,4%), entre otras; pueden afectar la prestación de la actividad por cuanto son elementos que determinan eficiencias tanto en la operación como en el costo de prestación del servicio. Como se puede apreciar, estos elementos son

⁸⁵ Como evidencia de esta afirmación, cabe mencionar la situación presentada a partir del 13 de agosto de 2021 en donde se presentó la emergencia sanitaria en el relleno sanitario “El Carrasco” que llevó a que muchos de los prestadores de recolección y transporte de residuos no aprovechables tuviesen que llevar sus residuos a rellenos diferentes y que generaron incrementos en los costos de CRT y CDF precisamente por su lejanía y capacidad. Esta comisión recibió siete (7) solicitudes de concepto técnico para esta situación en términos tarifarios en el sistema de gestión documental (radicados CRA 20213210053722, 20213210070302, 20213210074082, 20213210074452, 20213210094042, 20213210085492 y 20213210083872).

⁸⁶ De acuerdo con el artículo 2.3.2.3.9 del Decreto 1077 de 2015 se establece que “Con el fin de ubicar áreas para nuevos rellenos sanitarios municipales o regionales, el ente territorial definirá la incorporación al plan de ordenamiento (POT, PBOT, EOT), de los polígonos donde potencialmente se localizarán dichas áreas”.

⁸⁷ En la presente sección del documento se identifican aquellas externalidades que afectan la prestación de la actividad de disposición final. Sin embargo, derivado de la prestación de esta actividad, en el documento “AIN - Analizar la inclusión de medidas regulatorias en los nuevos marcos tarifarios, para incorporar los costos ambientales y desarrollar los modelos que permitan la remuneración del aprovechamiento y el tratamiento acorde con los costos y el comportamiento del mercado”, se presentó el resultado del análisis de estudios de casos sobre externalidades ambientales generadas por cada una de las actividades del servicio público de aseo, en el que se identificó que la actividad con mayor cantidad de impactos ambientales negativos documentados es la de Disposición final en rellenos sanitarios, sobre todo cuando no hay una observancia a los lineamientos técnicos y ambientales.

parte de los sitios de disposición final ya que hacen parte de la operación y construcción, motivo por el cual deben ser considerados dentro de los modelos que desarrolla esta Comisión.

En todo caso, no todas las externalidades son aquellas que afectan al relleno sanitario, este también puede generar externalidades a las sociedades y al ambiente donde se presten ya que, si no se cumple con los estándares mínimos que establece la normatividad, se generan daños ambientales y económicos. Una muestra de los sitios que no cumplen con las disposiciones regulatorias correspondientes se encuentra en la sección "*Indicadores de prestación general del servicio público de aseo*" donde se identifican alrededor de 27 sitios, acorde con la información de la SSPD.

En cuanto la **asimetría de información** se genera con la obligación que tienen los prestadores de reportar información de tipo comercial, operativa, administrativa y financiera, la cual, en muchos casos, no se reporta de forma completa, generando un sesgo tanto para el usuario como para el regulador, basado en el análisis presentado previamente de la información disponible para consulta en formatos y formularios del SUI.

En cuanto al **bien público** y como ya se mencionó en el resumen de las fallas, el hecho de que el usuario no reconozca la prestación del servicio como algo importante y que la naturaleza de la prestación del servicio sea hasta cierto punto no rival ni excluyente, genera que se presente dicha falla. Lo anterior en el sentido en que es una actividad de la cual no se puede excluir su consumo por principios de saneamiento básico (los residuos deben ser dispuestos adecuadamente independientemente de la percepción del beneficiario⁸⁸) y, en términos monetarios, el costo medio de esta actividad por principios regulatorios no será diferente al costo marginal.

4.2.5. Tratamiento de lixiviados

En cuanto al tratamiento de lixiviados, la normatividad la define como las actividades adscritas o asociadas al desarrollo de la técnica de relleno sanitario de la actividad de disposición final; sin embargo, desde la actual metodología tarifaria se dispone de una serie de fórmulas que reconocen de manera independiente el costo del tratamiento de lixiviados bajo 5 escenarios, uno de recirculación y 4 de distintas técnicas de tratamiento.

Ahora bien, dentro del análisis de fallas de mercado realizado se encuentra que el tratamiento de lixiviados es una actividad cuya responsabilidad es inherente a la de disposición final, por lo que el **poder de mercado** allí evidenciado es extensible a esta, además se debe tener en cuenta que al ser una actividad que requiere una especialización y tecnología alta para su desarrollo, constituye una barrera a la entrada no solo por su especialización, sino por los altos costos asociados que en su mayoría se clasifican como costos hundidos.

Por otro lado, la **asimetría de información** es observable desde varios puntos de vista, en primer lugar, cuando el tratamiento de lixiviados no corresponde a alguno de los escenarios establecidos por esta comisión, sino a requerimientos de otras autoridades y sobre todo las ambientales, el costeo de las actividades y su transferencia a la tarifa se torna en una asimetría al no conocer los costos reales dadas las reglas establecidas por del regulador, motivo por el cual y para su aprobación, se inicia una actuación particular para disminuir dicha falla. Al respecto, se presentaron y aprobaron dos solicitudes de modificación del costo de referencia de tratamiento de lixiviados por parte del Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana S.A. E.S.P. (Bogotá D.C.)⁸⁹ y Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P. (Medellín)⁹⁰.

⁸⁸ Como se mencionó en la sección de estructura de mercado, la percepción del beneficiario en el contexto de la falla de bien público se entiende como la presencia de un parásito o *free rider*.

⁸⁹ La solicitud de modificación se resuelve mediante la Resolución CRA 843 de 2018, en la que se aprobó la modificación del costo de tratamiento de Lixiviados por las siguientes particularidades: i) El horizonte del proyecto: 20 años operación + 15 posclausura, ii) Mayor escala en el caudal de lixiviados; y iii) Mayores requerimientos ambientales de la Secretaría Distrital de Ambiente para el vertimiento de lixiviados tratados al río Tunjuelo.

⁹⁰ La solicitud de modificación del costo de tratamiento de Lixiviados se resuelve mediante la Resolución CRA 895 de 2019, en la que se reconocen costos asociados al funcionamiento de la planta de tratamiento de lixiviados que no se consideran en el modelo de ingeniería del actual marco tarifario, como son: i) costos de las lagunas de precipitación; ii) costos de construcción del tanque desarenador en el canal de lixiviados.

Otro punto donde se evidencia la asimetría de información se encuentra en los usuarios que no reconocen la prestación e importancia de esta actividad. De la misma forma sucede con la obligación que tienen los prestadores de reportar información de tipo comercial, operativa, administrativa y financiera, ya que en muchos casos no se encuentra información completa y ello genera un sesgo tanto para el usuario como para el regulador. Si bien la información operativa es una herramienta para los prestadores en el desarrollo de su negocio y no es esencial para el suscriptor, esta permite garantizar la transparencia en la prestación del servicio y ayudaría a concientizar y percibir más claramente la importancia de esta actividad.

En cuanto al **bien público** y como ya se mencionó, teóricamente esta falla se presenta cuando el usuario no reconoce la prestación del servicio como algo importante, además, dada la naturaleza de la prestación del servicio, que es no rival ni excluyente, genera que se presente dicha falla. Como en casos anteriores, esta actividad no es percibida por los suscriptores en el sentido de que son procedimientos inherentes a la disposición final de los residuos y para la mitigación de los impactos ambientales después de la recolección que no son de amplio conocimiento por parte de los consumidores del servicio público de aseo, no obstante, por normatividad del sector y saneamiento básico es una actividad que siempre se debe prestar (no excluyente). Adicionalmente, es una actividad con características de no rivalidad por cuanto no genera costos marginales adicionales por el caudal de lixiviados que maneje determinado relleno sanitario.

Finalmente, en cuanto a las **externalidades** identificadas⁹¹ para esta actividad, se encontró que las variables macroeconómicas (como la devaluación que desde el año 2019 a noviembre de 2021 ha sido del 13,4%); pueden afectar la prestación de la actividad por cuanto son elementos que determinan eficiencias tanto en la operación como en el costo de prestación del servicio.

Como externalidad positiva se encuentra que la actividad de tratamiento de lixiviados permite prevenir o corregir la magnitud de los impactos ambientales negativos y demuestra una gestión adecuada sobre los rellenos sanitarios en cuanto a su vida útil y estabilidad.

4.2.6. Tratamiento

La actividad de tratamiento propende por una economía circular al procesar los residuos sólidos a través de operaciones y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Según el Decreto 1077 de 2015, las técnicas de tratamiento pueden ser del tipo mecánico, biológico y térmico, y presentan beneficios de: i) separación de los residuos sólidos en sus componentes individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente; y, ii) la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados.

En la actualidad la metodología tarifaria aplicable a municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores, establece un reconocimiento a la actividad de tratamiento de residuos como alternativa a la disposición final en relleno sanitario, no obstante, su reconocimiento está supeditado a que no se puede cobrar más allá de la suma de los costos techo definidos para las actividades de tratamiento de lixiviados y disposición final.

En relación con las fallas de mercado existentes, se puede mencionar que la primera identificada es la **asimetría de información**, esto por cuanto dentro de la reglamentación de los Decretos 1784 de 2017 y 2412 de 2018, así como la Resolución del MVCT 938 de 2019, se dan algunas líneas a seguir para la implementación de estas alternativas, pero existe un desconocimiento de tecnologías costo eficientes probadas, y las pocas que existen a nivel internacional requieren de altos costos de inversión, operación y son poco sostenibles en ciertas condiciones dependiendo del mercado en donde se pretendan aplicar. Así, el regulador no cuenta con

⁹¹ En la presente sección del documento se identifican aquellas externalidades que afectan la prestación de la actividad de tratamiento de lixiviados. Sin embargo, derivado de la prestación de esta actividad, se presentan externalidades ambientales como la afectación de los cuerpos hídricos y del suelo por infiltración de lixiviados, desequilibrio ecosistémico y pérdida de biodiversidad, entre otras.

referentes realmente comparables para su implementación en el contexto colombiano que le permitan establecer estándares o fórmulas tarifarias ajustadas e inclusive, las personas prestadoras que poseen un conocimiento más cercano a la parte operativa se ven limitados en su aplicabilidad y viabilidad financiera.

Del mismo modo, los lineamientos de política pública, como los CONPES 3918 de 2018 y 3874 de 2016 que delimitan la implementación del tratamiento de residuos sólidos orgánicos urbanos, deben ser acompañados por normatividad complementaria entorno a canales claros de financiación o apoyo financiero, una alineación con criterios de calidad relacionados con mejores técnicas disponibles (*Best Available Techniques -BAT*)⁹², una regulación orientada al menor costo posible para el suscriptor, y el apoyo de instituciones internacionales con experiencia en esta actividad para su implementación efectiva en el país.

En cuanto a las **externalidades** identificadas para esta actividad, conociendo que se trata de una actividad de alta inversión de capital, las variables macroeconómicas y visión política del país pueden afectar la prestación de la actividad por cuanto son elementos que determinan eficiencias técnicas y financieras. De la misma forma, los residuos que no se deberían disponer en un relleno sanitario por sus características de reincorporación al ciclo económico, sin duda influyen en la remuneración de las actividades en mención, es decir, si se logran tratar más residuos, los costos de tratamiento tenderían a caer mientras que los de disposición a aumentar.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el tratamiento es complementario a la disposición final debido a que todo lo que no se deba o pueda tratar, debería disponerse adecuadamente en un relleno sanitario. En ese sentido, también se puede entender como una actividad sustituta, y más en el contexto en que las economías se dirigen hacia una economía circular. Desde este punto de vista, el desarrollo de tecnologías de tratamiento eficientes generará un impacto positivo sobre la sociedad, el ambiente, y la economía, sin embargo, no se puede dejar de lado la capacidad de pago de los usuarios, variable que a pesar de los beneficios mencionados, puede actuar como una barrera (una externalidad) de no encontrarse la manera de incorporarse al desarrollo y prestación del servicio público de aseo.

En cuanto al **bien público** y como ya se mencionó, el hecho de que el usuario no reconozca la prestación del servicio como algo importante y que la naturaleza de la prestación del servicio sea no rival ni excluyente, lo configura como un bien público. Al igual que en el resto de actividades, excluir a un usuario de la actividad de tratamiento se torna complicado por cuanto todos tienen derecho a gozar de un ambiente sano y el comportamiento de un usuario no podría modificar el bienestar de una sociedad, no obstante, en la medida en que se vaya implementando esta actividad, y en la que se vuelva una especie de base angular en el servicio por la necesidad de transformar los residuos antes de llevarlos a un relleno sanitario o aumentar su vida útil, el comportamiento del *free rider*⁹³ se verá mermado por cuanto esta actividad, al igual que el resto de actividades, se cobra en una única factura y junto a un servicio que se pueda cortar ante la negligencia de un usuario.

⁹² La Guía para la Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC por sus siglas en inglés) de la Unión Europea define las llamadas mejores técnicas disponibles (MTD) o BAT por sus siglas en inglés (Best Available Techniques), como: “la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para construir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente. Así mismo, la norma precisa individualmente cada uno de los términos que conforman este concepto de la siguiente forma:

- Mejores: las técnicas más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto.

- Técnicas: la técnica utilizada junto con la forma en que la instalación este diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada;

- Disponibles: las técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del sector industrial correspondiente, en condiciones económica y técnicamente viables, tomando en consideración los costes y los beneficios, tanto si las técnicas se utilizan o producen en el Estado miembro correspondiente como si no, siempre que el titular pueda tener acceso a ellas en condiciones razonables”. (MAG-DNV.GL, 2016).

⁹³ *Free rider* o parásito como lo define Pyndick & Rubinfeld (2009), es aquel consumidor o productor que no paga un bien no excluyente esperando que lo paguen otros.

Finalmente, en cuanto al **poder de mercado**, el tratamiento por ser una actividad que demanda inversión de capital alta, una especialización, una cantidad de residuos a tratar, licencias y trámites administrativos, implica que la competencia sea limitada, motivos que hacen necesario definir unas reglas de juego a seguir con el fin de evitar el abuso de posición dominante tal y como sucede en la actividad de disposición final o tratamiento de lixiviados, las cuales se configuran en una especie de monopolio natural por cuanto se podrían dar costos hundidos, y la no garantía de recuperación de costos en un periodo de tiempo corto (Madrid 2002). Así las cosas, es necesario reconocer que dadas las características tecnológicas de la actividad y su especialización, la posibilidad de promover la competencia directa en el mercado son reducidas a menos que esto se realice a expensas de una pérdida significativa de las economías de escala y de alcance.

4.2.7. Aprovechamiento

Acorde con el Decreto 1077 de 2015, esta actividad se entiende como una actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende *“la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora”*.

Para esta actividad se identifica la falla de **asimetría de información**, dado que no se reporta de manera correcta la información de toneladas efectivamente aprovechadas en el marco del servicio público de aseo. Lo anterior, resulta especialmente relevante en esta actividad, en el sentido de que de conformidad con el numeral 3.1 de la Circular Conjunta 001 de 2 de octubre 2017 de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) y de la Unidad Administrativa Especial (UAE-CRA), los requisitos indispensables para la facturación y remuneración de la actividad de aprovechamiento están determinados por el reporte de: i) **toneladas mensuales efectivamente aprovechadas por la persona prestadora j (QAj)**; y, ii) usuarios aforados de aprovechamiento discriminados por tipo y uso (NA), y toneladas mensuales efectivamente aprovechadas aforadas por suscriptor (TAFE), cuando se atienden este tipo de usuarios. El no reporte de alguno de estos requisitos, en los términos establecidos en la normatividad vigente, se entiende como una ausencia del reporte. Así, con dicha ausencia de reportes y/o una baja calidad en los mismos, se genera una afectación negativa o positiva (beneficio) directa a los recursos de los prestadores.

Adicionalmente, como se mencionó en la actividad de comercialización, cuando en un municipio y/o distrito se presta la actividad de aprovechamiento se genera un aumento en el CCS del 30%, creando distorsiones para el usuario por cuanto se le podría facturar por servicios no prestados⁹⁴ en el sentido en que, si se reporta información de aprovechamiento superior a la cantidad de residuos realmente aprovechados, se podría generar una facturación por servicios no prestados que solo será resuelta hasta el momento en el cual la SSPD aclare estas situaciones con los prestadores. De igual manera, a las empresas facturadoras les genera distorsión por cuanto ellos facturan lo que está certificado en el SUI, y si hay lugar a reportes erróneos, se giran recursos que no corresponden y se generarían devoluciones por cobros no autorizados.

En este sentido, hay una asimetría de información importante y que puede generar incentivos perversos a reportar información de baja calidad e incompleta por parte de los prestadores con el objetivo de obtener mayor remuneración de recursos. Frente a estas problemáticas, por ejemplo, la SSPD expidió la Resolución No. SSPD 20201000046075 del 19 de octubre de 2020⁹⁵ con el fin de hacer un control más estricto de las publicaciones presentadas por las personas prestadoras del aprovechamiento y así propender por la veracidad de lo que se carga en tarifa. En dicha medida, al detectarse algún tipo de problemática en el reporte (como

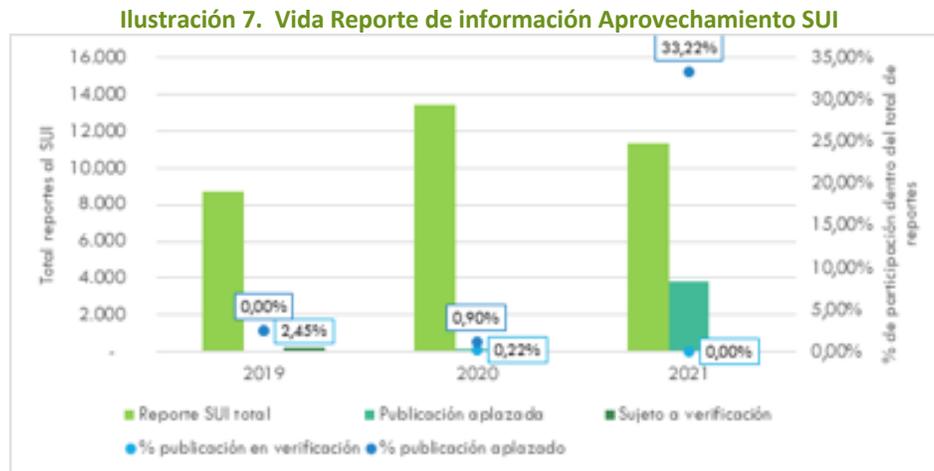
⁹⁴ Artículo 148 de la Ley 142 de 1994. Requisitos de las facturas. *“(…) El suscriptor o usuario no estará obligado a cumplir las obligaciones que le cree la factura, sino después de conocerla. No se cobrarán servicios no prestados, tarifas, ni conceptos diferentes a los previstos en las condiciones uniformes de los contratos, ni se podrá alterar la estructura tarifaria definida para cada servicio público domiciliario.”*

⁹⁵ *“Por la cual se establecen los aspectos para aplazar la publicación en el SUI de las toneladas efectivamente aprovechadas cuando se presenten inconsistencias en la calidad de la información reportada por los prestadores de la actividad de aprovechamiento”*

errores en las unidades de medida, ausencia de soportes, comercialización de toneladas entre ECAS, entre otras), los reportes mensuales de los prestadores requeridos para su aclaración y que no respondan satisfactoriamente a los lineamientos de SSPD, dejarán de tener valor numérico de toneladas efectivamente aprovechadas en el reporte correspondiente y en su lugar dicho valor será reemplazado por la etiqueta “Publicación Aplazada”.

Pese a que la intención de esta medida va acorde con los objetivos de las entidades del gobierno para controlar el cumplimiento en la integralidad de la prestación de la actividad de aprovechamiento, su aplicación tiene efectos tarifarios (en cuanto a la liquidación de recursos) que no fueron considerados por la SSPD antes de su expedición, lo cual ha venido generando grandes traumatismos en los comités de conciliación de cuentas, esfuerzos adicionales de los facturadores integrales y gran cantidad de consultas al respecto para el regulador. Frente a esta situación, se expidió la Circular Conjunta 01 del 4 de agosto de 2021⁹⁶ entre la SSPD y la CRA para hacer algunas precisiones frente al procedimiento de cálculo de los promedios, procesos de reliquidación, medidas correctivas frente a cobros no autorizados y alternativas a considerar dentro de los comités de conciliación.

En la siguiente ilustración se puede observar cómo se encuentra el reporte de toneladas aprovechadas en el SUI, evidenciando que existe un 33,22% de publicaciones aplazadas para el año 2021, donde se identifican varios casos en los cuales gran número de prestadores de la actividad de aprovechamiento cuentan con mínimo seis (6) meses bajo esta medida de aplazamientos. Esto tiene consecuencias en términos tarifarios, toda vez que la metodología vigente establece que la remuneración se hace con base en el promedio mensual del semestre inmediatamente anterior de las toneladas efectivamente aprovechadas, lo que deja sin información al facturador para hacer los cálculos correspondientes, sin alternativas regulatorias claras para llevar el control de las liquidaciones, y que el facturador del servicio se vea inmerso en conflictos entre el ente de vigilancia, el prestador de la actividad e inclusive el suscriptor.



Fuente: Elaboración CRA, 2022, con base en los datos reportados al SUI.

Adicionalmente, el párrafo 1 del artículo 2.3.2.5.2.1.2 del Decreto 1077 de 2015 establece que la metodología tarifaria debe indicar el valor máximo a reconocer a la persona prestadora de la actividad de aprovechamiento por concepto de campañas educativas y publicaciones, liquidación, atención a peticiones, quejas y recursos (PQR), y reporte de información al SUI. Sin embargo, no existe información con respecto al monto recibido por las personas prestadoras de esta actividad, por concepto de CCS, ni con respecto al uso que estos le dan a dichos recursos.

⁹⁶ Referencia: Cálculo de los promedios de las toneladas efectivamente aprovechadas, recursos recaudados de la actividad de aprovechamiento y otros aspectos del comité de conciliación.

En adición, dada la asimetría de información, y considerando que los resultados de los aforos a algunos usuarios resultan en cero, acorde con el reporte de aprovechamiento, se genera una desproporcionalidad entre las toneladas que se deberían cobrar a los usuarios aforados y no aforados, ya que al no aforarlos, esos residuos se cargan a la tarifa de los usuarios no aforados. Como si fuera poco, estas gestiones generan revisión en los reportes cargados al SUI por parte de la SSPD, y en algunos casos representa un conflicto (**externalidad**) en los procesos de la facturación de las tarifas para los prestadores de recolección y transporte de residuos no aprovechables, como responsables de la facturación de esta actividad.

No obstante, si bien aún se presentan problemas de asimetrías para el regulador y el ente de vigilancia, a partir de la información recolectada y allegada por los prestadores⁹⁷, incluyendo las organizaciones en proceso de formalización, han ayudado a capturar información sobre el desempeño y desarrollo de la actividad, lo que permite emitir una señal de costeo para la remuneración de la prestación que servirá como insumo para la técnica regulatoria que se acogerá para esta actividad.

Es de resaltar que en el Informe sectorial de la actividad de aprovechamiento para la vigencia 2020, se presenta un balance de la progresividad de las organizaciones en proceso de formalización en el que se evalúa el cumplimiento de las fases 3, 4, 5 y 6, frente a los documentos requeridos para cada una. A partir de este análisis, se establece un nivel medio de cumplimiento de las organizaciones con porcentajes del 50% al 70%⁹⁸.

Otra falla de mercado identificada en la actividad de aprovechamiento son las **externalidades**. Por una parte, el Valor Base de Aprovechamiento (VBA) depende de los ajustes que se presenten en las actividades de recolección y transporte y disposición final, lo cual afecta el valor de remuneración por tonelada aprovechada por cuanto el prestador de la actividad de aprovechamiento no puede determinar el costo de recolección o disposición final.

Por otra parte, para el cierre financiero de la actividad, se ha indicado que este se da por la venta de los materiales, sin embargo, el precio de los materiales efectivamente aprovechados depende del mercado de proveedores, afectando (positiva o negativamente) el cierre financiero de los prestadores de aprovechamiento.

En todo caso, y contrarrestando las posibles externalidades negativas, el desarrollo de esta actividad ayuda a la mitigación de la contaminación, contribuye con la implementación y desarrollo de la economía circular, fomenta la formalización de una población vulnerable, dignifica el trabajo desarrollado y reduce la presión a que se dispongan más residuos en los rellenos sanitarios.

Finalmente, esta actividad presenta la falla de mercado de **bien público** dado que la naturaleza de la prestación del servicio tiene la característica de no rival ni excluyente. Al respecto y como ejemplo, dado que la actividad es de carácter colectivo, la prestación de la misma no permite la exclusión de algún usuario en el caso en que haya presencia de *free rider*.

Adicionalmente, el bajo cumplimiento de los suscriptores, en términos generales, de su obligación de realizar separación en la fuente de los residuos, pese a que se tienen incentivos para su promoción (descuentos como el DINC, objetivos ambientales alineados con la economía circular, y reglamentación de código de colores de bolsas para prestación de residuos), evidencia que los beneficiarios del servicio no perciban esta actividad como esencial para su bienestar, lo cual se puede deberse a dos hipótesis principales: i) una percepción adversa en relación con la logística de recolección selectiva de residuos para que el esfuerzo de la separación

⁹⁷ La información se refiere a estudios de costos, consultas allegadas mediante oficios, información de contratos de los comités de conciliación de cuentas, información de reporte a la SSPD, entre otros.

⁹⁸ Se resalta que este análisis se realiza a nivel nacional y de dan resultados a nivel de regiones, por lo que no se tiene información específica para los prestadores que aplican el marco tarifario para municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores en área urbana.

en la fuente no se pierda; y, ii) los incentivos no son lo suficientemente significativos como para modificar su comportamiento.

Adicionalmente, dado que la medición y clasificación de los residuos susceptibles de ser efectivamente aprovechados se hace a nivel de macrorrutas para hacer efectivo el DINC, puede llevar a la presencia de comportamientos de *free rider* por parte de los suscriptores de dicha agregación. Es decir, en determinada macrorruta puede pasar que, parte de los predios en esa macrorruta sean los que más residuos producen y, además, sean quienes hacen una separación en la fuente adecuada, lo cual lleva a que los demás suscriptores que no tienen este comportamiento se vean beneficiados por esta disposición sin cambiar sus hábitos de disposición de residuos. No obstante, es de resaltar que la micromedición de la producción de estos residuos y de estas labores de clasificación implican un alto costo de transacción y tienen un fuerte componente cultural a considerar.



Segmentación de Mercado

5.1. Marco de referencia de segmentación de mercados

La segmentación de mercado se define como el proceso de dividir el mercado total para un producto particular en grupos que tengan características y necesidades relativamente homogéneas (Sanz, 2011). Al respecto, este proceso es efectivo para mercados que son demasiado numerosos, ampliamente dispersos y variados en sus necesidades.

Para una segmentación efectiva se requiere que los grupos sean: i) medibles en tamaño; ii) accesibles, que puedan ser efectivamente alcanzados y atendidos; iii) sustanciales, que sean suficientemente grandes o rentables como para atenderlos; y, iv) diferenciales, deben ser distintos el uno del otro, de manera que el mercado responda de forma diferente (Armstrong & Kotler, 2013).

Ahora bien, para la segmentación se requiere de una diferenciación de las necesidades dentro de un mercado, por lo que Philip Kotler (2001) describe el proceso de segmentación, así:



Fuente: Adaptado de (Kotler, 2001)

En este sentido, la segmentación se puede realizar a partir de la definición de diferentes variables; las cuales, según Valderrey Sanz (2011), pueden ser geográficas, demográficas, psicográficas y de comportamiento.

- *Variables geográficas:* localización del mercado (local, regional, nacional, global), clima y medidas geográficas (tamaño del mercado, densidad de la población, áreas estandarizadas del mercado).
- *Variables demográficas:* factores demográficos (edad, género, orientación sexual, tamaño de la familia, ciclo de vida familiar, ingresos, profesión, estatus socioeconómico, entre otros).
- *Variables psicográficas:* características según la personalidad, el estilo de vida, valores y/o actitudes.
- *Variables de comportamiento:* basado en la búsqueda del beneficio del mercado objetivo, la tasa de utilización del servicio, los patrones de uso del producto o servicio, respuesta del mercado a las diferentes ofertas del servicio.

Cabe resaltar que llevar a cabo procesos de segmentación puede generar diversas ventajas, como: (Tirado, 2013):

- Permite identificar oportunidades no cubiertas en el mercado.
- Facilita la adaptación de los recursos y capacidades de las empresas al tamaño del mercado.
- Posibilita la adaptación del producto a las exigencias de los clientes.
- Favorece a que los consumidores puedan ser alcanzados de manera más eficiente y eficaz con productos que satisfagan sus necesidades.

Acorde con lo anteriormente descrito y la teoría desarrollada frente a la segmentación de los mercados desde distintos ámbitos de análisis, es claro que para la división por grupos heterogéneos dentro de un universo (ya sea para el ofrecimiento de bienes de consumo o para la prestación de servicios públicos o privados), el investigador o interesado en la definición de lineamientos para su regulación o control debe reconocer y considerar que pueden existir diferencias en determinadas variables o características de cada uno de los individuos pertenecientes a dicho universo, pero que la volatilidad de éstas es baja entre determinados subgrupos (Green, 1977)⁹⁹.

En la revisión bibliográfica, se evidenció que las principales metodologías de segmentación se clasifican en dos grandes grupos: i) *Ac Hoc* (determinación previa de las divisiones proveniente de la experiencia y conocimiento del investigador); y, ii) *Post Hoc* (donde no se tiene certeza de la existencia o el tamaño de las divisiones).

Generalmente, para el sector de la prestación de servicios públicos es común que los reguladores no tengan la certeza, *a priori*, de la existencia de una diferenciación o división marcada en la parte de la demanda del mercado en sí (comúnmente es más frecuente que sí conozca en algunos casos una diferenciación marcada en la oferta). Por este motivo, es de utilidad conocer e identificar en cuál de los escenarios se encuentra el regulador de la prestación del servicio público de aseo puesto que, desde el análisis de la oferta se identifican divisiones claras entre pequeñas y grandes empresas ya sea por su capacidad financiera o por cumplir con estándares altos de calidad y de cobertura, pero no cuenta con la certeza de cómo estas capacidades pueden ser efectivamente aplicadas en cada municipio, distrito o región acorde con las características propias del territorio. Lo anterior, según Valderrey Sanz (2011), es un aspecto fundamental para realizar una segmentación adecuada del mercado y propender por la consideración de un marco normativo que busca el equilibrio entre capacidades propias del oferente y la viabilidad del cumplimiento de los criterios descritos por el investigador (que en el contexto del presente documento se refiere al regulador).

5.2. Modificaciones necesarias de la segmentación actual

En relación con la actual segmentación incorporada en la metodología tarifaria definida por la Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, se tienen algunos aspectos que requieren ser evaluados, debido a que la misma no ha presentado mayor impacto frente al cumplimiento de los objetivos establecidos en dicho marco tarifario.

Para lo cual, con respecto al análisis tarifario de la metodología objeto de revisión, se observa que la tarifa promedio para estrato 4 reportada por los prestadores en los municipios del segmento 1 fue de \$22.368 (\$ diciembre de 2018), mientras que la tarifa promedio para el segmento 2 en el mismo estrato fue de \$20.757 (\$ diciembre de 2018)¹⁰⁰, lo que representa una diferencia del 8% entre la tarifa de un segmento y otro. En este sentido, si se tiene en consideración que el segmento 1 representa el 68% del total de suscriptores

⁹⁹ Recordando que esta teoría surge desde la perspectiva del mercadeo pero los lineamientos básicos de las metodologías son extrapolables al mercado de los servicios públicos.

¹⁰⁰ Análisis desarrollado en el “*Diagnóstico de la aplicación de la metodología tarifaria para personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios o distritos con más de 5.000 suscriptores en el área urbana y de expansión urbana*” del año 2020, a partir de la información de tarifas de diciembre de 2018 certificada en el SUI.

potenciales¹⁰¹ en municipios con más de 5.000 suscriptores en el área urbana, no se ven reflejados los beneficios de una reducción notable de los costos medios de la gestión de los residuos sólidos¹⁰², aun cuando se presenta un incremento en la cantidad de residuos debido al número de suscriptores, analizado desde el principio de economías de escala, alcance y densidad. Lo anterior, entendiendo que, las densidades poblacionales altas permiten disminuciones en las tarifas techo de hasta un 20,37%¹⁰³.

Por otro lado, frente a cada uno de los objetivos planteados por el regulador en 2015 a continuación se analizan las dificultades que desde el punto de vista de segmentación del mercado se han presentado en la aplicación del marco tarifario:

i. Mejorar continua y permanentemente los estándares del servicio

Una de las herramientas establecidas en el actual marco tarifario para lograr la mejora continua en la prestación del servicio se fundamenta en aprovechar las sinergias existentes entre las actividades que lo componen. Es así como, por ejemplo, en la actual metodología tarifaria se parte de la integración vertical del servicio público de aseo en las actividades de recolección y transporte de residuos no aprovechables, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, comercialización, y limpieza urbana; y una menor integración, con señales a la desintegración, para las actividades de disposición final, tratamiento, aprovechamiento y transferencia, que puede ser consecuencia de las necesidades técnicas y los altos costos de inversión que estas implican.

En este sentido, se evalúa la actual segmentación de mercado teniendo en cuenta, por un lado, las actividades de mayor integración, ya que se presentan menores costos medios totales mediante la prestación de diversas actividades por una misma empresa, promoviendo economías de alcance. Así mismo, para las actividades de menor integración, particularmente disposición final y tratamiento, se propone evaluar la necesidad de generar disposiciones regulatorias independientes para diferentes tamaños de rellenos sanitarios y los diferentes criterios de tratamiento, teniendo en cuenta las disposiciones reglamentarias sobre estas actividades (Decreto 1077 de 2015 modificado por el Decreto 1784 de 2017 y la Resolución MVCT 938 de 2019).

Con respecto a los estándares y metas de calidad y descuentos del actual marco tarifario, asociados al incumplimiento de frecuencias, horarios y atención de reclamos comerciales, en el estudio de *“Impacto de la regulación vigente durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019 específicamente en cuanto a la sostenibilidad, viabilidad y dinámica del servicio público de aseo”* se presenta un análisis sobre el régimen de calidad y descuentos en el indicador de calidad técnica¹⁰⁴, en el que se evidencia que de los 24 municipios que se encuentran en el segmento 1, únicamente 3 reportaron incumplimientos (equivalente al 12,5%), y de los 184 municipios que hacen parte del segmento 2, 13 reportaron incumplimientos (7,1%)¹⁰⁵. Adicionalmente, para los indicadores de calidad de la gestión comercial¹⁰⁶ y

¹⁰¹ El total de suscriptores potenciales en el 2018 para el segmento 1 fue de 6.605.810, mientras que para el segmento 2 fue de 3.091.057.

¹⁰² Es de anotar que, esta es una de las conclusiones del diagnóstico que acompaña a las bases del nuevo marco tarifario, aquí se trae a colación con el fin resaltar el principio del beneficio de las economías de escala en la regulación y en la tarifa. En todo caso, la comparación entre las tarifas por segmentos debería llevar a evidenciar, en teoría, un costo medio más bajo a medida que aumentan las variables continuas de la escala independientemente de factores como los requerimientos de cada mercado. No obstante, es claro que las diferencias en tarifa media pueden atribuirse a problemáticas o factores de otra índole (política, disposiciones del ente territorial, demanda de los suscriptores, etc), pero estas no son variables claramente observables o claramente cuantificables para el estudio. Por este motivo, la variable más cercana para medir el principio económico es la tarifa aplicada durante el marco actual.

¹⁰³ Resultado del análisis del proceso de competencia por el mercado en la ciudad de Bogotá realizado en el 2017.

¹⁰⁴ Corresponde a los indicadores del Nivel de calidad en la frecuencia y horario de recolección de residuos sólidos no aprovechables.

¹⁰⁵ En este análisis se parte del supuesto de que sólo las personas prestadoras que reportan información del formato *“Estándares del servicio”* en el SUI, son aquellas que han implementado el régimen de calidad y descuentos del marco tarifario actual de prestadores que atienden los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana. Es de resaltar que frente a la información reportada se tiene que del segmento 1, 21 reportaron información al SUI, mientras que para el segmento 2 únicamente 76 reportaron información.

¹⁰⁶ Corresponde a los indicadores de Reclamos comerciales relacionados con la exactitud en el cobro, que son resueltos en segunda instancia a favor de los suscriptores.

de calidad en la compactación del relleno sanitario¹⁰⁷, ningún municipio reportó descuentos a los usuarios.

Por otro lado, dado el bajo reporte por parte de los prestadores en cuanto a los indicadores de calidad y descuentos, a partir de la segmentación se deberá propender por definir mecanismos que permitan el control efectivo de la aplicación de estos indicadores y definir estándares que reconozcan las condiciones particulares de cada segmento.

ii. Alcanzar cobertura del 100% en las áreas urbanas

Frente a la cobertura del servicio, en el diagnóstico de la aplicación del actual marco tarifario realizado por esta Comisión, a partir de la información obtenida en el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales- SISBEN¹⁰⁸, se concluyó que, para el primer segmento, se presenta una cobertura del servicio público de aseo en zona urbana en promedio del 96%. Sin embargo, de las 24 ciudades que componen este segmento, hay ciudades que presentan coberturas por debajo del 70%, como son Buenaventura (55%), Soledad (61%) y Sincelejo (68%), y sólo el 46% cuenta con coberturas entre el 99% y el 100%.

Por su parte, en cuanto al segmento 2, el 54% de los municipios llegan a coberturas entre el 95% y 100% en zonas urbanas. Lo anterior demuestra que, dentro de los segmentos establecidos no se logró alcanzar la cobertura definida como estándar en la metodología¹⁰⁹.

Asimismo, de acuerdo con las discusiones que se presentaron en las mesas de los talleres regionales¹¹⁰ en la elaboración del diagnóstico de la aplicación del actual marco tarifario, se presentaron observaciones con respecto a la alta diversidad de municipios y de prestadores que integran el actual segundo segmento. Por lo que se ve la necesidad de evaluar una segmentación que tenga en cuenta aspectos del entorno del mercado, de manera que la metodología que se defina reconozca las características sociales, económicas y poblacionales de los municipios y la existencia de economías de escala y densidad en las diferentes actividades del servicio público de aseo con base en el contexto en donde se prestan.

iii. Fomentar y aprovechar economías de escala en los componentes de recolección y transporte, aprovechamiento y disposición final, que a su vez facilitan el impulso de proyectos regionales eficientes.

En las fórmulas tarifarias actuales, las actividades de recolección y transporte, tratamiento y disposición final tienen un fuerte componente de capital, mano de obra y otros factores de producción; que a la luz de la teoría económica pueden generar una estructura costo-eficiente con la existencia de economías de escala, economías de densidad, economías de alcance, rendimientos de escala, entre otros, generando que el costo por tonelada gestionada sea menor en la medida en que se maneja un mayor número. Sin embargo, si bien se ha logrado un amplio desarrollo de mercados regionales en la actividad de disposición final¹¹¹, la regionalización de otras actividades del servicio, tales como, la recolección y transporte de residuos no aprovechables o el aprovechamiento aún requieren de una señal regulatoria

¹⁰⁷ Miden el cumplimiento de la vida útil de diseño del sitio de disposición final.

¹⁰⁸ Análisis CRA a partir de información de las fichas SISBEN, suministrada por DNP 2019.

¹⁰⁹ El estándar es el 100% de cobertura en el área urbana del municipio.

¹¹⁰ Se realizaron seis talleres regionales en los meses de noviembre y diciembre del 2019; tres en municipios pertenecientes al primer segmento (Montería – Córdoba, Cartagena - Bolívar y Cúcuta – Norte de Santander) y tres del segundo segmento (Turbo - Antioquia, Palmira – Valle del Cauca y Pitalito - Huila). Estos talleres regionales sirvieron como insumo para la construcción del documento “Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana” publicado por la CRA.

¹¹¹ Con un marcado aumento de la cantidad de municipios que disponen sus residuos en rellenos regionales entre 2009 y 2017.

para su desarrollo e integración en mercados ubicados en municipios con más de 5.000 suscriptores en el área urbana.

Es así como, en relación con la concentración del mercado, se identificó en el documento *“Diagnóstico de la aplicación de la metodología tarifaria para personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios o distritos con más de 5.000 suscriptores en el área urbana y de expansión urbana”* que en lugar del desarrollo de esquemas de prestación regional, se ha generado una concentración del mercado, caracterizado por las integraciones empresariales para la conformación de empresas altamente especializadas que se encargan de la atención de múltiples áreas de prestación en diferentes zonas del país. Esto se traduce en que el 67% de los municipios presenta una estructura de mercado similar a un monopolio¹¹² (pese a que la normatividad establece por regla general la competencia en el mercado), el 21% del mercado presenta una estructura de duopolio, mientras que el 13% del mercado es atendido por más de dos prestadores. Estos resultados sugieren que, a pesar de que las fórmulas tarifarias fijan ciertos techos a los prestadores, esto podría no estar promoviendo la competencia en sus diferentes modalidades (por el mercado o en el mercado).

Al respecto, se evidencia que, en un proceso de expansión del mercado, una sola persona prestadora atiende múltiples municipios de un mismo departamento o de un departamento contiguo (operación del servicio público de aseo con alcance regional), pero con responsabilidades administrativas o legales propias de los esquemas municipales y distintas en cada sitio atendido. Dichas operaciones no se pueden considerar como esquemas regionales, por cuanto si bien las empresas obtienen internamente economías de escala, los beneficios económicos resultantes no son transmitidos a los usuarios en su totalidad, toda vez que las operaciones continúan siendo municipales y los costos son diferentes en cada contexto dada su sujeción a los lineamientos propios de cada municipio¹¹³. Tal operación regionalizada se ha encontrado que es posible gracias a que se soporta, entre otros aspectos, por la conectividad regional y vial, especialmente en la actividad de disposición final.

Si bien la segmentación actual se define mediante un criterio de cantidad de suscriptores promedio dentro del área urbana o de expansión urbana, la división de los mercados objetivo para la prestación del servicio público de aseo no fomenta el establecimiento de mercados de carácter regional más allá del argumento teórico de las economías de escala, dejando rezagados los aspectos de cercanías espaciales (economías de densidad) y prestación integral de las actividades que componen el servicio público de aseo (economías de alcance). Por lo cual, resulta pertinente incluir estos criterios dentro de la metodología empleada para la definición de la segmentación y así poder llegar a cumplir con este objetivo.

Es así como en relación con la regionalización, y como se indicó en la sección 2.3.1 del presente documento, es necesario evaluar la aceptabilidad que han tenido los esquemas de prestación regional establecidos por la Resolución CRA 853 de 2018, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, y los impactos que tendrá, en las fórmulas tarifarias definidas para tales esquemas, la modificación del actual marco tarifario para municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana.

El artículo 5.3.5.1.7 de la citada resolución, establece dos esquemas de prestación regional: i) el esquema A conformado por municipios con más de 5.000 suscriptores del servicio público de aseo, pero debe incluir al menos un municipio que tenga hasta 5.000 suscriptores; y, ii) el esquema B donde todos los municipios que lo conforman tienen hasta 5.000 suscriptores. Esto con el fin de fomentar y aprovechar

¹¹² 33 prestadores de los 190 registrados en el RUPS atienden el 48% de las APS, lo cual implica que el 17% de los prestadores del servicio público de aseo atienden la mitad de los municipios que hacen parte del ámbito de aplicación de la Resolución CRA 720 de 2015 compilada en la Resolución CRA 943 de 2021.

¹¹³ Si bien las fórmulas tarifarias están enfocadas en aprovechar las economías de escala, al escalar este principio a un esquema regional para que se cumpla al 100% este principio se requiere de un único costo para todas las APS incluidas en el esquema.

economías de escala en las actividades de recolección y transporte, y de disposición final, lo cual impulsa el desarrollo de proyectos regionales eficientes, en armonía con las estrategias para la regionalización en el servicio público de aseo, impulsadas desde hace más de dos décadas por el Gobierno Nacional.

Frente al *Esquema de Prestación Regional A* se incluyen las disposiciones regulatorias para que los municipios que lo conforman puedan unificar costos en todas sus APS. Este esquema cuenta con unas reglas de verificación a partir de las cuales se garantiza que las economías de escala, alcance y densidad propias de la actividad de recolección y transporte se logren con el esquema conformado y, por ende, el colectivo de los suscriptores se vea beneficiado con una tarifa que refleje dichos resultados del mercado. Así, en relación con las condiciones técnicas de prestación que llevan a la determinación de “*esquema de prestación regional*”, esta obedece principalmente a la posibilidad de compartir la totalidad de los costos en las actividades de recolección y transporte, disposición final, tratamiento de lixiviados y comercialización, teniendo en cuenta que la infraestructura, los vehículos compactadores, las instalaciones administrativas, los muebles y enseres, son más eficientes al atender un mayor número de suscriptores.

A pesar de lo anterior, la actividad de comercialización conserva una porción del costo individual (según municipio) asociado a la facturación conjunta. En este aspecto, el regulador no estableció una integración completa en la estructura de costos en esta actividad, considerando que los costos del convenio de facturación varían dependiendo de la empresa del servicio de acueducto o de gas o de energía con la cual se facture el servicio público de aseo. No obstante, se estableció una integración de las otras subactividades que componen el costo de comercialización por suscriptor, como atención al usuario, catastro de suscriptores, estratificación, liquidación y cargue al SUI, con el objetivo de que los suscriptores que se encuentren vinculados a un mercado regional puedan percibir las ganancias, producto de las economías de escala.

Ahora bien, en virtud de los criterios de eficiencia económica, neutralidad y suficiencia financiera, todos los suscriptores o usuarios del municipio, deben contribuir al cubrimiento de los costos asociados con las actividades de barrido y limpieza, aprovechamiento y de limpieza urbana dadas sus condiciones de interés colectivo en pro de la salubridad e higiene de la comunidad. Esta situación, condujo a que el regulador no estableciera la opción de costos unificados para las referidas actividades, en consideración a que dentro de un mismo municipio pueden existir más de un prestador de la actividad de recolección y transporte, y entre ellos se debe distribuir la atención de las actividades según lo establecido en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Actualmente, se han presentado cinco (5) estudios de costos y tarifas en donde se conforman esquemas de prestación regional, de los cuales dos (2) corresponden al esquema de prestación regional tipo A; uno en el departamento de Antioquia integrado por 4 APS, con tarifa estrato 4 de \$24.594 (\$ julio 2018), y otro en los departamentos de Antioquia y Chocó integrado por 7 APS, con tarifa estrato 4 de \$23.088 (\$ julio 2018). Los tres (3) resultantes corresponden a esquemas regionales tipo B; uno en el departamento del Quindío integrado por 5 APS con una tarifa promedio de \$18.530 para estrato 4 (\$ julio 2018); otro en el departamento del Meta integrado por 12 APS con una tarifa promedio de \$15.832 para estrato 4 (\$ julio 2018); y otro en el departamento de Córdoba integrado por 2 APS con una tarifa promedio de \$20.683 (\$ julio 2018) para estrato 4. En el Anexo 14 se presenta el detalle de los esquemas y las actividades prestadas en cada uno de ellos.

Así, con la expedición de este nuevo marco tarifario se deben revisar las disposiciones de los esquemas regionales previamente citados puesto que la segmentación abarcará otras características distintas a su delimitación por la cantidad de suscriptores en determinadas zonas de los municipios y/o distritos, por lo que el criterio de municipios que cuenten “(...) con más de 5.000 suscriptores en el área urbana, que

se encuentre en el ámbito de aplicación del artículo 5.3.2.1.1 (...)” de la resolución ibidem puede que no esté articulado con la nueva segmentación del marco tarifario para los grandes prestadores del servicio público de aseo.

Así las cosas, para la estructuración de estos mercados o esquemas regionales es pertinente analizar los siguientes puntos:

- I. Evaluación de aplicación de los esquemas regionales actuales para el servicio público de aseo (los establecidos en el marco tarifario vigente contenido en el Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021).
- II. Evaluación normativa en torno a la viabilidad de la prestación de las actividades del servicio público de aseo, viabilidad de la homogenización en la prestación de cada una de ellas en las APS que hacen parte de un esquema regional y viabilidad de inclusión de APS rurales en estos esquemas.
- III. Posibilidad de adoptar un PGRIS municipal o regional de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.3.2.1.1. del Decreto 1077 de 2015 y atendiendo a que dicha decisión corresponde tanto a la voluntad de las entidades territoriales como a las personas prestadoras de los servicios públicos; adicionalmente, con observancia de que en aquellos casos en los que se opte por una tarifa unificada, sin adoptar un PGRIS regional, se deberá garantizar el cumplimiento de las frecuencias y horarios establecidos en cada PGRIS municipal (artículo 2.3.2.2.4.51 Ibidem), para efectos del cálculo unificado.
- IV. Verificación de las ventajas/desventajas de una tarifa unificada o ponderada.
- V. Incentivos en la remuneración para el establecimiento de un esquema regional (WACC diferencial, unificación/centralización de los costos administrativos).

5.3. Propuesta para segmentación del mercado

Acorde con la caracterización del mercado presentado en la sección 3, se identificó que aproximadamente el 90% de los hogares del territorio colombiano es atendido por los prestadores incluidos dentro del ámbito de aplicación de la actual metodología tarifaria de municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana. Adicionalmente, se evidenció que gran parte de estos hogares se encuentran en los estratos más bajos (para el 2019 en la zona urbana el 21% de los hogares pertenecen al estrato 1, el 33,4% al estrato 2 y el 28,2% al estrato 3), sumado a que, para el mismo año, al comparar la línea de pobreza con respecto a la situación en la que un hogar devengue únicamente un salario mínimo, se evidencian afectaciones a la capacidad de pago de los suscriptores considerando que la tasa de crecimiento de la tarifa del servicio público de aseo ha tendido a aumentar con el paso de los años.

Sumado a esto, con la evaluación del objetivo de cobertura planteado en el actual marco tarifario objeto de revisión, mencionado en el capítulo 5.2, se evidencia que existe una alta diversidad en las características de los municipios y los prestadores que se agrupan en el segmento 2 del actual marco tarifario para municipios con más de 5.000 suscriptores, lo cual conlleva a que las exigencias normativas y las fórmulas tarifarias se estén aplicando actualmente a municipios agrupados con características heterogéneas. Esta situación también va relacionada con el reconocimiento de propiedades particulares de algunos municipios en donde la gestión y la operación de las actividades del servicio no pueden ser aplicables bajo los mismos estándares y condiciones del resto del mercado, como es el caso de los esquemas diferenciales urbanos.

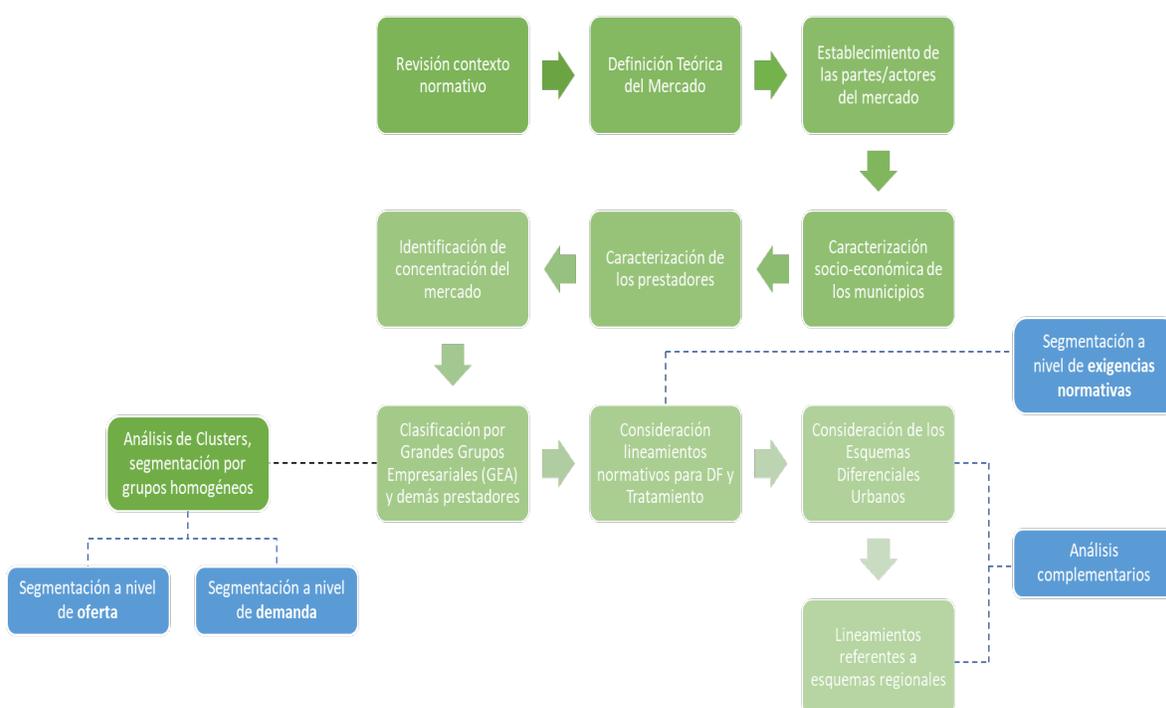
Por otra parte, al realizar la caracterización de la oferta del mercado se encontró que el 78% de los municipios, que hoy en día tienen más de 5.000 suscriptores en el área urbana, opera un único prestador del servicio público de aseo. En la misma sección en cita, se denotó integraciones empresariales, o la prestación del servicio público de aseo por parte de un grupo empresarial ya sea en las grandes urbes o en municipios cercanos y con más de 5.000 suscriptores en su área urbana.

A continuación se presenta la propuesta de segmentación del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, que permitirá al regulador focalizar sus señales (incentivos) en pro de los cambios de comportamiento que se requieren para avanzar con miras a los retos trazados para el cuarto período tarifario en el documento “Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana”. Inicialmente, se expone el procedimiento metodológico empleado para su construcción, para posteriormente presentar las características y las ventajas de la segmentación propuesta.

5.3.1. Procedimiento metodológico empleado

La propuesta parte de las dificultades y retos que se presentaron en cada uno de los objetivos planteados en el marco tarifario establecido en la Resolución CRA 720 de 2015, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, presentados anteriormente, de los hallazgos en relación con el análisis de estructura del mercado en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana (sección 4 del presente documento), y en observancia del marco de referencia establecido en torno a las alternativas metodológicas para la segmentación.

Ilustración 9. Procedimiento metodológico para la segmentación

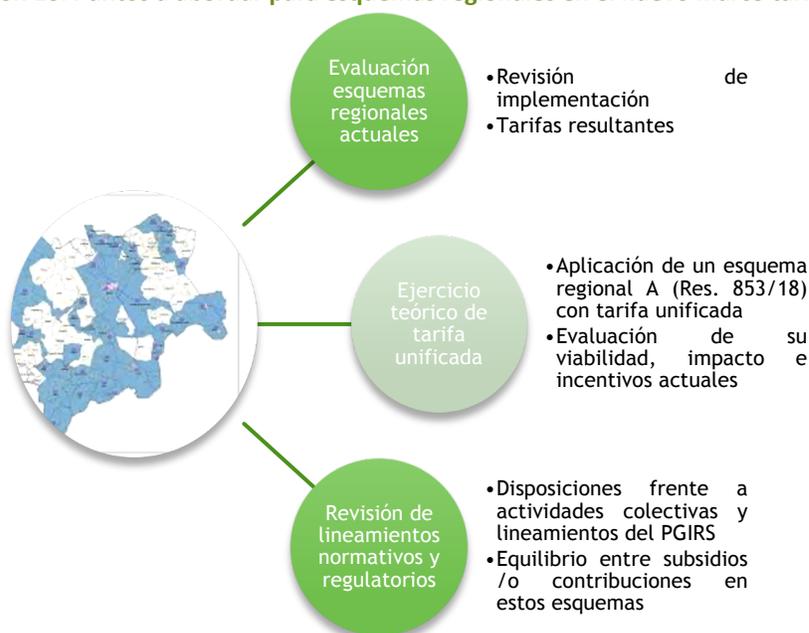


Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Es de anotar que, dentro de los análisis complementarios derivados de la segmentación, se analizaron los impactos que la nueva metodología tarifaria podrá tener sobre los lineamientos vigentes referentes a los

esquemas diferenciales urbanos establecidos por la Resolución CRA 949 de 2021¹¹⁴ que identifican municipios o APS que requieren de una metodología específica para la prestación del servicio público de aseo, por sus condiciones de difícil gestión o por las condiciones particulares; así como a los esquemas de prestación regional establecidos actualmente en Título 5 de la parte 3 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021 para definir si estos deben ser modificados, actualizados, o si se deben establecer nuevos lineamientos al respecto para el nuevo marco tarifario. Para esto último, se plantean los siguientes puntos de análisis:

Ilustración 10. Puntos a abordar para esquemas regionales en el nuevo marco tarifario



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Por su parte, y como se expone a continuación, frente a la segmentación a nivel de oferta y demanda se aplicó la alternativa metodológica *Post Hoc*¹¹⁵, expuesta en el marco de referencia del presente documento (sección 5.1), con el fin de considerar las características desde varias dimensiones con las técnicas de análisis de clúster¹¹⁶. Estas permiten la división de los sujetos u observaciones por grupos, por criterios de distancias y estadísticas descriptivas, considerando que los individuos de cada agrupación son homogéneos entre sí, pero heterogéneos con respecto a los individuos de los demás grupos. Para los análisis de esta técnica se realizaron pruebas de clúster jerárquico¹¹⁷ y bietápico¹¹⁸.

¹¹⁴ "Por la cual se adiciona la Parte 11 al Libro 5 y el TÍTULO 6 a la PARTE 3 del LIBRO 6 de la Resolución CRA 943 de 2021, en relación con los esquemas diferenciales de prestación del servicio público de aseo en áreas urbanas, se modifica el artículo 5.3.5.5.1.1, y se adiciona el 5.3.5.5.1.1.1, a la Resolución CRA 943 de 2021"

¹¹⁵ Donde no se tiene certeza de la existencia o el tamaño de las divisiones.

¹¹⁶ El análisis de cluster es un procedimiento estadístico también llamado análisis de conglomerados, que establece grupos basándose en la similitud que presentan un conjunto de entidades, respecto a una serie de características que el investigador ha de especificar previamente. Este análisis finalmente extrae según las características de los sujetos, el número de segmentos, número de integrantes de cada segmento, etc. (Valderrey Sanz, 2011).

¹¹⁷ Los métodos jerárquicos tienen por objetivo "agrupar clústers para formar uno nuevo o bien separar alguno ya existente para dar origen a otros dos, de tal forma que, si sucesivamente se va efectuando este proceso de aglomeración o división, se minimice alguna distancia o bien se maximice alguna medida de similitud" (Universidad de Texas, n/d)

¹¹⁸ Los métodos bietápico o no jerárquicos son "una herramienta de exploración diseñada para descubrir las agrupaciones naturales de un conjunto de datos, permitiendo así la generación de criterios de información, frecuencias de los conglomerados y los estadísticos descriptivos por conglomerado, gráficos de barras, sectores y gráficos de importancia de las variables (...)" (Rubio-Hurtado, María-José, & Vilà Baños, 2017)

5.3.1.1 Procedimiento a nivel de oferta

En los últimos años, lo oferentes del servicio público de aseo se han venido especializando y mejorando sus capacidades técnicas y financieras, de tal forma que en la actualidad se puede identificar comportamientos diferenciales entre prestadores, más allá del tamaño del municipio en el que hace presencia. Esta nueva realidad del mercado, se traduce en la necesidad de establecer reglas de comportamiento diferencial para las grandes personas prestadoras del servicio público de aseo que cuentan con economías de escala y alcance que puede derivar en beneficios para los usuarios en términos comerciales y administrativos; esto, con el fin de promover que se adopten las mejores prácticas, modernización y tecnificación del servicio, para alcanzar mayores niveles de eficiencia en términos de calidad, continuidad y cobertura con que el servicio es prestado a los suscriptores.

Es así como, se procedió a identificar las agrupaciones empresariales que se han presentado en el mercado de la prestación del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, sus características y posibilidad de conformar un segmento de mercado a nivel de oferta bajo la denominación de Grandes Empresas de Aseo (GEA).

Para ello, una primera aproximación fue considerar dentro de este segmento aquellas empresas¹¹⁹ que se encontrarán en su registro mercantil como “Grupo Empresarial”¹²⁰, en virtud de la obligación establecida en el artículo 30 de la Ley 222 de 1995; sin embargo, algunas de las empresas prestadoras del servicio público de aseo no se inscriben ante la Cámara de Comercio. Esto, dificulta la identificación de todas las empresas con capacidades diferenciales a partir únicamente de la Cámara de Comercio. Otros comportamientos empresariales identificados en el sector obedecen al reconocimiento de que existen relaciones de una empresa controlante o de un grupo empresarial, a través de algunas empresas Holding, que puede reunir varios grupos de empresas ya conformados.

Así las cosas, para identificar a las *Grandes Empresas de Aseo (GEA)* se partió de la información sobre la “propiedad de la empresa o composición accionaria”¹²¹ y la información de las Cámaras de Comercio¹²², lo que permitió establecer grupos que reflejan la existencia de una relación entre las empresas que prestan el servicio público. Para lo cual, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios no excluyentes:

1. Que en Cámara de Comercio se encuentre inscrito como un Grupo Empresarial; y,
2. Que el accionista mayoritario tenga una participación en la empresa de aseo y/o que los accionistas se encuentran interrelacionados en las diferentes empresas o Grupos Empresariales.

Para algunos casos fue necesario confirmar información directamente con las personas prestadoras, en relación con la consolidación de socios accionistas dada la dinámica de agrupación que se está presentando constantemente en el sector.

¹¹⁹ Con lo expuesto, se consideró el Registro único de Prestadores de Servicios Públicos – RUPS, identificando las empresas que prestan la actividad de recolección y transporte, actividad principal del servicio público de aseo, en los municipios objeto de análisis, es decir, en aquellos que cuentan con más de 5.000 suscriptores en área urbana.

¹²⁰ Definido por el artículo 28 de la Ley 222 de 1995, el cual establece:

“Habrá grupo empresarial cuando además del vínculo de subordinación, exista entre las entidades unidad de propósito y dirección.

Se entenderá que existe unidad de propósito y dirección cuando la existencia y actividades de todas las entidades persigan la consecución de un objetivo determinado por la matriz o controlante en virtud de la dirección que ejerce sobre el conjunto, sin perjuicio del desarrollo individual del objeto social o actividad de cada una de ellas.

Corresponderá a la Superintendencia de Sociedades, o en su caso a la de Valores o Bancaria, determinar la existencia del grupo empresarial cuando exista discrepancia sobre los supuestos que lo originan”.

¹²¹ Información solicitada a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliario –SSPD, Información Administrativa de la sección 5 del “Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos RUPS” – Empresa. Radicado 20214032294091 del 21 de junio de 2021.

¹²² Información consignada en el Registro Único Empresarial -RUES, consulta realizada el 30 de noviembre de 2021 en el enlace: <<https://www.rues.org.co/RM>>

5.3.1.2 Procedimiento a nivel de demanda

Considerando que no todos los municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana (ámbito de aplicación de la Resolución CRA 720 de 2015 compilada en la Resolución CRA 943 de 2021) se encuentran atendidos, total o parcialmente, por una persona prestadora perteneciente a una agrupación empresarial, fue necesario evaluar una segmentación a nivel de demanda del servicio público de aseo a través de la aplicación de la metodología de clúster.

En primer lugar, se estimó el número de suscriptores por municipio, teniendo en cuenta la proyección de población en las cabeceras municipales en el año 2021, de acuerdo con la información de “*Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV - 2018*” del DANE. Adicionalmente, se consideró el factor de personas por hogar de la “*Encuesta Nacional de Calidad de Vida del año 2021*” del DANE, para cada uno de los departamentos del país, con el propósito de calcular la cantidad de hogares por suscriptores potenciales en cada municipio.

Posteriormente, se identificó aquellos municipios que contaran en su cabecera con más de 5.000 suscriptores y finalmente, se complementó la información con el reporte del SUI “*Municipios con suscriptores mayores a 5.000 (SEGMENTOS 1 y 2)*”, con el fin de verificar los municipios que aplican el marco tarifario vigente para municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana. Estos cruces de bases de datos permitieron establecer la identificación de 254 municipios¹²³.

A partir de esta información, para el desarrollo de la propuesta se analizaron nueve (9) variables e indicadores¹²⁴ de publicación oficial y de amplia aceptación en el contexto colombiano para la medición de características económicas, sociales, culturales, geográficas y demográficas de los municipios del país, que permitieran hacer una descripción de los sujetos a agrupar en el desarrollo de la metodología de clusters. En el Anexo 7 se presenta el resultado de su evaluación en términos de estructura, contenido y pertinencia en el análisis de segmentación del mercado del servicio público de aseo, así como la no duplicidad en las variables para su construcción individual.

se presenta el resultado de su evaluación en términos de estructura, contenido y pertinencia en el análisis de segmentación del mercado del servicio público de aseo, así como la no duplicidad en las variables para su construcción individual.

De estos, se seleccionaron tres (3) variables e indicadores que presentan el mayor beneficio para la identificación de las características de los municipios y que, por ende, permiten realizar una segmentación de la demanda considerando los objetivos planteados en la revisión de las fórmulas tarifarias establecidas en la Resolución CRA 720 de 2015 compilada en la Resolución CRA 943 de 2021:

- i. Número de suscriptores por municipio: permite medir el tamaño del mercado de cada municipio al que pueden acceder los prestadores del servicio público de aseo. Esta variable es indicativa para atender el principio de cobertura de la población en la prestación del servicio y ofrece una relación directamente proporcional con la generación de residuos y, en teoría, una reducción del costo medio por tonelada gestionada. Para el presente estudio, la variable se calcula a partir de la proyección de población DANE y del factor de personas por hogar.
- ii. Índice de Ciudades Modernas (ICM): permite medir el desarrollo integral de las ciudades, en los ámbitos social, económico, tecnológico, ambiental, institucional y de seguridad desde la perspectiva de una ciudad moderna¹²⁵. Este índice se convierte en una herramienta que facilita insumos y

¹²³ Corresponden a 243 municipios descritos en la demanda, que aplican la metodología actual, y se incluyen 11 municipios por criterio de suscriptores según la proyección del DANE.

¹²⁴ En el Anexo 5 se presenta una descripción general de cada uno de estos indicadores considerados de manera preliminar.

¹²⁵ Una Ciudad Moderna es aquella que promueve el bienestar de sus ciudadanos a partir de decisiones informadas (DNP, 2021).

seguimiento al desarrollo de ciudades inteligentes, ya que permite recopilar datos para determinar las necesidades de una ciudad / territorio, y hacer la evaluación de los avances logrados en torno al desarrollo de la ciudad en términos de valor generado. Adicionalmente, busca generar lineamientos con enfoque territorial que contribuyan al logro de ciudades y territorios equitativos, sostenibles y competitivos (DNP, 2021). En relación con esto, se debe tener en cuenta que este índice en la segmentación permite generar grupos homogéneos según sus características sociales, económicas y poblacionales, a partir del cual se pueden evaluar señales regulatorias diferenciadas. Para este análisis se utilizaron los resultados del año 2021.

Es de resaltar que, el ICM es un indicador sintético que se calcula cada dos años, estandarizado en puntajes de 0 a 100, que a su vez, se clasifica por rangos de 20 puntos en “Muy bajo”, “Bajo”, “Medio”, “Alto” y “Muy alto”. Estos puntajes se obtienen a través de la medición de 6 dimensiones: i) ciencia, tecnología e innovación; ii) productividad, competitividad y complementariedad económica; iii) seguridad; iv) equidad e inclusión social; v) gobernanza, participación e instituciones; y, vi) sostenibilidad. En el Anexo 8 se presenta un análisis a nivel de cada indicador que componen las citadas dimensiones en relación con su pertinencia en el análisis de segmentos de mercado del servicio público de aseo en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores en área urbana.

- iii. *Sistema función ciudades (SC)*: determina el conjunto de elementos definido por las relaciones funcionales y productivas entre ciudades de una misma jerarquía, con una red de ciudades subsidiarias y a su interior, que deriva en impactos sobre el crecimiento económico, el crecimiento poblacional, la competitividad, el medio ambiente y la calidad de vida de sus habitantes. En este sistema, la definición de “ciudad” comprende tanto aglomeraciones urbanas como ciudades uninodales (DNP, 2021). En este sentido, al tener en cuenta los sistemas funcionales desde la segmentación, se puede lograr un mayor beneficio de las urbanizaciones, de las economías de escala y de aglomeración, y se puede incentivar la regionalización del servicio particularmente sobre las actividades de recolección y transporte de residuos no aprovechables y comercialización en donde aún su desarrollo se presenta de manera incipiente.

