



ESTUDIO DE COSTOS Y TARIFAS ASEO

Resolución CRA 853 de 2018

Municipio de Guainía

1 Contenido

2	INTRODUCCIÓN.....	3
3	DATOS DE ENTRADA, VARIABLES Y PARÁMETROS	4
3.1	Área de prestación del servicio (APS)	4
3.2	Calculo del centroide.....	5
4	COMPONENTES DE LA TARIFA	6
5	VARIABLES DE LAS FÓRMULAS DE COSTOS Y TARIFAS	6
6	DATOS BÁSICOS SERVICIO DE ASEO	7
6.1	Porcentajes de subsidio y contribución	7
6.2	Suscriptores	7
7	CÁLCULO DE LA METODOLOGÍA TARIFARIA PARA EL PRIMER SEGMENTO	8
7.1	Costo Fijo Total	8
7.1.1	Costo de comercialización por suscriptor-CCS	9
7.2.1	Costo de Referencia para Limpieza Urbana por Suscriptor (CRLUS).....	10
7.3.1	Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas Suscriptor (CBLIS).....	11
8	COSTO VARIABLE POR TONELADA DE RESIDUOS NO APROVECHABLES	
CVNA		15
8.1	Costo de Recolección y transporte CRT.....	15
8.2	Costo de disposición final y Costo de Tratamiento de Lixiviados.....	18
8.3	Valor Base de aprovechamiento.....	19
9	RESUMEN DE COSTOS DE REFERENCIA	19
10	TONELADAS POR SUSCRIPTOR.....	20
11	TARIFAS FINALES POR SUSCRIPTOR.....	22

2 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el estudio de costos y tarifas de la prestación del servicio público de aseo en el municipio de Guainía-Inírida, calculado por la empresa Regional Comunitaria de Servicios Públicos Domiciliarios de A.A.A, en adelante Aguas del Guainía A.P.C.

El estudio se presenta en concordancia con la metodología tarifaria establecida en la Resolución CRA 853 de 2018, modificada por las resoluciones CRA 883 de 2019 y 919 de 2020, aclarada y corregida con la resolución CRA 892 de 2019 y adicionada por la Resolución CRA 901 de 2019, normatividad compilada en la CRA 943 de 2021. Las tarifas presentadas aplican al área urbana, rural y zonas de expansión del Municipio de Guainía, definidas como el Área de Prestación del Servicio (APS). En este documento se calculan los costos para los componentes de comercialización, limpieza urbana, barrido y limpieza, recolección y transporte, Aprovechamiento, disposición final y tratamiento de lixiviados, e incentivo al aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos (IAT); se realiza el cálculo de la producción de residuos por suscriptor de acuerdo con su estrato y uso y; se calcula la tarifa para cada uno.

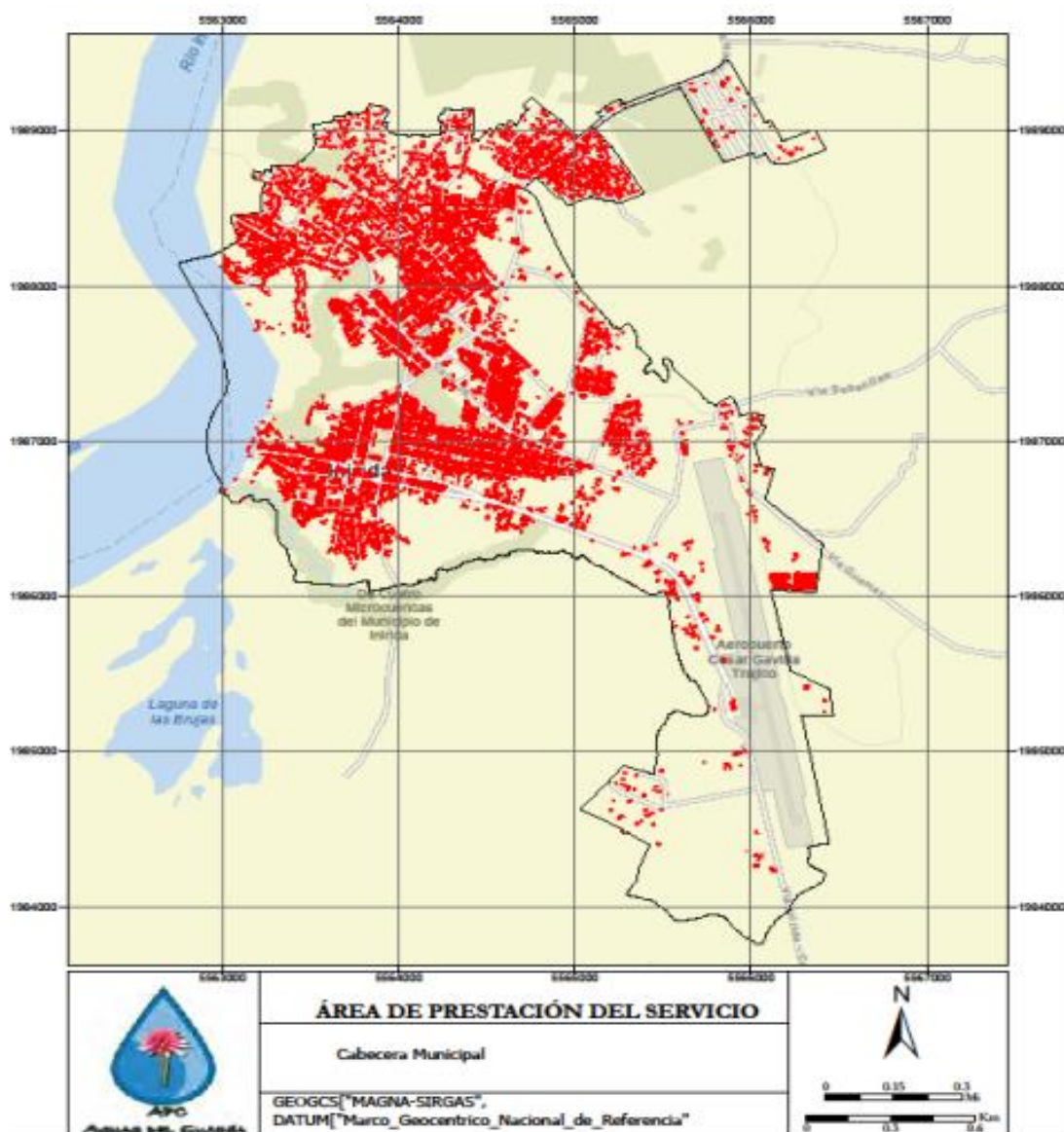
Con base en lo anterior, el documento comprende 4 secciones: (i) determinación de variables y parámetros, (ii) cálculo de costos y (iii) estimación de la producción de residuos por tipo de suscriptor y, (iv) determinación de las tarifas.

