

**ESTUDIO DE COSTOS Y TARIFAS DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO DE LA EMPRESA COMUNITARIA
AGUAS DE EL CARMEN ADMINISTRACION PÚBLICA
COOPERATIVA EMCOAGUAS APC DEL MUNICIPIO DE
EL CAMEN DE CHUCURI SANTANDER**



El Carmen de Chucuri- Santander

Enero 2019

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
1. INFORMACION GENERAL DEL PRESTADOR.....	6
1.1. DETERMINACIÓN SI APLICA LA NUEVA METODOLOGÍA TARIFARIA	6
1.2. DEFINICIÓN DEL SEGMENTO	6
2. COMPONENTES DE LAS FORMULAS TARIFARIAS	7
2.1. CARGO FIJO ($CF_{AC, AL}$)	7
2.2. CARGO POR CONSUMO ($CF_{AC, AL}$)	7
3. METAS ESTÁNDARES DEL SERVICIO	9
3.1. CALIDAD DEL AGUA POTABLE	9
3.2. METAS DE MICROMEDICIÓN	10
3.3. METAS DE CONTINUIDAD	11
3.4. METAS DE MACROMEDICIÓN	12
4. COSTO MEDIO DE ADMINISTRACIÓN ($CMA_{AC, AL}$)	13
4.1. SOPORTES DE LA DECISIÓN	13
5. COSTO MEDIO DE OPERACIÓN ($CMO_{AC, AL}$)	16
5.1. COSTO MEDIO DE OPERACIÓN GENERAL ($CMOG_{AC, AL}$)	16
5.2. SOPORTES DE LA DECISIÓN	17
5.3. COSTO MEDIO DE OPERACIÓN PARTICULAR ($CMOP_{AC, AL}$)	20
6. COSTO MEDIO DE INVERSIÓN ($CMI_{AC, AL}$)	23
7. COSTO MEDIO DE TASAS AMBIENTALES (CMT)	25
7.1. COSTO MEDIO POR TASAS USO PARA ACUEDUCTO (CMT_{AC})	25
7.2. COSTO MEDIO POR TASAS RETRIBUTIVAS PARA ALCANTARILLADO (CMT_{AL})	26
8. INDEXACIÓN DE COSTOS.....	28
9. FACTORES DE SUBSIDIOS ASIGNADOS.....	30

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Suscriptores 2013 por servicio.....	6
Tabla 2. Información general.....	6
Tabla 3. Meta de Calidad	9
Tabla 4. Meta de Micromedición	10
Tabla 5. Cálculos días sin servicio	11
Tabla 6. Meta de Continuidad	11
Tabla 7. Costo Medio de Administración de Acueducto 2016.....	13
Tabla 8. Costo Medio de Administración de Alcantarillado 2016.....	13
Tabla 9. Costo Medio de Administración Anuales (CA)	13
Tabla 10. Costo de Administración Anuales (ICTA)	14
Tabla 11. Suscriptores promedio por servicio año 2016	14
Tabla 12. Resumen parámetros CMA	15
Tabla 13. Valor adoptado CMA por servicio	15
Tabla 14. Costo Medio de Operación General de Acueducto 2016.....	16
Tabla 15. Costo Medio de Operación General de Alcantarillado 2016	16
Tabla 16. Costos operativos generales anuales (COG) por servicio	17
Tabla 17. Costos de operación anuales (ICTO) por servicio	17
Tabla 18. Calculo agua suministrada.....	18
Tabla 19. Calculo agua suministrada corregida por servicio.....	18
Tabla 20. Resumen parámetros CMOG	19
Tabla 21. Valor adoptado CMOG por servicio	19
Tabla 22. Costo Particular de Acueducto 2016	21
Tabla 23. Volumen de agua Facturada de Acueducto 2016	21
Tabla 24. Costo Medio de Operación Particular de Acueducto 2016	21
Tabla 25. Costo Particular de Alcantarillado 2016	22
Tabla 26. Costo Medio de Operación Particular de Alcantarillado 2016	22
Tabla 27. Resultado Costo Medio de Operación CMO	22
Tabla 28. Estimación del plan de inversiones a 5 años	23
Tabla 29. Volumen facturado por mes 2016.....	24
Tabla 30. Costo Medio de Inversión por servicio 2016	24
Tabla 31. Costo Medio de Tasa de Uso para Acueducto.....	26
Tabla 32. Monto cobrado por la Corporación Tasa Retributiva para Alcantarillado	27
Tabla 33. Costo Medio de Tasa Retributiva para Alcantarillado	27
Tabla 34. Factor de Actualización.....	28
Tabla 35. Costo Económico de Referencia de Acueducto Actualizado	29
Tabla 36. Costo Económico de Referencia de Alcantarillado Actualizado	29
Tabla 37. Porcentajes de Subsidios y Contribuciones Asignados	30
Tabla 38. Aplicación Subsidios y Contribuciones a la Tarifas de Acueducto	31
Tabla 39. Aplicación Subsidios y Contribuciones a la Tarifas de Alcantarillado.....	31

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Meta de índice de riesgo calidad del agua - IRCA	9
Gráfica 2. Meta de micromedición	10
Gráfica 3. Meta Continuidad en días	11
Gráfica 4. Meta de Macromedición	12

INTRODUCCIÓN

El Estudio se elaboró conforme con lo establecido en la metodología tarifaria vigente que regula los costos de prestación de los servicios expedida por la Comisión de regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico mediante la Resolución CRA 825 de 2017, modificada y adicionada por la Resolución 836 de 2018 y la resolución 844 de 2018.

El área de prestación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado de Emcoaguas APC es el casco urbano, por lo tanto, el estudio de Costos y Tarifas se realizó bajo el escenario de la totalidad de habitantes del área Urbana.

La estructura del informe inicialmente describe los componentes tarifarios, en un segundo capítulo se presentan las metas para los estándares de micromedición y continuidad para el servicio de Acueducto, como tercer, cuarto y quinto capítulo se presentan el costo medio de administración, el costo medio de operación, el costo medio de inversión respectivamente, en el sexto capítulo se presenta el costo medio generado por tasa ambientales. En el séptimo capítulo se presenta el valor indexado de los costos económicos de referencia.