En la “Política Nacional para consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia”¹²⁶ se caracterizó el Sistema Ciudades a partir del análisis de cuatro criterios (DNP, 2014): i) relaciones funcionales entre los municipios; ii) tamaño poblacional; iii) función político-administrativa de los municipios; y iv) importancia estratégica de los municipios en las regiones. Al respecto, en la “Misión Sistema de Ciudades” (DNP, 2019) esta caracterización se define como:

- **Centro aglomeración**: ciudad principal o núcleo que concentra dinámicas económicas, territoriales y poblacionales de mayor escala que aquellas con las que se relaciona, pero cuyo desarrollo y crecimiento ha desbordado sus límites.
- **En aglomeración**: ciudades cuyas relaciones funcionales se extienden por fuera de las fronteras administrativas y en algunos casos se presentan casos de conurbación entre ciudades, grandes e intermedias.
- **Uninodal**: ciudades cuya expansión y desarrollo se ha mantenido al interior del límite político administrativo del municipio.
- **Fuera SC**: que se encuentra por fuera del sistema ciudades.

¹²⁶ Documento CONPES 3819 de 2014.

En el Anexo 9 se presenta un análisis a nivel de cada indicador que el SC en relación con su pertinencia en el análisis de segmentos de mercado del servicio público de aseo en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores en área urbana.

Con las variables e indicadores seleccionados se procede a la implementación del análisis de clúster jerárquico y bietápico. Cabe mencionar que, para este ejercicio se plantearon siete (7) escenarios diferentes en la aplicación de esta metodología, en los cuales se utilizaban diferentes combinaciones entre las variables seleccionadas, diferentes escalas (tomando las variables como categóricas o continuas), y procesos de estandarización para evaluar la consistencia y pertinencia de los resultados arrojados por el método. En el Anexo 10 se presentan los resultados para cada uno de los escenarios analizados.

Como resultado del análisis, se seleccionó el escenario 7, en el cual se consideraron únicamente el ICM y el SC como variables cuantitativas. Para este cometido, se asignaron puntajes a cada una de las categorías en las cuales se mueven estos indicadores, como se resumen a continuación:

Tabla 9. Puntaje asignado a los indicadores

ICM		SC		
Clasificación	Puntaje en la medición de las 6 dimensiones	Puntaje asignado	Categoría	Puntaje asignado
Muy Alto	80-100 puntos	3	Centro aglomeración	4
Alto	60-80 puntos			
Medio	40-60 puntos	2	En aglomeración	3
Bajo	20-40 puntos	1	Uninodal	2
Muy Bajo	0-20 puntos		Fuera SC	1

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

A continuación, se presentan las justificaciones asociadas a cada uno de los puntajes asignados a las clasificaciones arrojadas por el ICM y las categorías establecidas por el SC:

- i. Índice de Ciudades Modernas (ICM): la escala o puntaje asignado sigue la misma lógica del indicador, a mayor valor del ICM mayor es su puntaje dentro del análisis. Es de resaltar que, de la muestra de municipios con más de 5.000 suscriptores analizados en el presente estudio ninguno presentó la clasificación de “Muy alto” y “Muy bajo”.
- ii. Sistema función ciudades (SC): con respecto a las categorías del SC, se estableció la escala de puntajes en el escenario seleccionado considerando las problemáticas y objetivos que busca abordar el documento CONPES 3819 de 2014 y, simultáneamente, alineado con los objetivos que se buscan alcanzar con esta propuesta de segmentación.

En cuanto a sus resultados, el SC identificó que, la conectividad física y digital es insuficiente entre ciudades¹²⁷ incluidas dentro del sistema, donde la conectividad física se mide acorde con las conexiones viales entre las ciudades y la conectividad mediante el acceso a conexiones de internet y a las TIC's. En relación con la conectividad física, en el documento CONPES 3819 de 2014 se identifica que, pese a existir un incremento/superposición de las vías terrestres en muchos de los municipios que estaban aislados en el pasado, estos sistemas no son funcionales, carecen de organización y existe

¹²⁷ DNP (2014), pág. 19.

bajos niveles de servicio de transporte¹²⁸. Se menciona que, las deficiencias de conectividad propician que las relaciones económicas entre las ciudades principales sean muy débiles o inexistentes.

Lo anterior, también es una problemática relevante para el establecimiento de mercados regionales en la prestación del servicio público de aseo, en donde uno de los mayores incentivos para establecerlos es aprovechar las economías de escala y de densidad en la prestación de las actividades de recolección y transporte de los residuos no aprovechables. Por lo cual, si un municipio está clasificado como Uninodal o Fuera de SC implicaría que es un problema, pues no incentiva el cumplimiento de este objetivo, y por tanto deberá tener un puntaje más bajo en el análisis propuesto en esta metodología de segmentación.

En segunda instancia, en este documento publicado por DNP (2014) se identificó que las ciudades enfrentan retos para mejorar su productividad¹²⁹, problemática medida en cuanto el ritmo de crecimiento del PIB per cápita de los 3 principales grupos de ciudades, a saber: i) Pequeñas: ciudades de menos de 500.000 habitantes, ii) Intermedias: ciudades entre 500.000 y 1.000.000 de habitantes y iii) Grandes: ciudades con más de 1.000.000 habitantes.

Se denota que el crecimiento de este indicador en las ciudades pequeñas es casi la mitad con respecto a las ciudades grandes (1,63% de crecimiento entre 2002-2012 comparado con 3,08%, respectivamente). Se establece que existen cuatro factores por los cuales se dan estas diferencias; productividad laboral, oferta laboral, horas laborales por trabajador y tasa de ocupación¹³⁰. En las ciudades pequeñas se identifica que el factor que determina en mayor proporción este ritmo de crecimiento de este indicador es el aumento de horas trabajadas y el de menor contribución es la productividad laboral, mientras que en las ciudades intermedias y grandes este último factor es uno de los que mejor explican el aumento del PIB per cápita. Estas diferencias en productividad laboral pueden ser subsanadas o mitigadas con la “*conmutación laboral*” resultante de las relaciones de las ciudades categorizadas como “*funcionales*” en términos de actividades económicas, oferta de vivienda, servicios sociales, ambientales, culturales o administrativos en torno a una ciudad principal o núcleo que concentra dinámicas económicas, territoriales y poblacionales de mayor escala, por lo cual se constituye en un argumento adicional para considerar a los municipios o ciudades clasificadas en las categorías de centros de aglomeración y ciudades en aglomeración, complementado bajo los principios de la teoría de las economías de la aglomeración¹³¹.

5.3.2 Resultados obtenidos

A partir de los análisis realizados, se propone tener un esquema de 5 segmentos de mercado en cuatro niveles, cuyo alcance se describe a continuación:

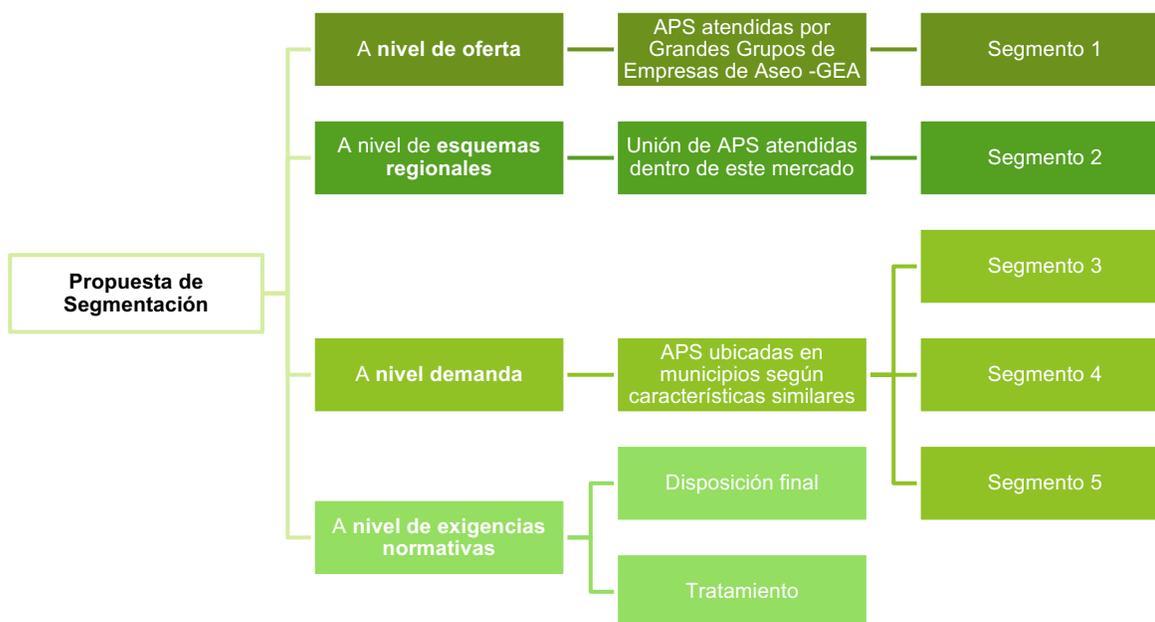
¹²⁸ Resultados del proyecto *Misión del Sistema Ciudades* (2012-2014), citado en DNP (2014).

¹²⁹ *Ibidem*, pág. 23.

¹³⁰ Ramírez (2014) citado en DNP (2014).

¹³¹ En Racero (2016) se menciona que la historia de las economías de la aglomeración “[...] se desenvuelve entre la relación de las fuerzas centrífugas [inmovilidad de factores, renta tierra/desplazamientos, congestión y otras deseconomías puras] y las centrípetas [enlaces, densidad de mercados, difusión del conocimiento y otras externalidades económicas puras] origina los niveles y las formas de aglomeración entre lugares. El equilibrio económico generado entre estos dos tipos de fuerzas es desarrollado por Krugman originariamente en un modelo básico de dos zonas, en el que la estructura del mercado queda establecida en una relación de centro-periferia, donde el centro es el lugar en el cual se despliega la aglomeración y la periferia no.” Así, la incentívación de las relaciones entre el centro (en general, con mayor desarrollo) y la periferia, permite que se “*compartan*” las posibles ventajas en cuanto a las fuerzas antes descritas para incentivar un desarrollo colectivo entre estas dos partes.

Ilustración 11. Propuesta de Segmentación



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

- i) Segmentación a nivel de oferta (reconociendo las capacidades y tamaños de los prestadores), en donde se establece un grupo de grandes empresas que poseen características homogéneas entre sí y, cuyas APS atendidas ameritan su tratamiento diferencial en el marco tarifario. Con este segmento, se reconoce la consolidación de grupos de empresas altamente especializadas, con mayor capacidad de ampliación de cobertura del servicio y con suficiencia económica para la implementación de nuevas tecnologías que permitan el alcance de mayores niveles de eficiencia, pero también se reconoce que cuentan con economías de escala y alcance que puede derivar en beneficios para los usuarios en términos comerciales y administrativos, al tener ventajas en la negociación con proveedores y compartir recursos entre operaciones de diferentes municipios;
- ii) Segmentación a nivel de esquemas regionales en donde se habilite la posibilidad del establecimiento de un esquema que permita la conexión de 2 o más APS que se encuentren en diferentes municipios acogidos por el nuevo marco tarifario, siempre y cuando se presente como una alternativa eficiente en términos operativos y/o tarifarios por parte de la persona prestadora. Con esto se pretende fomentar la eficiencia en la prestación bajo los principios de economías de escala, alcance y densidad;
- iii) Segmentación a nivel de demanda que incorpore el entorno del mercado, la cual arroja tres grupos de municipios con características homogéneas, en términos económicos, geopolíticos, poblacionales, entre otros. Con este segmento, se reconocen las características socioeconómicas de los municipios y capacidad de implementación de relaciones funcionales con otros municipios, bajo los principios de las economías de la aglomeración, elementos que pueden aprovecharse en la definición de objetivos e incentivos regulatorios, así como en niveles de eficiencia en la prestación; y,
- iv) Segmentación a nivel de exigencias normativas en relación con la prestación de las actividades de tratamiento y disposición final del servicio público de aseo, con lo cual se busca armonizar la metodología tarifaria con los recientes desarrollos normativos.

Es de resaltar que, la segmentación a nivel de la oferta y la demanda del mercado aplicaría para todas las actividades del servicio público de aseo que no cuentan con unas exigencias normativas diferenciadas por tamaño o técnicas (como es el caso de las actividades de tratamiento de residuos orgánicos y la de disposición final en rellenos sanitarios conforme con lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 modificado por el Decreto 1784 de 2017 y reglamentado por la Resolución MVCT 938 de 2019). Para el caso de la actividad de aprovechamiento, pese a que existe actualmente todo un marco normativo que define las condiciones de prestación integral de esta actividad complementaria, no se establecen parámetros específicos que permitan una división más allá de las disposiciones referentes a la figura de la persona prestadora (sean organizaciones de recicladores de oficio en proceso de formalización o personas prestadoras en cualquiera de las figuras establecidas por el artículo 15 de la Ley 142 de 1994), por tal motivo la prestación de la actividad de aprovechamiento se sujetará a la segmentación a nivel de la oferta y la de demanda del mercado según corresponda.

Adicionalmente, con el objetivo de habilitar y promover la eficiencia en la prestación, se propone la creación de un segmento para aquellos prestadores que decidan unir varias dimensiones de los mercados que atienden para generar una ventaja competitiva al aprovechar los beneficios de las economías de la aglomeración, de escala, de densidad y de alcance. Ahora bien, esta propuesta presenta un nuevo punto a considerar para la regulación vigente para los mercados incluidos en el Capítulo 7 del Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021, donde se permite el establecimiento de esquemas de prestación regionales que incluyen mercados dentro del ámbito de aplicación del actual marco tarifario para municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana del servicio público de aseo.

Finalmente, en la revisión de las fórmulas tarifarias para municipios con más de 5.000 suscriptores, se deben considerar los lineamientos referentes a los esquemas diferenciales urbanos establecidos por la Resolución CRA 949 de 2021¹³² y será entonces donde se deberán analizar los impactos o elementos a incorporar en las mismas.

A continuación, se desarrolla la propuesta para cada uno de los niveles de segmentación planteados:

5.3.2.1 Segmentación a nivel de la oferta (Grandes Empresas de Aseo – GEA) – Segmento 1

A partir de estos resultados, y considerando que la implementación de una segmentación a nivel de oferta será aplicada por primera vez en el servicio público de aseo, se propone incluir dentro del *segmento 1 “Grandes Empresas de Aseo (GEA)”* a todos aquellos prestadores que se encuentran dentro de alguno de los grupos presentados, toda vez que presentan los mejores resultados frente a los criterios definidos y podrían desarrollar unas mejores prácticas en la prestación del servicio público de aseo. Así las cosas, los demás prestadores se clasifican en la segmentación a nivel de la demanda, por municipios según características similares. Con lo anterior, se logra diferenciar un segmento que agrupe las empresas prestadoras del servicio público de aseo que presentan mejores resultados técnicos y financieros.

Así, para el análisis de la segmentación de *Grandes Empresas de Aseo (GEA)* se obtuvieron 67 empresas que pertenecen a 15 agrupaciones de empresas con operaciones en 116 municipios (equivalentes al 46% de municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana).

En la siguiente ilustración se presenta la conformación de los grupos mencionados:

¹³² “Por la cual se adiciona la Parte 11 al Libro 5 y el TÍTULO 6 a la PARTE 3 del LIBRO 6 de la Resolución CRA 943 de 2021, en relación con los esquemas diferenciales de prestación del servicio público de aseo en áreas urbanas, se modifica el artículo 5.3.5.5.1.1, y se adiciona el 5.3.5.5.1.1.1, a la Resolución CRA 943 de 2021”

Ilustración 12. Grupos identificados

<p>GRUPO INTERASEO (41 APS)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASEO TECNICO S.A.S. E.S.P. • SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P. • SOCIEDAD DE ASEO DE BELLO S.A. E.S.P. • ASEO CALDAS EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS S.A. • INTERASEO S.A.S. E.S.P. • SERVIASEO ITAGUI S.A.E.S.P. • EMPRESA DE ASEO PUBLICO DE GIRARDOTA S.A. E.S.P. • EMPRESA DE ASEO SABANETA S.A. E.S.P. • EMPRESA DE ASEO DE COPACABANA S.A. E.S.P. • ASEO SIDERENSE S.A. E.S.P. • ASEO DEL NORTE S.A.S. E.S.P. • OPERADORES DE SERVICIOS DE LA SIERRA S.A.S. E.S.P. • ASEO ESPECIAL SOLEDAD S.A.S. E.S.P. • ATESA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P. 	<p>VEOLIA (29 APS)**</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P. • EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE CHINCHINA S.A. E.S.P. • VEOLIA ASEO BUGA S.A. E.S.P. • VEOLIA ASEO TULLIA S.A. E.S.P. • EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE PASTO S.A. E.S.P. • VEOLIA ASEO PALMIRA S.A. E.S.P. • VEOLIA ASEO PRADERA S.A. E.S.P. • EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE OCCIDENTE S.A. E.S.P. • VEOLIA ASEO SUR OCCIDENTE S.A. E.S.P. • ASEO URBANO S.A.S. E.S.P. • VEOLIA ASEO CUCUTA SA ESP • VEOLIA SERVICIOS INDUSTRIALES COLOMBIA S.A.S. E.S.P. sucursales VEOLIA ASEO CARTAGENA • ASEO URBANO DE LOS PATIOS S.A. E.S.P. • VEOLIA ASEO DE CALI S.A. E.S.P. • VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A. E.S.P. • EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DEL PUTUMAYO S.A.S. E.S.P. • ASEO EL CERRITO S.A.S. E.S.P. 	<p>EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN (11 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S.P. • AGUAS NACIONALES EPM S.A. E.S.P. 	<p>RECOLECCIÓN Y ASEO (8 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P. • PACARIBE S.A. E.S.P. • CENTRAL COLOMBIANA DE ASEO S.A. E.S.P. 	
<p>SIEMPRE LIMPIO (10 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CORASEO S.A. E.S.P. • SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P. 	<p>CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ (7 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P. • CIUDAD LIMPIA DEL HUILA S.A. E.S.P. • CIUDAD LIMPIA NEIVA S.A. E.S.P. 	<p>SERVICIOS INTEGRALES (6 APS)***</p> <ul style="list-style-type: none"> • REGION LIMPIA S.A. ESP • FLORIDASEO S.A. ESP • CAUCASEO LIMPIA S.A. E.S.P. • ANDALUCIA LIMPIA S.A. E.S.P. • EL CERRITO LIMPIO S.A.S. ESP • JAMUNDI ASEO S.A. E.S.P. 	<p>URBASER COLOMBIA (12 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P. • URBASER MONTENEGRO S.A. E.S.P. • URBASER TUNJA S.A. E.S.P. • URBASER DUITAMA S.A. E.S.P. • URBASER SOACHA S.A. E.S.P. • URBASER LA TEBAIDA S.A. E.S.P. • URBASER POPAYAN S.A. E.S.P. 	
<p>FUTURASEO (7 APS)****</p> <ul style="list-style-type: none"> • FUTURASEO S.A.S. E.S.P. • ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S. E.S.P. 	<p>EMPRESA COLOMBIANA DE ASEO (2 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • BUENAVENTURA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P. • YUMBO LIMPIO S.A.S. E.S.P. 	<p>PROMOAMBIENTAL (3 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • PROMOVALLE S.A. ESP • PROMOCALI S.A. E.S.P. • PROMOAMBIENTAL DISTRITO S A S ESP 	<p>ASESERVICIOS (2 APS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • SEGOVIA ASEO S.A. E.S.P. • EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE AMALFIS S.A. E.S.P. 	<p>GRUPO LIME (1 APS)*****</p> <ul style="list-style-type: none"> • LIMPIEZA METROPOLITANA S.A. E.S.P.
<p>SACYR (2 APS)*****</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area Limpia Distrito Capital S.A.S. E.S.P. • AREA LIMPIA SERVICIOS MEDIAMBIENTALES S.A.S. E.S.P. 	<p>HIDALGO E HIDALGO (1 APS)*****</p> <ul style="list-style-type: none"> • BOGOTA LIMPIA S.A.S. E.S.P. 			

*GRUPO INTERASEO S.A.S tiene acciones dentro de la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P, esta última tiene acciones dentro de otras empresas prestadoras. A partir del criterio de acciones se relaciona a estas como un solo grupo.

**La empresa SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P. hace parte del GRUPO INTERASEO ¹³³.

¹³³ A través del oficio radicado CRA 2022-321-002154-2 del 8 de marzo de 2022 y correo electrónico del 16 de marzo de 2022, la Sociedad de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Barraquilla S.A. E.S.P. TRIPLE A, informó a esta Comisión de Regulación, que la Sociedad de Activos Especiales SAE – S.A.S. realizó una transacción de enajenación temprana del 82,6% de sus acciones a la Empresa de Alumbrado Público de Barraquilla; cuya composición accionaria es del 65% del Distrito de Barraquilla y el 35% de Barraquilla Capital de Luz S.A.S. ALUBAQ.

*** Las empresas ASEO EL CERRITO S.A. E.S.P., ANDALUCIA LIMPIA S.A. E.S.P. y JAMUNDI ASEO S.A. E.S.P no se tuvieron en cuenta dentro del modelo por falta de información en sus variables.
 **** La empresa ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S E.S.P. no se tuvo en cuenta dentro del modelo por falta de información en sus variables.
 ***** La empresa LIMPIEZA METROPOLITANA S.A E.S.P. hace parte de un grupo empresarial con empresas de diferentes gremios.
 ***** La empresa AREA LIMPIA SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.A.S. E.S.P. no se tuvo en cuenta dentro del modelo por falta de información en sus variables.
 ***** La empresa BOGOTÁ LIMPIA S.A.S. E.S.P., hace parte de un grupo empresarial con empresas de diferentes gremios.

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

En el anexo 11, se presenta en detalle los prestadores que hacen parte de este segmento, los municipios atendidos y si existe competencia en el mercado al momento de análisis de la información.

Es importante resaltar que, acorde con las aglomeraciones resultantes de este análisis de las GEA pueden llevar a la creación de niveles o estándares de competencia más altos en donde existe competencia entre diferentes grupos empresariales (determinados estos acuerdos con la interacción de los agentes del mercado). Es por este motivo por el cual cobra relevancia la implementación de perspectivas diferentes para la segmentación del mercado del servicio público de aseo en Colombia, como es la propuesta en el siguiente apartado (segmentación a nivel de demanda).

La importancia y dimensión del segmento “Grandes Empresas de Aseo (GEA)” se aprecia al revisar el número de suscriptores atendidos por cada agrupación de empresas identificadas, encontrando que, para una muestra de 170¹³⁴ prestadores, el 82% de los suscriptores que corresponden al mercado objeto de estudio es atendido por estos grupos, y tan sólo el 18% restante es atendida por otras empresas. Asimismo, se encuentra que el 55% de todos los suscriptores son atendidos por 5 grupos (GRUPO INTERASEO, PROMOAMBIENTAL, VEOLIA, GRUPO LIME y EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN).

A continuación, se relaciona la tabla con la información de suscriptores y distribución de los mismos:

Tabla 10. Suscriptores 2019 atendidos por cada grupo identificado

Grupo o accionista	Número de prestadores	Suscriptores	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Veolia	17	1.235.442,00	1.235.442,00	12%
Grupo interaseo	14	1.755.497,00	2.990.939,00	28%
Promoambiental	3	1.050.980,00	4.041.919,00	38%
Empresas Públicas de Medellín	2	891.464,00	4.933.383,00	47%
Lime	1	887.836,00	5.821.219,00	55%
Urbaser Colombia	7	569.494,00	6.390.713,00	61%
Servicios Integrales	6	50.270,00	6.440.983,00	61%
Recolección y Aseo	3	282.627,00	6.723.610,00	64%
Ciudad Limpia Bogotá	3	779.449,00	7.503.059,00	71%
Empresa Colombiana de Aseo	2	107.778,00	7.610.837,00	72%

A su vez, se identificó que Barranquilla Capital de Luz S.A.S. ALUBAQ. pertenece al Grupo ETHUS, en cuya Junta Directiva participan Lina María Vélez Gaviria y Sandra María Vélez Mesa, quienes a su vez son accionistas de varias de las empresas del Grupo INTERASEO. Así las cosas, para efectos del presente estudio, se clasificó a la Sociedad de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Barraquilla S.A. E.S.P. TRIPLE A como integrante del grupo de grandes empresas en atención al criterio de clasificación por la composición accionaria de dichas empresas, de cara a la segmentación propuesta para el nuevo marco tarifario del servicio público de aseo.

¹³⁴ Los prestadores descritos en este análisis, corresponden a los prestadores de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechables que tenían información disponible para el año 2019, dato que se utilizó para elaborar la tabla 10 con el análisis de frecuencias. Por su parte, en el numeral 3.4.1 referente a la caracterización de la oferta del mercado, corresponde al cruce de la totalidad de prestadores del servicio público de aseo que disponen de información referente a su naturaleza jurídica.

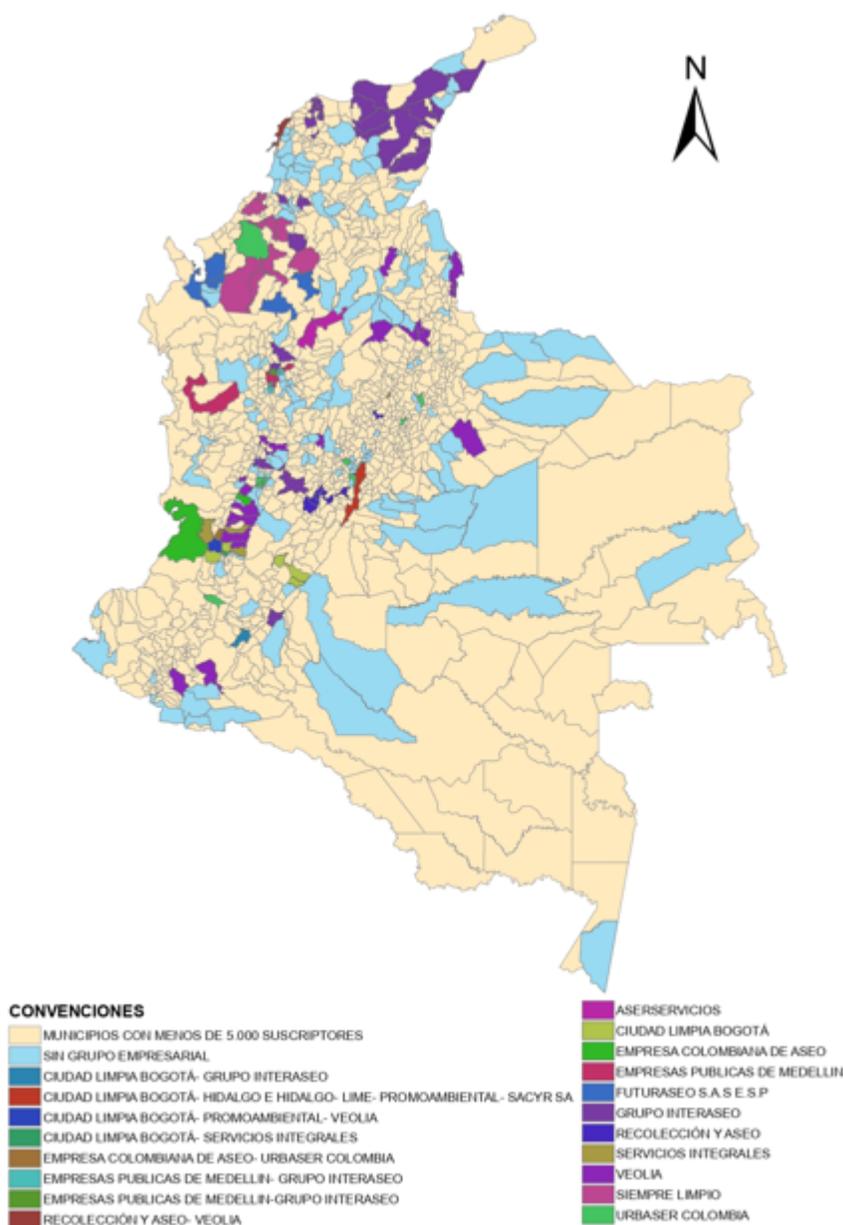
Grupo o accionista	Número de prestadores	Suscriptores	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Siempre Limpio	2	70.224,00	7.681.061,00	73%
Aseservicios	2	15.924,00	7.696.985,00	73%
Futuraseo S.A. E.S.P.	2	94.622,00	7.791.607,00	74%
Sacyr S.A.	2	428.374,00	8.219.981,00	78%
Hidalgo e Hidalgo	1	374.139,00	8.594.120,00	82%
Prestadores que no pertenecen a un grupo	103	1.928.603,00	10.522.723,00	100%

Fuente: Elaboración CRA, 2022, con base en los datos reportados al SUI.

Como se mencionó anteriormente, para los grupos SACYR y FUTURO ASEO, se incluyen las empresas AREA LIMPIA SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.A.S. E.S.P. y ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S E.S.P. en la cuenta de número de prestadores, pero no se incluyen los suscriptores en el análisis por falta de información en las variables seleccionadas. De otra parte, los grupos LIME y HIDALGO E HIDAGO, conforman un grupo empresarial con empresas de otros gremios, y por ende solo una de sus empresas presta el servicio público de aseo.

A continuación, se presentan las empresas GEA referenciadas dentro del mapa a nivel nacional:

Ilustración 13. Mapa segmentación a nivel de la oferta



Fuente: Elaboración CRA, 2022

De la ilustración, se aclara que la cantidad de convenciones (las 18 que aparecen en el gráfico) no corresponden a la cantidad de grupos empresariales mencionados en la metodología de clúster bietápico, dado que hay municipios en donde hay competencia entre diferentes GEA. Es decir, a manera de ejemplo, para la primera convención azul se menciona que los municipios con ese color particular son atendidos por CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ- GRUPO INTERASEO, pero resulta que el municipio con la siguiente convención roja es atendido por CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ- HIDALGO E HIDALGO- LIME- PROMOAMBIENTAL Y SACYR. Así las cosas, el grupo CIUDAD LIMPIA BOGOTA deberá ser contado una única vez dentro de todas las convenciones presentadas en la ilustración, con lo cual se tendrían descritos los quince (15) GEA mencionados previamente

en este acápite. Hay casos como, por ejemplo, el GEA denominado URBASER COLOMBIA (convención verde) es el único prestador en los municipios con ese color dicha convención, por lo cual también se cuenta una única vez.

Esto implica que los municipios en donde hay más de un grupo empresarial existe competencia entre GEA's y los municipios con los colores de la segunda columna de convenciones, son municipios atendidos por un único GEA.

Adicionalmente, se realizó un análisis de concentración de mercados¹³⁵, a partir de la variable ingresos obtenidos por los prestadores que pertenecen a cada grupo en 2020 y los índices de concentración: i) Razón de concentración¹³⁶; ii) Hirschman-Herfindahl (HH)¹³⁷; e iii) Índice de dominancia¹³⁸. El resultado para los índices HH y dominancia muestra que el mercado, del servicio público de aseo en municipios objeto de estudio, está moderadamente concentrado¹³⁹.

Así mismo, se resalta que, de acuerdo con la razón de concentración, existen cuatro grupos (Grupo Interaseo, Veolia, Empresas públicas de Medellín y LIME) que acumulan el 73,25% de los ingresos generados y dos (Grupo Interaseo y Veolia) el 56,72%. A continuación, se relacionan los resultados obtenidos:

Tabla 11. Índice de Concentración Grupo Empresarial de Aseo (GEA)

Índice de Concentración	Resultado
Observaciones Grupo Empresarial de Aseo (GEA)	15
Razón de concentración	
1 firma (CR1)	39,36%
2 firmas (CR2)	56,72%
3 firmas (CR3)	67,66%
4 firmas (CR4)	73,25%
Hirschman-Herfindahl	2.102,6
Índice de dominancia	0,5673

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Estos resultados evidencian que el mercado del servicio público de aseo ha evolucionado en gran medida hacia una concentración en su prestación, lo que exige que el regulador considere reglas de comportamiento

¹³⁵ La concentración de mercados es un instrumento de suma importancia para tratar de caracterizar un mercado, puesto que su grado de concentración permite analizar la estructura del mismo en el sentido de si éste tiende a ser competitivo o no. Asimismo, el grado de concentración es la consecuencia de la dinámica de los mercados, especialmente por las diferencias en materia de eficiencia entre las empresas que puede influir sobre los beneficios de las mismas.

¹³⁶ CR por sus siglas en inglés (Concentration Ratio) y se define como el porcentaje de las ventas totales de la industria (o la capacidad, el empleo, el valor agregado, la producción física o cualquier otra variable relevante) con que contribuyen las mayores empresas participantes de una industria, ordenadas descendientemente según sus participaciones de mercado (Miller R. , 1967). La variante más común en los Estados Unidos, es conocida como el índice de concentración de cuatro empresas (CR4), que representa el porcentaje de las ventas totales de la industria que concentran las cuatro empresas con participaciones de mercado más altas.

¹³⁷ El IHH es sugerido como un indicador de estructura de mercado, dado que tiene en cuenta tanto el número de competidores como su participación relativa en el mismo, y se calcula como la suma al cuadrado de la participación porcentual de la i-esima empresa en la industria (Banco de la República, 2008). Cuando el mercado es controlado por una sola empresa el IHH tiene un valor de 10.000, puesto que, si una empresa tiene el 100% del mercado, el IHH será igual a 10.000. De igual forma, el valor del índice cae a medida que se incrementa el número de empresas participantes (n) en el mercado.

¹³⁸ Es un índice de concentración con respecto a la contribución de cada empresa en el IHH. Este índice varía entre 0 y 1 según corresponda a un mercado atomizado o monopolístico. El índice de dominancia tiende a su valor máximo cuando las empresas distintas a la dominante son de tamaño mínimo, ya que la capacidad de la primera sobre las demás sería muy alta (Lis-Gutierrez, 2013).

¹³⁹ Un resultado para el índice HH que se encuentre entre 1501 y 2500 implica que el mercado está moderadamente concentrado, por su parte resultados en el índice de dominancia y Gini cercanos a 0,5 muestran también esa moderada concentración.

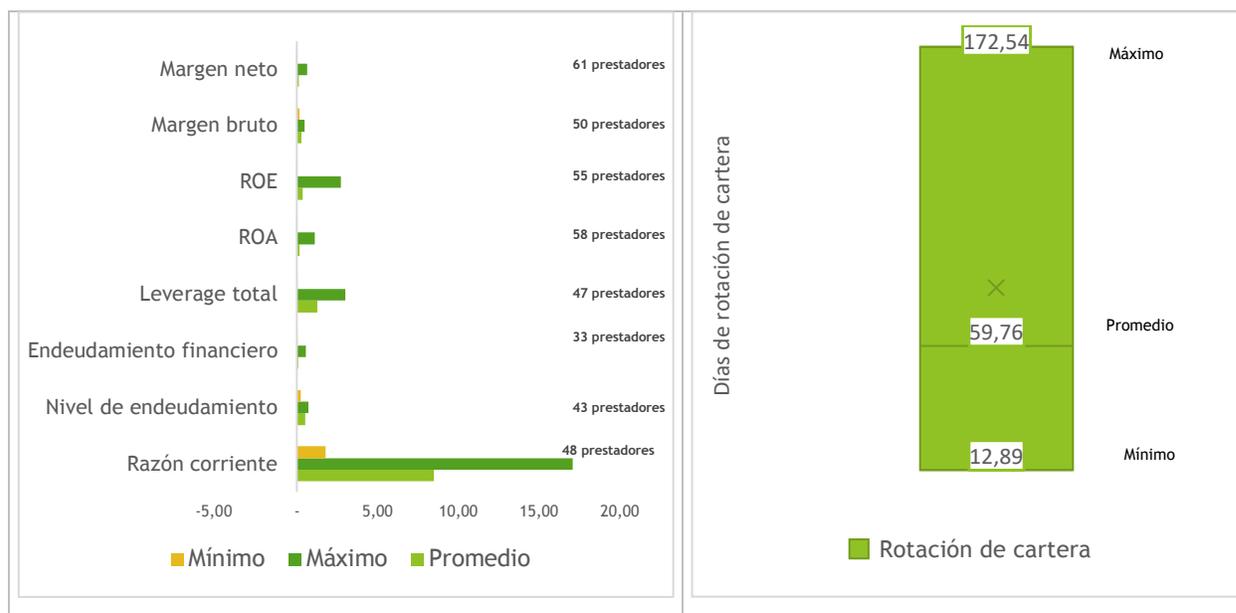
diferencial para aquellos grupos de prestadores que cuentan con las condiciones para aprovechar las economías de escala, de alcance y densidad en beneficio de la calidad del servicio prestado y de los usuarios.

En cuanto a la caracterización financiera de la segmentación de los GEA, las siguientes ilustraciones dan cuenta del estado financiero de este grupo. La primera ilustración muestra el comportamiento de la razón corriente, mientras que los siguientes exhiben el margen neto, margen bruto, ROA, ROE, Leverage total, endeudamiento financiero, y el nivel de endeudamiento; para ello, se presenta el dato máximo, el mínimo y el promedio para indicar los rangos en que se ubican las empresas que pertenecen a este segmento. En cuanto a la segunda ilustración, esta relaciona el comportamiento de la rotación de cartera.

Es de anotar que, para el grupo de indicadores mencionado, se tiene una muestra distinta para cada uno de los indicadores, esto porque si se consolidaba una única base de prestadores, se iba a perder información importante sobre los mismos. En ese sentido y como ejemplo, para la razón corriente de los GEA se calculó el indicador para cuatro prestadores, para el nivel de endeudamiento se logró consolidar información de 43 prestadores, 33 para el endeudamiento financiero, y así sucesivamente.

Frente a los resultados, la razón corriente es la única que posee una cantidad de observaciones relativamente pequeña (4), razón por la cual, los resultados de ese indicador son dispersos debido a que se mueven entre un mínimo de \$1,79, y \$ 17,09 con media de \$8,51.

Ilustración 14. Indicadores financieros segmentación GEA



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

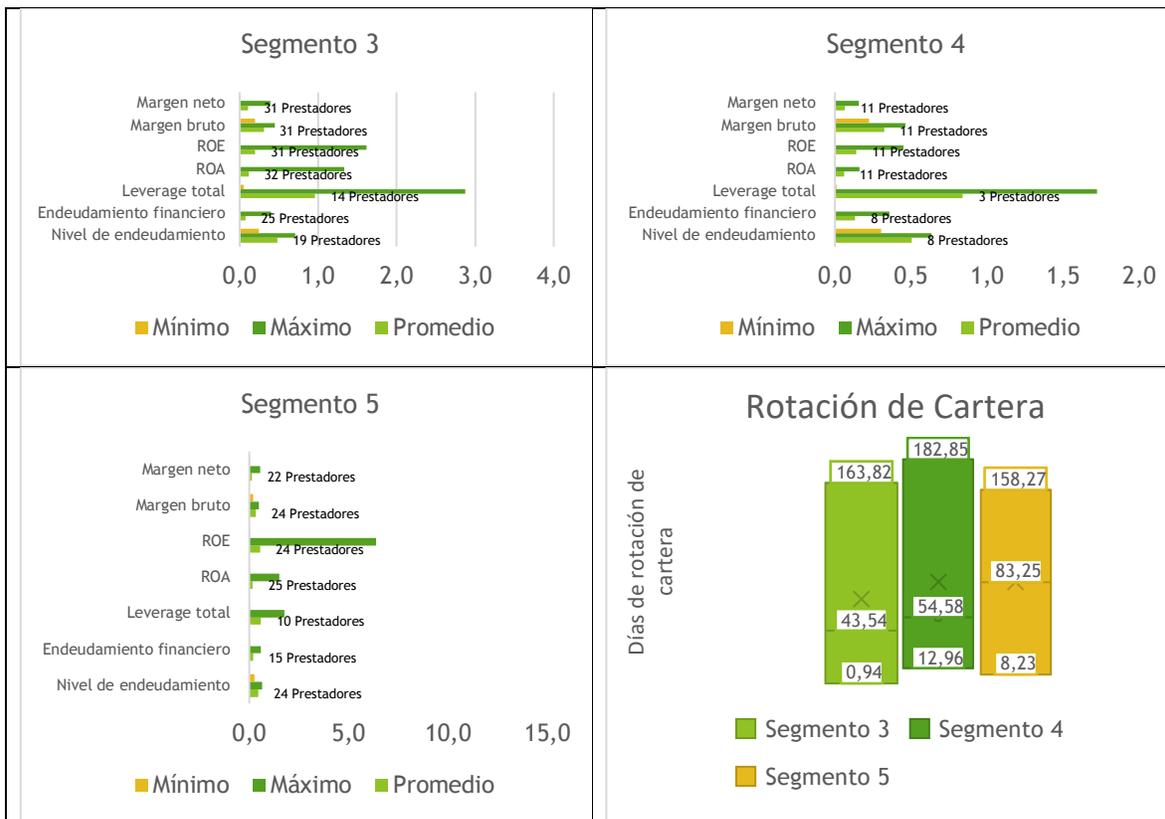
Ahora bien, con respecto a las empresas que no harían parte de los GEA y, por ende, deberán segmentarse según características de los municipios donde prestan el servicio, la información financiera se puede resumir de la siguiente manera para los segmentos 3, 4 y 5:

Ilustración 15. Razón corriente por segmento



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Ilustración 16. Indicadores financieros, segmentación a nivel de demanda



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Como se puede apreciar, para los distintos segmentos se evidencian semejanzas y diferencias en el resultado de los distintos indicadores financieros. Esto no se puede interpretar como que sea positivo o negativo, simplemente refleja el comportamiento del sector en los términos financieros analizados de cada empresa, en todo caso, si bien es cierto que hay algunos indicadores que se recomiendan se encuentren entre cierto rango, según Ortiz (2011), esto no tiene que constituirse en una regla fija e inmodificable.

Finalmente, se aclara que la segmentación propuesta a nivel de oferta (Grandes Empresas de Aseo -GEA), no debe entenderse intrínsecamente como un esquema regional debido a que este se encuentra enfocado en la agrupación e identificación de empresas con características técnicas y financieras similares, que como se mencionó anteriormente, permitirán en la nueva metodología tarifaria la asignación de estándares de calidad, continuidad y cobertura diferenciadas permitiéndole a los suscriptores recibir mejores prácticas en las diferentes actividades del servicio público de aseo. Por lo cual, en esta propuesta se encuentran empresas que prestan el servicio público de aseo en varias regiones del país, algunas veces sin conectividad vial, y esto genera que las economías de aglomeración no se aprovechen de manera general a nivel empresarial, como lo harían bajo un esquema de prestación regional.

Es así como, los prestadores identificados en el segmento de “*Grandes Empresas de Aseo -GEA*” podrán optar por conformar esquemas regionales dentro de su prestación y así propender al fortalecimiento de estos mercados.

5.3.2.2 Segmentación a nivel de mercados y esquemas de prestación regionales – Segmento 2

A continuación, se explica la propuesta del *segmento 2* asociado a mercados y esquemas de prestación regional, en donde se habilite la posibilidad del establecimiento de un esquema que permita la conexión de 2 o más APS que se encuentren en diferentes municipios acogidos por el nuevo marco tarifario, siempre y cuando se presente como una alternativa eficiente en términos operativos y/o tarifarios por parte de la persona prestadora. Con esto se pretende fomentar la eficiencia en la prestación bajo los principios de economías de escala, alcance y densidad:

i. Concepto de mercado regional:

El párrafo 3 del artículo 2.3.4.2.2. del Decreto 1077 de 2015 establece la metodología para la determinación del equilibrio entre subsidios y contribuciones en los casos en que un prestador atienda en más de un municipio y/o distrito y la aglomeración de dichos municipios constituyan un solo mercado; en estos casos, la norma indica que los concejos municipales de los respectivos municipios y/o distritos podrán establecer el equilibrio entre subsidios y contribuciones, previa la definición por parte de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico del concepto de mercado.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identificó la necesidad de definir el concepto de mercado para facilitar a los prestadores del servicio público de aseo en más de un municipio y/o distrito la aplicación de lo previsto en el párrafo señalado anteriormente¹⁴⁰. Concepto que, para estos efectos, en su definición se debe considerar la configuración de dos (2) condiciones a saber: i) que un prestador atienda en más de un municipio y/o distrito y la aglomeración de dichos municipios constituyan un solo mercado; y, ii) que el prestador que atienda en más de un municipio y/o distrito haya unificación de costos de referencia de prestación del servicio público de aseo.

Las condiciones previstas por el decreto para que opere el concepto de mercado resultan compatibles para los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, toda vez que en todos ellos es viable la unificación de costos de prestación (Resolución CRA 688 de 2014 para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, y Resolución CRA 853 de 2018 para el servicio público de aseo, todas compiladas en la Resolución CRA 943 de 2021) y la aplicación de la metodología para la determinación del equilibrio entre

¹⁴⁰ Si bien en el numeral 7 del artículo 2.3.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015 se define el área de prestación como “(...) la zona geográfica del municipio o distrito debidamente delimitada donde la persona prestadora ofrece y presta el servicio de aseo” y este concepto sigue siendo lo que se considera como la *dimensión* del mercado de este servicio, con los incentivos propuestos por el regulador para aprovechar las economías de alcance, densidad y escala, el establecimiento de mercados o esquemas regionales implica la conexión de distintas APS en diferentes municipios, sin que esto implique una modificación de la definición establecida en el mencionado decreto o la declaración de una APS “intermunicipal”.

subsidios y contribuciones, sin desconocer las particularidades y características propias de cada uno de los servicios. Adicionalmente, asumir la misma línea regulatoria para los tres (3) servicios facilitarían a las personas prestadoras el entendimiento y aplicación de los mercados regionales.

De esta manera, en el nuevo marco tarifario del servicio público de aseo para municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, se considerará la existencia de mercados regionales para el servicio público de aseo en los casos que la persona prestadora atienda en más de un municipio y haya unificado costos de prestación de los municipios que atiende, a partir de lo cual podrán aplicar el cálculo de la metodología tarifaria para el *esquema de prestación regional* y evaluando la viabilidad de aplicar la disposición del párrafo 3 del decreto en mención. Al respecto, se recuerda que dicha metodología tarifaria está definida en el Capítulo 7 del Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021.

Es de anotar que, limitar la ampliación del concepto de mercado a estas condiciones no debe constituirse en un desincentivo a la regionalización en el servicio público de aseo; toda vez que, dados los retos que implica la coordinación de distintos agentes para llegar a un balance en los Fondos de Solidaridad y redistribución del Ingreso conjunto, la regulación le establece al prestador la alternativa de adoptar un *esquema de prestación regional* como decisión empresarial en beneficio de los usuarios en la unificación de costos que dicha metodología permite.

Asimismo, se recalca el carácter voluntario y autónomo de la decisión de cada prestador de conformar mercados regionales en los términos anteriormente señalados, de tal manera que la CRA no autoriza o avala la conformación de estos mercados, sino que son el resultado de la iniciativa propia e individual de cada persona prestadora, la cual deberá en todo caso ser informada a esta entidad para lo de su competencia. Es por este motivo que, para el nuevo marco tarifario aplicable a los municipios con más de 5.000 suscriptores en el área urbana se debe propender por la alternativa más adecuada y plausible entre establecer un mercado o un esquema regional, donde este último permite una regionalización más sencilla y extrapolable a diferentes contextos.

ii. Esquemas de prestación regional:

Para el establecimiento de nuevos lineamientos para esquemas de prestación regional en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, es importante revisar, en términos tarifarios, cómo se comportan actualmente los esquemas reglamentados bajo el Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021, principalmente aquellos que incluyen APS con más de 5.000 suscriptores en el área urbana¹⁴¹. Lo anterior, en el sentido en que, desde la entrada en vigor de las disposiciones para estos esquemas, pese a que las fórmulas tarifarias incluyen algunos incentivos de remuneración para su establecimiento (tasa de descuento más alta o unificación/centralización de ciertas actividades), se ha dado una baja aplicación por parte de los prestadores.

Para esto, es importante tener en cuenta que los esquemas de prestación regional regulados actualmente se crearon bajo la hipótesis de que permitirán incentivar al inversionista para expandir su mercado en donde las condiciones lo permitan, mejorar los estándares de calidad del servicio recibido por estos usuarios y compartir eficiencias logradas por las personas prestadoras dadas las economías de densidad presentadas. Adicionalmente, un esquema regional supone una oportunidad de mejorar las condiciones de precio y calidad en la prestación de las actividades del servicio público de aseo en los municipios más pequeños dentro del esquema, apalancados por los municipios más grandes que permitirían la ponderación de los costos de cada actividad en términos tarifarios, alcanzándose los principios de economías de escala, densidad y alcance¹⁴².

¹⁴¹ Capítulo 7 Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la resolución ibidem.

¹⁴² Documento de trabajo metodología de costos y tarifas para las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores en áreas urbanas, centros poblados rurales, esquemas de prestación en zonas de difícil acceso y regionales, pág.32.

Pese a lo anterior, existen algunas limitaciones, en términos tarifarios, para la integración total para llegar a una tarifa ponderada para todas las actividades del servicio público de aseo. Las principales son: i) los convenios de facturación conjunta en cuanto la actividad de comercialización; ii) los parámetros y lineamientos impartidos de los PGIRS municipales; y, iii) el carácter colectivo de algunas de las actividades del servicio.

Al respecto de la segunda limitación, se debe tener en consideración que las condiciones para la prestación de estas actividades dependen de la necesidad y autonomía municipal definida en el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)¹⁴³, por lo tanto, las frecuencias, las áreas objeto de barrido y limpieza, las áreas objeto de corte de césped, el lavado de vías y áreas públicas, el número de árboles a intervenir, el número de cestas a instalar y a mantener, y las toneladas efectivamente aprovechadas son diferentes en cada municipio.

Así, de conformidad con el artículo 2.3.2.2.4.51 del Decreto 1077 de 2015, *“la prestación de este componente en todo caso deberá realizarse de acuerdo con la frecuencia y horarios establecidos en el programa para la prestación del servicio público de aseo, y cumpliendo con las exigencias establecidas en el PGIRS del respectivo municipio o distrito. La determinación de los kilómetros a barrer deberá tener en cuenta las frecuencias de barrido”*.

Por su parte, según lo definido en el artículo 2.3.2.1.1. del decreto ibidem, se entiende por PGIRS *“el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS”* (negrilla fuera del texto original).

Teniendo en cuenta la normatividad citada, existe habilitación legal para diseñar PGIRS regionales, y a través de este instrumento se tiene hoy la posibilidad de unificar los criterios que se deben tener en cuenta para la determinación del costo, tanto de las actividades de limpieza urbana como de barrido y limpieza. Para el efecto, corresponderá a cada prestador la coordinación con el respectivo ente territorial adecuar el PGIRS a las necesidades de la prestación regional, en caso de que sea voluntad del prestador y el municipio hacer parte del esquema regional. Así, en el marco de un PGIRS regional las actividades de barrido y limpieza urbana garantizan que los cobros a los usuarios sean acordes con las características de los municipios integrados en el esquema regional. No obstante, esta coordinación municipal puede ser difícil y a la fecha no se cuenta con PGIRS regionales a nivel nacional.

Así las cosas, bajo la regulación en torno a *los esquemas de prestación regional*, no es posible que los costos de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, así como de limpieza urbana sean compartidos entre los diferentes municipios que conformen el esquema de prestación regional, por disposiciones establecidas en las fórmulas tarifarias y la dificultad de establecer una planificación *“regional”* entre distintos municipios en cabeza del ente territorial como garante de la prestación del servicio público de aseo. Para lo cual, sería posible que la regulación determinará una regla para que, partiendo de los costos regulados y las condiciones de prestación de las mencionadas actividades establecidas en cada PGIRS municipal, se realice un

¹⁴³ Reglamentada su metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización por medio de la Resolución CRA 754 de 2014 del Ministerio De Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

ejercicio de ponderación para determinar una tarifa regional, de tal manera que se atiendan las disposiciones previstas en el Decreto 1077 de 2015 en relación con asociar el costo de barrido y limpieza de vías y áreas públicas a las frecuencias y horarios del PGIRS de cada municipio y/o distrito.

Bajo estas consideraciones, los esquemas regionales vigentes permiten el establecimiento de costos regionales para el costo de recolección y transporte de residuos no aprovechables, la disposición final, el tratamiento de lixiviados y los costos de las actividades de comercialización distintas a las asociadas con los convenios de facturación conjunta. No obstante, *a priori*, se puede esperar que costos muy altos en APS pequeñas podrían llegar a verse beneficiados con el establecimiento de un costo ponderado con la incorporación de una o más APS grandes en donde la escala permita cobrar un costo más bajo a los suscriptores en todo el esquema regional, sin afectar los ingresos totales esperados por el prestador.

En ese orden de ideas, dadas las condiciones para la prestación del servicio en un esquema regional, las personas prestadoras deben considerar las características de los municipios que lo componen, es decir, las condiciones sociales, económicas, y culturales de cada APS, lo cual juega un papel fundamental en términos de la viabilidad de cobrar unos cargos en tarifa que pueden estarse extrapolando¹⁴⁴ de un mercado municipal a otro. Así, los prestadores, como entidad tarifaria local, definirán si adoptar un esquema de prestación regional termina siendo beneficioso tanto para los usuarios y como para el prestador¹⁴⁵.

Considerando lo anterior, la propuesta de esquemas de prestación regional para el servicio público de aseo, además de propender por el aprovechamiento de economías de aglomeración, densidad, y escala, también persigue como objetivo que haya simplicidad y flexibilidad para las personas que quieran adoptar un esquema de este tipo. Dicha simplicidad se propone que sea calculando una única tarifa regional¹⁴⁶, y la flexibilidad, sería de acuerdo con la conformación de APS de los municipios que el mismo prestador realice de acuerdo con lo que considere le es más beneficioso.

En ese sentido, si un prestador deseara establecer un esquema regional, y ve conveniente regionalizar áreas de un municipio grande con uno pequeño, este podría realizarlo; de igual manera, si operativamente y/o logísticamente requiere disponer los residuos en más de una estación de transferencia, relleno sanitario, o planta de tratamiento, el prestador lo puede realizar; si quisiera añadir áreas rurales (centro poblado rural o incluso área rural dispersa) a áreas urbanas, también lo podría hacer, eso sí, considerando que en la parte rural no todas las actividades de limpieza urbana se pueden cobrar en tarifa¹⁴⁷.

Si bien se pretende dar plena libertad para que un prestador establezca un esquema regional como mejor le parezca, se deberá tener en cuenta que, si el prestador desea añadir áreas de un municipio al esquema regional, al cual le aplican las disposiciones de otro esquema o segmento de prestación, y si existe otro prestador del servicio en dicho municipio, se deberán acordar ciertas reglas para que sea clara la remuneración para cada una de las partes dado que podrían llegar a mediar metodologías de remuneración de segmentos distintos. Frente a este punto, esta comisión deberá establecer y/o aclarar las reglas, en especial para las actividades de carácter colectivo, esto se hará una vez se tenga mayor claridad en los resultados de los distintos estudios.

¹⁴⁴ Dicha extrapolación se puede evidenciar cuando la escala de prestación de una actividad es mayor/menor que en otro municipio, afectando positiva o negativamente a los usuarios que están siendo atendidos dentro del esquema.

¹⁴⁵ En el Anexo 15 se pone un ejemplo hipotético de una aplicación del esquema regional del que podría llegar a darse en los nuevos marcos tarifarios. Como un ejemplo, no alcanza a representar todo lo que se presente en la realidad de la prestación, pero sirve de ayuda y aporta a qué debería tener en cuenta una persona prestadora que quisiera adoptar un esquema regional.

¹⁴⁶ Dentro de esa única tarifa regional se debe tener en cuenta que va a desagregar la variable de toneladas de residuos por usuario, es decir, desagregando la variable TRNA para las actividades de recolección, disposición final, tratamiento, aprovechamiento.

¹⁴⁷ De las actividades definidas en los artículos 2.3.2.2.2.4.57, 2.3.2.2.2.4.62, 2.3.2.2.2.5.65, 2.3.2.2.2.6.66. y 2.3.2.2.2.6.70 del Decreto 1077 de 2015 o aquel que lo modifique, adicione, sustituya o aclare; a los suscriptores ubicados en zonas rurales solo se les podrá cobrar el costo correspondiente a la instalación y mantenimiento de cestas públicas.

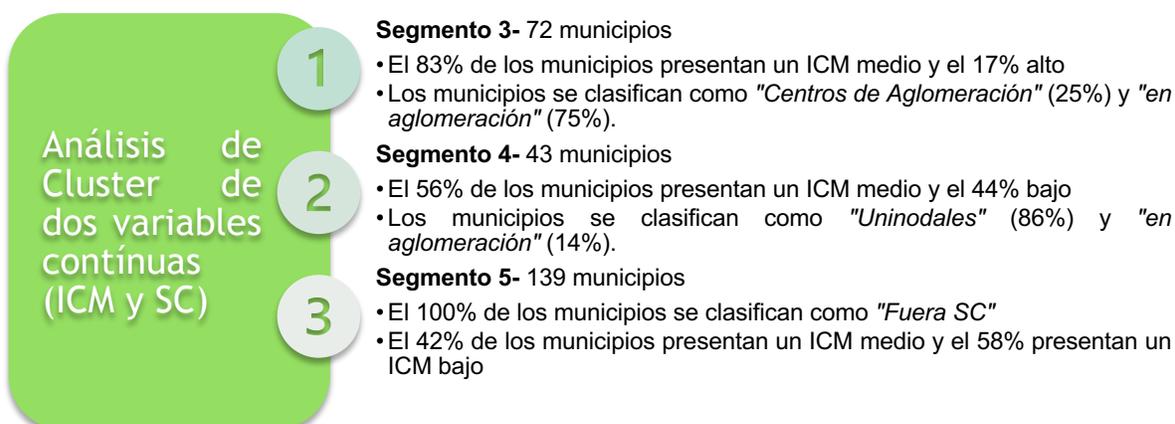
Al igual que los esquemas de prestación definidos en la actual Resolución CRA 943 de 2021, derivados de la Resolución CRA 853 de 2018, estos esquemas de prestación aplicarían a las personas prestadoras que hayan decidido prestar el servicio público de aseo bajo dicho esquema y dadas las condiciones de los suscriptores, que colinden las áreas de prestación, el estado de la conectividad vial, entre otros¹⁴⁸, de manera que permitan prestar un servicio con calidad, eficacia y eficiencia.

En conclusión, los esquemas de prestación regional buscan cerrar las brechas en la prestación considerando las particularidades que lo acompañan y garantizando, como es la obligación constitucional del Estado, el principio de universalidad, reduciendo el desequilibrio existente en la calidad, eficiencia y eficacia dentro de un mismo territorio con diferentes municipios, en la que aprovechando la cercanía existente, se logre una prestación del servicio en condiciones de igualdad, además de incentivar la participación de empresas sólidas financiera y administrativamente, bajo condiciones de eficiencia económica en mercados que a primera vista no resultan viables¹⁴⁹.

5.3.2.3 Segmentación a nivel de la demanda (Municipios según características similares) – Segmentos 3, 4 y 5

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a nivel de clústers según la modelación realizada para categorizar los municipios objeto de estudio, para el escenario seleccionado según se explicó en el procedimiento aplicado para este segmento:

Ilustración 17. Resultado del análisis de clúster segmentación de municipios a partir de características homogéneas entre sí.



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

En el [Anexo 12](#), se presenta una lista detallada de los municipios que hacen parte de cada segmento a nivel de la demanda y la información de las variables utilizadas para dicha selección.

De acuerdo con los resultados, se identifica que se lograron identificar 3 clústers (segmentos) de municipios que según sus indicadores presentan condiciones económicas, sociales, culturales, geográficas y demográficas similares, y que presentan relaciones funcionales semejantes con respecto a su conectividad y competitividad.

¹⁴⁸ Por ejemplo las variables de los indicadores utilizados para definir la segmentación a nivel de la demanda (ICM y sistema de función de ciudades modernas SFC).

¹⁴⁹ Documento de trabajo resolución de carácter general; metodología de costos y tarifas para las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores en áreas urbanas, centros poblados rurales, esquemas de prestación en zonas de difícil acceso y regionales, página 30.

Esto se evidencia en que, en el segmento 3 se reúnen los municipios que se clasifican como "centros de aglomeración" y "en aglomeración" que presentan un ICM alto y medio, lo cual conforma una ciudad funcional¹⁵⁰ cuyos mercados laborales están altamente integrados y también está relacionado con indicadores de alta densidad poblacional. Debido a estas relaciones funcionales, en estos municipios se pueden promover proyectos y programas de forma conjunta con el grupo de ciudades de la aglomeración correspondiente y se puede incentivar el uso de infraestructura compartida como de estaciones de transferencia, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento y estaciones de clasificación y aprovechamiento regionales.

Por su parte, en el segmento 4 se presentan los municipios "Uninodales" con desempeño medio y bajo, y se incluyen municipios que se clasifican como "en aglomeración" pero con un desempeño bajo en el índice. Estos municipios pueden requerir de proyectos o programas específicos ya que su actividad económica, capacidad institucional y de gestión no se extiende de sus límites político-administrativos y su relación con otras ciudades vecinas aún no es tan fuerte. Finalmente, en el segmento 5 se agrupan municipios que están por fuera del sistema ciudades que presentan desempeño medio y bajo en la calificación del ICM.

Con el fin de caracterizar estos segmentos, y validar que cuentan con características heterogéneas entre sí, se procedió a analizar el comportamiento de los municipios pertenecientes a cada grupo a partir de los siguientes indicadores que hacen parte del ICM y se relacionan directamente con la prestación del servicio público de aseo:

Ilustración 18. Indicadores del ICM relevantes para el servicio público de aseo¹⁵¹

Gobernanza

- Efectividad de regionalizaciónEfectividad de regionalización
- Disposición final de residuos sólidos regional

Instituciones

- Tasa de recaudo tributación predial por predio
- Estado de actualización catastral urbana y rural

Productividad

- Grado de importancia económica

Competitividad

- Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano

Cuidado Ambiental

- Porcentaje de área con uso adecuado del suelo

Adaptabilidad y resiliencia

- Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total

Ciencia

- Acceso a internet

Pobreza

- Pobreza multidimensional IPM

Fuente: Elaboración CRA, adaptado de (DNP, 2021)

¹⁵⁰ También llamado aglomeración urbana, conformadas cuando las relaciones funcionales se extienden por fuera de las fronteras administrativas y una/s terminan por absorber a otras ciudades más pequeñas, y en algunos casos se presentan casos de fusión con otras ciudades intermedias lo cual resulta en grandes conurbaciones. También se conocen como "Áreas urbanas funcionales" relacionadas con indicadores de densidad poblacional para identificar las ciudades centrales o nodos, y flujos de viaje con motivos laborales para identificar las zonas alrededor de las ciudades cuyos mercados laborales están altamente integrados con ciudades centrales (DNP, 2014).

¹⁵¹ La definición de cada uno de los indicadores y su relación con la prestación del servicio público de aseo, se presentan en el anexo 7.

Siguiente a esto, se analizaron los resultados de los indicadores previamente descritos, para cada uno de los segmentos, mediante los siguientes estadísticos descriptivos:

Ilustración 19. Intervalos de confianza indicadores ICM

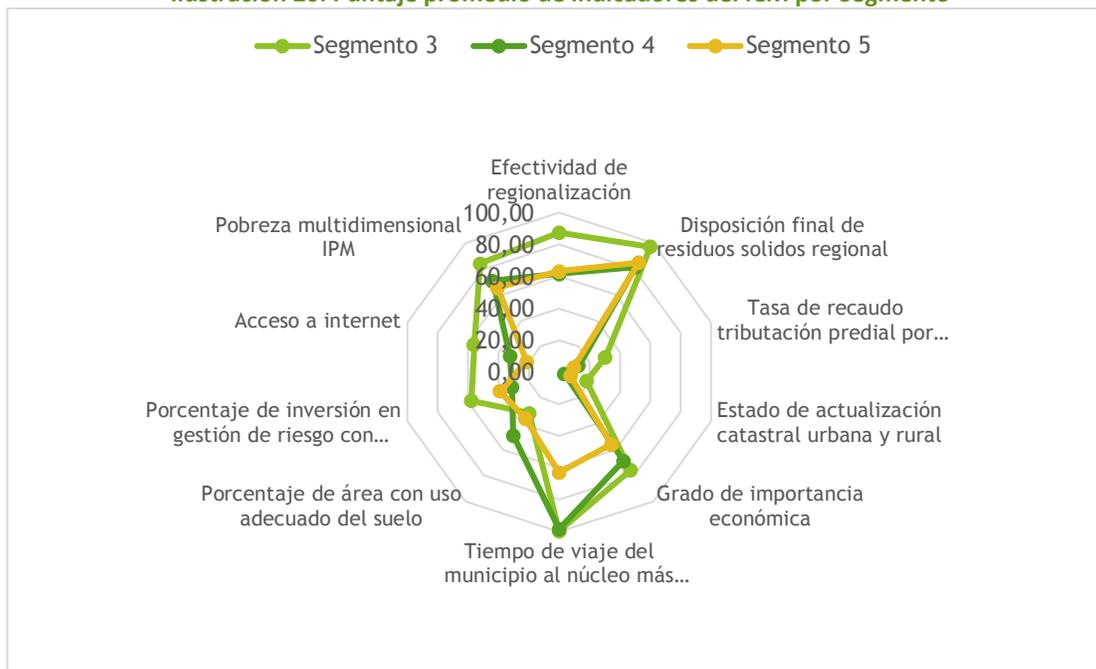
	Segmento 3	Segmento 4	Segmento 5
Efectividad de regionalización	92,86- 82,14	71,86- 51,40	68,93- 57,69
Disposición final de residuos sólidos regional	101,04*-93,40	93,16- 69,63	90,87- 78,92
Efectividad de regionalización	35,59- 25,26	15,29- 10,51	11,28- 8,02
Estado de actualización catastral urbana y rural	25,88- 10,23	7,34- -0,36**	11,79- 3,32
Grado de importancia económica	79,86- 62,64	74,90- 62,64	58,71- 52,91
Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano	100,10*- 98,90	100,63- 96,16	69,13- 56,77
Porcentaje de área con uso adecuado del suelo	35,94- 27,50	56,89- 41,08	39,25- 32,86
Porcentaje de inversión en gestión del riesgo con respecto a la inversión total	63,92- 51,62	39,51- 22,71	43,06- 34,44
Acceso a internet	61,06-51,03	37,01- 27,58	23,03- 19,88
Pobreza multidimensional (IPM)	85,32- 83,12	74,96- 66,62	67,40- 63,49

*Para el caso de este intervalo de confianza, los resultados superan la escala de medición del indicador dado que para esta serie de datos la mayoría de los datos se concentran en valores cercanos a cien (moda=100).

**En este caso, el límite inferior del intervalo de confianza es negativo debido a que los datos se concentran en valores cercanos a cero (moda=0).

Fuente: Elaboración CRA, a partir de (DNP, 2021)

Ilustración 20. Puntaje promedio de indicadores del ICM por Segmento



Fuente: Elaboración CRA, a partir de DNP (2021)

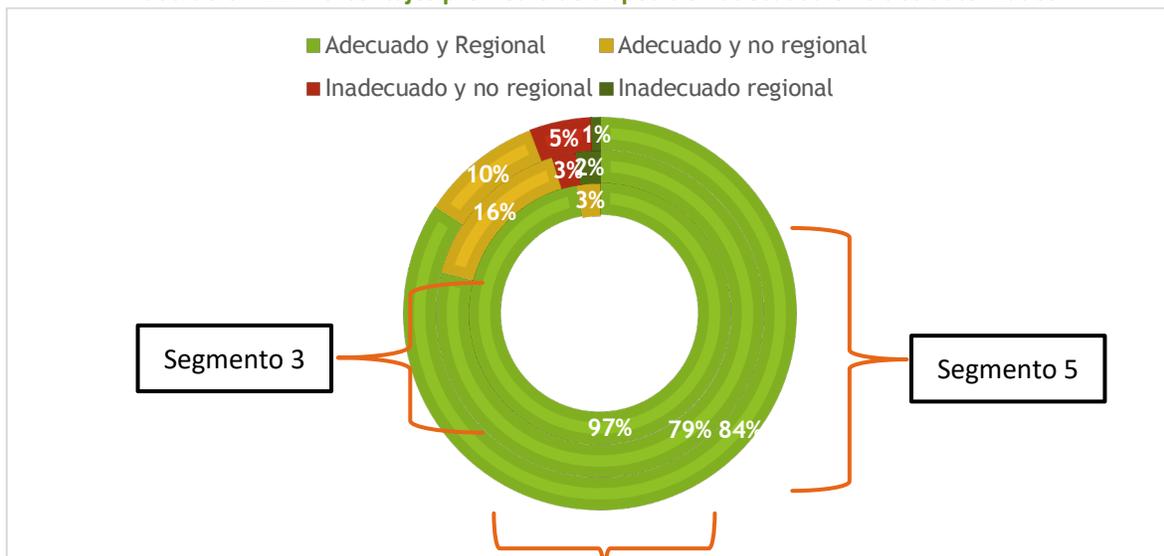
De lo anterior, se evidencian claras diferencias en el desempeño de los municipios y/o distritos agrupados en cada uno de los segmentos. A manera de ejemplo, se denota que para los individuos incluidos en el segmento 3 de la demanda, en promedio, el puntaje de la *Efectividad en la regionalización* fue de 87.5/100 mientras que para los individuos que componen el segmento 4 es del orden de 61.63/100 y para el segmento 5 llega a un puntaje promedio de 63.31/100. Por su parte, el promedio del indicador denominado *Grado de importancia económica* registra puntajes promedio de; 75.99/100, 68.77/100 y 55.81/100 para los segmentos 3, 4 y 5, respectivamente.

