

|          |        |         |
|----------|--------|---------|
| Promedio | 248,91 | 179,96  |
| Máximo   | 379,20 | 337,47  |
| Minimo   | 139,44 | 102,35. |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

El reporte del monitoreo de la descarga del alcantarillado sanitario del área urbana del municipio de Acacias; reporta un caudal medio de 176.96 L/s presentado un caudal máximo 337.47 L/s y reportando un caudal mínimo de 102.35 L/s.

Cuadro 15 Resultado de análisis del sistema de tratamiento

| PARÁMETRO  | UNIDAD                 | Entrada Al Tratamiento TA 31982 | Salida Del Tratamiento TA 31983 |
|--|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Acidez Total   | Mg Caco3/L             | 53                              | 43                              |
| Alcalinidad  | Mg Caco3/L             | 105                             | 128                             |
| Aluminio Total   | Mg Al/L                | 1,4                             | 0,9                             |
| Aox**  | Mg/L                   | 0,04                            | < 0,01                          |
| Btex**   | Mg/L                   | < 0,069                         | < 0,069                         |
| Cadmio Total   | Mg Cd/L                | < 0,005                         | < 0,005                         |
| Cianuro Total**  | Mg Cn/L                | 0,014                           | 0,013                           |
| Cloruros   | Mg Cl /L               | 24                              | 28                              |
| Cobre Total  | Mg Cu/L                | < 0,01                          | < 0,01                          |
| Color Real 436 Nm  | M-1                    | 1,56                            | 2,42                            |
| Color Real 525 Nm  | M-1                    | 0,66                            | 1,02                            |
| Color Real 620 Nm  | M-1                    | 0,40                            | 0,62                            |
| Compuestos Semivolátiles Fenólicos**                     | Mg/L                   | 0,125                           | < 0,007                         |
| Cromo Total  | Mgcr/L                 | < 0,02                          | < 0,02                          |
| D.B.O-5  | Mg O2/L                | 85                              | 90                              |
| D.Q.O.   | Mg O2/L                | 216                             | 105                             |
| Dureza Cálcica   | Mg Caco3/L             | 30                              | 30                              |
| Dureza Total   | Mg Caco3/L             | 34                              | 37                              |
| Fenoles Totales  | Mg Fenol/L             | < 0,02                          | < 0,02                          |
| Fosforo Total**  | Mg P/L                 | 4,22                            | 3,75                            |
| Grasas Y Aceites   | Mg/L                   | 82,4                            | 32,3                            |
| Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** Decafluobifenilo | Mg/L                   | 0,52213                         | 0,52214                         |
| Hidrocarburos Totales                                    | Mg/L                   | 5,7                             | 2,2                             |
| Hierro Total   | Mg Fe/L                | 1,5                             | 0,9                             |
| Mercurio Total**   | Mg Hg/L                | < 0,0006                        | < 0,0006                        |
| Níquel Total   | Mg Ni /L               | < 0,03                          | < 0,03                          |
| Nitratos   | Mg N-No3/L             | 4,8                             | 1,5                             |
| Nitritos   | Mg N-No2/L             | < 0,02                          | < 0,02                          |
| Nitrógeno Amoniacal                                      | Mg N-Nh3/L             | 9,1                             | 11,7                            |
| Nitrógeno Total Kjeldahl                                 | Mg N/L                 | 24                              | 27                              |
| Ortofosfatos   | Mg P-Po4 <sup>-3</sup> | 3,63                            | 3,35                            |
| Plata Total**  | Mg/L                   | < 0,04                          | < 0,04                          |
| Plomo Total  | Mg Pb/L                | < 0,04                          | < 0,04                          |
| Sólidos Sedimentables                                    | Ml/L                   | 1,8                             | 4,0                             |
| Sólidos Suspendidos Totales**                            | Mg/L                   | 96                              | 66,7                            |
| Sulfatos   | Mg So4/L               | 48                              | 57                              |



|   |            |          |          |
|---|------------|----------|----------|
| Sulfuros  | Mg S/L     | < 2      | < 2      |
| Tensoactivos (Calculado Como Sds Peso Molecular 288,38 G/Mol) | Mg Mbas/L  | 11,7     | 8,8      |
| Zinc Total  | Mg Zn/L    | 0,12     | 0,12     |
| Coliformes Fecales  | Npm/100 MI | 5200000  | 5200000  |
| Coliformes Totales  | Nmp/100ml  | 30100000 | 25600000 |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Comparación con la norma vigente.

Adicionalmente, se presenta la evaluación de los resultados obtenidos en el monitoreo del vertimiento, frente a los límites máximos permisibles para aguas residuales domésticas señalados en la Resolución No. 0631 del 2015.

Cuadro 16 Comparación de resultados frente a la resolución 631 de 2015

| PARÁMETRO  | UNIDAD     | VALOR MÁXIMO PERMISIBLE ART 8 RESOLUCIÓN 631 | SALIDA DEL TRATAMIENTO T.A. 31983 | CUMPLE |
|--|------------|--|-----------------------------------|--------|
| Acidez Total   | Mg Caco3/L | Análisis Y Reporte                           | 43                                | Si     |
| Alcalinidad  | Mg Caco3/L | Análisis Y Reporte                           | 128                               | Si     |
| Aluminio Total   | Mg Al/L    | Análisis Y Reporte                           | 0,9                               | Si     |
| Aox**  | Mg/L       | Análisis Y Reporte                           | < 0,01                            | Si     |
| Btex**   | Mg/L       | Análisis Y Reporte                           | < 0,069                           | Si     |
| Cadmio Total   | Mg Cd/L    | 0,10   | < 0,005                           | Si     |
| Cianuro Total**  | Mg Cn/L    | 0,50   | 0,013                             | Si     |
| Cloruros   | Mg Cl /L   | Análisis Y Reporte                           | 28                                | Si     |
| Cobre Total  | Mg Cu/L    | 1,00   | < 0,01                            | Si     |
| Color Real 436 Nm  | M-1        | Análisis Y Reporte                           | 2,42                              | Si     |
| Color Real 525 Nm  | M-1        | Análisis Y Reporte                           | 1,02                              | Si     |
| Color Real 620 Nm  | M-1        | Análisis Y Reporte                           | 0,62                              | Si     |
| Compuestos Semivolátiles Fenólicos**                     | Mg/L       | Análisis Y Reporte                           | < 0,007                           | Si     |
| Cromo Total  | Mgcr/L     | 0,50   | < 0,02                            | Si     |
| D.B.O-5  | Mg O2/L    | 70,0   | 90                                | No     |
| D.Q.O.   | Mg O2/L    | 150,0  | 105                               | Si     |
| Dureza Cálcica   | Mg Caco3/L | Análisis Y Reporte                           | 30                                | Si     |
| Dureza Total   | Mg Caco3/L | Análisis Y Reporte                           | 37                                | Si     |
| Fenoles Totales  | Mg Fenol/L | Análisis Y Reporte                           | < 0,02                            | Si     |
| Fosforo Total**  | Mg P/L     | Análisis Y Reporte                           | 3,75                              | Si     |
| Grasas Y Aceites   | Mg/L       | 10,0   | 32,3                              | No     |
| Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos** Decafluobifenilo | Mg/L       | Análisis Y Reporte                           | 0,52214                           | Si     |
| Hidrocarburos Totales                                    | Mg/L       | Análisis Y Reporte                           | 2,2                               | Si     |
| Hierro Total   | Mg Fe/L    | Análisis Y Reporte                           | 0,9                               | Si     |
| Mercurio Total**   | Mg Hg/L    | 0,02   | < 0,0006                          | Si     |
| Níquel Total   | Mg Ni /L   | 0,50   | < 0,03                            | Si     |
| Nitratos   | Mg N-No3/L | Análisis Y Reporte                           | 1,5                               | Si     |
| Nitritos   | Mg N-No2/L | Análisis Y Reporte                           | < 0,02                            | Si     |
| Nitrógeno Amoniacal                                      | Mg N-Nh3/L | Análisis Y Reporte                           | 11,7                              | Si     |
| Nitrógeno Total  | Mg NL      | Análisis Y Reporte                           | 27                                | Si     |



|   |                                    |                    |             |    |
|---|------------------------------------|--------------------|-------------|----|
| Kjeldahl  |                                    |                    |             |    |
| Ortofosfatos  | Mg P-Po <sub>4</sub> <sup>-3</sup> | Análisis Y Reporte | 3,35        | Si |
| Ph  | Unidades                           | 6,00 – 9,00        | 7,55 – 7,95 | Si |
| Plata Total**   | Mg/L                               | Análisis Y Reporte | < 0,04      | Si |
| Plomo Total   | Mg Pb/L                            | 0,50               | < 0,04      | Si |
| Solidos Sedimentables   | MI/L                               | 5,00               | 4,0         | Si |
| Solidos Suspendidos Totales**                                 | Mg/L                               | 70,00              | 66,7        | Si |
| Sulfatos  | Mg So <sub>4</sub> /L              | Análisis Y Reporte | 57          | Si |
| Sulfuros  | Mg S/L                             | Análisis Y Reporte | < 2         | Si |
| Tensoactivos (Calculado Como Sds Peso Molecular 288,38 G/Mol) | Mg Mbas/L                          | Análisis Y Reporte | 8,8         | Si |
| Zinc Total  | Mg Zn/L                            | 3,00               | 0,12        | Si |
| Coliformes Fecales  | Npm/100 MI                         | N.E.               | 5200000     | -  |
| Coliformes Totales  | Nmp/100ml                          | N.E.               | 25600000    | -  |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

#### Análisis de Cargas Per Cápita.

En el documento objeto de evaluación, se indica que "El análisis de cargas per cápita, parte del total de habitantes proyectados para el año de los monitoreos, relacionándolos con la cobertura de la red de alcantarillado sanitario y la población asociada al caudal de agua residual recolectado y transportado en el punto de monitoreo (Descarga del alcantarillado)."