Los resultados corresponden a las tarifas de agosto de 2023, para las cuales se tuvo en cuenta la información del año fiscal inmediatamente anterior, es decir de enero a diciembre de 2024, según lo dispuesto en el artículo 13 de la Resolución CRA 853 de 2018 y los índices de precios publicados por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento básico-CRA.

3 DATOS DE ENTRADA, VARIABLES Y PARÁMETROS

3.1. Área de prestación del servicio (APS)

FIGURA 1. POLÍGONO ÁREA DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO



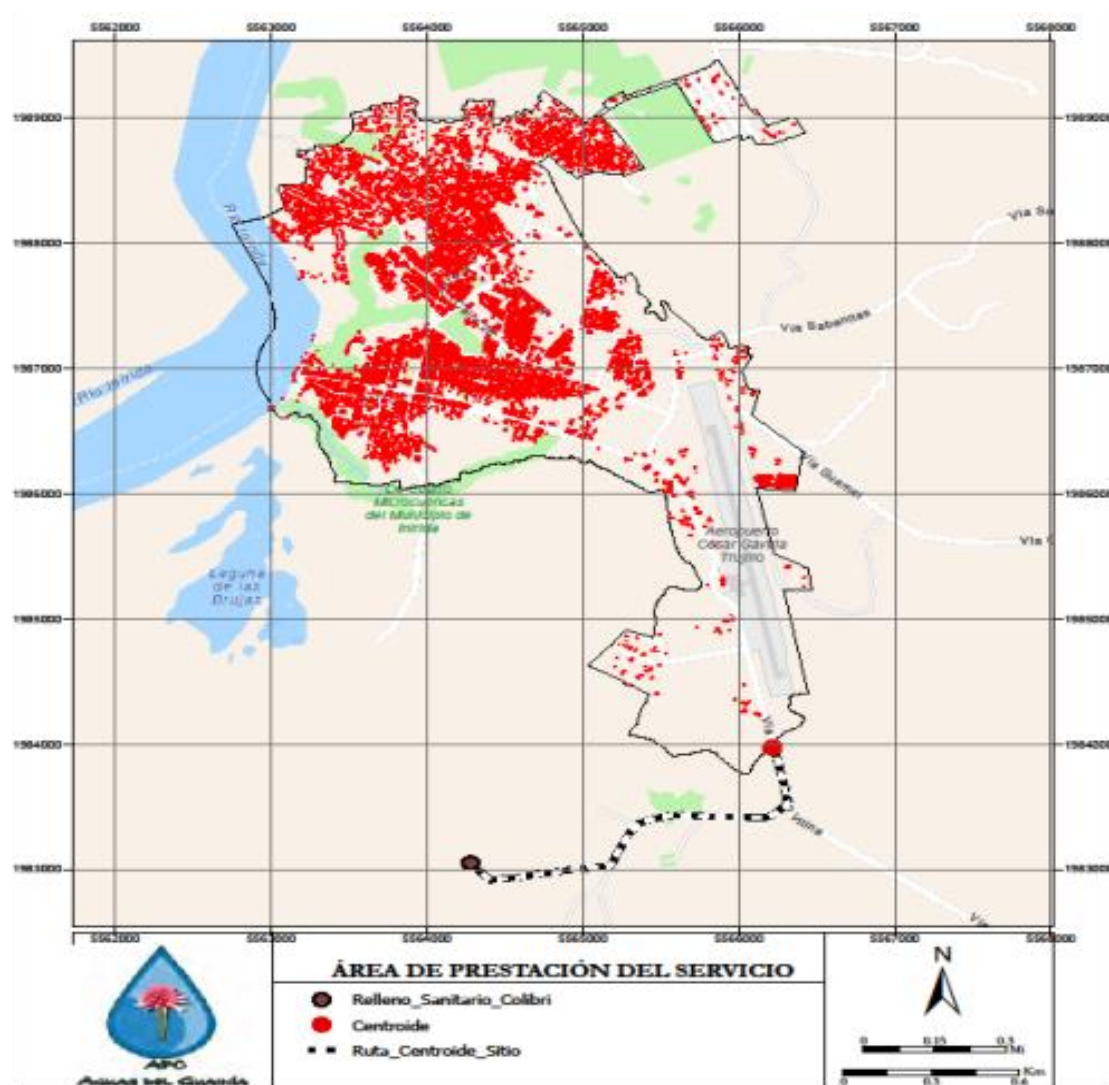
Fuente: Elaboración propia

Aguas del Guainía A.P.C., presta el servicio en el área urbana del municipio de Guainía, en el cual cuenta con 4.450 suscriptores a corte de diciembre 2018, por lo cual le corresponde calcular las tarifas de acuerdo con los criterios del segmento 2, conforme a lo señalado por el artículo 6 de la Resolución CRA 853 de 2018