De esta forma, se puede concluir que en general los municipios y/o distritos agrupados en el segmento 3 presentan un mejor desempeño en los ámbitos social, económico, tecnológico, ambiental, institucional y de seguridad evaluados por el índice. En contraste, en el caso de los municipios y/o distritos pertenecientes al segmento 5, requieren de un mayor esfuerzo para mejorar el desempeño en los indicadores evaluados y así potencializar los principios del desarrollo de economías de la aglomeración a partir de la mejora de la integración de los territorios.

Ahora bien, como ejercicio complementario se analizaron indicadores sectoriales que permitieron describir el comportamiento de los municipios y/o distritos y demostrar la homogeneidad presente en cada uno de los segmentos resultantes de la metodología implementada. Estos indicadores fueron; i) indicador de disposición final de residuos sólidos regional (proveniente del ICM) complementado con el indicador de disposición final adecuada de residuos sólidos (proveniente del SGP-APSB¹⁵²) y ii) indicador de cobertura de recolección de basuras publicado por el DANE a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV, los cuales arrojan los siguientes resultados:

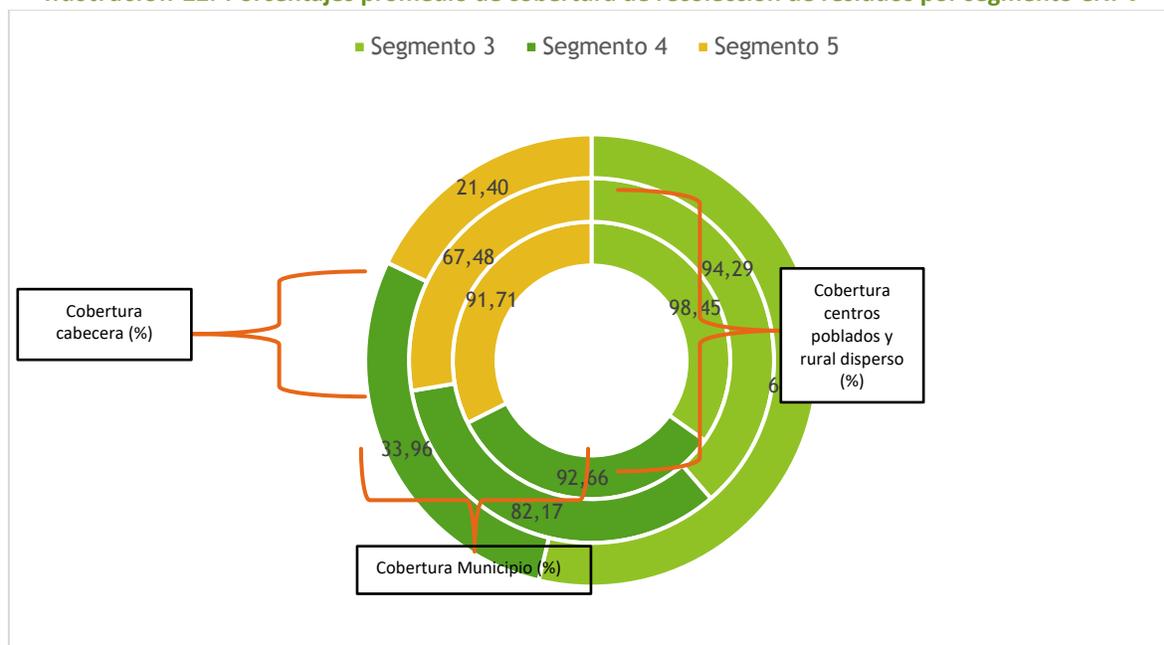
¹⁵² Sistema General de Participaciones para Agua Potable y Saneamiento Básico.

Ilustración 21. Porcentajes promedio de disposición adecuada en sitios autorizados



Fuente: Elaboración CRA, a partir de MVCT (2022).

Ilustración 22. Porcentajes promedio de cobertura de recolección de residuos por segmento CNPV



Fuente: Elaboración CRA, a partir de DANE (2019).

En relación con los resultados encontrados en estos indicadores se denota, nuevamente, una heterogeneidad entre los segmentos resultantes de la metodología implementada. Por ejemplo, al evaluar el indicador de disposición final adecuada, se observa que todos los municipios y/o distritos incluidos en el segmento 3 disponen los residuos en un sitio de disposición final autorizado¹⁵³, en donde tan solo 2 de ellos (3%) disponen en sitios no regionales. Por su parte, para el caso de los municipios y/o distritos agrupados en el segmento 4

¹⁵³ Son sitios de disposición final adecuados son los siguientes; relleno sanitario, celda de contingencia y plantas de tratamiento.

existen 2 de ellos (2%) que disponen en sitios inadecuados y 41 municipios disponen en sitios adecuados de los cuales 34 (79%) llevan los residuos a sitios regionales. Finalmente, en el segmento 5 se encontró que el 6% (8 municipios) disponen en lugares inadecuados y 131 municipios disponen en sitios adecuados, no obstante, el 10% de estos (14 municipios) lo hacen en sitios de carácter municipal.

Por otro lado, en cuanto al indicador de cobertura en la cabecera municipal se denota que para el segmento 3 el promedio es de 98.45%, para el caso de los municipios y/o distritos incluidos en el segmento 4 es de 92.66% y para el segmento 5 este indicador presenta un promedio de 91.71%. Lo anterior demuestra que el desempeño general de los municipios medido en el ICM se ve reflejado a su vez en una mayor cobertura en la prestación del servicio público de aseo en la zona urbana. Lo mismo pasa cuando se evalúa este indicador a nivel de centros poblados y rural disperso, donde se llegan a porcentajes promedio de cobertura del orden de; 64.35%, 33.96% y 21.40% para los segmentos 3, 4 y 5, respectivamente.

Así las cosas, de acuerdo con el desempeño de los municipios que integran cada una de las agrupaciones propuestas, se evidencia que estos son homogéneos entre segmentos, pero cuentan con características distintas al compararlos con aquellos agrupados en otros segmentos. Así, en el Anexo 9 se presentan fichas técnicas para cada una de estas agrupaciones con una descripción detallada de las características comunes entre los individuos que las conforman.

Ahora bien, de acuerdo con la proyección de suscriptores del DANE a corte de 2021, se evidenció que 20 municipios que, actualmente se encuentran dentro del ámbito de aplicación del Título 5 Parte 3 del libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021, cumplen con el parámetro de contar con más de 5.000 suscriptores en el área urbana. A continuación, se enlistan cada uno de ellos, con los indicadores y el segmento asignado por la metodología implementada:

Tabla 12. Municipios que ingresan al nuevo marco tarifario

Departamento	Municipio	Suscriptores en área urbana	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades	Propuesta segmentación
Antioquia	Nechí	5.215	30,32	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Antioquia	San Pedro de Urabá	5.067	43,48	Medio	Fuera SC	Segmento 5
Atlántico	Manatí	5.195	45,30	Medio	Fuera SC	Segmento 5
Atlántico	Repelón	5.222	39,38	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Caldas	Supía	5.127	37,78	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Caquetá	Puerto Rico	5.347	34,59	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Cauca	Guapi	5.200	39,13	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Cauca	Patía	5.045	32,95	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Cauca	Piendamó – Tunía	5.307	41,18	Medio	Fuera SC	Segmento 5
Cauca	Timbío	5.421	41,30	Medio	Fuera SC	Segmento 5
Cauca	Villa Rica	5.405	38,74	Bajo	En aglomeración	Segmento 4
Cesar	Becerril	5.374	36,71	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Cesar	Chiriguana	5.443	26,94	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Córdoba	Valencia	5.506	41,70	Medio	Fuera SC	Segmento 5
Cundinamarca	Gachancipá	5.013	50,68	Medio	En aglomeración	Segmento 3
Cundinamarca	La Calera	5.930	54,67	Medio	En aglomeración	Segmento 3
Cundinamarca	Pacho	5.290	43,86	Medio	Fuera SC	Segmento 5
Santander	Cimitarra	5.256	36,42	Bajo	Fuera SC	Segmento 5
Putumayo	Puerto Leguízamo	5.560	30,56	Bajo	Fuera SC	Segmento 5

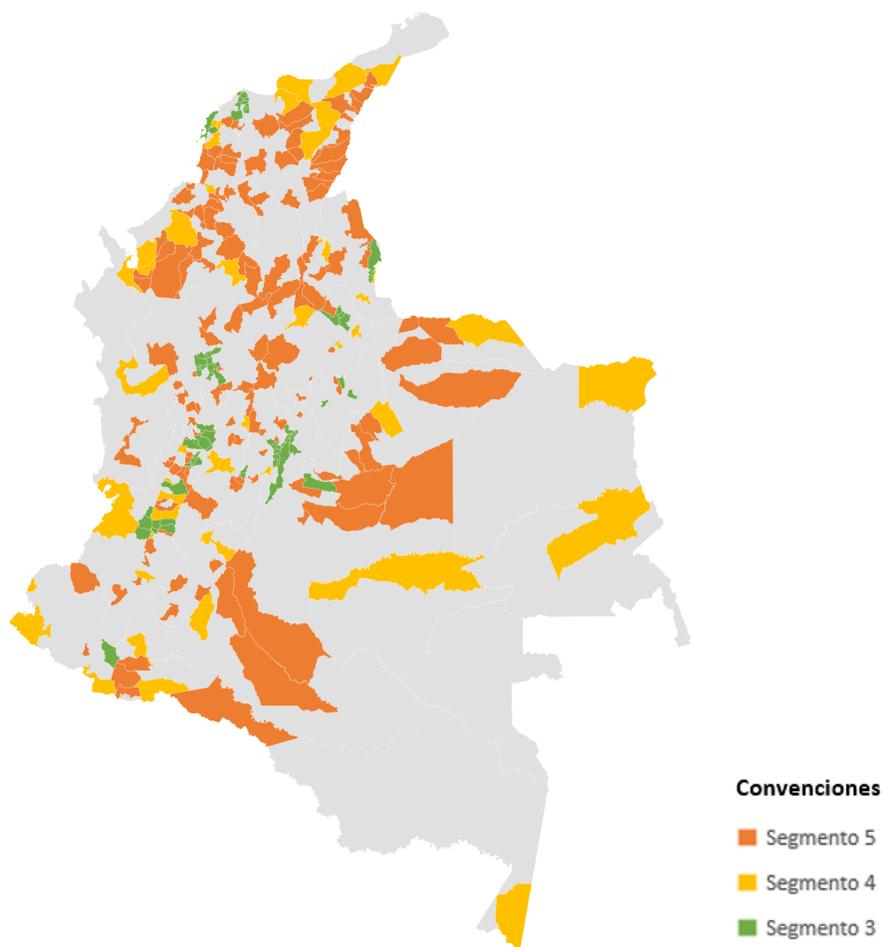
Departamento	Municipio	Suscriptores en área urbana	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades	Propuesta segmentación
Vichada	Puerto Carreño	5.226	22,49	Bajo	Uninodal	Segmento 4

Fuente: Elaboración CRA (2022).

Al revisar en detalle los municipios incluidos la segmentación propuesta, se evidencia que, los municipios de Villa Rica- Cauca, Gachancipá- Cundinamarca y Puerto Carreño- Vichada, cuentan con una baja dinámica de mercado, lo cual limita las posibilidades de alcanzar los estándares de calidad al ritmo de los demás municipios que se encuentran en los segmentos 3 y 4. Es por este motivo que, por disposición regulatoria se *trasladan estos municipios al segmento 5* que permite una transición adecuada a sus condiciones de mercado.

Finalmente, a continuación, se ilustra la ubicación de los segmentos mencionados a nivel del territorio nacional:

Ilustración 23. Mapa segmentación a nivel demanda



Fuente: Elaboración, CRA 2022

5.3.2.4 Segmentación a nivel de exigencias normativas

Como se expuso anteriormente, las actividades de disposición final y tratamiento se pueden prestar de manera desintegrada con la actividad principal del servicio público de aseo (recolección), lo que puede estar relacionado con las necesidades técnicas y a los altos costos de inversión que estas implican. En este sentido, se propone segmentar estas actividades de forma independiente de las actividades que presentan mayor integración, teniendo en cuenta las disposiciones reglamentarias incluidas en el Decreto 1077 de 2015 modificado por el Decreto 1784 de 2017 y la Resolución MVCT 938 de 2019.

- **Disposición final:** el Decreto 1077 de 2015 establece la categorización de rellenos sanitarios y las condiciones mínimas de diseño y operación que deben ser utilizadas, conforme con el promedio diario de toneladas registradas, así:

Tabla 13. Categorización de Rellenos Sanitarios

Categoría	Promedio diario	No. de Rellenos ¹⁵⁴
Categoría I	De 0 a 50 ton/día	84
Categoría II	Mayor de 50 hasta 500 ton/día	35
Categoría III	Mayor de 500 hasta 3.000 ton/día	14
Categoría IV	Mayor de 3.000 ton/día	2

Fuente: Elaboración CRA, a partir del Decreto 1784 de 2017¹⁵⁵.

En este sentido, se propone un segmento específico para la actividad de disposición final, en el que se tenga en cuenta la categorización de rellenos sanitarios que se establece en el Decreto 1077 de 2015 y que reciben un promedio mensual mayor a 300 ton de residuos sólidos. Es de resaltar, que en la Resolución 938 de 2019 se determina para cada una de las categorías, diferentes condiciones mínimas de diseño y operación, así como, las frecuencias y requisitos de monitoreo e instrumentación, lo que se debe tener en consideración al momento de la estimación del costo real de cada categoría.

Esto implica revisar en su integralidad las fórmulas tarifarias definidas para el costo de disposición final y tratamiento de lixiviados, tanto en la Resolución CRA 720 de 2015 como en la Resolución CRA 853 de 2018; toda vez que, en esta última se establecieron fórmulas tarifarias para rellenos sanitarios que reciban hasta un promedio mensual de 300 toneladas de residuos sólidos, correspondientes a la categoría I, como una banda de precios en donde el techo es el resultado del actual modelo de CDF de la Resolución CRA 720 de 2015.

- **Tratamiento de residuos sólidos:** teniendo en cuenta los costos asociados al desarrollo de la actividad de tratamiento de residuos sólidos y a la variedad de tecnologías y técnicas que se pueden implementar, es necesario regular la actividad de tratamiento de forma independiente a la actividad de disposición final.

Inicialmente, el Decreto 1077 de 2015 estableció la necesidad de reglamentar los siguientes aspectos de la actividad de tratamiento: i) la potencialidad de las áreas disponibles para el desarrollo de proyectos de tratamiento; ii) los criterios mínimos para la selección de los tratamientos a implementar; y, iii) los reglamentos operativos que los operadores de los sistemas de tratamiento de residuos deben estructurar e implementar. Consecutivamente, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio-MVCT

¹⁵⁴ El número de rellenos sanitarios clasificados según la categorización del Decreto 1784 de 2017, se calculó a partir del "Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos- vigencia 2020" publicado por la SSPD. Es de resaltar que estos valores corresponden a un aproximado debido a que no se encontró reporte de toneladas para todos los rellenos sanitarios del país.

¹⁵⁵ "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento, y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo"

expidió la Resolución 938 de 2019 indicando los aspectos que deben tenerse en cuenta para la implementación del tratamiento de residuos sólidos y define los criterios de selección, categorizándola entre los siguientes grupos:

Tabla 14. Categorización actividad de tratamiento

Categoría	Promedio diario
Categoría I	Tratamiento térmico con fines de recuperación de energía.
Categoría II	Tratamiento biológico de residuos orgánicos separados en la fuente, con transporte y recogida selectiva, en escalas superiores a 20.000 toneladas / año.
Categoría III	Tratamiento biológico de residuos orgánicos separados en la fuente, con transporte y recogida selectiva, a escalas inferiores a 20.000 toneladas / año.
Categoría IV	Tratamiento biológico mecánico previo a la disposición final.
Categoría V	Tratamiento biológico mecánico posterior a la disposición final.

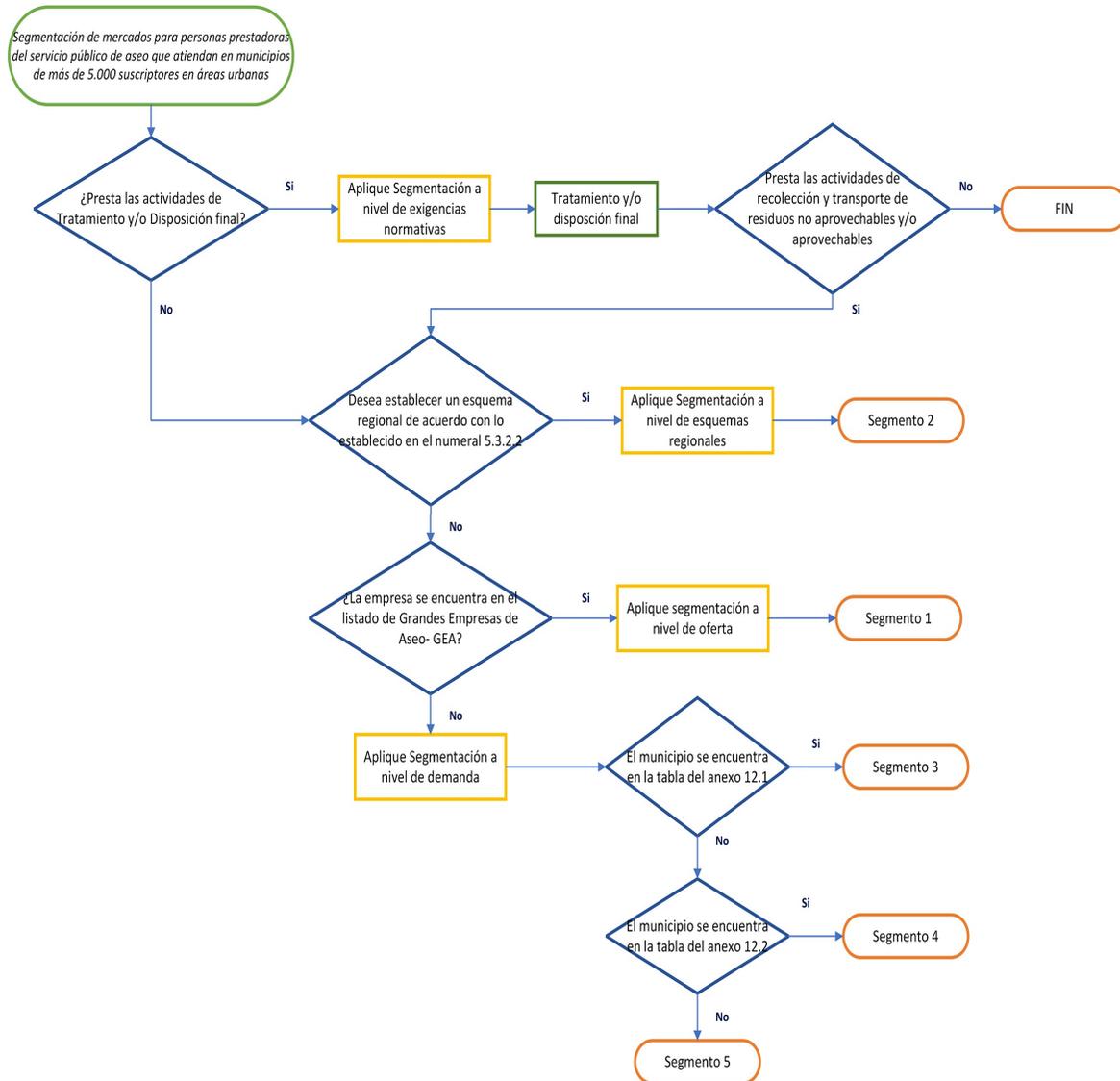
Fuente: Elaboración CRA, adaptado de (MVCT, 2019)

Es así como desde la segmentación, se propone un segmento específico para la actividad de tratamiento de residuos sólidos, en el que se tenga en cuenta los criterios de selección de tratamiento establecidos en la Resolución MVCT 938 de 2019 y que reciban un promedio mensual mayor a 300 toneladas de residuos sólidos.

5.3.2.5 Proceso para la toma de decisiones sobre la segmentación

Una vez explicada la propuesta de segmentación, se presenta un esquema de decisiones como herramienta para facilitar al prestador determinar en qué segmento o segmentos se debe ubicar.

Ilustración 24. Diagrama de decisiones para la segmentación



Nota: Si el prestador decide optar por un esquema regional y posteriormente desea deshacerlo, deberá aplicar las disposiciones del segmento que le compete de acuerdo con el diagrama de decisiones para la segmentación.

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Ahora bien, se puede presentar casos en los cuales en un municipio confluyan personas prestadoras de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechables pertenecientes al segmento GEA y empresas que no hagan parte del mismo. Según análisis preliminares, esta situación se daría en 40 municipios, para los cuales será necesario definir reglas de competencia en el mercado al aplicarse metodologías tarifarias diferentes según el segmento al que pertenezca el prestador.

Ilustración 25. Competencia en el mercado en municipios con participación de empresas del segmento GEA¹⁵⁶



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

¹⁵⁶ Es de aclarar que esta gráfica muestra únicamente los municipios que pertenecerían a alguno de los segmentos establecidos en la sección 5.3.1.2..



Técnicas regulatorias

6.1 Marco de referencia de técnicas regulatorias

Frente al comportamiento de un mercado objeto de análisis, para este caso el servicio público de aseo, se presentan una serie de fallas de mercado¹⁵⁷ al alejarse del óptimo que sería un mercado competitivo. La teoría establece que estos fallos se confrontan, de cierta manera, a través de **técnicas regulatorias** que puede aplicar el regulador en la intervención económica del mercado.

De acuerdo con Baldwin, Cave, & Lodge (2015), y Pyndick & Rubinfeld (2009), estos fallos de mercado se suelen presentar porque por alguna razón el mercado, influenciado por oferta, demanda, o una combinación de ambas, falla en alcanzar el interés público. Como se presentó en la sección 4.1. del presente documento las fallas de mercado se pueden agrupar en cuatro (4) grupos: i) poder de mercado; ii) información incompleta; iii) externalidades; y, iv) bienes públicos.

Según Gómez-Ibáñez citado por Núñez (2017), la principal forma de regulación a la que se somete a los prestadores se conoce como “*regulación discrecional*”, la cual consiste en que el Estado asigna a un ente para establecer las condiciones bajo las cuales se debe someter la prestación del servicio (precio, calidad, entre otros). La finalidad de llegar a esos estándares de calidad, precio y demás es que se proteja a los usuarios del potencial poder de mercado de la empresas o industria, del mismo modo, que los inversionistas cuenten con la confianza para realizar las inversiones necesarias para desarrollar y/o mantener una infraestructura de prestación.

Según la teoría económica, las técnicas regulatorias se pueden abordar desde 3 líneas: i) costo del servicio donde destaca la tasa de retorno; ii) regulación por desempeño o incentivos (Performance Based Regulation) (García, 201); y, iii) combinaciones o variaciones de las técnicas anteriores. Dentro de cada línea se han desarrollado técnicas según características específicas de los mercados a regular, así, en la siguiente ilustración se resumen las técnicas regulatorias desde las tres líneas de regulación planteadas:

¹⁵⁷ Las fallas de mercado se abordaron en el apartado 3.1 [Marco de referencia de alcance de mercado](#)

Ilustración 26. Clasificación de modelos de regulación por técnicas regulatorias



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

A continuación, se resumen las principales técnicas regulatorias utilizadas en distintos campos (industrias o servicios) y países. Para ello, se presenta la definición de cada técnica, así como las ventajas y desventajas por cada una de ellas para hacer frente a las diferentes fallas de mercado que se pueden encontrar:

Tabla 15. Técnicas regulatorias

Técnica regulatoria	Definición	Ventajas	Desventajas
Cost of Service / Tasa de Retorno	Esta metodología, también denominada cost plus o rate of return (Núñez, 2017), ha sido utilizada en países como Canadá, Japón y Estados Unidos. Esta técnica pretende calcular las tarifas de acuerdo con la totalidad de los costos unitarios de proveer el servicio, más una tasa de retorno establecida; así, se fija un precio que asegura que la empresa obtenga un retorno justo por las inversiones realizadas (García, 2019). En otras palabras, una vez el regulador reconoce el costo de prestación del servicio, fija una tasa de retorno sobre los activos que las empresas podrían esperar obtener por su gestión (Rice University, 2016).	<ul style="list-style-type: none"> - Garantiza la viabilidad financiera de la empresa al reconocer los costos incurridos más una rentabilidad razonable. - Protege a usuarios y a empresas en cuanto a la prestación del servicio (Alexander & Irwin 1996). - Reduce el riesgo derivado de la volatilidad del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dada la seguridad de recuperación de todos los costos en que se incurre, el prestador puede tener incentivos a no tener el mejor desempeño o eficiencia. - Se puede generar el efecto "Averch-Johnson effect" que no es más que el uso excesivo de capital para la prestación del servicio (este efecto también se conoce como gold plating o bañar en oro). - Asimetría de información.
Price Cap – Precio techo	La técnica de precio techo (Price Cap) surge de la incapacidad de la técnica de Cost-of-Service de incluir incentivos que propicien el denominado "esfuerzo gerencial" para una prestación eficiente (Joskow, 2007). Esta técnica regulatoria permite que los regulados obtengan ingresos limitados por un precio máximo establecido, para ello, el regulador establece los parámetros de eficiencia y calidad esperados en la	<ul style="list-style-type: none"> - Incentiva a los regulados a ser más eficientes en la prestación del servicio para apropiarse del spread existente entre los costos reales y lo costos definidos en el techo. - Permite una regulación estable y con baja volatilidad entre los periodos tarifarios 	<ul style="list-style-type: none"> - No se incentiva la inclusión de inversiones adicionales a las necesarias para obtener un beneficio establecido. - La determinación del precio techo se enfrenta a problemas de asimetría de la información y riesgo moral para su correcta definición.

Técnica regulatoria	Definición	Ventajas	Desventajas
	<p>prestación del servicio basado en la información de las empresas reguladas, así como de precio de mercado.</p> <p>Es de aclarar que, el precio techo planteado en esta metodología debe ser ajustado con respecto al nivel de precios de la economía y por las ganancias en productividad en la prestación de este tipo de servicios. Lo anterior en el sentido de que, la finalidad es incentivar a los regulados a ser más eficientes (reducción de costos o maximizar ganancias), es decir, apropiarse del <i>spread</i> entre el costo real y el precio regulado (Growley & Meitzen, 2021).</p>	<p>definidos. Además, permite el ajuste del precio a las condiciones del mercado objetivo (ajustes por inflación).</p> <p>- Si se aprecian utilidades significativas, el factor de productividad permitiría un ajuste que protege a los usuarios.</p>	<p>- Exige que las empresas reguladas se comporten de manera similar, de manera que puedan estandarizarse los costos reconocidos.</p> <p>- Puede incentivar al prestador a un recorte de costos excesivo con el fin de generar un mayor <i>spread</i> en los costos, apartándose de una calidad en la prestación del servicio.</p>
Revenue Cap / Ingreso Máximo	<p>Es una variación de la regulación por precio máximo que tiene como objetivo fijar un ingreso máximo y se entiende que con esta técnica regulatoria la empresa tiene incentivos para disminuir costos y así aumentar su rentabilidad. (Bernal, 2019). Adicionalmente, es una forma de regulación de incentivos en la que se emplea el uso de recompensas y sanciones para inducir a la empresa de servicios públicos a lograr las metas deseadas en el que el operador concede cierta discreción para lograr los objetivos (Jamison, s.f.).</p> <p>Bajo esta técnica el regulador define un nivel máximo de ingresos que puede llegar a percibir una empresa independientemente de la demanda real por el servicio, a través del establecimiento de una unidad de producción; estimación que debe hacerse en un momento del tiempo determinado y deberá ser constantemente revisada para ajustar la demanda, generalmente cada año.</p>	<p>- Cada cierto periodo, la demanda será ajustada a las necesidades del mercado, mientras que los costos fijos son los que determinarán si el prestador asume la prestación del servicio.</p> <p>- Puede ser una técnica más apropiada que la de precio techo si los costos y ventas no varían de manera significativa.</p>	<p>- Incentiva a que los prestadores evalúen las inversiones únicamente desde el punto de vista del retorno de la inversión con base en los ingresos esperados y descuiden la mejora en la calidad en la prestación más allá de lo establecido en el techo.</p> <p>- Exigiría que las empresas reguladas se comporten de manera similar o que se fijen unos ingresos por tamaño de prestador.</p> <p>- Exige un alto costo administrativo al tener que revisarse periódicamente.</p>
Regulación con base en empresa modelo eficiente (Yardstick regulation).	<p>Para este tipo de modelaciones, el regulador opta por estructurar una "empresa modelo o ideal" en condiciones de competencia en el mercado de la cual parten los precios máximos que se podrían llegar a incurrir en la prestación del servicio,</p>	<p>- Esta técnica permite al regulador superar problemas de asimetría de información y de monopolio.</p>	<p>-Se debe contar con un número significativo de prestadores con características comparables para que los costos de operación sean lo más</p>

Técnica regulatoria	Definición	Ventajas	Desventajas
	<p>todo partiendo de la evaluación de los costos medios de una muestra representativa de empresas del sector analizado. Posteriormente, al identificar el comportamiento de la muestra seleccionada, se evalúa cuál prestador es el más eficiente y este se define como la mejor práctica y se utiliza como base para regular a todo el sector.</p> <p>La construcción de la empresa modelo eficiente se puede hacer a partir de dos tipos de modelos de costos, los modelos TopDown y los modelos Bottom-Up. El primero, toma en cuenta los costos incurridos por la empresa real, lo que requiere exigir contabilidad regulatoria para discernir costos que el regulador considera necesarios para la operación de la empresa en el reconocimiento de la tarifa¹⁵⁸. Los modelos Bottom – Up reconstruyen a la empresa como si no existiera (“desde cero”), lo que requiere tomar en cuenta las condiciones a las cuales enfrenta la empresa real. Para esto, el regulador debe tomar en cuenta las condiciones que enfrentó la empresa real, esto es considerar en su diseño aspectos como la cantidad demandada, perfil de la demanda, densidad de la demanda, ubicación, zona geográfica, entre otros.</p> <p>En la tarifa estimada debe ser el resultado solo de los costos de la empresa modelo eficiente. Por lo tanto, se generan incentivos para que la empresa regulada se comporte de forma eficiente (Bernal, 2019).</p>	<p>-Supone que la firma recuperaría de sus costos totales, solo la eficiencia que obtiene al compararse con la empresa más eficiente.</p> <p>- Las firmas que logran fijar su precio por encima del costo promedio de producción, tienen mayores beneficios, en tanto que las que poseen costos de producción por encima del promedio de comparación se ven incentivadas a lograr la reducción de estos.</p>	<p>cercano a la prestación en el sector analizado.</p> <p>- Genera que a mayor cantidad de empresas dentro de la muestra, sea menos probable que las firmas declaren costos reales mayores a lo definido en esta metodología.</p> <p>-Al requerir conformar una muestra para comparar el desempeño de la empresa, se enfrenta a que estas no sean homogéneas entre sí y tengan características diferentes que dificultan la comparación.</p>
Yardstick competition o benchmarking / Regulación por comparación	<p>Esta regulación busca comparar el desempeño de empresas que tienen características similares¹⁵¹ y así alcanzar la eficiencia individual de cada empresa. De esta forma se pretende obtener una referencia que permita determinar el precio de la actividad desarrollada por el monopolista. Cuando está calculada</p>	<p>- Esta técnica permite al regulador superar problemas de asimetría de información y de monopolio.</p> <p>- Incentiva a que las empresas se comporten como la más eficiente.</p>	<p>- Se debe contar con un número significativo de prestadores con características comparables para que los costos de operación sean lo más cercano a la prestación en el sector analizado.</p>

¹⁵⁸ Según especifica Dammert et al., (2013), estos modelos son utilizados en el caso de la regulación por tasa de retorno.

Técnica regulatoria	Definición	Ventajas	Desventajas
	<p>la eficiencia individual de cada empresa, el costo reportado es corregido con respecto a su nivel relativo de eficiencia en relación con las otras empresas que están operando en el mercado³². Por ejemplo, si una empresa presenta el 80% de eficiencia con respecto a la empresa más eficiente de la industria, esta podrá recuperar únicamente dicho porcentaje de sus costos totales. (Bernal, 2019).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las firmas que logran fijar su precio por encima del costo promedio de producción, de comparación tiene mayores beneficios, en tanto que las que poseen costos de producción por encima del promedio de comparación se ven incentivadas a lograr la reducción de estos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Genera que a mayor cantidad de empresas dentro de la muestra sea menos probable que las firmas declaren costos reales mayores a lo definido en esta metodología. -Al requerir conformar una muestra para comparar el desempeño de la empresa, se enfrenta a que estas no sean homogéneas entre sí y tengan características diferentes que dificultan la comparación. - Las firmas podrían no recuperar sus costos totales, solo lo logra si la eficiencia que obtiene al compararse con la empresa más eficiente.
Menú de contratos	<p>Acorde con Gómez-Lobo & Vargas (2002), esta técnica regulatoria se encuentra en el mismo grupo que las metodologías de precio techo, en donde el regulador define (mediante su criterio y conocimiento de la operación del servicio regulado) una tarifa y permite que esta se ajuste de acuerdo con la evolución de los costos. Es decir, si los costos incrementan, las tarifas pueden ajustarse un 50% del aumento de dicho costo y la empresa tiene que asumir la pérdida por la diferencia. Con este tipo de metodología los incentivos de realizar esfuerzos por reducir costos son mayores que bajo un esquema de tasa de retorno, pero menores que el esquema de price-cap, es decir, esta técnica es un intermedio de las dos técnicas antes mencionadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con las mismas ventajas que la metodología de precios techos en cuanto al incentivo de la eficiencia en la prestación por parte de las empresas en búsqueda de costos menores al límite definido. - No se arriesga a la pérdida de calidad existente. - Garantiza la viabilidad financiera de la empresa al reconocer los costos incurridos más una rentabilidad razonable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hay asimetría de información, y se acentúa porque además de definir un máximo, debe permitir el seguimiento constante de los costos de la prestación.
Profit sharing /Regulación por participación de beneficios o ingresos	<p>De acuerdo con OSINERGMIN (2006) y CREG (2014), esta técnica regulatoria surge como evolución a los modelos tradicionales. Estos modelos buscan que las empresas compartan con los usuarios el riesgo como los beneficios de la prestación del servicio. Para esto, el regulador tiene que fijar un nivel de beneficios o ingresos para las</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evita la generación de rentas excesivas. - Permite compartir las pérdidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultades en la medición del beneficio cuando las actividades son intensivas en activos. - El cálculo de la banda de beneficios o pérdidas implica un amplio

Técnica regulatoria	Definición	Ventajas	Desventajas
	<p>empresas, de tal manera que, las tarifas se ajusten en la medida en que el retorno o ingreso real se aleje del regulado.</p> <p>La forma de trasladar estas participaciones (beneficios o pérdidas) se hace a través de la misma tarifa en el mismo periodo tarifario o en uno siguiente. En todo caso, dado que esta técnica se alimenta de alguna forma de la regulación por incentivos de ingreso o precio máximo y de la tasa de retorno, la estructura general de la fórmula incluye el factor X de descuento por productividad como el nivel de ingresos objetivo y definido por el regulador. De esta manera, se reduce de manera significativa los beneficios o pérdidas.</p>		<p>conocimiento de la(s) empresa(s) regulada(s).).</p>
<p>Pay As You Throw (PAYT) / Pagar por lo que se desecha</p>	<p>Es una de las herramientas económicas más utilizada para la gestión de residuos, conocida como una técnica de pago por la generación de residuos, es decir, que se realiza un cobro por la cantidad de residuos generados que puede ser por peso o por volumen e involucra la participación de los ciudadanos.</p> <p>Este pago por generación busca que los generadores se hagan cargo de los costos asociados a la gestión de los residuos de forma equitativa y proporcional a su generación, utilizando incentivos económicos para mejorar la selección de residuos en el origen. Cada ciudadano tiene que contribuir económicamente al costo total del servicio en función de la cantidad real de desechos que desecha (OECD, 2019).</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mitigar los impactos ambientales relacionados con los sistemas de gestión de residuos sólidos municipales. -Producir menos flujos de residuos al reducir la producción de residuos en la fuente. -Reutilizar los productos, incentivando así la economía circular. 	<ul style="list-style-type: none"> -Para la implementación se requieren tecnologías que permitan implantar sistemas de pesaje individual que podrían incrementar los costos para los usuarios y el operador del servicio. -Se requiere un proceso educativo con la población que genera un costo adicional. - Se puede generar un incentivo a una inadecuada disposición con el fin de evitar el pago por su generación de residuos.
<p>Autoregulación</p>	<p>Según Baldwin, Cave, & Lodge (2015) este régimen de regulación es aquel en el cual las empresas definen las condiciones o reglas de prestación que se hacen cumplir en el sector en el cual se aplica. En este contexto, el gobierno toma un papel de supervisión a través de controles legislativos al margen (legislative controls at bay).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compromete a los prestadores a su propio régimen de reglas. - Bajos costos de transacción para el regulador o gobierno. - Convergencia entre las expectativas de los 	<ul style="list-style-type: none"> - Pese a los bajos costos de transacción en su aplicación, el costo de pasar a este tipo de autorregulación en primera instancia es alto para el gobierno/regulador. - Dado que su definición está a cargo de las empresas, puede haber un riesgo moral

Técnica regulatoria	Definición	Ventajas	Desventajas
	<p>Esta regulación se denomina como de tipo enforced (reforzada) cuando el gobierno o un regulador ayuda en su estructuración o toma un papel de supervisión y/o monitoreo.</p>	<p>reguladores y metas o estándares alcanzables.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mayor facilidad de ajuste del marco regulatorio acorde con las circunstancias del mercado. - Un sistema de quejas o solicitudes entre agentes más efectivo. 	<p>(self-serving, standard-setting, etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> - El público puede demandar que el gobierno tome responsabilidades e intervenga en determinado problema relacionado con el set de reglas definidas, lo que desconocería la naturaleza de la metodología.
<p>Regulación orientada a resultados</p>	<p>Según la CREG (2014), y sobre todo en el ámbito energético, los modelos más recientes propenden porque las empresas alcancen objetivos en términos de calidad, sostenibilidad, innovación, entre otros, en la cual se penaliza o recompensa el cumplimiento o no de objetivos. Para ello, y como referente citan el caso del Reino Unido en el cual los ingresos de una empresa están en función de los incentivos, la innovación y los productos de la prestación del servicio. Dentro de estos últimos el regulador define categorías de objetivos tales como satisfacción del consumidor, confiabilidad y disponibilidad, impacto ambiental, obligaciones sociales, condiciones de conexión, entre otros. Finalmente, sobre la base de productos, la empresa debe definir su plan de negocios el cual debe ser aprobado por el regulado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El detalle de la implementación de esta medida disminuye el riesgo de incumplimientos. - Se reduce la asimetría de información dado que para la revisión tarifaria se requiere una estrecha interacción entre el regulador y la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Su aplicación es compleja. - El regulador debe definir la forma de medir los productos. - El regulador debe definir las compensaciones o penalidades ante una conducta no deseada, lo cual puede generar desaciertos para los regulados.
<p>Peak Load Pricing</p>	<p>El planteamiento inicial del modelo de Peak Load Pricing se debe a Boiteux (1960), quien lo desarrolló inicialmente en 1949 en Francia como parte del grupo de trabajo de la empresa estatal Electricidad de Francia. Este esquema de fijación de precios es usado en mercados con las siguientes características: i) Imposibilidad de almacenar el bien; ii) Incertidumbre sobre la evolución de la demanda (estacional a lo largo de un período); iii) Restricciones de capacidad para la provisión del producto o servicio en el corto plazo; iv) altos costos fijos y, v) bajos costos marginales de corto plazo.</p>	<p>La ventaja de fijar los precios de acuerdo con una demanda estacional es que permite a través de la discriminación temporal de precios, repartir de manera más uniforme la demanda en el tiempo, evitando que las empresas incurran en costos adicionales para la ampliación de la capacidad instalada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El modelo solo funciona y se puede aplicar en mercados que cumplan con las 5 características citadas en la definición. - La imposibilidad de almacenar el bien y la estacionalidad de la demanda.

Técnica regulatoria	Definición	Ventajas	Desventajas
	El modelo básicamente consiste en que los usuarios deberán pagar los costos variables en períodos donde la demanda del servicio es baja y no los costos fijos asociados a los costos de inversión y mantenimiento de la capacidad de la empresa; mientras que, en períodos pico, los usuarios pagarán los costos variables de la empresa más los costos de capacidad o costos fijos, es decir, costo de invertir en nueva capacidad.		
Precios Ramsey	Es un esquema teórico generalmente usado para empresas que son multiproducto o multiservicio, según el cual se debe incrementar en mayor proporción los precios de aquellos bienes con una menor elasticidad precio de la demanda (inelásticos), pues de esta forma se logra que la empresa cubra todos sus costos con la menor pérdida posible de excedente del consumidor. Por el contrario, aquellos bienes que tengan una elasticidad precio de la demanda más elástica, los precios deberán ser menores (Cardona & Tamayo, 2001).	Mediante los precios Ramsey, en todos los mercados regulados el precio será mayor a su coste marginal, con la finalidad de maximizar el bienestar social y además asegurarle a la empresa regulada que logre beneficios normales.	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos de información elevados y dificultad para determinar las elasticidades de la demanda de cada nodo de destino. - Problemas de equidad. - Información asimétrica de costes. - Pocos incentivos a no tener el mejor desempeño o eficiencia.

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

6.2 Experiencia internacional en regulación en gestión de residuos sólidos

A partir de las fallas de mercado descritas en la sección 4.2 del presente documento, y de su relación con las técnicas regulatorias descritas en el acápite 6.1, en esta sección se realiza un análisis de las experiencias internacionales con respecto a la forma en que diferentes países regulan y gestionan los residuos sólidos de origen ordinario; así como, las fallas de mercado¹⁵⁹ presentadas y cómo los países las han abordado a través de las distintas técnicas regulatorias.

Según la OECD (2019), en algunos países asociados a este organismo, la gestión de residuos (denominados como Municipal Solid Waste -MSW) se lleva a cabo en múltiples niveles de gobierno, donde los gobiernos municipales suelen desempeñar un papel clave. De manera general, el oficio de los gobiernos municipales consiste en garantizar la prestación del servicio, para algunos casos, implica también la prestación directa de la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos, y la participación en el establecimiento y recaudo de tarifas (en todo caso, esto depende de la legislación regional, municipal o nacional). Existen casos, en que los gobiernos regionales o nacionales realizan las concesiones de licencias o permisos para la implementación de infraestructura o instalaciones requeridas, específicamente para la prestación de la actividad de tratamiento de residuos.

¹⁵⁹ i) poder de mercado, ii) información incompleta, iii) externalidades y iv) bienes públicos.

Así mismo, para la prestación del servicio, los municipios tienen participación y responsabilidad en cuanto a la planificación de acciones como planes locales de gestión de residuos, los cuales pueden agrupar planes entre municipios vecinos. No obstante, esta coordinación vertical entre los diferentes niveles gubernamentales puede resultar en oportunidades perdidas para construir un enfoque integral en la gestión de residuos, en concordancia a que la falta de coordinación en el desarrollo e implementación de políticas y planes de gestión detienen la potencial idea normativa de alcanzar una eficacia y eficiencia de las políticas de residuos.

En todo caso, las responsabilidades del manejo de residuos suelen variar de país a país, e incluso entre los mismos municipios de un país; sin embargo, es claro que la mayoría de éstos coinciden en tres grandes enfoques para la prestación del servicio:

- i. **In-house service delivery (en español, prestación directa del servicio).** Consiste en que los gobiernos locales o municipales presten directamente el servicio público de aseo, para ello, se encargan tanto de la planeación, como operación y el cobro por el servicio prestado; así como la contabilidad de ingresos y gastos para garantizar las actividades del servicio público.
- ii. **Competitive tendering (en español, licitación competitiva).** Se entiende como que la gestión de residuos para una (o más) áreas identificadas y pueden subcontratarse con empresas especializadas; es decir, se da en el marco de la libre competencia. Esto ocurre en varios países de la OECD incluyendo a Estonia, Polonia y Colombia.
- iii. **Side-by-Side (en español, existencia de prestadores en un mismo municipio).** Esta consiste en que los hogares son responsables de organizar la recolección y transporte de sus residuos, ocurre como resultado de la contratación directa entre los hogares (suscriptores) y los recolectores (prestadores). Por lo que, varias empresas pueden estar operando una al lado de la otra en el mismo municipio. Este enfoque es cada vez más raro, sin embargo, sigue utilizándose en Irlanda (OECD 2019).

A partir de estos tres enfoques de prestación, al menos en los países pertenecientes a la OECD, se puede decir que la contraprestación del servicio recibido se da por el pago de un cargo o tarifa, constituyéndose en uno de los instrumentos económicos comúnmente empleados para el manejo y gestión de residuos sólidos ordinarios. Sin embargo, esto es un desafío para las autoridades, ya que estas deben cubrir los costos de la prestación del servicio, además de mantener en equilibrio múltiples objetivos como: i) el principio de quien contamina paga; ii) generar un incentivo (rentabilidad) a las personas que presten el servicio; y, iii) la necesidad de mantener las tarifas de los servicios públicos esenciales a un nivel socialmente aceptable.

Con el objetivo de lograr lo anterior, las autoridades aplican varios métodos para calcular estos cargos que pueden variar incluso de un municipio a otro dentro del mismo país. En todo caso, estos métodos suelen tener en cuenta dentro de sus metodologías que las tarifas se basen en el volumen de residuos generados, el tamaño del hogar (área o número de residentes) o, inclusive, el consumo de otros servicios como el consumo del servicio del agua, como se observa en Polonia (OECD, 2019).

Del análisis comparativo de 13 países (ver anexo 15), se pueden extraer varios factores comunes en la prestación del servicio público de aseo, destacándose los siguientes:

- Existen varios instrumentos económicos que sirven como herramienta de política para la prevención, minimización y gestión racional de los residuos.

- La gestión se puede realizar a través de tarifas o cargos que se suelen usar para recuperar los costos de la gestión y manejo de residuos, respaldando el principio de “*el usuario paga*”, lo que ayuda a garantizar la sostenibilidad financiera de los prestadores para la ejecución del servicio con eficiencia.
- Los impuestos y las responsabilidades ampliadas del productor respaldan el principio de que “*quien contamina paga*”, internalizando los costos ambientales y de salud humana y, por lo tanto, se desincentiva el consumo o producción. Se utilizan para internalizar los costos medioambientales del tratamiento y la eliminación de residuos, haciendo que los métodos de tratamiento más perjudiciales para el medio ambiente sean más costosos y se generen incentivos para utilizar métodos de tratamiento alternativos como la recuperación y el reciclaje; por ejemplo, los impuestos a los rellenos sanitarios o la implementación de incineración de residuos.
- Los subsidios que se pueden usar para reducir directa o indirectamente el uso de algo que tiene un efecto negativo en el medio ambiente. En la gestión de residuos, se pueden utilizar para fomentar una mejor gestión de residuos como en capacitaciones o inversiones, en todo caso, estas pueden adoptar la forma de subvenciones directas.
- Según lo indicado por OECD (2019), la recuperación total de los costos de la prestación del servicio es poco común desde los cobros vía impuestos. En países como Holanda y Noruega se revisó y se concluyó que se suelen recuperar los costos; sin embargo, en países como Israel, solo se recupera alrededor del 10% de los costos de la prestación del servicio, alrededor de un tercio de los costos en Corea y, en promedio, el 70% de los costos en la República Checa. En otros países, como Eslovenia, República Checa, Noruega y Polonia los gobiernos incluyeron como objetivo la recuperación total de los costos de gestión de residuos.

Por su parte, el Banco de Desarrollo de América Latina - CAF (2021), al analizar la importancia de los datos en la gestión de residuos en un caso de estudio particular para algunas ciudades de Italia, reconoce que la contaminación por plásticos y la gestión de residuos sólidos es un tema de relevancia en la política internacional dadas las proyecciones mundiales de crecimiento urbano, las actuales tendencias de consumo, las necesidades urgentes de preservación del ambiente y las amenazas derivadas del cambio climático.

Los casos de estudio de los que trata el CAF se derivan del año 2014, en los cuales los Estados miembros de la Unión Europea decidieron plantear como objetivo llegar a reciclar alrededor de la mitad de los residuos sólidos urbanos producidos en 2020.

Dentro de las conclusiones de los estudios de caso se indica que, para la consecución del anterior objetivo, es esencial la separación de residuos desde la fuente y un estricto control de la recolección y disposición de estos. No obstante lo anterior, la recolección y tratamiento de datos se convierten en el insumo necesario para mejorar el servicio en el sentido de respetar los principios citados previamente que “*quien contamina paga*” y “*el usuario paga*”.

De la misma forma, el tratamiento de datos en la gestión de residuos es importante debido a que con estos se ayuda a detectar tendencias, se pueden ajustar los planes de recolección, disposición y tratamiento de los residuos. De hecho, concluyen que el análisis de estos sirve para prever necesidades en el largo plazo dependiendo de si se mantiene o varía la producción de determinados residuos. Ahora, si bien es cierto que para llegar a estos resultados se parte de la técnica regulatoria de PAYT, también lo es que el análisis de datos, incluso aplicando otras técnicas regulatorias, sirven como herramienta para detectar, prever y actuar ante el mercado de residuos.

Finalmente, el análisis de datos acompañado de una técnica de regulación tan personalizada como el PAYT, permite que la conjugación de estos genere transparencia al usuario con respecto a la cantidad de residuos

por la que paga, también se podría indicar que se genera una retribución en el sentido que habría un incentivo a que en la medida en que separe los residuos de manera adecuada se liquidará una menor tarifa, por cuanto en los casos de estudio el material susceptible de ser aprovechado no se suele cobrar (Banco de desarrollo de América Latina, 2021, pág. 269). Por último, la conjugación de estas herramientas genera una especie de libertad de elección de consumo, esto significa que en el contexto de la gestión de residuos organizada y personalizada, los proveedores de bienes y servicios pueden comercializarlos en función del interés de sus clientes que sería el de producir menos residuos.

6.3 Propuesta de técnica regulatoria por actividades y segmentos

A partir del desarrollo del marco teórico definido en las secciones “*Marco de referencia de alcance de mercado*” y “*Marco de referencia de técnicas regulatorias*” en las cuales se abordó cuáles son las fallas que se presentan en un mercado y cuáles son las técnicas regulatorias que se suelen usar para corregirlas, en esta sección se establecen las técnicas regulatorias recomendadas para atender las distintas actividades del servicio público de aseo, según sus características y fallas de mercado identificadas. Todo esto va acompañado de una serie de estrategias que deberán ser tenidas en consideración para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la intervención regulatoria en el mercado del servicio público de aseo establecidos en el documento “*Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana*”.

La siguiente ilustración resume las técnicas regulatorias que se propone adoptar en la revisión de las fórmulas tarifarias de cada una de las actividades del servicio público de aseo, las cuales serán analizadas explicando las razones para su selección y ventajas en su uso dadas las condiciones del mercado actuales.

Ilustración 27. Técnicas regulatorias para aplicar en revisión de las fórmulas tarifarias para cada una de las actividades del servicio público de aseo



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

En la propuesta, la técnica regulatoria de precio techo predomina en la mayoría de las actividades del servicio público de aseo. Esto se explica por varias razones, entre ellas, es que hace parte del grupo de técnicas

denominadas como “*Regulación basada en desempeño*” o por incentivos, en la cual se busca que los prestadores tengan un incentivo a ser más eficientes, normalmente a disminuir los costos con el fin de apropiarse del diferencial entre lo que define el regulador y los costos en que incurre el prestador (a esto se le puede denominar como un spread). Por su parte, para la actividad de disposición final se propone una combinación de técnicas regulatorias entre el precio techo y costo de prestación del servicio (tasa de retorno), mientras que para la actividad de tratamiento de residuos se propone emplear únicamente la técnica de costo de prestación del servicio (tasa de retorno). La técnica de costo de prestación del servicio (tasa de retorno) es una de las estrategias regulatorias que, trae beneficios para el prestador puesto que se cobrara en función de la operación y requerimiento ambientales particulares, permitiendo al regulador, por su parte, reducir la asimetría de información y contar con mayores elementos de juicio para evaluar la eficiencia de dicha operación en las próximas revisiones de fórmulas tarifarias.

Es de tener en cuenta que, esta propuesta de técnicas combinadas supone un reto significativo para el regulador toda vez que en la actualidad no existe desintegración vertical en la totalidad de operaciones de disposición final y recolección de residuos; sin embargo, las actividades de disposición final y tratamiento no son 100% parametrizables lo que se ha construido en una desventaja a la hora de definir un precio techo en los anteriores periodos tarifarios, así mismo la implementación de una metodología que lleva a revelar información financiera y de tecnologías implementadas por parte de los regulados propende por superar la asimetría de información existente entre las dos partes.

Dentro de las técnicas regulatorias analizadas se descartó la de “Ingreso máximo” por cuanto puede incentivar a que se evalúen inversiones únicamente desde el punto de vista del retorno de la inversión con base en los ingresos esperados, y se descuide el propósito de que la calidad en la prestación sea de continua mejora como por ejemplo incorporando tecnologías nuevas según las necesidades de los mercados atendidos. Además, las empresas reguladas tendrían que comportarse de manera similar ya que, si se desarrolla un único ingreso máximo, las empresas más pequeñas se verían bastante más beneficiadas que una empresa relativamente grande. En todo caso, el nivel de ingresos en el sector no es claro por cuanto las contabilidades incluyen en varios casos, actividades ajenas a la prestación del servicio, lo que dificultaría establecer el techo en ingresos de la manera más objetiva posible.

Otras de las técnicas de desempeño descartadas fue la de “Regulación con base en empresa modelo eficiente (Yardstick regulation)” y “Regulación por comparación (Yardstick competition)”, esto debido a que en principio se debe contar con un número significativo de prestadores (heterogéneos) con características comparables entre sí para definir un estándar. Del mismo modo, las metodologías requieren de un detalle considerable al momento de realizar las comparaciones, que ante la asimetría de información y la falta de reporte de la misma, las firmas podrían no recuperar sus costos totales ante la aplicación de este tipo de técnicas.

Otra técnica que no se consideró idónea fue la de “Regulación por participación de beneficios o ingresos” por cuanto exige que el cálculo de la banda de beneficios o pérdidas implique un amplio conocimiento de las empresas reguladas, que en muchos casos es inexistente por cuanto no todos los prestadores reportan la información requerida, es decir, se cuenta con información sólida de algunas empresas, sin embargo, puede ser una muestra corta para el resto del mercado.

Por su parte, técnicas como “Pagar por lo que se desecha o Pay As You Throw”, exigen tecnologías que permitan implementar sistemas de pesaje individual para la totalidad de los usuarios, que no solo podrían incrementar los costos para los usuarios y el operador del servicio, sino que en muchos casos tendría que ser subsidiada¹⁶⁰, lo cual con la situación fiscal del país no es viable. Si bien, en los marcos tarifarios actuales se aplica la medición individual para los usuarios aforados, no es una regla general y obligatoria para todos los

¹⁶⁰ Como se evidenció en la sección de “*Experiencia internacional en regulación en gestión de residuos*”.

suscriptores (solo es obligatoria para los grandes generadores, algunos pequeños generadores o para aquellos suscriptores diferentes que lo soliciten expresamente), por lo que no se puede llegar a una micro medición para todos los suscriptores como lo es el objetivo de esta técnica regulatoria. Adicionalmente, se requiere un proceso educativo con la población más profundo, ya que se pueden generar incentivos a una inadecuada disposición con el fin de evitar el pago por su generación de residuos, aumentando los costos de implementación de medida. En tal sentido, se podría considerar que este tipo de técnicas requieren de unos pasos previos para su aplicación en el mercado del servicio público de aseo en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores, y podría ser considerada en una etapa 5 o 6 de la regulación.

En cuanto a la “Autorregulación”, el riesgo moral¹⁶¹ (self-serving, standard-setting, etc.) incrementa considerablemente dada la concentración del mercado que tienen los prestadores; además el usuario puede demandar que el gobierno tome responsabilidades e intervenga en determinado problema relacionado con el set de reglas definidas, lo que desconocería la naturaleza de la metodología. Adicionalmente, el usuario normalmente se queja del abuso de los prestadores cuando perciben un incremento “*injustificado*” por la prestación de servicios públicos en el país.

Por su parte, la “Regulación orientada a resultados” es compleja en cuanto a su aplicación y suele aplicarse especialmente en el sector energético. Se dice que es compleja por cuanto involucra términos de calidad, sostenibilidad, innovación, entre otros, con los cuales se penaliza o recompensa el cumplimiento de los mismos, además, para definir esas recompensas el regulador tiene una alta probabilidad de generar desaciertos para los regulados.

En cuanto a la técnica de “Peak Load Pricing”, se descartó pues solo funciona y se puede aplicar en mercados que cumplan con las 5 características¹⁶² que allí se definen. Por esto, no se adecua de la mejor manera a la naturaleza de la prestación del servicio público de aseo.

Finalmente, en cuanto a la técnica regulatoria de “Precios Ramsey”, los requisitos de información son elevados y presenta una dificultad para determinar las elasticidades requeridas, el aumento de precio de los servicios inelásticos puede generar problemas de equidad, además de los problemas de información asimétrica de costes y los pocos incentivos a no tener el mejor desempeño o eficiencia hacen complicado adoptar esta técnica.

A continuación, se explican las razones por las cuales se recomiendan estas técnicas regulatorias en la revisión de las fórmulas tarifarias de cada una de las actividades del servicio público de aseo:

6.3.1 Actividades de comercialización, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza urbana, recolección y transporte, transferencia y aprovechamiento

Esta sección, en relación con las actividades de comercialización, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza urbana, recolección y transporte, transferencia y aprovechamiento, se responderá a la pregunta **¿por qué precio techo y no otra técnica regulatoria?**.

Dada la discusión anterior, referente a las razones por las cuales se descartaron otras técnicas regulatorias, se puede proceder a justificar las razones por las cuales la técnica de precio techo es la más conveniente para la mayoría de las actividades del servicio público de aseo, entre ellas se debe mencionar primeramente que si bien es cierto que la referencia de la técnica acogida es la de precio techo, también es cierto que a esta se le adicionan características o elementos de otras técnicas regulatorias con el fin de que la metodología tarifaria

¹⁶¹ En general, existe riesgo moral cuando la parte cuya conducta no se observa, influye en la probabilidad de recibir una indemnización o un pago.

¹⁶² i) Imposibilidad de almacenar el bien; ii) Incertidumbre sobre la evolución de la demanda (estacional a lo largo de un período); iii) Restricciones de capacidad para la provisión del producto o servicio en el corto plazo; iv) altos costos fijos y, v) bajos costos marginales de corto plazo.

reconozca los costos en que incurren los prestadores, así como que el usuario goce de la prestación del servicio con una calidad mínima y a un costo adaptado a la capacidad de pago de estos, supliendo las desventajas que por se puede tener la técnica de precio techo.

Adicionalmente, actividades como el barrido y limpieza de vías y áreas públicas y las actividades de limpieza urbana, guardan una fuerte relación entre sí dado que son actividades estandarizables en su mayoría, intensivas en mano de obra y tiene una proporción de desarrollo tecnológico relativamente baja. Estas similitudes entre actividades propenden por la utilización de una misma técnica regulatoria. Por este motivo, un punto a analizar para la escogencia de la alternativa metodológica de regulación debe ser si esta situación se presenta en otras actividades y así simplificar la aplicación de la fórmula tarifaria.

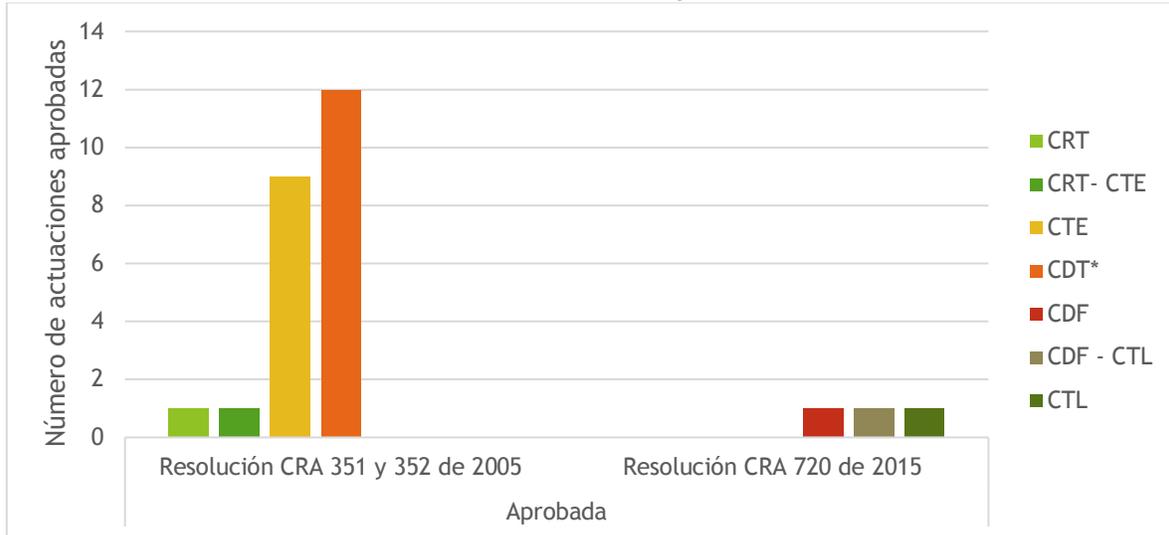
En todo caso, dentro de esta estructura de mercado que creará la metodología tarifaria, se debe acotar que deben existir incentivos que el regulador otorgue para que los prestadores entren a prestar el servicio público en alguna área, esos incentivos deberán estar acompañados de metas y estándares que deberán ser evaluados con el fin de que se promueva una prestación del servicio lo más eficiente posible. Aspectos que se plantean en la sección "*Estrategias complementarias a la técnica regulatoria*" del presente documento.

Ahora bien, ahondando en la justificación de la técnica regulatoria de precio techo, esta Comisión de regulación analizó las actuaciones particulares allegadas desde el año 2005, momento en el cual empezó a regir la Resolución CRA 351 de 2005 a través de la cual se acogió el precio techo como técnica regulatoria. Hasta noviembre de 2021, se recibieron 102 solicitudes de modificación de fórmula tarifaria, de las cuales 26 se aprobaron, 8 se desistieron, 18 recibieron concepto de no revocadas dado que fueron recursos de reposición, 42 se rechazaron y 8 se revocaron.

Analizando la información pro tipo decisión (aprobada, desistida o rechazada), las cuales suman 76, 19 se relacionaron con los costos de disposición final (*CDF*) y tratamiento de lixiviados (*CTL*), 35 con recolección y transporte, pero relacionadas al tramo excedente (*CTE*), y 22 relacionadas con el costo de comercialización (*CCS*). Es de anotar que, durante la aplicación de la metodología tarifaria establecida en la Resolución CRA 720 de 2015 no se recibieron solicitudes de modificación de *CCS* ni *CRT*. Esto puede sugerir que hasta cierto punto las curvas de costos planteadas en esta metodología se adaptan a las condiciones generales de los prestadores.

De hecho, desde el 2005 solo se aprobaron 26 actuaciones, 23 bajo la Resolución CRA 351 de 2005 y tres (3) bajo la Resolución CRA 720 de 2015. De las 26 actuaciones aprobadas, 15 se relacionaron con disposición y/o tratamiento de lixiviados, las restantes se relacionaron con el tramo excedente. Por su parte, las 3 actuaciones aprobadas con la Resolución CRA 720 de 2015, se relacionaron a *CDF* y *CTL* y actualmente la Comisión analiza si aprueba una actuación por *CTL*, y otra por *CDF* y la Alternativa a la disposición final (tratamiento).

Ilustración 28. Actuaciones particulares aprobadas por actividad y bajo las metodologías tarifarias Resolución CRA 351 de 2005 y 720 de 2015



* La actividad de disposición final en la metodología de la Resolución CRA 351 de 2005 se denominada con el acrónimo CDT, lo que es equivalente al CDF de la Resolución CRA 720 de 2015

Fuente: Elaboración CRA, 2021.

De los análisis que preceden se empieza a notar una tendencia para algunas de las actividades, y es que si bien con la metodología de la Resolución CRA 351 de 2005 se allegaron una cantidad importante de solicitudes de actuaciones particulares, la mayoría no prosperó precisamente porque los prestadores no podían argumentar que las fórmulas establecidas por el regulador no se adaptaban a la prestación del servicio que ellos realizaban. Situación que siguió el mismo curso con la expedición de la Resolución CRA 720 de 2015, sin embargo, es claro que entre las actuaciones aprobadas, las que más relevancia y frecuencia tuvieron durante la vigencia de cada marco regulatorio fueron las relacionadas a las actividades de disposición final y tratamiento de lixiviados. Vale mencionar adicionalmente, respecto de la actividad de tratamiento, que aunque las cifras de actuaciones particulares no lo reflejen, existe una demanda de asesoría regulatoria¹⁶³ orientada al entendimiento de cómo se incluye esta actividad dentro de la tarifa, en el marco de la normatividad vigente en la que se propende una transición a una economía circular.

Así las cosas, sobre las actividades de: i) comercialización; ii) barrido y limpieza de vías y áreas públicas; iii) limpieza urbana; iv) aprovechamiento; v) recolección y transporte; y, vi) transferencia, ni siquiera en la transición metodológica se allegaron actuaciones solicitando modificación de los precios techo y, si se hizo, se relacionaban con aspectos que en la actual metodología ya no existen (por ejemplo, el costo de tramo excedente), lo que sugiere que la técnica adopta una regulación general para los prestadores que atienden los municipios cuya área urbana supera los 5.000 suscriptores.

Por otra parte, la técnica regulatoria de precio techo **incentiva a que la prestación de la actividad sea eficiente en el sentido en que el prestador procurará apropiarse del spread entre el precio techo y el costo real de la**

¹⁶³ Las consultas han sido mediante solicitudes telefónicas, conceptos allegados al sistema de gestión documental Orfeo, alrededor de 20 oficios cuyo asunto directo fue sobre la actividad de tratamiento en solo el año 2021, sin embargo, hay más conceptos donde el asunto directo no es la actividad de tratamiento, pero se relaciona en el resto de preguntas que remiten los interesados.

prestación. Se dice que se puede apropiarse del spread por cuanto el precio techo considera en muchos casos la prestación de la actividad bajo una curva de aprendizaje bastante más limitada de la que pueden o tienen ya desarrollada las personas prestadoras, motivo por el cual, los costos de los prestadores actuales pueden ser más bajos dada su curva de aprendizaje.

Otra de las bondades de esta técnica es que si bien da incentivos al prestador a ser eficiente y a apropiarse del spread mencionado, también **permite que las ganancias en productividad se compartan con los usuarios a través del factor X**, que se calcula con base en la evaluación del mercado, es decir, si las empresas en promedio resultan ser eficientes, esa ganancia será distribuida entre los usuarios y empresas, mientras que si el mercado no lo fue durante el periodo de análisis, no habrá distribución alguna. Es de resaltar que este factor se aplica, actualmente, de manera transversal a todas las actividades prestadas dentro del servicio público de aseo por parte de cada prestador, sin embargo, se deberá contemplar la posibilidad de flexibilizar esta disposición acorde con la segmentación propuesta con base en el desempeño y las fortalezas socioeconómicas de los mercados.