Posteriormente se menciona que "el área urbana del municipio de Acacias, cuenta con un alcantarillado sanitario con una cobertura de 99.5% y para los centros poblados El Carmen y Centro con una cobertura del 100% la cual está conectada al plan maestro de alcantarillado sanitario del área urbana; contandó dicha red con una descarga de aguas residuales dirigida a la fuente receptora río Acacias".

Señalándose que se parte del monitoreo realizado a la entrada y salida del sistema de tratamiento donde se obtuvo un caudal medio de 248.91 L/s (entrada) y 179.96 L/s (salida) y concentraciones para el parámetro de DBO5 de 85 mg/L (entrada) y 90 mg/L (salida); para SST de 96 mg/L (entrada) y 66.7 mg/L (salida).

Cuadro 17 Análisis de Cargas y Producción Per Cápita.

| Hora                | Sitio   | Q(L/s) | DBO5 (mg/L) | Carga DBO5 (Kg/día) | SST (mg/L) | Carga SST (Kg/día) | Población servida | PPC DBO5 (Kg/Hab-día) | PPC SST (Kg/hab-día) |
|---------------------|---------|--------|-------------|---------------------|------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| 09:00 am - 09:00 am | Entrada | 248,91 | 85,0        | 1828,00             | 96,0       | 2064,56            | 99717             | 0,018                 | 0,021                |
|                     | Salida  | 179,96 | 90,0        | 1399,37             | 66,7       | 1037,09            |                   | 0,014                 | 0,010                |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Indicándose en el documento que la población servida de 99717 habitantes corresponde al 99.5% de la población del área urbana más la suma del 100% de la población de los centros poblados El Carmen y El Centro.

Al respecto en el documento se menciona que "Al analizar las cargas contaminantes y por ende la producción per cápita para los parámetros de DBO5 y SST de las cuencas sanitarias, se puede decir que los valores obtenidos son bajos comparados con las concentraciones típicas reportadas en los diferentes municipios del Departamento del Meta (Ver la siguiente tabla) y aún más las concentraciones típicas definidas para aguas residuales domésticas obtenidas a partir de literatura; por lo anterior se utilizara para calcular la per cápita una concentración de 358 mg/L



DBO5 y 205 mg/L SST que corresponde al promedio de las concentraciones típicas reportadas en los diferentes municipios del Departamento del Meta”.

Planteándose que "...se realizó un escenario donde se escogieron los datos concentraciones más altas, que corresponde a los municipios que tiene similitud en sus condiciones climáticas y culturales (tabla 56), los valores obtenidos para DBO5 y SST en el municipio de Acacias se consideran bajos dentro de los datos DBO de otros municipios, por tanto, se decide trabajar con los resultados promedio a comparación de otros municipios de características similares."

Cuadro 18 Valores de DBO5 y SST obtenidos condiciones similares.

| CONCENTRACIÓN DE DBO |              | CONCENTRACIÓN DE SST |              |
|----------------------|--------------|----------------------|--------------|
| MUNICIPIO            | VALOR (mg/L) | MUNICIPIO            | VALOR (mg/L) |
| PUERTO RICO          | 430          | PUERTO LLERAS        | 174.7        |
| MESETAS              | 284          | VISTA HERMOSA        | 236          |
| MACARENA             | 361          | MACARENA             | 204          |
| TOTAL                | 1075         | TOTAL                | 614          |
| PROMEDIO             | 358          | PROMEDIO             | 204.9        |
| VALOR DEFINIDO       | 358          | VALOR DEFINIDO       | 205          |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Indicándose en el PSMV que "mediante la reunión celebrada entre EDESA SA ESP y Cormacarena el 15 de febrero de 2021, por medio de acta se concertó realizar la proyección de cargas usando la concentración promedio para DBO5 con los datos más altos de los municipios de Puerto Rico, Mesetas y Macarena en donde se obtuvo un valor de 358 mg/l, y, para SST con un promedio de los municipios de Puerto Lleras, Vista Hermosa y Macarena de 205 mg/L. En la Tabla 57 se presenta la estimación de las concentraciones promedio para DBO5 y SST."

Cuadro 19 Datos Análisis de Cargas y Producción Per Cápita para con la información de las concentraciones promedio para DBO5 y SST con y sin tratamiento para la cuenca sanitaria.

| Vertimiento         | Q (L/s) | DBO (mg/l) | CARGA DBO (Kg/día) | CARGA DBO (Kg/mes) | SST (mg/l) | CARGA SST (Kg/día) | CARGA SST (Kg/mes) | POBLACIÓN SERVIDA | PPC DBO (Kg/hab-día) | PPC SST (Kg/hab-día) |
|---------------------|---------|------------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| Entrada             | 248,91  | 358        | 7699,08            | 230972,4           | 205        | 4408,69392         | 132260,8176        | 99717             | 0,077                | 0,044                |
| Salida <sup>1</sup> | 179,96  | 71,6       | 1113,28            | 33398,4            | 41         | 637,490304         | 19124,70912        | 99717             | 0,011                | 0,006                |
| Salida <sup>2</sup> | 179,96  | 28,64      | 445,31             | 13359,3            | 16,4       | 254,9961216        | 7649,883648        | 99717             | 0,005                | 0,003                |

PTAR CON REMOCIÓN DEL 80% DESDE EL AÑO CERO AL AÑO TRES,  
<sup>2</sup> PTAR CON REMOCIÓN DEL 92% A PARTIR DEL AÑO CUATRO DE LA PTAR ACTUAL 144 Y DE LA PTAR DEL AÑO NUEVE TODO EL CAUDAL RECOLECTADO.

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Concluyéndose finalmente en esta sección del documento que "posiblemente la concentración de DBO5 se encuentra diluida y es posible que al reducir el caudal vertido disminuyendo las dotaciones de consumo del área urbana la concentración en el vertimiento aumente, esperándose una concentración una vez empiece a funcionar PTAR nueva y antigua (con la optimización de la PTAR actual se espera remociones del 92%) alrededor de los 28,6 mg/L para la DBO5 y de 16,4 mg/L para los SST, con una eficiencia de remoción del 92% para la planta nueva a construir."

c. BALANCE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Aforo del alcantarillado



En el documento se establece que, de acuerdo a los datos obtenidos en el laboratorio, se tiene un caudal medio a la entrada al sistema de tratamiento de aguas residuales del área urbana del municipio de Acacías de 248.91 L/s, un caudal máximo de 379.20 L/s y un caudal mínimo de 95.30 L/s (caudal infiltración calculado en la proyección de caudales), partiendo de estas consideraciones se tiene:

Total, Caudal Aforado (QARD) = 248.91 L/s

Caudal por infiltración (QINF) = 95.30 L/s

Caudal Agua Residual Total (QART) = QARD - QINF

QART = 153.61 L/s

Caudal Agua residual doméstico (QART) = 153,61 L/s, Caudal que corresponde al 85% de agua potable que debe retomar al alcantarillado de la cuenca sanitaria.

Caudal de agua potable de origen doméstico (QAPD)

QAPD = (153.61 L/s \* 100%) / 85% QAPD = 180.71 L/s

Dotación = (180.71 L/s \* 86400 s/día) / 99713 Hab  
= 155,96 L/Hab - día

Concluyéndose en el documento que "La demanda de agua de la población es de 155,96 L/hab-día valor que se encuentra por encima de la dotación establecida en la Resolución 0330 del 2017 "Por la cual se adopta el reglamento técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009", para una altura promedio sobre el nivel del mar de la zona atendida <1000 m.s.n.m, que corresponde a el área urbana de Acacías incluyendo los centros poblados El Centro y El Carmen."

#### d. PROYECCIÓN DE CARGAS CONTAMINANTES.

El documento objeto de evaluación señala que la proyección de las cargas contaminantes se efectúa a partir de la proyección de caudales y la población, considerando las medidas de optimización de los sistemas de acueducto y alcantarillado.