3.2. Calculo del centroide

Para el cálculo del centroide se utilizó la metodología Límite del Área de Prestación del Servicio (APS) descrita en la resolución CRA 853 de 2018. Por lo cual se delimitó el polígono que compone el Área de prestación de Servicio del Municipio de Guainía, y se estableció el centroide (Punto identificado en coordenadas) y la distancia al Sitio, a partir del límite del APS por la vía que conduce al sitio de disposición final “El Colibrí”, teniendo en cuenta la distancia real recorrida por la vía que conduce al Sitio, como se muestra a continuación:

FIGURA 2. CENTROIDE Y RECORRIDO HASTA EL RELLENO SANITARIO EL COLIBRÍ



Fuente: Elaboración propia

Para efectos del cálculo de la distancia se utilizó el software ArcGIS con el sistema de coordenadas proyectadas establecidas para Colombia por el IGAC, Magna- Sirgas / Origen-Nacional. De esta forma, se obtuvo una ruta del centroide al sitio de disposición final el

Colibrí de 2,78 km, a continuación se presentan las coordenadas del centroide, del sitio de disposición Final, y la distancia resultan del recorrido del centroide al sitio:

TABLA 1 CALCULO DEL CENTROIDE

Información de entrada	Coordenadas (y) Este	Coordenadas (x) Norte
Centroide	5,566,215.5977	1,983,972.4755
Sitio Disposición Final El Colibrí	5,564,280.2933	1,983,048.2884
Recorrido centroide al Sitio de Disposición Final	2.78 km	

4 COMPONENTES DE LA TARIFA

Los componentes que se prestan en el municipio de | se listan a continuación. Sobre los mismos se llevará a cabo el cálculo de los costos y tarifas, conforme a lo establecido en la Resolución CRA 853 de 2018:

- Comercialización
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas
- Limpieza urbana
- Recolección y transporte

Las actividades de disposición final y tratamiento de lixiviados son efectuadas por el prestador HABITA S.A.S E.S.P, para el relleno sanitario EL Colibrí y el costo reflejado en la tarifa es el establecido para ese sitio de disposición final.

La actividad de tratamiento de residuos sólidos definida en el artículo 5.3.5.2.1.2 de la Resolución CRA 943 de 2021, para la cual se estableció un Costo de Tratamiento-CT, no se presta en este municipio, por lo cual no se incluye en el presente estudio de costos.

5 VARIABLES DE LAS FÓRMULAS DE COSTOS Y TARIFAS

El presente estudio de costos se lleva a cabo con la información de variables de enero a diciembre 2024, de acuerdo al promedio para los cálculos establecido en el artículo 38 de Resolución CRA 853 de 2018, unificado en el artículo 5.3.5.2.1.4 de la Resolución CRA 943 de 2021 :

“Artículo 5.3.5.3.1.4. Promedio para los cálculos. Cuando en el presente Título se determine que los cálculos se realicen con el promedio de: kilómetros de barrido y limpieza, toneladas de residuos sólidos no aprovechables, toneladas de residuos sólidos tratados, metros cúbicos de lixiviados generados en el relleno sanitario, y número de suscriptores, se tomará el promedio mensual del año fiscal inmediatamente anterior; es decir, para los periodos de facturación entre el 1° de julio y el 30 de junio se deberá tener como base el promedio mensual del 1° de enero al 31 de diciembre del año fiscal inmediatamente anterior a aquel en inicia el periodo de facturación.

El promedio de las toneladas de residuos efectivamente aprovechados se calculará con la información mensual publicada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), en el Sistema Único de Información (SUI), para el período de facturación.”

Así las cosas, el periodo de cálculo para el estudio de costos y tarifas es septiembre de 2025 y corresponde a los periodos de prestación desde el 1 de julio de 2025 hasta el 30 de junio de 2026. Se toman las mediciones de cantidades de kilómetros, costos contables, toneladas de residuos, y suscriptores de acuerdo a la información de variables del 1 de enero 2024 al 31 de diciembre de 2024, y la información de toneladas aprovechadas y aforadas del mes de septiembre de 2025, bajo la claridad de que estas dos (2) últimas son las únicas variables que tienen periodicidad mensual según la metodología tarifaria.

6 DATOS BÁSICOS SERVICIO DE ASEO

6.1. Porcentajes de subsidio y contribución

Los factores de subsidios y contribuciones según el Acuerdo Municipal Nro. 004 del 16 de marzo del 2023, son:

TABLA 2 FACTORES DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES

Tipo de usuario	Subsidio (+) o Contribución (-) %
Estrato 1	-70%
Estrato 2	-40%
Estrato 3	-15%
Estrato 4	0%
Comercial	50%
Oficial	0%
Industrial	30%

6.2. Suscriptores

La Información de los suscriptores corresponde al promedio de enero a diciembre 2024:

TABLA 3 PROMEDIO DE SUSCRIPTORES TOTALES 2024

AÑO	MES	# total de suscriptores
2024	1	5290
2024	2	5634
2024	3	5645
2024	4	5627
2024	5	5664
2024	6	5719
2024	7	5770
2024	8	5772
2024	9	5764
2024	10	5759
2024	11	5780
2024	12	5777
Promedio		5683

7 CÁLCULO DE LA METODOLOGÍA TARIFARIA PARA EL PRIMER SEGMENTO

7.1. Costo Fijo Total

Según el ARTÍCULO 10, Artículo integrado y unificado en el artículo 5.3.5.2.1.1 de la Resolución CRA 943 de 2021. el costo fijo total por suscriptor del APS se define de la siguiente manera:

$$\text{CFT} = (\text{CCS} + \text{CRLUS} + \text{CBLS})$$

Dónde:

CFT: Costo fijo total por suscriptor del servicio público de aseo (pesos de julio 2018/suscriptor-mes)

CCS: Costo de comercialización por suscriptor del servicio público de aseo, definido en el ARTÍCULO 15 de la presente resolución (pesos de julio 2018/suscriptor-mes).

CRLUS: Costo de Referencia para Limpieza Urbana por Suscriptor, definido en el ARTÍCULO 17 de la presente resolución (pesos de julio de 2018/suscriptor-mes).