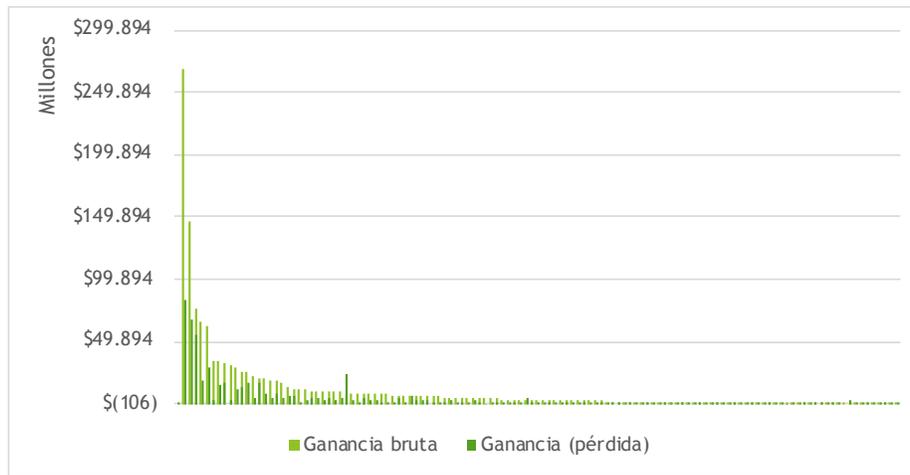
La técnica regulatoria **permite que los costos de las actividades se ajusten por cambios en las condiciones de prestación**, por ejemplo, por la generación de mayor o menor cantidad de residuos, cambios en el nivel de precios (inflación), cantidad de usuarios a atender, entre otros.

Finalmente, la técnica permite al ente de control, que la **vigilancia sea sencilla** debido a que no exige un control detallado, esto por cuanto desde la regulación se indica una tecnología de referencia y que el costo medio de la actividad no puede ser superado por los prestadores, a no ser que el regulador lo permita tras el cumplimiento de alguna condición. Frente a este último punto, en el cual el regulador puede dar incentivos a sobrepasar el precio techo tras superar los estándares de calidad y con unas tecnologías determinadas de referencia, se tratará en la sección 6.5 en la cual se definen una serie de estrategias regulatorias complementarias a la técnica regulatoria.

Como soporte de elección a la técnica regulatoria, se analizaron algunos estados financieros con el fin de asociar si la aplicación de las metodologías remunera la prestación del servicio. Si bien es cierto que no se cuenta con estados financieros por actividad del servicio público de aseo, al no contarse con obligación de contabilidad regulatoria por actividades, los estados financieros agregados por prestador se pueden entender como un proxy por cuanto en la mayoría de los casos la prestación del servicio presenta una estructura vertical, es decir que el mismo prestador de recolección y transporte suele prestar el resto de las actividades del servicio.

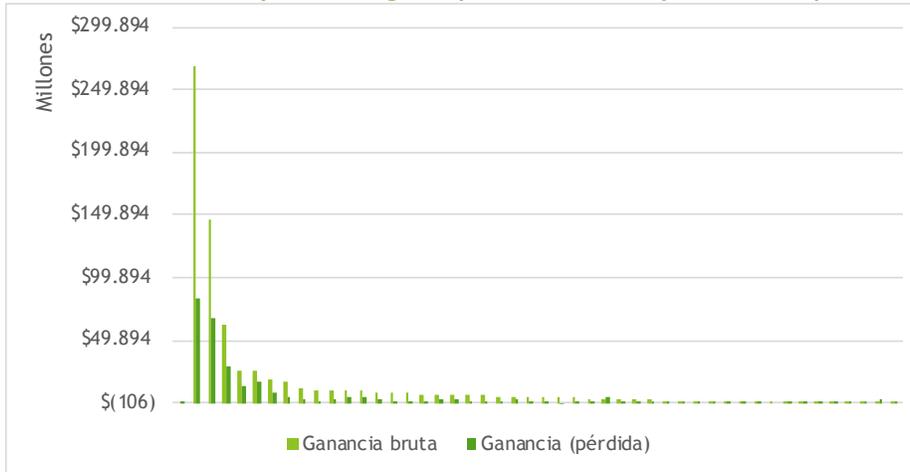
En ese sentido, las siguientes ilustraciones exhiben la utilidad bruta y neta, tanto de los prestadores de recolección y transporte como de disposición final, respectivamente. **Los resultados** sugieren que la utilidad bruta, que incluye los ingresos y los costos propiamente de la actividad, **registran una utilidad para todos los casos**. Por su parte, la utilidad neta, también registra utilidad para todos los casos, aun cuando se incluyen cuentas que no son propias del servicio público de aseo dado que algunas de las personas prestadoras tienen a cargo otros servicios o actividades. Vale mencionar que se observó solo dos casos de pérdida en la utilidad neta lo que sugiere el buen estado financiero de las personas prestadoras, además dicha pérdida fue de algo más de 100 millones para una empresa y 32 millones para la otra (ambas de recolección y transporte).

Ilustración 29. Utilidad bruta y neta de algunos prestadores de recolección y transporte para el año 2019¹⁶⁴



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Ilustración 30. Utilidad bruta y neta de algunos prestadores de disposición final para el año 2019



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

En conclusión, con los resultados se puede inferir que las metodologías establecidas por esta comisión, que involucran la técnica de precio techo, reconocen los costos en que incurren los prestadores por cuanto las utilidades así lo reflejan en los distintos niveles.

En todo caso la técnica regulatoria no goza de solo bondades o aspectos positivos, también posee aspectos negativos como:

¹⁶⁴ Al respecto, el análisis fue realizado con la información financiera del año 2019 el día 11 de noviembre de 2021. Se pudo consolidar una base de 125 empresas de recolección y transporte y 48 de disposición final y como se aprecia, se percibe la misma conclusión, las utilidades en su mayoría son positivas. La información de las empresa que tuvieron una coincidencia se construyó con los reportes: <http://www.sui.gov.co/web/aseo/reportes/tecnico-operativos/nuap-registro-de-areas-de-prestacion-del-servicio-de-municipios-mayores-a-5.000-resolucion-sspd-n-20174000237705-de-2017> y <http://www.sui.gov.co/web/aseo/reportes/tecnico-operativos/nusd-registro-de-sitios-de-disposicion-final-resolucion-sspd-n-20174000237705-de-2017>.

- Al fijar unas tecnologías de referencia y no poder superar el precio techo, no habría incentivos a la inclusión de nuevas tecnologías o inversiones adicionales, llevando a que los prestadores tengan motivos para recortar costos y generar un mayor spread.
- Del principio anterior también se deriva que, ante un posible recorte de costos, se podrían presentar casos en los cuales por la necesidad o deseo de disminuir costos, no se cumplan con los estándares mínimos de calidad impartidos, lo que termina afectando el bienestar general si no se acompaña de medidas correctivas efectivas.
- De la misma forma, la técnica regulatoria demanda que los precios techo se construyan a partir de información real del sector y, como se ha mencionado, hay una fuerte asimetría de información y riesgo moral que afecta la tarea del regulador.

Frente a las desventajas de la técnica regulatoria de precio techo, es necesario incluir una serie de incentivos a los prestadores que pretendan incorporar nuevas tecnologías más costo eficientes a las de referencia, lo cual aminora las debilidades que posee la técnica. Del mismo modo, frente a la asimetría de información y riesgo moral, el solo hecho de intervenir el mercado y regular con unas condiciones a las empresas, reduce esas posibles fallas, además que la forma en que se construyen los precios techo incorporarán no solo costos de proveedores, sino que se debe considerar la información de los mismos prestadores y, si es posible, los costos serán construidos con pares internacionales similares, de hecho la comisión adelanta visitas y encuestas con las cuales se recoge información por parte de los prestadores, estrategias que disminuyen la asimetría de información entre el regulador y los regulados. En la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se amplía lo que se va a tener en cuenta para fortalecer estas desventajas de la técnica regulatoria.

Una vez analizadas las ventajas y desventajas de la técnica regulatoria de precio techo, en la siguiente tabla se analiza si las fallas de mercado identificadas son atendidas a través de la técnica recomendada o si se requiere de alguna estrategia adicional. Complementariamente, se indica si es recomendable hacer diferenciación a nivel de segmentación del mercado atendido o no:

Tabla 16. Atención de fallas de mercado a través de la técnica de precio techo

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es transversal a todos los segmentos?
Comercialización	<p>Asimetría de información: la técnica demanda que el modelo de remuneración se debe construir con información de los prestadores y proveedores, que permita que el regulador conozca de primera mano los componentes del costo de la comercialización (catastro de usuarios, reporte de información al SUI, atención al usuario, etc).</p> <p>Se deberá estructurar, de forma articulada al Indicador Único Sectorial (IUS), un régimen de calidad que deben cumplir los prestadores de tal manera que si la calidad de la prestación, el reporte de información o cualquier otro aspecto de la operación no se da en los estándares definidos por el regulador, se generarán descuentos en los costos a remunerar vía tarifa como consecuencia de no mantener un estándar o querer ampliar la asimetría de información tanto para el usuario como para el regulador. Vale mencionar que estos estándares pueden variar dependiendo de los resultados de cada estudio y si es el caso, aplicarán de manera diferenciada a cada segmento.</p>	<p>La técnica aplica de manera transversal a todos los segmentos, tanto a nivel de oferta como de demanda. Esto por cuanto no se evidencian diferencias en las fallas de mercados a nivel de la actividad comercialización según el nivel de desarrollo el municipio o agrupación empresarial.</p> <p>Sin embargo, se deberá analizar si existe diferencias en el precio techo fijado por segmento, Por ejemplo, para el caso de grandes empresas de aseo (GEA) se</p>

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es transversal a todos los segmentos?
	<p>A partir de lo anterior, se contrarresta de manera directa a la falla de asimetría de información.</p> <p>Externalidad: los modelos para establecer el costo, en este caso de comercialización, consideran una serie de parámetros regulatorios que incluyen el análisis de choques externos. En ese sentido, la técnica regulatoria permitiría que al precio techo se le pueda añadir esas condiciones particulares o generales, por ejemplo, los costos asociados a la actividad de aprovechamiento que afectan el costo por comercialización del servicio.</p> <p>Bien público: si bien es cierto que el usuario puede no reconocer la importancia del servicio, también es cierto que al tener que pagar una tarifa y que no haya gratuidad en el servicio, aminora esta falla de mercado, además de que se puede suspender el servicio con el cual se haga la facturación conjunta.</p> <p>Poder de mercado: el solo intervenir el mercado definiendo hasta un máximo, controla el poder de establecer un precio muy alto por parte del prestador.</p>	<p>deberá evaluar las eficiencias que poseen al centralizar su operación de facturación, liquidación, registro al SUI o atención de usuarios, de tal manera que se pueda establecer un costo diferencial.</p>
<p>Barrido y limpieza de vías y áreas públicas</p>	<p>Asimetría de información la técnica demanda que el modelo de remuneración se debe construir con información de los prestadores, proveedores y referentes internacionales, de manera que el regulador conozca de primera mano los componentes del costo de barrido y limpieza de vías y áreas públicas (bajo sus diferentes técnicas de prestación, manual o mecánico).</p> <p>Se deberá estructurar, de forma articulada al Indicador Único Sectorial (IUS), un régimen de calidad que deben cumplir los prestadores de tal manera que si la calidad de la prestación, el reporte de información o cualquier otro aspecto de la operación no se da en los estándares definidos por el regulador, se generarán descuentos en los costos a remunerar vía tarifa como consecuencia de no mantener un estándar o querer ampliar la asimetría de información tanto para el usuario como para el regulador. Vale mencionar que estos estándares pueden variar dependiendo de los resultados de cada estudio y si es el caso, aplicarán de manera diferenciada a cada segmento.</p> <p>A partir de lo anterior, se contrarresta de manera directa a la falla de asimetría de información.</p> <p>Externalidad: los modelos tarifarios vigentes consideran una serie de parámetros regulatorios que incluyen el análisis de los distintos choques externos, entre ellos el WACC considera dentro de su cálculo estas externalidades.</p> <p>Bien público: si bien es cierto que el usuario puede no reconocer la importancia del servicio, también es cierto que al tener que pagar una tarifa y que no haya gratuidad en el servicio, aminora esta falla de mercado, además de que se puede suspender el servicio con el cual se haga la facturación conjunta.</p>	<p>La técnica aplica de manera transversal a todos los segmentos, tanto a nivel de oferta como de demanda. Esto por cuanto no se evidencian diferencias en las fallas de mercados a nivel de la actividad barrido según el nivel de desarrollo el municipio o agrupación empresarial.</p> <p>En todo caso, en el estudio de esta actividad se deberá evaluar la conveniencia de establecer una fórmula para cada segmento en caso en que se identifiquen diferencias significativas entre cada uno en relación con eficiencias, supervisión o demás aspectos que ayuden a determinar el costo medio.</p> <p>De la misma manera, para cada segmento se deberá evaluar la pertinencia de contar con parámetros de remuneración diferenciada, que reflejen las condiciones y eficiencias de estos.</p>

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es transversal a todos los segmentos?
	<p>Poder de mercado: el solo intervenir el mercado definiendo hasta un máximo, controla el poder de establecer un precio muy alto por parte del prestador.</p>	
<p>Limpieza Urbana</p>	<p>Asimetría de información: la técnica demanda que el modelo de remuneración se debe construir con información de los prestadores, proveedores y referentes internacionales, de manera que el regulador conozca de primera mano los componentes. Por ejemplo, para la poda de árboles se debe costear la actividad, medir las eficiencias y demás, de tal forma que se garantice la viabilidad financiera de la empresa y se defina una tecnología de referencia que permita la prestación de la actividad de la forma más eficiente posible.</p> <p>Se deberá estructurar, a través del Indicador Único Sectorial (IUS), un régimen de calidad que deben cumplir los prestadores de tal manera que si la calidad de la prestación, el reporte de información o cualquier otro tipo no se da en los estándares definidos por el regulador, se generarán descuentos en los costos a remuneran vía tarifa como consecuencia de no mantener un estándar o querer ampliar la asimetría de información tanto para el usuario como para el regulador. Vale mencionar que estos estándares pueden variar dependiendo de los resultados de cada estudio y si es el caso, aplicarán de manera diferenciada a cada segmento.</p> <p>A partir de lo anterior, se ataca de manera directa a la falla de asimetría de información.</p> <p>Externalidad: los modelos consideran una serie de parámetros regulatorios que incluyen el análisis de los distintos choques externos, entre ellos el WACC considera dentro de su cálculo estas externalidades.</p> <p>Bien público: si bien es cierto que el usuario puede no reconocer la importancia del servicio, también es cierto que al tener que pagar una tarifa y que no haya gratuidad en el servicio, aminora esta falla de mercado, además de que se puede suspender el servicio con el cual se haga la facturación conjunta.</p> <p>Poder de mercado: el solo intervenir el mercado definiendo hasta un máximo, controla el poder de establecer un precio muy alto por parte del prestador.</p>	<p>La técnica aplica de manera transversal a todos los segmentos, tanto a nivel de oferta como de demanda. Esto por cuanto no se evidencian diferencias en las fallas de mercados a nivel de la actividad limpieza urbana según el nivel de desarrollo el municipio o agrupación empresarial.</p> <p>No obstante lo anterior, el estudio encargado deberá evaluar si cada una de las actividades amerita según segmento un precio techo, o si en algunas de ellas debería existir un precio transversal a tres segmentos o a dos de ellos.</p> <p>Esto por cuanto al igual que en barrido, puede que para la prestación de la actividad, las eficiencias, la supervisión o demás aspectos que ayuden a determinar el costo medio, no difieran drásticamente de un segmento a otro.</p> <p>En todo caso, para cada segmento se deberá evaluar la pertinencia de contar con parámetros de remuneración diferenciada, que reflejen las condiciones y eficiencias de estos.</p>
<p>Aprovechamiento</p>	<p>Asimetría de información: la técnica demanda que se debe contar con información de proveedores y de las personas prestadoras de la actividad (incluyendo organizaciones de recicladores en proceso de formalización), que permita que el regulador conozca de primera mano los costos reales de la actividad. Así mismo, se deberá trabajar en la definición de criterios de eficiencia técnica, operativa y administrativa, de manera que se pueda establecer un precio</p>	<p>La técnica aplica de manera transversal a todos los segmentos, tanto a nivel de oferta como de demanda. Esto por cuanto no se evidencian diferencias en las fallas de mercados a</p>

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es transversal a todos los segmentos?
	<p>máximo a remunerar bajo principios de eficiencia en la prestación de la actividad.</p> <p>Se deberá estructurar, a través del Indicador Único Sectorial (IUS), un régimen de calidad que deben cumplir los prestadores de tal manera que si la calidad de la prestación, el reporte de información o cualquier otro tipo no se da en los estándares definidos por el regulador, se generarán descuentos en los costos a remuneran vía tarifa como consecuencia de no mantener un estándar o querer ampliar la asimetría de información tanto para el usuario como para el regulador. Vale mencionar que estos estándares pueden variar dependiendo de los resultados de cada estudio y si es el caso, aplicarán de manera diferenciada a cada segmento.</p> <p>De la misma forma, para la estructuración de la fórmula tarifaria se evaluarán las actividades en que se incurre para la prestación de la actividad, así como sus costos; se evaluará la información administrativa, operativa, financiera y demás de algunos prestadores de tal manera que se contraste esta información con precios de mercado y se establezca la fórmula idónea para ello. A partir de lo anterior, se ataca de manera directa a la falla de asimetría de información.</p> <p>Externalidad: los modelos consideran una serie de parámetros regulatorios que incluyen el análisis de choques externos.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de un precio techo eliminaría la dependencia de la actividad ante los cambios que se den en el CRT y CDF.</p> <p>Bien público: Si bien es cierto que el usuario puede no reconocer la importancia del servicio, también es cierto que al tener que pagar una tarifa y que no haya gratuidad en el servicio, aminora esta falla de mercado, además de que se puede suspender el servicio con el cual se haga la facturación conjunta.</p>	<p>nivel de la actividad aprovechamiento según el nivel de desarrollo el municipio.</p> <p>No obstante, se espera que se defina una fórmula para cada segmento por cuanto el modelo se construye con las condiciones que definen a cada área de prestación, es decir, el modelo reconoce las condiciones generales de la cantidad de residuos aprovechados, las distancias a recorrer, las eficiencias, entre otros.</p> <p>En todo caso, para cada segmento se deberá evaluar la pertinencia de contar con parámetros de remuneración diferenciada, que reflejen las condiciones y eficiencias de estos, según las fases de formalización de las personas prestadores de la actividad.</p>
<p>Recolección y transporte Transferencia¹⁶⁵</p>	<p>Asimetría de información: la técnica demanda que, a partir de la tecnología de referencia acogida, el modelo se debe construir con la información de los prestadores, así como de proveedores, y si es el caso, de pares internacionales. Se deberá evaluar la actividad de transferencia en diferentes escenarios: integrada con la actividad de recolección, integrada con la actividad de disposición final o desintegrada de ambas actividades.</p> <p>Se deberá estructurar, a través del Indicador Único Sectorial (IUS), un régimen de calidad que deben cumplir los prestadores de tal manera que si la calidad de la prestación, el reporte de información o cualquier otro tipo no se da en los estándares definidos por el regulador, se generarán descuentos en los costos a remuneran vía tarifa como consecuencia de no mantener un estándar o querer ampliar la asimetría de información tanto para el usuario como para</p>	<p>La técnica aplica de manera transversal a todos los segmentos.</p> <p>Así, se espera que debería existir una fórmula para cada segmento por cuanto el modelo se construye con las condiciones que definen a cada área de prestación, es decir, el modelo reconoce las condiciones generales de la cantidad de residuos recolectados y transportados a cada sitio</p>

¹⁶⁵ Dado que esta actividad tiene una estrecha relación con la actividad de disposición final, durante el desarrollo del estudio correspondiente se deberá evaluar si inclusive la propuesta de contar con una técnica regulatoria de costo de la prestación o inclusive un mix por tamaños de operación (precio techo y costo de prestación) es aplicable para esta actividad.

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es transversal a todos los segmentos?
	<p>el regulador. Vale mencionar que estos estándares pueden variar dependiendo de los resultados de cada estudio y si es el caso, aplicarán de manera diferenciada a cada segmento.</p> <p>A partir de lo anterior, se ataca de manera directa a la falla de asimetría de información.</p> <p>Poder de mercado: el solo intervenir el mercado definiendo hasta un máximo, controla el poder de establecer un precio muy alto por parte del prestador.</p> <p>Bien público: si bien es cierto que el usuario puede no reconocer la importancia del servicio, también es cierto que al tener que pagar una tarifa y que no haya gratuidad en el servicio, aminora esta falla de mercado, además de que se puede suspender el servicio con el cual se haga la facturación conjunta.</p> <p>Externalidad: los modelos consideran una serie de parámetros regulatorios que incluyen el análisis de choques externos o incluso las condiciones naturales como por ejemplo que la prestación se realice en zonas costeras. En ese sentido, la técnica regulatoria permitiría que al precio techo se le pueda añadir esas condiciones particulares o generales. Por ejemplo, el WACC considera dentro de su cálculo externalidades, mientras que un factor de salinidad recoge las condiciones particulares de algunas áreas de prestación.</p>	<p>(transferencia, tratamiento y/o disposición final), las distancias a recorrer, las eficiencias, los costos de transacción, entre otros, y todas estas características las reconoce la segmentación.</p> <p>En todo caso, se deberá evaluar la pertinencia de contar con parámetros de remuneración diferenciada según corriente de materiales recolectados o mixtos, de manera que se reflejen las condiciones y eficiencias de asociados a la logística de cada caso.</p>

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

6.3.2 Actividades de tratamiento y disposición final

En relación con las actividades de tratamiento y disposición final (incluido tratamiento de lixiviados y sus demás subactividades), es necesario responder a la pregunta **¿por qué costo de prestación del servicio o tasa de retorno y no otra técnica regulatoria?**.

De la exposición anterior, se puede concluir que para las actividades de tratamiento y disposición final, son las que más solicitudes de modificación de fórmula tarifaria han tenido, esto en parte porque dependen de disposiciones normativas, ambientales, técnicas; así como, de las condiciones geográficas diversas que requieren de operaciones distintas, o que los requerimientos tecnológicos deben ser de un tipo u otro, o que la vida útil esperada difiere a la vida útil regulatoria, entre otras. Con lo cual, se ha evidenciado que son actividades que, pese a la curva de aprendizaje que ha alcanzado esta comisión a partir de las etapas regulatorias y de las actuaciones particulares adelantadas para los rellenos más grandes, su naturaleza no permite contar con una estandarización que aplique a todos los sistemas operativos del país en los términos que se requerirían para la construcción de un modelo de precio techo exitoso.

Por estos motivos, se propone que la técnica regulatoria principal para estas dos actividades sea la denominada **tasa de retorno**, que si bien posee desventajas, como todas las técnicas regulatorias, es la que mejor se adecúa a la naturaleza de estas actividades en el sentido que su estructuración permitiría: i) la recuperación de los costos en que incurren las personas prestadoras más unos incentivos regulatorios (tasas de retorno y factores de remuneración adicionales); ii) la incorporación de tecnologías costo-eficiente para el respectivo tratamiento o desarrollo de la actividad; y, iv) proveer a los usuarios de soluciones tecnológicas más amigables social y ambientalmente. Otra ventaja es que al no estandarizar el mercado, la tasa de retorno

permite incorporar sus particularidades sin conducir al prestador y al regulador en una serie de gastos administrativos adicionales en el desarrollo de actuaciones particulares.

Adicionalmente para la actividad de **tratamiento**, al ser una actividad relativamente nueva, esta comisión no posee información suficiente para establecer una tecnología de referencia y, con ello, una curva de costos construida a partir de una técnica por incentivos como el precio techo, que es recomendable cuando el regulador posee gran información tanto del mercado como por parte de los regulados (Núñez, 2017). Por la razón anterior, mientras se consolida mayor información se recomienda hacer uso de la técnica regulatoria de tasa de retorno que permite la remuneración de los costos en que incurre un prestador, más una serie de incentivos para su desarrollo.

Por otra parte, si bien se indica que la técnica principal para las dos actividades mencionadas sería la de tasa de retorno, para la actividad de **disposición final** se propone una combinación de técnicas regulatorias: i) técnica de precio techo para la categoría de relleno I (hasta 50 ton/día) definida en el Decreto 1784 de 2017 del MVCT); y, ii) tasa de retorno para las categorías II (hasta 500 ton/día), III (hasta 3.000 ton/día) y IV (Mayor a 3.000 ton/día) definidas en el citado decreto. Esta distinción, se deberá desarrollar en detalle en el estudio de disposición final.

Lo anterior, se fundamenta en que al considerar las actuaciones particulares para la modificación de la fórmula tarifaria que han sido desarrolladas por ésta comisión de regulación para las actividades de disposición final y tratamiento de lixiviados, se encuentra que los solicitantes pertenecen a los rellenos de las *categorías II, III y IV* del decreto ibidem. Situación que, ha puesto en evidencia que el precio techo definido por esta comisión no se ha adecuando de la mejor manera a los costos de prestación de estos operadores, por cuanto la naturaleza de las actividades no permite su estandarización en elementos de diseño y operación de las infraestructuras asociadas a las mismas.

Es así como, para estas categorías se propone que la fórmula tarifaria sea estructura a partir de la técnica regulatoria de tasa de retorno, lo que tendrá una mayor exigencia para la supervisión y vigilancia¹⁶⁶, pero permitirá que existan menos costos de transacción tanto para el regulador como para el regulado, dado que en la adopción del costo medio la entidad tarifaria local tendrá que soportar los costos en que realmente se incurren por la prestación de la actividad.

No obstante, teniendo en consideración que los rellenos sanitarios de la *categoría I* suelen ser operados por personas prestadoras con menor robustez empresarial y que la aplicación de una técnica regulatoria de tasa de retorno implica tener claridad financiera de los activos y costos operacionales incurridos en su desarrollo, se propone que para este caso se priorice el principio de simplicidad regulatoria y se adopte al técnica regulatoria de precio techo. Esto permitirá dar simplicidad de los cálculos a los operadores de sitios de disposición final pertenecientes a esta categoría, e incluso brindar facilidad en la vigilancia y control por parte de la SSPD.

En este sentido, la técnica regulatoria de precio techo aplicaría a los rellenos sanitarios que gestionen hasta 50 ton/días; mientras que, para los rellenos sanitarios que gestionen más de 50 ton/días la fórmula tarifaria se desarrollaría bajo la técnica regulatoria de tasa de retorno. Lo cual es viable, pues en el primer grupo de rellenos sanitarios, que son la mayoría en número respecto del total nacional, se ha evidenciado ausencia de solicitudes de modificación de fórmula tarifaria.

Esta segmentación en la técnica regulatoria, por categorías de relleno sanitario, permite que las dificultades de tener una única fórmula tarifaria para el total de rellenos sanitarios y que ha generado un número importante de actuaciones administrativas, se subsane en el sentido en que las fórmulas que establezca esta

¹⁶⁶ La vigilancia de estos sitios de disposición final correspondería, según el informe, a 18 rellenos que representan el 17% del total.

comisión reconozcan las diferencias en los tamaños de relleno y, al mismo tiempo, evita que un relleno sanitario pequeño se beneficie de una curva de costos de un relleno más grande que reconoce cantidades de maquinaria que quizá un relleno de ese tamaño no utilice.

Ahora bien, frente a las debilidades de la técnica de tasa de retorno, se puede presentar el denominado “*Averch-Johnson effect*”¹⁶⁷, el cual se aminora a través de la vigilancia y control de inversiones y gastos a través de los estados financieros de las empresas. Además, la teoría sugiere que cuando no hay conocimiento preciso del funcionamiento de alguna actividad en particular, esta técnica es idónea (Núñez, 2017). Por otro lado, podría existir un incentivo a que la calidad de la prestación de la actividad sea baja dado que se recuperarían todos los costos, e incluso podría darse asimetría de información si no se establecen reglas claras y transparentes para la revelación de información por parte del regulado.

Frente a estas debilidades, instrumentos o herramientas como el IUS se tornan importantes porque con este se referencia un estándar de calidad de la prestación. En cuanto a la asimetría de información, esta se podrá ver disminuida en la medida que el regulador determine la obligación a los prestadores de aportar todos los soportes que justifiquen la determinación del costo medio lo que evita el abuso de su posición y, en cuanto al “*Averch-Johnson effect*”, la inclusión de tecnologías siempre va a estar supeditada a los distintos organismos de control, en la cual la opción a escoger es la más costo-eficiente.

En cuanto a la vigilancia de la técnica de tasa de retorno, esta exige un control más detallado a los prestadores por cuanto se debe verificar que todos los costos que se transfieran a los usuarios en cada periodo de facturación correspondan a los que realmente han incurrido los prestadores de la actividad. Por ejemplo, no se podrían transferir aportes bajo condición, tampoco se podría transferir costos asociados a activos cuya vida útil ya se hubiera terminado contablemente, es decir, si el prestador indica que una máquina cualquiera se deprecia en dos años, en el tercer año esto no se podría estar transfiriendo al usuario, a menos que en los estados financieros se refleje una compra de una nueva maquinaria. Esta vigilancia es justificada porque estas actividades implican costos más altos y se remuneran a una mayor cantidad de tiempo, razón por la cual el ente de control debe tener un sistema de alertas y seguimiento estricto.

En conclusión, con la implementación de esta técnica y particularmente para la actividad de tratamiento, quizá se pueda desarrollar una curva de aprendizaje que permita al regulador, en revisiones quinquenales futuras, considerar una tecnología de referencia y, consecuentemente, curvas de costos que se adapten a la realidad de los prestadores sin vulnerar su estabilidad financiera u operativa.

Una vez analizadas las ventajas y desventajas de la técnica regulatoria de tasa de retorno, en la siguiente tabla se analiza si las fallas de mercado identificadas son atendidas a través de la técnica recomendada o si se requiere de alguna estrategia adicional. Complementariamente, se indica si es recomendable hacer diferenciación a nivel de segmentación del mercado atendido o no:

Tabla 17. Atención de fallas de mercado a través de la técnica de tasa de retorno para las actividades de disposición final y tratamiento de residuos

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es transversal a todos los segmentos?
Disposición final (incluido el tratamiento de lixiviados y	Asimetría de información: la técnica limita a los prestadores a que la información, sobre todo de costos, que pueden transferir en las tarifas sea: i) la que pueden demostrar que efectivamente causaron a partir de los estados financieros; ii) las que exigen las distintas	La técnica de tasa de retorno aplica para las categorías de relleno II, III y IV, mientras que la de precio techo para la categoría I acorde con el Decreto 1784 de 2017 del MVCT.

¹⁶⁷ Se refiere al uso excesivo de capital para la prestación del servicio (este efecto también se conoce como *gold plating* o bañar en oro).

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es transversal a todos los segmentos?
<p>demás subactividades)</p>	<p>autoridades para el desarrollo de la actividad; y, iii) solo las que sean indispensables para la prestación de la actividad. En ese sentido, el prestador tiene que demostrar el por qué incluye uno u otro rubro dentro de los costos con los respectivos soportes financieros, o de cualquier otro tipo, limitando que los prestadores puedan incluir costos ineficientes o actividades que no sean propias al desarrollo de la disposición final de residuos sólidos en relleno sanitario.</p> <p>Se deberá estructurar, a través del Indicador Único Sectorial (IUS), un régimen de calidad que deben cumplir los prestadores de tal manera que si la calidad de la prestación, el reporte de información o cualquier otro tipo no se da en los estándares definidos por el regulador, se generarán descuentos en los costos a remunerar vía tarifa como consecuencia de no mantener un estándar o querer ampliar la asimetría de información tanto para el usuario como para el regulador. Vale mencionar que estos estándares pueden variar dependiendo de los resultados de cada estudio y, si es el caso, aplicarán de manera diferenciada a cada segmento.</p> <p>A partir de lo anterior, se ataca de manera directa a la falla de asimetría de información.</p> <p>Poder de mercado: el solo intervenir el mercado definiendo las condiciones que se le pueden reconocer vía tarifa, controla el poder de establecer un precio que incluya ineficiencias o actividades ajenas a la disposición final mediante la técnica de relleno sanitario.</p> <p>Bien público: si bien es cierto que el usuario puede no reconocer la importancia del servicio, también es cierto que al tener que pagar una tarifa y que no haya gratuidad en el servicio, aminora esta falla de mercado, además de que se puede suspender el servicio con el cual se haga la facturación conjunta.</p> <p>Externalidad: los modelos consideran una serie de parámetros regulatorios que incluyen el análisis de choques externos. En ese sentido, la técnica regulatoria permite que a los costos en que incurrir los prestadores, se le adicione los parámetros regulatorios establecidos por esta Comisión.</p>	<p>Sin embargo, se debe precisar que el tamaño de cada relleno sanitario deberá cumplir con condiciones definidas en las distintas normativas y, que en todo caso, se especificarán en el régimen de calidad definido de forma articulada al IUS.</p> <p>El estudio de disposición final evaluará las condiciones necesarias para determinar cuáles son los rubros que un operador debe tener en cuenta para determinar el costo por tonelada dispuesta en el relleno sanitario.</p> <p>Así mismo, para cada segmento se deberá evaluar la pertinencia de contar con parámetros de remuneración diferenciada, que reflejen las condiciones y eficiencias de estos.</p>
<p>Tratamiento</p>	<p>Asimetría de información: la técnica limita a los prestadores a que la información, sobre todo de costos que pueden transferir en las tarifas, sea: i) la que pueden demostrar que efectivamente causaron a partir de los estados financieros; ii) las que exigen las distintas autoridades para el desarrollo del tratamiento de residuos; y, iii) solo las que sean indispensables para la prestación de la actividad. En ese sentido, el prestador tiene que</p>	<p>La técnica aplica de manera transversal a todos los segmentos, sin embargo, se debe precisar que el tamaño de cada planta de tratamiento deberá cumplir con las condiciones definidas en las distintas normativas, que en todo</p>

Actividad	Falla de mercado presentada y su atención a través de la técnica regulatoria propuesta	¿La técnica aplica por segmento o es trasversal a todos los segmentos?
	<p>demostrar el por qué incluye uno u otro rubro dentro de los costos con los respectivos soportes financieros, o de cualquier otro tipo, limitando que los prestadores puedan incluir costos ineficientes o actividades que no sean propias al desarrollo de la misma.</p> <p>Se deberá estructurar, a través del Indicador Único Sectorial (IUS), un régimen de calidad que deben cumplir los prestadores de tal manera que si la calidad de la prestación, el reporte de información o cualquier otro tipo no se da en los estándares definidos por el regulador, se generarán descuentos en los costos a remuneran vía tarifa como consecuencia de no mantener un estándar o querer ampliar la asimetría de información tanto para el usuario como para el regulador. Vale mencionar que estos estándares pueden variar dependiendo de los resultados de cada estudio y, si es el caso, aplicarán de manera diferenciada a cada segmento.</p> <p>A partir de lo anterior, se ataca de manera directa a la falla de asimetría de información.</p> <p>Poder de mercado: el solo intervenir el mercado definiendo las condiciones que se le pueden reconocer vía tarifa, controla el poder de establecer un precio que incluya ineficiencias o actividades ajenas a la disposición final mediante la técnica de relleno sanitario.</p> <p>Bien público: si bien es cierto que el usuario puede no reconocer la importancia del servicio, también es cierto que al tener que pagar una tarifa y que no haya gratuidad en el servicio, aminora esta falla de mercado, además de que se puede suspender el servicio con el cual se haga la facturación conjunta.</p> <p>Externalidad: los modelos consideran una serie de parámetros regulatorios que incluyen el análisis de choques externos. En ese sentido, la técnica regulatoria permite que a los costos en que incurrir los prestadores, se le adicione los parámetros regulatorios establecidos por esta Comisión.</p>	<p>caso, se especificarán en el régimen de calidad definido a través del IUS.</p> <p>Así mismo, para cada segmento se deberá evaluar la pertinencia de contar con parámetros de remuneración diferenciada, que reflejen las condiciones y eficiencias de estos.</p>

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

6.4 Cargo por confiabilidad en el servicio público de aseo

El documento “Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a los municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana”, publicado por esta Comisión de Regulación; establece entre otros elementos, la necesidad de evaluar la viabilidad técnica de considerar un cargo por disponibilidad del servicio y un cargo variable por generación de residuos en las actividades cuyas características de mercado lo requieran. En tal sentido, a continuación, se realiza un análisis

del mismo en torno a los resultados de estructura de mercado identificados y la naturaleza del citado instrumento.

En términos generales, el cargo por confiabilidad se entiende como una herramienta de remuneración de un determinado sector que permite hacer las inversiones requeridas para satisfacer de manera óptima la demanda cuando las condiciones de abastecimiento son críticas, a través de señales de largo plazo y estabilización de los ingresos de los responsables de producir un bien o prestar un servicio.

El origen y aplicación de este concepto en Colombia se remonta hacia el año 2006, cuando la Comisión de Regulación Energía y Gas (CREG) expidió la Resolución 071 a través de la cual implementó la metodología para la remuneración del Cargo por Confiabilidad en el Mercado de Energía Mayorista. De acuerdo con la citada Resolución, dicho cargo es una remuneración que pagan a largo plazo los usuarios a favor de los generadores de energía eléctrica por la disponibilidad del servicio con las características para garantizar el cumplimiento de la obligación de energía firme, que le fue asignada mediante un mecanismo de subasta que tiene en cuenta elementos como el precio de escasez, cantidad de energía comprometida y capacidad de generación.

Dicha metodología se caracteriza por: i) incentivar las inversiones que se requieran en el sector eléctrico, para garantizar la expansión de la capacidad instalada de generación que demanda el Sistema Interconectado Nacional (SIN); y, a través de dicho objetivo, ii) lograr garantizar la prestación de un servicio de energía de calidad, en condiciones de continuidad y confiabilidad aceptables (Ospina Riaño, 2016).

Cabe precisar que el Cargo por Confiabilidad surgió como respuesta a las inconformidades manifestadas por diferentes agentes del Mercado de Energía Mayorista, frente a la eficiencia del instrumento denominado Cargo por Capacidad que existía antes de expedirse la Resolución CREG 071 de 2006¹⁶⁸. Durante su vigencia el Cargo por Capacidad fue resistido por algunos sectores del mercado bajo el argumento que el mismo no creaba ningún tipo de obligación o compromiso en cuanto a la capacidad de generación de energía eléctrica en el futuro por parte de los generadores que percibían los beneficios del instrumento (Peñaranda Rincón, 2008).

El esquema de cargo por confiabilidad en el sector de energía ha sido reconocido por sus atributos, entre los que se destaca la capacidad de brindar seguridad energética al país desde 2006. Ejemplo de ello es que, desde su implementación, el país ha sufrido cinco fenómenos de “El Niño” y no ha tenido que racionar energía por un solo minuto, además es un instrumento que ha permitido incrementar la capacidad de generación del país en 60% desde el 2008, con inversiones que superan los 10.000 millones de dólares (Cuervo, s.f.). Así las cosas, el cargo por confiabilidad se trata de inversiones de largo plazo pero que merma ciertas condiciones naturales que no son controlables como el fenómeno de “El Niño” y que afectan la producción de energía eléctrica del país ya que dicha generación principalmente depende del agua.

Una vez entendido de qué se trata el cargo por confiabilidad y cuál es su propósito, a continuación, se analiza la estructura de costos de las diferentes actividades que componen el servicio público de aseo. De este análisis se podrá evidenciar que, con los lineamientos que rigen actualmente la metodología, se cubre lo definido como cargo por confiabilidad. Para evidenciar dichos lineamientos, es conveniente establecer la naturaleza de cada uno de ellos mediante la alternativa que ofrecen las finanzas y la contabilidad con la clasificación de rubros dentro de dos grandes grupos: i) CapEx (gastos de capital); y, ii) OpEx (gastos de operación).

Al respecto, se entiende como gastos de capital aquellas inversiones en bienes de capital que, por su naturaleza misma generan beneficios por sí solos. Lo anterior, en el sentido que estos rubros o activos

¹⁶⁸ El Cargo por Capacidad era visto como un ingreso extra que incentivaba a los generadores a invertir en infraestructura para que se pudiese tener mayor certeza en cuanto a la disponibilidad de energía en situaciones críticas, como por ejemplo sequías provocadas por el fenómeno del niño.

representan un flujo de caja que una empresa dedica para mantener su capital inmovilizado¹⁶⁹ en condiciones de producción y funcionamiento estables (Finacoteca, 2021). Estos gastos, a su vez, pueden dividirse en dos tipos: CapEx de expansión o crecimiento y CapEx de mantenimiento o reposición. Donde el primer tipo se refiere a “(...) la inversión necesaria para cubrir el deterioro y el gasto en amortizaciones del inmovilizado” para mantener un nivel de ingresos determinado. Mientras que el segundo tipo, se refiere a aquellos gastos incurridos con el objetivo de incrementar el inmovilizado que represente un incremento de los ingresos esperados.

Por su parte, los gastos de operación son aquellas erogaciones que se realizan de forma continuada y están relacionados con las operaciones de la empresa, también denominados gastos fluctuantes (AMBIT-BST, 2020). Algunos ejemplos de rubros que se pueden incluir dentro de esta clasificación son los gastos en alquileres, formación de personal, materia prima utilizada, material de oficina o impuestos.

Es de anotar que, dentro de estas clasificaciones de costos o gastos, pueden encontrarse rubros para atender los principios del cargo por confiabilidad empleado en el cobro de servicios públicos como en energía; toda vez que, incluyen la amortización de las inversiones de capital requeridas para la prestación del servicio, un rubro destinado a imprevistos en la operación de los activos, el mantenimiento y las reparaciones requeridas de los activos, el pago de seguros o inclusive la consideración de un rubro referido a la expansión o reposición de determinado activo una vez termina su vida útil.

Estos principios no son ajenos a los costos regulados en la prestación del servicio público de aseo para municipios de más de 5.000 suscriptores en el área urbana puesto que, dentro de las fórmulas tarifarias establecidas por el regulador, muchos de los rubros previamente mencionados ya son incorporados en los costos medios de cada una de las actividades, por lo cual la incorporación de un “cargo” adicional podría desembocar en un precio techo por encima de lo que representaría un costo eficiente. Para soportar esta hipótesis, se hace un resumen de algunos de los rubros incorporados dentro de los costos regulados vigentes, clasificados en CapEx y OpEx:

Tabla 18. Clasificación principales rubros incluidos en los costos regulados

Cargo en tarifa	Costos por actividad	CapEx	OpEx
Costo Fijo Total - CFT	Costo de Comercialización por Suscriptor – CCS	<ul style="list-style-type: none"> Costo de herramienta tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> Costo mensual de facturación Costo de administración del catastro de suscriptores Costo de atención al usuario del servicio público de aseo Costo de mantenimiento de la herramienta
	Costo de Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas por suscriptor – CBLs	<ul style="list-style-type: none"> Costo anual inversión barredora Costo dotación herramientas operario Transporte de implementos para la prestación del servicio (Vehículos) 	<ul style="list-style-type: none"> Seguros (sobre activos) Costos laborales Mantenimiento (barredora)
	Costo de Limpieza Urbana por Suscriptor – CLUS	<ul style="list-style-type: none"> Camión de estacas Guadañas Hidrolavadoras Caneca M-120 	<ul style="list-style-type: none"> Costos laborales Seguros (sobre activos) Mantenimiento

¹⁶⁹ Entiéndase como el activo no corriente (que no se consume) o activo fijo, en términos contables.

Cargo en tarifa	Costos por actividad	CapEx	OpEx
		<ul style="list-style-type: none"> Costo dotación herramientas operario 	
Costo Variable Por Tonelada de Residuos No Aprovechables - CVNA	Costo de Recolección y Transporte - CRT	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación de capital- Pago por inversión inicial en vehículos Recuperación de capital - Pago por inversión inicial en motocicletas Costos de preinversión e inversión Estación de Transferencia (predio, estructura) Taller mecánico y parqueado de vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> Costos de personal Seguros (vehículos) Imprevistos Combustibles Costos administrativos Mantenimiento y Reparaciones
	Costo de Disposición Final - CDF	<ul style="list-style-type: none"> Estudios y Evaluaciones (estudios topológicos, terreno y requerimientos ambientales) Costos de Construcción (predio, vías, Base - subbase - rodadura, Infraestructura Contingente, Zona de emergencia) Adecuaciones de terreno (Geomembrana Inferior HDPE, capa drenante, excavaciones, pozos) Captura y transmisión de datos (herramientas de monitoreo) Sistema de evacuación de gases Adquisición maquinaria pesada para operación (buldócer, retroexcavadora, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Costos de mano de obra Actividades de operación planteadas en el PMA Actividades de cierre de celdas Costos anuales de funcionamiento (posclausura) Compensación Forestal (Siembra)
	Costo de Tratamiento de Lixiviados - CTL*	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de planta (laguna de almacenamiento, impermeabilización, equipo de recirculación) 	<ul style="list-style-type: none"> Operación del Sistema de Lixiviados Operación y control de lixiviados (poscierre) Ensayo de calidad de lixiviados (posclausura) Mantenimiento del Sistema de Lixiviados

* Haciendo referencia al escenario 5 de recirculación planteado para el marco de grandes prestadores del servicio público de aseo.

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Una vez revisada la estructura de los CapEx y OpEx, para la cual la metodología tarifaria reconoce toda la inversión, mantenimiento y operación para cada una de las actividades que hacen parte del servicio público de aseo más una serie de incentivos regulatorios¹⁷⁰ y durante un periodo de tiempo, se debe tener en cuenta que si bien el cargo por confiabilidad propende por una expansión y aseguramiento de prestación del servicio

¹⁷⁰ WACC, gastos administrativos, capital de trabajo.

ante posibles afectaciones naturales como el fenómeno de “El Niño”¹⁷¹, al menos ese es el propósito en energía, también es cierto que para el servicio público de aseo esto ya es considerado dentro de las mismas modelaciones.

Particularmente, en la actividad de disposición final, en la cual se involucran externalidades más visibles que en el resto de las actividades, y en la cual se requeriría una expansión o aseguramiento en la prestación por cuanto muchos de los rellenos del país están terminando su vida útil, la producción de residuos sigue en constante crecimiento, y los requisitos para crear un relleno sanitario son exigentes y dependen de condiciones naturales que son finitas (tierra, exigencias ambientales, tratamiento de recursos naturales, etc.); se debe tener en cuenta al menos dos elementos:

- i. En pro de cumplir con el cuidado ambiental y social al momento de establecer y operar un relleno sanitario, las modelaciones expresadas en costos por tonelada ya consideran, entre otros, los costos asociados a la posclausura, dentro de la cual se debe dar el cerramiento del relleno en las condiciones demandadas por las distintas autoridades ambientales. De hecho, las fórmulas asociadas a esa actividad contemplan cuánto dinero deben dirigirse al encargo fiduciario con el fin de salvaguardar los recursos necesarios para el cierre del sitio de disposición; y,
- ii. A través del Decreto 2412 de 2018 del MVCT, se reglamentó lo referente al Valor del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de residuos sólidos (VIAT) con el fin de reducir los residuos dispuestos en rellenos sanitarios puesto que estas actividades, aprovechamiento y tratamiento, además de reducir la presión a los rellenos sanitarios, producen beneficios sociales, ambientales y económicos.

En suma, desde las modelaciones de los costos de cada una de las actividades del servicio público de aseo, las señales por parte del Gobierno Nacional para desarrollar proyectos que incentiven una economía circular y que ya se cobran en la tarifa de los usuarios, el cargo por confiabilidad en el servicio público de aseo ya está implícito en la regulación tarifaria, motivo por el cual no habría que incluirlo.

En este punto vale mencionar que dada la propuesta de cambio de técnica regulatoria para disposición final y tratamiento, la estructura de esta técnica (tasa de retorno o costo de referencia) deberá contemplar todas estas demandas, es decir, se deberá considerar de manera detallada todos los costos de inversión, administración, de operación y mantenimiento tanto de vida útil como de posclausura, de tal manera que se garantice al ambiente y a la sociedad una adecuada prestación del servicio. En otras palabras, dado que esta técnica reconocería todos los rubros requeridos para la prestación de estas actividades, tampoco habría necesidad de incorporar un cargo por confiabilidad.

Finalmente, es preciso mencionar que los cargos por confiabilidad aplicados en otros sectores existen con el fin de garantizar la continuidad interrumpida de la prestación del servicio o una restricción en la oferta del mismo, no obstante, el servicio público de aseo no es susceptible de corte y su esencialidad en el diario vivir lleva a que se tomen las medidas necesarias para que su continuidad sea permanente incluso en contingencias de diferentes naturalezas, por lo que su prestación ya contiene medidas para garantizar este principio y no requeriría de mayor desarrollo al respecto según el análisis previamente planteado.

6.5 Estrategias complementarias a la técnica regulatoria

¹⁷¹ “El Fenómeno de “el Niño” es un evento climático que se genera cada cierto número de años por el calentamiento del océano Pacífico. Sus efectos son notables en el norte de la región Pacífica, los departamentos de la región Andina y en los departamentos de la región Caribe” (IDEAM, 2022).

Como se han indicado en este capítulo, las técnicas regulatorias no gozan de solo atributos, también poseen desventajas o riesgos que el regulador debe compensar a través del uso de herramientas complementarias y articuladoras de las señales que se desean dar a los agentes del mercado para lograr un cambio de comportamiento en pro de los objetivos de la política pública. En este sentido, se propone que dentro de la revisión de las fórmulas tarifarias para municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores se consideren los siguientes elementos:

6.5.1 Actividades a regular

Con el propósito de alinear los costos a remunerar vía tarifa con la definición normativa del servicio público de aseo, se deberá tener la siguiente división de actividades; en donde, a diferencia de la actual metodología, se deberá propender por independizar la actividad de transferencia y unir las actividades de disposición final y tratamiento de lixiviados:

Ilustración 31. Actividades a regular



Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Así las cosas, en el próximo marco tarifario de aseo para municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores, se propenderá por establecer de manera independiente las actividades de recolección y transporte, y de transferencia. Esto permitirá ser más claro en las señales a nivel de precios que se establezcan en pro del incentivo al uso de estaciones de transferencia, superando los problemas actuales de interpretaciones en la aplicación de costos de transferencia y la forma en que se incluye en la tarifa.

De igual manera, la unificación de los costos de disposición final y de tratamiento de lixiviados va en línea con el alcance de las actividades y permite dar una mejor aplicación de la técnica regulatoria propuesta para las mismas, costo de prestación del servicio o tasa de retorno, en donde los estados financieros por actividad son un insumo importante para su aplicación. Así mismo, esta actividad deberá incluir el tratamiento de gases y minería de rellenos en los términos establecidos por el Decreto 1077 de 2015.

De las actividades del servicio, hay tres que, dada su definición de espacio físico de mercado establecido por la normatividad vigente, deben tener una connotación municipal: i) barrido y limpieza de vías y área públicas; ii) limpieza urbana; y, iii) aprovechamiento. A esto se le suma la falla de mercado de bien público, que obliga a que las mismas sigan teniendo un tratamiento de colectividad en la remuneración del servicio público prestado, razón por la cual la fórmula debe considerar los casos de competencia en y por el mercado, es decir cuando operen varios prestadores de recolección y transporte de residuos tanto aprovechables como no aprovechables.

De la misma manera, se debe dejar claro y explícito en el nuevo marco tarifario que, en medio de una operación con competencia, cada prestador deberá cobrar un único costo por estas actividades colectivas y que los recursos que le pertenecen a cada uno son los correspondientes a los servicios prestados y no únicamente a los suscriptores atendidos. En la misma senda, se debe dejar claro que, no todas las actividades de limpieza urbana se pueden cobrar a los usuarios¹⁷² en los casos en que se adhiera área rural al área urbana, de tal manera que los prestadores pueden calcular el costo diferenciado tanto por zona urbana como área rural.

Continuando, se debe dar claridad con respecto a la logística de cobro de las actividades de limpieza urbana, es decir, si bien estas actividades se suelen cobrar en el periodo de facturación en el cual se prestan, también es cierto, y por ejemplo, que la actividad de instalación de cestas es reconocida mediante un precio techo que expresa el diferimiento de su inversión a lo largo de una vida útil regulatoria, es decir que se compone de un pago periódico hasta terminar su vida útil, razón por la cual su cobro debe ser periódico y hasta terminar su vida útil y no solo cuando se presta la actividad. Este tipo de claridades deben ser desarrolladas desde la regulación con el fin de no generar interpretaciones de la norma que terminen afectando al usuario o prestador.

Finalmente, si bien esta entidad ha respondido con respecto a las frecuencias e inventarios a intervenir y que se deben reconocer vía tarifa, se debe dar mayor claridad en estos dos aspectos ya que la relación entre los PGIRS y las frecuencias mínimas de prestación para algunas actividades que establece la norma (Decreto 1077 de 2015) no resulta clara para todos los prestadores. Además, estos principios deben estar alineados con los ajustes, cambios y nuevas señales que se establezcan desde el MVCT puesto que se está a puertas de actualización del marco normativo. Se deberá especificar el alcance de cada uno de estos instrumentos de tal manera que los prestadores no incurran en frecuencias o unidades no especificadas.

6.5.2 Economía del comportamiento

Para cumplir con la intencionalidad regulatoria de la revisión de las fórmulas tarifarias del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores, es necesario complementar la aplicación de técnicas regulatorias y segmentación de mercado acorde a las nuevas condiciones, con estrategias regulatorias que consoliden la visión general de lograr tarifas similares a precios de mercados competitivos, así como solucionar las fallas de mercado.

En este sentido, la teoría ha desarrollado estrategia como la economía del comportamiento (*behavioral economics*) que estudia y describe las decisiones económicas que toman los agentes de un mercado (Behavioral economics, s.f.), según las cuales el comportamiento humano de la vida diaria es menos racional, estable, y egoísta de lo que indican las teorías tradicionales¹⁷³, esto en consecuencia de la racionalidad y el autocontrol limitado, así como de las preferencias sociales.

Como parte de una realidad, y en contraste con la economía clásica o tradicional, Briceño, Orozco, & Galvis (2018) indican que la economía del comportamiento ha tomado fuerza como herramienta de política pública, ya que sirve como promotor de que las mismas influyan sobre una sociedad al considerar la manera de pensar y en que toman sus decisiones. Esto toma fuerza considerando que los seres humanos no son máquinas de

¹⁷² De acuerdo con el Decreto 1077 de 2015, únicamente la instalación y mantenimiento de cestas públicas se pueda cargar tarifariamente a los usuarios rurales de un municipio.

¹⁷³ En la teoría tradicional, se describe el comportamiento humano como el del "*homo economicus*" Fuente especificada no válida., que no es más que el comportamiento humano compara, y hace un balance entre los costos y beneficios de tomar una decisión, de tal manera que actúa en consecuencia de obtener el mayor beneficio posible. De acuerdo con Tolsá (2016), el "*homo economicus*", "*si valora más la salud que el coste de madrugara, madrugara; si valora tener una vejez cómoda, ahorra.*".

cálculo para alcanzar el bienestar óptimo, o tan estables que resisten cualquier prueba de tentación. De hecho, los factores sociales reglan muchos de los comportamientos, por ejemplo, la tendencia a procrastinar influye en la toma de decisiones. Estos “*sesgos de racionalidad*” precisamente son los que estudia la economía del comportamiento (Tolsá, 2016).

Es así como la economía conductual, se encarga de la investigación científica en las tendencias cognitivas y emocionales, humanas y sociales, para una mejor comprensión de la toma de decisiones económicas (BBC Mundo, 2017). La evaluación del comportamiento de los agentes es fundamental para el regulador del mercado en el sentido de que, entre más predecible sean las decisiones de los que se regulan, los mismos pueden ser orientados hacia el cumplimiento de las reglas establecidas y los objetivos planteados para alcanzar un mercado competitivo.

Dado que hay sesgos de racionalidad en el comportamiento humano, Richard Thaler indicó que existen una especie de *nudge*, que según Thaler and Sunstein (2008, p. 6), citado por Behavioral economics (s.f.), son empujones que alteran el comportamiento de las personas sin que eso signifique que se prohíba opción alguna. En todo caso, ese empujón o intervención debe ser de fácil aplicación, así como económico, por ejemplo, frente al objetivo de un consumo más saludable de comida, ubicar en un supermercado la fruta a la altura de los ojos cuenta como un empujón, ya que prohibir el consumo de comida chatarra no lo hace.

Al respecto de esta rama de la economía, el uso de herramientas como los *nudges* permiten mejorar el diseño y la aplicación de políticas basadas en la evidencia (Miller L., 2021). El *Nudging*¹⁷⁴, busca influir sobre las decisiones de las personas para generar cierta acción como respuesta al estímulo, por medio de *nudges* o “*empujoncitos*”. Los nudges no son mandatos, simplemente por la disposición de las cosas, o mediante mecanismos informativos, pueden mejorarse los resultados en ciertas políticas, favoreciendo a las personas sin reducir su capacidad de elegir (Rivero, 2015). Uno de los fines de un nudge, es modificar las decisiones tomadas por las personas.

Tolsá (2016) indica que existen “*opciones por defecto*” que pueden ser un instrumento poderoso para ayudar a aquellos usuarios con problemas de procrastinación, o de aquellos que no saben qué hacer ante una gama de opciones. Por ejemplo, elegir entre una tasa de ahorro y fondo de inversión es más sencillo que decidir entre multitud de alternativas de inversión como acciones, divisas, y demás.

Una de sus ventajas, es que la aplicación de esta herramienta tiene un costo mínimo, así como no afecta la libertad de decisión de las personas, es decir que su implementación contempla ventajas para las interacciones entre las autoridades y la población, las empresas y los consumidores, y en general, entre los distintos actores de la sociedad. Es importante tener en cuenta que con este mecanismo no se sabe con exactitud la reacción de las personas y cómo o hacia dónde se va a modificar su comportamiento, por lo tanto, su efecto es limitado una vez pierda el carácter de novedad.

Ahora bien, existen diferentes tipos de *nudges* según lo manifiesta Ponce de Leon (2019):

- i. **Informaciones:** consiste en entregarles información acerca de las decisiones a las que se ven enfrentadas. Puede asumir la forma de recordatorios, de mecanismos de arrepentimiento o de mera provisión de información fáctica.
- ii. **Reglas por defecto:** aprovechan los sesgos preexistentes de las personas, el sesgo *statu quo* o inercial, con el fin de orientar sus decisiones en un sentido previsible.

¹⁷⁴ En la literatura anglosajona, se ha popularizado el uso de la expresión *nudge*, gracias a la obra seminal de Richard Thaler y Cass Sunstein que se titula *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness*, publicada en el 2008.

- iii. **Advertencias gráficas y textuales:** consisten en signos, imágenes o palabras llamativas que transmiten información acerca de los peligros o riesgos que conlleva una determinada opción. Tiene como fin atraer la atención de las personas a los referidos peligros o riesgos, considerando que los mismos podrían ser menospreciados en razón del sesgo optimista.

Por otra parte, Arellano y Barreto (2016), definen que los nudges apuestan a modificar el contexto en el momento en el que las personas toman las decisiones más que su forma de pensar. Esta estrategia comportamental se sirve de la denominada *arquitectura de decisiones* para que los individuos opten por las alternativas que sean más favorables para su bienestar. Por lo tanto, los arquitectos de decisiones son aquellos que tienen la responsabilidad de organizar el contexto en el que las personas eligen. Asimismo, una buena arquitectura de elección cumple con al menos uno de los siguientes seis (6) principios, acorde con Arellano Gault & Barreto Perez (2016):

- i. **Valores por descarte:** cuando una decisión es difícil y complicada, las personas pueden apreciar mucho un defecto sensato. Son posiciones iniciales en las cuales no es necesario realizar una acción para llegar a ésta, se da el fuerte poder la inercia sobre el comportamiento.
- ii. **Esperar el error:** se debe prever los errores que las personas podrían cometer.
- iii. **Dar retroalimentación:** consiste en proveer a las personas de información sobre las implicaciones de sus decisiones, estos mecanismos proporcionan información de cuando las cosas están mal o cuando empiezan a ir mal.
- iv. **Entender los mapeos mentales:** la relación entre elección y bienestar se llama mapeo. Un buen sistema de arquitectura de la elección ayuda a las personas a mejorar su capacidad de mapeo, y por tanto a seleccionar las opciones que les hará estar mejor por medio de mapas o patrones que sean más comprensibles para ellas. La forma de hacerlo es hacer más comprensible la información sobre las distintas opciones.
- v. **Incentivos:** las personas pueden subestimar o sobreestimar los incentivos que el mercado les presenta tomando malas decisiones, por lo que los arquitectos de decisiones deben ser capaces de dirigir la atención de los individuos hacia los incentivos correctos.
- vi. **Opciones con estructura compleja:** a medida que las opciones se vuelven más numerosas y complejas, las personas necesitan de una estructura que les ayude a ordenar sus preferencias y que sirva como un filtro de sus necesidades.

Teniendo en cuenta lo anterior, y contextualizado en la prestación del servicio público de aseo, cobran relevancia los principios planteados por la teoría de la economía conductual toda vez que, en el caso de la gestión de los residuos domésticos, es el comportamiento de las personas en los hogares y la conducta de los prestadores, los que influyen en una prestación adecuada que permita avanzar hacia principios de economía circular en la gestión de residuos sólidos.

De acuerdo con lo anterior, si bien esta es una técnica nueva que abre múltiples opciones para la revisión de las fórmulas tarifarias, y que deberá ser considerada al interior de cada estudio, se debe reconocer que la misma se ha venido aplicando de forma indirecta en el servicio público de aseo, a través de la aplicación de incentivos (IAT¹⁷⁵ prestadores y DINC¹⁷⁶ para los usuarios), y campañas de concientización, entre otras. Así mismo, con respecto al principio de “esperar el error” se han establecido mecanismos tales como el

¹⁷⁵ Incentivo al aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.

¹⁷⁶ Incentivo a la separación en la fuente.

establecido en el Factor de distribución del incremento de productividad entre prestadores del servicio público de aseo y usuarios, el cual corresponderá al 50% si la persona prestadora ha reportado y certificado la información requerida, o el 95% en el caso que la persona prestadora no haya reportado y certificado la información. En este sentido, este principio se refleja en este factor como un mecanismo para prevenir los errores, que a su vez surgen como un mecanismo de “retroalimentación”.

De acuerdo con lo anterior, la siguiente tabla muestran ejemplos adicionales de este tipo de nudging que se aplican actualmente y que deberán ser mejoradas en la cuarta etapa regulatoria:

Tabla 19. Ejemplos de Nudging en la regulación actual

Tipo	Principio	Aplicación	Prestador /Usuario	Observación
Informaciones	Incentivo	Incentivo al Aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos (IAT)	Prestador	Busca reducir la cantidad de residuos dispuestos en los rellenos sanitarios y con los recursos obtenidos incentivar estudios de prefactibilidad y factibilidad que permitan implementar formas alternativas de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.
Reglas por defecto	Incentivo	Incentivo a separación en la fuente DINC	Suscriptor	Busca modificar el comportamiento del usuario al incentivar la separación en la fuente de residuos aprovechables para obtener el descuento con beneficios ambientales, sociales y económicos.
Informaciones Reglas por defecto	Esperar el error Retroalimentación	Factor de distribución del incremento de productividad	Prestador	Incentiva al prestador a incrementar su productividad (los beneficios de tales aumentos según la Ley 142 de 1994 deberán ser distribuidos entre la empresa y los usuarios), y a realizar el reporte de información y certificación al SUI, para contar con una base robusta de datos para el accionar de las entidades de regulación, vigilancia y control del servicio.
Informaciones	Retroalimentación	Estudio de Costos	Prestador	Se entrega retroalimentación al prestador para facilitar la aplicación adecuada de la metodología tarifaria en el segmento en que se encuentra dentro de la regulación.

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de aplicación de nudging que pueden ser objeto de análisis en cada uno de los estudios de revisión de las actuales fórmulas tarifarias, con el fin de incluir nuevas medidas en el nuevo marco tarifario:

Tabla 20. Ejemplos de Nudging a desarrollar en la cuarta etapa regulatoria

Tipo	Principio	Aplicación	Prestador /Usuario	Observación
Advertencias gráficas y textuales	Dar retroalimentación	Estratégicas de concientización	Usuario	Introducir signos, imágenes o palabras llamativas que transmiten información acerca de los hábitos de generación de residuos y sus efectos en el cargo a pagar por el servicio público de aseo.

Tipo	Principio	Aplicación	Prestador /Usuario	Observación
Informativo	Dar retroalimentación	Campañas y publicaciones estratégicas de concientización	Usuario	Si bien el actual costo de comercialización remunera los costos asociados a las campañas educativas y publicaciones, los prestadores podrían incluir aspectos de concientización a los usuarios, como la cantidad de residuos producidos por persona, el agotamiento de vida útil de los sitios de disposición, huella de carbono, entre otros.
Reglas por defecto	Incentivos	Superación de tarifa regulada	Prestador	Este incentivo sirve para impulsar los recursos en pro de garantizar que los sistemas y tecnologías innovadores de gestión de residuos y recursos al ritmo de los avances en las tecnologías de materiales y fabricación.
Reglas por defecto	Entender los mapeos mentales	Exigir la aplicación de la inteligencia artificial (IA) y otras soluciones digitales en la previsión, planificación, funcionamiento y seguimiento de los sistemas y tecnologías de gestión de residuos.	Prestador	Busca estimular al prestador a implementar estas soluciones digitales mostrado a los prestadores que este tipo de inversiones se pueden traducir en aspectos que hagan la prestación costo-eficientes, además de que sirven para proporcionar información al sector para la toma de decisiones.

Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en ISWA (2021).

6.5.3 Reglas diferenciales de mercado

Una de las intencionalidad de la revisión de las fórmulas tarifarias del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores es la inclusión de reglas de comportamiento diferencial según las características técnicas y financieras de los mercados atendidos que incidan en la promoción de mejores prácticas tales como el internet de las cosas, innovación en tecnologías costo-eficientes y más amigables con el medio ambiente, e indicadores que den cuenta de una prestación del servicio público de aseo con mayor calidad, cobertura, y continuidad.

Las reglas de comportamiento de mercado son disposiciones que, a través de mandatos generales y de textura abierta, establecen incentivos claros para una “autorregulación forzada” de los agentes, so pena de ser sancionados. Esto, con el fin de evitar que los agentes manipulen el mercado y atenten contra los derechos de sus competidores y de los consumidores finales. (Solarte, 2019). Tal como lo plantea la CREG (2017), las reglas de mercado tienen como objetivo:

- Proveer lineamientos claros y comprensivos sobre el actuar de los agentes para un buen funcionamiento del mercado;
- Evitar el abuso de la regulación, asegurando que los agentes actúan en concordancia con ella, incluso cuando no hay una regla específica del asunto en consideración;
- Mitigar el riesgo asociado al ejercicio de poder de mercado por parte de los agentes, evitando prácticas que restrinjan la competencia en el mercado;

- Eliminar las barreras artificiales que limitan el libre acceso a instalaciones esenciales y mercados;
- Mitigar el riesgo asociado al problema de principal – agente, en aras de que el prestador procure por los intereses de los usuarios que atiende;
- Mitigar las asimetrías de información entre los agentes, los usuarios y las autoridades, en busca de un mercado transparente; y,
- Mitigar el riesgo relacionado con la gestión de conflictos de interés y comportamiento con potenciales efectos coordinados.

Así las cosas, en el próximo marco tarifario de aseo se pretende establecer reglas de comportamiento generales que permitan determinar el campo de acción de los agentes que participan en las diferentes actividades del servicio público de aseo, con el propósito de guiar su actuar en pro de la eficiencia de los mercados, prevenir la existencia de prácticas discriminatorias, propiciar la competencia, impedir abusos de posición dominante, y mitigar conflictos de interés. Estas reglas de comportamiento deberán ser diferentes según el comportamiento de los prestadores en el mercado, para lo cual los artículos 73 y 74 de la Ley 142 de 1994, y específicamente el numeral 74.2 de dicha ley, otorgan a ésta Comisión la facultad de “(...) *promover la competencia entre quienes presten los servicios de agua potable y saneamiento básico o regular los monopolios en la prestación de tales servicios, cuando la competencia no sea posible, todo ello con el propósito de que las operaciones de los monopolistas y de los competidores sean económicamente eficientes, se prevenga el abuso de posiciones dominantes y se produzcan servicios de calidad. La comisión podrá adoptar reglas de comportamiento diferencial, según la posición de las empresas en el mercado*” (Subrayado fuera del texto original).