Posteriormente se incluyen los porcentajes de subsidios a los usuarios de los estratos 1, 2 y 3, de igual manera se relacionan las contribuciones aplicadas a los estratos aportantes 5, 6 y uso comercial e industrial, de conformidad con los máximos porcentajes posibles establecidos mediante acuerdo municipal por el Concejo.

1. INFORMACION GENERAL DEL PRESTADOR

1.1. Determinación si aplica la nueva metodología tarifaria

Lo primero es determinar el servicio con mayor número de suscriptores a 31 de diciembre de 2013

Tabla 1. Suscriptores 2013 por servicio

Suscriptores acueducto a 31 de diciembre de 2013				Suscriptores alcantarillado a 31 de diciembre de 2013			
Cabecera urbana	Centros poblados	Rural dispersa	Total	Cabecera urbana	Centros poblados	Rural dispersa	Total
644	0	0	644	616	0	0	616

En este caso es el servicio de acueducto con 616 suscriptores a diciembre de 2013

1.2. Definición del segmento

Determinado el número de suscriptores en 616 se verifica que estos son menores a 5000 y no están entre el rango de 2501 y 5000 suscriptores por lo tanto se aplica metodología de SEGUNDO SEGMENTO.

Tabla 2. Información general

Año base del estudio:	2016
Segmento definido	Segmento dos
Departamento	Santander
Municipio	El Carmen de Chucuri
Razón social	Empresa Comunitaria Agua de El Carmen Administración Pública Cooperativa
Sigla	EMCOAGUAS APC
Número de Identificación Tributario NIT	900260114-0
Gerente	Diana Marcela Plata Rueda
Correo electrónico	emcoaguas@hotmail.com
Fecha de entrada en operación	07 de enero de 2009
Área de prestación del servicio	Cabecera urbana
Servicios prestados	Acueducto, Alcantarillado y Aseo

2. COMPONENTES DE LAS FORMULAS TARIFARIAS

Según lo establecido en la resolución 825 del 2017, las fórmulas tarifarias para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado incluyen un cargo fijo ($CF_{ac, al}$) y un cargo por unidad de consumo ($CC_{ac, al}$).

A continuación, se presenta cada uno de los componentes tarifarios:

2.1. Cargo Fijo ($CF_{ac, al}$)

Las personas prestadoras definirán un cargo fijo para el servicio público domiciliario de acueducto y otro para el servicio público domiciliario de alcantarillado. El cargo fijo será equivalente al Costo Medio de Administración según lo establecido en la resolución.

$$CC_{ac, al} = CMA_{ac, al}$$

Dónde:

$CF_{ac, al}$: Cargo Fijo para cada servicio público domiciliario.

$CMA_{ac, al}$: Costo Medio de Administración para cada servicio público domiciliario.

2.2. Cargo por Consumo ($CF_{ac, al}$)

Las personas prestadoras definirán un cargo por consumo para el servicio público domiciliario de acueducto y otro para el servicio público domiciliario de alcantarillado. El cargo por consumo será equivalente a la suma del Costo Medio de Operación (CMO), el Costo Medio de Inversión (CMI) y el Costo Medio Generado por Tasas Ambientales (CMT).

Para el servicio público domiciliario de acueducto:

$$CC_{ac} = CMO_{ac} + CMI_{ac} + CMT_{ac}$$

Dónde:

CC_{ac} : Cargo por consumo para el servicio público domiciliario de acueducto.

CMO_{ac} : Costo Medio de Operación para el servicio público domiciliario de acueducto.

CMI_{ac} : Costo Medio de Inversión para el servicio público domiciliario de acueducto.

CMT_{ac} : Costo Medio Generado por Tasas de Uso para el servicio público domiciliario de acueducto.

Para el servicio público domiciliario de alcantarillado:

$$CC_{al} = CMO_{al} + CMI_{al} + CMT_{al}$$

Dónde:

CCal: Cargo por consumo para el servicio público domiciliario de alcantarillado.

CMO al: Costo Medio de Operación para el servicio público domiciliario de alcantarillado.

CMI al: Costo Medio de Inversión para el servicio público domiciliario de alcantarillado.

CMT al: Costo Medio Generado por Tasas Retributivas para el servicio público domiciliario de alcantarillado.

3. METAS ESTÁNDARES DEL SERVICIO

A continuación, se establecen las metas anuales para cumplir con los siguientes estándares señalados en el artículo 24 de la resolución 825 del 2017:

3.1. Calidad del Agua Potable

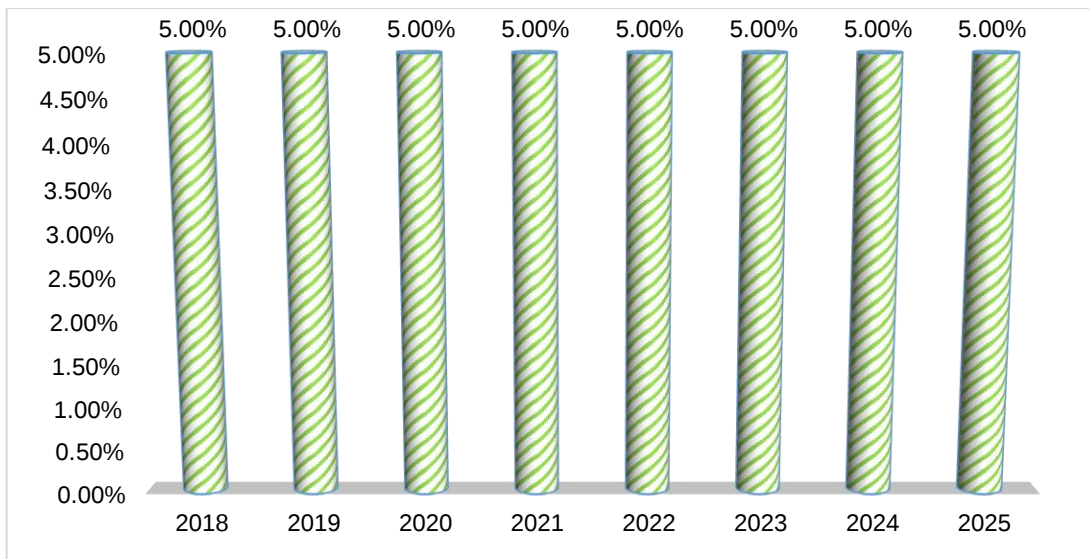
Según lo dispuesto en el párrafo 2 del artículo 12 de la Resolución CRA 825 de 2017 y considerando que Emcoaguas APC es un prestador de Segundo Segmento, debe dar cumplimiento a la siguiente meta de calidad:

Tabla 3. Meta de Calidad

Estándar de Servicio	Indicador	Meta y Gradualidad
Calidad	IRCA $\leq$ 5%	Para el servicio de acueducto la meta será el 100% desde la entrada en vigencia de la presente resolución.