CBLs: Costo de Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas por Suscriptor, definido en el ARTÍCULO 18 de la presente resolución (pesos de julio de 2018/suscriptor-mes).

7.1.1 Costo de comercialización por suscriptor-CCS

El costo de comercialización por suscriptor del servicio público de aseo será el valor adoptado por la persona prestadora, dentro del rango posible (precio máximo y precio mínimo) que se establece en la siguiente tabla, según el servicio con el cual se realice la facturación conjunta (pesos de julio 2018):

TABLA 4 PRECIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS CCS

Servicio de facturación conjunta	CCS máximo	CCS mínimo
Acueducto	\$2.091,73	\$1.503,66
Energía	\$2.711,55	\$2.182,85

Como resultado de los precios anteriores, la empresa factura conjuntamente con la empresa de energía EMPRESA DE ENERGÍA DEL GAUINÍA LA CEIBA (EMELCE SA ESP), por lo tanto, el precio máximo de comercialización adoptado, es de \$ 2.711,55 a diciembre de 2018 al llevarlo a precios corrientes de la elaboración del presente estudio de costos, con el IPC disponible por la CRA, se obtiene el siguiente FAC ipc

TABLA 5 CALCULO IPC A PRECIOS DE ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE COSTOS

IPC julio 2018	99,18
IPC Septiembre 2025	151,48
FAC ipc (Factor de actualización)	1,5273

Fuente: <https://www.cra.gov.co/transparencia/indice-calculo-tarifas-aya/indices-calculo-los-factores-actualizacion-tarifas-servicios-publicos-acueducto-alcantarillado-aseo>

Al aplicar el artículo 5.3.5.2.9.1 de la Resolución CRA 943 de 2021, de actualización de costos, se obtiene el siguiente costo máximo resultante a precios de septiembre de 2025:

$$\text{CCS } (\$_{\text{sept-2025}}) = \$2.711,55 * 1,5273$$

$$\text{CCS } (\$_{\text{sept-2025}}) = \$ 4.141,35$$

Respecto al Costo Mínimo , se tiene:

$$\text{CCS } (\$_{\text{sept-2025}}) = \$2.182,85 * 1,5273$$

$$\text{CCS } (\$_{\text{sept-2025}}) = \$ 3.333,87$$

Para el presente estudio de costos se adopta el costo máximo.

Nota. A corte de septiembre de 2025, no hay reporte de toneladas efectivamente aprovechadas en el SUI en el Municipio de Inírida, por lo tanto, no hay incremento del Costo por la actividad de aprovechamiento.

7.2.1 Costo de Referencia para Limpieza Urbana por Suscriptor (CRLUS).

La línea base del PGIRS, no quedó la línea base para desarrollar la actividad de limpieza urbana

TABLA 6 COSTO DE REERENCIA CRLUS

Rubro	Costo Total	Porcentaje del tiempo que dedica a la actividad (Total días de dedicación / Total días al año) (b)	Proporción del costo asignado a la actividad (a*b)
	pesos del año fiscal inmediatamente anterior (a)		
Personal (operarios): sumatoria anual de los salarios que se le pagó al personal (dotaciones y prestaciones sociales) en el año fiscal inmediatamente anterior.	0	100%	\$0
Equipos menores (guadañas, hidrolavadoras, entre otros): valor de los equipos menores con los que se realiza las actividades de limpieza urbana depreciado en el año fiscal inmediatamente anterior y dividido en los años de vida útil que le queden a éste.	0	100%	0
Herramientas (rastrillo, tijeras, entre otros): valor de las herramientas con los que se realizan las actividades de limpieza urbana en el año fiscal inmediatamente anterior.	0	100%	\$0
Gastos generales (mantenimiento de cestas, de la hidrolavadora y la guadaña, combustibles para la guadaña, entre otros): valor de los gastos generales de operación y mantenimiento de equipos para realizar las actividades de limpieza urbana en el año fiscal inmediatamente anterior.	0	100%	\$0
		Rendimiento capital trabajo	2.29%
		Factor de gastos administrativos	12.59%
		Tasa de descuento-WAAC	14.74%
		Total	\$0
		Suscriptores del APS	5.683
		CRLUS (\$/jul 2018)	\$0
		CRLUS (\$/junio 2021)	\$0

7.3.1 Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas Suscriptor (CBLs).

El costo de barrido y limpieza de vías y áreas públicas mensual por suscriptor será:

$$CBLs = \frac{\sum_{j=1}^n (CBL_j * \overline{LBL_j})}{\bar{N}}$$

CBLs: Costo de Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas por Suscriptor (pesos de julio de 2018/suscriptor-mes).

CBLj: Costo de Barrido y Limpieza por kilómetro de vías y áreas públicas barridas de la persona prestadora j, valor dentro del rango posible de precios (precio máximo y precio mínimo) que se establece en la siguiente tabla (pesos de julio de 2018/kilómetro):