#### Proyección de caudales:

- Caudal medio diario:  $Q_{md}$  es el obtenido en 24 horas a partir de los datos de todo el año, se utiliza para determinar la capacidad de una planta de tratamiento y para obtener sus caudales de diseño, así mismo se puede utilizar para determinar la inversión en productos químicos, volumen de lodos y carga orgánica.
- Caudal máximo diario: Es el máximo obtenido en 24 horas a partir de los datos anuales, se debe considerar  $Q_{MD}$  especialmente cuando se van realizar proyectos en los cuales interviene el tiempo de retención en los procesos.
- Coefficiente de retorno: es la fracción de agua de uso doméstico entregada como agua residual al sistema de alcantarillado. Su estimación proviene del análisis de información existente o medición en campo; el valor recomendado en la Resolución 0330 del 2017, el cual según las condiciones del municipio es 0.85.
- Infiltración: La infiltración es el agua que entra al alcantarillado por tuberías defectuosas, conexiones erradas y paredes de los pozos de registro. Aunque se ha solucionado poco a poco los tramos con infiltración a nivel municipal, no es posible calcular el aporte de infiltración a partir de los datos obtenidos en campo. Para el cálculo de aporte por infiltración, la consultoría decide utilizar el valor recomendado por la Resolución 0330 de 2017 en su artículo 134 (valor de 0.1 L/s-Ha) y proyectar este caudal de infiltración de acuerdo con el área de drenaje del alcantarillado actual y futuro.



Conexiones erradas: Son las contribuciones provenientes del sistema de aguas lluvias que se vinculan de forma no planificada al alcantarillado sanitario. Para efectos del presente documento, no se tienen en cuenta las conexiones erradas.

Factor de mayoración: debe calcularse haciendo uso de mediciones de campo, en las cuales se tenga en cuenta los patrones de consumo de la población. En ausencia de datos de campo se debe estimar con las ecuaciones aproximadas teniendo en cuenta las limitaciones que puedan presentarse en su aplicabilidad. Este valor deberá estar entre 1.4 y 3.8.



Cuadro 20 Proyección de caudales para el área urbana del municipio de Acacias (incluye los centros poblados Centro y El Carmen).

| ESTUDIOS DE POBLACIÓN Y APORTES DE AGUA RESIDUAL |                               |  |                           |                                     |                        |                                  |                         |               |                      |        |             |                           |                                 |
|--|-------------------------------|--|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------|----------------------|--------|-------------|---------------------------|---------------------------------|
| TASA DE CRECIMIENTO RESIDENCIAL                  |                               | ALTURA DE LA ZONA DEL PROYECTO (m.s.n.m) |                           | 536                                 |                        | NORMATIVIDAD                     |                         | Res. 330 2017 |                      |        |             |                           |                                 |
| POBLACIÓN FLOTANTE                               |                               | DOTACIÓN NETA RESIDENCIAL (L-H-D)        |                           | 140                                 |                        |                                  |                         |               |                      |        |             |                           |                                 |
| DENSIDAD HABITACIONAL                            |                               | MÉTODO DE PROYECCIÓN ADOPTADO            |                           | ARITMÉTICO                          |                        |                                  |                         |               |                      |        |             |                           |                                 |
| ÁREA RESIDENCIAL (Ha)                            | ÁREA COMERCIAL (Ha)           | ÁREA INSTITUCIONAL (Ha)                  | ÁREA INDUSTRIAL (Ha)      | ÁREA DE EXPANSIÓN (Ha)              | ÁREA DE EXCLUSIÓN (Ha) | ÁREA COBERTURA (Ha)              |                         |               |                      |        |             |                           |                                 |
| 904,74   | 263,88                        | 75,40                                    | 263,88                    | 0,00                                | 0,00                   | 1507,90                          |                         |               |                      |        |             |                           |                                 |
| COEFICIENTE DE RETORNO                           |                               | COEFICIENTE DE APORTE COMERCIAL          |                           | COEFICIENTE DE APORTE INSTITUCIONAL |                        | COEFICIENTE DE APORTE INDUSTRIAL |                         | INFILTRACIÓN  |                      |        |             |                           |                                 |
| 0,85   |                               | 0,40                                     |                           | 0,40                                |                        | 0,8                              |                         | 0,10          |                      |        |             |                           |                                 |
| AÑO  | POBLACIÓN URBANA (HABITANTES) |  | ÁREA AFERENTE RESIDENCIAL | APORTE RESIDENCIAL (L/S)            | APORTE COMERCIAL (L/S) | APORTE INSTITUCIONAL (L/S)       | APORTE INDUSTRIAL (L/S) | CAUDAL MEDIO  | FACTOR DE MAYORACIÓN |        |             | APORTE INFILTRACIÓN (L/S) | CAUDALES PARA DISEÑO PTAR (L/S) |
|  | FIJA                          | TOTAL                                    |                           |                                     |                        |                                  |                         |               | Gaines               | Flores | Los Angeles |                           |                                 |
| 0  | 10207                         | 5372                                     | 10744                     | 147,98                              | 105,55                 | 30,16                            | 211,11                  | 494,80        | 2,12                 | 1,10   | 2,00        | 100,12                    | 594,92                          |
| 1  | 10381                         | 5464                                     | 10927                     | 150,50                              | 105,55                 | 30,16                            | 211,11                  | 497,32        | 2,12                 | 1,10   | 2,00        | 102,54                    | 599,86                          |
| 2  | 10555                         | 5556                                     | 11111                     | 153,04                              | 105,55                 | 30,16                            | 211,11                  | 499,86        | 2,12                 | 1,10   | 2,00        | 104,95                    | 604,81                          |
| 3  | 10731                         | 5648                                     | 11296                     | 155,59                              | 105,55                 | 30,16                            | 211,11                  | 502,40        | 2,12                 | 1,09   | 2,00        | 107,36                    | 609,77                          |
| 4  | 10908                         | 5741                                     | 11482                     | 158,15                              | 105,55                 | 30,16                            | 211,11                  | 504,97        | 2,12                 | 1,09   | 2,00        | 109,78                    | 614,74                          |
| 5  | 11086                         | 5835                                     | 11669                     | 160,73                              | 105,55                 | 30,16                            | 211,11                  | 507,55        | 2,12                 | 1,09   | 2,00        | 112,19                    | 619,73                          |



|    |     |       |      |       |         |        |        |       |        |        |      |      |      |        |        |
|----|-----|-------|------|-------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|------|------|------|--------|--------|
| 6  | 202 | 11265 | 5929 | 11858 | 1146,00 | 163,33 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 510,14 | 2,12 | 1,09 | 2,00 | 114,60 | 624,74 |
| 7  | 202 | 11445 | 6024 | 12047 | 1170,13 | 165,94 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 512,75 | 2,11 | 1,09 | 2,00 | 117,01 | 629,77 |
| 8  | 203 | 11626 | 6119 | 12238 | 1194,26 | 168,57 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 515,38 | 2,11 | 1,08 | 1,99 | 119,43 | 634,81 |
| 9  | 203 | 11809 | 6216 | 12431 | 1218,38 | 171,22 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 518,03 | 2,11 | 1,08 | 1,99 | 121,84 | 639,87 |
| 10 | 203 | 11993 | 6312 | 12625 | 1242,51 | 173,89 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 520,70 | 2,11 | 1,08 | 1,99 | 124,25 | 644,95 |
| 11 | 203 | 12179 | 6410 | 12820 | 1266,64 | 176,57 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 523,39 | 2,11 | 1,08 | 1,99 | 126,66 | 650,06 |
| 12 | 203 | 12366 | 6508 | 13017 | 1290,76 | 179,29 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 526,10 | 2,11 | 1,08 | 1,99 | 129,08 | 655,18 |
| 13 | 203 | 12554 | 6608 | 13215 | 1314,89 | 182,02 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 528,84 | 2,11 | 1,08 | 1,99 | 131,49 | 660,32 |
| 14 | 203 | 12744 | 6708 | 13415 | 1339,02 | 184,78 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 531,59 | 2,11 | 1,07 | 1,99 | 133,90 | 665,49 |
| 15 | 203 | 12936 | 6809 | 13617 | 1363,14 | 187,56 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 534,37 | 2,11 | 1,07 | 1,99 | 136,31 | 670,69 |
| 16 | 203 | 13130 | 6911 | 13821 | 1387,27 | 190,37 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 537,18 | 2,11 | 1,07 | 1,99 | 138,73 | 675,91 |
| 17 | 203 | 13326 | 7014 | 14027 | 1411,39 | 193,20 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 540,02 | 2,11 | 1,07 | 1,99 | 141,14 | 681,16 |
| 18 | 204 | 13523 | 7118 | 14235 | 1435,52 | 196,07 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 542,88 | 2,11 | 1,07 | 1,99 | 143,55 | 686,43 |
| 19 | 204 | 13723 | 7223 | 14445 | 1459,65 | 198,96 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 545,78 | 2,11 | 1,07 | 1,98 | 145,96 | 691,74 |
| 20 | 204 | 13925 | 7329 | 14658 | 1483,77 | 201,89 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 548,71 | 2,11 | 1,07 | 1,98 | 148,38 | 697,08 |
| 21 | 204 | 14129 | 7437 | 14873 | 1507,90 | 204,85 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 551,67 | 2,11 | 1,06 | 1,98 | 150,79 | 702,46 |
| 22 | 204 | 14336 | 7545 | 15090 | 1532,03 | 207,85 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 554,67 | 2,10 | 1,06 | 1,98 | 153,20 | 707,87 |
| 23 | 204 | 14545 | 7656 | 15311 | 1556,15 | 210,88 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 557,70 | 2,10 | 1,06 | 1,98 | 155,62 | 713,32 |
| 24 | 204 | 14758 | 7767 | 15534 | 1580,28 | 213,96 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 560,78 | 2,10 | 1,06 | 1,98 | 158,03 | 718,81 |
| 25 | 204 | 14973 | 7881 | 15761 | 1604,41 | 217,08 | 105,55 | 30,16 | 211,11 | 563,90 | 2,10 | 1,06 | 1,98 | 160,44 | 724,34 |



### Proyección de Cargas.

Al respecto, se define en el documento que la proyección de las cargas contaminantes se realizó a partir de la proyección de la población y el cálculo de las cargas per cápita para los parámetros DBO y SST. Para efectos del PSMV, la proyección de las cargas contaminantes se dividirá en: carga generada, recolectada, transportada y tratada, cada una para el cuerpo receptor a corto (0 al 2<sup>do</sup> año), mediano (2<sup>do</sup> al 5<sup>to</sup> año) y largo plazo (5<sup>to</sup> al 10<sup>mo</sup> año) y se proyecta 15 años más para contemplar el escenario de la Resolución 0330 de 2017, esto considerando que la proyección de cargas contempla las inversiones de obras hasta 10 años.