6.5.4 Incentivos a la regionalización

El nuevo marco tarifario para el servicio público de aseo aplicable a municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores deberá fortalecer las señales e incentivos en pro de la regionalización del servicio en todas sus actividades. Para ello, si bien puede considerarse lo establecido en el parágrafo 3 del artículo 2.3.4.2.2. del Decreto 1077 de 2015 en relación con la metodología para la determinación del equilibrio entre subsidios y contribuciones en los casos en que un prestador atienda en más de un municipio y/o distrito; se establece que la alternativa más realista para la regionalización en el nuevo marco tarifario es un esquema de prestación regional.

Así las cosas, y tal como se expuso en la sección 4.1.4 del presente documento, se propone definir dicho concepto de esquema a partir de la existencia de dos condiciones a saber: i) la unificación de costos de referencia de prestación del servicio público de aseo por parte del prestador que atienda en más de un municipio y/o distrito; y de manera optativa por parte del prestador, ii) la aplicación de la metodología prevista en el parágrafo 3 del artículo 2.3.4.2.2. del Decreto 1077 de 2015 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

En ese orden de ideas, se plantea incluir una disposición en el nuevo marco tarifario para municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana, en virtud de la cual se entendería que hay esquema regional en el contexto del servicio público de aseo, cuando quiera que la persona prestadora atienda en más de un municipio, haya unificado costos de prestación de aquellos municipios que atiende aplicando el cálculo de la metodología tarifaria para el esquema de prestación regional contenida en la Resolución CRA 853 de 2018 compilada en la Resolución CRA 943 de 2021¹⁷⁷ o aquella que la modifique.

¹⁷⁷ Contenido en el Capítulo 7 Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la resolución ibidem.

Adicional a esto, se deberán evaluar en cada uno de los estudios de revisión de las fórmulas tarifarias para municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores, la inclusión de incentivos eficaces a la regionalización integral del servicio en pro de aprovechamiento de economías de escala, densidad y alcance, así como una mejor calidad del servicio que perciban los usuarios.

Por último, como se mencionó en la sección 4.5.1 del presente documento, la creación de un segmento para el establecimiento de esquemas regionales donde se integren APS que hagan parte de cualquier otro de los segmentos de esta nueva propuesta regulatoria (exceptuando a los pertenecientes al primer segmento), necesariamente al momento de la expedición del nuevo marco tarifario, se deberán cambiar las disposiciones establecidas en Capítulo 7 del Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021 en el sentido de que, las APS pertenecientes al marco tarifario para grandes prestadores del servicio público de aseo, incluidas allí, contarán con nuevas disposiciones tarifarias y se debe mantener, como criterio general, que en los diferentes esquemas regionales, se aplique una única tarifa.

6.5.5 Régimen de calidad, estándar de prestación, descuentos y pasos directos

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos y funciones de la persona prestadora a través de una adecuada ejecución de sus procesos y para dar cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 52¹⁷⁸ de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 7 de la Ley 689 de 2001¹⁷⁹, esta Comisión se encuentra en el desarrollo de un Indicador Único Sectorial (IUS) que permita medir el nivel de riesgo de las personas prestadoras del servicio público de aseo, así como la eficiencia del prestador, frente a un conjunto de aspectos e indicadores que midan aspectos de cobertura, calidad, continuidad y eficiencia en la operación, con el propósito de determinar cuáles de ellas requieren de una vigilancia especial o detallada por parte de los Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).

Ahora bien, dentro de las Bases para la revisión de las fórmulas tarifarias del servicio público de aseo aplicable a municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana, se resaltó la necesidad de articular los indicadores que se definan en IUS con el régimen de calidad y descuentos del próximo marco tarifario. En este sentido, el IUS puede convertirse en un estándar de cumplimiento de los prestadores, de tal manera que dependiendo del resultado de los indicadores o bien sea del nivel de riesgo en que se clasifique el prestador, se apliquen descuentos que se verán reflejados en la tarifa del usuario.

Esto, teniendo en consideración que con la medición del IUS es posible atender algunas de las debilidades presentadas por las técnicas regulatorias adoptadas para las diferentes actividades del servicio. Esto es particularmente importante porque, como se mencionó en la sección anterior, la técnica de precio techo podría incentivar a que los prestadores disminuyan la calidad del servicio por apropiarse del *spread* entre los costos reales y el precio techo. Así, con un estándar de calidad definido a través de una serie de indicadores sectoriales, se podrá establecer un régimen de calidad mínima, de tal manera que si un prestador quiere disminuir costos sacrificando calidad de prestación, ello implique una consecuencia de disminuir el costo que se transfiere en la tarifa del usuario.

En esta línea, el IUS podrá ser una estrategia complementaria del marco tarifario bajo las siguientes herramientas regulatorias:

a. Régimen de calidad y descuentos:

¹⁷⁸ "Concepto de control de gestión y resultados".

¹⁷⁹ "Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994".

El IUS se constituye en una herramienta de gran valor para el sector que permitirá tener una calificación anual del desempeño de los prestadores, ideal para su articulación con el marco tarifario a través del régimen de calidad y descuentos. Así, con el IUS se trazará el régimen de calidad que, sumado a uno de descuentos (este lo debe desarrollar cada estudio de revisión de fórmulas tarifarias según actividad), dará la señal de que no se puede disminuir la calidad del servicio.

Para ello, y considerando las condiciones del mercado identificadas en este estudio, es necesario dar señales para el registro de información en línea en todas las actividades, de manera que se logren fortalecer los mecanismos de trazabilidad de la información empleada para el régimen de calidad y descuentos. Aquí, será fundamental que el nuevo marco tarifario tenga fuertes elementos de innovación tecnológica para monitoreo de la prestación del servicio público de aseo, logrando incidir en el cambio de comportamiento de todos los actores del mercado (usuarios y prestadores).

Frente a la asimetría de información, el IUS puede otorgar una ventaja y es que sus resultados son publicados por la SSPD, permitiendo reducir esta entre el usuario y el prestador al existir un reporte público que indique el nivel de desempeño del prestador que lo atiende.

b. Estándares de prestación diferenciadores por segmento de mercado:

A partir de cada uno de los estudios de las actividades que componen el servicio público de aseo, se deben proponer estándares de cumplimiento de los indicadores que conforman los aspectos incluidos del IUS a partir del cual se deben definir los descuentos asociados al segmento en que se clasifique el prestador. Es decir, las empresas que aplican el segmento 1 (APS atendidas por Grandes Grupos de Empresas de Aseo- GEA) deberían tener un mayor descuento por obtener menor puntaje en los indicadores del IUS, considerando que son empresas que se han venido especializando y mejorando sus capacidades técnicas y financieras; a diferencia de un prestador que no haga parte de los GEA y que preste el servicio en algún municipio del segmento 5, en donde se pueden presentar deficiencias de conectividad y en donde el tamaño de mercado es menor.

Ahora bien, con la finalidad de estimular la búsqueda y aplicación de buenas prácticas por los prestadores del servicio público de aseo y reconocer las estrategias utilizadas por las empresas clasificadas en cada segmento propuesto, de acuerdo con las diferentes actividades del servicio público de aseo, se proponen elementos diferenciadores relacionados con los aspectos de calidad del servicio y eficiencia en la operación que busca medir el IUS.

Es de resaltar que, si bien el objetivo del IUS es definir requerimientos mínimos a partir de indicadores y estándares para clasificar a las empresas en su nivel de riesgo, los elementos propuestos para aplicación en segmentación están encaminados a que cada actividad del servicio público de aseo contenga mediciones que permitan resultados competitivos de desempeño. En este sentido, los aspectos de calidad del servicio y eficiencia en la operación que busca medir el IUS son relevantes debido al reconocimiento y necesidades discutidas con los prestadores y entidades en los diferentes espacios y la definición de elementos diferenciadores que de acuerdo con el segmento que aplique el prestador y el régimen tarifario definido para cada actividad prestada, se establezcan descuentos o incentivos materializados en la factura que paga el usuario por el servicio prestado.

Así las cosas, los elementos diferenciadores deberán ser manejados como mediciones de desempeño en los cuales, para cada segmento y actividad deben ser definidos y estandarizados en cada estudio que se realizará para la revisión de las fórmulas tarifarias por actividades para municipios con más de 5.000 suscriptores. Anotando que, los elementos mencionados tienen por objetivo destacar resultados

competitivos entre los prestadores y las actividades del servicio que prestan, con el fin de mejorar cada vez más la prestación del servicio público de aseo, así como sus responsabilidades del orden ambiental y social.

A continuación, se presentan los elementos diferenciadores de desempeño a considerar en cada Estudio y una reseña de los elementos propuestos, con respecto a los aspectos de calidad del servicio y eficiencia en la operación:

Tabla 21. Elementos diferenciadores en la prestación

Aspecto	Descripción del aspecto	Elementos diferenciadores	Descripción de los elementos diferenciadores
Calidad del servicio	Refiere a la capacidad de respuesta a necesidades de la prestación del servicio público de aseo de usuarios actuales y futuros, en la cual, se identifiquen oportunidades de mejora continua y se realice un tratamiento homogéneo en todas las áreas de prestación atendidas.	Atención a usuarios.	Identificar el mercado actual y futuro, de tal forma que se eliminen rápidamente las fallas en la prestación, se identifiquen oportunidades de mejora y se aumente la calidad del servicio prestado.
		Homogeneidad en prestación.	Contar con la información necesaria para atender necesidades y expectativas para las diferentes áreas de prestación con un patrón operacional deseado y semejante.
		Atención por corriente de residuos.	De acuerdo a las actividades prestadas y la naturaleza del residuo sólido recogido, podado, barrido, cortado, dispuesto, tratado el prestador deberá gestionar de manera diferenciada sus residuos. Garantizando en todo momento que residuos con potencial para aprovechamiento y tratamiento deberán ser manejados por prestadores y asociaciones dedicados a la actividad de aprovechamiento o tratamiento y que, los residuos que ya no tienen valor en los mercados deberán ser dispuestos en sitios adecuados definidos para tal fin.
Eficiencia en la operación	Refiere a la capacidad del uso de recursos necesarios para cumplir con los estándares de prestación del servicio público de aseo y objetivos de calidad, teniendo en cuenta aspectos como gestión del conocimiento, tecnologías, aspectos ambientales para promover la productividad y calidad de la operación.	Información y conocimiento.	Desenvolver activos intangibles como generadores de diferenciales competitivos especialmente, sobre el conocimiento para una mejor prestación de las actividades del servicio público.
		Implementación de tecnologías	Diseñar, implementar y operar con tecnologías que permitan agilizar los procesos operacionales, promover el aumento de la productividad y mejorar la calidad en la prestación.
		Medición de impactos ambientales.	Adelantar acciones que promuevan la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la prestación del servicio público.
		Monitoreo y seguimiento de los procedimientos.	Mantener actualizado los procedimientos establecidos para la ejecución de las actividades del servicio público, de tal forma que se garantice no solo el cumplimiento normativo del sector, sino que se mejoren los procesos operacionales.

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Como se mencionó anteriormente, estos elementos diferenciadores se deben evaluar en los estudios de cada una de las actividades del servicio público de aseo y, de decidirse incluir su remuneración en la fórmula tarifaria, se puede otorgar un periodo en el cual el prestador incluya estos elementos en la prestación. Una vez terminado este periodo se evaluaría su inclusión, y de no cumplir con estos requisitos se constituiría en un descuento en la tarifa.

c. *Pasos directos:*

Otra de las estrategias que se debería revisar como complemento a la estructura de mercado analizada hasta este punto, es por un lado, a partir de la desventaja de la técnica regulatoria de precio techo para fijar una tecnología de referencia y que no se pueda superar dicho techo, no habría campo a que un prestador pueda incorporar en su operación una tecnología que otorgue mayores eficiencias para una sociedad. Así las cosas, si a partir del IUS, que otorga una serie de indicadores estándar, un prestador logra demostrar, a partir de unas causales indicadas por el regulador¹⁸⁰ que ese estándar del IUS se supera por la inclusión de una nueva tecnología, esto se podría configurar en una especie de paso directo (como los definidos en la Resolución CRA 864 de 2018 y compilados en la Resolución CRA 943 de 2021) en el cual el prestador no tendría que incurrir en todo el proceso administrativo que demanda una modificación de la fórmula tarifaria.

Con base en lo anterior, se deberá identificar cuáles podrían ser dichas causales para que el prestador no tenga que incurrir en un procedimiento particular de modificación de fórmula tarifaria ante la CRA. Esto porque hay variables importantes que un prestador debería tener en cuenta, a pesar de que se pueda superar el precio techo. Entre esas variables se considera que siempre habrá un límite en cuanto a la capacidad de pago del usuario, así sea la tecnología más eficiente, el usuario tiene una restricción presupuestaria que tendría que ser resuelta a través de mecanismos tales como *unax*. También podría revisarse si desde la regulación se debería poner algún límite a sobrepasar ese precio techo, o alguna forma de demostrar esa relación de costo eficiencia puesto que si la tecnología de referencia dada por la CRA (costo de 1.000) da que el estándar de prestación debería ser 1,5 y la tecnología que quiere incorporar el prestador tiene un costo de 5.000 y el estándar crecería a 1,52 esto no se podría entender como un aumento costo-eficiente. En todo caso, definidas las causales, siempre y cuando que el estándar se mantenga superior al definido por la regulación, se podría transferir al usuario un precio superior al techo establecido.

En conclusión, con respecto a este último punto, el IUS al definir unos estándares mínimos de calidad a partir de unas tecnologías de referencia para cada una de las actividades, podría utilizarse como punto de partida para que a los prestadores se les reconozca el costo de incorporar nuevas tecnologías más costo-eficientes.

En este sentido, en todos los estudios de revisión de las fórmulas tarifarias para los prestadores que atiendan en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores se debe tener en cuenta la relación con el IUS, para garantizar la armonía entre el IUS y el nuevo marco tarifario, y que las señales que se quieran implementar estén alineadas. Por lo anterior, este régimen de calidad y descuentos deberá estructurarse para todas las actividades y sin considerar transiciones para su aplicación considerando el grado de madurez del mercado del servicio público de aseo en los municipios objeto de revisión.

6.5.6 *Innovación tecnológica*

Un punto de análisis para las estrategias complementarias a considerar dentro de los estudios de revisión de fórmulas tarifarias, es reconocer la necesidad urgente de reducir la *asimetría de información* que existe entre el regulador y los regulados. Lo cual, como se evidenció en la sección de fallas de mercado, es un obstáculo reiterativo que presentan las entidades del estado vinculadas al sector, para lograr establecer una regulación efectiva y lo más ajustada a la realidad de la prestación del servicio público de aseo en el país. Si bien esta

¹⁸⁰ Por ejemplo, i) a partir de implementación de una APP, ii) que se logre demostrar que se supera el o los indicadores de referencia de la actividad sobre la cual incorpore la nueva tecnología, iii) que el aumento en eficiencia no significa un aumento significativo frente al costo de la tecnología de referencia del regulador, entre otros.

es una falla de mercado constante en cualquier tipo de contexto, la disminución gradual de esta brecha “informativa” es uno de los principales objetivos a alcanzar por el gobierno nacional.

En este sentido, los importantes avances tecnológicos producidos por la Cuarta Revolución Industrial (4RI) han aportado nuevas herramientas para acelerar el progreso en el cumplimiento de los retos de la política pública en la gestión de residuos sólidos. El término general 4RI designa una serie de nuevas tecnologías emergentes y disruptivas tales como la inteligencia artificial (AI), Big Data, la Internet de las Cosas (IdC), blockchain, drones y la realidad virtual y aumentada (RV/RA), por mencionar solo algunas de ellas (Ilustración 32). La 4RI provee métodos revolucionarios de organización, producción y distribución basados en la transformación digital y automatización que pueden borrar los límites entre los objetos físicos, convirtiéndolos en un amplio y complejo sistema de elementos interconectados e interdependientes (Stankovic, Hasanbeigi, Neftenov, & Innovation Ventures, 2020).

Ilustración 32. Tecnologías de la cuarta revolución industrial



Fuente: Diagramación CRA a partir de Stankovic, Hasanbeigi, Neftenov, & Innovation Ventures, 2020.

Mediante el análisis de datos realizados en aplicaciones informáticas, el uso de sistemas de geolocalización y dispositivos de identificación por radiofrecuencia, entre otros, en la prestación del servicio, aplicando los principios de la economía circular, se propende por la maximización y el aprovechamiento de los residuos en la cadena productiva. Dichos avances tecnológicos permiten a los operadores, encargados de la recolección, planificar los servicios y, a los gestores del sistema, verificar el cumplimiento de la normativa nacional y política municipal (PGRIS), aplicar las metodologías tarifarias en función de la producción de residuos de cada usuario, reforzar la transparencia de las operaciones, incrementar la eficacia de la gestión y rendir cuentas de los resultados, que en última conduce a reducir la asimetría de información existente.

Es por esto que, como parte de su apoyo a esta modernización de los Estados, se ha impulsado una iniciativa regional, orientada a que el sector público genere valor social y económico utilizando de forma estratégica los datos y la Inteligencia Artificial (IA), cuyo objetivo es mejorar la formulación, ejecución y evaluación de las políticas públicas, los servicios a la ciudadanía y la gestión interna de los gobiernos (CAF, 2021).

Es por esto que, cada vez más, las organizaciones públicas y privadas están reconociendo que los datos son un activo estratégico que puede utilizarse de forma eficaz para tomar decisiones más eficientes, operando efectivamente y prevaleciendo el cumplimiento de sus objetivos, identificando y evaluando los riesgos existentes en el desarrollo de sus procesos.

Por otra parte, teniendo en cuenta la evolución actual, la gestión de los residuos se puede convertir en una industria basada en los datos y en un pilar central para el futuro modelo económico, basado sobre todo en la circularidad y la recuperación de bienes, materiales, productos químicos y energía (ISWA, 2021).

Algunas de las innovaciones que se han dado en la prestación del servicio público de aseo se mencionan en Mutabazi (2021), a través de las soluciones basadas en IOT (*Internet of Things*, por sus siglas en inglés). El IOT hace referencia a una red de datos que conecta múltiples dispositivos, permitiendo el procesamiento de información en tiempo real por parte de distintos agentes conectados a dicha red por medio de sensores instalados físicamente. En la prestación de las actividades de recolección y transporte de residuos sólidos, en países como Turquía, menciona el autor, se han desarrollado sensores en los contenedores de residuos que permiten a los prestadores de recolección monitorear aspectos como; el nivel de llenado del contenedor, el peso actual de los residuos depositados, la temperatura interna del contenedor, entre otros. El propósito de este tipo de innovaciones es mejorar la eficiencia en la recolección de los residuos en el sentido de que, el conductor del camión pueda, en tiempo real, mediante dispositivos inteligentes (celulares, DMC o similares) con conexión a internet conozca qué contenedores, dentro de su ruta programada, están llenos o cerca de estarlo para optimizar su recorrido y evitar desplazamientos hacia puntos con contenedores desocupados que implican costos de combustible y ocupación del personal improductiva.

Dado que soluciones como esta implican el uso de espacios virtuales de almacenamiento (nube) y una baja manipulación por parte de las personas, estas se presentan como innovaciones computacionales autónomas para el manejo de la información para labores operativas y de control de calidad en la prestación. Es claro que, si bien estas tecnologías representan grandes beneficios tanto para los prestadores como para las entidades reguladoras del sector, requieren de una inversión de capital considerable la cual debe ser soportada con herramientas adecuadas para su remuneración. Mutabazi (2021) resalta que, en ciudades desarrolladas, estas inversiones son soportadas principalmente por cobros directos en tarifa y el recaudo de impuestos específicos para tal fin a la población, situación que no es del todo aplicable en el contexto colombiano.

La propuesta de segmentación de la que habla el presente documento busca precisamente identificar empresas prestadoras con características similares u homogéneas en varios niveles. Uno de ellos se enfoca en la identificación de empresas prestadoras con gran capacidad de cobertura, un alto nivel de especialización y un potencial de innovación significativo, los cuales, se esperaría que sean capaces de incorporar este tipo de iniciativas en el mercado nacional atados a condiciones de calidad determinadas por las entidades del gobierno nacional y generando un desarrollo en la prestación del servicio. Se espera que, definidas dichas reglas de superación de parámetros de eficiencia o definidos los parámetros para la incorporación de nuevos sistemas de gestión de residuos, la técnica regulatoria permita a los prestadores generar, gradualmente, el desarrollo reglamentado por los referentes internacionales y las tendencias del sector de la gestión de residuos sólidos.

Los avances que ha tenido el país en términos de consolidación de los prestadores de la prestación del servicio público de aseo, conducen al reto de diseñar e implementar estrategias de transformación digital que impulsen la adopción y uso de tecnologías digitales, que permitan avanzar en términos de tecnologías de la

información y las comunicaciones para la prestación de las diferentes actividades asociadas del servicio (SIG, facturación electrónica, plataforma virtual, trazabilidad de información, reporte en línea, etc).

Así mismo, es importante avanzar en: i) la obligación de georreferenciación de los suscriptores a través de herramientas como códigos QR, de manera que durante el proceso de recolección de residuos se recolecte información en relación con los hábitos de presentación de los residuos por parte de los usuarios (efectividad en la separación en la fuente, aforados, entre otros); ii) implementar georreferenciación de vehículos y operarios para el reporte de información en línea que permita determinar aspectos de eficiencia en tiempo real; entre otros. Todo esto, permitirá profundizar en la identificación clara de las señales regulatorias que al ser introducidas en el marco tarifario promuevan cambios de comportamiento en los diferentes actores del mercado (prestadores y usuarios).

En este sentido, se puede mejorar la gestión de los residuos y reducir los riesgos que representan para el medio ambiente y la salud humana mediante el análisis y el uso estratégico de los datos recabados, entre otros, por los prestadores del servicio público de aseo. Las tecnologías emergentes pueden, por tanto, apoyar la formulación de políticas que favorezcan la economía circular de los residuos e incentiven un comportamiento responsable de la población (CAF, 2021).

6.5.7 *Otras estrategias*

Como se ha mencionado, complementariamente se deben desarrollar estrategias que eliminen las posibles desventajas de las técnicas regulatorias adoptadas, entre ellas, que la reglamentación de las actividades colectivas sea muy precisa al momento de ser aplicadas por los prestadores, que debe existir un segmento de regionalización, y que debe existir una armonía entre el indicador único sectorial, la metodología tarifaria y el régimen de calidad y descuento. No obstante, hay otras estrategias que pueden complementar y mejorar la prestación del servicio, entre estas se encuentran:

- a. Regular el comité de conciliación de cuentas entre el prestador de recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables y el de aprovechables, esto por cuanto se presenten dificultades como comprensión en la liquidación de tarifa (tanto por toneladas, recursos de comercialización, cartera, devoluciones, intereses de mora, cobros retroactivos, aplazamientos), forma de conformación del comité, alcance de estos, entre otros.
- b. La capacidad de pago de los usuarios debe ser considerada no solo por parte del regulador, también por parte de los prestadores por cuanto esta determina el pago de la tarifa, y a pesar de que la regulación pueda desarrollar incentivos a superar los precios techo, el prestador podría incurrir en un error al querer implementar tecnologías que no se puedan costear por causa de la limitante presupuestal de todo usuario. Por este motivo, el desarrollo de APP's o proyectos financiados o soportados con recursos del VIAT o alguna otra herramienta jurídica deben ser tenidos en cuenta al momento de querer implementar tecnologías que sobrepasen la capacidad de pago.
- c. Dar precisión del alcance de los parámetros de medición del consumo en actividades colectivas cuando las mismas están condicionadas a normas que indican frecuencias o inventarios a intervenir por parte del o de los prestadores del servicio público de aseo, por ejemplo, qué pasa cuando el PGIRS no está actualizado o no se cuenta con la información suficiente para la prestación de las distintas actividades.
- d. Definir el alcance y vigencia de las distintas normas del sector, entre ellas las solicitudes de intervención del regulador cuando no se establecen los acuerdos de barrido y limpieza urbana (con

el fin de minimizar los conflictos presentados entre prestadores), facturación conjunta, pasos directos autorizados, y aforos.

- e. Se debe tener en cuenta que la Ley 2169 de 2021¹⁸¹ establece la obligación de evaluar la fórmula tarifaria para determinar los costos reales de la actividad de tratamiento, con el fin de reconocer los beneficios en la reducción de emisiones de GEI que de otra forma se generarían en los sitios de disposición final; por lo tanto, este aspecto habrá de analizarse en desarrollo de los estudios de tratamiento y disposición final, con el propósito de atender lo dispuesto por mandato legal y generar los lineamientos, criterios o reglas que correspondan a partir de dicho análisis.
- f. Adaptar todos los lineamientos previamente mencionados y evaluar su aplicabilidad en los esquemas diferenciales urbanos regulados por la normatividad vigente, que permita que los estándares de calidad, continuidad y cobertura a alcanzar acorde con lo planteado en los Planes de Gestión de los Esquemas Diferenciales -PGED (para áreas de difícil gestión o APS con condiciones particulares).

La revisión de estos temas permitirá garantizar que no se expidan fórmulas tarifarias desarticuladas con regulación existente o que se identifique regulación que deba derogarse o modificarse, adicional al marco tarifario de municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana.

¹⁸¹ "Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones".



Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del presente estudio en tres bloques: i) segmentación de mercados; ii) técnica regulatoria; y, iii) otras estrategias regulatorias:

7.1 SEGMENTACIÓN DE MERCADOS

En observancia del marco de referencia establecido en torno a las alternativas metodológicas para la segmentación y la caracterización del mercado actual de la prestación del servicio público de aseo, se propone tener un esquema de segmentación en cuatro niveles:

- i) Segmentación a **nivel de oferta** (reconociendo las capacidades y tamaños de los prestadores), en donde se establece un grupo de grandes empresas que poseen características homogéneas entre sí y, cuyas APS atendidas ameritan un tratamiento diferencial en el marco tarifario. Este segmento presenta características técnicas y financieras similares que favorecerán en la nueva metodología tarifaria la asignación de estándares de calidad, continuidad y cobertura diferenciadas permitiéndole a los suscriptores recibir mejores prácticas en las diferentes actividades del servicio público de aseo. Lo que, a su vez, incentivará a los prestadores aprovechar las economías de escala e implementar nuevas tecnologías para la prestación del servicio.
- ii) Segmentación a nivel de **esquemas regionales** donde se integren APS que hagan parte de cualquiera de los segmentos anteriormente mencionados (a nivel de oferta o de demanda). Para el caso, se deberá tener en cuenta que, el esquema regional debe cumplir con una serie de condiciones técnicas operativas que se traducen en que para su prestación deben agrupar mercados colindantes, tener conectividad vial, de manera que permitan prestar un servicio con calidad, eficacia y eficiencia bajo economías de escala.

Por su parte y con respecto a las disposiciones establecidas en Capítulo 7 del Título 5 de la Parte 3 del Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021, estas deben ser ajustadas en función de los cambios que surjan como consecuencia de las disposiciones del nuevo marco tarifario aplicable a municipios con más de 5.000 suscriptores en el área urbana.

- iii) Segmentación a **nivel de demanda**, el cual incorpora el entorno del mercado, la cual arroja tres grupos de municipios con características homogéneas, en términos económicos, geopolíticos, poblacionales, entre otros. Con este segmento, se reconocen sus relaciones funcionales, características socioeconómicas de los municipios y capacidad de implementación de relaciones funcionales con otros municipios, bajo los principios de las economías de la aglomeración, elementos que pueden aprovecharse en la definición de objetivos e incentivos regulatorios, así como en niveles de eficiencia en la prestación.

- iv) Segmentación a **nivel de exigencias normativas** en relación con la prestación de las actividades de **tratamiento y disposición final** del servicio público de aseo, con lo cual se busca armonizar la metodología tarifaria con los recientes desarrollos normativos.

Para la actividad de disposición final (que incluye el tratamiento de lixiviados), se propone utilizar la segmentación dispuesta en el Decreto 1077 de 2015, modificado por el Decreto 1784 de 2017 y reglamentado por la Resolución MVCT 938 de 2019, es decir: categoría I para sitios que gestionan entre 0 y 50 ton/día, categoría II para aquellos que están entre 50 y 500 ton /día, categoría III entre 500 y 3.000 ton/día y categoría IV para mayores a 3.000 ton/día. Esto implica revisar en su integralidad las fórmulas tarifarias definidas para el costo de disposición final y tratamiento de lixiviados, tanto en la Resolución CRA 720 de 2015 como en la Resolución CRA 853 de 2018.

Para la actividad de tratamiento, y obedeciendo a la normatividad, se segmentar conforme los criterios definidos en la Resolución 938 de 2019 del MVCT según los distintos tipos de tratamiento habilitados (tratamiento térmico, tratamiento biológico, o tratamiento mecánico biológico) y tamaños de operación (mayores y menores a 20.000 toneladas / año).

7.2 Técnica regulatoria

En cuanto a la evaluación y definición de las técnicas regulatorias sugeridas para cada una de las actividades del servicio público de aseo se propone lo siguiente:

- i) Para las actividades de comercialización, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza urbana, recolección y transporte, transferencia¹⁸² y aprovechamiento se propone que la técnica a adoptar sea la de **precio techo**. Esta técnica goza de características o elementos de otras técnicas regulatorias con el fin de que la metodología tarifaria reconozca los costos en que incurren los prestadores, así como que el usuario goce de la prestación del servicio con una calidad mínima y a un costo adaptado a la capacidad de pago de estos y se suplan las desventajas que per se puede tener la técnica de precio techo. Adicionalmente, al evaluar las solicitudes de modificaciones de los costos tarifarios mediante actuaciones particulares adelantadas por esta comisión, fueron relativamente pocas durante la aplicación de la metodología tarifaria establecida en la Resolución CRA 720 de 2015 compilada en la Resolución CRA 943 de 2021, lo cual denota que la técnica de precio techo describe en gran medida los comportamientos generales en la prestación.

Otra ventaja de la técnica regulatoria de precio techo es que incentiva a que la prestación de la actividad sea eficiente en el sentido de que el prestador procurará apropiarse del *spread* entre el precio techo y el costo real de la prestación. En esta misma senda, si bien esta técnica da incentivos al prestador a ser eficiente y a apropiarse del *spread* mencionado, también permite que las ganancias en productividad se compartan con los usuarios a través del factor X que se calcula a partir de los ajustes en el nivel de precios de la economía o cualquier otra variable relacionada con la demanda. Otra bondad de esta técnica es que permite que las labores de vigilancia sean más sencillas en el sentido de que es el regulador quien interpone las condiciones de calidad en la prestación y, solo a través de incentivos o reglas específicas que el mismo defina, pueda superarse dicho techo.

¹⁸² Dado que esta actividad tiene una estrecha relación con la actividad de disposición final, durante el desarrollo del estudio correspondiente se deberá evaluar si inclusive la propuesta de contar con una técnica regulatoria de costo de la prestación o inclusive un mix por tamaños de operación (precio techo y costo de prestación) es aplicable para esta actividad. No obstante, se propone esta técnica regulatoria *a priori* y se deja la puerta abierta para su modificación.

En conclusión, la técnica de precio techo, reconoce todos los costos en que incurren los prestadores, de hecho, así lo reflejan las utilidades de los prestadores, es una técnica por incentivos por cuanto estimula a los prestadores a reducir costos, pero manteniendo un estándar de calidad, permite ajustes por operación como por actualización de costos, y, facilita la vigilancia y control por parte de la superintendencia de servicios públicos domiciliarios.

- ii) Para las actividades de disposición final y tratamiento, son las actividades que más solicitudes de modificación de costos han tenido, esto en parte porque depende de disposiciones normativas, ambientales, técnicas, que la geografía del país es distinta y requiere de operaciones distintas, o que los requerimientos tecnológicos diferentes, que la vida útil está condicionada a las características del relleno sanitario/planta de tratamiento y a la licencia ambiental, o las razones a que haya lugar. El caso es que, son actividades que requieren un modelo para sí mismas y su estandarización se torna complicada aun con la curva de aprendizaje que ha alcanzado esta comisión a partir de las etapas regulatorias. Bajo estas situaciones, se recomienda que para estas actividades la técnica regulatoria a adoptar sea la de **tasa de retorno** que es la que mejor se adecúa a la naturaleza de estas actividades en el sentido que permite la recuperación de los costos en que incurren las personas prestadoras más unos incentivos regulatorios, permite la incorporación de tecnologías costo-eficiente para el respectivo tratamiento o desarrollo de la actividad, permitiría gozar a los usuarios de tecnologías más amigables social y ambientalmente.

Por otra parte, otra ventaja es que al no tener unos criterios que permitan estandarizar el mercado, dadas las particularidades de estas actividades, la tasa de retorno permite incorporar estas mismas sin vulnerar o generar al prestador y al regulador en una serie de gastos administrativos adicionales. No obstante, dada la presencia de la falla de mercado de asimetría de información en cuanto a la prestación de estas actividades por parte del regulador, para una aplicación eficiente de esta técnica se propone acompañarla con herramientas tales como el IUS y superar dificultades como la presentada por el Averch-Johnson effect.

Adicionalmente se debe mencionar que, esta técnica demanda un control más detallado a los prestadores por cuanto se debe verificar que todos los costos que se transfieran a los usuarios en cada periodo de facturación correspondan a los que realmente han incurrido los prestadores de la actividad (control de vidas útiles y su adecuado cargo en tarifa).

No obstante lo anterior, hay que aclarar que si bien es cierto que se presentan particularidades, también hay que indicar que la mayoría de estas se presenta para las categorías de relleno más grandes, razón por la cual se propone realizar una combinación de técnicas regulatorias para la actividad de disposición final, es decir, usar la técnica de precio techo para la categoría I del Decreto 1784 de 2017 del MVCT y para las categorías II, III y IV usar la técnica de tasa de retorno dado que algunos de los operadores de relleno de estas categorías son los que han solicitado modificación de fórmula tarifaria a esta comisión, además, son los que se suelen enfrentar a situaciones particulares por su tamaño y posibles afectaciones al entorno en que prestan la actividad.

7.3 ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS

Como respuesta a aquellos factores que deben ser susceptibles de mejora tanto de la técnica regulatoria como de la segmentación, se concluye que se deben desarrollar unas estrategias complementarias que se citan a continuación:

- i. El próximo marco tarifario de aseo para municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores, independizará la actividad transferencia de las actividades de recolección y transporte teniendo en cuenta los problemas de interpretaciones en su aplicación y la forma en que se incluye en la tarifa.

- ii. Se unificarán los costos de disposición final y tratamiento de lixiviados en línea con el alcance de las actividades definidas en el Decreto 1077 de 2015.
- iii. En el análisis de los gastos administrativos, que se relaciona con la actividad de comercialización, se analizará la conveniencia de continuar con la estructura metodológica desarrollada en la Resolución CRA 720 de 2015, es decir, reconocer un factor de gastos administrativos para cada actividad, o si se debe reconocer todos los costos asociados a este componente dentro del costo de comercialización y/o en algunas actividades que así requieren lo requieran, en todo caso, el detalle del asunto se evaluará en el estudio de comercialización.
- iv. Dar señales precisas de que las actividades colectivas deben ser cobradas a los usuarios como un único cobro en un municipio y no puede existir una tarifa diferencial. Del mismo modo se debe dar claridad en cuanto al traslado de recursos por cuanto el prestador debe cobrar por servicios prestados. Frente a este último punto, se precisa que la referencia a servicios prestados se refiere a los problemas que se presentan en las actividades colectivas en términos de confluencia y remuneración.
- v. Se generará un segmento que incentive a la regionalización y el aprovechamiento de economías de escala, densidad y alcance, además de definir reglas claras en cuanto lo establecido en el parágrafo 3 del artículo 2.3.4.2.2. del Decreto 1077 de 2015 en relación con la metodología para la determinación del equilibrio entre subsidios y contribuciones en los casos en que un prestador atienda en más de un municipio y/o distrito.
- vi. La constitución de un régimen de calidad y descuentos armonizado con el Indicador Único Sectorial (IUS) será el pilar del derecho que tiene todo usuario a que se preste un servicio de calidad y que de no serlo, reciba el correspondiente descuento.
- vii. El IUS como indicador del sector servirá como base de referencia para que los prestadores tengan incentivos suficientes a incorporar tecnologías costo-eficientes que superen los indicadores de calidad que generan las tecnologías de referencia establecidas por la comisión. Así, si un prestador supera dichos indicadores, que en cualquier caso representan un menor costo administrativo que la aprobación de una modificación de fórmula de costos y tarifas, es decir, sería una especie de paso directo, podría superar el precio techo establecido por la comisión, de nuevo, siempre que supere los indicadores correspondientes fijados en el IUS. En todo caso, el IUS se debe adecuar a los lineamientos que establezca el nuevo marco tarifario en momento que se expida.
- viii. Revisar la pertinencia de regular el comité de conciliación de cuentas entre el prestador de recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables y el de aprovechables.
- ix. Revisar la capacidad de pago de los usuarios y su restricción con respecto al pago de la tarifa, razón por la cual se debe incentivar el desarrollo de esquemas de APP que reduzcan el impacto en dicha capacidad de pago. Lo anterior considerando que, sobre todo en las actividades de disposición final y tratamiento, los rellenos cada vez son más escasos por las restricciones que se tienen al momento de establecer uno, lo que deriva en que los residuos se deban tratar con una u otra técnica.
- x. Revisar si se puede desligar la prestación de actividades de limpieza urbana del PGIRS, dado que afectan la prestación del servicio en el caso que estén desactualizados. Lo anterior, en el sentido de que esto puede considerarse como una dificultad en la dinámica del mercado en competencia.

- xi. Revisar la conveniencia de establecer parámetros de remuneración diferenciales para los segmentos definidos en este estudio (WACC, costo financiero de capital de trabajo y factor de gastos administrativos). Adicionalmente, evaluar los índices utilizados para la actualización de los costos de las actividades, ya sean diferentes por actividad o la utilización de un índice global.

Dentro de estos estudios, también se revisará la metodología por la cual se establece el incremento por productividad.
- xii. Evaluar los parámetros referentes a; i) los factores de salinidad por prestación en zonas costeras describiendo los municipios y/o distritos a los que les aplicaría, ii) el parámetro de equivalencia entre distancias (en kilómetros) existentes entre el centroide y los sitios de disposición de residuos considerando el estado de la vía (pavimentada o no pavimentada), iii) el factor de conversión de áreas de kilómetros lineales tanto para barrido y limpieza playas, iv) determinar la periodicidad de cálculo de las variables técnicas (promedios) y v) parámetros incluidos en la prestación de las actividades de limpieza urbana (eficiencia y datos de referencia para las fórmulas).
- xiii. Revisar de manera general, los parámetros con los cuales se incluyen los aportes bajo condición para para cada todas las actividades del servicio.
- xiv. Dar las precisiones correspondientes para la aplicación de las distintas metodologías tarifarias vigentes en áreas en las que se presente esta situación.
- xv. Revisar las metodologías con las cuales se determinan los factores de producción por usos y estratos. Adicionalmente, se plantea la revisión de las metodologías de aforos vigentes, así como la tabla de equivalencias de densidad de residuos. Por otra parte, se deben revisar los requisitos que se usan para acreditar que un inmueble sea desocupado o que no genera residuos para un periodo determinado.
- xvi. Dar la señal sobre el contenido de la factura que permita al usuario corroborar los costos de las actividades que le presta la empresa del servicio público de aseo.
- xvii. Incluir dentro del análisis de los estudios de cada actividad del servicio público de aseo señales o estrategias que hagan alusión a los principios de la *economía del comportamiento* mediante los *Nudges* que pueden llevar a tanto los suscriptores como los prestadores a alinearse con los objetivos de la formula tarifaria, la incorporación de los referentes internacionales en la operatividad de cada actividad prestada y a la incorporación de tecnologías eficientes y viables en el mercado en donde prestan sus servicios. Es claro que, si bien en periodos tarifarios anteriores se contaban con medidas relacionadas con esta teoría (disposiciones del factor de productividad -beta, retroalimentación estudios de costos, campañas de concientización, entre otros), es importante evaluar que otras medidas podrían aplicarse bajo el contexto actual y las tendencias de del sector (implementación de la IA para el control de la prestación).

Finalmente, se deberá revisar y evaluar la necesidad de modificación de la metodología de facturación conjunta propuesta en la Resolución CRA 151 de 2001, compilada en la Resolución CRA 943 de 2021. Esto se deberá realizar en simultáneo con el estudio de la actual actividad de comercialización, en el cual se valorará aspectos como la metodología de costos y la facturación conjunta con servicios públicos distintos al de acueducto.



Bibliografía

- Alexander, I., & Irwin, T. (Septiembre de 1996). *The World Bank*. Obtenido de Public Policy for the Private Sector: https://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Alexander_Price_Caps_Rate.pdf
- Alvarado, L. M. (2015). Regulación económica: una aproximación marco teórico y conceptual. *Revista derecho y realidad*.
- Amador, L. E. (2011). *Fallas del mercado y capacidad de pago: un a propuesta para los servicios de acueducto y alcantarillado. Proyecto de investigación: "Regulación en los servicio sPúblicos"*. Bogotá, D.C.: Financiado por la Universidad Externado de Colombia.
- AMBIT-BST. (20 de Febrero de 2020). <https://www.ambit-bst.com/>. Obtenido de <https://www.ambit-bst.com/>: <https://www.ambit-bst.com/blog/capex-vs-opex-qu%C3%A9-opci%C3%B3n-elegir-al-invertir-en-it>
- Andrews, M. a. (2010). *Business Economics and Accounting 802M (Version 8.1)*. Durham Business School.
- Arellano Gault, D., & Barreto Perez, F. (2016). Gobierno conductual: Nudges, cambio de comportamiento inconsciente y opacidad. *Foto Internacional* 226, 903 - 940. Obtenido de <https://forointernacional.colmex.mx/index.php/fi/article/download/2384/2344/2433>
- Armstrong, G., & Kotler, P. (2013). *Fundamentos de Marketing*. Pearson.
- Arrieta, G. (Diciembre de 2020). Análisis de las alternativas de los costos de tratamiento de residuos sólidos y de revisión de los costos de prestación de la actividad de aprovechamiento, en el marco del servicio público de aseo para municipios con más de 5.000 suscriptores. *Análisis preliminar de técnicas regulatorias apropiadas para sistemas de tratamiento y aprovechamiento*. Bogotá D.C., Bogotá, Colombia.
- Baldwin, R., & Cave, M. (1999). *Understanding Regulation Theory, Strategy and Practice*. Oxford University Press.
- Baldwin, R., Cave, M., & Lodge, M. (2015). *Understandig regulation, theory, strategy, and practice*. London: OXFORD.
- Banco de desarrollode América Latina. (2021). *Experiencia datos e inteligencia artificial en el sector público*. CAF.
- Banco de la República. (2008). Medidas de concentración y competencia. *Reporte de estabilidad financiera*.
- Banco Mundial. (5 de Junio de 2015). <https://www.bancomundial.org/>. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/>: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2015/06/09/por-que-las-calles-mas-limpias-pueden-ser-mas-seguras>
- BBC Mundo. (09 de Octubre de 2017). <https://www.bbc.com>. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-41551856>
- Bel, G., & Gradus, R. (2016). Effects of unit-based pricing on household waste collection demand: A meta-regression analysis. *ELSEVIER*, 169-182. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/271873/1-s2.0-S0928765516X00024/1-s2.0-S0928765516000269/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEAWaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQCF6i8Ef2a4oqfFMdzALLWnqYlQtBrLDfsC7gk2H0h9IAIhAI384DlflmtYWJmyoHsKOWfl1IHn2Tn%2BpUD4EzLNVS>
- Bernal, N. G. (2019). *Modelos de regulación económica*. Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile .

- BID, C. G. (2017). *El SISBÉN IV como instrumento para medir la capacidad de pago y focalizar el gasto en salud*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Sisben-IV-instrumento-medir-capacidad-pago-y-focalizar-gasto-salud.pdf>
- Boiteux, M. (1960). Peak-Load Pricing. *Journal of Business*, 157-179.
- BRC INVESTOR SERVICES S. A. (11 de Mayo de 2007). *BRC INVESTOR SERVICES*. Obtenido de <https://brc.com.co/archivos/OPEF07%20I07%20E%20EMAAF%20RA.pdf>
- CAF. (2021). *EXPERIENCIA. Datos e Inteligencia Artificial en el sector público*.
- Cardona, D., & Tamayo, M. (2001). Determinación de Precios para la Regulación de Monopolios Naturales. *Ecos de Economía*.
- Case, K., Fair, R., & Oster, S. (2012). *Principios de Microeconomía* (Décima ed.). México: Pearson. Obtenido de <http://polidoc.usac.edu.gt/digital/E13.pdf>
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley 142 de 1994 "Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones."*.
- CRA. (2015). *Documento de trabajo proyecto general- Resolución CRA 720 de 2015*.
- CRA. (2019). *Documento de trabajo- Herramientas para el control de la gestión y resultados de las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado*.
- CRA. (2020). *Bases de los estudios para la revisión de las fórmulas tarifarias para el servicio público de aseo aplicable a municipios y/o distritos de más de 5.000 suscriptores en área urbana*.
- CRA. (2020). *Diagnóstico de la aplicación de la metodología tarifaria para personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios o distritos con más de 5.000 suscriptores en el área urbana y de expansión urbana*.
- CRA. (2020). *Diagnóstico e identificación de problemas, objetivos, alternativas, evaluación y selección de alternativas, implementación y monitoreo*.
- CRA. (2020). *Proyectos AIN*. Obtenido de Establecer condiciones de acuerdos de limpieza urbana, y resolución de conflictos por esta actividad del servicio público de aseo: documento de avance.: <https://www.cra.gov.co/documents/Documento-AIN-CLUS-Fase-1-y-Fase-2-Consulta.pdf>
- CRA. (2021). *Resolución CRA 943 de 2021 "Por la cual se compila la regulación general de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y se derogan unas disposiciones"*.
- CREG. (Diciembre de 2014). *Comisión de Regulación de energía y Gas*. Obtenido de [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/feea85eed5fef65c05257df1004b44a2/\\$FILE/DOCUMENTO%20CREG-098-2014.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/feea85eed5fef65c05257df1004b44a2/$FILE/DOCUMENTO%20CREG-098-2014.pdf)
- Cuervo, A. C. (s.f.). *www.portafolio.co*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/opinion/otros-columnistas-1/el-cargo-por-confiabilidad-es-sensato-logico-y-efectivo-522389>
- Cydep. (2011). *Consultoría para evaluar el costo de las actividades administrativas y de facturación y recaudo que deben realizar los prestadores del servicio público de aseo de acuerdo con la normatividad vigente, y que debe ser recuperado a través de la tarifa*. Bogotá: Contrato CRA No. 100 de 2010.
- DANE. (julio de 2017). Obtenido de <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/566/datafile/F26/V1820>
- DANE. (2021). *Información Pobreza multidimensional nacional 2020*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co>
- DNP. (2014). *CONPES 3819- Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades de Colombia*. Bogotá D.C.
- DNP. (2016). *Política Nacional para la gestión integral de residuos sólidos- CONPES 3874*.
- DNP. (2019). *Misión Sistema de Ciudades*.
- DNP. (2021). *Observatorio del sistema de ciudades OSC*. Obtenido de <https://osc.dnp.gov.co/>
- DNP. (2021). *Resumen resultados regionales nuevo IDF 2020*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/>
- Finacoteca. (2021). <https://finacoteca.com>. Obtenido de <https://finacoteca.com>: <https://finacoteca.com/capex/>
- García, N. (Agosto de 2019). *Modelos de regulación económica Aplicados a los monopolios naturales*. Obtenido de

- https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27836/1/BCN___Modelos_de_Regulacion_Economica_Agosto19.pdf
- Gómez-Lobo, A., & Vargas, M. (2002). La regulación de las empresas sanitarias en Chile: una revisión crítica. *Perspectivas*, 6, 89-109. Obtenido de <http://www.dii.uchile.cl/>: <http://www.dii.uchile.cl/~Revista/ArticulosVol6-N1/04-Gomez.pdf>
- Green, P. E. (Febrero de 1977). A New Approach to Market Segmentation. *Business Horizons*, 20, 61-73.
- Growley, N., & Meitzen, M. (22 de Julio de 2021). *www.elsevier.com*. Obtenido de *www.elsevier.com*: <https://basesbiblioteca.uexternado.edu.co:2054/science/article/pii/S0957178721001090/pdf?md5=37fe2ae05fed46b614ce7603cdf723ed&pid=1-s2.0-S0957178721001090-main.pdf>
- IDEAM. (Marzo de 2022). <http://www.ideam.gov.co>. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co>: <http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina>
- ISWA. (2021). *El futuro del sector de la gestión de residuos*.
- Jamison, M. A. (s.f.). *Regulation: Price cap and revenue cap*. Florida: https://bear.warrington.ufl.edu/centers/purc/docs/papers/0527_jamison_regulation_price_cap.pdf
- Joskow, P. J. (2007). *Handbook of Law and Economics* (Vol. Vol. 2). Amsterdam: A.M. and S. Shavell.
- Kotler, P. (2001). *Dirección de Mercadotecnia, Análisis, planeación, implementación y control*.
- Lis-Gutierrez, J. P. (2013). *Medidas de Concentración y Estabilidad de Mercado. Una aplicación para Excel*. Bogotá. Madrid. (2002).
- Mankiw, N. G. (2012). <https://clea.edu.mx/>. (C. L. Editores, Ed.) Obtenido de <https://clea.edu.mx/>: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/bd2711c3969d92b67fcf71d844bcbaed.pdf>
- Marshall, A. (2005). *Principios de economía*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Miller, L. (2021). <https://www.redalyc.org/journal/2815/281566233005/html/>. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 46 - 57. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/2815/281566233005/html/>
- Miller, R. (1967). Marginal Concentration Ratios and Industrial Profit Rates: Some Empirical Results of Oligopoly Behavior. *Southern Economic Journal*, 259-267.
- Morales, L. (2007). *Demanda por Servicios Públicos Domiciliarios en Colombia y Subsidios: Implicaciones sobre el Bienestar*. Bogotá: Banco de la República.
- Mutabazi, P. (4 de Marzo de 2021). <https://www.linkedin.com/>. Obtenido de <https://www.linkedin.com/>: <https://www.linkedin.com/pulse/how-can-using-iot-waste-management-efficient-tool-patrick-mutabazi>
- MVCT. (2015). *Decreto 1077 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio"*.
- MVCT. (2019). *Resolución 938 de 2019*.
- Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. Madrid : Thomson.
- Núñez, F. (2017). *Servicios Públicos Domiciliarios, Telecomunicaciones e Infraestructura (instituciones, regulación y competencia)*. Bogotá D.C.: Universidad Externado de Colombia.
- OEA. (2021). *Organización de los Estado Americanos*. Obtenido de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea49s/ch26.htm>
- OECD. (2019). *Waste management and the circular economy en selected OECD countries, Evidence from environmental performance reviews*. Obtenido de Organisation for Economic Co-operation and Development: https://read.oecd-ilibrary.org/environment/waste-management-and-the-circular-economy-in-selected-oecd-countries_9789264309395-en#page3
- OECDiLibrary. (s.f.). *OECD logo Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries : Evidence from Environmental Performance Reviews*. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/d8216b41-en/index.html?itemId=/content/component/d8216b41-en>.
- Ortiz, H. (2011). *Análisis Financiero Aplicado*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

- OSINERGMIN. (NOVIEMBRE de 2006). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de <http://www.administracion.usmp.edu.pe/institutoconsumo/wp-content/uploads/2013/08/Regulacion-Tarifaria-de-los-servicios-Publicos.pdf>
- Ospina Riaño, A. y. (2016). Cargo por confiabilidad: ¿éxito o fracaso? *Con-texto*, 13–36.
- Peñaranda Rincón, L. A. (2008). *Valoración del cargo por confiabilidad-instrumento derivado creado para garantizar el suministro de energía eléctrica en Colombia (Bachelor's thesis)*. Bogotá: Uniandes.
- Pfaller, A. (1997). <https://library.fes.de/>. Obtenido de <https://library.fes.de/https://library.fes.de/fulltext/stabsabteilung/00074.htm>
- Pinilla, F. (2013). *uniandes*. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/11999/u670390.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Ponce de Leon, V. (2019). El Nudge su aplicación en el derecho chileno y sus potenciales problemas de constitucionalidad. *Revista Chilena de Derecho*, 345 - 371. Obtenido de <https://login.ez.urosario.edu.co/login?url=https://dialnet.unirioja.es%2fservlet%2farticulo%3fcodigo%3d7186164>
- Presidencia de la República. (2017). *Decreto 1784 de 2017 "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo"*.
- Presidencia de la República. (2019). *Decreto Ley 2106 de 2019- Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública*.
- Puentes, J. S., & Ramírez, J. P. (2016). *¿Explica el incremento de los precios en los Servicios Públicos la caída del consumo unitario? El caso del Estrato 4 en Medellín*. Medellín: EAFIT.
- Pyndick, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2009). <https://vicamswitch.mx/>. Obtenido de <https://vicamswitch.mx/https://vicamswitch.mx/wp-content/uploads/2019/06/Pindyck-y-Rubinfeld-2009-MICROECONOM%C3%8DA.pdf>
- Racero, D. R. (2016). Desarrollo humano y convergencia en economías de aglomeración: un debate entre Amartya Sen y Paul Krugman. *Revista CIFE(25)*, 43-70. Obtenido de <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/cife/article/view/3128>
- Rice University. (2016). *Principles of economics*. Houston: OpenStax Economics.
- Rodríguez, V. (2013). , Fallas De Mercado Y Regulación Económica: ¿La Regulación Ejercida Por El Gobierno Permite Logar Un Mejor Funcionamiento De Los Mercados? *Revista de la Facultad de Ciencias Contables*, 21(39), 99-111.
- Rubio-Hurtado, Maria-José, & Vilà Baños, R. (2017). *El análisis de conglomerados bietápico o en dos fases con SPSS*. Obtenido de Universitat de Barcelona: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5782233>
- Salgado, E. (2003). Teoría de costos de transacción: una breve reseña. *Cuadernos de Administración*, 61-78. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/205/20502604.pdf>
- Sanz, P. V. (2011). *Segmentación de Mercados*.
- SSPD. (2020). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2019*.
- SSPD. (2021). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2020*.
- SSPD. (s.f.). *Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios- SUI*.
- Stankovic, M., Hasanbeigi, A., Neftenov, N., & Innovation Ventures, T. (Abril de 2020). Uso de tecnologías de la 4RI en agua y saneamiento en América Latina y el Caribe. En BID. NOTA TÉCNICA No IDB-TN-1910, División de Agua y Saneamiento.
- Tirado, D. M. (2013). *Fundamentos de marketing*.

- Unión Temporal MAG Consultoría – Economía. (2021). *Estudio de impacto de la regulación vigente durante el periodo comprendido entre 2015 y 2019, específicamente en cuanto a la sostenibilidad, viabilidad y dinámica del servicio público de aseo*.
- Universidad de Texas. (n/d). *Capítulo 3. Métodos Jerárquicos de Análisis*. Obtenido de <https://www.ugr.es/~gallardo/pdf/cluster-3.pdf>
- Valderrey Sanz, P. (2011). *Segmentación de mercados*. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido de <http://basesbiblioteca.uexternado.edu.co:2217/?il=8101>
- Varian, H. L. (2002). *Microeconomía intermedia*.
- Yepes, G. (Octubre de 2003). *Los subsidios cruzados en los servicios de agua potable y saneamiento*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo : https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Los_subsidios_cruzados_en_los_servicios_de_agua_potable_y_saneamiento.pdf



Anexos

Anexo 1. Regulación expedida por la CRA para el servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana (entre 2016 y 2021)

NORMA	ASPECTOS
Resolución CRA 720 de 2015	Establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas.
Resolución CRA 709 de 2015	Se regulan las condiciones generales de los acuerdos de barrido y limpieza y se establece una metodología para calcular y asignar geográficamente los kilómetros de barrido y limpieza a cada prestador en los casos en que se deben resolver controversias.
Resolución CRA 751 de 2016	Modificación la vigencia de la metodología tarifaria. Establece la meta de reclamos comerciales por facturación en cuatro (4) reclamos resueltos a favor del suscriptor en segunda instancia por cada mil (1000) suscriptores al año. Corregir yerro de digitación del descuento al CRT por antigüedad de los vehículos.
Resolución CRA 767 de 2016	Se regulan las condiciones generales de los acuerdos de lavado y se establece una metodología que permite calcular y asignar geográficamente las áreas públicas objeto de lavado en casos de controversias.
Resolución CRA 775 de 2016	Establece la obligación de contar con báscula de pesaje para las personas prestadoras de la actividad de disposición final.
Resolución CRA 778 de 2016	Adopta el modelo de Contrato de Condiciones Uniformes (CCU) para los prestadores de aprovechamiento y el de los prestadores de las demás actividades del servicio público de aseo.
Resolución CRA 779 de 2016	Porcentajes de distribución del incremento en el CCS, entre las personas prestadoras de la actividad de recolección y transporte de no aprovechables y las personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento.
Resolución CRA 781 de 2016	Determina los indicadores de eficiencia y criterios para municipios con prestación directa cuyo incumplimiento dará lugar a que la CRA ordene a los municipios la entrega de la prestación del servicio a un tercero.
Resolución CRA 788 de 2017	Se define el porcentaje de los recursos del recaudo del servicio público de aseo correspondiente a la provisión de inversiones de la actividad de aprovechamiento.
Resolución CRA 807 de 2017	Corrige un error formal de carácter de digitación del artículo 15, de la metodología tarifaria.
Resolución CRA 822 de 2017	Se adiciona un párrafo al artículo 71 en lo relacionado a la progresividad en la aplicación de las tarifas.
Resolución CRA 824 de 2017	Se establecen las condiciones para verificar la existencia de los motivos que permiten la inclusión de cláusulas de Áreas de Servicio Exclusivo (ASE) en los contratos celebrados con los municipios.
Resolución CRA 845 de 2018	Adiciona la definición de " <i>Ventaja sustancial</i> " a la Resolución CRA 778 de 2016. Modifica las obligaciones de la persona prestadora, del suscriptor y/o usuario, las condiciones de la " <i>Terminación anticipada</i> ", las cláusulas especiales y adicionales y la cláusula de frecuencias y horarios contenidas en la Resolución CRA 778 de 2016 (CCU). Establece las condiciones para la designación del APS para la persona prestadora de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechables.
Resolución CRA 858 de 2018	Se modifica parcialmente el régimen de calidad y descuentos y las disposiciones finales establecidas en la metodología tarifaria.
Resolución CRA 864 de 2018	Establece las reglas a las cuales deben sujetarse las solicitudes de modificación de carácter particular de fórmulas tarifarias de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, y del servicio público de aseo, y establecer algunas

NORMA	ASPECTOS
	disposiciones para la aplicación de las metodologías tarifarias generales de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo por parte de las personas prestadoras.
Resolución CRA 900 de 2019	Establece aspectos generales de los acuerdos de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, se regula la solución de las controversias entre prestadores del servicio público de aseo que realicen la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en un área de confluencia, y se determinan las metodologías para calcular y asignar geográficamente los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en dicha área.
Resolución CRA 888 de 2019	Factor de productividad para el período de facturación siguiente a agosto de 2019. Determina que se aplicará el factor de productividad en cada uno de los costos de las actividades del servicio público de aseo, el cual corresponderá a 0,072%.
Resolución CRA 912 de 2020	Factor de Productividad para el periodo de facturación posterior a marzo de 2021.
Resolución CRA 942 de 2021	Establece que el factor de productividad para el período de facturación siguiente a marzo de 2021 la variable Factor de Productividad (FP), será igual a cero (0).
Resolución CRA 943 de 2021	Compila la regulación general de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y se derogan unas disposiciones.
Resolución CRA 947 de 2021	Establece que los prestadores que se encuentran en áreas urbanas de un mismo municipio y/o distrito deberán calcular, mensualmente, los valores de toneladas de residuos de barrido y limpieza por suscriptor.
Resolución CRA 949 de 2021	Regula los esquemas diferenciales de prestación del servicio público de aseo en áreas urbanas, de que trata el Capítulo 2, del Título 7, de la Parte 3, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, o aquel que lo modifique, adicione o sustituya.

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Anexo 2. Segmentos de mercado Resolución CRA 720 de 2015

Tabla 2-1 Primer segmento

Municipio y/o distrito	Departamento
Armenia	Quindío
Barranquilla	Atlántico
Bello	Antioquia
Bogotá D.C.	Bogotá D.C.
Bucaramanga	Santander
Buenaventura	Valle del Cauca
Cali	Valle del Cauca
Cartagena	Bolívar
Cúcuta	Norte de Santander
Ibagué	Tolima
Manizales	Caldas
Medellín	Antioquia
Montería	Córdoba
Neiva	Huila
Pasto	Nariño
Pereira	Risaralda
Popayán	Cauca
Santa Marta	Magdalena
Sincelejo	Sucre
Soacha	Cundinamarca
Soledad	Atlántico
Tunja	Boyacá
Valledupar	Cesar
Villavicencio	Meta

Fuente: CRA, 2015.

Tabla 2-2 Segundo segmento

Municipio y/o d	Departamento	Municipio y/o distrito	Departamento
Acacias	Meta	Manaure	La Guajira
Aguachica	Cesar	Marinilla	Antioquia
Aguazul	Casanare	Mariquita	Tolima
Agustín Codazzi	Cesar	Melgar	Tolima
Andes	Antioquia	Miranda	Cauca
Anserma	Caldas	Mocoa	Putumayo
Apartadó	Antioquia	Mompós	Bolívar
Aracataca	Magdalena	Montelíbano	Córdoba
Arauca	Arauca	Montenegro	Quindío
Arjona	Bolívar	Mosquera	Cundinamarca

Municipio y/o 	Departamento	Municipio y/o distrito	Departamento
Ayapel	Córdoba	Ocaña	Norte de Santander
Baranoa	Atlántico	Orito	Putumayo
Barbosa	Antioquia	Palmar de Varela	Atlántico
Barrancabermeja	Santander	Palmira	Valle del Cauca
Bosconia	Cesar	Pamplona	Norte de Santander
Caicedonia	Valle del Cauca	Piedecuesta	Santander
Cajicá	Cundinamarca	Pitalito	Huila
Calarcá	Quindío	Planeta Rica	Córdoba
Caldas	Antioquia	Plato	Magdalena
Campoalegre	Huila	Pradera	Valle del Cauca
Candelaria	Valle del Cauca	Puerto Asís	Putumayo
Carepa	Antioquia	Puerto Berrío	Antioquia
Cartago	Valle del Cauca	Puerto Boyacá	Boyacá
Caucasia	Antioquia	Puerto Colombia	Atlántico
Cereté	Córdoba	Puerto López	Meta
Chaparral	Tolima	Puerto Tejada	Cauca
Chía	Cundinamarca	Quibdó	Chocó
Chigorodó	Antioquia	Quimbaya	Quindío
Chinchiná	Caldas	Riohacha	La Guajira
Chinú	Córdoba	Roldanillo	Valle del Cauca
Chiquinquirá	Boyacá	Sabanagrande	Atlántico
Ciénaga	Magdalena	Sabanalarga	Atlántico
Ciénaga de Oro	Córdoba	Sabaneta	Antioquia
Circasia	Quindío	Sahagún	Córdoba
Copacabana	Antioquia	San Andrés	Archipiélago de San Andrés
Corozal	Sucre	San Andrés de Tumaco	Nariño
Dosquebradas	Risaralda	San Gil	Santander
Duitama	Boyacá	San José del Guaviare	Guaviare
El Bagre	Antioquia	San Juan de Nepomuceno	Bolívar
El Banco	Magdalena	San Juan del Cesar	La Guajira
El Carmen de Bolívar	Bolívar	San Luis de Sincé	Sucre
El Carmen de Viboral	Antioquia	San Marcos	Sucre
El Cerrito	Valle del Cauca	San Martín	Meta
El Santuario	Antioquia	San Onofre	Sucre
Envigado	Antioquia	San Pablo	Bolívar
Espinal	Tolima	San Vicente del Caguán	Caquetá
Facatativá	Cundinamarca	Santa Rosa de Cabal	Risaralda
Flandes	Tolima	Santander de Quilichao	Cauca
Florencia	Caquetá	Santiago de Tolú	Sucre
Florida	Valle del Cauca	Santo Tomás	Atlántico
Floridablanca	Santander	Saravena	Arauca
Fundación	Magdalena	Segovia	Antioquia
Funza	Cundinamarca	Sevilla	Valle del Cauca
Fusagasugá	Cundinamarca	Sibaté	Cundinamarca

Municipio y/o d	Departamento	Municipio y/o distrito	Departamento
Galapa	Atlántico	Socorro	Santander
Garzón	Huila	Sogamoso	Boyacá
Girardot	Cundinamarca	Tarazá	Antioquia
Girardota	Antioquia	Tierralta	Córdoba
Girón	Santander	Tuluá	Valle del Cauca
Granada	Meta	Turbaco	Bolívar
Guadalajara de Buga	Valle del Cauca	Turbo	Antioquia
Honda	Tolima	Villa de San Diego de Ubaté	Cundinamarca
Ipiales	Nariño	Villa del Rosario	Norte de Santander
Itagüí	Antioquia	Villamaría	Caldas
Jamundí	Valle del Cauca	Yarumal	Antioquia
La Ceja	Antioquia	Yopal	Casanare
La Dorada	Caldas	Yumbo	Valle del Cauca
La Estrella	Antioquia	Zarzal	Valle del Cauca
La Plata	Huila	Zipacquirá	Cundinamarca
La Tebaida	Quindío	Los Patios	Norte de Santander
La Unión	Valle del Cauca	Madrid	Cundinamarca
La Virginia	Risaralda	Magangué	Bolívar
Leticia	Amazonas	Maicao	La Guajira
Líbano	Tolima	Malambo	Atlántico
Lorica	Córdoba		

Fuente: CRA, 2015

Anexo 3. Actuaciones administrativas entre 2016 - 2021

Actualmente la Resolución CRA 900 de 2019 regula las condiciones generales de los acuerdos de barrido y limpieza, que los prestadores suscriban, así como la metodología que permite calcular y asignar geográficamente los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en los casos en que se deben resolver controversias suscitadas entre los prestadores del servicio público de aseo que realicen la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en un área de competencia.

De otra parte, a través de la Resolución CRA 956 de 2021 se regularon los aspectos generales de los acuerdos de barrido y limpieza de vías y áreas públicas que incluyan la remuneración de esas actividades y resolución de conflictos por remuneración entre personas prestadoras del servicio público de aseo que realicen las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas.

A continuación, se detallan las solicitudes de dimisión para las controversias en la actividad de barrido con el fin de establecer los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en un área de confluencia, presentadas entre los prestadores ubicados en los municipios de Bucaramanga, Malambo, Cali, Fusagasugá, y Montelíbano.

Tabla 3-1. Actuaciones particulares de resolución de controversias para la actividad de barrido entre 2016 – 2021.