De esta manera, el Indicador de Calidad de Agua Potable en el Área de Prestación de Servicio es el siguiente:

Gráfica 1. Meta de índice de riesgo calidad del agua - IRCA



Así las cosas, el 100% de la Calidad en el Servicio de Acueducto debe lograrse de forma inmediata, situación que cumple en la actualidad Emcoaguas APC siendo su único compromiso en los próximos años mantener el parámetro IRCA en un valor menor o igual ($\leq$) al cinco por ciento (5,0%).

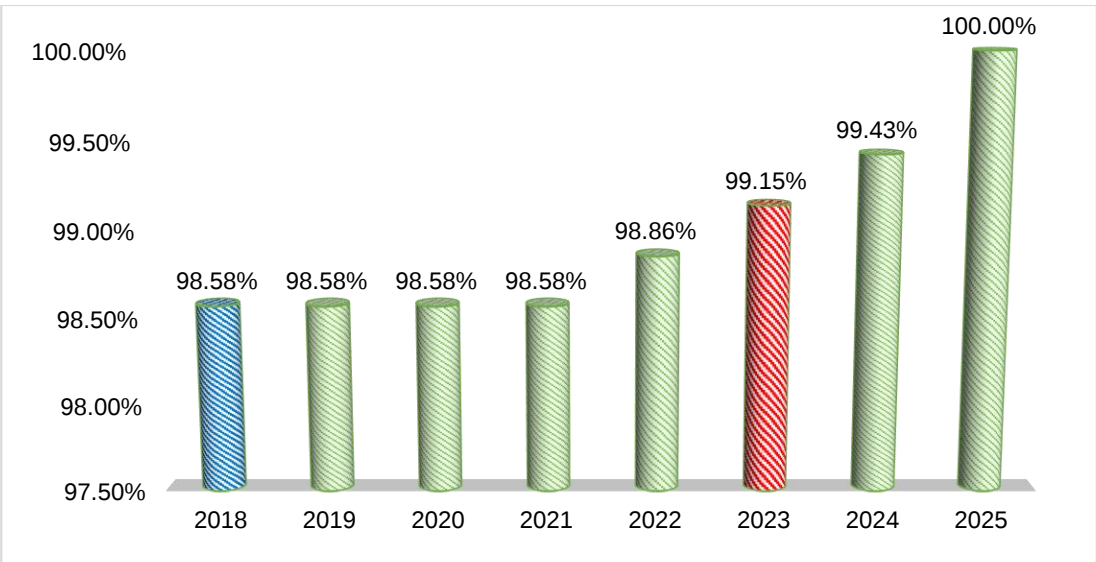
3.2. Metas de Micromedición

Emcoguas APC, cuenta actualmente con un 98.6% de micromedición en el área de prestación del servicio. Es decir, cuenta con un promedio de Suscriptores en el año 2016 de 702 de los cuales para el año base 2016 tienen micromedición 692. Por lo tanto, se logra con anticipación la meta para el 2023 (5 año) que equivale a contar un 70% de micromedición y el esfuerzo se enfoca en el 100% en el año 2025 (séptimo año) a continuación se presenta las metas anuales:

Tabla 4. Meta de Micromedición

Año	Suscriptores	% de Micromedición
2018	692	98.58%
2019	692	98.58%
2020	692	98.58%
2021	692	98.58%
2022	694	98.86%
2023	696	99.15%
2024	698	99.43%
2025	702	100.00%

Gráfica 2. Meta de micromedición



3.3. Metas de Continuidad

Emcoaguas APC, cuenta para el año base 2016 con un 93.42% de continuidad en el área de prestación del servicio. Para lograr la meta para el 2023 (5 año) de reducir el 35% de la diferencia entre la continuidad actual y el estándar a continuación se presenta las metas anuales:

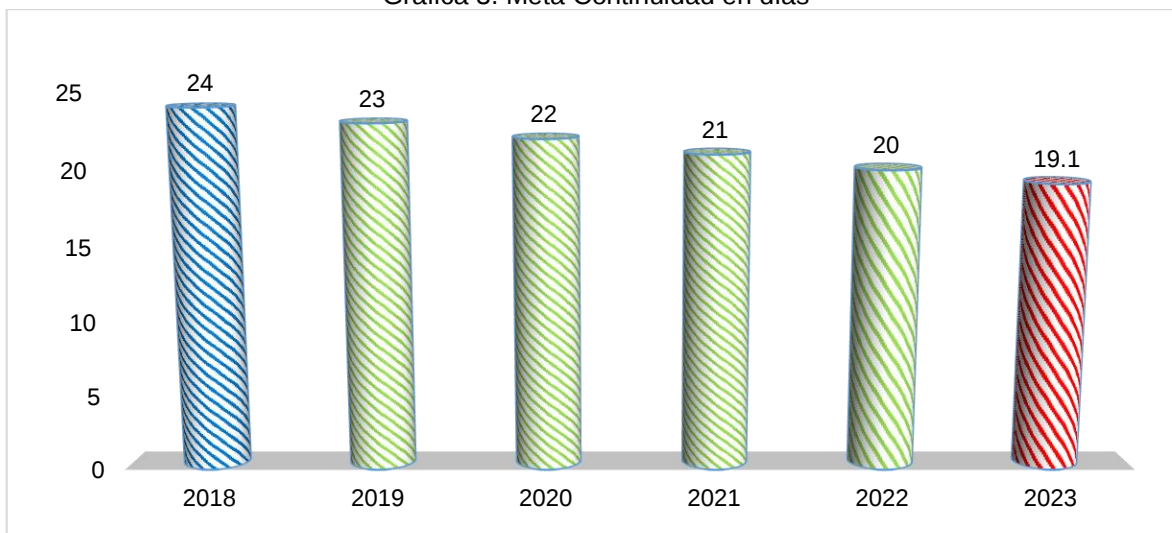
Tabla 5. Cálculos días sin servicio

Estándar	10
Días sin servicio base en el año	24
Diferencia Días sin servicio	14
Meta de reducción días sin servicio:	4,9
Días sin servicio al 5 año	19,1