CBLj Máximo	CBLj Mínimo
\$28.295/km	\$21.781/km

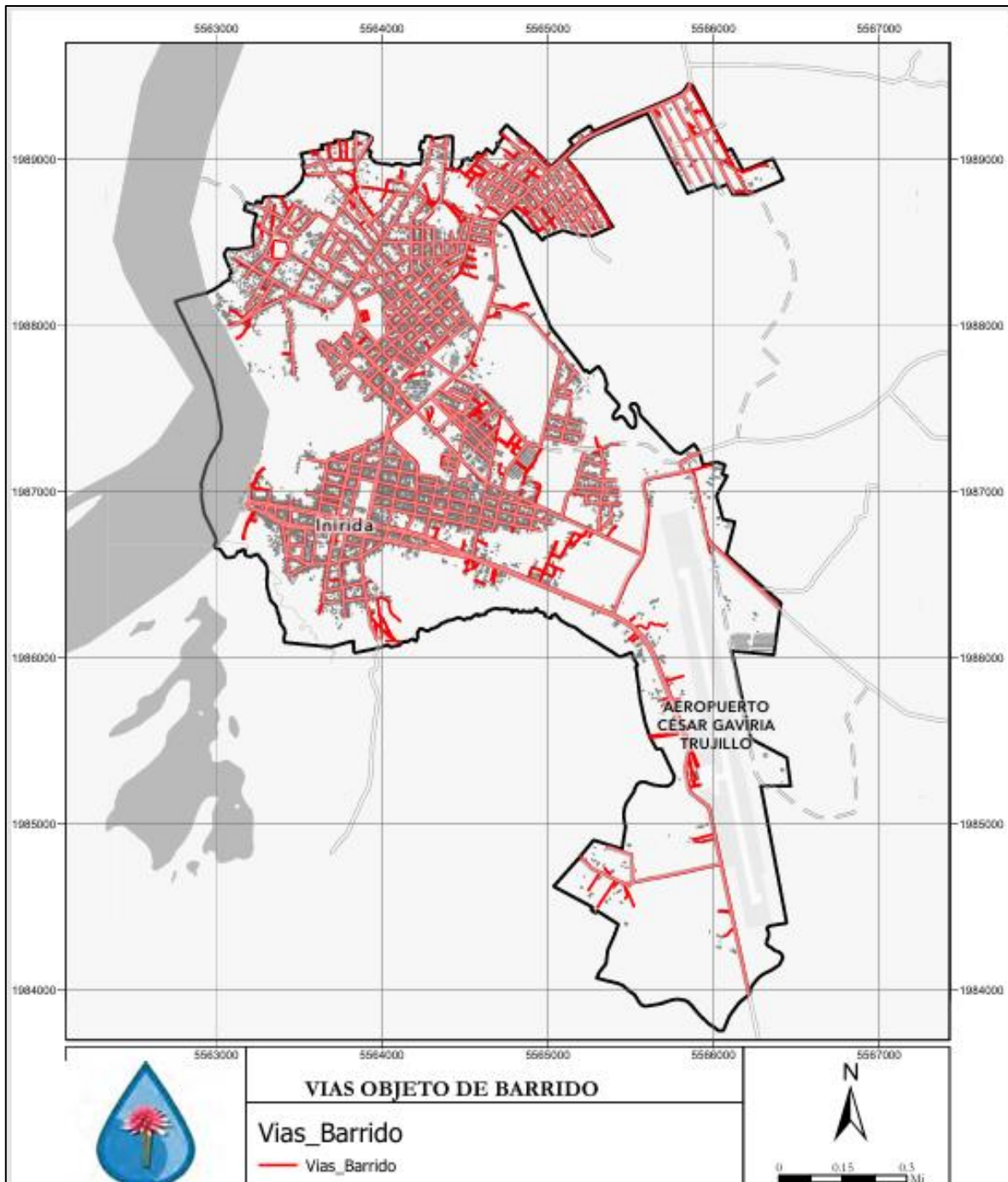
LBLj: Longitud promedio mensual de vías y áreas públicas barridas por la persona prestadora j, de acuerdo con lo establecido en el artículo 13 de la presente resolución, en su APS según las frecuencias definidas para el municipio en el PGIRS y el programa para la prestación del servicio (kilómetros/mes).

N: Promedio mensual del número de suscriptores totales en el municipio, de acuerdo con lo establecido en el ARTÍCULO 13 de la presente resolución.

j: Número de personas prestadoras de la actividad de barrido y limpieza en un mismo municipio donde j= {1, 2, 3, 4, n}.

Respecto a lo anterior se adopta el CBLj Máximo de \$28.295/km, con un promedio de suscriptores del año fiscal inmediatamente anterior de 5.683 suscriptores y respecto a la variable LBLj se tuvo en cuenta la Longitud promedio mensual de vías y áreas públicas barridas por la persona prestadora j, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS y el programa para la prestación del servicio (kilómetros/mes):

FIGURA 3. KM OBJETO DE BARRIDO



Fuente: Elaboración propia a partir de las vías del Municipio de Inírida (Cartografía IGAC)

Al respecto una vez analizado en ARCGIS los km objeto de barrido, en el Municipio, convirtiéndolo a km/mes, se obtiene el siguiente cuadro comparativo con lo establecido en el PGIRS:

TABLA 7 LINEA BASE PGIRS

ANALISIS KM-MES PGIRS	
Inventario de vías (km)	289
cuneta (km)	578
Frecuencia	6
conversión semana a mes	4,34
km/mes	15.051.1

TABLA 8 KM ANALIZADOS EN ARCGIS COMPARADO CON LO EJECUTADO EN LA VIGENCIA FISCAL 2024

ANALISIS ARCGIS KM-MES	
Inventario de vías (km)	94,16
cuneta (km)	188,32
Frecuencia de atención	2
conversión semana a mes	4,34
km/mes	1.634,61
Promedio Km/mes Ejecutados 2024	2.130

Con base en lo anterior, los km/mes ejecutados por la empresa se encuentran acorde a la metodología, la idea es alcanzar el 100%, para efectos del presente estudio, se relacionan los km/mes ejecutados en la vigencia 2024:

TABLA 9 KM/MES EJECUTADOS VIGENCIA 2024

AÑO	MES	Promedio mensual del año fiscal inmediatamente anterior
		Longitud de vías y áreas barridas _{j=1} (km / mes)
2024	1	2.130
2024	2	2.130
2024	3	2.130
2024	4	2.130

AÑO	MES	Promedio mensual del año fiscal inmediatamente anterior
		Longitud de vías y áreas barridas _{j=1} (km / mes)
2024	5	2.130
2024	6	2.130
2024	7	2.130
2024	8	2.130
2024	9	2.130
2024	10	2.130
2024	11	2.130
2024	12	2.130