Municipio	Resolución CRA	Decisión
Bucaramanga (Santander)	218 de 2016	La Empresa de Aseo de Bucaramanga S.A. E.S.P. EMAB, presenta solicitud de dimisión con el fin de establecer los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en un área de confluencia, en el municipio de Bucaramanga (Santander). La solicitante Empresa de Aseo de Bucaramanga S.A. E.S.P. EMAB, no satisfizo el requerimiento de información realizado por esta Comisión de Regulación. Por lo anterior, la Comisión no cuenta con la información necesaria para corroborar la delimitación exacta de las zonas de confluencia en las que se requiera su participación, para resolver las controversias suscitadas entre los prestadores del servicio público de aseo que allí realizan la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas. Por lo tanto, la CRA DECRETA el desistimiento de solicitud presentada.
Malambo (Antioquia)	882 de 2016	INTERASEO S.A. E.S.P, presenta solicitud de dimisión con el fin de establecer los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en un área de confluencia en el municipio de Malambo (Atlántico). INTERASEO S.A. E.S.P. adjunta el plano requerido, el cual se encuentra en formato PDF y no en archivo Autocad (.dwg). Por tal motivo, la Comisión de Regulación no puede verificar las longitudes de las vías contenidas en cada macrorruta ni la delimitación de aquellas áreas de confluencia en la que presenta el conflicto por la superposición de áreas de prestación del servicio con las empresas INTERASEO S.A. E.S.P y ASEO UNA A S.A. E.S.P., por ende, el plano entregado no cumple con las características técnicas necesarias para la aplicación de la metodología contenida en la Resolución CRA 709 de 2015. Por lo tanto, la CRA DECRETA el desistimiento de solicitud presentada por INTERASEO S.A. E.S.P.
Fusagasugá (Cundinamarca)	310 de 2016	La Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá — EMSERFUSA E.S.P., solicita a la Comisión de Regulación establecer los kilómetros de barrido y limpieza que corresponden a cada prestador en un área de confluencia, en el municipio de Fusagasugá (Cundinamarca. Ante lo cual las empresas en cuestión sostuvieron una reunión donde se estableció por parte de las dos empresas desistir del proceso administrativo adelantado por la CRA, y en común acuerdo adelantar el acuerdo de barrido fijando como referente la resolución CRA # 709 de 2015 y enviar el mismo

Municipio	Resolución CRA	Decisión
		cuando este establecido a la comisión. La CRA decidió ACEPTAR el desistimiento de la petición presentada.
Cali (Valle del Cauca)	818 de 2017	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P, solicitó la intervención de esta entidad, con la finalidad de resolver la controversia suscitada con las empresas de servicios públicos de aseo MISIÓN AMBIENTAL S.A. E.S.P. y LIMPIEZA Y SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P., para realizar la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en un área de confluencia en el municipio de Cali, Valle del Cauca. La CRA decidió Resolver la controversia entre la empresa CIUDAD LIMPIA BOGOTA S.A. E.S.P. con las empresas MISIÓN AMBIENTAL S.A. E.S.P. y LIMPIEZA Y SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P., mediante la asignación de los kilómetros de barrido y limpieza de vías y áreas públicas que corresponden a cada prestador en el área de confluencia compuesta por las comunas 1, 3, 9, 19 y 20 del municipio de Cali, Valle del Cauca, así: 1. CIUDAD LIMPIA BOGOTA S.A. E.S.P.: 43500.06 km/mes 2. MISIÓN AMBIENTAL S.A. E.S.P.: 544.13 km/mes 3. LIMPIEZA Y SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P.: 441.9 km/mes
Malambo (Antioquia)	803 de 2017	Por la cual no se asignan kilómetros de barrido y limpieza de vías y áreas públicas ante la imposibilidad de resolver la controversia presentada entre INTERASEO S.A. E.S.P. y ASEO UNA A S.A. E.S.P., en el municipio de Malambo, Atlántico
Malambo (Antioquia)	817 de 2017	Por la cual se resuelve el recurso de reposición interpuesto por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. contra la Resolución CRA 803 de 2017, en cuanto a la controversia presentada entre INTERASEO S.A. E.S.P. y ASEO UNA A S.A. E.S.P. La CRA decide NO REPONER, y, en consecuencia, CONFIRMAR en su integridad la Resolución CRA 803 de 2017, por las razones expuestas en la parte motiva del presente acto administrativo.
Cali (Valle del Cauca)	808 de 2017	Por la cual se resuelven los recursos de reposición interpuestos por las empresas Promoambiental Valle S.A. E.S.P. y Limpieza y Servicios Públicos S.A. E.S.P. contra la Resolución CRA 795 de 2017. Ante lo cual la CRA resuelve NEGAR todas las pretensiones del recurso de reposición interpuesto por la empresa Promoambiental Valle S.A. E.S.P. contra la Resolución CRA 795 de 2017, conforme a lo expuesto en la parte motiva de la presente resolución, y MODIFICAR el artículo primero, segundo y tercero de la Resolución CRA 795 de 2017, relacionada con la delimitación del área de confluencia, y asignación de kilómetros.
Cali (Valle del Cauca)	795 de 2017	Por la cual se resuelve la controversia que se presenta entre la empresa Promoambiental Valle S.A. E.S.P. con las empresas Misión Ambiental S.A. E.S.P., Limpieza y Servicios Públicos S.A. E.S.P. y Aseo Ambiental S.A. E.S.P., en relación con los kilómetros de barrido y limpieza de vías y áreas públicas que corresponden a cada prestador en el área de confluencia compuesta por las comunas 10, 16, 17, 18 y 22 del municipio de Cali, Valle del Cauca
Cali (Valle del Cauca)	794 de 2017	Por la cual se resuelve la controversia que se presenta entre la empresa Promoambiental Cali S.A. E.S.P. con las empresas Misión Ambiental S.A. E.S.P., Limpieza y Servicios Públicos S.A. E.S.P. y Aseo Ambiental S.A. E.S.P., en relación con los kilómetros de barrido y limpieza de vías y áreas públicas que corresponden a cada prestador en el área de confluencia compuesta por las comunas 2, 4, 5, 6, 7 y 8 del municipio de Cali, Valle del Cauca "la Resolución CRA 794 de 2017.
Montelíbano (Córdoba)	202 de 2017	Por la cual se decreta el desistimiento de la solicitud presentada por la EMPRESA DE RECICLAJE, ASEO Y SERVICIOS DE MONTEUBANO - REA SER S.A. E.S.P. con el fin de resolver la controversia que se presenta con la empresa SEACOR S.A. E.S.P., en relación con los kilómetros de barrido y limpieza de vías y áreas públicas que corresponden a cada prestador en un área de confluencia en el municipio de Montelíbano - Córdoba y el archivo del expediente
Barrancabermeja (Santander)	933 de 2020	Por medio de la cual se adopta una decisión inhibitoria en la actuación administrativa tendiente a resolver la controversia que se presenta entre la empresa REDIBA S.A. E.S.P. y la empresa BIOINGENIERÍA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE - BIOTA S.A.S. E.S.P., en relación con los kilómetros de barrido y limpieza de vías y

Municipio	Resolución CRA	Decisión
		áreas públicas que corresponda a cada prestador en un área de confluencia, en el municipio de Barrancabermeja, Santander.
Pitalito (Huila)	Auto No. 1 radicado CRA 20210120001 208	Se ordena el archivo del expediente, teniendo en cuenta el desistimiento expreso presentado por Ciudad Limpia del Huila.

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

En lo que respecta a actuaciones particulares para la fijación de las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta, durante la vigencia de la metodología tarifaria, se tiene que a la fecha se han aprobado seis (6) solicitudes y cinco (5) han sido desistidas:

Tabla 3-2. Actuaciones administrativas aprobadas de facturación conjunta entre 2016 y 2021

Resolución	Municipio	Empresa facturadora	Empresa servicio de aseo	Decisión	Monto fijado
UAE-CRA 042 DE 3 FEBRERO DE 2016	Subachoque (Cundinamarca)	Acueducto de la Vereda Rincón Santo	Aguas y Aseo de Subachoque S.A. E.S.P.	Aceptar el desistimiento radicado mediante radicado CRA 2016- 321- 000583-2 de 22 de enero de 2016 y archivar el expediente.	N/A
CRA 745 de 2016 CRA 766 de 2016: Confirma la Resolución CRA 745 de 2016.	Subachoque (Cundinamarca)	Asociación de Usuarios del Acueducto de la Vereda El Valle – Asuavalle.	Empresa de Aguas y Aseo de Subachoque S.A. E.S.P.,	Fijar las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta.	a) Costos de Vinculación: \$2.188.980. b) Un valor total de \$2.160,95 por factura. c) Costo por novedad: \$5.701,34 más IVA. d) No se reconoce el costo de recuperación de cartera.
CRA 835 de 2018 CRA 848 de 2018: Confirma la Resolución CRA 835 de 2018.	Madrid (Cundinamarca)	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE MADRID – E.A.A.A.M. E.S.P.	TRASH GLOBAL S.A E.S.P.	Fijar las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta.	Costos de Vinculación: (\$95.200.000), valor que incluye el IVA. Valor de los servicios de facturación conjunta: (I)

Resolución	Municipio	Empresa facturadora	Empresa servicio de aseo	Decisión	Monto fijado
					(\$783,19) por factura emitida, (pesos de junio de 2017).
CRA 849 de 2018	Arauca (Arauca)	Empresa Municipal de Servicios Públicos de Arauca EMSERPA E.I.C.E. E.S.P.	Empresa de Aseo de Arauca - EMAAR S.A. E.S.P	Fijar las condiciones que deben regir el servicio de facturación conjunta.	Valor del costo del ciclo de facturación conjunta: en cifras de enero de 2017, a \$765,55 por factura emitida.
UAE CRA 1006 de 2020	Arauca (Arauca)	Empresa de Servicios Públicos de Arauca - EMSERPA E.I.C.E. E.S.P	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios ASEOVIP S.A.S. E.S.P.	Decretar el desistimiento de la solicitud y archivar el expediente.	N/A
UAE-CRA 174 de 2021	Arauca (Arauca)	Empresa de Servicios Públicos de Arauca EMSERPA E.I.C.E. E.S.P.	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios ASEOVIP S.A.S. E.S.P.	Decretar el desistimiento de la solicitud y archivar el expediente.	N/A
CRA 940 de 2021 CRA 944 de 2021: Confirma la Resolución CRA 940 de 2021.	Pradera (Valle del Cauca)	ACUAVALLE S.A. E.S.P.”	TX-SEINCO S.A.S. E.S.P.	No fijar las condiciones del servicio de facturación conjunta de la actividad de tratamiento de aguas residuales del municipio de Pradera Valle del Cauca.	N/A
UAE -CRA 786 de 2021	Arauca (Arauca)	EMSERPA E.I.C.E. E.S.P.	ASEOVIP S.A.S. E.S.P.,	Decretar el desistimiento de la solicitud y archivar el expediente.	N/A

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

¹¹ Actualmente solo se tiene información de los acuerdos de barrido tramitados ante la CRA, y no de aquellos realizados de manera independiente por las personas prestadores, de las condiciones y el estado en la implementación de los mismos.

Anexo 4. Actividades del servicio público de aseo y actores responsables de las mismas

Actividad	Definición ¹⁸³	Responsable ¹⁸⁴
Almacenamiento y presentación de los residuos	Es la acción de acopiar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final.	Usuario del servicio público de aseo.
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas (Incluye limpieza de playas)	Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en el conjunto de acciones tendientes a dejar las áreas y las vías públicas libres de todo residuo sólido, esparcido o acumulado, de manera que dichas áreas queden libres de papeles, hojas, arenilla y similares y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente o mediante el uso de equipos mecánicos. Incluye la instalación de cestas o canastillas en vías o áreas públicas para almacenamiento exclusivo de los residuos generados por los transeúntes y la limpieza de las playas costeras o rivereñas.	Persona Prestadora de Recolección y Transporte de Residuos No Aprovechables.
Corte de Césped	Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en cortar el pasto ubicado en áreas verdes públicas sin restricción de acceso, mediante el uso de equipos manuales o mecánicos que incluye el bordeado y plateau. Comprende la recolección y transporte del material obtenido hasta los sitios de aprovechamiento prioritariamente o de disposición final.	Persona Prestadora de Recolección y Transporte de Residuos No Aprovechables.
Poda de Árboles	Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en el corte de ramas de los árboles, ubicado en áreas públicas sin restricciones de acceso, mediante el uso de equipos manuales o mecánicos. Se incluye la recolección y transporte del material obtenido hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento o disposición final.	Persona Prestadora de Recolección y Transporte de Residuos No Aprovechables.
Lavado de Áreas Públicas	Es la actividad de remoción de residuos sólidos en áreas públicas, mediante el empleo de agua a presión.	Persona Prestadora de Recolección y Transporte de Residuos No Aprovechables.
Aprovechamiento	Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.	Persona prestadora del servicio. (Puede ser diferente a la persona prestadora de recolección y transporte de residuos no aprovechables)
Tratamiento	Es la actividad del servicio público de aseo, alternativa o complementaria a la disposición final, en la cual se propende por la obtención de beneficios ambientales, sanitarios o económicos, al procesar los residuos sólidos a través de operaciones y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Incluye las técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico. Dentro de los beneficios se consideran la separación de los residuos sólidos en sus componentes	Persona prestadora del servicio. (Puede ser diferente a la persona prestadora de recolección y transporte de residuos no aprovechables)

¹⁸³ Artículo 2.3.2.1.1 Definiciones. Decreto 1077 de 2015 modificado y adicionado por el Decreto 596 de 2016 y por el Decreto 1784 de 2017.

¹⁸⁴ De conformidad con las disposiciones de la Resolución CRA 720 de 2015 y la Resolución CRA 853 de 2018.

Actividad	Definición ¹⁸³	Responsable ¹⁸⁴
	individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente, la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados.	
Transferencia	Es la actividad complementaria del servicio público de aseo realizada al interior de una estación de transferencia, la cual consiste en trasladar los residuos sólidos de un vehículo recolector de menor capacidad a un vehículo de transporte a granel por medios mecánicos, previniendo el contacto manual y el esparcimiento de los mismos, con una mínima exposición al aire libre de los residuos.	Persona prestadora del servicio. (Puede ser diferente a la persona prestadora de recolección y transporte de residuos no aprovechables)
Disposición Final	Es la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario.	Persona prestadora del servicio. (Puede ser diferente a la persona prestadora de recolección y transporte de residuos no aprovechables)

Fuente: Elaboración CRA con base en el Decreto 1077 de 2015.

Anexo 5. Caracterización del mercado del servicio público de aseo en municipios con más de 5.000 suscriptores en área urbana

5.1 Características de los municipios

Al consultar la información del censo poblacional del DANE¹⁸⁵ se realizaron varios ejercicios con el fin de evaluar a quiénes son el objetivo principal a los cuales les aplicaría las nuevas disposiciones metodológicas para el servicio público de aseo. Para ello se evaluó la cantidad de hogares, viviendas y usuarios potenciales del servicio público de aseo que pertenecerían a las cabeceras municipales de cada municipio.

Para el cálculo de los usuarios potenciales de cada municipio, se parte del censo poblacional para el año 2019 por municipio y solo para la información de cabecera municipal, a partir de dicha población se calcula los usuarios potenciales al dividir en 3,1¹⁸⁶ personas que representan la cantidad de personas que conforman un hogar. De este modo, se obtiene un total de 33.473.815 habitantes potenciales en zona urbana en mercados con más de 5.000 suscriptores, los cuales representan un total de 10.839.382 hogares, lo que representa alrededor del **20% del total de municipios del país (243/1122) pero casi un 90% del total de usuarios potenciales de las cabeceras municipales.**

Finalmente, en cuanto a la accesibilidad a la recolección de residuos y de acuerdo con información del mismo DANE¹⁸⁷, a nivel nacional se alcanza un 81%, sin embargo, al filtrar la información para los mercados de más de 5.000 usuarios y en la zona urbana, ese porcentaje aumenta al 93%. Si bien es cierto que es alto dicho porcentaje, también es cierto que la metodología tarifaria de la Resolución CRA 720 de 2015 se trazó como objetivo alcanzar la cobertura del 100% en la zona urbana desde el primer año de aplicación de la mencionada norma, motivo por el cual se debe evaluar cómo desde la regulación se puede alcanzar ese porcentaje sin acceso a la recolección de residuos.

Por otro lado, vale traer a colación algunos datos relevantes del *“Diagnóstico de la aplicación de la metodología de costos y tarifas para las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios o distritos con más de 5.000 suscriptores en el área urbana y de expansión urbana”* elaborado por la UAE-CRA en el 2019 y que enriquecen las características municipales, en el cual y con base en la información reportada en el RUPS, se analizó el mercado del servicio público de aseo tomando como referencia la actividad de recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables, encontrando información de 186 municipios, 24 municipios en el primer segmento y 162 en el segundo segmento.

De este reporte se encontró lo siguiente:

- De los 24 municipios en el primer segmento, 13 son atendidos por un solo prestador, representando un 7% de la muestra total, 5 municipios cuentan con dos prestadores y 6 municipios tienen más de dos prestadores. En el segundo segmento, 111 municipios son atendidos por un solo prestador (59% de la muestra), 33 municipios son atendidos por dos prestadores (18% de la muestra), y 18 tienen más de dos prestadores (10% de la muestra).

¹⁸⁵ Consultado el 7 de enero de 2022 a través del enlace <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-viviendas-y-hogares>

¹⁸⁶ Promedio nacional.

¹⁸⁷<https://dane.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=2749922ca5f8469db9990986c02b1b93>

- El 66% del mercado del servicio público de aseo cuenta con un solo prestador de recolección y transporte de residuos sólidos no aprovechables; el 21% cuenta con presencia de dos prestadores, mientras que el 13% del mercado es atendido por más de dos prestadores.
- 190 personas prestadoras atienden 303 APS distribuidas en 186 municipios que hacen parte del ámbito de aplicación del marco tarifario para municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores.
- 33 prestadores de los 190 registrados, atienden el 48% de las APS. Así las cosas, 33 personas prestadoras (17% de la cantidad de prestadores) atienden 146 APS (48% de las APS), mientras que 157 personas prestadoras (83% de la cantidad de prestadores) atienden 157 APS (52% de las APS).

5.2 Evolución de la composición de los estratos socioeconómicos

Con el fin de analizar la evolución de los estratos socioeconómicos a nivel residencial y no residencial en la zona urbana del país para el periodo 2016 a 2019, se tomó como fuente de información los datos reportados al SUI¹⁸⁸ por los prestadores del servicio de energía a través del formato de facturación, en razón a que son los datos más confiables y oportunos que se disponen para realizar el presente análisis.

En la siguiente ilustración la mayoría de la población colombiana que se encuentra ubicada en la zona urbana del país hace parte de los estratos 1, 2 y 3 dado que en promedio el 83% de los usuarios residenciales para el periodo analizado se encuentra en estos estratos. Llama la atención la disminución de casi un punto porcentual de los usuarios que hacen parte del estrato 2 y el incremento de 20,6% a 21% que se da en el estrato 1 al comparar el año 2016 con el 2019. En cuanto a los estratos 4, 5 y 6 se observa un leve aumento en su composición que en términos generales es equivalente a un 0,6%.

Ilustración 5-1. Distribución de usuarios residenciales por estrato zona urbana nacional 2016 – 2019



Fuente: Elaboración CRA con base en los datos reportados al SUI, 2022.

Como se puede observar, la mayor parte de los usuarios no residenciales ubicados en la zona urbana a nivel nacional corresponde a los usuarios de tipo comercial, ya que para el periodo analizado en promedio representan el 89,9%. No obstante, los usuarios de tipo industrial presentaron un aumento de 0,5%, al pasar

¹⁸⁸ Consultado el 16 de marzo de 2022 en el Sistema Único de Información -SUI en el siguiente enlace: http://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=ele_com_096

de 7.6% en 2016 a 8.1% en 2019. El sector oficial en promedio no experimenta cambios importantes en el periodo analizado.

Ilustración 5-2. Distribución de usuarios no residenciales por estrato Zona urbana nacional 2016 – 2019



Fuente: Elaboración CRA con base en los datos reportados al SUI, 2022.

La distribución de usuarios por estrato y la tendencia que se observa en cada región es similar a la presentada a nivel nacional tanto para usuarios residenciales como no residenciales, es decir, la mayor parte están concentrados en los estratos 1, 2 y 3 y en el uso comercial; no obstante, llama la atención que en la capital del país existe un porcentaje mucho menor de usuarios en el estrato 1 y mayor en el estrato 4 en comparación con las demás regiones, así como también una mayor presencia de usuarios industriales.

Tabla 5-1. Distribución de Usuarios Residenciales por Estrato Zona Urbana según Región 2016 – 2019

Región	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
	2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019
AMAZONIA Y ORINOQUIA	36.8%	36.3%	39.8%	38.9%	20.8%	21.3%	2.6%	3.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
BOGOTÁ	7.1%	7.4%	34.8%	33.9%	35.4%	34.9%	14.2%	14.1%	4.7%	5.5%	3.8%	4.2%
CARIBE	43.9%	45.1%	31.0%	29.6%	15.1%	14.8%	5.5%	5.7%	2.1%	2.3%	2.4%	2.5%
CENTRAL	16.4%	16.3%	35.8%	34.8%	31.5%	31.8%	9.4%	10.3%	4.6%	4.6%	2.2%	2.2%
ORIENTAL	21.2%	22.3%	34.6%	34.1%	27.8%	27.4%	12.7%	12.5%	2.5%	2.5%	1.1%	1.1%
PACÍFICA	21.9%	21.9%	32.9%	33.4%	28.1%	27.0%	10.0%	10.4%	5.5%	5.7%	1.6%	1.7%

Fuente: Elaboración CRA con base en los datos reportados al SUI, 2022.

**Tabla 5-2. Distribución de Usuarios No Residenciales por Estrato
Zona Urbana según Región 2016 – 2019**

Región	Industrial		Oficial		Comercial	
	2016	2019	2016	2019	2016	2019
AMAZONIA Y ORINOQUIA	2.3%	1.8%	5.6%	5.4%	92.1%	92.8%
BOGOTÁ	13.1%	12.8%	1.2%	1.7%	85.7%	85.5%
CARIBE	2.6%	2.6%	3.0%	2.6%	94.5%	94.9%
CENTRAL	6.5%	7.1%	2.7%	2.7%	90.8%	90.2%
ORIENTAL	5.3%	5.5%	2.6%	2.6%	92.1%	92.0%
PACÍFICA	4.1%	4.3%	2.9%	3.0%	93.0%	92.7%

Fuente: Elaboración CRA con base en los datos reportados al SUI, 2022.

Al analizar esta misma distribución en las principales ciudades del país se encuentra que en 5 de ellas (Barranquilla, Bogotá, Cali, Ibagué y Manizales), al comparar el año 2019 con el 2016 se presenta un mayor número de usuarios en los estratos 3, 4, 5 o 6, que en la mayoría de los casos puede ser explicado por un cambio igual o menor en los estratos 1, 2 o 3.

**Tabla 5-3. Distribución de Usuarios Residenciales por Estrato Zona
Urbana principales ciudades 2016 – 2019**

Ciudad	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
	2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019
BARRANQUILLA	34.0%	34.1%	20.5%	19.8%	23.7%	22.7%	13.0%	13.9%	4.7%	5.1%	4.0%	4.3%
MEDELLIN	11.8%	13.2%	33.3%	32.7%	29.9%	29.4%	11.8%	11.6%	8.6%	8.5%	4.7%	4.6%
BOGOTA, D.C.	7.1%	7.4%	34.8%	33.9%	35.4%	34.9%	14.2%	14.1%	4.7%	5.5%	3.8%	4.2%
CARTAGENA DE INDIAS	38.6%	37.5%	29.7%	28.8%	17.0%	18.5%	6.5%	6.8%	3.7%	3.7%	4.5%	4.6%
CALI	18.6%	18.0%	25.2%	25.3%	31.5%	30.7%	13.0%	13.4%	8.6%	9.1%	3.1%	3.5%
BUCARAMANGA	16.1%	17.0%	18.1%	17.8%	24.1%	24.1%	32.8%	32.4%	3.3%	3.1%	5.5%	5.5%
IBAGUE	17.7%	17.4%	45.0%	43.8%	25.0%	25.4%	10.1%	11.1%	1.8%	2.0%	0.4%	0.4%
CUCUTA	29.7%	33.1%	40.3%	39.2%	18.9%	17.6%	9.2%	8.5%	1.7%	1.5%	0.1%	0.1%
MONTERIA	58.9%	57.2%	23.0%	23.6%	10.9%	11.6%	3.9%	4.3%	1.9%	1.8%	1.4%	1.4%
MANIZALES	10.3%	10.1%	21.4%	21.0%	39.6%	39.7%	14.9%	15.0%	5.1%	5.2%	8.7%	9.1%
PASTO	18.6%	18.3%	37.6%	38.9%	29.7%	28.8%	10.7%	10.3%	3.5%	3.6%	0.0%	0.0%
PEREIRA	14.4%	14.9%	29.4%	29.8%	21.0%	20.0%	17.6%	17.9%	11.0%	10.8%	6.5%	6.6%
VILLAVICENCIO	24.2%	24.2%	27.8%	27.0%	37.9%	39.7%	6.9%	6.0%	2.5%	2.4%	0.7%	0.8%

Fuente: Elaboración CRA con base en los datos reportados al SUI, 2022.

5.3 Impactos en el costo de vida de la población y capacidad de pago

Por otro lado, con el fin de determinar los cambios y afectaciones que hubiera podido tener la capacidad de pago de la población nacional económicamente activa, que percibe ingresos por el desarrollo de alguna actividad, y que se consideraría como un consumidor efectivo de bienes y/o servicios, se realizó un análisis de las variables de ingresos y gastos de los hogares colombianos durante el periodo de 2016-2017. Para ello, se

usó la información registrada en la Encuesta Nacional de Presupuesto de hogares 2016/2017, aplicada y publicada por el DANE¹⁸⁹.

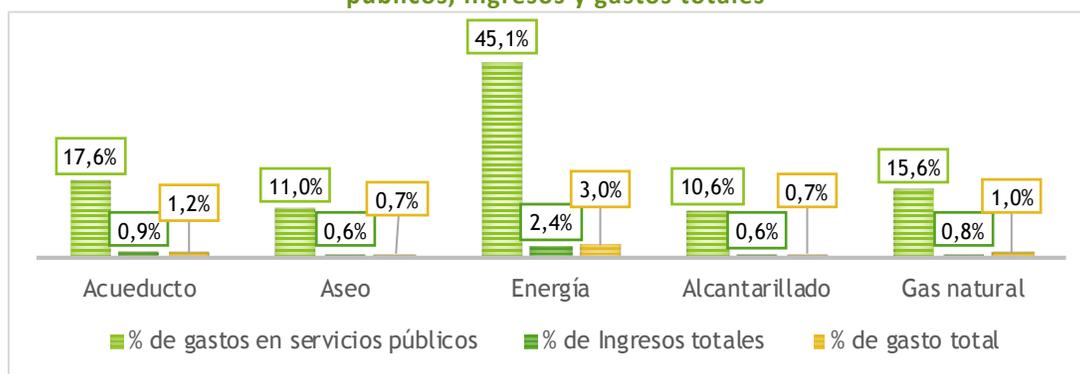
Antes de calcular algún resultado, se depuró la base de datos eliminando las observaciones de hogares, que a pesar de haber sido encuestados, no contaban con la información requerida para el ejercicio, por ejemplo, se descartaron las observaciones en donde el dato era cero, vacío y nulo para las variables que conformarían los indicadores empleados en este análisis tales como: ingresos totales (todos aquellos por conceptos del trabajo: sueldos y salarios, horas extras, primas, etc.), trabajo independiente y/o ingresos de capital, transferencias, etc.)¹⁹⁰, gastos totales (tales como: prendas de vestir y calzado, servicios para el mantenimiento y cuidado de la vivienda, muebles, electrodomésticos y artículos de uso personal, salud, transporte, comunicaciones, recreación, cultura (incluye algunas bebidas alcohólicas de menor frecuencia de compra), viajes y alojamiento, educación y bienes y servicios varios)¹⁹¹, gastos totales de servicios públicos y gastos total del servicio públicos de aseo. Estas variables permitieron calcular algunos indicadores tales como:

- 1) Proporción del gasto de aseo con respecto al total de ingresos
- 2) Proporción del gasto del servicio de aseo con respecto al salario mínimo 2017
- 3) Proporción del gasto total de servicios públicos con respecto al total de gastos
- 4) Proporción del gasto de aseo con respecto al total de gastos en servicios
- 5) Proporción del gasto de servicios públicos con respecto al total de ingresos
- 6) Proporción del gasto de servicios públicos con respecto al salario mínimo 2017
- 7) Proporción del gasto total con respecto al total de ingresos
- 8) Proporción del gasto total con respecto al salario mínimo 2017.

Mencionado lo anterior, la base de datos de la ENPH¹⁹² contiene una muestra de 18.071 hogares, los cuales fueron categorizados por la segmentación de la actual metodología tarifaria (Resolución CRA 720 de 2015), estrato y región.

La primera ilustración exhibe que, entre los servicios públicos, el de aseo representa el porcentaje más bajo entre los mismos. Si se mide como proporción entre los demás servicios, este abarca un 11%. Si se mide con respecto al nivel de ingresos, este representa un 0,6%, mientras que, si se mide como una proporción de los gastos de los usuarios, esta pesa un 0,7%.

Ilustración 5-3. Participación del servicio público de aseo sobre servicios públicos, ingresos y gastos totales



Fuente: Elaboración CRA con base en ENPH, 2022.

¹⁸⁹ Consultada en el enlace: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/encuesta-nacional-de-presupuestos-de-los-hogares-enph>

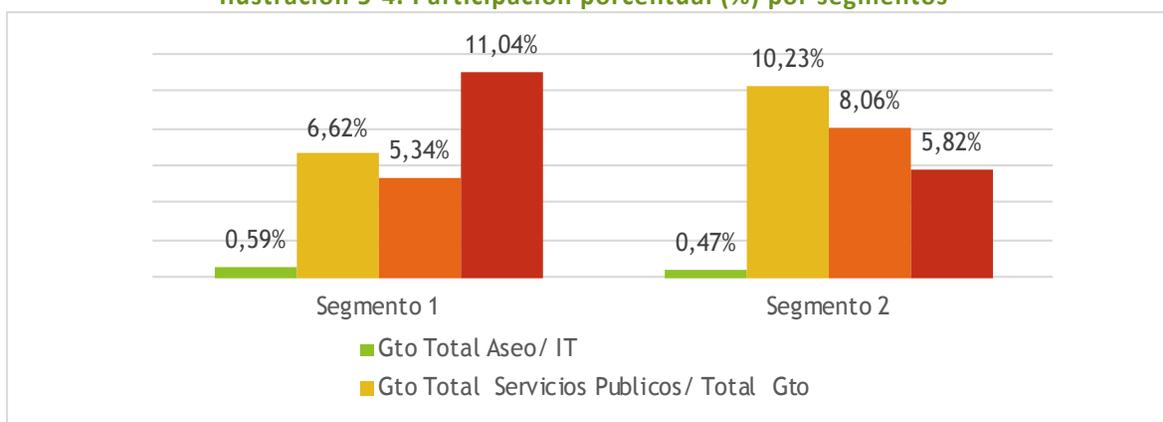
¹⁹⁰ FICHA METODOLÓGICA ENCUESTA NACIONAL DE PRESUPUESTOS DE LOS HOGARES – ENPH DANE

¹⁹¹ Cuadernillos Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares – ENPH, cuadernillo 3 DANE

¹⁹² Encuesta Nacional de Presupuesto de hogares

Ahora bien, si se diferencia la información antes relacionada con la segmentación del artículo 5.3.2.1.5 Capítulo 1 Título 2 Parte 3 Libro 5 de la Resolución CRA 943 de 2021, se encuentra que de los encuestados, el primer segmento comprende el 76% de la muestra analizada (13.809 de las observaciones) mientras que el restante 24% corresponde al segundo segmento (4.262 observaciones), se encontró, entre otros, que: i) los hogares que hacen parte del primer segmento destinan el 5,34% de sus ingresos al pago de servicios públicos, mientras que los hogares clasificados en el segundo segmento destinan un 8,06%; ii) del gasto total, los hogares que hacen parte del primer segmento destinan el 11,04% para el pago del servicio público de aseo, mientras que los hogares clasificados en el segundo segmento destinan un 5,82%; iii) el gasto total en servicios públicos de los hogares que hacen parte del primer segmento representan el 6,62% del total de gastos, mientras que para los hogares clasificados en el segundo segmento estos representan un 10,23%.

Ilustración 5-4. Participación porcentual (%) por segmentos*



* Gto Total aseo = Gasto total aseo, IT = Ingreso total, Gto Total Servicios Públicos = Gasto total servicios públicos, Total Gto = Total gasto, Gto Total de servicios públicos = Gasto total de servicios públicos

Fuente: Elaboración CRA con base en ENPH, 2022.

Continuando con el análisis, pero detallando el efecto sobre la estratificación, se tiene una muestra organizada de la siguiente forma:

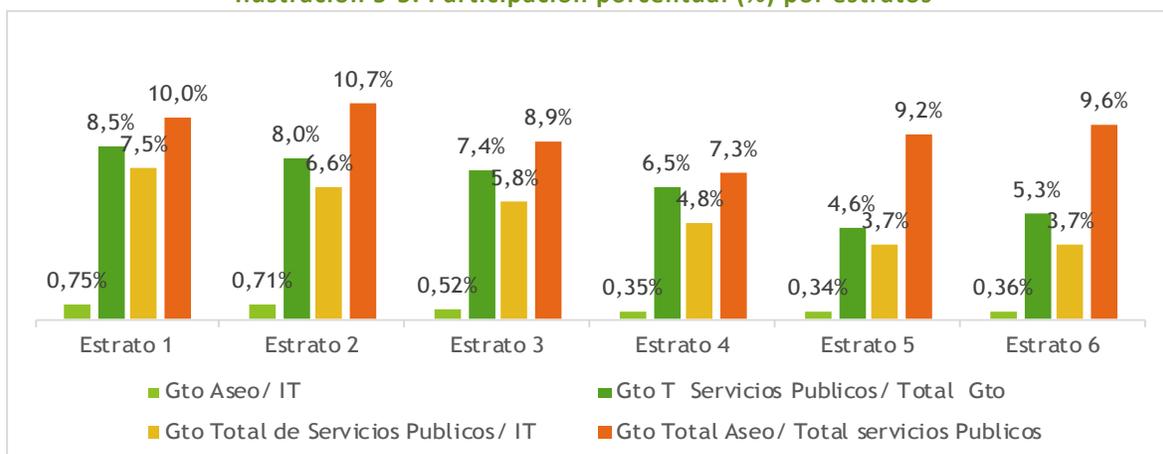
- Estrato 1: 3.783 familias encuestadas
- Estrato 2: 7.217 familias encuestadas
- Estrato 3: 5.107 familias encuestadas
- Estrato 4: 1.281 familias encuestadas
- Estrato 5: 446 familias encuestadas
- Estrato 6: 237 familias encuestadas

En línea con el análisis de la evolución de estratificación, para esta muestra los estratos 1, 2 y 3 representan el 89%.

Como se aprecia en la gráfica anterior y en general, la proporción de gastos ya sea sobre los ingresos totales, el total de gastos o el total de gastos en servicios públicos, esta proporción disminuye en la medida en que el estrato es más alto. Esta situación se explica porque entre los hogares encuestados, a medida que aumenta el estrato, también se incrementan los ingresos reportados, razón por la cual se ve la tendencia indicada.

Un ejemplo de la conclusión es que el gasto en el servicio público de aseo representa un 0,75% sobre el total de ingresos para el estrato 1, mientras que para los estratos más altos esta participación es del 0,34% y 0,36% para los estratos 5 y 6 respectivamente.

Ilustración 5-5. Participación porcentual (%) por estratos*



* Gto Total aseo = Gasto total aseo, IT = Ingreso total, Gto Total Servicios Públicos = Gasto total servicios públicos, Total Gto = Total gasto, Gto Total de servicios públicos = Gasto total de servicios públicos

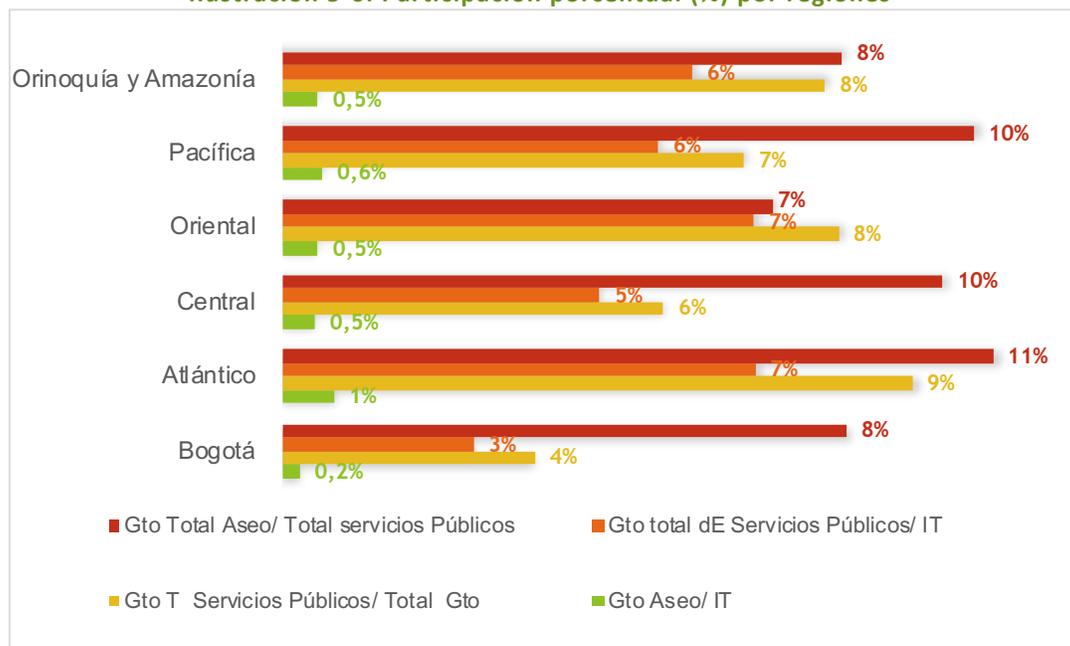
Fuente: Elaboración CRA con base en ENPH, 2022.

Por último, al realizar el ejercicio por regiones se obtuvo la siguiente muestra por región:

- Bogotá: 661 familias encuestadas
- Atlántica: 5.302 familias encuestadas
- Central: 5.666 familias encuestadas
- Oriental: 3.615 familias encuestadas
- Pacífica: 2.522 familias encuestadas
- Amazonia y Orinoquía: 305 familias encuestadas¹⁹³

¹⁹³ Las regiones consideradas por el DANE se conforman así: i) Atlántica: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre; ii) Central: Antioquia, Caldas, Caquetá, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima; iii) Central: Boyacá, Norte de Santander, Meta, Santander; iv) Oriental: Cauca, Chocó, Nariño, Valle del Cauca; v) Amazonia y Orinoquía: Arauca, Inírida, Leticia, Mitú, Mocoa, Puerto Carreño, San José del Guaviare, Yopal, y vi) Bogotá: Bogotá D.C.

Ilustración 5-6. Participación porcentual (%) por regiones*



* Gto Total aseo = Gasto total aseo, IT = Ingreso total, Gto Total Servicios Públicos = Gasto total servicios públicos, Total Gto = Total gasto, Gto Total de servicios públicos = Gasto total de servicios públicos

Fuente: Elaboración CRA con base en ENPH, 2022.

En general, la participación de los gastos suele tener menor relevancia para Bogotá que el resto de las regiones por cuanto los ingresos suelen ser mayores en Bogotá. Otra razón de esto es que, hasta cierto punto, la tarifa del servicio público de aseo podría ser menor debido a que se divide entre más usuarios¹⁹⁴.

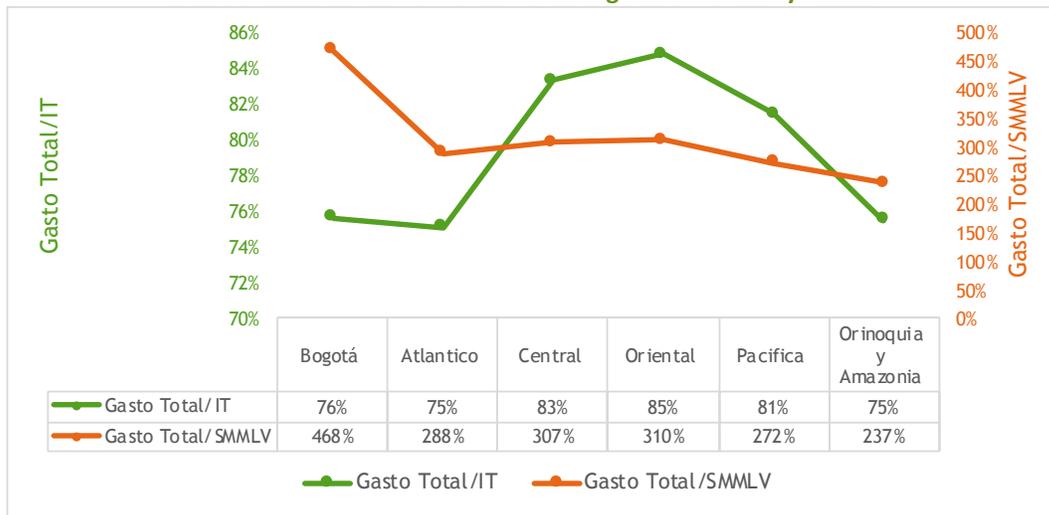
Ahora si se observa la proporción que ocupa el gasto del servicio público de aseo sobre el total del gasto de servicios públicos, se pudo evidenciar que, la región Oriental tiene la ocupación más baja, la cual obedeció al 7%, mientras que la región Atlántica presentó la más alta a nivel nacional, ya que esta fue del 11%.

Finalmente, se efectuó el análisis sobre indicadores del gasto total con respecto a los ingresos totales, encontrando que para la región Oriental los gastos totales ocupaban el 85% de los ingresos de los hogares, y que, para el caso de las regiones Atlántica, Amazonia y Orinoquía, el grado de ocupación de dicho gasto era del 75%. Estos resultados exhiben una restricción en cuanto a la capacidad de pago de los hogares por cuanto los ingresos que se perciben son casi que ocupados por sus actuales gastos. De hecho, si se contrasta dicha situación con respecto al SMMLV, se puede evidenciar que un SMMLV queda corto frente a las necesidades básicas que demanda una persona y mucho más un hogar. Por ejemplo, para Bogotá, donde si bien se percibe mayor cantidad de ingresos, así mismo se gasta en mayor proporción, razón por la cual los gastos son superiores en 4,68 veces al SMMLV.

En todo caso, este análisis sirve de preámbulo al análisis de las variaciones de la tarifa de aseo, la línea de pobreza y el cubrimiento de las necesidades básicas.

¹⁹⁴ Se menciona que es más baja la tarifa en la medida en que haya más usuarios porque las fórmulas de algunos costos contemplan que el costo por toneladas o suscriptor se deriva de dividir entre estos, razón por la cual, en la medida en que existan más usuarios, los costos se pueden disminuir.

Ilustración 5-7. Gasto total sobre ingresos totales y smmlv*



* IT = Ingreso total, SMMLV = Salario mínimo mensual legal vigente

Fuente: Elaboración CRA con base en ENPH, 2022.

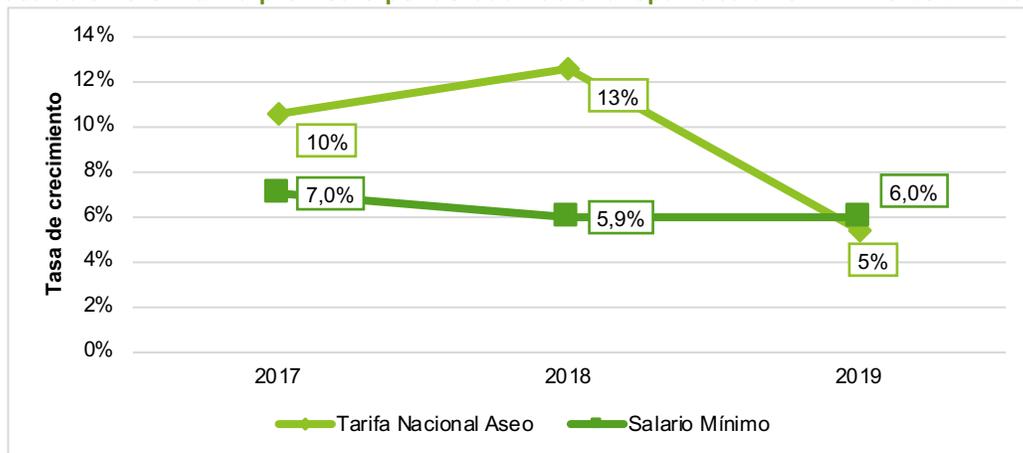
5.4 Impacto de las variaciones de los costos que componen la tarifa del servicio público de aseo

Previo a analizar los movimientos de la tarifa del servicio público de aseo, es válido mencionar que la teoría clásica del consumidor presenta la recta presupuestal como un elemento de referencia en cualquier análisis de capacidad de pago de los individuos. De acuerdo con Pyndick & Rubinfeld (2009), la recta presupuestaria indica todas las combinaciones de bienes con las que la cantidad total de dinero gastado es igual a la renta, prescindiendo de la posibilidad de que se ahorre. En ese sentido, la recta presupuestaria depende tanto de la renta como de los precios de los bienes, por lo que una variación positiva o negativa de los mismos termina afectando el presupuesto de los individuos.

Por ejemplo, un aumento en el precio de los bienes hace que el poder adquisitivo real de los consumidores disminuya si la renta permanece constante, así como también una disminución de ésta asumiendo que los precios permanecen constantes, situación que implicaría un empeoramiento del bienestar, o en el caso contrario, una mejora de éste.

Teniendo en cuenta lo anterior, la siguiente muestra una comparación entre la tasa de crecimiento de la tarifa nacional promedio ponderada del servicio público de aseo (de acá en adelante se adopta la sigla SPA para referirse al servicio público de aseo), y la tasa de crecimiento del salario mínimo mensual legal corriente para el periodo 2017 a 2019. Se observa que el crecimiento de la tarifa del SPA para los años analizados, excepto para el 2019, es superior al presentado en el salario mínimo, lo cual supondría una pérdida del poder adquisitivo de los hogares colombianos que tienen ingresos mensuales iguales o menores a un salario, manteniendo todos los precios de los demás bienes de la canasta familiar constante. No obstante, la suposición anterior debe analizarse con mayor detalle, puesto que la tarifa del SPA está afectada por componentes como la generación de los residuos o la cantidad de kilómetros barridos, que explicarían el por qué es superior su incremento al del salario.

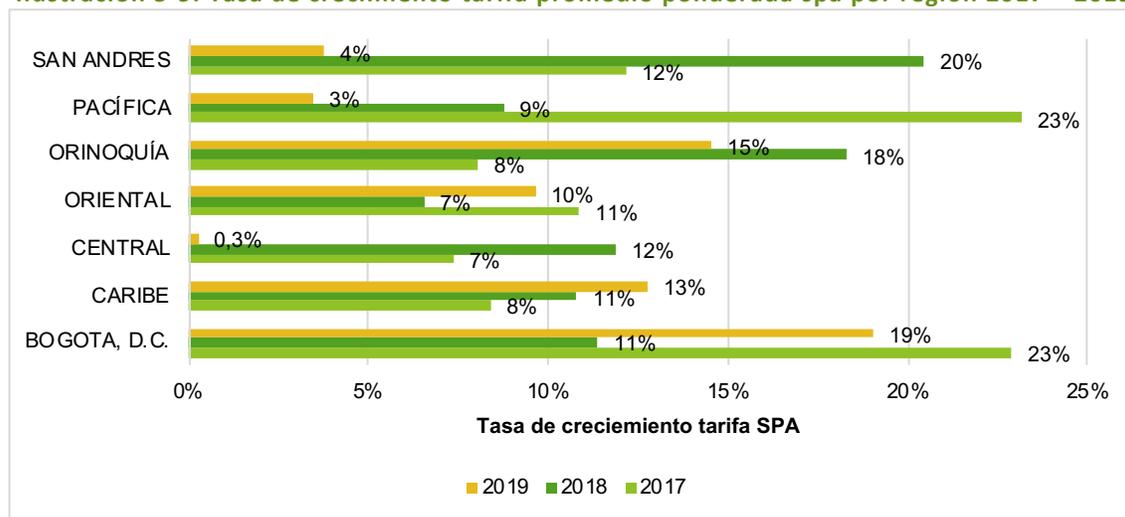
Ilustración 5-8. Tarifa promedio ponderada nacional spa vs salario mínimo 2017 – 2019



Fuente: Elaboración CRA con en los datos reportados al SUI, 2022.

A nivel regional, en la mayoría de los años se observa que la tasa de crecimiento de la tarifa del SPA es mayor a la tasa de crecimiento del salario (entre el 6 y 7%); sin embargo, llama la atención los aumentos presentados en las tarifas en las regiones de Bogotá que en los tres años fueron superiores al 10%, lo cual obedece a la mayor participación de la actividad de aprovechamiento en la ciudad; por su parte, el aumento del 20% en la tarifa en el año 2018 en San Andrés se explica por el aumento de tres actividades, limpieza urbana, barrido y limpieza, y disposición final¹⁹⁵. Finalmente, vale la pena explicar el comportamiento de la región Pacífica, en la cual se presentó un incremento significativo entre el año 2016 y 2017 cuya explicación recae en que se implementó el marco tarifario y se empezaron a cobrar nuevas actividades, de la misma forma, hubo un incremento en la cantidad de kilómetros a barrer y más actividades de limpieza urbana que atender.

Ilustración 5-9. Tasa de crecimiento tarifa promedio ponderada spa por región 2017 – 2019



Fuente: Elaboración CRA con en los datos reportados al SUI, 2022.

¹⁹⁵ El aumento en el costo de disposición final se explica porque entra a operar una nueva empresa y da aplicación formal a la actividad y en los términos dispuestos por la normatividad. En cuanto a la actividad de barrido, dicho aumento se explica debido a que aumentó la cantidad de kilómetros atendidos al pasar de poco menos de 31 mil a poco más de 41 mil; mismo suceso con las actividades de limpieza urbana, donde se incrementaron las cestas mantenidas, las áreas públicas lavadas, playas limpiadas y cantidad de metros de césped intervenidos.

A continuación, se realiza un análisis de las variaciones de la tarifa por actividad junto con el cambio en los respectivos índices de actualización de precios que afectan a las mismas, y las toneladas de residuos generadas para cada actividad.

Tabla 5-4. Variación de la tarifa, índice de actualización y toneladas de residuos generadas por actividad del SPA 2017 – 2019

Actividad, índice y toneladas	2017	2018	2019
Variación % tarifa Comercialización	11.2%	21.9%	8.0%
Variación % IPC*	4.1%	3.2%	3.8%
Variación % tarifa Limpieza Urbana	42.8%	51.8%	36.2%
Variación % Salario Mínimo*	7.0%	5.9%	6.0%
Variación % Toneladas Limpieza Urbana	98.8%	69.4%	-27.0%
Variación % tarifa Barrido y Limpieza	5.1%	23.8%	2.0%
Variación % Salario Mínimo*	7.0%	5.9%	6.0%
Variación % Toneladas Barrido y Limpieza	44.1%	6.2%	8.1%
Variación % tarifa Recolección y Transporte	-2.9%	12.2%	0.4%
Variación % IPCC*	4.1%	4.0%	4.9%
Variación % Toneladas RNA	50.2%	10.8%	4.0%
Variación % tarifa Disposición Final	0.0%	8.3%	2.9%
Variación % IOEXP*	3.4%	2.0%	2.4%
Variación % tarifa Tratamiento de Lixiviados	33.8%	17.2%	21.3%
Variación % IPC*	4.1%	3.2%	3.8%
Variación % tarifa Aprovechamiento	187.6%	54.6%	46.3%
Variación % Toneladas Residuos Aprovechables	55.9%	186.8%	64.5%

Fuente: Elaboración CRA con en los datos reportados al SUI, 2022.

Al comparar la variación de la tarifa correspondiente con las actividades de comercialización y tratamiento de lixiviados con la variación del IPC, se observa para los tres años una variación bastante superior de las primeras con respecto al IPC, lo que puede deberse a que el cambio en los precios de los componentes de estas actividades no necesariamente depende del IPC, especialmente en el caso de la actividad de tratamiento de lixiviados donde la compra de insumos para el mismo se puede ver alterada por cambios en la tasa de cambio, pero más allá de la incidencia de este índice, se recuerda que las variaciones en los costos de tratamiento de lixiviados dependen en mayor medida de la cantidad de lixiviados a tratar.

Con la actividad de limpieza urbana sucede algo similar con respecto a la variación del salario mínimo; no obstante, el mayor aumento de la tarifa se puede deber al incremento en la variación de las toneladas que para los años 2016 y 2017 fue bastante significativo (esto sucede porque las actividades de limpieza urbana se empezaron a cobrar vía tarifa, mientras que antes los asumía el ente territorial). Por su parte, la variación entre el 2018 y 2017 corresponde aun a esa transición de cobro en la tarifa de dichas actividades, y a la actualización de los PGIRS municipales donde los inventarios a intervenir fueron actualizados.

En el caso de la tarifa asociada a la actividad de barrido y limpieza se observa un comportamiento normal, excepto para la variación del 2017, en la cual la cantidad de kilómetros a barrer creció de manera significativa, este comportamiento no es explicado por la variación del salario mínimo, no obstante, esto se explica por la

transición de normas entre la aplicación de la metodología tarifaria establecida en la Resolución CRA 351 de 2005 y la Resolución CRA 720 de 2015, por cuanto en la primera metodología, para el cálculo del costo de barrido se hacía uso de unos kilómetros de un año base, motivo por el cual el cobro de esta actividad no era dinámico, mientras que con la resolución CRA 720 de 2015, dicho cálculo se realiza con base en los kilómetros de un promedio mensual de seis meses, con lo cual son más visibles los cambios que hay de un periodo a otro, generando el incremento reflejado del 57%¹⁹⁶.

La variación de la tarifa de la actividad de recolección y transporte para el año 2018 (12,2%) fue superior al crecimiento presentado en el IOEXP (4%), situación que puede ser explicada por el incremento en las toneladas de residuos no aprovechables recogidos (10,8%). Por su parte, la variación de la tarifa de la actividad de disposición final permaneció relativamente constante entre el año 2016 a 2017.

Vale la pena resaltar el incremento que se observa en la tarifa de la actividad de aprovechamiento para el periodo analizado, el cual tiene una relación directa con el aumento en las toneladas de residuos aprovechables que se dio en los años 2017, 2018 y 2019 de 55,9%, 186,8% y 64,5%, respectivamente. Esto se explica hasta cierto punto, en que es una actividad nueva, y que hay una gran cantidad de reportes inflados por cuanto se encuentran en revisión por parte de la SSPD, y ya se han generado obligaciones de reversión a causa de ello.

Como se observó, los cambios en la actualización de los índices no tienen mayor incidencia en las variaciones de las tarifas de cada una de las actividades, ello tiene sentido porque el propósito de estos es reflejar el comportamiento de un índice de una canasta de precios y que de esa manera no se pierda poder de adquisición por parte del prestador. En contraste, el determinante principal del costo de cada actividad está en función de la generación de residuos, kilómetros a barrer, cantidad de suscriptores, entre otros, en otras palabras, el tamaño de mercado y sus características determinan si el costo de una actividad será más o menos elevado en una u otra área de prestación.

5.5 Ingreso per cápita vs línea de pobreza per cápita

A priori se podría decir que en el país existen hogares que no tienen la capacidad económica para pagar por el costo o precio de un bien o un servicio meritorio como lo son, por ejemplo, la salud, educación, acceso a agua, y saneamiento básico. No obstante, para demostrar dicha afirmación es necesario utilizar algún tipo de metodología que permita aproximarse a conclusiones sobre la capacidad de pago de los hogares colombianos con el fin de determinar qué tantos requieren ser merecedores de subsidio para acceder al SPA.

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) existen cuatro definiciones asociadas a identificar la capacidad de pago: i) el gasto mínimo aceptable, que establece el monto necesario para acceder a algún bien de importancia; ii) la razón de gasto a ingreso, que define el porcentaje máximo del ingreso que se debe destinar a un bien o servicio en particular; iii) la aproximación residual que mide el ingreso neto que queda después de hacer los respectivos pagos a los servicios; y, iv) la disponibilidad a pagar, que mide la máxima disponibilidad a pagar de un usuario por un servicio frente a diferentes escenarios (BID, 2017).

Ahora bien, el análisis y resultados que se presenta a continuación intenta combinar el concepto del gasto mínimo aceptable a través del uso de la línea de pobreza¹⁹⁷ y, la aproximación residual, por medio del salario mínimo mensual legal vigente. Detrás del salario mínimo está el supuesto de que este debe cubrir las

¹⁹⁶ Al revisar el reporte de barrido y limpieza urbana del SUI, se encontró que para el año 2016 se barrieron 18.5 millones de kilómetros, mientras que para el año 2017 se tuvo un registro de 29 millones de kilómetros (aumento del 57%), razón que explica la transición de normas. Si bien es posible que en el año 2017 hubiese mayor cantidad de reportes que en 2016, al revisar la información se encontró que en 2017 hubo 6 reportes más que en el año 2016, y que estos no generaban cambios significativos en cuanto a la cantidad de kilómetros atendidos.

¹⁹⁷ La línea de pobreza es el costo per cápita mínimo de una canasta básica de bienes (alimentarios y no alimentarios) en un área geográfica determinada.

necesidades de una familia de cuatro personas y que, por lo tanto, debe ser lo mínimo que se paga a un trabajador para garantizar su bienestar (BID, 2017).

La siguiente tabla muestra en su primera columna el periodo de análisis de la información (2016 a 2020), en la segunda el valor del salario mínimo para cada uno de los años objeto de estudio, en la tercera y cuarta el valor del ingreso per cápita¹⁹⁸ con respecto al salario mínimo asumiendo que en un hogar trabajan 1 y 2 personas, respectivamente. Las dos últimas columnas muestran por un lado el valor de la línea de pobreza per cápita a nivel nacional y, por el otro, la línea de pobreza por hogar¹⁹⁹ a nivel nacional, información que se encuentra publicada por el DANE en su portal web.

Tabla 5-5. Análisis línea de pobreza vs salario mínimo (Pesos Corrientes)

Año	Salario mínimo mensual*	Ingreso Per Cápita**	Ingreso Per Cápita ² **	Línea de pobreza per cápita Nacional***	Línea de pobreza por hogar nacional**
2016	\$689.455	\$229.818	\$459.637	\$241.673	\$725.019
2017	\$737.717	\$245.906	\$491.811	\$250.620	\$751.860
2018	\$781.242	\$260.414	\$520.828	\$316.815	\$950.445
2019	\$828.116	\$276.039	\$552.077	\$327.674	\$983.022
2020	\$877.803	\$292.601	\$585.202	\$331.688	\$995.064

Fuente: *Banco de República - **Elaboración propia CRA - ***DANE

Los resultados muestran que para todos los años el valor del salario mínimo se encuentra por debajo de la línea de pobreza por hogar, es decir, que si en una familia colombiana solo el jefe del hogar se emplea, sus ingresos no permitirían suplir una canasta básica de bienes. Lo anterior se puede corroborar cuando se compara el ingreso per cápita con la línea de pobreza per cápita, pues como se evidencia, esta última siempre es mayor que el primero cuando se considera que solo una persona recibe ingresos de un salario mínimo en el hogar, situación que se modifica si existen 2 o más personas que perciban ingresos de un salario mínimo en el hogar. En tal caso todo el que tenga ingreso igual o por encima de la línea de pobreza debería poder cubrir el gasto del SPA.

Para ilustrar mejor el escenario planteado, los valores obtenidos en el año 2020 donde el salario mínimo fue de \$877.803, equivalente a un ingreso per cápita de \$292.601 en un hogar de 3 personas; por otro lado, la línea de pobreza per cápita fue de \$331.688, es decir, que un hogar donde sólo hay una persona que gane el salario mínimo estará por debajo de la línea de pobreza. Así, solo se superaría la línea de pobreza cuando hay dos perceptores de ingreso.

Este escenario es preocupante si se consideran los datos publicados por el DANE en el 2020 donde informó que la mitad de los empleados colombianos, es decir, 10,2 millones de personas de 20,1 millones que representan la fuerza laboral en el país, ganaron ingresos que equivalen a un salario mínimo o menos²⁰⁰. De estos 20,1 millones de personas, 6,1 millones no recibieron ni siquiera la mitad de un salario mínimo, es decir ganaron menos de 438.900 pesos cada mes, 4,1 millones de trabajadores ganaron entre medio mínimo y un

¹⁹⁸ Este ingreso per cápita se calcula teniendo en cuenta el salario mínimo mensual de cada año y el número de personas que conforman un hogar en Colombia, de acuerdo con los resultados del Censo General de Población 2018 que es 3 personas por hogar.

¹⁹⁹ Este indicador se calcula como el producto entre el número de personas por hogar según el Censo General de Población 2018 y el valor de la línea de pobreza per cápita publicado por el DANE.

²⁰⁰ <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/cuantas-personas-ganan-un-salario-minimo-en-colombia-622702>

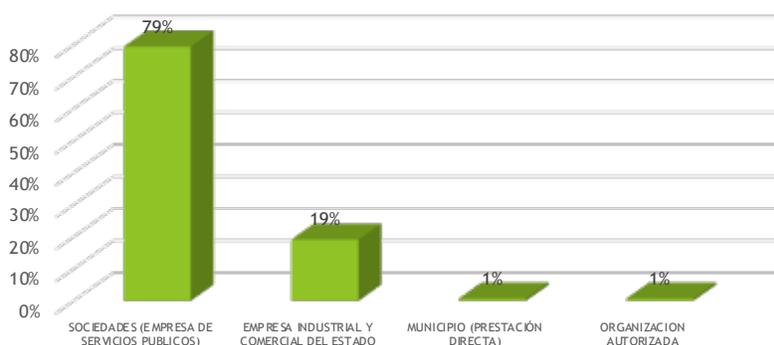
mínimo y sólo 4,1 millones de personas que trabajaron el año pasado pudieron acceder a más de un sueldo mínimo en Colombia.

5.6 Características de los prestadores del servicio público de aseo

La presente caracterización se realiza teniendo en cuenta la diferencia entre prestadores del SPA de residuos aprovechables y no aprovechables, iniciando por estos últimos.

De acuerdo con la consulta realizada en la bodega de datos del Registro único de Prestadores que administra la SSPD disponible en el SUI, con corte a 10 de marzo de 2022, se identificaron 136 prestadores del servicio público de aseo que aplican el marco regulatorio establecido por la Resolución CRA 720 de 2015, excluyendo los prestadores de aprovechamiento pues para ellos se realiza un análisis particular más adelante. De este total de prestadores registrados, la mayoría corresponden a sociedades (79%) seguidos por las empresas industriales y comerciales del Estado (19%) y tan sólo se encuentra un municipio prestador directo y una organización autorizada, como se observa en la siguiente gráfica.

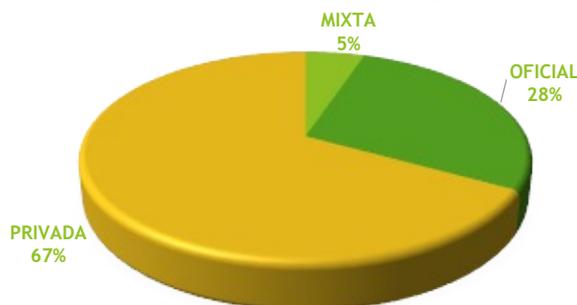
Ilustración 5-10. Tipo de prestadores del SPA (con excepción de aprovechamiento)



Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en datos reportados del SUI.

En cuanto a la estructura del capital de estos prestadores, se puede concluir que en el mercado del SPA de residuos no aprovechables existe una importante participación de la empresa privada con un valor cercano al 67%, mientras que el 33% restante son empresas de carácter oficial y mixta. El siguiente gráfico presenta esta distribución.

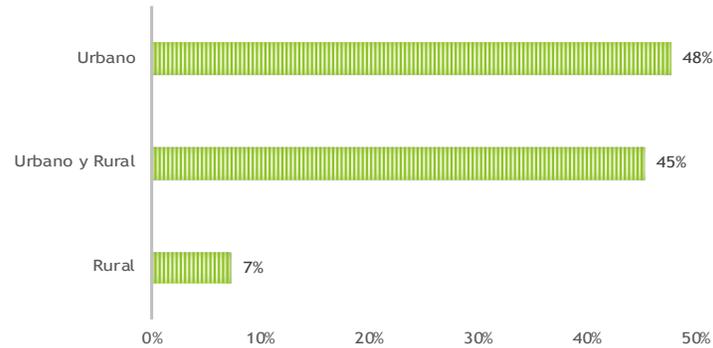
Ilustración 5-11. Distribución de prestadores según estructura de capital



Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en datos reportados del SUI.

De acuerdo con la competencia de los prestadores de residuos no aprovechables a nivel geográfico, se encuentra que sólo el 7% de los mismos prestan el servicio exclusivamente en zona rural, le sigue en orden de participación la zona mixta, es decir, urbana y rural con el 45% y, finalmente, el 48% opera específicamente en zonas urbanas.

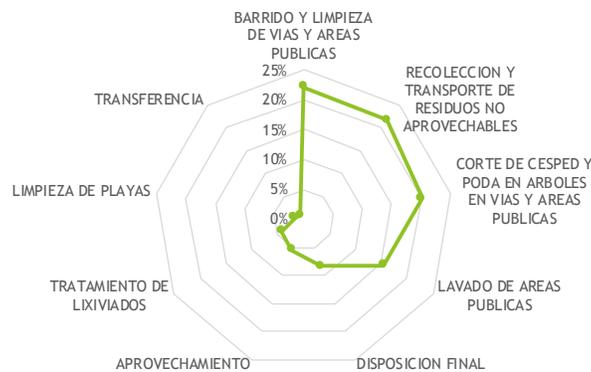
Ilustración 5-12. Distribución de Prestadores según zona de prestación



Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en datos reportados del SUI.

Finalmente, en el marco de esta caracterización se analiza la participación de cada una de las actividades del SPA. En ese sentido, se encuentra que tan sólo 2 del total de prestadores analizados (136) operan todas las actividades²⁰¹. Por su parte, las actividades con mayor participación son barrido y limpieza, recolección y transporte de residuos no aprovechables y el corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas, en promedio cada una con un 21% de participación. Por su parte, las actividades de menor participación son tratamiento de lixiviados (4%), transferencia (1%) y limpieza de playas (1%).

Ilustración 5-13. Distribución de Prestadores según actividad



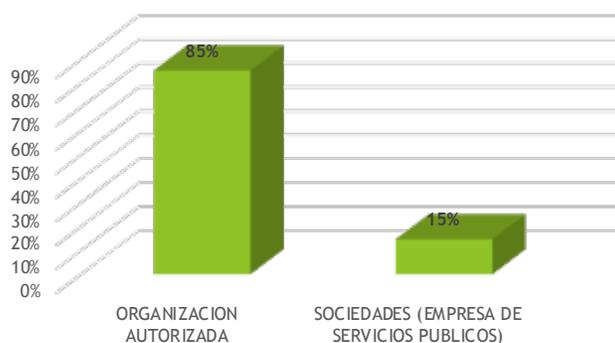
Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en datos reportados del SUI.

En cuanto a los prestadores que se dedican exclusivamente a la actividad de aprovechamiento se identificaron 908 que operan en los municipios que aplican el marco regulatorio establecido por la Resolución CRA 720 de

²⁰¹ Estos prestadores son Interaseo S.A.S. E.S.P. y Empresa Multipropósito de Calarcá S.A.S. E.S.P.

2015. De este total de prestadores registrados en la SSPD, el 85% corresponden a organizaciones autorizadas y el 15% a sociedades, como se observa en la siguiente gráfica.

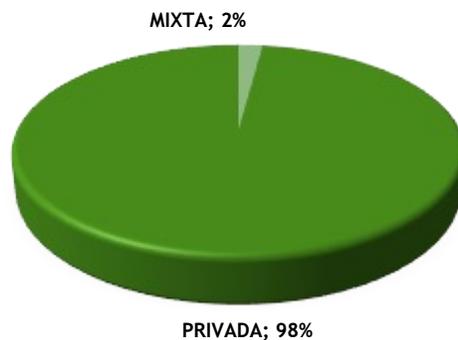
Ilustración 5-14. Distribución de Prestadores de Aprovechamiento según tipo



Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en datos reportados del SUI.

En cuanto a la estructura del capital de estos prestadores, se encuentra que el 98% tiene una estructura de capital privado mientras que tan sólo el 2% restante son empresas de carácter mixta. El siguiente gráfico presenta esta distribución.

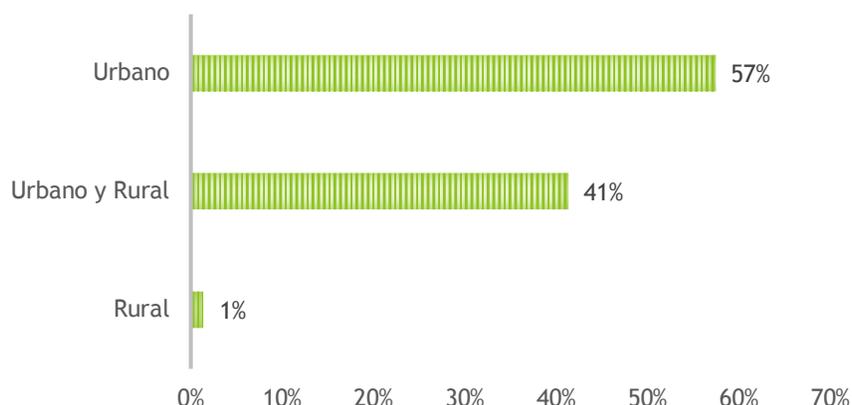
Ilustración 5-15. Distribución de Prestadores de Aprovechamiento según estructura de capital



Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en datos reportados del SUI.

Con respecto a la competencia de los prestadores de residuos aprovechables a nivel geográfico, se encuentra que sólo el 1% de los mismos prestan el servicio exclusivamente en zona rural y el 99% opera en zonas urbanas.