Tabla 6. Meta de Continuidad

Año	Meta (días)
2018	24,0
2019	23,0
2020	22,0
2021	21,0
2022	20,0
2023	19.1

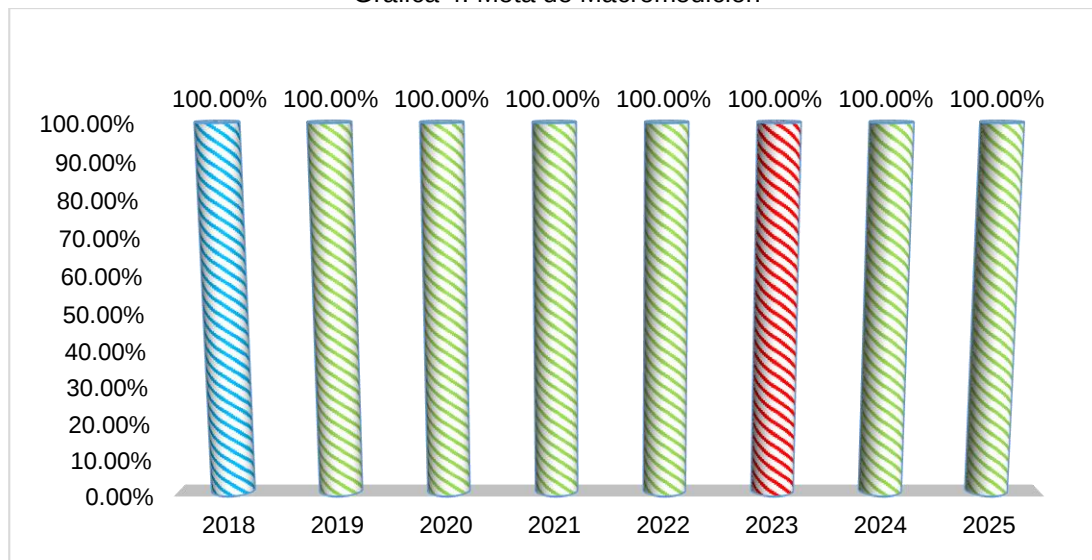
Gráfica 3. Meta Continuidad en días



3.4. Metas de Macromedición

Las empresas prestadoras del segundo segmento, al finalizar, el segundo año tarifario contado a partir del 1 de julio de 2018, tienen la obligación de contar con instrumentos de medición de caudal a la salida de las plantas de tratamiento o a la salida de los tanques de almacenamiento, de acuerdo a lo establecido con el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).

Gráfica 4. Meta de Macromedición



Emcoguas APC, para el año base 2016 cuenta con un 100% de Macromedición en el área de prestación del servicio.

4. COSTO MEDIO DE ADMINISTRACIÓN (CMA_{ac,al})

De acuerdo con lo señalado en el artículo 25 de la Resolución 825 de 2017 modificado por el artículo 7 de la Resolución 844 de 2018, el Costo Medio de Administración de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado para el Emcoaguas APC, será el siguiente valor que se encuentra en el rango establecido en la resolución:

Tabla 7. Costo Medio de Administración de Acueducto 2016

SERVICIO	CMA	VALOR ADOPTADO
Acueducto	CMA _{ac}	\$6.655

Tabla 8. Costo Medio de Administración de Alcantarillado 2016

SERVICIO	CMA	VALOR ADOPTADO
Alcantarillado	CMA _{al}	\$3.462

El Valor adoptado por el prestador cubre los costos de personal administrativo, gastos de aportes parafiscales, gastos generales, gastos de comercialización, entre otros.

4.1. Soportes de la decisión

La justificación se hace acorde al artículo 7 de la Resolución CRA 844 de 2018: y es que al calcular dichos costos con las fórmulas de primer segmento resulta lo siguiente:

Tabla 9. Costo Medio de Administración Anuales (CA)

CUENTA DENOMINACIÓN	ACUEDUCTO O 2016	ALCANTARILLADO O 2016
Gasto del personal administrativo	22,796,980	22,313,905
Gasto de aportes a parafiscales	1,137,816	568,908
Gasto por contribuciones imputadas	0	0
Gastos generales	6,552,536	3,276,265
Gastos por depreciación de los activos administrativos	0	0
Gastos por amortizaciones administrativas	0	0
Gastos de comercialización	646,966	323,483
Imprevistos	0	0
COSTO DE ADMINISTRACION ANUALES (CA)	31,134,298	26,482,561

Por otro lado se calculan los Gastos por concepto de impuestos, contribuciones y tasas administrativas del año base-ICTA.

Tabla 10. Costo de Administración Anuales (ICTA)

DENOMINACIÓN	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO
	2016	2016
GASTOS POR CONCEPTO DE IMPUESTOS CONTRIBUCIONES Y TASAS ADMINISTRATIVAS (ICTA) \$ CORRIENTES DE 2016	782,015	391,007
IMPUESTOS CONTRIBUCIONES Y TASAS	782,015	391,007
COSTO DE ADMINISTRACION ANUALES (ICTA)	782,015	391,007

Además, al calcular el número promedio mensual de suscriptores del año 2016 se tiene que:

Tabla 11. Suscriptores promedio por servicio año 2016

AÑO 2016	Número de suscriptores de acueducto Nac	Número de suscriptores de alcantarillado Nal
ENERO	693	661
FEBRERO	693	661
MARZO	693	661
ABRIL	695	663
MAYO	699	667
JUNIO	698	666
JULIO	699	667
AGOSTO	708	678
SEPTIEMBRE	709	675
OCTUBRE	709	674
NOVIEMBRE	712	677
DICIEMBRE	718	685
PROMEDIO SUSCRIPTORES	702.00	669.00

Aplicando las formula siguiente

$$CMA_{ac,al} = \frac{[(CA_{ac,al} \times 1.0281) + ICTA_{ac,al}] \times fc}{12 \times NA_{ac,al}}$$

Tabla 12. Resumen parámetros CMA

ACUEDUCTO	N ac	CA ac	fc	ICTA ac
1.0281	702	31,134,298	1.0062	782,015
ALCANTARILLADO	N al	CA al	fc	ICTA al
1.0281	669	26,482,561	1.0062	391,007

Tabla 13. Valor adoptado CMA por servicio

CMA	VALOR CALCULADO	RANGO MINIMO	RANGO MÀXIMO	VALOR ADOPTADO
CMA ac	3,917	6,655	10,206	6,655
CMA al	3,462	3,400	5,260	3,462

Respecto al CMA de acueducto el valor calculado está por debajo del rango por lo tanto el valor adoptado es el valor mínimo del rango establecido en la resolución.