**Carga contaminante recolectada:** Se calcula considerando la cobertura efectiva del alcantarillado para el área urbana del 99.5% y para los centros poblados el Centro y el Carmen del 100%, con una población asociada a la descarga principal de 99717 habitantes. Para la cobertura promedio total de la prestación del servicio de alcantarillado se calcula dejando una 99,8%.

**Carga contaminante generada:** Esta proyección se realiza a partir de la proyección de población total para el área de drenaje.

**Carga contaminante transportada:** El alcantarillado para el área urbana del 99.5% y para los centros poblados el Centro y el Carmen del 100% como se mencionó anteriormente desde el año 0 al año 5, ya que desde el año 6 aunque el municipio avance en el saneamiento no podrá eliminar el 0,5% para el área urbana de los vertimientos de las aguas generadas en Acacias (cobertura 99,5%), mantenido cobertura del 99,8% total del área urbana y los dos centros poblados.

**Carga contaminante tratada:** Carga a tratar por la PTAR para cumplir con los valores límites máximos permisibles establecidos en la resolución 631 de 2015 y los objetivos de calidad de la fuente receptora. Para el análisis de proyección de cargas, se establece que la capacidad actual de tratamiento del STAR es de 144 l/s, por tanto, los primeros años (del año 0 al 3) de proyección se contempla que solo un caudal de 144 l/s será tratado con remociones del 80% y el excedente será vertido sin tratamiento. Conforme se identificó en el diagnóstico, se requiere la optimización de la planta para cumplir con el tratamiento y mejorar la eficiencia del STAR (se optimicen llegando a remociones del 92%), por tanto se proyecta para el año 3 la optimización de la planta y por ende a partir del año 4 se proyecta la remoción del 92%; cabe resaltar que la optimización comprende las estructuras y componentes de la STAR actual, conservando la capacidad máxima de diseño de 144 L/s. Conforme al análisis realizado se espera que con la estabilización y mejora de los sistemas de acueducto y alcantarillado las concentraciones de la descarga se concentren y obtengan valores altos, por ende, se consideró una DBO de 358 mg/L y SST de 205 mg/L. Se proyecta que para el año 8 se realice la construcción del nuevo STAR (remociones del 92%), con el cual se proyecta realizar el tratamiento al 99,8% del caudal generado de todo el área de prestación, ya que desde el año 6 se recolectara el 99,5% de las aguas residuales solo para el área urbana de Acacias. No se proyecta el tratamiento del 100% del agua residual generada, ya que como se indicó previamente no se podrá eliminar el 0,5% de los vertimientos de las aguas generadas para el área urbana de Acacias, mantenido cobertura total del área de prestación (área urbana de Acacias, centros poblados el centro y el Carmen) del 99,8%.

**Carga contaminante vertida:** El municipio cuenta con un solo vertimiento municipal dirigido a la fuente receptora río Acacias, en donde confluyen todas las aguas recolectadas del sistema de alcantarillado sanitario con o sin tratamiento.

Adicionalmente en esta sección del documento se indica que "una vez se construya la nueva PTAR esta operara en paralelo con la PTAR ya construida (Q=144 L/S), el cual solo tendrá una entrada de llegada en donde se repartirá el caudal para ser tratado y posteriormente se unificara el caudal de descarga en un solo cabezal donde confluirá al río Acacias. Esta descarga unificada llegara en el mismo tramo de del río Acacias, esto debido que el municipio es dueño del predio vecino a la PTAR existente y donde se vienen adelantado con las modificaciones del POT de Acacias dejar este predio para el manejo y tratamiento de las aguas residuales".

A continuación, se presentan los cálculos para las cargas contaminantes generadas, recolectadas, transportadas, tratadas y vertidas.



Cuadro 21 Proyección de caudales de agua residual (área urbana, centros poblados El Centro y El Carmen).

| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA (hab) | CAUDAL DE DISEÑO (L/S) | COBERTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLO | CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s) |             |              |         |         |
|-------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------|---------|---------|
|                   |                            |                        |                                       | GENERADO                         | RECOLECTADO | TRANSPORTADO | TRATADO | VERTIDO |
| 0                 | 107443                     | 594,92                 | 99,8%                                 | 450,92                           | 450,17      | 450,17       | 0,00    | 450,17  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 1                 | 109274                     | 599,86                 | 99,8%                                 | 455,86                           | 455,10      | 455,10       | 0,00    | 455,10  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 2                 | 111114                     | 604,81                 | 99,8%                                 | 460,81                           | 460,04      | 460,04       | 0,00    | 460,04  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 3                 | 112964                     | 609,77                 | 99,8%                                 | 465,77                           | 464,99      | 464,99       | 0,00    | 464,99  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 4                 | 114825                     | 614,74                 | 99,8%                                 | 470,74                           | 469,96      | 469,96       | 0,00    | 469,96  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 5                 | 116698                     | 619,73                 | 99,8%                                 | 475,73                           | 474,94      | 474,94       | 0,00    | 474,94  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 6                 | 118582                     | 624,74                 | 99,8%                                 | 480,74                           | 480,98      | 480,98       | 0,00    | 480,98  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 7                 | 120479                     | 629,77                 | 99,8%                                 | 485,77                           | 486,01      | 486,01       | 0,00    | 486,01  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 8                 | 122389                     | 634,81                 | 99,8%                                 | 490,81                           | 491,05      | 491,05       | 0,00    | 491,05  |
|                   |                            |                        |                                       | 144,00                           | 144,00      | 144,00       | 144,00  | 144,00  |
| 9                 | 124312                     | 639,87                 | 99,8%                                 | 639,87                           | 638,81      | 638,81       | 638,81  | 638,81  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 10                | 126250                     | 644,95                 | 99,8%                                 | 644,95                           | 643,88      | 643,88       | 643,88  | 643,88  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 11                | 128202                     | 650,06                 | 99,8%                                 | 650,06                           | 648,97      | 648,97       | 648,97  | 648,97  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 12                | 130170                     | 655,18                 | 99,8%                                 | 655,18                           | 654,09      | 654,09       | 654,09  | 654,09  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 13                | 132154                     | 660,32                 | 99,8%                                 | 660,32                           | 659,22      | 659,22       | 659,22  | 659,22  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 14                | 134156                     | 665,49                 | 99,8%                                 | 665,49                           | 664,38      | 664,38       | 664,38  | 664,38  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 15                | 136176                     | 670,69                 | 99,8%                                 | 670,69                           | 669,57      | 669,57       | 669,57  | 669,57  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 16                | 138215                     | 675,91                 | 99,8%                                 | 675,91                           | 674,78      | 674,78       | 674,78  | 674,78  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 17                | 140273                     | 681,16                 | 99,8%                                 | 681,16                           | 680,02      | 680,02       | 680,02  | 680,02  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 18                | 142353                     | 686,43                 | 99,8%                                 | 686,43                           | 685,29      | 685,29       | 685,29  | 685,29  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 19                | 144456                     | 691,74                 | 99,8%                                 | 691,74                           | 690,59      | 690,59       | 690,59  | 690,59  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |
| 20                | 146581                     | 697,08                 | 99,8%                                 | 697,08                           | 695,92      | 695,92       | 695,92  | 695,92  |
|                   |                            |                        |                                       |                                  |             |              |         |         |



| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA | CAUDAL DE DISEÑO (L/S) | COBERTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARIL LADO | CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s) |             |              |         |         |
|-------------------|----------------------|------------------------|--|----------------------------------|-------------|--------------|---------|---------|
|                   | (hab)                |                        |  | GENERADO                         | RECOLECTADO | TRANSPORTADO | TRATADO | VERTIDO |
| 21                | 148732               | 702,46                 | 99,8%                                    | 702,46                           | 701,29      | 701,29       | 701,29  | 701,29  |
| 22                | 150908               | 707,87                 | 99,8%                                    | 707,87                           | 706,69      | 706,69       | 706,69  | 706,69  |
| 23                | 153113               | 713,32                 | 99,8%                                    | 713,32                           | 712,13      | 712,13       | 712,13  | 712,13  |
| 24                | 155347               | 718,81                 | 99,8%                                    | 718,81                           | 717,61      | 717,61       | 717,61  | 717,61  |
| 25                | 157612               | 724,34                 | 99,8%                                    | 724,34                           | 723,13      | 723,13       | 723,13  | 723,13  |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 22 Concentración y aporte per cápita de DBO5 y SST.

| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA | CAUDAL DE DISEÑO (L/S) | CONCENTRACIÓN MEDIDA (ENTRADA PTAR) |        | CONCENTRACIÓN MEDIDA (SALIDA PTAR) |        | APORTE PER CÁPITA DE CARGA DE CARGA (Kg/hab-d) SIN TRATAMIENTO |        | APORTE PER CÁPITA DE CARGA DE CARGA (Kg/hab-d) CON TRATAMIENTO |        |
|-------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------------------|--------|--|--------|--|--------|
|                   |                      |                        | [DBO5]                              | [SST]  | [DBO5]                             | [SST]  | [DBO5]   | [SST]  | [DBO5]   | [SST]  |
|                   |                      |                        | (mg/L)                              | (mg/L) | (mg/L)                             | (mg/L) | (mg/L)   | (mg/L) | (mg/L)   | (mg/L) |
| 0                 | 107443               | 594,92                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 71,6                               | 41,0   | 0,077  | 0,044  | 0,011  | 0,006  |
| 1                 | 109274               | 599,86                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 71,6                               | 41,0   | 0,077  | 0,044  | 0,011  | 0,006  |
| 2                 | 111114               | 604,81                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 71,6                               | 41,0   | 0,077  | 0,044  | 0,011  | 0,006  |
| 3                 | 112964               | 609,77                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 71,6                               | 41,0   | 0,077  | 0,044  | 0,011  | 0,006  |
| 4                 | 114825               | 614,74                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077  | 0,044  | 0,005  | 0,003  |
| 5                 | 116698               | 619,73                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077  | 0,044  | 0,005  | 0,003  |
| 6                 | 118582               | 624,74                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077  | 0,044  | 0,005  | 0,003  |
| 7                 | 120479               | 629,77                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077  | 0,044  | 0,005  | 0,003  |
| 8                 | 122389               | 634,81                 | 358                                 | 205    | 358                                | 205    | 0,077  | 0,044  | 0,077  | 0,044  |
|                   |                      |                        | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077  | 0,044  | 0,005  | 0,003  |
| 9                 | 124312               | 639,87                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077  | 0,044  | 0,005  | 0,003  |



| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA<br>(hab) | CAUDAL DE DISEÑO (L/S) | CONCENTRACIÓN MEDIDA (ENTRADA PTAR) |        | CONCENTRACIÓN MEDIDA (SALIDA PTAR) |        | APORTE PER CÁPITA DE CARGA (Kg/hab-d) SIN TRATAMIENTO |        | APORTE PER CÁPITA DE CARGA (Kg/hab-d) CON TRATAMIENTO |        |
|-------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------------------|--------|---|--------|---|--------|
|                   |                               |                        | [DBO5]                              | [SST]  | [DBO5]                             | [SST]  | [DBO5]  | [SST]  | [DBO5]  | [SST]  |
|                   |                               |                        | (mg/L)                              | (mg/L) | (mg/L)                             | (mg/L) | (mg/L)  | (mg/L) | (mg/L)  | (mg/L) |
| 10                | 126250                        | 644,95                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 11                | 128202                        | 650,06                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 12                | 130170                        | 655,18                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 13                | 132154                        | 660,32                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 14                | 134156                        | 665,49                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 15                | 136176                        | 670,69                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 16                | 138215                        | 675,91                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 17                | 140273                        | 681,16                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 18                | 142353                        | 686,43                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 19                | 144456                        | 691,74                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 20                | 146581                        | 697,08                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 21                | 148732                        | 702,46                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 22                | 150908                        | 707,87                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 23                | 153113                        | 713,32                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 24                | 155347                        | 718,81                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |
| 25                | 157612                        | 724,34                 | 358                                 | 205    | 28,6                               | 16,4   | 0,077   | 0,044  | 0,005   | 0,003  |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 23 Proyecciones de carga en (Kg/día para DBO5).

| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA<br>(hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/d)                    |             |              |         |         |
|-------------------|-------------------------------|--|-------------|--------------|---------|---------|
|                   |                               | CARGA DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5) |             |              |         |         |
|                   |                               | GENERADA   | RECOLECTADA | TRANSPORTADA | TRATADA | VERTIDA |
| 0                 | 107443                        | 4943,60  | 4935,36     | 4935,36      | 0,00    | 4935,36 |
|                   |                               | 3351,03  | 3345,44     | 3345,44      | 2864,87 | 480,57  |
| 1                 | 109274                        | 5027,81  | 5019,43     | 5019,43      | 0,00    | 5019,43 |
|                   |                               | 3408,11  | 3402,43     | 3402,43      | 2913,67 | 488,76  |
| 2                 | 111114                        | 5112,47  | 5103,95     | 5103,95      | 0,00    | 5103,95 |
|                   |                               | 3465,50  | 3459,72     | 3459,72      | 2962,73 | 496,99  |
| 3                 | 112964                        | 5197,61  | 5188,95     | 5188,95      | 0,00    | 5188,95 |
|                   |                               | 3523,21  | 3517,34     | 3517,34      | 3012,07 | 505,27  |
| 4                 | 114825                        | 5283,25  | 5274,44     | 5274,44      | 0,00    | 5274,44 |
|                   |                               | 3581,26  | 3575,29     | 3575,29      | 3349,32 | 225,97  |
| 5                 | 116698                        | 5369,41  | 5360,46     | 5360,46      | 0,00    | 5360,46 |



| AÑO DE PROYECCIÓN N | POBLACIÓN PROYECTADA A (hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/d)                    |               |                |           |           |
|---------------------|------------------------------|--|---------------|----------------|-----------|-----------|
|                     |                              | CARGA DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5) |               |                |           |           |
|                     |                              | GENERADA A                                       | RECOLECTADA A | TRANSPORTADA A | TRATADA A | VERTIDA A |
|                     |                              | 3639,67  | 3633,60       | 3633,60        | 3403,94   | 229,66    |
| 6                   | 118582                       | 5456,11  | 5447,02       | 5447,02        | 0,00      | 5447,02   |
|                     |                              | 3698,44  | 3692,27       | 3692,27        | 3458,90   | 233,37    |
| 7                   | 120479                       | 5543,38  | 5534,15       | 5534,15        | 0,00      | 5534,15   |
|                     |                              | 3757,60  | 3751,33       | 3751,33        | 3514,23   | 237,10    |
| 8                   | 122389                       | 5631,25  | 5621,87       | 5621,87        | 0,00      | 5621,87   |
|                     |                              | 3817,16  | 3810,80       | 3810,80        | 3569,93   | 240,87    |
| 9                   | 124312                       | 9596,89  | 9580,89       | 9580,89        | 8975,33   | 605,56    |
| 10                  | 126250                       | 9746,46  | 9730,22       | 9730,22        | 9115,22   | 615,00    |
| 11                  | 128202                       | 9897,19  | 9880,69       | 9880,69        | 9256,18   | 624,51    |
| 12                  | 130170                       | 10049,12   | 10032,37      | 10032,37       | 9398,27   | 634,10    |
| 13                  | 132154                       | 10202,32   | 10185,32      | 10185,32       | 9541,55   | 643,77    |
| 14                  | 134156                       | 10356,85   | 10339,59      | 10339,59       | 9686,07   | 653,52    |
| 15                  | 136176                       | 10512,77   | 10495,25      | 10495,25       | 9831,89   | 663,36    |
| 16                  | 138215                       | 10670,17   | 10652,38      | 10652,38       | 9979,10   | 673,28    |
| 17                  | 140273                       | 10829,11   | 10811,06      | 10811,06       | 10127,74  | 683,32    |
| 18                  | 142353                       | 10989,68   | 10971,36      | 10971,36       | 10277,91  | 693,45    |
| 19                  | 144456                       | 11151,97   | 11133,38      | 11133,38       | 10429,69  | 703,69    |
| 20                  | 146581                       | 11316,07   | 11297,21      | 11297,21       | 10583,16  | 714,05    |
| 21                  | 148732                       | 11482,09   | 11462,95      | 11462,95       | 10738,43  | 724,52    |
| 22                  | 150908                       | 11650,13   | 11630,71      | 11630,71       | 10895,59  | 735,12    |
| 23                  | 153113                       | 11820,32   | 11800,62      | 11800,62       | 11054,75  | 745,87    |
| 24                  | 155347                       | 11992,79   | 11972,80      | 11972,80       | 11216,05  | 756,75    |
| 25                  | 157612                       | 12167,67   | 12147,39      | 12147,39       | 11379,61  | 767,78    |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 24 Proyecciones de carga en (Kg/día para SST).