Al aplicar la formula, se obtiene un costo resultante igual a:

$$CBL S = \frac{\sum_{j=1}^n (CBL_j * \overline{LBL_j})}{\bar{N}}$$

$$CBL S = (\$28.295/\text{km} * 2.130 \text{ km/mes}) / 5.683 \text{ sus}$$

$$CBL S (\text{Jul } 2018) = 10.604,25 \text{ \$/Sus}$$

Al aplicar el artículo 5.3.5.2.9.1 de la Resolución CRA 943 de 2021, de actualización de costos, se obtiene el siguiente costo Máximo resultante a precios de septiembre de 2025:

$$CBL S (\$sept-2025) = \$10.604,25 * 1,5273$$

$$CBL S (\$sept-2025) = \$ 16.196,02$$

Ahora bien, respecto al costo Mínimo, se tiene lo siguiente:

$$CBL S = (\$21.781/\text{km} * 2.130 \text{ km/mes}) / 5.683 \text{ sus}$$

$$CBL S (\text{Jul } 2018) = 8.162,96 \text{ \$/Sus}$$

$$CBL S (\$sept-2025) = \$8.162,96 * 1,5273$$

$$CBL S (\$sept-2025) = \$ 12.467,49$$

Para el presente estudio de costos se adopta el costo máximo.

8 COSTO VARIABLE POR TONELADA DE RESIDUOS NO APROVECHABLES CVNA

El costo variable por tonelada de residuos sólidos no aprovechables se define de la siguiente manera:

$$CVNA = CRT + \left(\frac{CDFT * \overline{QRT} + CT * \overline{QRO}}{\overline{QRT} + \overline{QRO}} \right)$$

Dónde:

CVNA: Costo variable por tonelada de residuos sólidos no aprovechables (pesos de julio 2018- tonelada).

CRT: Costo de recolección y transporte de residuos sólidos definido en el ARTICULO 21 de la presente resolución (pesos de julio 2018- tonelada).

CDFT: Costo de disposición final total por tonelada definido en el ARTICULO 23 de la presente resolución (pesos de julio 2018- tonelada).

CT: Costo de Tratamiento por tonelada definido en el ARTÍCULO 29 de la presente resolución (pesos de julio de 2018/tonelada).

QRT: Promedio mensual de toneladas de residuos sólidos recolectado y transportados al sitio de disposición final o sitio de tratamiento, de acuerdo con lo definido en el ARTÍCULO 13 de la presente resolución (toneladas/mes).

8.1. Costo de Recolección y transporte CRT

El costo de recolección y transporte de residuos sólidos será el calculado de acuerdo a la siguiente función:

$$CRT = \frac{\sum_{s=1}^3 (CRTS_s * \overline{QRT_s}) + \overline{CPE}}{\sum_{s=1}^3 \overline{QRT_s}} + CEG$$

Donde:

CRT: Costo de Recolección y Transporte por tonelada (pesos de julio de 2018/tonelada).

CPE: Promedio mensual del año fiscal inmediatamente anterior del valor pagado por concepto de los peajes de ida y vuelta, ubicados en el trayecto entre el centroide del APS y la entrada del sitio de disposición final, estación de transferencia o sitio de tratamiento (pesos de julio de 2018/mes).

CEG: Costo de transferencia y transporte a granel hasta el sitio de disposición final, el cual corresponde al valor cobrado por la persona prestadora de la estación de transferencia, de conformidad con el parágrafo 6 del artículo 24 de la Resolución CRA 720 de 2015 o el ARTÍCULO 147 de la presente resolución (pesos de julio de 2018/tonelada).

QRTs: Promedio mensual de toneladas de residuos sólidos recolectados y transportados al sitio de disposición final, estación de transferencia o sitio de tratamiento, de acuerdo con lo definido en el ARTÍCULO 13 de la presente resolución (toneladas/mes).

CRTSs: Costo de Recolección y Transporte adoptado por la persona prestadora para cada sitio de disposición final, estación de transferencia o tratamiento *s* utilizado para el manejo adecuado de los residuos sólidos, el cual corresponde a un valor dentro del rango posible de precios (precio máximo y precio mínimo) según literales a y b del presente artículo (pesos de julio de 2018/tonelada).

s: Sitio de entrega de residuos sólidos, donde, *s* = {sitios de disposición final, estaciones de transferencia, sitios de tratamiento}.

Además, se tiene en cuenta que, el municipio de Coveñas es considerado un municipio con afectación de salinidad y la actividad no tiene aportes bajo condición.

A continuación, se presenta el promedio mensual de toneladas recolectadas y transportadas al sitio para el año fiscal 2024:

TABLA 10 PROMEDIO MENSUAL DE TONELADAS DE RESIDUOS SÓLIDOS RECOLECTADOS Y TRANSPORTADOS AL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

Periodo	QRTs -
ene-24	237.38
feb-24	199.6
mar-24	260.856
abr-24	186.841
may-24	243.986
jun-24	250.22
jul-24	272.68
ago-24	251.61
sep-24	146.25
oct-24	192.28
nov-24	187.16
dic-24	151.51
Total	215.03

Precio máximo CRTs

Conforme a lo anterior, a continuación, se presenta el precio máximo CRTs, (pesos de julio de 2018/tonelada), dependiendo del promedio mensual de toneladas recolectadas y transportadas en el año fiscal inmediatamente anterior, 215.031 (toneladas/mes) y la distancia al sitio de disposición final 2,78 km.