Respecto al CMA de alcantarillado el valor calculado está dentro del rango por lo tanto el valor adoptado es el mismo valor calculado que está dentro del rango establecido en la resolución.

5. COSTO MEDIO DE OPERACIÓN ($CMO_{ac,al}$)

Atendiendo lo establecido en el Capítulo III artículo 26 de la resolución 825 del 2017, el costo medio de operación para cada servicio se determinó por dos componentes: uno general y uno particular como se presenta a continuación:

$$CMO_{ac,al} = CMOG_{ac,al} + CMOP_{ac,al}$$

Dónde:

$CMOG_{ac,al}$: Costo Medio de Operación General para cada uno de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado (expresado en pesos de diciembre del año 2016 por metro cúbico), según lo definido en el ARTÍCULO 27 de la resolución 825 del 2017.

$CMOP_{ac,al}$: Costo Medio de Operación Particular para cada uno de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado (expresado en pesos de diciembre del año 2016 por metro cúbico), según lo definido en el ARTÍCULO 28 de la resolución 825 del 2017.

5.1. Costo Medio de Operación General ($CMOG_{ac,al}$)

De acuerdo con lo señalado en el artículo 27 de la Resolución 825 de 2017 modificado por el artículo 8 de la Resolución 844 de 2018, el Costo Medio de Operación General de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado para el Emcoaguas APC, será el siguiente valor por metro cúbico que se encuentra en el rango establecido en la resolución:

Tabla 14. Costo Medio de Operación General de Acueducto 2016

SERVICIO	CMOG	VALOR ADOPTADO (M ₃)
Acueducto	$CMOG_{ac}$	\$ 727.00

Tabla 15. Costo Medio de Operación General de Alcantarillado 2016

SERVICIO	CMOG	VALOR ADOPTADO (M ₃)
Alcantarillado	$CMOG_{al}$	\$ 442.90

El Valor adoptado por el prestador cubre los costos de personal operación y mantenimiento, gastos de aportes parafiscales, gastos generales, entre otros.

5.2. Soportes de la decisión

Para efectos de fijar el valor que se encuentre dentro del rango establecido en el artículo 27 de la resolución 825 de 2017 modificado por el artículo 8 de la resolución 844 de 2018, se emplea como soportes los cálculos siguientes:

$$CMOG_{ac,al} = \frac{[(COG_{ac,al} \times 1.0281) + ITO_{ac,al}] \times fc}{ASP_{ac,al}}$$

Tabla 16. Costos operativos generales anuales (COG) por servicio

CUENTA DENOMINACIÓN	ACUEDUCTO 2016	ALCANTARILLADO 2016
Gastos de personal de operación y mantenimiento	16,904,964	28,991,159
Gastos de aportes parafiscales	2,080,493	1,040,245
Gastos asociados a contribuciones imputadas y efectivas	0	0
Gastos Generales	24,085,654	7,434,949
Gastos por depreciación de activos operativos	0	0
Arrendamientos	0	0
Gastos por contribuciones a Comité de Estratificación -Ley 505 de 1999	0	0
Costos de insumos directos	90,000	45,000
Gastos por órdenes y contratos de mantenimiento y reparaciones	3,869,200	1,934,600
Gastos por honorarios	0	0
Gastos generales de operación	31,888,709	18,232,992
Gastos de seguros	1,975,694	987,845
Gastos por contratos y otros servicios	2,000,000	1,000,000
Gastos por amortización de propiedades, planta y equipo	0	0
Imprevistos	0	0
COSTOS OPERATIVOS GENERALES ANUALES (COG)	82,894,714	59,666,790

Tabla 17. Costos de operación anuales (ICTO) por servicio

DENOMINACIÓN	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO
	2016	2016
IMPUESTOS CONTRIBUCIONES Y TASAS	9,473,697	4,736,847
COSTOS DE OPERACIÓN ANUALES (ICTO)	9,473,697	4,736,847

Tabla 18. Calculo agua suministrada

AGUA SUMINISTRADA M3	ASac	APac	RCSAP ac	ECSAPac
ENERO	15,791	15,791	0	0
FEBRERO	17,726	17,726	0	0
MARZO	18,677	18,677	0	0
ABRIL	16,197	16,197	0	0
MAYO	17,437	17,437	0	0
JUNIO	16,373	16,373	0	0
JULIO	17,775	17,775	0	0
AGOSTO	19,670	19,670	0	0
SEPTIEMBRE	16,229	16,229	0	0
OCTUBRE	17,128	17,128	0	0
NOVIEMBRE	17,385	17,385	0	0
DICIEMBRE	17,686	17,686	0	0
TOTAL AGUA SUMINISTRADA	208,074	208,074	0	0

Aplicando las siguientes formulas se hace la corrección

$$ASP_{ac} = AS_{ac} - (N_{ac} \times 12 \times IPUF)$$

$$ASP_{al} = AS_{ac} \times \frac{N_{ac}}{N_{al}} - (N_{al} \times 12 \times IPUF)$$

Donde:

$$= \frac{N_{ac}}{N_{al}} \equiv \frac{702}{669} = 0,9530$$

Resulta:

Tabla 19. Calculo agua suministrada corregida por servicio

ASP ac CORREGIDA	ASP al CORREGIDA
157,530	150,124

Tabla 20. Resumen parámetros CMOG

ACUEDUCTO	ASP ac	COG ac	fc	ITO ac
1.0281	157,530	82,894,714	1.0062	9,473,697
ALCANTARILLADO	ASP Al	COG al	fc	ITO al
1.0281	150,124	59,666,790	1.0062	4,736,847

Tabla 21. Valor adoptado CMOG por servicio

CMOG	RESULTADO	RANGO MINIMO	RANGO MAXIMO	VALOR ADOPTADO
CMOG ac	604.87	727.00	1263.00	727
CMOG al	442.90	131.00	594.00	443

Respecto al CMOG de acueducto el valor calculado está por debajo del rango por lo tanto el valor adoptado es el valor mínimo del rango establecido en la resolución.