| AÑO DE PROYECCIÓN N | POBLACIÓN PROYECTADA A (hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/d)                  |               |                |           |           |
|---------------------|------------------------------|--|---------------|----------------|-----------|-----------|
|                     |                              | CARGA DE LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) |               |                |           |           |
|                     |                              | GENERADA A                                     | RECOLECTADA A | TRANSPORTADA A | TRATADA A | VERTIDA A |
| 0                   | 107443                       | 2830,40  | 2825,68       | 2825,68        | 0,00      | 2825,68   |
|                     |                              | 1918,59  | 1915,40       | 1915,40        | 1640,79   | 274,61    |
| 1                   | 109274                       | 2878,61  | 2873,82       | 2873,82        | 0,00      | 2873,82   |
|                     |                              | 1951,28  | 1948,02       | 1948,02        | 1668,74   | 279,28    |
| 2                   | 111114                       | 2927,09  | 2922,21       | 2922,21        | 0,00      | 2922,21   |
|                     |                              | 1984,13  | 1980,83       | 1980,83        | 1696,84   | 283,99    |
| 3                   | 112964                       | 2975,83  | 2970,87       | 2970,87        | 0,00      | 2970,87   |



| AÑO DE PROYECCIÓN<br>N | POBLACIÓN PROYECTADA<br>A<br>(hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/d)                  |                  |                   |              |              |
|------------------------|------------------------------------|--|------------------|-------------------|--------------|--------------|
|                        |                                    | CARGA DE LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) |                  |                   |              |              |
|                        |                                    | GENERADA<br>A                                  | RECOLECTADA<br>A | TRANSPORTADA<br>A | TRATADA<br>A | VERTIDA<br>A |
|                        |                                    | 2017,18  | 2013,81          | 2013,81           | 1725,10      | 288,71       |
| 4                      | 114825                             | 3024,87  | 3019,82          | 3019,82           | 0,00         | 3019,82      |
|                        |                                    | 2050,41  | 2047,00          | 2047,00           | 1929,80      | 117,20       |
| 5                      | 116698                             | 3074,20  | 3069,07          | 3069,07           | 0,00         | 3069,07      |
|                        |                                    | 2083,85  | 2080,38          | 2080,38           | 1961,27      | 119,11       |
| 6                      | 118582                             | 3123,84  | 3118,63          | 3118,63           | 0,00         | 3118,63      |
|                        |                                    | 2117,50  | 2113,97          | 2113,97           | 1964,20      | 149,77       |
| 7                      | 120479                             | 3173,80  | 3168,51          | 3168,51           | 0,00         | 3168,51      |
|                        |                                    | 2151,37  | 2147,78          | 2147,78           | 1995,61      | 152,17       |
| 8                      | 122389                             | 3224,11  | 3218,74          | 3218,74           | 0,00         | 3218,74      |
|                        |                                    | 2185,47  | 2181,83          | 2181,83           | 2056,91      | 124,92       |
| 9                      | 124312                             | 5494,59  | 5485,43          | 5485,43           | 5171,38      | 314,05       |
| 10                     | 126250                             | 5580,23  | 5485,43          | 5485,43           | 5251,98      | 233,45       |
| 11                     | 128202                             | 5666,53  | 5657,08          | 5657,08           | 5333,20      | 323,88       |
| 12                     | 130170                             | 5753,51  | 5743,92          | 5743,92           | 5415,07      | 328,85       |
| 13                     | 132154                             | 5841,23  | 5831,49          | 5831,49           | 5497,62      | 333,87       |
| 14                     | 134156                             | 5929,70  | 5919,82          | 5919,82           | 5580,89      | 338,93       |
| 15                     | 136176                             | 6018,97  | 6008,94          | 6008,94           | 5664,91      | 344,03       |
| 16                     | 138215                             | 6109,09  | 6098,90          | 6098,90           | 5749,73      | 349,17       |
| 17                     | 140273                             | 6200,09  | 6189,75          | 6189,75           | 5835,37      | 354,38       |
| 18                     | 142353                             | 6292,02  | 6281,53          | 6281,53           | 5921,90      | 359,63       |
| 19                     | 144456                             | 6384,93  | 6374,29          | 6374,29           | 6009,35      | 364,94       |
| 20                     | 146581                             | 6478,89  | 6468,09          | 6468,09           | 6097,78      | 370,31       |
| 21                     | 148732                             | 6573,94  | 6562,98          | 6562,98           | 6187,24      | 375,74       |
| 22                     | 150908                             | 6670,15  | 6659,03          | 6659,03           | 6277,79      | 381,24       |
| 23                     | 153113                             | 6767,59  | 6756,31          | 6756,31           | 6369,50      | 386,81       |
| 24                     | 155347                             | 6866,34  | 6854,89          | 6854,89           | 6462,43      | 392,46       |
| 25                     | 157612                             | 6966,46  | 6954,85          | 6954,85           | 6556,67      | 398,18       |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

e. ESTADO DE LA FUENTE RECEPTORA EN TÉRMINOS DE CALIDAD.

Objetivos de Calidad.



En el documento se menciona que CORMACARENA, definió los usos y objetivos de calidad para el cuerpo receptor en el tramo donde se realiza el vertimiento de aguas residuales procedentes del casco urbano del municipio, mediante la Resolución PS-GJ 1.2.6.12.0866 de Julio de 2012 y presenta en un cuadro los tramos y los objetivos de calidad con sus respectivos criterios.

Cuadro 25. Tramos y ubicación de los objetivos de calidad río Acacias

| Número            | Tramo  | Uso                  | Criterio de calidad         | Unidad   | Objetivo de calidad | Tiempo (años) |               |              |
|-------------------|--|----------------------|-----------------------------|----------|---------------------|---------------|---------------|--------------|
|                   |  |                      |                             |          |                     | Corto (1-2)   | Mediano (3-5) | Largo (6-10) |
| 3                 | Tramo 3: Desde la terminación del tramo 2 hasta 2 kilómetros aguas abajo del cabezal de descarga de la PTAR del municipio de Acacias en las coordenadas N: 0931871 – E: 1038161. | Agrícola restringido | DBO5                        | Mg/L     | 20                  |               |               |              |
|                   |  |                      | DQO                         | Mg/L     | 20(5)               |               |               |              |
|                   |  |                      | pH                          | U de pH  | 4,5-9,0(6)          |               |               |              |
|                   |  |                      | Oxígeno disuelto            | Mg/L     | 4(7)                |               |               |              |
|                   |  |                      | Conductividad eléctrica     | µs/cm    | 750(10)             |               |               |              |
|                   |  |                      | Coliformes fecales          | NMP      | 5000(20)            |               |               |              |
|                   |  |                      | Nitrógeno amoniacal (N-NH3) | Mg/L     | 5                   |               |               |              |
|                   |  |                      | Grasas y aceites            | Mg/L     | A                   |               |               |              |
|                   |  |                      | RAS                         | fracción | 10(10)              |               |               |              |
| Material flotante |  | A                    |                             |          |                     |               |               |              |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Resultados monitoreo de la fuente receptora de vertimiento.

En el documento se menciona que el día 26 de marzo de 2018, se realizó el monitoreo del río Acacias en dos puntos así:

- Monitoreo punto aguas arriba del vertimiento: Se ubica en las coordenadas geográficas 73°45'04.0" W – 03°58'49.2" N.
- Monitoreo punto aguas abajo del vertimiento: Se ubica en las coordenadas geográficas 73°44'55.7" W – 04°58'50.5" N.

Obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 26 Reporte de calidad para los parámetros monitoreados en la fuente hídrica río Acacias.

| PARÁMETRO         | UNIDAD     | Aguas Arriba T.A. 31985 | Aguas Abajo T.A. 31984 |
|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|
| ACIDEZ TOTAL      | mg CaCO3/L | 3                       | 9                      |
| ALCALINIDAD       | mg CaCO3/L | 3                       | 8                      |
| ALUMINIO TOTAL    | mg Al/L    | < 0,2                   | < 0,2                  |
| AOX**             | mg/l       | < 0,01                  | < 0,01                 |
| BTEX**            | mg/L       | < 0,069                 | < 0,069                |
| CADMIO TOTAL      | mg Cd/L    | < 0,005                 | < 0,005                |
| CIANURO TOTAL**   | mg CN/L    | < 0,010                 | < 0,010                |
| CLORUROS          | mg Cl/L    | 1                       | 2                      |
| COBRE TOTAL       | mg Cu/L    | < 0,01                  | < 0,01                 |
| COLOR REAL 436 nm | m-1        | 0,20                    | 0,28                   |