Km	Toneladas/mes								
	<200	201-205	206-210	211-215	216-220	221-225	226-230	231-235	236-240
<5	109.262	107.352	105.534	103.799	102.144	100.562	99.049	97.600	96.212
6-10	114.671	112.761	110.942	109.208	107.553	105.971	104.458	103.009	101.621
11-15	120.079	118.170	116.351	114.617	112.961	111.379	109.866	108.418	107.029
16-20	125.488	123.578	121.759	120.025	118.370	116.788	115.275	113.826	112.438
21-25	130.896	128.987	127.168	125.434	123.778	122.197	120.683	119.235	117.847
26-30	136.305	134.395	132.577	130.842	129.187	127.605	126.092	124.643	123.255
31-35	141.714	139.804	137.985	136.251	134.596	133.014	131.501	130.052	128.664
36-40	147.122	145.213	143.394	141.660	140.004	138.422	136.909	135.461	134.072
41-45	152.531	150.621	148.802	147.068	145.413	143.831	142.318	140.869	139.481
46-50	157.939	156.030	154.211	152.477	150.821	149.240	147.726	146.278	144.890
51-55	163.348	161.438	159.620	157.885	156.230	154.648	153.135	151.686	150.298
56-60	168.757	166.847	165.028	163.294	161.639	160.057	158.544	157.095	155.707
61-65	174.165	172.256	170.437	168.703	167.047	165.465	163.952	162.504	161.115
66-70	179.574	177.664	175.845	174.111	172.456	170.874	169.361	167.912	166.524
71-75	184.982	183.073	181.254	179.520	177.864	176.283	174.769	173.321	171.933
76-80	190.391	188.481	186.663	184.928	183.273	181.691	180.178	178.729	177.341
81-85	195.800	193.890	192.071	190.337	188.682	187.100	185.587	184.138	182.750
86-90	201.208	199.299	197.480	195.746	194.090	192.508	190.995	189.547	188.158
91-95	206.617	204.707	202.888	201.154	199.499	197.917	196.404	194.955	193.567
>96	212.025	210.116	208.297	206.563	204.907	203.326	201.812	200.364	198.976

El precio máximo CRTs, de acuerdo a la tabla corresponde a 103,799 (\$ /Toneladas)

- **Precio mínimo CRTSs**

Este precio mínimo corresponde a \$62.624 por tonelada (pesos de julio de 2018/tonelada), al indexarlo a precios del estudio tarifario, es decir septiembre de 2021, se obtiene un CRTSs de \$ 95.645,64

Consideraciones

- Para el presente estudio de costos se adopta el CRTs Maximo 103,799 (\$ /Toneladas)
- No hay estaciones de transferencia (CEG=0)
- No hay peajes en el recorrido del centroide al sitio (CPE=0)

A continuación, se presenta el cálculo del CRT

$$CRT = \frac{\left(103,799 \frac{\$}{\text{Toneladas}} * 215.03 \text{ Toneladas}\right) + 0}{215.03 \text{ Toneladas}} + 0$$

$$CRT = 103,799 (\$ \text{ Julio 2018 /Toneladas})$$

Indexado a precios de septiembre de 2025, se obtiene:

$$CRT = 103,799 * 1,5273$$

$$CRT = 158,532.21 \$ \text{ sept 2021/ toneladas}$$

8.2. Costo de disposición final y Costo de Tratamiento de Lixiviados

Los residuos sólidos del municipio de Guainía, son dispuestos en el relleno sanitario El Colibrí, el cual se encuentra en el ámbito de aplicación de la Resolución CRA 853 de 2018, por lo tanto, el Costo de disposición final total compuesto por el Costo de disposición final - CDF y el Costo de tratamiento Lixiviados- CTL se aplica conforme a lo dispuesto en el Capítulo VI de la citada resolución:

Incentivo de separación en la fuente a septiembre de 2025:

CDF (\$ corrientes / T)	VIAT = SMMLV * 0,8%	CDF (VIAT) (\$ corrientes / T)
\$ 227.758,79	\$ 11.338,00	\$ 239.096,79

CDF (VIAT) Costo de disposición final	\$ 239.096,79
CTL Costo de tratamiento de lixiviados	\$10.069,06
Incentivo a la regionalización	\$0
CDFT Costo de disposición final total	\$ 249.165,85

8.3. Valor Base de aprovechamiento

La remuneración de la actividad de aprovechamiento, se calculará de la siguiente forma:

$$VBA = (CRT_p + CDF_p) * (1 - DINC)$$

$$CRT_p = \frac{\sum_{j=1}^n (CRT_j * \overline{QRT_j})}{\sum_{j=1}^n \overline{QRT_j}}$$

$$CDF_p = \frac{\sum_{j=1}^n (CDF_j * \overline{QRS_j})}{\sum_{j=1}^n \overline{QRS_j}}$$

$$VBA = (158,532.21 \text{ \$/Ton} + 227.758,79 \text{ \$/Ton}) * (1-0)$$

$$VBA = 386.291,00 \text{ \$/Ton}$$

A la fecha de elaboración del estudio de costos no se desarrolla la actividad de aprovechamiento en el Municipio de Inírida

9 RESUMEN DE COSTOS DE REFERENCIA

A continuación, se presenta resumen de los costos de referencia calculados para el presente estudio de costos:

TABLA 11 COSTOS DE REFERENCIA MÁXIMOS Y MÍNIMOS

COSTOS DEL SERVICIO DE ASEO	REFERENCIA	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Costo de Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas y Limpieza urbana por suscriptor (\$/Susc)	CBLS	\$ 12.467,49	\$ 16.196,02
Costo de referencia de Limpieza Urbana por suscriptor	CRLUS	NA	NA
Costo de Comercialización por suscriptor	CCS	\$ 3.333,86	\$ 4.141,35

(\$/Susc)			
Costo de Recolección y Transporte (\$/Ton)	CRT	\$ 95.645,64	\$ 158,532.21
Valor Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de residuos sólidos (\$/Ton)	VIAT	\$ 11.338,00	
Costo de Disposición Final (\$/Ton)	CDF	\$ 227.758,79	
Costo de Tratamiento de Lixiviados (\$/Ton)	CTL	\$ 10.069,06	
Valor base de aprovechamiento VBA (\$/Ton)	VBA	\$ 386.291,00	

Se precisa que, en el municipio no se presta la actividad de aprovechamiento por lo tanto no se aplica el Valor base de aprovechamiento VBA. Así mismo, no se lleva a cabo la actividad de tratamiento de residuos sólidos, por lo tanto, no se calcula el componente de Costo de Tratamiento-CT.