Ilustración 5-16. Distribución de Prestadores de Aprovechamiento según zona de prestación



Fuente: Elaboración CRA 2022, con base en datos reportados del SUI.

5.7 Indicadores financieros

Como parte del análisis de la caracterización de la oferta, se analizaron los estados financieros de los prestadores que reportaron información contable para el año 2019, de la misma forma, la información se dividió entre prestadores de recolección y transporte y disposición final. Una vez se consolidó estas dos bases, se calcularon los siguientes indicadores financieros: razón corriente, nivel de endeudamiento, leverage total, ROA, ROE, margen bruto, y margen neto.

A continuación, se presentan la estadísticas descriptivas para recolección y transporte como para disposición final respectivamente.

TABLA 5-6. Estadísticas descriptivas de los indicadores financieros de los prestadores de recolección y transporte

Variable	Razón corriente	Nivel de endeudamiento	Endeudamiento financiero	Leverage total	Rotación de cartera	ROA	ROE	Margen bruto	Margen neto
No. Observaciones	26	47	-24	73	89	106	103	61	113
Promedio	\$2,38	50,62%	3,83%	91,69%	48	8,39%	19,30%	29,83%	8,65%
Mediana	\$1,64	51,75%	3,49%	82,78%	47	6,60%	14,53%	29,13%	7,89%
Des. Estándar (σ)	\$1,65	8,20%	3,35%	44,77%	18	6,65%	16,08%	4,34%	5,31%
Máximo	\$6,58	62,60%	11,68%	175,98%	89	27,59%	59,08%	38,73%	21,52%
Mínimo	\$0,65	34,94%	0,02%	32,49%	13,67	-0,73%	-2,50%	23,31%	0,80%
Media + σ	\$4,03	58,82%	7,18%	136,46%	66,25	15,05%	35,38%	34,17%	13,96%
Media - σ	\$0,73	42,42%	0,48%	46,91%	30,74	1,74%	3,22%	25,49%	3,34%

Fuente: Elaboración CRA con en los datos reportados al SUI, 2022.

TABLA 5-7. Estadísticas descriptivas de los indicadores financieros de los prestadores de disposición final

-	Razón corriente	Nivel de endeudamiento	Endeudamiento financiero	Leverage total	Rotación de cartera	ROA	ROE	Margen bruto	Margen neto
No. Observaciones	17	25	5	28	35	41	40	26	32
Promedio	\$2,46	54,67%	3,96%	111,61%	50,27	7,82%	17,43%	31,30%	8,92%
Mediana	\$1,64	56,13%	3,54%	113,64%	48,84	5,63%	12,33%	30,92%	8,27%
Des. Estándar (σ)	\$1,67	6,27%	3,08%	37,72%	13,44	6,99%	14,85%	5,32%	4,15%
Máximo	\$6,58	63,77%	11,68%	162,78%	79,49	23,71%	54,36%	40,50%	16,59%
Mínimo	\$0,31	41,04%	0,02%	38,90%	26,28	-0,36%	-1,26%	24,52%	1,89%
Media + σ	\$4,12	60,94%	7,04%	149,32%	63,71	14,80%	32,28%	36,62%	13,08%
Media - σ	\$0,79	48,41%	0,89%	73,89%	36,84	0,83%	2,59%	25,98%	4,77%

Fuente: Elaboración CRA con en los datos reportados al SUI, 2022.

Como se puede apreciar, y después de realizadas las depuraciones correspondientes de los datos²⁰², a partir de las tablas anteriores se puede establecer unos rangos entre los cuales se mueve cada indicador acorde con la cantidad de observaciones encontradas para cada uno de los indicadores²⁰³, así, la razón corriente²⁰⁴ para las 26 empresas de recolección y transporte que se pudo calcular el mismo, estuvo entre \$0,65 y \$6,58 y media de \$2,38. En otras palabras y para el rango alto, por cada peso que la empresa debe en el corto plazo, cuenta con \$6.58 para respaldar esa obligación. Este mismo análisis se extiende para disposición final, en el cual el rango para la misma razón financiera sería de \$0,31 a \$6,58 con media de \$2,46 y para las 17 empresas que presentaron información.

Es importante mencionar que si bien los indicadores son cocientes, no siempre es sensato leer los resultados de estos como proporciones o porcentajes, tal es el caso de este indicador financiero, razón por la cual los análisis se realizan conforme la interpretación de Ortiz (2011). En todo caso, en las lecturas a continuación se deja la interpretación porcentual para los indicadores que así lo permiten dada las cuentas que se relacionan.

Para no hacer una lectura individual de cada una de estas razones financieras, se interpreta el coeficiente de los resultados de los prestadores de recolección y transporte y que se replicaría para la información financiera de los prestadores de disposición final.

²⁰² Dentro de la depuración correspondiente, una vez calculados los indicadores financieros, se observó resultados alejados a la media y mediana, a través de la desviación estándar, razón por la cual a partir del criterio de la desviación estándar y las medias, se eliminaron los datos atípicos.

²⁰³ Para la cantidad de observaciones no se integró una única base de empresas, es decir, que se tuviera la misma cantidad de empresas a las cuales se les pudiera calcular todos los indicadores. Esto se realizó de la forma anterior dado que la cantidad de indicadores difiere entre uno y el otro, es decir, así como un indicador puede tener 100 resultados, otro puede tener 17, de esta manera, con el análisis planteado no se pierda la oportunidad de analizar el indicador y no se pierden resultados de importantes de los mismos.

²⁰⁴ De acuerdo con Ortiz (2011), el resultado de este indicador trata de verificar las disponibilidades de la empresa en el corto plazo para afrontar sus compromisos, también a corto plazo.

- Nivel de endeudamiento: Por cada peso que la empresa tiene invertido en activos, 63 centavos han sido financiados por los acreedores. En otras palabras, los acreedores son dueños del 63% de la compañía y el restante porcentaje (37%) corresponde a la propiedad de los accionistas.
- Leverage total: Por cada peso de patrimonio se tienen deudas por \$1,76. En términos porcentuales, que cada peso de los dueños está comprometido en un 176%.
- ROA: Cada \$1 invertido en el activo total generó \$28 centavos de utilidad neta. En otras palabras, la utilidad neta con respecto al activo total representó un 28%.
- ROE: Los resultados se pueden traducir como que la utilidad neta representó un 59% del patrimonio. De la misma forma, los socios de la empresa obtuvieron un rendimiento sobre su inversión del 59%.
- Margen bruto: Las ventas de la empresa generaron un 39% de utilidad bruta, es decir que, cada peso vendido generó \$39 centavos de utilidad bruta.
- Margen neto: Las ventas de la empresa generaron un 22% de utilidad neta, es decir que, cada peso vendido generó \$22 centavos de utilidad neta.

5.7 Indicadores de prestación general del servicio público de aseo

En cuanto a este apartado, no se realiza mayor aclaración por cuanto algunas de las cifras provienen del diagnóstico del marco de grandes prestadores²⁰⁵, no obstante lo anterior, se debe mencionar que para la elaboración de la ubicación de los distintos sitios de disposición final²⁰⁶ se eliminó del reporte algunas observaciones por cuanto la ubicación espacial de los sitios eran erróneas²⁰⁷.

²⁰⁵ "Diagnóstico de la aplicación de la metodología de costos y tarifas para las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios o distritos con más de 5.0000 suscriptores en el área urbana y de expansión urbana"

²⁰⁶ Consultado el día 18 de enero de 2022 en el enlace <http://www.sui.gov.co/web/aseo/reportes/tecnico-operativos/nusd-registro-de-sitios-de-disposicion-final-resolucion-sspd-n-20174000237705-de-2017>

²⁰⁷ Los ID a los que se hace referencia son: 4933, 2514, 734, 23104, 28411, 706, 22511, 23528. De estos se eliminaron los sitios de disposición que espacialmente no pudieron ser ubicados.

Anexo 6. Indicadores nacionales evaluados para ejercicio de segmentación del mercado del servicio público de aseo en municipios y/o distritos con más de 5.000 suscriptores.

¿QUIÉN LO DESARROLLA?	Indicador	¿QUÉ ANALIZA?	RELACIÓN CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	ASPECTOS PARA CONSIDERAR DEL INDICADOR	DISCUSIÓN
N/A	Suscriptores	Número de suscriptores por municipio y/o distritos	Relación directamente proporcional con la generación de residuos. Reducción del costo por tonelada derivado del incremento de la cantidad de residuos recolectados y/o dispuestos en el sitio disposición final.	Deficiente información en el SUI, por lo que se debe analizar con la proyección de población del DANE.	<ul style="list-style-type: none"> - Rescatar que esta variable permite atender el principio de cobertura del 100% de la población en la prestación de servicio público de aseo. - El actual marco tarifario define la segmentación por el tamaño del mercado, el cual no tuvo un impacto relevante frente al cumplimiento de los objetivos.
DANE	Indicador de importancia económica Municipal.	Peso relativo que representa el Producto Interno Bruto de cada uno de los municipios dentro de su departamento	Se relaciona con la capacidad de pago de los municipios, y mayor generación de residuos	Se sigue publicando, pero como anexo y parte de la investigación del Producto Interno Bruto por departamentos.	<ul style="list-style-type: none"> - Por las disposiciones del Decreto/Ley 2106 de 2019 (Ley Anti trámites), se elimina el indicador como criterio para la categorización de municipios y la obligación de generarlo a cargo del DANE. - Hay indicadores más robustos como el ICM, que analizan estos indicadores (entre otras variables), en dimensiones de competitividad económica. El indicador se encuentra contemplado dentro de la metodología para el cálculo del ICM. Si se tiene en cuenta, existiría duplicidad en la información.

¿QUIÉN LO DESARROLLA?	Indicador	¿QUÉ ANALIZA?	RELACIÓN CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	ASPECTOS PARA CONSIDERAR DEL INDICADOR	DISCUSIÓN
DANE	Categorización Municipio Decreto 2106 de 2019	<p>Categorización de los distritos y municipios, en función de la población, de los ingresos corrientes de libre destinación y la situación geográfica. (que estos sean suficientes para atender sus obligaciones; y financiar, al menos parcialmente, la inversión pública autónoma de las mismas).</p> <p>Se clasifica en:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Grandes municipios: categorías Especial y 1. -Municipios Intermedios: categorías 2, 3 y 4. -Municipios Básicos: categorías 5 y 6 	Se relaciona con la capacidad de pago de los municipios, mayor generación de residuos, recursos para mejor prestación del servicio, gestión territorial frente a los recursos	La metodología cambió en el 2019, eliminando el índice de importancia económica de su cálculo.	
DNP	Tipologías Municipales	<p>Permite identificar grupos relativamente homogéneos en la particularidad de sus características, integrando aspectos de calidad de vida, seguridad, potencial económico, medio ambiente, funcionalidad urbana y capacidad institucional. Clasifica a los municipios de la "A" a la "G".</p> <p>Correspondiendo a la clasificación "A" aquellos que cuentan con alta participación en la economía nacional y que concentran</p>	Permite identificar los recursos que tiene un municipio para la mejora de la prestación del servicio, adquisición de nuevas tecnologías, etc.	Es una metodología del año 2015, calculada con datos del 2015 y no se actualiza.	Si bien el indicador es completo, al utilizarlo se estaría analizando información desactualizada, como una foto en el tiempo.

¿QUIÉN LO DESARROLLA?	Indicador	¿QUÉ ANALIZA?	RELACIÓN CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	ASPECTOS PARA CONSIDERAR DEL INDICADOR	DISCUSIÓN
	Entorno desarrollo	<p>gran parte de la población urbana del país, y a la “G” municipios apartados o desconectados de los mercados, con participación muy pequeña en el PIB nacional</p> <p>A partir de los resultados de las tipologías municipales, las entidades territoriales se clasifican de acuerdo con su entorno de desarrollo, siendo estos:</p> <p>Robusto: alta participación en la economía nacional y que concentran gran parte de la población urbana del país (clasificaciones A y B).</p> <p>Intermedio: ciudades intermedias con relevancia en la economía departamental, principalmente, capitales (clasificaciones C, D y E).</p> <p>Incipiente: municipios apartados o desconectados de los mercados (clasificaciones F y G).</p>			

¿QUIÉN LO DESARROLLA?	Indicador	¿QUÉ ANALIZA?	RELACIÓN CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	ASPECTOS PARA CONSIDERAR DEL INDICADOR	DISCUSIÓN
DNP	Medición del desempeño municipal	Grupo de capacidades iniciales	Capacidades (recursos, económicas y dimensión urbana) con que inicia un alcalde su periodo con resultado a la gestión y resultados del anterior. Se evalúa cada cuatro años	Depende de la gestión de los alcaldes. El grupo de capacidades iniciales se relaciona con el Sistema Ciudades.	Evalúa la gestión y resultados de las administraciones municipales y no como tal, aspectos del entorno.
		Clasificación MDM	Gestión (desempeño) de las Entidades Territoriales y la consecución de resultados de desarrollo (el aumento de la calidad de vida de la población). Se evalúa cada dos años.		
DNP	Índice de Ciudades Modernas*	ICM*	Desarrollo integral de las ciudades, en los ámbitos social, económico, tecnológico, ambiental, institucional y de seguridad. Evalúa diferentes características de los municipios y su disponibilidad de recursos.	No se podría utilizar únicamente este indicador para segmentar, las relaciones son del orden territorial y de capacidad en la oferta/demanda de servicios.	Evalúa diferentes aspectos del entorno de los municipios en cuanto a las condiciones sociales, económicas, ambientales, etc., por lo que permite identificar las necesidades
		Sistema función ciudades (CCI)	Fundamentación: Economías de aglomeración - modelos de equilibrio urbano basados en variables de productividad urbana y calidad de vida. Para la caracterización inicial	Identificación de la capacidad de accesibilidad de los municipios para que el servicio público se preste de manera regional y/o que toda la infraestructura sea suficiente para que la prestación	Se hace necesario involucrar aspectos financieros, condiciones socioculturales, esquemas de financiación, inversión y necesidades de las ciudades. El sistema se formula con el propósito de aprovechar los beneficios de la urbanización y de la aglomeración; y de las relaciones funcionales y productivas entre ciudades de una misma jerarquía, el cual propende por: *La planeación territorial, ambiental.

¿QUIÉN LO DESARROLLA?	Indicador	¿QUÉ ANALIZA?	RELACIÓN CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	ASPECTOS PARA CONSIDERAR DEL INDICADOR	DISCUSIÓN
		<p>del Sistema de Ciudades, la Misión utilizó cuatro criterios:</p> <p>(1) Las relaciones funcionales entre los municipios; (2) El tamaño poblacional (3) La función político-administrativa de los municipios (4) La importancia estratégica de los municipios en las regiones.</p> <p>Define las relaciones funcionales y productivas entre ciudades de una misma jerarquía categorizándolas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centro de Aglomeración - En Aglomeración - Uninodal - Fuera del sistema ciudades 	<p>no se extienda de su límite político- administrativo.</p> <p>No necesariamente depende del número de habitantes y sí de la convergencia a sitios que permitan la prestación de servicios públicos y sociales.</p> <p>Supera los límites político-administrativos (actividades económicas, provisión de vivienda y por tanto, de servicios).</p>		<p>*Coordinación. *Conectividad. *Productividad. *Mejora de la calidad de vida.</p>

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Anexo 7. Análisis de las dimensiones, dominios e indicadores del ICM en relación con el ejercicio de segmentación del mercado.

Dimensiones	Ventajas para las ciudades modernas	Dominios	Indicador	Descripción de indicadores con mayor relevancia para el servicio público de aseo
Gobernanza, Participación e Instituciones	<ul style="list-style-type: none"> · Promueve la asociatividad regional. · Realiza una gestión pública eficiente. · Fortalece la democracia participativa y la confianza en las instituciones 	Gobernanza	Efectividad de Regionalización (acueducto y alcantarillado, aseo (SSPD) y transporte público (DNP))	<p>Plantea la importancia de la articulación entre los distintos niveles de gobierno para su aplicación efectiva. En una escala de 0 a 100, entre más alto sea el número de la variable, mejor desempeño con respecto al indicador.</p> <p>Relacionado con el servicio público de aseo, este indicador es determinante en los procesos de toma de decisiones. El acceso a la información completa, oportuna y confiable; les permiten a las personas prestadoras generar espacios de confianza y contribuir a alcanzar la equidad y mejorar el bienestar de la comunidad.</p>
			Disposición final de residuos sólidos regional	<p>La existencia de sitios de disposición final en territorios conexos representa un mejor desempeño. Este indicador se evalúa de la siguiente forma: 100: pertenece a sitio de disposición regional 0: no pertenece a sitio de disposición regional.</p>
		Instituciones	Tasa de recaudo tributación predial por predio. DNP	<p>Mide el recaudo del Impuesto Predial Unificado (IPU) a nivel municipal. Su recaudo está relacionado con la capacidad de financiar el desarrollo urbano, de garantizar su sostenibilidad financiera, así como el desarrollo eficiente y eficaz de los diversos procesos administrativos del municipio. A mayor nivel se espera que se tenga mejor sostenibilidad financiera para emprender proyectos de inversión.</p> <p>Con respecto al servicio público de aseo, permite determinar la capacidad de los entes territoriales y su capacidad para invertir en proyectos de desarrollo e infraestructura enfocados a la mejora y cobertura del servicio.</p> <p>Calculo: Recaudo de tributación predial nominal.</p>
			Estado de actualización catastral urbana y rural. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)	<p>Los municipios con catastro actualizado muestran mayor fortaleza institucional pues cuentan con una herramienta que optimiza su gestión financiera, mejora el recaudo predial, mejora la formulación y ejecución de políticas, asigna inversiones de forma más eficiente y resuelve problemas relacionados con la gestión y titularidad de la tierra, por lo cual reciben un puntaje mayor en el indicador.</p>

Dimensiones	Ventajas para las ciudades modernas	Dominios	Indicador	Descripción de indicadores con mayor relevancia para el servicio público de aseo
				Con respecto al servicio público de aseo, este permite evidenciar que los municipios con catastro actualizado muestran mayor fortaleza institucional pues cuentan con una herramienta que optimiza su gestión financiera, mejora el recudo predial, mejora la formulación y ejecución de políticas relacionadas con la prestación del servicio, asigna inversiones de forma más eficiente y resuelve problemas relacionados con la gestión y titularidad de la tierra.
Productividad, competitividad y complementariedad económica	<ul style="list-style-type: none"> · Identifica economías de escala y oportunidades de mejora de la competitividad. · Genera ingresos y aprovecha los beneficios de la aglomeración. 	Productividad	Grado de importancia económica. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)	<p>Mide la importancia económica de cada municipio a partir del peso relativo de su Producto Interno Bruto (PIB) en el PIB Total Nacional. Hay 7 grados: Grado 1 mayor importancia, Grado 7 menor importancia. A partir del 2013 el DANE calcula el Indicador de Importancia Económica Municipal, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 1551 del 2012, en la cual establece un criterio adicional para la categorización de los municipios y este se certifica cada año antes del 31 de julio.</p> <p>Con respecto al servicio público de aseo, se relaciona con la capacidad de pago de los municipios, y mayor generación de residuos.</p> <p>Calculo: Cálculo según metodología del DANE</p>
		Competitividad	Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano (conectividad física). OSC-DNP a partir de API Google Services	<p>Mide la distancia y tiempo de viaje (horas) que se emplea en un viaje promedio por vía terrestre desde un municipio a uno de los nodos del Sistema de Ciudades. Son determinantes en la conformación de aglomeraciones, su cercanía hace posible el surgimiento de relacionamientos funcionales entre los nodos y los municipios cercanos. (Según la conmutación laboral (2005) el 85% de los relacionamientos en las aglomeraciones están a menos de una hora de su ciudad nodo). El máximo valor es hasta 2, 5 horas y el mínimo una hora. Si es 100 está muy cerca al nodo, si es 0 está muy lejos.</p> <p>Con respecto al servicio público de aseo, permite identificar las relaciones funcionales de los municipios y se puede incentivar la regionalización del servicio particularmente sobre las actividades de recolección y transporte de residuos no aprovechables y comercialización en donde aún su desarrollo se presenta de manera incipiente.</p>
Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> · Promueve el ordenamiento territorial 	Cuidado Ambiental	Porcentaje de área con uso adecuado del suelo. IGAC	Muestra el porcentaje de área con uso rural adecuado del suelo respecto al área municipal. La conservación del suelo provee un conjunto de prácticas

Dimensiones	Ventajas para las ciudades modernas	Dominios	Indicador	Descripción de indicadores con mayor relevancia para el servicio público de aseo
	<p>sostenible.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Gestiona efectivamente sus recursos naturales. · Promueve la gestión del riesgo. 			<p>sustentables tendientes a promover su uso adecuado, permitiendo su productividad y sustentabilidad en forma permanente.</p> <p>Con respecto al uso del suelo frente a la prestación del servicio público de aseo, se evidencia la importancia de la localización de las áreas adecuadas para la disposición final y tratamiento de residuos sólidos definidas como potenciales para la ejecución de estos proyectos. Esta designación de áreas se encuentra a cargo de la entidad territorial, la cual señala las áreas potenciales en los Planes de Ordenamiento Territorial - POT, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial - PBOT y Esquemas de Ordenamiento Territorial – EOT, a su vez, estas deberán estar articuladas con el PGIRS.</p>
		Adaptabilidad y Resiliencia	<p>Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total. DNP</p>	<p>Las ciudades pueden reducir su nivel de sensibilidad a los eventos naturales reduciendo su vulnerabilidad más no pueden influir en sus condiciones climáticas ni meteorológicas de exposición. En consecuencia, la cantidad de personas o infraestructura damnificadas por evento, muestra la capacidad de la ciudad para gestionar el riesgo de desastres. Así, el indicador mide la proporción de la inversión que se destina para la gestión de los riesgos. (Justificación: Adaptación al cambio climático).</p> <p>Relacionado con el servicio público de aseo, los recursos que puedan destinar los municipios a reducir o mitigar potenciales afectaciones, daños y pérdidas, asociadas a la posible ocurrencia de un evento peligroso, que pueden incluir la interrupción del servicio al usuario (RYT), daños en la infraestructura de prestación de los servicios, pérdidas por ingresos tarifarios no percibidos, impactos en términos institucionales, sociales y políticos, entre otros; y, que también se puedan destinar ante la materialización de cualquier evento.</p>
Ciencia, Tecnología e Innovación	<ul style="list-style-type: none"> · Promueve el desarrollo del capital humano. · Mejora la capacidad de innovación. · Fortalece la gestión del conocimiento. 	Ciencia	Acceso a internet.	<p>Es el promedio simple de las variables estandarizadas “Estandarizada: Suscriptores de banda ancha fija” y “Estandarizada: Velocidad de bajada banda ancha”, los cuales se utilizan para medir el acceso al internet de manera universal y asequible de acuerdo con los ODS²⁰⁸. En Colombia se adoptó un parámetro de 15Mbps desde 2019. En una escala de 0 a 100, a mayor velocidad promedio ancho de banda de internet, mayor es el indicador estandarizado.</p>

²⁰⁸ El noveno propósito plantea dar acceso a los beneficios de las tecnologías de la información y las comunicaciones, en particular que el acceso a internet sea universal y asequible.

Dimensiones	Ventajas para las ciudades modernas	Dominios	Indicador	Descripción de indicadores con mayor relevancia para el servicio público de aseo
				Con respecto al servicio público de aseo, permite evaluar el acceso de los municipios a la Infraestructura y tecnología, reporte de información, georreferenciación, lo cual conduce a una mejora en la calidad de la prestación.
Equidad e Inclusión social.	<ul style="list-style-type: none"> · Proporciona servicios sociales de calidad. · Garantiza igualdad de oportunidades y reduce inequidades 	Pobreza	Pobreza multidimensional IPM. DANE (Estimado anual y censos 2005, 2018)	<p>Es un Indicador para hacer seguimiento a las condiciones de vida de la población, Muestra el porcentaje de personas que se encuentran en situación de pobreza multidimensional. El IPM se construye a partir de 15 indicadores que se distribuyen en las siguientes 5 dimensiones: educación, niñez y juventud, salud, trabajo y vivienda. En una escala de 0 a 100, entre menor es el indicador, mayor es el indicador estandarizado, por tanto, se mide en una escala inversa.</p> <p>Se relaciona con la capacidad de pago de los usuarios y con la generación de residuos.</p>

Fuente: Adaptado a partir de (DNP, 2021)

Anexo 8. Fichas Técnicas por segmento a nivel demanda

Tabla 8-1. Ficha Técnica segmento 3

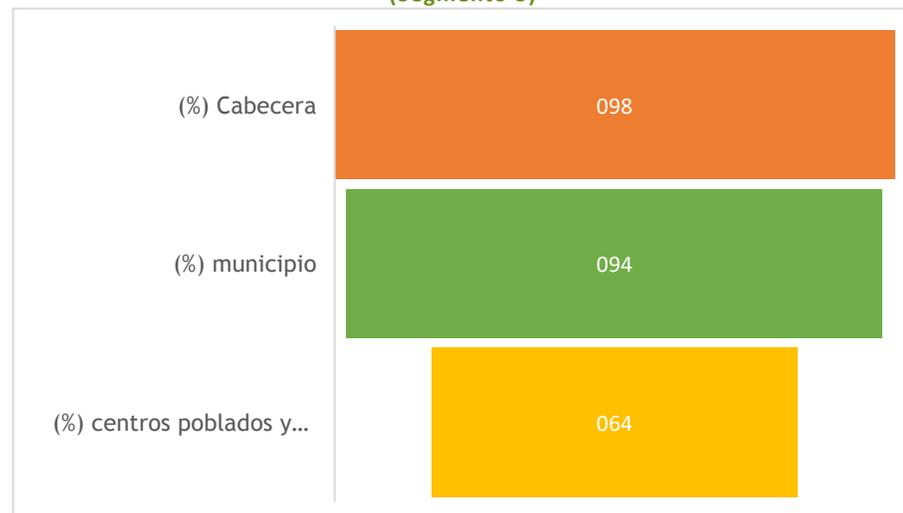
Aspecto	Segmento 3																																																		
<p>Características</p> <p>En este segmento se agrupan 72 municipios en donde aproximadamente el 25% (18) se clasifican como "centros de aglomeración" y el 75% (54) "en aglomeración", caracterizados por contar con un puntaje del ICM alto (17%) y medio (83%). Para evidenciar esta distribución y las características que hacen homogéneos los individuos de este segmento se presenta la siguiente ilustración:</p> <p style="text-align: center;">Clasificación municipios y/o distritos en el SFC e ICM (Segmento 3)</p> <pre> graph LR S3[Segmento 3] --> CA[Centro aglomeración] S3 --> EA[En aglomeración] CA --> CA_A[Alto] CA --> CA_M[Medio] EA --> EA_A[Alto] EA --> EA_M[Medio] </pre>	<p>A continuación, se muestran algunos estadísticos descriptivos que caracterizan a los municipios incluidos en este segmento:</p> <p style="text-align: center;">Análisis descriptivo de indicadores relevantes para el Servicio Público de Aseo (Segmento 3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicador</th> <th colspan="2">Intervalo de confianza</th> <th rowspan="2">Media</th> <th rowspan="2">Moda</th> <th rowspan="2">Moda</th> </tr> <tr> <th>Límite Superior</th> <th>Límite inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Efectividad de regionalización</td> <td>92,86</td> <td>82,14</td> <td>87,50</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Disposición final de residuos sólidos regional</td> <td>101,04</td> <td>93,40</td> <td>97,22</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Tasa de recaudo tributación predial por predio</td> <td>35,59</td> <td>25,26</td> <td>30,42</td> <td>23,84</td> <td>No tiene</td> </tr> <tr> <td>Estado de actualización catastral urbana y rural</td> <td>25,88</td> <td>10,23</td> <td>18,06</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Grado de importancia económica</td> <td>79,86</td> <td>62,64</td> <td>75,99</td> <td>85,71</td> <td>85,71</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano</td> <td>100,10*</td> <td>98,90</td> <td>99,50</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de área con uso adecuado del suelo</td> <td>35,94</td> <td>27,50</td> <td>31,72</td> <td>31,47</td> <td>No tiene</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Intervalo de confianza		Media	Moda	Moda	Límite Superior	Límite inferior	Efectividad de regionalización	92,86	82,14	87,50	100	100	Disposición final de residuos sólidos regional	101,04	93,40	97,22	100	100	Tasa de recaudo tributación predial por predio	35,59	25,26	30,42	23,84	No tiene	Estado de actualización catastral urbana y rural	25,88	10,23	18,06	0	0	Grado de importancia económica	79,86	62,64	75,99	85,71	85,71	Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano	100,10*	98,90	99,50	100	100	Porcentaje de área con uso adecuado del suelo	35,94	27,50	31,72	31,47	No tiene
Indicador	Intervalo de confianza		Media	Moda				Moda																																											
	Límite Superior	Límite inferior																																																	
Efectividad de regionalización	92,86	82,14	87,50	100	100																																														
Disposición final de residuos sólidos regional	101,04	93,40	97,22	100	100																																														
Tasa de recaudo tributación predial por predio	35,59	25,26	30,42	23,84	No tiene																																														
Estado de actualización catastral urbana y rural	25,88	10,23	18,06	0	0																																														
Grado de importancia económica	79,86	62,64	75,99	85,71	85,71																																														
Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano	100,10*	98,90	99,50	100	100																																														
Porcentaje de área con uso adecuado del suelo	35,94	27,50	31,72	31,47	No tiene																																														
<p>Indicadores sectoriales de los municipios incluidos en el segmento</p>																																																			

Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total	63,92	51,62	57,77	58,06	100
Acceso a internet	61,06	51,03	56,05	55,52	No tiene
Pobreza multidimensional IPM	85,32	83,12	84,22	84,36	No tiene

** Para el caso de este intervalo de confianza, los resultados superan la escala de medición del indicador dado que para esta serie de datos la mayoría de los datos se concentran en valores cercanos a cien (moda=100).*

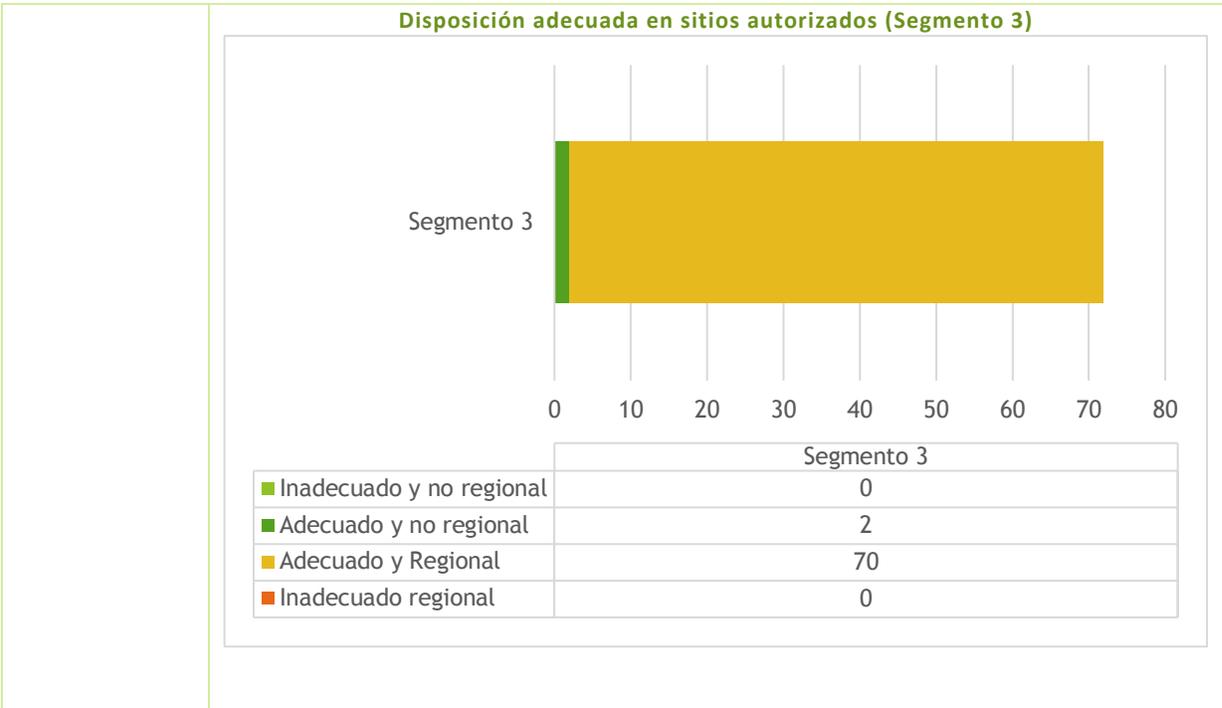
A continuación, se presenta el porcentaje promedio del indicador de cobertura de recolección de basuras publicado por el DANE a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV:

Porcentaje promedio de cobertura del servicio de recolección de basuras – CNPV (Segmento 3)



Adicionalmente, se presenta la distribución de los municipios y/o distritos frente al indicador de disposición final de residuos sólidos regional (proveniente del ICM) complementado con el indicador de disposición final adecuada de residuos sólidos (proveniente del SGP-APSB²⁰⁹):

²⁰⁹ Sistema General de Participaciones para Agua Potable y Saneamiento Básico.



Caracterización de los municipios del segmento

En este segmento se agrupan los municipios que se clasifican como "*centros de aglomeración*" y "*en aglomeración*" que presentan un ICM alto y medio, lo cual conforma una ciudad funcional²¹⁰ cuyos mercados laborales están altamente integrados, aspecto que se ve reflejado en una mayor articulación entre distintos niveles de gobierno²¹¹. Debido a estas relaciones funcionales, en estos municipios se pueden promover proyectos y programas de forma conjunta con el grupo de ciudades de la aglomeración correspondiente y se puede incentivar el uso de infraestructura compartida como de estaciones de transferencia, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento y estaciones de clasificación y aprovechamiento regionales.

Adicionalmente, al observar el intervalo de confianza del indicador de Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano (conectividad física), se evidencia que los municipios incluidos en este segmento presentan puntajes cercanos a 100, lo cual refuerza el principio del desarrollo de relaciones funcionales y la minimización de brechas entre ciudades capitales y municipios en aglomeración al propender por el establecimiento de esquemas regionales en la prestación del servicio público de aseo y, en general, la mejora de la calidad de vida de la población involucrada.

Complementariamente, al observar el indicador de disposición final adecuada, en este este segmento se evidencia que todos los municipios y/o distritos disponen en sitios adecuados, de los cuales tan solo 2 de ellos (3%) disponen en sitios no regionales. Esto indica que, los prestadores del servicio público de aseo y específicamente aquellos que realizan la actividad de disposición final, cuentan con la posibilidad de obtener mayores economías de escala, densidad y alcance al implementar rellenos sanitarios y otras alternativas que minimizan el impacto de los costos hundidos que implica la prestación de esta actividad complementado con la mitigación de impactos ambientales al reducir la cantidad de sitios de disposición final de residuos sólidos. Estos mismos principios aplican para la actividad de recolección y transporte de residuos, en el sentido de que con la existencia de estaciones de transferencia/ECA

²¹⁰ También llamado aglomeración urbana, conformadas cuando las relaciones funcionales se extienden por fuera de las fronteras administrativas y una/s terminan por absorber a otras ciudades más pequeñas, y en algunos casos se presentan casos de fusión con otras ciudades intermedias lo cual resulta en grandes conurbaciones. También se conocen como "Áreas urbanas funcionales" relacionadas con indicadores de densidad poblacional para identificar las ciudades centrales o nodos, y flujos de viaje con motivos laborales para identificar las zonas alrededor de las ciudades cuyos mercados laborales están altamente integrados con ciudades centrales (DNP, 2014).

²¹¹ Aspecto medido en el indicador de efectividad de regionalización (promedio de 84,36/100)

regionales se permitiría la reducción de costos derivados de mayores distancias de recorrido para la disposición/aprovechamiento de los residuos.

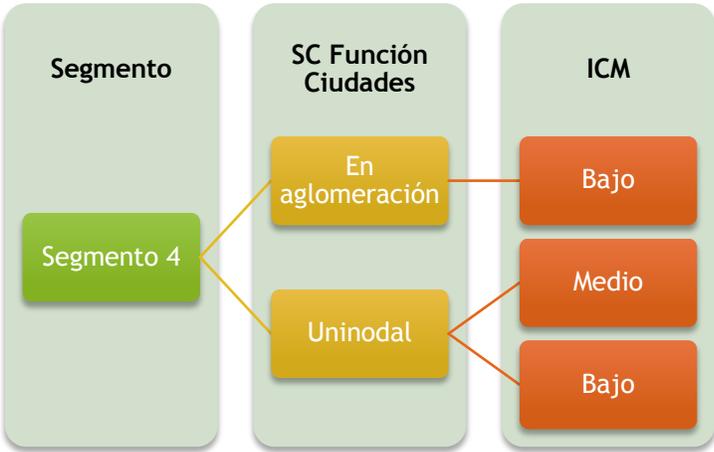
Ahora bien, estos municipios cuentan con un mayor grado de importancia económica (promedio de 75,99/100), mayor recaudo del impuesto predial (promedio de 30,42/100), mayor puntaje en el indicador de estado de actualización catastral urbano y rural (promedio de 18,06/100), y un mejor desempeño en el indicador de acceso a internet (promedio de 56,05/100), lo cual significa mayor capacidad de los entes territoriales para incentivar proyectos de desarrollo e infraestructura enfocados a la mejora y cobertura del servicio público de aseo, mientras que para los prestadores se presenta una mayor facilidad en la implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real y soluciones basadas en el internet de las cosas (IoT), por lo que se pueden establecer mayores estándares de calidad que deben ser alcanzados en el corto plazo (una vez entre en vigencia el marco tarifario). Asimismo, los municipios y/o segmentos que integran este segmento presentaron un mayor desempeño en el índice de Pobreza Multidimensional (IPM) (promedio de 84,22/100)²¹² que representa una mayor capacidad de pago de los suscriptores por la prestación del servicio público de aseo con mayores estándares de calidad e innovación tecnológica.

Por otro lado, se evidenció del análisis que los municipios de este segmento presentaron mayor capacidad (de adaptación y mitigación) para gestionar el riesgo de desastres, aspecto que se refleja en el indicador de porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total (promedio de 57,77/100), por lo que estos municipios tienen más competentes para afrontar y dar continuidad al servicio público de aseo, remediar daños en la infraestructura de prestación y asumir pérdidas por ingresos tarifarios no percibidos.

Por último, los municipios incluidos en este segmento se caracterizan por tener una cobertura promedio en la cabecera del 98,45% y del 64,35% en los centros poblados y rural disperso. Así, se evidencia que el cumplimiento del parámetro del 100% de cobertura para el área urbana puede ser alcanzado en un menor tiempo, por lo que los esfuerzos/recursos se pueden enfocar en la ampliación de la cobertura en la zona rural cuando esta se encuentra incorporada en el APS urbana.

²¹² En una escala de 0 a 100, entre menor es el indicador, mayor es el indicador estandarizado, por tanto, se mide en una escala inversa.

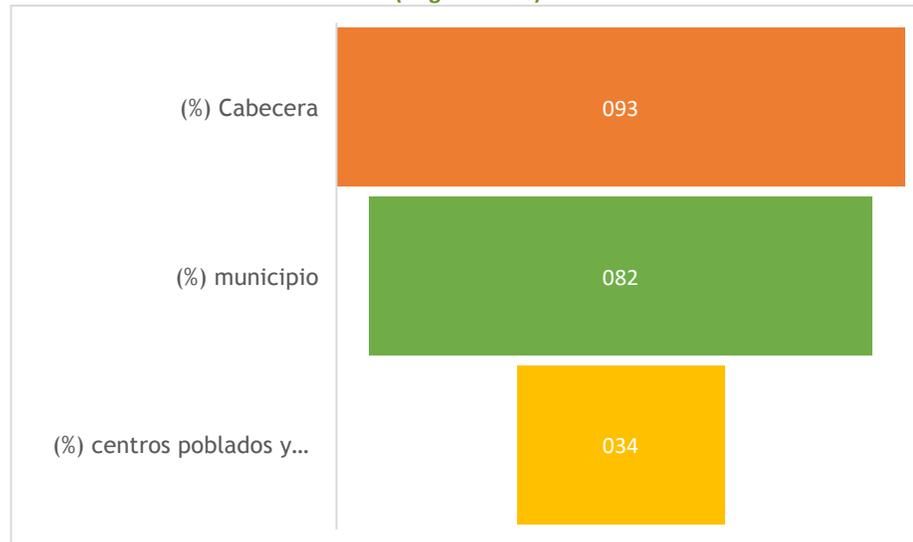
Tabla 8-2. Ficha Técnica segmento 4

Aspecto	Segmento 4																																																														
<p>Características</p>	<p>En este segmento se agrupan 43 municipios con un desempeño medio (56%) y bajo (44%) en el ICM, de los cuales 37 de ellos (86%) se clasifican como "Uninodales" y 6 (14%) como "en aglomeración". En la siguiente ilustración se presenta la distribución y las características que hacen homogéneos los individuos de este segmento:</p> <p style="text-align: center;">Clasificación municipios y/o distritos en el SFC e ICM (Segmento 4)</p>  <pre> graph LR S4[Segmento 4] --> EA[En aglomeración] S4 --> U[Uninodal] EA --> B1[Bajo] U --> M[Medio] U --> B2[Bajo] </pre>																																																														
<p>Indicadores sectoriales de los municipios incluidos en el segmento</p>	<p>A continuación, se muestran algunos estadísticos descriptivos que caracterizan a los municipios incluidos en este segmento:</p> <p>Tabla 22. Análisis descriptivo de indicadores relevantes para el Servicio Público de Aseo (Segmento 4)</p> <table border="1" data-bbox="448 1171 1422 1829"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicador</th> <th colspan="2">Intervalo de confianza</th> <th rowspan="2">Media</th> <th rowspan="2">Mediana</th> <th rowspan="2">Moda</th> </tr> <tr> <th>Límite Superior</th> <th>Límite inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Efectividad de regionalización</td> <td>71,86</td> <td>51,40</td> <td>61,63</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Disposición final de residuos sólidos regional</td> <td>93,16</td> <td>69,63</td> <td>81,40</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Tasa de recaudo tributación predial por predio</td> <td>15,29</td> <td>10,51</td> <td>12,90</td> <td>11,97</td> <td>No tiene</td> </tr> <tr> <td>Estado de actualización catastral urbana y rural</td> <td>7,34</td> <td>-0,36</td> <td>3,49</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Grado de importancia económica</td> <td>74,90</td> <td>62,64</td> <td>68,77</td> <td>71,43</td> <td>85,71</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano</td> <td>100,63</td> <td>96,16</td> <td>98,40</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de área con uso adecuado del suelo</td> <td>56,89</td> <td>41,08</td> <td>48,99</td> <td>4,03</td> <td>No tiene</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total</td> <td>39,51</td> <td>22,71</td> <td>31,11</td> <td>25,68</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Acceso a internet</td> <td>37,01</td> <td>27,58</td> <td>32,30</td> <td>28,61</td> <td>No tiene</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Intervalo de confianza		Media	Mediana	Moda	Límite Superior	Límite inferior	Efectividad de regionalización	71,86	51,40	61,63	50	50	Disposición final de residuos sólidos regional	93,16	69,63	81,40	100	100	Tasa de recaudo tributación predial por predio	15,29	10,51	12,90	11,97	No tiene	Estado de actualización catastral urbana y rural	7,34	-0,36	3,49	0	0	Grado de importancia económica	74,90	62,64	68,77	71,43	85,71	Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano	100,63	96,16	98,40	100	100	Porcentaje de área con uso adecuado del suelo	56,89	41,08	48,99	4,03	No tiene	Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total	39,51	22,71	31,11	25,68	100	Acceso a internet	37,01	27,58	32,30	28,61	No tiene
Indicador	Intervalo de confianza		Media	Mediana				Moda																																																							
	Límite Superior	Límite inferior																																																													
Efectividad de regionalización	71,86	51,40	61,63	50	50																																																										
Disposición final de residuos sólidos regional	93,16	69,63	81,40	100	100																																																										
Tasa de recaudo tributación predial por predio	15,29	10,51	12,90	11,97	No tiene																																																										
Estado de actualización catastral urbana y rural	7,34	-0,36	3,49	0	0																																																										
Grado de importancia económica	74,90	62,64	68,77	71,43	85,71																																																										
Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano	100,63	96,16	98,40	100	100																																																										
Porcentaje de área con uso adecuado del suelo	56,89	41,08	48,99	4,03	No tiene																																																										
Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total	39,51	22,71	31,11	25,68	100																																																										
Acceso a internet	37,01	27,58	32,30	28,61	No tiene																																																										

Pobreza multidimensional IPM	74,96	66,62	70,79	72,88	No tiene
-------------------------------------	-------	-------	-------	-------	----------

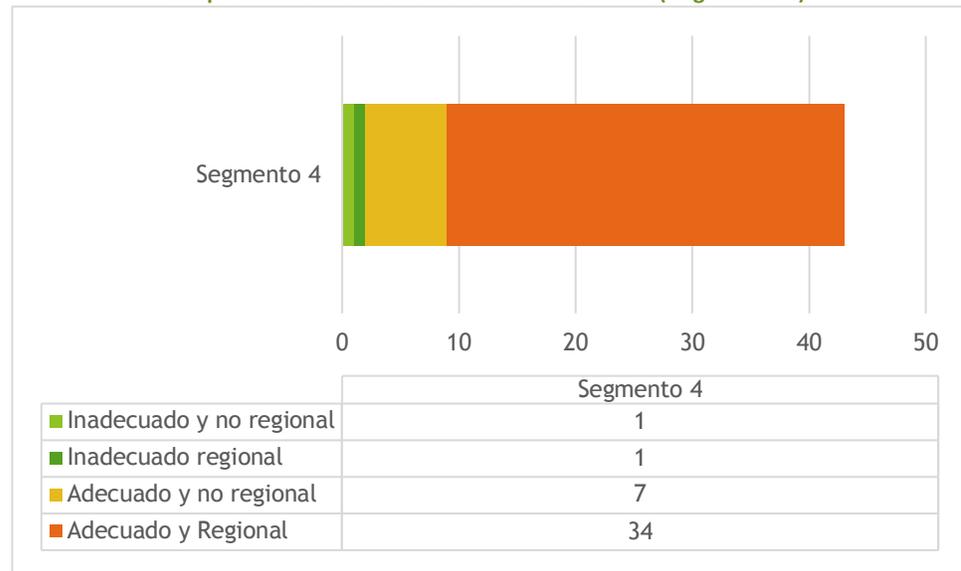
A continuación, se presenta el porcentaje promedio del indicador de cobertura de recolección de basuras publicado por el DANE a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV:

Porcentaje promedio de cobertura del servicio de recolección de basuras – CNPV (Segmento 4)



Adicionalmente, se presenta la distribución de los municipios y/o distritos frente al indicador de disposición final de residuos sólidos regional (proveniente del ICM) complementado con el indicador de disposición final adecuada de residuos sólidos (proveniente del SGP-APSB²¹³):

Disposición adecuada en sitios autorizados (Segmento 4)



²¹³ Sistema General de Participaciones para Agua Potable y Saneamiento Básico.

Caracterización de los municipios del segmento

En este segmento se agrupan los municipios que se clasifican como “*uninodales*” y se presentan algunos municipios “*en aglomeración*” que presentan un ICM medio y bajo, por lo que pueden requerir de proyectos o programas específicos ya que su actividad económica, capacidad institucional y de gestión no se extiende de sus límites político-administrativos y su relación con otras ciudades vecinas aún está en una etapa temprana, aspecto medido en el indicador de efectividad de regionalización (promedio de 61,63/100). Dado que, alrededor del 86% de los municipios incluidos en esta agrupación son uninodales, se denota un potencial para promover la interconexión entre municipios o ciudades principales pero que en la realidad no ha sido aprovechado por los nodos con un desarrollo significativo y los municipios restantes (el 14%) cuentan con ciertas condiciones para hacerlo, pero no se han logrado por razones atribuibles a otras dimensiones contempladas en el ICM.

Esto se puede evidenciar de igual forma en el indicador de conectividad física (promedio de 98,40/100), puesto que, si bien, son municipios cercanos a los nodos del Sistema de Ciudades, no están articulados con otros territorios que puedan influenciar y mejorar la prestación del servicio público de aseo consecuente con una mejora en la calidad de vida de las personas. En este sentido, es necesario potencializar el uso de infraestructura existente o promover su desarrollo para extrapolar estos beneficios a la prestación del servicio público de aseo, como por ejemplo, a través de la implementación de estaciones de transferencia, rellenos sanitarios o plantas de tratamiento regionales.

Complementariamente, al observar el indicador de disposición final adecuada en este segmento, se evidencia que existen 2 municipios (2%) que disponen en sitios inadecuados y 41 municipios disponen en sitios adecuados de los cuales 34 (79%) llevan los residuos a sitios regionales, por lo que, es importante dar señales que incentiven a la erradicación de formas inadecuadas de disposición final. Lo anterior, también se relaciona con el indicador de Porcentaje de área con uso adecuado del suelo (con un promedio de 48,99/100), cuya importancia se centra en la localización de las áreas adecuadas para la disposición final y tratamiento de residuos sólidos definidas como potenciales para la ejecución de estos proyectos y la articulación de los planes de ordenamiento territorial con los PGIRS.

Asimismo, estos municipios cuentan con un grado de importancia económica promedio de 68,77/100, un estado de actualización catastral con puntaje promedio de 3,49/100 y recaudo del impuesto predial promedio de 12,90/100), lo cual significa que se presentan dificultades en la obtención de recursos por parte del ente territorial para incentivar proyectos de infraestructura para el mejoramiento en indicadores de calidad y cobertura del servicio público de aseo en el corto plazo. Por su parte, se presenta un puntaje promedio en el indicador de acceso a internet del orden de 32,30/100 que representa un menor acceso a tecnologías que faciliten la implementación de soluciones para el monitoreo, reporte y administración de información referente a la prestación de las actividades del servicio público de aseo. También, se denota que los municipios incluidos en este segmento cuentan con un puntaje promedio de 70,79/100 en el IPM el cual da señales de que existen dificultades económicas y sociales que limitan la capacidad de pago de los servicios públicos por parte de los usuarios. Así, estos retos y dificultades que presentan los municipios incluidos en este segmento llevan a que el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por el regulador puedan ser alcanzados en un plazo de 2 años posterior a la entrada en vigencia del marco tarifario.

Por otra parte, frente al indicador de porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total (promedio de 31,11/100) se evidencia una baja respuesta o disponibilidad de recursos para la adaptación y mitigación del riesgo frente a la materialización de eventos naturales que afecten la calidad y la continuidad en la prestación del servicio público de aseo. Estas situaciones dan la señal de que parte de los recursos recaudados por tarifa deben tener una asignación específica a medidas enfocadas en atender este tipo de emergencias.

Adicionalmente, los municipios incluidos en este segmento se caracterizan por tener una cobertura promedio en la cabecera del 92,66% y del 33,96% en los centros poblados y rural disperso. De esta manera, se puede evidenciar que para los municipios y/o distritos clasificados en este segmento aún

cuentan con un reto adicional de cumplir con el parámetro de cobertura en la zona urbana del 100%, por lo cual, el pensar en la ampliación de la cobertura en la zona rural deben ser una meta para cumplir gradualmente en el mediano plazo.

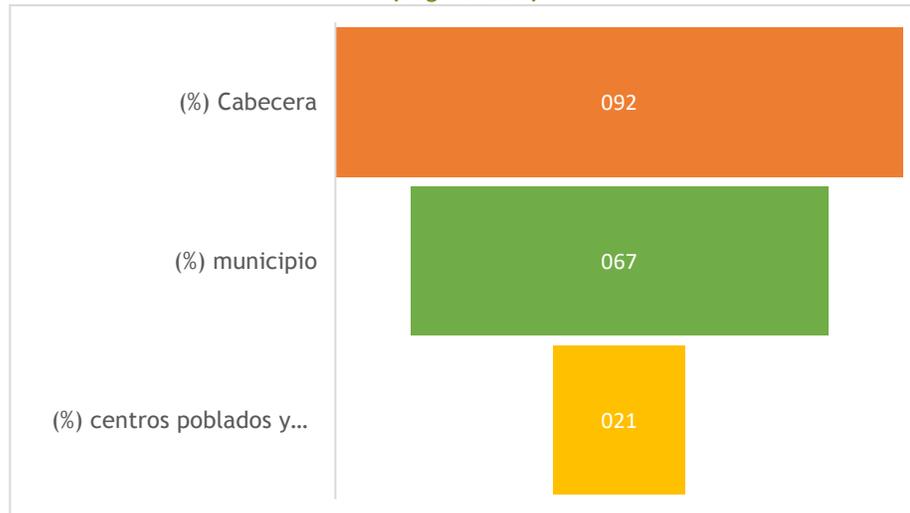
Tabla 8-3. Ficha Técnica segmento 5

Aspecto	Segmento 5																																															
Características	<p>En este segmento se agrupan 139 municipios que están por fuera del sistema ciudades y que presentan un desempeño bajo y medio en la calificación del ICM. En la siguiente ilustración se presenta la distribución y las características que hacen homogéneos los individuos de este segmento:</p> <p style="text-align: center;">Clasificación municipios y/o distritos en el SFC e ICM (Segmento 5)</p> <pre> graph LR S5[Segmento 5] --- FSC[Fuera SC] FSC --- B[Bajo] FSC --- M[Medio] </pre>																																															
Indicadores sectoriales de los municipios incluidos en el segmento	<p>A continuación, se muestran algunos estadísticos descriptivos que caracterizan a los municipios incluidos en este segmento:</p> <p style="text-align: center;">Análisis descriptivo de indicadores relevantes para el Servicio Público de Aseo (Segmento 5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicador</th> <th colspan="2">Intervalo de confianza</th> <th rowspan="2">Mediana</th> <th rowspan="2">Moda</th> </tr> <tr> <th>Límite Superior</th> <th>Límite inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Efectividad de regionalización</td> <td>68,93</td> <td>57,69</td> <td>63,31</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Disposición final de residuos sólidos regional</td> <td>90,87</td> <td>78,92</td> <td>84,89</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Tasa de recaudo tributación predial por predio</td> <td>11,28</td> <td>8,02</td> <td>9,65</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Estado de actualización catastral urbana y rural</td> <td>11,79</td> <td>3,32</td> <td>7,55</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Grado de importancia económica</td> <td>58,71</td> <td>52,91</td> <td>55,81</td> <td>42,85</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano</td> <td>69,13</td> <td>56,77</td> <td>62,95</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de área con uso adecuado del suelo</td> <td>39,25</td> <td>32,86</td> <td>36,05</td> <td>No tiene</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total</td> <td>43,06</td> <td>34,44</td> <td>38,75</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Intervalo de confianza		Mediana	Moda	Límite Superior	Límite inferior	Efectividad de regionalización	68,93	57,69	63,31	50	Disposición final de residuos sólidos regional	90,87	78,92	84,89	100	Tasa de recaudo tributación predial por predio	11,28	8,02	9,65	0	Estado de actualización catastral urbana y rural	11,79	3,32	7,55	0	Grado de importancia económica	58,71	52,91	55,81	42,85	Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano	69,13	56,77	62,95	100	Porcentaje de área con uso adecuado del suelo	39,25	32,86	36,05	No tiene	Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total	43,06	34,44	38,75	100
Indicador	Intervalo de confianza		Mediana	Moda																																												
	Límite Superior	Límite inferior																																														
Efectividad de regionalización	68,93	57,69	63,31	50																																												
Disposición final de residuos sólidos regional	90,87	78,92	84,89	100																																												
Tasa de recaudo tributación predial por predio	11,28	8,02	9,65	0																																												
Estado de actualización catastral urbana y rural	11,79	3,32	7,55	0																																												
Grado de importancia económica	58,71	52,91	55,81	42,85																																												
Tiempo de viaje del municipio al núcleo más cercano	69,13	56,77	62,95	100																																												
Porcentaje de área con uso adecuado del suelo	39,25	32,86	36,05	No tiene																																												
Porcentaje de inversión en gestión de riesgo con respecto a la inversión total	43,06	34,44	38,75	100																																												

Acceso a internet	23,03	19,88	21,45	20,15	No tiene
Pobreza multidimensional IPM	67,40	63,49	65,44	66,64	No tiene

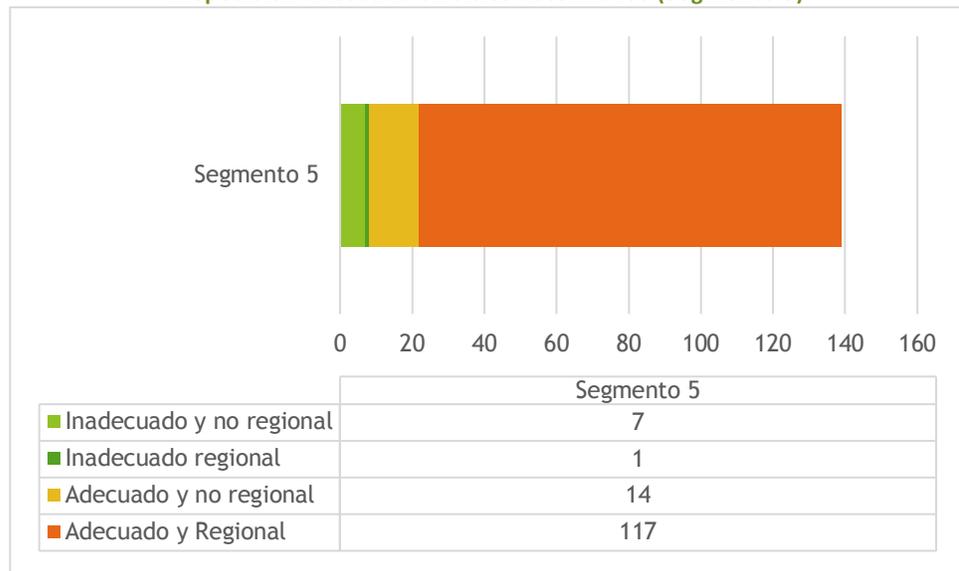
A continuación, se presenta el porcentaje promedio del indicador de cobertura de recolección de basuras publicado por el DANE a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV:

Porcentaje promedio de cobertura del servicio de recolección de basuras – CNPV (Segmento 5)



Adicionalmente, se presenta la distribución de los municipios y/o distritos frente al indicador de disposición final de residuos sólidos regional (proveniente del ICM) complementado con el indicador de disposición final adecuada de residuos sólidos (proveniente del SGP-APSB²¹⁴):

Disposición adecuada en sitios autorizados (Segmento 5)



²¹⁴ Sistema General de Participaciones para Agua Potable y Saneamiento Básico.

**Caracterización
de los municipios
del segmento**

En este segmento se agrupan los municipios que se clasifican como "Fuera SC" con un desempeño del ICM medio y bajo, que evidencia la necesidad de mejorar la articulación de los territorios para su mejora integral. Estos municipios se caracterizan porque no comparten relaciones funcionales de orden económico, cultural, social y ambiental con otros municipios que para la minimización de costos sociales o para obtener los beneficios de las urbanizaciones en función de los principios establecidos por la economía de la aglomeración. Lo anterior, dificulta el establecimiento de infraestructura compartida en la prestación integral del servicio público de aseo dado el distanciamiento de estas ciudades al núcleo más cercano (reflejado en un puntaje promedio de 62,95/100 de este indicador), la efectividad de regionalización (puntaje promedio de 63,31/100) y la disposición final en sitios no autorizados (8 de los 139 municipios disponen en sitios no adecuados) por lo que, es importante dar señales que incentiven a la erradicación de formas inadecuadas de disposición final. Complementario a esto, mediante la implementación de soluciones como la construcción de estaciones de transferencia se pueden superar dichas dificultades y las asociadas a distancias amplias desde el área de prestación hasta el sitio de disposición final correspondiente.

Asimismo, estos municipios cuentan con un grado de importancia económica promedio de 55,81/100, un puntaje promedio del estado de actualización catastral de 7,55/100 y recaudo del impuesto predial promedio de 9,65/100, lo cual impide la obtención de recursos necesarios por parte del ente territorial para tomar un papel activo en el desarrollo de proyectos para el mejoramiento de indicadores de calidad y cobertura del servicio público de aseo en el corto plazo. En esta misma senda, al evaluar el desempeño promedio del IPM se cuenta con un puntaje de 65,44/100 lo cual da la señal de que en estos municipios la capacidad de pago y las condiciones de pobreza son un punto de referencia para el establecimiento de alternativas como lo son los esquemas diferenciales urbanos -EDU (con condiciones y metas para estándares diferenciales).

Ahora bien, en cuanto al indicador de acceso a internet se cuenta con un puntaje promedio de 21,45/100 que, relacionado con lo anteriormente descrito, es una señal de que en estos municipios la calidad y la cobertura (que llega al 91,71% en la cabecera municipal y a un 21,40% para las zonas rurales) del servicio son la prioridad en la prestación de este servicio público en este segmento, por lo que la exigencia y tiempo de implementación de soluciones tecnológicas para el monitoreo, reporte y administración de información, debe ser de forma gradual. Así las cosas, se espera que los municipios incluidos en este segmento cumplan con los estándares de calidad dispuestos por el regulador en un plazo de 3 años una vez entre en vigencia el marco tarifario. No obstante, en caso de que se aplique un EDU, el plazo de cumplimiento de los estándares se ajustaran a las metas establecidas en dicho esquema.

Anexo 9. Análisis de las variables del Sistema Función de Ciudades (SC) en relación con el ejercicio de segmentación del mercado.

Variable del SC	Análisis de la variable frente al Servicio público de Aseo
Tamaño Poblacional	<p>Las ciudades, además de ser el motor de crecimiento del país, son los lugares por excelencia para la convergencia en la prestación de servicios públicos y sociales.</p> <p>Se destacan las ciudades con una población urbana igual o superior a los 100 mil habitantes. Estas ciudades por su tamaño cuentan con una mayor capacidad para prestar servicios públicos y sociales más diversos y completos, y presentan los beneficios de las economías de aglomeración.</p> <p>Frente al servicio público de aseo, el propósito es fomentar y aprovechar economías de escala y de densidad en los componentes de recolección y transporte, aprovechamiento y disposición final; que a su vez facilitan el impulso de proyectos regionales eficientes.</p>
Relaciones funcionales entre los municipios	<p>Las relaciones funcionales en torno a una ciudad principal o núcleo que concentra dinámicas económicas, territoriales y poblacionales de mayor escala, conllevan a la influencia y mejora en términos de actividades económicas, oferta de vivienda, servicios sociales, ambientales, culturales o administrativos de los municipios que conforman las aglomeraciones.</p> <p>Se puede incentivar la regionalización del servicio particularmente sobre las actividades de recolección y transporte de residuos no aprovechables y comercialización en donde aún su desarrollo se presenta de manera incipiente.</p>
Función político-administrativa de los municipios	<p>Permite la identificación de la capacidad de accesibilidad de los municipios para que el servicio público se preste de manera regional y/o que toda la infraestructura sea suficiente para que la prestación no se extienda de su límite político-administrativo.</p> <p>No se debe desconocer que la responsabilidad de asegurar la prestación del servicio público de aseo de manera eficiente es de los municipios y distritos. Adicionalmente, las entidades territoriales son los responsables de elaborar, implementar y mantener los Planes para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual debe estar articulado con lo dispuesto en los planes de ordenamiento territorial.</p>
Importancia estratégica de los municipios en las regiones	<p>La variable consiste en la inclusión de ciudades con población menor a 100 mil habitantes que tienen jerarquía estratégica a nivel subregional en términos de prestación de servicios. Es de resaltar que la conformación del Sistema de Ciudades en Colombia implica necesariamente el trabajo coordinado entre las entidades territoriales, municipios, distritos, departamentos y otras entidades del nivel regional, que es necesario para la regionalización en el Servicio Público de Aseo.</p>

Fuente: Elaboración CRA 2022, a partir de (DNP, 2014).

Anexo 10. Escenarios analizados para segmentación de municipios según características similares.

		Escenario	1	2	3	4	5	6	7
		Variables	2 variables categóricas y 1 variable continua*	2 variables categóricas y 1 variable continua**	1 variable categórica y 2 variables continuas***	2 variables categóricas****	1 variable categórica y 1 variable continua*****	2 variables continuas*****	2 variables continuas*****
Grupo 1	Cantidad	No. De Mpios	96	83	18	143	58	103	106
	Categoría más frecuente	ICM	Medio (61 mpios)	Medio (68 mpios)	NA	Bajo (137 mpios)	NA	NA	Bajo (106 mpios)
	Promedio	ICM (puntaje)	NA	NA	50,8456	NA	47,8005	36,2655	NA
	Categoría más frecuente	SFC	En aglomeración (58 mpios)	En aglomeración (58 mpios)	Centro aglomeración (18 mpios)	Fuera SC (106 mpios)	En aglomeración (58 mpios)	NA	Fuera SC (106 mpios)
	Promedio	Suscriptores (niveles)	39.766,43	25.327,40	336.673,83	NA	NA	15.870,47	NA
Grupo 2	Cantidad	No. De Mpios	40	54	58	100	18	50	61
	Categoría más frecuente	ICM	Medio (39 mpios)	Medio (32 mpios)	NA	Medio (100 mpios)	NA	NA	Medio (43 mpios)
	Promedio	ICM (puntaje)	NA	NA	47,8005	NA	50,8456	44,1788	NA
	Categoría más frecuente	SFC	Fuera SC (25)	Uninodal (36 mpios)	En aglomeración (58 mpios)	En aglomeración (43 mpios)	Centro de aglomeración (18 mpios)	NA	Uninodal (36 mpios)
	Promedio	Suscriptores (niveles)	84.942,23	144.050,04	32.320,78	NA	NA	31.930,90	NA
Grupo 3	Cantidad	No. De Mpios	106	106	36	NA	36	41	76
	Categoría más frecuente	ICM	Bajo (106 mpios)	Bajo (106 mpios)	NA	NA	NA	NA	Medio (57 mpios)
	Promedio	ICM (puntaje)	NA	NA	39,5772	NA	39,5772	28,9541	NA
	Categoría más frecuente	SFC	Fuera SC (106 mpios)	Fuera SC (106 mpios)	Uninodal (36 mpios)	NA	Uninodal (36 mpios)	NA	En aglomeración (58 mpios)
	Promedio	Suscriptores (niveles)	9.042,51	9.042,51	47.738,14	NA	NA	10.203,46	NA
Grupo 4	Cantidad	No. De Mpios	1	NA	131	NA	131	49	NA
	Categoría más frecuente	ICM	Alto (1 mpio)	NA	NA	NA	NA	NA	NA

	Promedio	ICM (puntaje)	NA	NA	35,3683	NA	35,3683	53,3524	NA
	Categoría más frecuente	SFC	Centro de aglomeración (1 mpios)	NA		NA	Fuera SC (131 mpios)	NA	NA
	Promedio	Suscriptores (niveles)	2.665.610,00	NA	9.054,01	NA	NA	146.731,37	NA
Grupo 5	Cantidad	No. De Mpios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Categoría más frecuente	ICM	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Promedio	ICM (puntaje)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Categoría más frecuente	SFC	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Promedio	Suscriptores (niveles)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Calidad del Clúster			0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	NA	NA
Importancia del predictor	ICM		0,53	0,4	NA	1	NA	NA	NA
	ICM (puntaje)		NA	NA	0,21	NA	0,21	NA	NA
	SFC		1	1	1	0,25	1	NA	NA
	Suscriptores		0,1	0,37	0,27	NA	NA	NA	NA

* Categóricas: ICM y SFC, Continua: suscriptores sin transformar.

** Categóricas: ICM y SFC, Continua: suscriptores transformado

*** Categóricas: SFC, Continua: suscriptores transformado y puntaje ICM.

**** Categóricas: ICM y SFC.

***** Categóricas: SFC, Continua: puntaje ICM.

***** Continua: Puntaje ICM y suscriptores transformados.

***** Contínuas: ICM y SFC categorizados.

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Anexo 11. Relación de Grandes Empresas Aseo -GEA según segmento a nivel de oferta.