| PARÁMETRO  | UNIDAD                  | Aguas Arriba<br>T.A. 31985 | Aguas Abajo<br>T.A. 31984 |
|--|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| COLOR REAL 525 nm  | m-1                     | < 0,10                     | 0,10                      |
| COLOR REAL 620 nm  | m-1                     | < 0,10                     | < 0,10                    |
| COMPUESTOS<br>SEMIVOLÁTILES<br>FENÓLICOS**                             | mg/L                    | 0,039                      | < 0,007                   |
| CROMO TOTAL  | mgCr/L                  | < 0,02                     | < 0,02                    |
| D.B.O-5  | mg O <sub>2</sub> /L    | < 5                        | < 5                       |
| D.Q.O.   | mg O <sub>2</sub> /L    | < 15                       | < 15                      |
| DUREZA CÁLCICA   | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10                         | 11                        |
| DUREZA TOTAL   | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 11                         | 12                        |
| FENÓLES TOTALES  | mg Fenol/L              | < 0,02                     | < 0,02                    |
| FOSFORO TOTAL**  | mg P/L                  | < 0,05                     | 0,23                      |
| GRASAS Y ACEITES   | mg/L                    | < 0,8                      | 1,4                       |
| HIDROCARBUROS<br>AROMÁTICOS<br>POLICÍCLICOS**<br>Decafluobifenilo      | mg/L                    | 0,48755                    | 0,50214                   |
| HIDROCARBUROS<br>TOTALES   | mg/L                    | < 0,8                      | < 0,8                     |
| HIERRO TOTAL   | mg Fe/L                 | 0,3                        | 0,4                       |
| MERCURIO TOTAL**   | mg Hg/L                 | < 0,0006                   | < 0,0006                  |
| NÍQUEL TOTAL   | mg Ni /L                | < 0,03                     | < 0,03                    |
| NITRATOS   | mg N-NO <sub>3</sub> /L | < 0,5                      | < 0,5                     |
| NITRITOS   | mg N-NO <sub>2</sub> /L | < 0,02                     | < 0,02                    |
| NITRÓGENO AMONIACAL  | mg N-NH <sub>3</sub> /L | < 0,5                      | 0,5                       |
| NITRÓGENO TOTAL<br>KJELDAHL  | mg N/L                  | < 5                        | < 5                       |
| ORTOFOSFATOS   | mg P-PO <sub>4</sub> -3 | < 0,05                     | < 0,05                    |
| PLATA TOTAL**  | mg/L                    | < 0,04                     | < 0,04                    |
| PLOMO TOTAL  | mg Pb/L                 | < 0,04                     | < 0,04                    |
| SOLIDOS SEDIMENTABLES  | mL/L                    | 0,2                        | 0,2                       |
| SOLIDOS<br>SUSPENDIDOS<br>TOTALES**                                    | mg/L                    | 2,31                       | 3,05                      |
| SULFATOS   | mg SO <sub>4</sub> /L   | 9                          | 11                        |
| SULFUROS   | mg S/L                  | < 2                        | < 2                       |
| TENSOACTIVOS<br>(calculado como SDS<br>peso molecular 288,38<br>g/mol) | mg MBAS/L               | < 0,2                      | 0,4                       |
| ZINC TOTAL   | mg Zn/L                 | < 0,04                     | < 0,04                    |
| Coliformes fecales   | NPM/100 mL              | 663                        | 24196                     |
| Coliformes totales   | NMP/100ml               | 24196                      | 24196                     |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

En cuanto al caudal de la fuente receptora en el documento se reportan los siguientes resultados:  
aguas arriba del vertimiento: 1169.3 L/s y aguas arriba: 1505.1 L/s.

#### MODELO DE SIMULACIÓN.

En el documento se indica que la modelación se realizó mediante herramientas de cálculo desarrolladas por Lozano-Rivas entre 2015 y 2016, en la interfaz Microsoft Excel, los cuales tienen como fundamento teórico los siguientes modelos:



- Longitud de mezcla: modelo de Mc. Quivey & Keafer (1974), revisado por Fischer et al. (1979).
- Caída de oxígeno: sag model de Streeter & Phelps.
- Constante de biodegradación: modelos propuestos por Wright & McDonnell (1979) e Hydrosience (1974), considerando las correcciones de temperatura, así como las presentadas por Bosko (1966), en caso de que apliquen.
- Constante de reaireación: modelo de ley de la conservación; modelo de O'Connor & Dobbins (1956); modelo de Bennett & Rathburn (1972); modelo de Churchill et al. (1962); modelo de Langbein & Durum (1967); modelo de Gloyna et al. (1971); modelos de Baecheler & Lazo (1999).
- Asimilación de sólidos en suspensión: velocidad de sedimentación y modelo de transformación de la materia orgánica particulada de Wetzel (1975) y de Burns & Rosa (1980), registrado por Chapra (1997).
- Decaimiento microbiano: modelo de decaimiento de primer orden de Bowie (1985), registrado por Chapra (1997).
- Transformación de nutrientes: modelo de nitrificación de Bansal (1976) y otros reportados por Pauer & Auer (2009).

Señalándose en el documento las siguientes condiciones de frontera:

- El caudal de la fuente que se usa para la modelación es igual al caudal aforado por la consultoría durante el mes más seco del año, conforme a lo dictaminado por CORMACARENA.
- Si existieran otros registros de caudal de la fuente para el mismo punto, se tomará el caudal más bajo entre los registrados y los aforados por la consultoría, conforme a lo dictaminado por CORMACARENA.
- Se asumen dos escenarios: uno con vertido de aguas residuales sin tratamiento y otro con aguas residuales depuradas.
- El caudal vertido corresponde a la proyección a 25 años, manteniendo las características de calidad monitoreadas por la consultoría.
- Para el análisis, y con el objetivo de mantener condiciones críticas de estudio, se asume un tramo homogéneo y sin aportes de caudales de otras fuentes que puedan diluir la carga contaminante.
- Para el escenario de vertido con tratamiento, se asume una depuración con eficiencia del 92% para demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) y sólidos suspendidos totales (SST). Previendo valores punta de las aguas residuales municipales (ARM) de: 358 mg/L de DBO, 590 mg/L de DQO y 205 mg/L de SST, una eficiencia del 92% permite el cumplimiento del artículo 8 de la resolución 0631 de 2015, en sus valores más restrictivos, dando un margen de seguridad para lo que se proyecta en la modelación.
- Siendo la calidad microbiológica el aspecto más delicado y el que más condiciona los usos del agua, no se asume un valor de entrada en cuanto a la eficiencia de la depuración, sino que el mismo estará condicionado a los objetivos de calidad hídrica para cada fuente en el tramo correspondiente.
- En el caso en que con una eficiencia de depuración del 92% para DBO, DQO y SST no se asegure el cumplimiento de los objetivos de calidad hídrica, serán estos los que conduzcan a ajustar la eficiencia del tratamiento de los parámetros, tal cual quedará consignado en las tablas finales del presente documento.



**Características hidráulicas del curso de agua.**

Al respecto en el documento se menciona que "para las labores de medición de caudal y la determinación de parámetros relacionados con la hidráulica del cuerpo de agua receptor, se llevaron a cabo las actividades mencionadas en el documento titulado "Caracterización Físicoquímica del Agua Residual Doméstica, Acacias - Meta" (Anexo A)."

**Cuadro 27 Características del río Acacias en aguas bajas**

| CARACTERÍSTICA                      | VALOR | UNIDADES          |
|-------------------------------------|-------|-------------------|
| Caudal aguas arriba                 | 1.169 | m <sup>3</sup> /s |
| Velocidad media en el tramo         | 0.263 | m/s               |
| Área media de la sección del tramo  | 4.450 | m <sup>2</sup>    |
| Pendiente del tramo                 | 2.17  | %                 |
| Ancho medio de la sección del tramo | 22    | m                 |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

**Características de la calidad del curso de agua y del vertimiento.**

Los resultados del análisis de calidad de las aguas residuales brutas, así como los del agua de la fuente receptora, tanto aguas arriba como aguas abajo del vertimiento, se exponen a continuación:

**Cuadro 28 Resultados del análisis de calidad a entrada y salida del tratamiento**

| PARÁMETRO   | UNIDAD                  | Entrada al tratamiento<br>TA 31982 | Salida del tratamiento<br>TA 31983 |
|---|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| ACIDEZ TOTAL  | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 53                                 | 43                                 |
| ALCALINIDAD   | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 105                                | 128                                |
| ALUMINIO TOTAL  | mg Al/L                 | 1,4                                | 0,9                                |
| AOX**   | mg/l                    | 0,04                               | < 0,01                             |
| BTEX**  | mg/L                    | < 0,069                            | < 0,069                            |
| CADMIO TOTAL  | mg Cd/L                 | < 0,005                            | < 0,005                            |
| CIANURO TOTAL**   | mg CN/L                 | 0,014                              | 0,013                              |
| CLORUROS  | mg Cl/L                 | 24                                 | 28                                 |
| COBRE TOTAL   | mg Cu/L                 | < 0,01                             | < 0,01                             |
| COLOR REAL 436 nm   | m-1                     | 1,56                               | 2,42                               |
| COLOR REAL 525 nm   | m-1                     | 0,66                               | 1,02                               |
| COLOR REAL 620 nm   | m-1                     | 0,40                               | 0,62                               |
| COMPUESTOS SEMIVOLATILES FENÓLICOS**                        | mg/L                    | 0,125                              | < 0,007                            |
| CROMO TOTAL   | mgCr/L                  | < 0,02                             | < 0,02                             |
| D.B.O-5   | mg O <sub>2</sub> /L    | 85                                 | 90                                 |
| D.Q.O.  | mg O <sub>2</sub> /L    | 216                                | 105                                |
| DUREZA CÁLCICA  | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 30                                 | 30                                 |
| DUREZA TOTAL  | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 34                                 | 37                                 |
| FENOLES TOTALES   | mg Fenol/L              | < 0,02                             | < 0,02                             |
| FOSFORO TOTAL**   | mg P/L                  | 4,22                               | 3,75                               |
| GRASAS Y ACEITES  | mg/L                    | 82,4                               | 32,3                               |
| HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS**<br>Decafluobifenilo | mg/L                    | 0,52213                            | 0,52214                            |
| HIDROCARBUROS TOTALES                                       | mg/L                    | 5,7                                | 2,2                                |