10 TONELADAS POR SUSCRIPTOR

Se calculan de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TRN = \frac{\sum_{s=1}^3 \overline{QRT_s} - \sum_{i=1}^I TFN_i}{\bar{N} - \bar{ND} - \bar{NA}}$$

TRN: Toneladas de residuos sólidos no aprovechables por suscriptor mes.

$\overline{QRT_s}$: Promedio mensual de toneladas de residuos sólidos no aprovechables transportados y recolectados, de acuerdo con lo definido en el ARTÍCULO 38 de la presente resolución. Incluye los residuos derivados de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, y limpieza urbana, los residuos de rechazo de la actividad de aprovechamiento y/o tratamiento, y los residuos sólidos no aprovechables que sean transportados al sitio de disposición final, estación de transferencia o sitio de tratamiento s (toneladas/mes).

$\bar{N}$: Promedio mensual del número de suscriptores totales del APS de acuerdo con lo definido en el ARTÍCULO 38 de la presente resolución (suscriptores/mes).

$\bar{ND}$: Promedio mensual del número de suscriptores de inmuebles desocupados del APS de acuerdo con lo definido en el ARTÍCULO 38 de la presente resolución (suscriptores/mes).

$\bar{NA}$: Promedio mensual del número de suscriptores aforados de no aprovechables en el APS, de acuerdo con lo definido en el ARTÍCULO 38 de la presente resolución (suscriptores/mes).

TFN_i : Toneladas de Residuos sólidos no aprovechables aforadas por suscriptor i, en el periodo de facturación (toneladas/suscriptor-mes).

i: Suscriptor aforado, donde i = (1,2, 3..., I).

s: Sitio de entrega de residuos sólidos, donde, s = {sitios de disposición final, estaciones de transferencia, sitios de tratamiento}.

A continuación, se presentan los parámetros y el resultado de aplicación de la fórmula para el cálculo de Toneladas de residuos sólidos no aprovechables por suscriptor mes:

TABLA 12 CALCULO DE LAS TONELADAS POR SUSCRIPTOR

QRTs	215.03
TFNi	74.03
N	5.683
$N\bar{D}$	20
$N\bar{A}$	750
TRN	0.0287

2.5 ACTUALIZACIÓN DE COSTOS

La actualización de costos de referencia presentados se lleva a cabo conforme a las disposiciones del artículo 32 de la resolución en mención:

$$Costo_i = Costo_{i-1} * FA_{IPC}$$

Costo_i: Se refiere al costo económico actualizado para el periodo i.

Costo_{i-1}: Se refiere al costo económico estimado a partir de la última actualización efectuada por la persona prestadora

FA_{IPC}: Factor de Actualización por IPC, el cual podrá ser aplicado cada vez que se acumule una variación de por lo menos el tres por ciento (3%) en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) reportado por el DANE. Este factor será calculado de la siguiente

$$FA_{IPC} = \frac{IPC_i}{IPC_{i-1}}$$

manera:

Donde:

IPC_i : IPC reportado por el DANE en el mes seleccionado por la persona prestadora, para efectos de realizar la actualización por concepto de IPC (mes final).

IPC_{i-1}: IPC reportado por el DANE correspondiente al último mes en el cual se realizó la actualización por concepto de IPC o aquel que la persona prestadora seleccione como mes

base para la actualización, el cual no podrá ser anterior al momento en el que se aplicó la última indexación.

Así las cosas, los índices económicos utilizados en el presente estudio corresponden al IPC de julio 2018 y de junio 2021. Este último, es el índice disponible publicado en

La página de la CRA a la fecha del cálculo de tarifas.

TABLA 13 CALCULO IPC

IPC julio 2018	99,18
IPC Septiembre 2025	151,48
FAC ipc (Factor de actualización)	1,5273

11 TARIFAS FINALES POR SUScriptor

El capítulo IX de la Resolución CRA 853 de 2018 indica la metodología para la construcción de tarifas. Específicamente el artículo 33 define que cuando el usuario no tiene aforo la tarifa debe calcularse de la siguiente forma:

$$TFS_u = (CFT + (CVNA * TRN) + (CVA * TRA)) * (1 \pm FCS_u)$$

Por lo tanto, la tarifa final calculada con los costos de referencia máximos y mínimos presentados previamente, para el APS de Inírida es:

Cargo Fijo		Cargo Variable		TRA
\$ 16.196,02	\$ 4.141,35	\$ 158.532,21	\$ 249.165,85	0,0287

TABLA 14 TFS-TARIFA FINAL POR SUScriptor

CLASE SE USO	TFS	FSC	TFS Con sub y/o Contribuciones
Estrato 1	\$ 32.036,09	-70%	\$ 9.610,83
Estrato 2	\$ 32.036,09	-40%	\$ 19.221,65
Estrato 3	\$ 32.036,09	-15%	\$ 27.230,68
Estrato 4	\$ 32.036,09	0%	\$ 32.036,09
PP Comercial	\$ 32.036,09	50%	\$ 48.054,13
PP Oficial	\$ 32.036,09	0%	\$ 32.036,09

CLASE SE USO	TFS	FSC	TFS Con sub y/o Contribuciones
PP Industrial	\$ 32,036.09	30%	\$ 41,646.92

USUARIOS AFORADOS

Aforados (1<6m3 o 0.25 Ton < 1.5Ton)

Para los Usuarios aforados (1<6m3 o 0.25 Ton < 1.5Ton), la tarifa final por suscriptor, se calculara para cada suscriptor con base en la producción de residuos mensual resultante del aforo (Ordinario)

Grandes productores > 6m3

La Tarifa para los Grandes Productores (> 6m3), se tendrá en cuenta que el Costo de Recolección y Transporte máximo a cobrar por toneladas corresponderá a 158,532.21 \$ sept 2025/ toneladas, este valor se indexará conforme al artículo 125 de la ley 142 de 1994, así mismo se podrá pactar libremente con el prestador el costo de recolección y transporte, se aclara que a estos usuarios se les cobrará todos los componentes de la tarifa.