Respecto al CMOG de alcantarillado el valor calculado está dentro del rango por lo tanto el valor adoptado es el mismo valor calculado que está dentro del rango establecido en la resolución.

5.3. Costo Medio de Operación Particular ($CMOP_{ac,al}$)

El Costo Medio de Operación Particular de Emcoaguas APC, fue calculado con base en la siguiente fórmula:

$$CMOP_{ac,al} = \frac{COP_{ac,al} \times 1.0281 \times fc}{VFA_{ac,al}}$$

Dónde:

$CMOP_{ac,al}$: Costo Medio de Operación Particular para cada uno de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado (expresado en pesos de diciembre del año 2016 por metro cúbico).

COP_{ac} : Costos Operativos Particulares del año base para el servicio público domiciliario de acueducto (en pesos de diciembre del año 2016). Las personas prestadoras del segundo segmento tendrán en cuenta para su cálculo los siguientes criterios:

Costos de energía operativos.

Costos de insumos químicos para potabilización.

Costos de contratos de interconexión y suministro de agua potable.

COP_{al} : Costos Operativos Particulares del año base para el servicio público domiciliario de alcantarillado (en pesos de diciembre del año 2016), las personas prestadoras del segundo segmento tendrán en cuenta para su cálculo los siguientes criterios:

Costos de energía operativa.

Costos de tratamiento de aguas residuales relacionados con costos de energía e insumos químicos.

Costos de contratos de interconexión.

1,0281 Tasa de capital de trabajo anual

$VFA_{ac,al}$: Volumen Facturado del Año base para cada uno de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado expresado en metros cúbicos. El volumen facturado para el servicio público domiciliario de alcantarillado corresponderá al volumen facturado del servicio público domiciliario de acueducto más el estimativo de la disposición de aguas residuales de aquellos usuarios que posean fuentes alternas o adicionales de abastecimiento de agua que viertan al alcantarillado.

Costo Medio de Operación Particular de Acueducto (CMOP_{ac})

Los costos operativos particulares del año base para el servicio público domiciliario de acueducto (en pesos de diciembre del año 2016). Emcoaguas APC, tuvo en cuenta para su cálculo los siguientes criterios:

- Costos de energía operativos:
- Costos de insumos químicos para potabilización.

Tabla 22. Costo Particular de Acueducto 2016

Costos Particulares acueducto	Año 2016
Costos de energía.	0
Costos de insumos químicos	2.080.000
Total costos particulares	2.080.000

El Volumen Facturado del Año base para el servicio público domiciliario de acueducto es:

Tabla 23. Volumen de agua Facturada de Acueducto 2016

Agua Facturada m3	Año 2016
Enero	11,577
Febrero	12,396
Marzo	14,006
Abril	11,178
Mayo	13,285
Junio	11,720
Julio	13,779
Agosto	15,248
Septiembre	12,779
Octubre	12,557
Noviembre	13,908
Diciembre	12,660
Total Agua Facturada	155,093

Tabla 24. Costo Medio de Operación Particular de Acueducto 2016

SERVICIO	CMOP	VALOR ADOPTADO (M ₃)
Acueducto	CMOP _{ac}	\$13,66

Los Costos Operativos Particulares para el servicio de Acueducto que se incluyeron, están soportados por los estados financieros.

Costo Medio de Operación Particular de Alcantarillado (CMOP_{al})

Los costos operativos particulares del año base para el servicio público domiciliario de alcantarillado (en pesos de diciembre del año 2016).

Tabla 25. Costo Particular de Alcantarillado 2016

Costos Particulares alcantarillado	Año 2016
Costos de energía.	0
Costos de Tratamiento	0
Total costos particulares	0

Tabla 26. Costo Medio de Operación Particular de Alcantarillado 2016

SERVICIO	CMOP	VALOR (M ₃)
Alcantarillado	CMOP _{ac}	\$0

Una vez establecidos los valores de los costos medios de operación general y particular de Acueducto y Alcantarillado, a continuación, se presentan los valores obtenidos para el Costo Medio de Operación:

Tabla 27. Resultado Costo Medio de Operación CMO

COSTO MEDIO DE OPERACIÓN DE ACUEDUCTO \$/M ³	CMO \$/2016	GENERAL	PARTICULAR
		CMOG	CMOP
	740,66	727,00	13.66
COSTO MEDIO DE OPERACIÓN DE ALCANTARILLADO \$/M ³	CMO \$/2016	GENERAL	PARTICULAR
		CMOG	CMOP
	442,90	442,90	0,00

6. COSTO MEDIO DE INVERSIÓN ($CMI_{ac,al}$)

El Costo de Inversión del para los servicios de Acueducto y Alcantarillado fue calculado aplicando la siguiente formula:

$$CMI_{ac,al} = \frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^5 CI_{i,ac,al}}{6,7037} \right)}{VFA_{ac,al}}$$

Dónde:

$CMI_{ac,al}$: Costo Medio de Inversión para cada uno de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado expresado en pesos de diciembre del año 2016 por metro cúbico.

$CI_{i, ac,al}$: Valor de las inversiones que identifica las personas prestadoras para un período de cinco(5) años encaminadas a mejorar la cobertura, calidad, continuidad y las necesarias para la reposición y rehabilitación de los sistemas.

6,7037: Factor de anualidad promedio de los activos.

fc : Factor de indexación de costos en pesos de diciembre del año 2016, según lo establecido en el ARTÍCULO 7 de la resolución 825 del 2017.

$VFA_{ac,al}$: Volumen Facturado del Año base para cada uno de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado expresado en metros cúbicos.