Código DANE	Departamento	Municipio	ID	Empresa	Grupo Empresarial
17001	CALDAS	MANIZALES	626	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	VEOLIA
17042	CALDAS	ANSERMA	626	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	VEOLIA
17174	CALDAS	CHINCHINA	626	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	VEOLIA
73349	TOLIMA	HONDA	626	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	VEOLIA
17174	CALDAS	CHINCHINA	1252	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE CHINCHINA S.A E.S.P.	VEOLIA
76111	VALLE DEL CAUCA	GUADALAJARA DE BUGA	1868	VEOLIA ASEO BUGA S.A. E.S.P.	VEOLIA
76834	VALLE DEL CAUCA	TULUA	1869	VEOLIA ASEO TULUA S.A. E.S.P.	VEOLIA
52001	NARIÑO	PASTO	1876	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE PASTO S.A. E.S.P.	VEOLIA
76520	VALLE DEL CAUCA	PALMIRA	1896	VEOLIA ASEO PALMIRA S.A. E.S.P.	VEOLIA
76563	VALLE DEL CAUCA	PRADERA	2018	VEOLIA ASEO PRADERA S.A. E.S.P.	VEOLIA
17042	CALDAS	ANSERMA	2405	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA
76318	VALLE DEL CAUCA	GUACARI	2682	VEOLIA ASEO SUR OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA
76400	VALLE DEL CAUCA	LA UNION	2682	VEOLIA ASEO SUR OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA
76895	VALLE DEL CAUCA	ZARZAL	2682	VEOLIA ASEO SUR OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA
20011	CESAR	AGUACHICA	2866	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA
54001	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA	2866	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA

Código DANE	Departamento	Municipio	ID	Empresa	Grupo Empresarial
54874	NORTE DE SANTANDER	VILLA DEL ROSARIO	2866	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA
85001	CASANARE	YOPAL	2866	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA
54001	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA	2895	VEOLIA ASEO CUCUTA SA ESP	VEOLIA
13001	BOLIVAR	CARTAGENA DE INDIAS	3052	VEOLIA SERVICIOS INDUSTRIALES COLOMBIA S.A.S E.S.P. sucursal VEOLIA ASEO CARTAGENA	VEOLIA
54405	NORTE DE SANTANDER	LOS PATIOS	3159	ASEO URBANO DE LOS PATIOS S.A. E.S.P.	VEOLIA
76001	VALLE DEL CAUCA	CALI	22333	VEOLIA ASEO DE CALI S.A E. S. P.	VEOLIA
68001	SANTANDER	BUCARAMANGA	22911	VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68081	SANTANDER	BARRANCABERMEJA	22911	VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68276	SANTANDER	FLORIDABLANCA	22911	VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68307	SANTANDER	GIRON	22911	VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68547	SANTANDER	PIEDRECUESTA	22911	VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
86001	PUTUMAYO	MOCOA	28511	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DEL PUTUMAYO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA
15001	BOYACA	TUNJA	1845	URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
23001	CORDOBA	MONTERIA	1845	URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
25269	CUNDINAMARCA	FACATATIVA	1845	URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
25754	CUNDINAMARCA	SOACHA	1845	URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
63001	QUINDIO	ARMENIA	1845	URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
76892	VALLE DEL CAUCA	YUMBO	1845	URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
63470	QUINDIO	MONTENEGRO	20300	URBASER MONTENEGRO S.A E.S.P.	URBASER COLOMBIA
15001	BOYACA	TUNJA	21785	URBASER TUNJA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
15238	BOYACA	DUITAMA	22714	URBASER DUITAMA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
25754	CUNDINAMARCA	SOACHA	22715	URBASER SOACHA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
63401	QUINDIO	LA TEBAIDA	23450	URBASER LA TEBAIDA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
19001	CAUCA	POPAYAN	25659	URBASER POPAYAN S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA

Código DANE	Departamento	Municipio	ID	Empresa	Grupo Empresarial
23162	CORDOBA	CERETE	20592	CORASEO S.A. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23189	CORDOBA	CIENAGA DE ORO	20592	CORASEO S.A. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23660	CORDOBA	SAHAGUN	20592	CORASEO S.A. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23068	CORDOBA	AYAPEL	22403	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23417	CORDOBA	LORICA	22403	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23466	CORDOBA	MONTELIBANO	22403	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23555	CORDOBA	PLANETA RICA	22403	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23672	CORDOBA	SAN ANTERO	22403	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23807	CORDOBA	TIERRALTA	22403	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
68077	SANTANDER	BARBOSA	22581	REGION LIMPIA S.A. ESP	SERVICIOS INTEGRALES
76275	VALLE DEL CAUCA	FLORIDA	25663	FLORIDASEO S.A ESP	SERVICIOS INTEGRALES
19573	CAUCA	PUERTO TEJADA	26714	CAUCASEO LIMPIA S.A E.S.P.	SERVICIOS INTEGRALES
76248	VALLE DEL CAUCA	EL CERRITO	36657	EL CERRITO LIMPIO S.A.S ESP	SERVICIOS INTEGRALES
11001	BOGOTA, D.C.	BOGOTA, D.C.	40018	ÁREA LIMPIA DISTRITO CAPITAL S.A.S E.S.P.	SACYR SA
25290	CUNDINAMARCA	FUSAGASUGA	3383	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
25307	CUNDINAMARCA	GIRARDOT	3383	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
73268	TOLIMA	ESPINAL	3383	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
73275	TOLIMA	FLANDES	3383	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
73319	TOLIMA	GUAMO	3383	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
73449	TOLIMA	MELGAR	3383	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
13001	BOLIVAR	CARTAGENA DE INDIAS	20593	PACARIBE S.A E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
15176	BOYACA	CHIQUINQUIRA	25692	CENTRAL COLOMBIANA DE ASEO S.A ESP	RECOLECCIÓN Y ASEO
76001	VALLE DEL CAUCA	CALI	22341	PROMOVALLE S.A. ESP	PROMOAMBIENTAL
76001	VALLE DEL CAUCA	CALI	23365	PROMOCALI S.A. E.S.P.	PROMOAMBIENTAL
11001	BOGOTA, D.C.	BOGOTA, D.C.	39834	PROMOAMBIENTAL DISTRITO S A S ESP	PROMOAMBIENTAL

Código DANE	Departamento	Municipio	ID	Empresa	Grupo Empresarial
11001	BOGOTA, D.C.	BOGOTA, D.C.	3339	LIMPIEZA METROPOLITANA S.A E.S.P.	LIME
11001	BOGOTA, D.C.	BOGOTA, D.C.	39837	BOGOTA LIMPIA S.A.S. E.S.P.	HIDALGO E HIDALGO
44430	LA GUAJIRA	MAICAO	81	ASEO TECNICO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8001	ATLANTICO	BARRANQUILLA	82	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8078	ATLANTICO	BARANOA	82	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8296	ATLANTICO	GALAPA	82	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8573	ATLANTICO	PUERTO COLOMBIA	82	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8638	ATLANTICO	SABANALARGA	82	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5088	ANTIOQUIA	BELLO	1917	SOCIEDAD DE ASEO DE BELLO S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5129	ANTIOQUIA	CALDAS	1967	ASEO CALDAS EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS S.A.	GRUPO INTERASEO
5686	ANTIOQUIA	SANTA ROSA DE OSOS	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8078	ATLANTICO	BARANOA	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8137	ATLANTICO	CAMPO DE LA CRUZ	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8433	ATLANTICO	MALAMBO	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8520	ATLANTICO	PALMAR DE VARELA	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8634	ATLANTICO	SABANAGRANDE	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8685	ATLANTICO	SANTO TOMAS	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
20013	CESAR	AGUSTIN CODAZZI	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
20621	CESAR	LA PAZ	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
41298	HUILA	GARZON	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
41551	HUILA	PITALITO	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
44001	LA GUAJIRA	RIOHACHA	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
44279	LA GUAJIRA	FONSECA	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
44650	LA GUAJIRA	SAN JUAN DEL CESAR	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO

Código DANE	Departamento	Municipio	ID	Empresa	Grupo Empresarial
44874	LA GUAJIRA	VILLANUEVA	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47001	MAGDALENA	SANTA MARTA	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47053	MAGDALENA	ARACATACA	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47288	MAGDALENA	FUNDACION	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
70001	SUCRE	SINCELEJO	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
70708	SUCRE	SAN MARCOS	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
70742	SUCRE	SAN LUIS DE SINCE	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
73001	TOLIMA	IBAGUE	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5360	ANTIOQUIA	ITAGUI	2173	SERVIASEO ITAGUI S.A.E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5308	ANTIOQUIA	GIRARDOTA	2199	EMPRESA DE ASEO PUBLICO DE GIRARDOTA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5631	ANTIOQUIA	SABANETA	2238	EMPRESA DE ASEO SABANETA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5212	ANTIOQUIA	COPACABANA	2240	EMPRESA DE ASEO DE COPACABANA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5380	ANTIOQUIA	LA ESTRELLA	2361	ASEO SIDERENSE S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
20001	CESAR	VALLEDUPAR	2954	ASEO DEL NORTE S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47189	MAGDALENA	CIENAGA	2989	OPERADORES DE SERVICIOS DE LA SIERRA S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8758	ATLANTICO	SOLEDAD	20318	ASEO ESPECIAL SOLEDAD S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
66001	RISARALDA	PEREIRA	21670	ATESA DE OCCIDENTE S.A.S E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5045	ANTIOQUIA	APARTADO	22087	FUTURASEO S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
5154	ANTIOQUIA	CAUCASIA	22087	FUTURASEO S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
5837	ANTIOQUIA	TURBO	22087	FUTURASEO S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
5001	ANTIOQUIA	MEDELLIN	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5079	ANTIOQUIA	BARBOSA	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5088	ANTIOQUIA	BELLO	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5129	ANTIOQUIA	CALDAS	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5212	ANTIOQUIA	COPACABANA	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5266	ANTIOQUIA	ENVIGADO	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5308	ANTIOQUIA	GIRARDOTA	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5360	ANTIOQUIA	ITAGUI	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5380	ANTIOQUIA	LA ESTRELLA	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5631	ANTIOQUIA	SABANETA	111	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
27001	CHOCO	QUIBDO	3280	AGUAS NACIONALES EPM S.A E.S.P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
76109	VALLE DEL CAUCA	BUENAVENTURA	20286	BUENAVENTURA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P.	EMPRESA COLOMBIANA DE ASEO

Código DANE	Departamento	Municipio	ID	Empresa	Grupo Empresarial
76892	VALLE DEL CAUCA	YUMBO	46277	YUMBO LIMPIO S.A.S. E.S.P.	EMPRESA COLOMBIANA DE ASEO
11001	BOGOTÁ, D.C.	BOGOTÁ, D.C.	2614	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
19573	CAUCA	PUERTO TEJADA	2614	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
76001	VALLE DEL CAUCA	CALI	2614	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
76130	VALLE DEL CAUCA	CANDELARIA	2614	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
76364	VALLE DEL CAUCA	JAMUNDI	2614	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
41551	HUILA	PITALITO	21902	CIUDAD LIMPIA DEL HUILA S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
41001	HUILA	NEIVA	26785	CIUDAD LIMPIA NEIVA S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
5736	ANTIOQUIA	SEGOVIA	21861	SEGOVIA ASEO S.A. E.S.P.	ASERSERVICIOS
5031	ANTIOQUIA	AMALFI	22625	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE AMALFI S.A. E.S.P.	ASERSERVICIOS
8436	ATLANTICO	MANATI	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8606	ATLANTICO	REPELON	2044	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5495	ANTIOQUIA	NECHI	22087	FUTURASEO S.A.S. E.S.P.	FUTURASEO S.A.S. E.S.P.
5665	ANTIOQUIA	SAN PEDRO DE URABA	22087	FUTURASEO S.A.S. E.S.P.	FUTURASEO S.A.S. E.S.P.
23855	CORDOBA	VALENCIA	22403	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
76248	VALLE DEL CAUCA	EL CERRITO	1962	ASEO EL CERRITO S.A. E.S.P.	VEOLIA
76036	VALLE DEL CAUCA	ANDALUCIA	23300	ANDALUCIA LIMPIA S.A. ESP	SERVICIOS INTEGRALES
76364	VALLE DEL CAUCA	JAMUNDI	25994	JAMUNDI ASEO SA ESP	SERVICIOS INTEGRALES
25473	CUNDINAMARCA	MOSQUERA	44916	AREA LIMPIA SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.A.S. E.S.P.	SACYR SA
5615	ANTIOQUIA	RIONEGRO	49024	ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S. E.S.P.	FUTURASEO S.A.S. E.S.P.
25754	CUNDINAMARCA	SOACHA	49024	ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S. E.S.P.	FUTURASEO S.A.S. E.S.P.

Tabla 11. 2 Municipios atendidos en su totalidad o parte por una persona prestadora del segmento GEA

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
5001	ANTIOQUIA	MEDELLIN	ECOLOGIA Y ENTORNO S.A.S E.S.P. - ECOENTORNO	-
			EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5031	ANTIOQUIA	AMALFI	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE AMALFI S.A E.S.P.	ASERSERVICIOS
5045	ANTIOQUIA	APARTADO	FUTURASEO S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
5079	ANTIOQUIA	BARBOSA	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BARBOSA	-
			EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5088	ANTIOQUIA	BELLO	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
			SOCIEDAD DE ASEO DE BELLO S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5129	ANTIOQUIA	CALDAS	ASEO CALDAS EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS S.A.	GRUPO INTERASEO
			EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5154	ANTIOQUIA	CAUCASIA	CAUCASIA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P.	-
			FUTURASEO S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
5212	ANTIOQUIA	COPACABANA	EMPRESA DE ASEO DE COPACABANA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
			EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5266	ANTIOQUIA	ENVIGADO	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
			ENVIASEO E.S.P.	-
5308	ANTIOQUIA	GIRARDOTA	EMPRESA DE ASEO PUBLICO DE GIRARDOTA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
			EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5360	ANTIOQUIA	ITAGUI	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
			SERVIASEO ITAGUI S.A.E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5380	ANTIOQUIA	LA ESTRELLA	ASEO SIDERENSE S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
			EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5631	ANTIOQUIA	SABANETA	EMPRESA DE ASEO SABANETA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
			EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN S.A. E.S. P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
5615	ANTIOQUIA	RIONEGRO	RIO ASEO TOTAL S.A. E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
			ENVIASEO E.S.P.	
			ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S E.S.P	
5664	ANTIOQUIA	SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	EMPRESA DE ASEO RIOGRANDE S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5686	ANTIOQUIA	SANTA ROSA DE OSOS	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
5736	ANTIOQUIA	SEGOVIA	SEGOVIA ASEO S.A. E.S.P.	ASERSERVICIOS
5790	ANTIOQUIA	TARAZA	FUTURASEO S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
5837	ANTIOQUIA	TURBO	FUTURASEO S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S E.S.P.
8001	ATLANTICO	BARRANQUILLA	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8078	ATLANTICO	BARANOA	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
			SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	
8137	ATLANTICO	CAMPO DE LA CRUZ	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8296	ATLANTICO	GALAPA	AGUACARIBE COLOMBIA SAS ESP	-
			SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8433	ATLANTICO	MALAMBO	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
			SERVICIOS LOGISTICOS AMBIENTALES UNA A. S.A.S. E.S.P.	-
8520	ATLANTICO	PALMAR DE VARELA	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8573	ATLANTICO	PUERTO COLOMBIA	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8634	ATLANTICO	SABANAGRANDE	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8638	ATLANTICO	SABANALARGA	SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8685	ATLANTICO	SANTO TOMAS	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
8758	ATLANTICO	SOLEDAD	ASEO ESPECIAL SOLEDAD S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
11001	BOGOTA, D.C.	BOGOTA, D.C.	AQUAPOLIS SOCIEDAD ANONIMA E.S.P.	-
			AREA LIMPIA DISTRITO CAPITAL S.A.S E.S.P.	SACYR SA
			BOGOTA LIMPIA S.A.S. E.S.P.	HIDALGO E HIDALGO
			CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
			LIMPIEZA METROPOLITANA S.A E.S.P.	LIME
			PROMOAMBIENTAL DISTRITO S A S ESP	PROMOAMBIENTAL
			SESPA SANTANDER S.A. E.S.P.	-
13001	BOLIVAR	CARTAGENA DE INDIAS	GEOFUTURO S.A.S. ESP	-
			PACARIBE S.A E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
			VEOLIA SERVICIOS INDUSTRIALES COLOMBIA S.A.S E.S.P. sucursal VEOLIA ASEO CARTAGENA	VEOLIA
15001	BOYACA	TUNJA	ASOCIACIÓN GREMIAL DE RECUPERADORES UNIDOS ESP	-
			URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
			URBASER TUNJA S.A. E.S.P.	
15176	BOYACA	CHIQUINQUIRA	CENTRAL COLOMBIANA DE ASEO S.A ESP	RECOLECCIÓN Y ASEO
15238	BOYACA	DUITAMA	ASOCIACIÓN GREMIAL DE RECUPERADORES UNIDOS ESP	-
			URBASER DUITAMA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
17001	CALDAS	MANIZALES	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	VEOLIA
17042	CALDAS	ANSERMA	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA
			EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	
17174	CALDAS	CHINCHINA	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE CHINCHINA S.A E.S.P.	VEOLIA
			EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	
19001	CAUCA	POPAYAN	URBASER POPAYAN S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
19573	CAUCA	PUERTO TEJADA	CAUCASEO LIMPIA S.A E.S.P.	SERVICIOS INTEGRALES
			CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
20001	CESAR	VALLEDUPAR	ASEO DEL NORTE S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
20011	CESAR	AGUACHICA	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
			GEOASEO SAS ESP	-
20013	CESAR	AGUSTIN CODAZZI	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUSTIN CODAZZI E.S.P.	-
			INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
20621	CESAR	LA PAZ	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
23001	CORDOBA	MONTERIA	COOPERATIVA MULTIACTIVA DE SERVICIOS AMBIENTALES DE REICLADORES DE CORDOBA E.S.P.	-
			SESPA SANTANDER S.A. E.S.P.	-
			URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
23068	CORDOBA	AYAPEL	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23162	CORDOBA	CERETE	CORASEO S.A. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23189	CORDOBA	CIENAGA DE ORO	CORASEO S.A. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23417	CORDOBA	LORICA	AGUAS DEL SINU S.A E.S.P.	-
			SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23466	CORDOBA	MONTELIBANO	EMPRESA DE RECICLAJE, ASEO Y SERVICIOS DE MONTELIBANO S.A. E.S.P.	-
			SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23555	CORDOBA	PLANETA RICA	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23660	CORDOBA	SAHAGUN	CORASEO S.A. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23672	CORDOBA	SAN ANTERO	AGUAS DEL SINU S.A E.S.P.	-
			SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
23807	CORDOBA	TIERRALTA	SERVICIOS AMBIENTALES DE CORDOBA S.A.S. E.S.P.	SIEMPRE LIMPIO
25269	CUNDINAMARC A	FACATATIVA	ASOCIACION DE SOCIOS SUSCRIPTORES DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DEL BARRIO CARTAGENA FACATATIVA	-
			ECOPROCESOS HÁBITAT LÍMPIO S. EN C.A. E.S.P.	-
			TRASH GLOBAL S.A. E.S.P.	-
			URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
25290	CUNDINAMARC A	FUSAGASUGA	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE FUSAGASUGA E.S.P.	-
			SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
25307	CUNDINAMARC A	GIRARDOT	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
25473	CUNDINAMARCA	MOSQUERA	ECOPROCESOS HÁBITAT LÍMPIO S. EN C.A. E.S.P.	-
			ECOLOGIA Y ENTORNO S.A.S. E.S.P. - ECOENTORNO	-
			AREA LIMPIA SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.A.S. E.S.P.	SACYR SA
25612	CUNDINAMARCA	RICAUARTE	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
25754	CUNDINAMARCA	SOACHA	ACUACENTRO AAA SA ESP	-
			ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S E.S.P.	FUTURASEO S.A.S. ESP
			URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
			URBASER SOACHA S.A. E.S.P.	
27001	CHOCO	QUIBDO	AGUAS NACIONALES EPM S.A E.S.P.	EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN
41001	HUILA	NEIVA	CIUDAD LIMPIA NEIVA S.A E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
41298	HUILA	GARZON	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
41551	HUILA	PITALITO	CIUDAD LIMPIA DEL HUILA S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
			EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO E.S.P.	-
			INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
41615	HUILA	RIVERA	CIUDAD LIMPIA DEL HUILA S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
44001	LA GUAJIRA	RIOHACHA	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
44279	LA GUAJIRA	FONSECA	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
44430	LA GUAJIRA	MAICAO	ASEO TECNICO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
44650	LA GUAJIRA	SAN JUAN DEL CESAR	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
44874	LA GUAJIRA	VILLANUEVA	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47001	MAGDALENA	SANTA MARTA	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47053	MAGDALENA	ARACATACA	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47189	MAGDALENA	CIENAGA	OPERADORES DE SERVICIOS DE LA SIERRA S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
47288	MAGDALENA	FUNDACION	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
52001	NARINO	PASTO	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE PASTO S.A. E.S.P.	VEOLIA

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
54001	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA
			VEOLIA ASEO CUCUTA SA ESP	
			ECOAMBIENTAL DEL NORTE SAS. ESP	-
54405	NORTE DE SANTANDER	LOS PATIOS	ASEO URBANO DE LOS PATIOS S.A. E.S.P.	VEOLIA
			ECOAMBIENTAL DEL NORTE SAS. ESP	-
54874	NORTE DE SANTANDER	VILLA DEL ROSARIO	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA
			ECOAMBIENTAL DEL NORTE SAS. ESP	-
63001	QUINDIO	ARMENIA	EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA	-
			HUTILITA S.A.S ESP	-
			URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
63401	QUINDIO	LA TEBAIDA	URBASER LA TEBAIDA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
63470	QUINDIO	MONTENEGRO	HUTILITA S.A.S ESP	-
			URBASER MONTENEGRO S.A E.S.P.	URBASER COLOMBIA
66001	RISARALDA	PEREIRA	ATESA DE OCCIDENTE S.A.S E.S.P.	GRUPO INTERASEO
			COMPAÑÍA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS S.A. E.S.P.	-
			EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS ASEO PLUS PEREIRA S.A E.S.P.	-
68001	SANTANDER	BUCARAMANGA	EMPRESA DE ASEO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.	-
			LIMPIEZA URBANA S.A. E.S.P.	-
			METROLIMPIA S.A.S E.S.P.	-
			VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68077	SANTANDER	BARBOSA	REGION LIMPIA S.A. ESP	SERVICIOS INTEGRALES
68081	SANTANDER	BARRANCABERMEJA	BIOINGENIERIA TECNOLOGIA Y AMBIENTE SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADAS	-
			VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68276	SANTANDER	FLORIDABLANCA	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS EMPCORECICLAR SAS ESP	-
			EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO, ALCANTARILLADO Y ACUEDUCTO DE FLORIDABLANCA E.S.P.	-
			FLORIDABLANCA MEDIO AMBIENTE S.A ESP	-
			LIMPIEZA URBANA S.A. E.S.P.	-

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
			METROLIMPIA S.A.S E.S.P.	-
			RUITOQUE S.A. E.S.P.	-
			VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68307	SANTANDER	GIRON	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS EMPCORECICLAR SAS ESP	-
			LIMPIEZA URBANA S.A. E.S.P.	-
			METROLIMPIA S.A.S E.S.P.	-
			VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
68547	SANTANDER	PIEDECUUESTA	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS LA FUENTE S.A.S E.S.P.	-
			EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE PIEDECUUESTA E.S.P.	-
			LIMPIEZA URBANA S.A. E.S.P.	-
			RUITOQUE S.A. E.S.P.	-
			VEOLIA ASEO SANTANDER Y CESAR S.A E.S.P.	VEOLIA
70001	SUCRE	SINCELEJO	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
70708	SUCRE	SAN MARCOS	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
70742	SUCRE	SAN LUIS DE SINCE	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
73001	TOLIMA	IBAGUE	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	GRUPO INTERASEO
73268	TOLIMA	ESPINAL	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
73275	TOLIMA	FLANDES	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE FLANDES	-
			SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
73319	TOLIMA	GUAMO	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
73349	TOLIMA	HONDA	AGUAS DE LA MOJANA S.A. E.S.P.	-
			EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	VEOLIA
73449	TOLIMA	MELGAR	SERVICIOS AMBIENTALES S.A. E.S.P.	RECOLECCIÓN Y ASEO
76001	VALLE DEL CAUCA	CALI	BIO-ASEO SAS ESP	-
			CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ
			LIMPIEZA Y SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P.	-
			MISION AMBIENTAL S.A. E.S.P.	-
			PRO-AMBIENTALES S.A E.S.P.	-

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial	
			PROMOCALI S.A. E.S.P.	PROMOAMBIENTAL	
			PROMOVALLE S.A. ESP		
			PROYECTO AMBIENTAL S.A. E.S.P.	-	
			SERVI AMBIENTALES VALLE S.A. E.S.P.	-	
			VEOLIA ASEO DE CALI S.A E. S. P.	VEOLIA	
	76036	VALLE DEL CAUDA	ANDALUCÍA	ANDALUCIA LIMPIA S.A ESP	SERVICIOS INTEGRALES
76109	VALLE DEL CAUCA	BUENAVENTURA	BUENAVENTURA MEDIO AMBIENTE S.A. E.S.P.	EMPRESA COLOMBIANA DE ASEO	
76111	VALLE DEL CAUCA	GUADALAJARA DE BUGA	VEOLIA ASEO BUGA S.A. E.S.P.	VEOLIA	
76113	VALLE DEL CAUCA	BUGALAGRANDE	BUGALAGRANDE LIMPIA S.A.S ESP	EMPRESA COLOMBIANA DE ASEO	
76130	VALLE DEL CAUCA	CANDELARIA	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ	
			EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PUBLICO DE ASEO DE CANDELARIA S.A. ESP.	-	
			TERRANOVA SERVICIOS S.A. E.S.P.	-	
76233	VALLE DEL CAUCA	DAGUA	DAGUA LIMPIA S.A ESP	SERVICIOS INTEGRALES	
76248	VALLE DEL CAUCA	EL CERRITO	ASEO EL CERRITO S.A. E.S.P.	VEOLIA	
			EL CERRITO LIMPIO S.A.S ESP	SERVICIOS INTEGRALES	
76275	VALLE DEL CAUCA	FLORIDA	FLORIDASEO S.A ESP	SERVICIOS INTEGRALES	
76318	VALLE DEL CAUCA	GUACARI	VEOLIA ASEO SUR OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA	
76364	VALLE DEL CAUCA	JAMUNDI	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ S.A. E.S.P.	CIUDAD LIMPIA BOGOTÁ	
			EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DEL VALLE S.A.S E.S.P	-	
			JAMUNDI ASEO SA ESP	SERVICIOS INTEGRALES	
			TERRANOVA SERVICIOS S.A. E.S.P.	-	
76400	VALLE DEL CAUCA	LA UNION	VEOLIA ASEO SUR OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA	
76520		PALMIRA	ECOLOGIA Y ENTORNO S.A.S E.S.P. – ECOENTORNO	-	

Código DANE	Departamento	Municipio	Empresa	Grupo empresarial
	VALLE DEL CAUCA		PRO-AMBIENTALES S.A. E.S.P.	-
			SERVI AMBIENTALES VALLE S.A. E.S.P.	-
			VEOLIA ASEO PALMIRA S.A. E.S.P.	VEOLIA
76563	VALLE DEL CAUCA	PRADERA	VEOLIA ASEO PRADERA S.A. E.S.P.	VEOLIA
76834	VALLE DEL CAUCA	TULUA	VEOLIA ASEO TULUA S.A. E.S.P.	VEOLIA
76892	VALLE DEL CAUCA	YUMBO	SERVI AMBIENTALES VALLE S.A. E.S.P.	-
			URBASER COLOMBIA S.A. E.S.P.	URBASER COLOMBIA
			YUMBO LIMPIO S.A.S. E.S.P.	EMPRESA COLOMBIANA DE ASEO
76895	VALLE DEL CAUCA	ZARZAL	VEOLIA ASEO SUR OCCIDENTE S.A. E.S.P.	VEOLIA
85001	CASANARE	YOPAL	ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA
			EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YOPAL EICE – ESP	-
86001	PUTUMAYO	MOCOA	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DEL PUTUMAYO S.A.S. E.S.P.	VEOLIA

Fuente: CRA, 2022.

Anexo 12. Relación de municipios según segmento a nivel de demanda.

12.1 Relación de municipios pertenecientes al segmento 3

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
Antioquia	Barbosa	43,58	Medio	En aglomeración
Antioquia	Bello	53,48	Medio	En aglomeración
Antioquia	Caldas	53,42	Medio	En aglomeración
Antioquia	El Carmen de Viboral	49,45	Medio	En aglomeración
Antioquia	Copacabana	48,36	Medio	En aglomeración
Antioquia	Envigado	62,94	Alto	En aglomeración
Antioquia	Girardota	50,31	Medio	En aglomeración
Antioquia	Guarne	55,29	Medio	En aglomeración
Antioquia	Itagüí	56,62	Medio	En aglomeración
Antioquia	La Ceja	47,34	Medio	En aglomeración
Antioquia	La Estrella	53,91	Medio	En aglomeración
Antioquia	Marinilla	49,35	Medio	En aglomeración
Antioquia	Sabaneta	63,56	Alto	En aglomeración
Atlántico	Baranoa	54,73	Medio	En aglomeración
Atlántico	Galapa	53,30	Medio	En aglomeración
Atlántico	Malambo	45,18	Medio	En aglomeración
Atlántico	Palmar de Varela	49,26	Medio	En aglomeración
Atlántico	Puerto Colombia	58,28	Medio	En aglomeración
Atlántico	Sabanagrande	54,25	Medio	En aglomeración
Atlántico	Sabanalarga	47,60	Medio	En aglomeración
Atlántico	Santo Tomás	50,92	Medio	En aglomeración
Atlántico	Soledad	54,04	Medio	En aglomeración
Bolívar	Turbaco	45,85	Medio	En aglomeración
Caldas	Villamaría	56,45	Medio	En aglomeración
Cauca	Puerto Tejada	41,77	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Cajicá	64,30	Alto	En aglomeración
Cundinamarca	Chía	66,54	Alto	En aglomeración
Cundinamarca	Cota	59,14	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Facatativá	50,92	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Funza	58,39	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Madrid	47,90	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Mosquera	56,78	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Sibaté	46,93	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Soacha	47,48	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Sopó	54,16	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Tocancipá	59,11	Medio	En aglomeración
Cundinamarca	Zipaquirá	57,60	Medio	En aglomeración
Norte de Santander	Los Patios	44,92	Medio	En aglomeración
Quindío	Calarcá	47,73	Medio	En aglomeración
Quindío	Circasia	44,50	Medio	En aglomeración
Quindío	La Tebaida	46,22	Medio	En aglomeración

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
Risaralda	Dosquebradas	54,96	Medio	En aglomeración
Risaralda	Santa Rosa de Cabal	52,52	Medio	En aglomeración
Santander	Floridablanca	65,44	Alto	En aglomeración
Santander	Girón	51,48	Medio	En aglomeración
Santander	Piedecuesta	52,94	Medio	En aglomeración
Tolima	Flandes	40,32	Medio	En aglomeración
Valle del Cauca	Candelaria	42,70	Medio	En aglomeración
Valle del Cauca	Florida	44,20	Medio	En aglomeración
Valle del Cauca	Jamundí	40,78	Medio	En aglomeración
Valle del Cauca	Pradera	47,12	Medio	En aglomeración
Valle del Cauca	Yumbo	50,05	Medio	En aglomeración
Antioquia	Medellín	68,67	Alto	Centro aglomeración
Antioquia	Rionegro	64,63	Alto	Centro aglomeración
Atlántico	Barranquilla	62,03	Alto	Centro aglomeración
Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	68,29	Alto	Centro aglomeración
Bolívar	Cartagena de Indias	53,25	Medio	Centro aglomeración
Boyacá	Tunja	59,80	Medio	Centro aglomeración
Boyacá	Duitama	50,47	Medio	Centro aglomeración
Boyacá	Sogamoso	57,31	Medio	Centro aglomeración
Caldas	Manizales	61,23	Alto	Centro aglomeración
Cundinamarca	Girardot	46,36	Medio	Centro aglomeración
Meta	Villavicencio	44,10	Medio	Centro aglomeración
Nariño	Pasto	54,26	Medio	Centro aglomeración
Norte de Santander	San José de Cúcuta	45,23	Medio	Centro aglomeración
Quindío	Armenia	55,66	Medio	Centro aglomeración
Risaralda	Pereira	56,87	Medio	Centro aglomeración
Santander	Bucaramanga	62,64	Alto	Centro aglomeración
Valle del Cauca	Calí	60,37	Alto	Centro aglomeración
Valle del Cauca	Tuluá	49,91	Medio	Centro aglomeración
Cundinamarca	La Calera	54,67	Medio	En aglomeración

Fuente: CRA, 2022

12.2 Relación de municipios segmento 4

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
Antioquia	Apartadó	46,87	Medio	Uninodal
Antioquia	Caucasia	36,09	Bajo	Uninodal
Antioquia	Turbo	41,72	Medio	Uninodal
Caquetá	Florencia	42,45	Medio	Uninodal
Cauca	Popayán	50,52	Medio	Uninodal
Cesar	Valledupar	49,00	Medio	Uninodal
Córdoba	Montería	53,47	Medio	Uninodal
Cundinamarca	Fusagasugá	46,73	Medio	Uninodal
Chocó	Quibdó	37,77	Bajo	Uninodal
Huila	Neiva	52,41	Medio	Uninodal
La Guajira	Riohacha	40,16	Medio	Uninodal

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
La Guajira	Maicao	29,98	Bajo	Uninodal
Magdalena	Santa Marta	46,38	Medio	Uninodal
Magdalena	Ciénaga	40,46	Medio	Uninodal
Nariño	Ipiales	37,18	Bajo	Uninodal
Nariño	San Andrés de Tumaco	36,14	Bajo	Uninodal
Norte de Santander	Ocaña	40,49	Medio	Uninodal
Norte de Santander	Pamplona	51,77	Medio	Uninodal
Santander	Barrancabermeja	46,34	Medio	Uninodal
Santander	Málaga	51,13	Medio	Uninodal
Santander	San Gil	50,56	Medio	Uninodal
Sucre	Sincelejo	46,79	Medio	Uninodal
Tolima	Ibagué	53,87	Medio	Uninodal
Tolima	Honda	42,82	Medio	Uninodal
Valle del Cauca	Buenaventura	43,92	Medio	Uninodal
Valle del Cauca	Guadalajara de Buga	45,66	Medio	Uninodal
Valle del Cauca	Cartago	49,49	Medio	Uninodal
Valle del Cauca	Palmira	51,85	Medio	Uninodal
Arauca	Arauca	34,13	Bajo	Uninodal
Casanare	Yopal	42,83	Medio	Uninodal
Putumayo	Mocoa	37,50	Bajo	Uninodal
Putumayo	Puerto Asís	37,82	Bajo	Uninodal
Archipiélago de San Andrés	San Andrés	36,20	Bajo	Uninodal
Amazonas	Leticia	39,50	Bajo	Uninodal
Guainía	Inírida	29,85	Bajo	Uninodal
Bolívar	Arjona	39,66	Bajo	En aglomeración
Bolívar	Santa Rosa	34,35	Bajo	En aglomeración
Bolívar	Villanueva	37,55	Bajo	En aglomeración
Norte de Santander	Villa del Rosario	38,82	Bajo	En aglomeración
Valle del Cauca	Andalucía	38,20	Bajo	En aglomeración
Guaviare	San José del Guaviare	37,86	Bajo	Uninodal

Fuente: CRA, 2022

12.3 Relación de municipios segmento 5

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
Antioquia	Amalfi	33,66	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Andes	39,87	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Santafé de Antioquia	43,61	Medio	Fuera SC
Antioquia	Ciudad Bolívar	39,60	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Carepa	37,55	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Chigorodó	41,50	Medio	Fuera SC
Antioquia	El Bagre	35,71	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Puerto Berrío	33,77	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Santa Rosa de Osos	37,93	Bajo	Fuera SC
Antioquia	El Santuario	45,98	Medio	Fuera SC
Antioquia	Segovia	30,57	Bajo	Fuera SC

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
Antioquia	Sonsón	36,18	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Urrao	34,51	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Yarumal	36,99	Bajo	Fuera SC
Atlántico	Campo de La Cruz	43,65	Medio	Fuera SC
Bolívar	El Carmen de Bolívar	31,60	Bajo	Fuera SC
Bolívar	Magangué	41,94	Medio	Fuera SC
Bolívar	María La Baja	33,83	Bajo	Fuera SC
Bolívar	Mompós	36,94	Bajo	Fuera SC
Bolívar	San Jacinto	33,29	Bajo	Fuera SC
Bolívar	San Juan Nepomuceno	35,95	Bajo	Fuera SC
Bolívar	San Pablo	32,11	Bajo	Fuera SC
Bolívar	Santa Rosa del Sur	35,94	Bajo	Fuera SC
Boyacá	Chiquinquirá	39,99	Bajo	Fuera SC
Boyacá	Paipa	46,91	Medio	Fuera SC
Boyacá	Puerto Boyacá	33,03	Bajo	Fuera SC
Caldas	Anserma	42,86	Medio	Fuera SC
Caldas	Chinchiná	50,57	Medio	Fuera SC
Caldas	La Dorada	37,57	Bajo	Fuera SC
Caldas	Riosucio	45,77	Medio	Fuera SC
Caquetá	Cartagena del Chairá	26,95	Bajo	Fuera SC
Caquetá	San Vicente del Caguán	31,98	Bajo	Fuera SC
Cauca	Miranda	44,67	Medio	Fuera SC
Cauca	Santander de Quilichao	36,21	Bajo	Fuera SC
Cesar	Aguachica	42,18	Medio	Fuera SC
Cesar	Agustín Codazzi	37,80	Bajo	Fuera SC
Cesar	Bosconia	35,58	Bajo	Fuera SC
Cesar	Curumaní	31,57	Bajo	Fuera SC
Cesar	El Copey	35,91	Bajo	Fuera SC
Cesar	La Jagua de Ibirico	37,46	Bajo	Fuera SC
Cesar	La Paz	33,40	Bajo	Fuera SC
Cesar	San Alberto	36,79	Bajo	Fuera SC
Córdoba	Ayapel	43,61	Medio	Fuera SC
Córdoba	Cereté	50,37	Medio	Fuera SC
Córdoba	Chinú	48,49	Medio	Fuera SC
Córdoba	Ciénaga de Oro	52,54	Medio	Fuera SC
Córdoba	Lorica	51,02	Medio	Fuera SC
Córdoba	Montelíbano	43,21	Medio	Fuera SC
Córdoba	Planeta Rica	51,35	Medio	Fuera SC
Córdoba	Sahagún	47,91	Medio	Fuera SC
Córdoba	Tierralta	41,97	Medio	Fuera SC
Cundinamarca	El Rosal	47,43	Medio	Fuera SC
Cundinamarca	Guaduas	39,56	Bajo	Fuera SC
Cundinamarca	La Mesa	44,26	Medio	Fuera SC
Cundinamarca	Villa de San Diego de Ubaté	43,16	Medio	Fuera SC
Cundinamarca	Villeta	40,83	Medio	Fuera SC
Chocó	Istmina	25,73	Bajo	Fuera SC
Huila	Campoalegre	41,41	Medio	Fuera SC

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
Huila	Garzón	42,49	Medio	Fuera SC
Huila	La Plata	40,47	Medio	Fuera SC
Huila	Pitalito	38,21	Bajo	Fuera SC
La Guajira	Albania	40,93	Medio	Fuera SC
La Guajira	Barrancas	39,83	Bajo	Fuera SC
La Guajira	Fonseca	36,87	Bajo	Fuera SC
La Guajira	San Juan del Cesar	46,04	Medio	Fuera SC
La Guajira	Villanueva	41,07	Medio	Fuera SC
Magdalena	Aracataca	30,16	Bajo	Fuera SC
Magdalena	Ariguani	32,91	Bajo	Fuera SC
Magdalena	El Banco	38,55	Bajo	Fuera SC
Magdalena	Fundación	29,53	Bajo	Fuera SC
Magdalena	Pivijay	36,66	Bajo	Fuera SC
Magdalena	Plato	41,03	Medio	Fuera SC
Meta	Acacías	44,40	Medio	Fuera SC
Meta	Cumaral	40,11	Medio	Fuera SC
Meta	Granada	35,86	Bajo	Fuera SC
Meta	Puerto Gaitán	27,79	Bajo	Fuera SC
Meta	Puerto López	29,71	Bajo	Fuera SC
Meta	San Martín	30,63	Bajo	Fuera SC
Nariño	Túquerres	41,89	Medio	Fuera SC
Norte de Santander	Ábrego	37,05	Bajo	Fuera SC
Norte de Santander	El Zulia	31,29	Bajo	Fuera SC
Norte de Santander	Tibú	25,06	Bajo	Fuera SC
Quindío	Montenegro	43,56	Medio	Fuera SC
Quindío	Quimbaya	43,86	Medio	Fuera SC
Risaralda	La Virginia	45,73	Medio	Fuera SC
Santander	Barbosa	41,66	Medio	Fuera SC
Santander	Lebrija	48,16	Medio	Fuera SC
Santander	Puerto Wilches	32,22	Bajo	Fuera SC
Santander	Sabana de Torres	27,71	Bajo	Fuera SC
Santander	Socorro	52,99	Medio	Fuera SC
Sucre	Corozal	43,11	Medio	Fuera SC
Sucre	Sampué	38,55	Bajo	Fuera SC
Sucre	San Marcos	37,59	Bajo	Fuera SC
Sucre	San Onofre	32,60	Bajo	Fuera SC
Sucre	San Luis de Sincé	38,70	Bajo	Fuera SC
Sucre	Santiago de Tolú	34,26	Bajo	Fuera SC
Tolima	Chaparral	35,22	Bajo	Fuera SC
Tolima	Espinal	48,38	Medio	Fuera SC
Tolima	Fresno	38,08	Bajo	Fuera SC
Tolima	Guamo	37,04	Bajo	Fuera SC
Tolima	Líbano	38,12	Bajo	Fuera SC
Tolima	Mariquita	37,59	Bajo	Fuera SC
Tolima	Melgar	44,85	Medio	Fuera SC
Valle del Cauca	Caicedonia	40,38	Medio	Fuera SC
Valle del Cauca	El Cerrito	39,88	Bajo	Fuera SC

Departamento	Municipio	ICM	Clasificación ICM	SC Función ciudades
Valle del Cauca	Guacarí	39,42	Bajo	Fuera SC
Valle del Cauca	La Unión	45,90	Medio	Fuera SC
Valle del Cauca	Roldanillo	47,01	Medio	Fuera SC
Valle del Cauca	Sevilla	41,34	Medio	Fuera SC
Valle del Cauca	Zarzal	47,57	Medio	Fuera SC
Arauca	Arauquita	32,47	Bajo	Fuera SC
Arauca	Saravena	35,61	Bajo	Fuera SC
Arauca	Tame	29,54	Bajo	Fuera SC
Casanare	Aguazul	43,54	Medio	Fuera SC
Casanare	Paz de Ariporo	28,25	Bajo	Fuera SC
Casanare	Tauramena	41,41	Medio	Fuera SC
Casanare	Villanueva	32,04	Bajo	Fuera SC
Putumayo	Orito	35,27	Bajo	Fuera SC
Putumayo	Valle del Guamuez	33,72	Bajo	Fuera SC
Putumayo	Villagarzón	35,34	Bajo	Fuera SC
Córdoba	San Antero	46,45	Medio	Fuera SC
Tolima	Lérida	37,42	Bajo	Fuera SC
Antioquia	Amagá	40,65	Medio	Fuera SC
Antioquia	Nechí	30,32	Bajo	Fuera SC
Antioquia	San Pedro de Urabá	43,48	Medio	Fuera SC
Atlántico	Manatí	45,30	Medio	Fuera SC
Atlántico	Repelón	39,38	Bajo	Fuera SC
Caldas	Supía	37,78	Bajo	Fuera SC
Caquetá	Puerto Rico	34,59	Bajo	Fuera SC
Cauca	Guapi	39,13	Bajo	Fuera SC
Cauca	Patía	32,95	Bajo	Fuera SC
Cauca	Piendamó - Tunía	41,18	Medio	Fuera SC
Cauca	Timbío	41,30	Medio	Fuera SC
Cesar	Becerril	36,71	Bajo	Fuera SC
Cesar	Chiriguáná	26,94	Bajo	Fuera SC
Córdoba	Valencia	41,70	Medio	Fuera SC
Cundinamarca	Pacho	43,86	Medio	Fuera SC
Santander	Cimitarra	36,42	Bajo	Fuera SC
Putumayo	Puerto Leguizamó	30,56	Bajo	Fuera SC
Cundinamarca*	Gachancipá	50,68	Medio	En aglomeración
Cauca*	Villa Rica	38,74	Bajo	En aglomeración
Vichada*	Puerto Carreño	22,49	Bajo	Uninodal

*Municipios trasladados por criterio regulatorio desde los segmentos 3 y 4 dadas sus dinámicas de mercado y criterio de estabilidad regulatoria.

Fuente: CRA (2022)

Anexo 13. Esquemas de prestación regional Tipo A y tipo B

Esquema de prestación regional	Nombre del prestador	Departamento	No. de APS que integran el esquema	Tarifa estrato 4 (pesos de julio de 2018)	Actividades prestadas
Tipo A <i>“(…) donde alguna de las APS se encuentra en un municipio con más de 5.000 suscriptores a 31 de diciembre de 2018”</i>	Futuraseo S.A.S. E.S.P.	Antioquia	Caucasia* Nechi Zaragoza Cáceres	\$24.594	Comercialización, aprovechamiento, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza urbana (corte de césped, poda de árboles, lavado de áreas públicas, instalación y mantenimiento de cestas), recolección y transporte.
	Futuraseo S.A.S. E.S.P.	Antioquia- Chocó	Apartadó* San Juan de Uraba San Pedro de Uraba Necocli Mutata Arbolete Riosucio - Bajira	\$23.088	Comercialización, aprovechamiento, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza urbana (corte de césped, poda de árboles, lavado de áreas públicas, instalación y mantenimiento de cestas), recolección y transporte.
Tipo B <i>“(…) donde todas las APS se encuentran en municipios con hasta 5.000 suscriptores a 31 de diciembre de 2018”</i>	Empresa Regional de Servicios Públicos S.A. E.S.P.	Quindío	Génova	\$17.134,03	Comercialización, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, de limpieza urbana sólo instalación de cestas y recolección y transporte.
			Buenavista	\$17.395,72	
			Pijao	\$16.957,73	
			Córdoba	\$16.675,99	
			Salento	\$24.484,11	
	Empresa de Servicios Públicos del Meta EDESA S.A. E.S.P.	Meta	Cumaral	\$17.575,00	Comercialización, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recolección y transporte
			Cubayaro	\$14.293,00	
			San Carlos de Guaroa	\$15.129,00	
			Dorado	\$14.493,00	
			San Juan de Arama	\$15.423,00	
			Fuente de oro	\$16.493,00	
			Puerto Lleras	\$17.797,00	
			Puerto Rico	\$18.052,00	
			Puerto Concordia	\$22.376,00	
	Reaser S.A. E.S.P.	Córdoba	Montelíbano	\$20.683,53	Comercialización, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza urbana (corte de césped, y mantenimiento e
Apartada			\$20.682,53		

Esquema de prestación regional	Nombre del prestador	Departamento	No. de APS que integran el esquema	Tarifa estrato 4 (pesos de julio de 2018)	Actividades prestadas
					instalación de cestas), recolección y transporte.

*Corresponde a las APS que se encuentran en municipios con más de 5.000

Fuente: Elaboración CRA, 2022.

Anexo 14. Ejemplo de aplicación en una tarifa regional

Con el fin de evidenciar las diferencias que se pueden presentar en el establecimiento de un esquema de prestación regional para el servicio público de aseo, se plantea el siguiente ejercicio hipotético tomando como referencia APS de municipios de distintos ámbitos de aplicación pero que podrían llegar a constituirse como un esquema eficiente, bajo los principios de las economías de alcance, densidad, aglomeración y de escala. Para ello, se asume una empresa con los siguientes datos generales y supuestos:

Tabla 14-1. Datos de entrada para la empresa ASEO PÚBLICO S.A.S. E.S.P.

APS	Suscriptores	Distancia a Relleno Sanitario (km)	Toneladas Recolección	Toneladas Aprovechamiento	Toneladas SDF	Km Barrido
APS1	4.500	42	233	45	188	800
APS2	2.950	40	152	12	140	745
APS3	1.200	52	61	25	56	305
APS4	50.698	46	2.951	123	2.828	4.983
APS5	1.759	56	99	61	38	500
APS6	109.303	26	5.818	394	5.324	11.120

**Nota: estos datos son de carácter hipotético basados en un esquema regional actualmente implementado bajo las disposiciones vigentes al respecto.*

Fuente: Elaboración CRA, 2022

- Se asume que esta empresa no cuenta con suscriptores aforados ni desocupados, con el fin de facilitar el cálculo.
- Este prestador cuenta con un convenio de facturación conjunta con la empresa prestadora de los servicios domiciliarios de acueducto y alcantarillado en la totalidad de las APS que hacen parte del esquema regional.
- El prestador dispone todos los residuos sólidos no aprovechables en el mismo relleno sanitario, el cual es operado por otra persona prestadora. Además, este relleno sanitario solo le recibe residuos a los municipios incluidos en el esquema.
- Adicionalmente, se incorpora la señal regulatoria para el nuevo marco tarifario bajo la cual el Costo de Disposición Final (CDF) y el Costos de Tratamiento de Lixiviados (CTL), se suman como un único costo. Dado que, se asume que el relleno sanitario del ejemplo es operado por un tercero, estos valores están dados por dicho operador.
- ASEO PÚBLICO S.A.S. E.S.P. es el único prestador de recolección y transporte de residuos no aprovechables en la totalidad de las APS del esquema. No se presta la actividad de tratamiento en ninguno de los municipios donde se ubican de las APS del esquema.
- Se incorpora dentro de este ejemplo una de las señales que serán evaluadas en el nuevo marco tarifario referentes a la necesidad de dividir la producción per cápita de residuos con el fin de obtener una tarifa final con una discriminación por tipo de actividades incorporadas en la prestación. En este sentido, se calculan factores de producción per cápita por; i) total de residuos no aprovechables (TRNA), ii) total de residuos aprovechables (TRA) y iii) total de residuos que van a disposición final en relleno sanitario (TDF):

Tabla 14-2. Factores de producción de residuos per cápita por actividad

Variables de producción de residuos por APS	TRNA	TRA	TDF	TRT
Producción per cápita APS1	0,05178	0,01000	0,04178	-
Producción per cápita APS2	0,05137	0,00407	0,04730	-
Producción per cápita APS3	0,05083	0,02083	0,04647	-
Producción per cápita APS4	0,05820	0,00243	0,05578	-
Producción per cápita APS5	0,05628	0,03468	0,02160	-
Producción per cápita APS6	0,05323	0,00360	0,04871	-
Producción per cápita regional	0,05465	0,00387	0,05031	-

**Nota: estos datos son de carácter hipotético basados en un esquema regional actualmente implementado bajo las disposiciones vigentes al respecto.*

TRNA: Toneladas de residuos no aprovechables recolectadas y transportadas por suscriptor (toneladas/suscriptor/mes).

TRA: Toneladas efectivamente aprovechadas no aforadas (toneladas/suscriptor/mes).

TDF: Toneladas de residuos no aprovechables por suscriptor dispuestas en relleno sanitario (toneladas/suscriptor/mes).

TRT: Toneladas de residuos no aprovechables por suscriptor dispuestas en planta de tratamiento (toneladas/suscriptor/mes).

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Así, a continuación se presentan los costos por actividad para cada una de las APS que se tiene la intención de incluir dentro del esquema. Es de aclarar que, todos los costos con el subíndice z indican que son aquellos que se calculan bajo la metodología particular de cada uno de los municipios incorporados. Cuando, en las tablas presentadas a continuación el costo de alguna de las actividades o la tarifa final no cuente con un subíndice o este acompañado por la expresión *regional*, hace referencia al costo/tarifa cobrado(a) bajo la propuesta de regionalización que se está evaluando. Así, se presentan los siguientes resultados:

Tabla 14-3. Resultados de los costos por actividad y tarifa final por suscriptor sin establecer un esquema de prestación regional

APS	CCSz adoptado	CLUSz	CBLSz	CRT	CDF+CTL	VBA	CT	CFTz	Tarifa z
APS1	\$2.050	\$463	\$7.812	\$133.315	\$52.769	\$177.949	\$-	\$10.325	\$21.212
APS2	\$1.850	\$4.451	\$11.098	\$151.344	\$52.769	\$195.978	\$-	\$17.398	\$28.465
APS3	\$1.600	\$1.697	\$11.169	\$245.646	\$52.769	\$290.280	\$-	\$14.466	\$35.453
APS4	\$1.475	\$3.996	\$3.056	\$101.854	\$52.769	\$146.488	\$-	\$8.527	\$17.754
APS5	\$1.500	\$119	\$12.491	\$193.898	\$52.769	\$238.532	\$-	\$14.110	\$34.435
APS6	\$2.300	\$1.170	\$3.163	\$85.448	\$52.769	\$130.081	\$-	\$6.633	\$14.221

**Nota: estos datos son de carácter hipotético basados en un esquema regional actualmente implementado bajo las disposiciones vigentes al respecto.*

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Tabla 14-4. Resultados de los costos ponderados por actividad y tarifa final por suscriptor estableciendo un esquema de prestación regional

APS	CCS regional	CLUS regional	CBL regional	CRT regional	CDF+CTL	VBA regional	CT	CFT regional	Tarifa regional
APS1	\$2.027	\$2.042	\$3.544	\$126.241	\$52.769	\$170.875	\$-	\$7.613	\$17.829
APS2	\$2.027	\$2.042	\$3.544	\$126.241	\$52.769	\$170.875	\$-	\$7.613	\$17.829
APS3	\$2.027	\$2.042	\$3.544	\$126.241	\$52.769	\$170.875	\$-	\$7.613	\$17.829

APS4	\$2.027	\$2.042	\$3.544	\$126.241	\$52.769	\$170.875	\$-	\$7.613	\$17.829
APS5	\$2.027	\$2.042	\$3.544	\$126.241	\$52.769	\$170.875	\$-	\$7.613	\$17.829
APS6	\$2.027	\$2.042	\$3.544	\$126.241	\$52.769	\$170.875	\$-	\$7.613	\$17.829

*Nota: estos datos son de carácter hipotético basados en un esquema regional actualmente implementado bajo las disposiciones vigentes al respecto.

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Con los resultados descritos anteriormente, se procede a evaluar cual es el impacto tarifario y por costos al comparar un escenario sin regionalización y con regionalización (mediante costos ponderados) mediante variaciones en términos absolutos, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 14-5. Impacto en costos y tarifa entre escenarios Sin Esquema Regional vs. Con Esquema Regional (costos ponderados)

APS	Δ CCS	Δ CLUS	Δ CBL5	Δ CRT	Δ CDF+CTL	Δ VBA	Δ CT	Δ CFT	Δ Tarifa
APS1	-\$23	\$1.579	-\$4.269	-\$7.074	\$-	-\$7.074	\$-	-\$2.712	-\$3.383
APS2	\$177	-\$2.409	-\$7.554	-\$25.103	\$-	-\$25.103	\$-	-\$9.785	-\$10.636
APS3	\$427	\$345	-\$7.625	-\$119.405	\$-	-\$119.405	\$-	-\$6.853	-\$17.624
APS4	\$552	-\$1.954	\$488	\$24.388	\$-	\$24.388	\$-	-\$914	\$75
APS5	\$527	\$1.923	-\$8.947	-\$67.657	\$-	-\$67.657	\$-	-\$6.497	-\$16.606
APS6	-\$273	\$872	\$381	\$40.794	\$-	\$40.794	\$-	\$980	\$3.608

*Nota: estos datos son de carácter hipotético basados en un esquema regional actualmente implementado bajo las disposiciones vigentes al respecto.

Fuente: Elaboración CRA, 2022

Del ejercicio se puede evidenciar que, el establecimiento de un esquema regional mediante una ponderación de los costos de las distintas actividades que se prestan los municipios incorporados presentan distintos comportamientos según el contexto de cada APS. En términos generales, se presenta una disminución significativa en las tarifas finales que tienden a ajustarse a las condiciones eficientes de prestación de los municipios que manejan mayores escalas tanto de residuos como de suscriptores. Este tipo de ajustes propenden por el cumplimiento de los principios buscados por la regulación y, adicionalmente, por la influencia de los parámetros de remuneración, inclusive este ajuste en tarifa puede llevar a un incremento en los ingresos en tarifa del prestador que opte por esta alternativa y cuente con la infraestructura necesaria.

Así las cosas, es decisión de los prestadores optar por este tipo de esquemas considerando los postulados bajo los cuales se propone la nueva segmentación de los mercados del servicio público de aseo, los incentivos propuestos en términos de remuneración, las bondades en términos de eficiencia operativa en la utilización de los activos de una empresa para varios mercados y la ampliación de la cobertura en la prestación del servicio. La aplicación de una única tarifa en varios municipios puede generar beneficios en cuanto a la operatividad comercial en la prestación e incentivar el recaudo en los casos en que las APS incluidas en el esquema sean lo más similares posibles, pero nuevamente es una decisión empresarial su aplicación contemplando las señales regulatorias planteadas en el nuevo marco tarifario.

Otro de los incentivos principales para los prestadores de optar por esta opción de regionalización se da por una remuneración de las inversiones incurridas y la optimización de su uso a lo largo de la dimensión de su mercado. En este sentido, los factores de remuneración incluidos en la formulación tarifaria como la tasa de descuento, los factores de gastos administrativos y la tasa de rendimiento de capital de trabajo, es finalmente

uno de los incentivos habilitados por el regulador para la unificación de mercados e incentivar la eficiencia en la prestación²¹⁵.

En todo caso, el ejemplo presentado es un acercamiento a lo que podría ser el esquema regional, los resultados van a diferir de acuerdo con las áreas que conformen el esquema, los precios techo pueden cambiar, además que se propone una serie de variables de medida por suscriptor que son una primera aproximación y requerirán de mayor estudio.

²¹⁵ En la normatividad vigente entorno a la regionalización en el servicio público de aseo funciona de esta manera, se incrementan estos factores de remuneración atribuidos a mayores tiempos de rotación de cartera, factores de riesgo sectorial adicionales en APS más pequeñas y con poca cobertura y un desempeño financiero general más riesgoso en este tipo de mercados. Esta remuneración adicional se hace para promover la entrada de prestadores con un grado mayor de especialización a otros municipios para incrementar los estándares de calidad, continuidad y cobertura. Se espera continuar con estas señales para el nuevo marco tarifario y será entonces en los estudios correspondientes en donde se determinarán sus valores.

Anexo 15. Experiencia internacional en regulación para la gestión de residuos sólidos

País	Descripción
Estados Unidos	<p>Generalidad de la prestación: Si bien cada Estado define el esquema de prestación, se estima que el 43% de las ciudades dependen de contratos o acuerdos de franquicia, el 26% operan con programas de recolección municipal y el 30% dependen del mercado competitivo.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Cada Estado define los costos por tonelada recolectada y dispuesta, y define las reglas para el manejo (disposición, tratamiento) de los residuos, lo cual puede aumentar o disminuir los costos que pagan los hogares y sectores comerciales, industriales e institucionales.</p> <p>Sin embargo, el Estado Federal regula diferentes estrategias para que los costos por el pago del servicio de cada usuario se consideren, entre ellos, se destacan: (i) Reembolso de depósito ("bottle bills"), relacionado con la devolución de dinero por la separación en la fuente de residuos y beneficiando a consumidores y productores de plásticos; (ii) El que contamina paga ("Pay as you throw") es un sistema administrado por las municipalidades, es un modelo diferencial de cobro por generación de residuos.</p> <p>Existen prácticas relacionadas con el intercambio de información de las empresas del servicio de aseo al sector industrial. En particular, para la identificación de sectores en los cuales se generan residuos sólidos de los productos comercializados por las empresas manufactureras. El beneficio de las partes es que los productores logran concentrar las campañas de comercialización en dichos sectores y las empresas del servicio recibir recursos adicional.</p>
República Checa	<p>Generalidad de la prestación: Para este país la prestación del servicio se da con una combinación entre In-house service delivery y Competitive tendering, es decir, una mezcla entre libre competencia y algunas municipalidades atendidas por una entidad del gobierno local.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Los municipios de la República Checa tienen tres opciones para establecer tarifas: i) Pagar por lo que se desecha o pago por uso (pay as you throw); ii) una tarifa anual basada en el tamaño del hogar; o iii) una tarifa contractual. Cerca del 15% de los municipios utilizan la opción de pago por uso (OECD, 2019).</p>
Estonia	<p>Generalidad de la prestación: La prestación del servicio se da principalmente a través de la libre competencia, vale mencionar que el pago de este lo hacen los hogares vía tarifa.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Los hogares o usuarios pagan de manera directa a las empresas prestadoras del servicio.</p>
Hungría	<p>Generalidad de la prestación: La prestación del servicio se da a partir de una licitación competitiva entre operadores del sector público certificados a través de los gobiernos municipales. Para el caso, la autoridad central es responsable de la fijación de tarifas, el cobro y el pago de los contratistas.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Las tarifas la fija de forma centralizada la autoridad nacional de acuerdo con un estándar. El método no garantiza la recuperación total de los costos y normalmente requiere de subsidios cruzados²¹⁶ entre municipios.</p>

²¹⁶ De acuerdo con Yepes (2003), los subsidios cruzados implican cobrar tarifas por debajo de los costos medios a un grupo de usuarios (usualmente domésticos o residenciales) y tarifas por encima del costo medio a otros (frecuentemente a usuarios industriales y/o comerciales).

País	Descripción
Israel	<p>Generalidad de la prestación: La prestación es de tipo In-house delivery, sin embargo, se ha venido dando una transición hacia las licitaciones competitivas (OECD, 2019).</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: En Israel, el pago por la prestación del servicio se establece de acuerdo con el tamaño de un hogar o negocio y dicho pago está incluido en los impuestos municipales a la propiedad. Sin embargo, la porción del pago por el servicio de aseo no está identificada en dicho impuesto y no suele cubrir el costo total de la prestación.</p>
Japón	<p>Generalidad de la prestación: La prestación se da a partir de licitación competitiva, sin embargo, aún hay municipalidades atendidas mediante el enfoque de in-house service delivery.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: De acuerdo con la OECD (2019), un poco más de la mitad de los municipios japoneses cobran por la prestación del servicio, sin embargo, para el año analizado no se consiguió más información sobre cómo se establecen las tarifas.</p>
Corea	<p>Generalidad de la prestación: Para este país la prestación del servicio se da con una combinación entre In-house service delivery y Competitive tendering.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Se aplica un sistema de cobro de tarifas basado en el volumen. Este se basa en un cobro por la recolección, transporte y disposición y/o tratamiento de residuos domésticos mixtos. Vale mencionar que desde el año 2010 se empezó a cobrar por el servicio de aseo aislando de los residuos mixtos, el material de orgánico (desperdicios de alimentos).</p> <p>Como incentivo a la recolección selectiva de materiales, el pago de la recolección de residuos es gratuito con el fin de reducir la disposición de residuos en relleno sanitario, de hecho, estas tasas de disposición cayeron al 15% en 2015, mientras que las tasas de recuperación de residuos alcanzaron el 59%.</p> <p>Para la fijación de tarifas, las distintas autoridades municipales disponen de métodos sofisticados para el cálculo de las tasas. De hecho, suelen usar: i) un sistema basado en la facturación por identificación de radiofrecuencia que utiliza etiquetas electrónicas para registrar la recolección de contenedores de residuos y eventualmente calcular la tarifa en función del peso; ii) un chip o pegatina de pago adherido a los contenedores de residuos sólidos; y iii) un sistema de bolsa de residuos designado, el sistema más común, donde la tarifa de administración se incluye en el precio de las bolsas de eliminación utilizadas por los generadores. Frente a esta última, los gobiernos locales pueden ajustar la tarifa de acuerdo con las circunstancias locales.</p> <p>A pesar de la tecnificación, las tarifas son relativamente bajas y se puede estar perdiendo su efectividad como incentivo. De hecho, los esfuerzos para aumentar la tarifa en el año 2008 no tuvieron éxito debido a la renuencia a incrementar los costos y más durante la recesión. Las preocupaciones sobre la efectividad del esquema sugieren la necesidad de esfuerzos continuos de mejora y aumentos progresivos en el monto de la tarifa.</p>
Holanda	<p>Generalidad de la prestación: Para este país la prestación del servicio se presenta como una combinación entre In-house service delivery y Competitive tendering.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Para el caso, los municipios imponen una tarifa por el servicio de aseo, sin embargo, estas pueden ser un valor fijo establecido según el tamaño del hogar o en función del volumen de residuos (sistema de tarifa diferenciada - diftar).</p> <p>En 2013, el 53% de los municipios utilizó un impuesto basado en el tamaño del hogar, el 40% utilizó el enfoque diftar y el 7% cobró tarifas iguales a cada hogar. Cabe mencionar que el uso del sistema diftar se ha expandido constantemente y más considerando que en el año 2013 solo se aplicaba en un 13% de los municipios. En aplicación de este sistema, los</p>

País	Descripción
	municipios utilizan varios métodos para calcular la tarifa diferenciada, por ejemplo, por el tamaño de los contenedores de residuos, la frecuencia de recolección, la cantidad de residuos sin clasificar, lo que genera la base para establecer las tarifas.
Noruega	<p>Generalidad de la prestación: La prestación se da principalmente bajo el enfoque “In-house service delivery” a través del propio municipio o una empresa de titularidad municipal.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Las tarifas varían según los costos de prestación del servicio.</p>
Polonia	<p>Generalidad de la prestación: La prestación del servicio se hacía a través del enfoque “Side by side”, sin embargo, se ha venido reemplazando por licitación competitiva. De la misma forma, desde enero de 2017, la prestación directa se ha habilitado para este país.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Los municipios pueden elegir entre tres enfoques determinados a nivel nacional: i) las tarifas se establecen por persona; ii) por área del hogar; iii) por consumo de agua (se usa como base el consumo de agua para cobrar la tarifa del servicio de aseo). Independientemente del enfoque elegido, las tarifas son más bajas para los hogares que separan los residuos.</p>
Eslovenia	<p>Generalidad de la prestación: La prestación del servicio se da predominantemente a través de la prestación directa y con empresas netamente públicas.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Según la OECD (2019), los municipios utilizan varios enfoques para establecer tarifas, por ejemplo, por producción per cápita o por volumen de residuos.</p>
Reino Unido	<p>Generalidad de la prestación: Cada nación constitutiva (Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte) gestiona sus propios residuos municipales y establece sus propios objetivos; aspectos como el reciclaje y aprovechamiento de residuos se gestionan por parte del Gobierno del Reino Unido.</p> <p>El sector de recolección de residuos está atomizado. El 81% de las empresas del sector está compuesta por muchos operadores pequeños que compiten en precio y servicio por contratos con operadores más grandes. El porcentaje restante del mercado se distribuye entre tres empresas (Biffa Group Limited, Veolia Environnement S.A. y Suez S.A.). Sin embargo, las de tratamiento, reciclaje y recuperación está mucho más concentrado, cinco empresas tienen el 45 % del mercado.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Se cobra una tarifa por tonelada que varía de acuerdo con el tipo de residuo, la capacidad de reserva, los precios regionales, la complejidad del tratamiento y los acuerdos contractuales que varían entre los operadores. También hay un impuesto adicional a los vertederos (sitios de disposición final). Prácticamente, las empresas grandes están reguladas con costos diferenciados para la definición del pago por el servicio de aseo, pues cada una opera bajo economías verticales y depende de las actividades que realice su cobro.</p>
Argentina	<p>Generalidad de la prestación: En cuanto la recolección de residuos, el 54% de la población recibe el servicio en forma tercerizada y el restante (46%) como prestación municipal directa; respecto a la disposición final, el 45% de la población es atendida mediante servicio municipal directo, el 24% mediante contratos de prestación de servicios y el restante (31%), por medio de otras modalidades no especificadas. Lo que significa que en general, el servicio público de aseo ocurre en formas de Competitive tendering y In-house service delivery.</p> <p>Fijación de tarifa o Pago del servicio: Las empresas y alcaldías determinan tarifas para recolección y tratamiento (disposición final) de residuos por categoría de usuario, entendiendo, Casa de familia, casa de jubilado, diferentes tipos de comercio (A-F) y Grandes Generadores.</p>

País	Descripción
	<p>Para la definición del pago se aplica una metodología de cálculo establecida en una fórmula polinómica que contempla la variación de los salarios de empleados de comercio y el precio de los combustibles, ponderados en un 90 y 10 por ciento respectivamente, forma de actualización que se avala y rige desde la sanción de la Ordenanza Nº 07/2014 de la República de Argentina.</p>

Fuente: Elaboración CRA con base en OECD (2019).