El volumen facturado para el servicio público domiciliario de alcantarillado corresponderá al volumen facturado del servicio público domiciliario de acueducto más el estimativo de la disposición de aguas residuales de aquellos usuarios que posean fuentes alternas o adicionales de abastecimiento de agua que viertan al alcantarillado.

i : Cada uno de los cinco (5) años contados a partir de entrada en vigencia de la fórmula tarifaria, establecida en el ARTÍCULO 34 de la resolución 825 del 2017.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se presenta el valor de las inversiones identificadas:

Tabla 28. Estimación del plan de inversiones a 5 años

AÑO	1	2	3	4	5	TOTAL
CI ac	0	14,000,000	10,000,000	10,000,000	0	34,000,000
CI al	0	0	50,000,000	0	0	50,000,000

Inversión de acueducto Segundo año: Recuperación línea de aducción aéreo 1

Inversión de acueducto Tercer año: Recuperación línea de aducción aéreo 2

Inversión de acueducto Cuarto año: Recuperación línea de aducción aéreo 3
Inversión alcantarillado Tercer año: Mantenimiento PTAR

Tabla 29. Volumen facturado por mes 2016

PERIODO	VOLUMEN FACTURADO M3
ENERO	11,577
FEBRERO	12,396
MARZO	14,006
ABRIL	11,178
MAYO	13,285
JUNIO	11,720
JULIO	13,779
AGOSTO	15,248
SEPTIEMBRE	12,779
OCTUBRE	12,557
NOVIEMBRE	13,908
DICIEMBRE	12,660
VFA ac	155,093
VFA al	155,093

Aplicando la fórmula los resultados son:

Tabla 30. Costo Medio de Inversión por servicio 2016

SERVICIO	CMI	VALOR ADOPTADO (m ₃)
Acueducto	CMI _{al}	\$32.70
Alcantarillado	CMI _{al}	\$48,09

7. COSTO MEDIO DE TASAS AMBIENTALES (CMT)

A continuación, se presenta el Costo Medio de Tasas Ambientales relacionadas con la prestación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado en el Municipio de El Carmen de Chucuri.

7.1. Costo Medio por Tasas Uso para Acueducto (CMTac)

El Costo Medio Generado por Tasas Ambientales para el servicio público domiciliario de acueducto en el Área de Prestación del Servicio que atiendan Emcoaguas APC, se define con referencia a la tasa por utilización del agua establecida por la autoridad ambiental, con la siguiente fórmula:

$$CMT_{i,ac} = \frac{MP_{i,tac}}{VFA_{i,ac}}$$

Dónde:

$CMT_{i,ac}$: Costo Medio Generado por Tasas de Uso en el período i , para el servicio público domiciliario de acueducto, expresado en pesos por metro cúbico.

$MP_{i,tac}$: Monto a pagar en el período i , por tasas de uso para el servicio público domiciliario de acueducto de acuerdo con la normativa vigente.

El valor del monto a pagar corresponde al valor de la última vigencia cobrada por la autoridad ambiental.

VFi,ac : Volumen Facturado en el período i , del servicio público domiciliario de acueducto, expresado en metros cúbicos.

i : Período de facturación de tasas ambientales correspondiente a la última vigencia cobrada por la autoridad ambiental.

$MP_{i,tac}$: El monto a pagar por tasa de uso del servicio de Acueducto cobrada por la autoridad ambiental en la última vigencia correspondiente al año 2017 es de \$0 debido a que la concesión está a nombre del municipio.

VFi,ac : El volumen facturado de acueducto durante el año 2017 fue de 155,093 m³

Tabla 31. Costo Medio de Tasa de Uso para Acueducto

DESCRIPCION	VALOR	UNIDADES
Monto a pagar	0	año 2017
Volumen facturado	155,093	m ³ 2017
CMT _{ac} (aguas superficiales) \$ 2017	0	\$/m ³

7.2. Costo Medio por Tasas Retributivas para Alcantarillado (CMT_{al})

El Costo Medio Generado por Tasas Ambientales para el servicio público domiciliario de alcantarillado en el Área de Prestación del Servicio que atiende Emcoaguas APC, se define con referencia a la tasa retributiva por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales, y se determinó con base en la siguiente fórmula:

$$CMT_{v,al,cj} = \frac{MP_{v,cj}}{VFA_{v,cj}}$$

Dónde:

CMT_{v,al,cj}: Costo Medio Generado por Tasas Retributivas para el servicio público domiciliario de alcantarillado para cada suscriptor con caracterización de vertimientos, expresado en pesos por metro cúbico.

MP_{v,cj}: Monto total a pagar establecido conforme al Decreto 2667 de 2012 o el que lo modifique, adicione, sustituya o derogue, para el suscriptor *j* con caracterización, correspondiente a la última actualización base de la declaración de la tasa.

VFA_{v,cj}: Corresponde a los metros cúbicos (m³) facturados por la persona prestadora a los suscriptores del servicio público domiciliario de alcantarillado, para el suscriptor *j* con caracterización. El volumen facturado para el servicio público domiciliario de alcantarillado corresponderá al volumen facturado del servicio de acueducto más el estimativo de la disposición de aguas residuales de aquellos usuarios que posean fuentes alternas adicionales de abastecimiento de agua que viertan al alcantarillado.

v: Período de facturación de tasas ambientales correspondiente a la última vigencia cobrada por la autoridad ambiental.

A continuación, se presenta el monto cobrado por la Corporación durante la vigencia 2017 por Tasa Retributiva:

Tabla 32. Monto cobrado por la Corporación Tasa Retributiva para Alcantarillado

Mes	TM DBO	FR DBO	CARGA DBO	TOTAL DBO	TM SST	FR SST	CARGA SST	TOTAL SST
ene-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
feb-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
mar-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
abr-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
may-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
jun-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
jul-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
ago-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
sep-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
oct-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
nov-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
dic-17	138.72	1.00	3,960.90	549,456	59.32	1.00	4,296.43	254,864
TOTAL DBO				6,593,473	TOTAL SST			3,058,371

Identificado el monto por tasa retributiva de la última vigencia cobrada por la Corporación, se realizó el cálculo del costo medio como se presenta a continuación:

Tabla 33. Costo Medio de Tasa Retributiva para Alcantarillado

DESCRIPCION	VALOR	UNIDADES
Monto a pagar	9,651,843	\$/dic/17 (\$/m ³)
Volumen facturado	239,500	m ³ 2017
CMT _{al}	40.3	\$/m ³

8. INDEXACIÓN DE COSTOS

Una vez estimados los costos económicos de referencia de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado expresados en pesos de diciembre del año 2016, calculados según lo definido en el TÍTULO IV de la resolución 825 del 2017, la empresa los actualiza a la fecha de inicio de aplicación de las tarifas, estimada para el mes febrero del año 2019 de conformidad a lo establecido en el numeral 1 del ANEXO I de la resolución.

$$\text{Costo Económico de Referencia}_1 = \text{Costo Económico de Referencia}_0 \times \frac{IPC_1}{IPC_{dic/2016}}$$

Dónde:

*Costo Económico de Referencia*₁: Costo económico de referencia (CMA, CMO y CMI) actualizado con el último Índice de Precios al Consumidor (IPC) publicado por el DANE, con el cual la persona prestadora empezará a aplicar la metodología de cálculo establecida en la resolución 815 del 2017.

*Costo Económico de Referencia*₀: Es el resultante de la aplicación de la metodología para cada uno de los componentes (CMA, CMO, CMI) de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, el cual está expresado a pesos de diciembre del año base.

*IPC*₁: Último reporte del Índice de Precios al Consumidor (IPC) publicado por el DANE del mes en el cual la persona prestadora empezará a aplicar la metodología tarifaria establecida en la resolución 825 del 2018.

*IPC*_{dic/2016}: Índice de Precios al Consumidor (IPC) reportado por el DANE del mes de diciembre del año 2016. El cual corresponde a 133,40.

Para la indexación de los costos económicos de referencia, se determinó el factor de actualización al mes de diciembre del 2018 redondeando a 2 decimales de la siguiente manera:

Tabla 34. Factor de Actualización

IPC dic/2016	133,40
IPC dic/2018	142,67
Factor de actualización	1.0695

Una vez definido el factor de actualización, se realizó la actualización del Costo Económico de Referencia para los servicios de Acueducto y Alcantarillado.

Para el cargo por consumo se realizó la indexación del costo medio de operación y de inversión, posteriormente se incluyó el valor de tasas ambientales, tal y como se presenta a continuación:

Tabla 35. Costo Económico de Referencia de Acueducto Actualizado

Costos de referencia servicio acueducto	\$ de Dic 2016	\$ de Dic 2018
Cargo Fijo Acueducto (CMA) (\$/Suscriptor-mes)	6655.00	7117.46
Cargo Por Consumo (\$/m3)	773.36	827.10
Costo medio de Operación (\$/m3)	740.66	792.13
Costo Medio de Operación General (CMOG ac)	727.00	777.52
Costo Medio de Operación Particular (CMOP ac)	13.66	14.61
Costo Medio de Inversión (CMI ac) (\$/m3)	32.70	34.97
Costo medio Tasa Ambientales (CMT ac)	0.00	0.00

Tabla 36. Costo Económico de Referencia de Alcantarillado Actualizado

Costos de referencia servicio alcantarillado	\$ de Dic 2016	\$ de Dic 2018
Cargo Fijo Acueducto (CMA) (\$/Suscriptor-mes)	3461.50	3702.05
Cargo Por Consumo (\$/m3)	531.29	565.41
Costo medio de Operación (\$/m3)	442.90	473.68
Costo Medio de Operación General (CMOG al)	442.90	473.68
Costo Medio de Operación Particular (CMOP al)	0.00	0.00
Costo Medio de Inversión (CMI al) (\$/m3)	48.09	51.43
Costo medio Tasa Ambientales (CMT al)	40.30	40.30

9. FACTORES DE SUBSIDIOS ASIGNADOS

Los factores de subsidios incluidos en los estudios de costos y tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, son los establecidos por el Concejo Municipal.

Conforme al numeral 5.3 del artículo 5 de la Ley 142 de 1994, es competencia de los municipios disponer el otorgamiento de subsidios a los usuarios de menores ingresos con cargo al presupuesto del municipio.

Tabla 37. Porcentajes de Subsidios y Contribuciones Asignados

ESTRATO	CARGO FIJO	CONSUMO BÁSICO
BAJO-BAJO	-70%	-70%
BAJO	-40%	-40%
MEDIO-BAJO	-15%	-15%
MEDIO	0,0%	0,0%
MEDIO-ALTO	50,0%	50,0%
ALTO	60,0%	60,0%
COMERCIAL	50,0%	50,0%
INDUSTRIAL	30,0%	30,0%
OFICIAL. Y ESPECIAL.	0,0%	0,0%

Respecto de los factores de aporte solidario para los servicios de acueducto y alcantarillado se incluyeron en los estudios de costos y tarifas los mínimos establecidos, suscriptores residenciales del estrato 5 cincuenta por ciento (50%), suscriptores residenciales del estrato 6 sesenta por ciento (60%), suscriptores comerciales cincuenta por ciento (50%), suscriptores industriales treinta por ciento (30%)

Tabla 38. Aplicación Subsidios y Contribuciones a la Tarifas de Acueducto

ESTRATO		Cargo fijo (\$/usuario)	Cargo Básico (\$/m3)	C. Comple 17-32 m3	C. Suntuario >32 m3	Subsidios
BAJO-BAJO	1	2135.24	248.13	827.10	827.10	70%
BAJO	2	4270.47	496.26	827.10	827.10	40%
MEDIO-BAJO	3	6049.84	703.04	827.10	827.10	15%
MEDIO	4	7117.46	827.10	827.10	827.10	0%
MEDIO-ALTO	5	10676.19	1240.65	1240.65	1240.65	50%
ALTO	6	11387.93	1323.36	1323.36	1323.36	60%
INDUSTRIAL		13879.04	1075.23	1075.23	1075.23	30%
COMERCIAL		10676.19	1240.65	1240.65	1240.65	50%
OFIC Y ESP		7117.46	827.10	827.10	827.10	0%

Tabla 39. Aplicación Subsidios y Contribuciones a la Tarifas de Alcantarillado

ESTRATO		Cargo fijo (\$/usuario)	Cargo Básico (\$/m3)	C. Comple 17-32 m3	C. Suntuario >32 m3	Subsidios
BAJO-BAJO	1	1110.61	169.62	565.41	565.41	70%
BAJO	2	2221.23	339.25	565.41	565.41	40%
MEDIO-BAJO	3	3146.74	480.60	565.41	565.41	15%
MEDIO	4	3702.05	565.41	565.41	565.41	0%
MEDIO-ALTO	5	5553.07	848.11	848.11	848.11	50%
ALTO	6	5923.27	904.66	904.66	904.66	60%
INDUSTRIAL		13879.04	7218.99	735.03	735.03	735.03
COMERCIAL		10676.19	5553.07	848.11	848.11	848.11
OFIC Y ESP		7117.46	3702.05	565.41	565.41	565.41