|   |                        |          |          |
|---|------------------------|----------|----------|
| HIERRO TOTAL  | mg Fe/L                | 1,5      | 0,9      |
| MERCURIO TOTAL**  | mg Hg/L                | < 0,0006 | < 0,0006 |
| NIQUEL TOTAL  | mg Ni /L               | < 0,03   | < 0,03   |
| NITRATOS  | mg N-NO3/L             | 4,8      | 1,5      |
| NITRITOS  | mg N-NO2/L             | < 0,02   | < 0,02   |
| NITRÓGENO AMONIACAL   | mg N-NH3/L             | 9,1      | 11,7     |
| NITRÓGENO TOTAL<br>KJELDAHL   | mg N/L                 | 24       | 27       |
| ORTOFOSFATOS  | mg P-PO4 <sup>-3</sup> | 3,63     | 3,35     |
| PLATA TOTAL**   | mg/L                   | < 0,04   | < 0,04   |
| PLOMO TOTAL   | mg Pb/L                | < 0,04   | < 0,04   |
| SOLIDOS SEDIMENTABLES   | mL/L                   | 1,8      | 4,0      |
| SOLIDOS SUSPENDIDOS<br>TOTALES**                                    | mg/L                   | 96       | 66,7     |
| SULFATOS  | mg SO4/L               | 48       | 57       |
| SULFUROS  | mg S/L                 | < 2      | < 2      |
| TENSOACTIVOS (calculado<br>como SDS peso molecular<br>288,38 g/mol) | mg MBAS/L              | 11,7     | 8,8      |
| ZINC TOTAL  | mg Zn/L                | 0,12     | 0,12     |
| Coliformes fecales  | NPM/100 mL             | 5200000  | 5200000  |
| Coliformes totales  | NMP/100ml              | 30100000 | 25600000 |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 29 Resultado del análisis de calidad de la fuente receptora

| PARÁMETRO                                  | UNIDAD     | Aguas Arriba<br>T.A. 31985 | Aguas Abajo<br>T.A. 31984 |
|--|------------|----------------------------|---------------------------|
| ACIDEZ TOTAL                               | mg CaCO3/L | 3                          | 9                         |
| ALCALINIDAD                                | mg CaCO3/L | 3                          | 8                         |
| ALUMINIO TOTAL                             | mg Al/L    | < 0,2                      | < 0,2                     |
| AOX**                                      | mg/l       | < 0,01                     | < 0,01                    |
| BTEX**                                     | mg/L       | < 0,069                    | < 0,069                   |
| CADMIO TOTAL                               | mg Cd/L    | < 0,005                    | < 0,005                   |
| CIANURO TOTAL**                            | mg CN/L    | < 0,010                    | < 0,010                   |
| CLORUROS                                   | mg Cl /L   | 1                          | 2                         |
| COBRE TOTAL                                | mg Cu/L    | < 0,01                     | < 0,01                    |
| COLOR REAL 436 nm                          | m-1        | 0,20                       | 0,28                      |
| COLOR REAL 525 nm                          | m-1        | < 0,10                     | 0,10                      |
| COLOR REAL 620 nm                          | m-1        | < 0,10                     | < 0,10                    |
| COMPUESTOS<br>SEMIVOLÁTILES<br>FENÓLICOS** | mg/L       | 0,039                      | < 0,007                   |
| CROMO TOTAL                                | mgCr/L     | < 0,02                     | < 0,02                    |
| D.B.O-5                                    | mg O2/L    | < 5                        | < 5                       |
| D.Q.O.                                     | mg O2/L    | < 15                       | < 15                      |



|   |                         |          |          |
|---|-------------------------|----------|----------|
| DUREZA CÁLCICA  | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10       | 11       |
| DUREZA TOTAL  | mg CaCO <sub>3</sub> /L | 11       | 12       |
| FÉNOLES TOTALES   | mg Fenol/L              | < 0,02   | < 0,02   |
| FOSFORO TOTAL**   | mg P/L                  | < 0,05   | 0,23     |
| GRASAS Y ACEÍTES  | mg/L                    | ≤ 0,8    | 1,4      |
| HIDROCARBUROS AROMÁTICOS<br>POLICÍCLICOS**<br>Decafluobifenilo      | mg/L                    | 0,48755  | 0,50214  |
| HIDROCARBUROS TOTALES   | mg/L                    | < 0,8    | < 0,8    |
| HIERRO TOTAL  | mg Fe/L                 | 0,3      | 0,4      |
| MERCURIO TOTAL**  | mg Hg/L                 | < 0,0006 | < 0,0006 |
| NÍQUEL TOTAL  | mg Ni /L                | < 0,03   | < 0,03   |
| NITRATOS  | mg N-NO <sub>3</sub> /L | < 0,5    | < 0,5    |
| NITRITOS  | mg N-NO <sub>2</sub> /L | < 0,02   | < 0,02   |
| NITRÓGENO AMONIACAL   | mg N-NH <sub>3</sub> /L | < 0,5    | 0,5      |
| NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL  | mg N/L                  | < 5      | < 5      |
| ORTOFOSFATOS  | mg P-PO <sub>4</sub> -3 | < 0,05   | < 0,05   |
| PLATA TOTAL**   | mg/L                    | < 0,04   | < 0,04   |
| PLOMO TOTAL   | mg Pb/L                 | < 0,04   | < 0,04   |
| SOLIDOS SÉDIMENTABLES   | mL/L                    | 0,2      | 0,2      |
| SOLIDOS SUSPENDIDOS<br>TOTALES**                                    | mg/L                    | 2,31     | 3,05     |
| SULFATOS  | mg SO <sub>4</sub> /L   | 9        | 11       |
| SULFUROS  | mg S/L                  | < 2      | < 2      |
| TENSOACTIVOS (calculado<br>como SDS peso molecular 288,38<br>g/mol) | mg MBAS/L               | < 0,2    | 0,4      |
| ZINC TOTAL  | mg Zn/L                 | < 0,04   | < 0,04   |
| Coliformes fecales  | NPM/100 mL              | 663      | 24196    |
| Coliformes totales  | NMP/100ml               | 24196    | 24196    |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

**Datos de partida de la modelación.**

Con respecto a los datos de partida de la modelación, en el documento se señala que "Los datos de partida para la modelación corresponden a los resultados obtenidos de los monitoreos en campo realizados en marzo de 2018. Considerando las recomendaciones dadas por CORMACARENA, se tomará como escenario más crítico del cuerpo de agua receptor el caudal monitoreado o el más bajo registrado, asumiendo este valor como caudal medio mensual del mes más seco (QMM). El caudal del Río Acacías reportado el 4 de febrero de 2011 antes del malecón del área urbana del municipio de Acacías, fue de 502,6 L/s, siendo el más bajo registrado en este"



punto. De otro lado, el caudal del vertimiento se considera el máximo calculado para el año 2047. Según lo calculado por la consultoría (Consortio Plan Ambiental CT 112 de 2018), el caudal de aguas servidas para ese año será de 724,34 L/s."

Destacando que se indica en el documento que el caudal de 502,6 L/s del río Acacias fue tomado del informe final de actividades del estudio en términos de cantidad de los cuerpos hídricos priorizados en el departamento del Meta realizados por Cormacarena - tomo II - Convenio DHS 163-09, Pág. 107.

Cuadro 30 Valores tomados para la modelación de la calidad del agua.

| PARÁMETRO  | UNIDADES          | VALOR  |
|--|-------------------|--------|
| Caudal del río aguas arriba                      | m <sup>3</sup> /s | 0.5026 |
| Velocidad media del río                          | m/s               | 0.1825 |
| Ancho medio del río                              | m                 | 6      |
| Profundidad media del río                        | m                 | 0.3828 |
| Pendiente del tramo de análisis                  | m/m               | 0.0217 |
| Área de la sección inicial del tramo de análisis | m <sup>2</sup>    | 1.9758 |
| Área de la sección final del tramo de análisis   | m <sup>2</sup>    | 1.9314 |
| Temperatura media aguas arriba                   | °C                | 27.1   |
| Oxígeno Disuelto aguas arriba                    | mg/L              | 5.80   |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Longitud de mezcla.

El documento objeto de evaluación mencionan las fórmulas existentes para el modelo Mc. Quivey & Keafer (1974), de acuerdo con el tipo de descarga; mostrándose al final los resultados, así:

$$L_m = 0.4 * V * \frac{B^2}{E_{lat}}$$

Donde,

$L_m$  longitud de mezcla (en m)

$V$  velocidad media del río (m/s)

$B$  ancho medio del río (m)

$E_{lat}$  coeficiente de dispersión lateral

$$E_{lat} = 0.6 * H * V_{cz}$$

$$V_{cz} = \sqrt{g * H * S}$$

Donde,

$H$  Profundidad promedio del río (m)

$V_{cz}$  velocidad del agua en el plano de cizallamiento (m/s)

$g$  gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

$S$  pendiente (m/m)

| $L_m$ | Constante | Velocidad $U$ (m/s) | Ancho $B$ (m) | Profundidad $H$ (m) | Caudal $Q$ (m <sup>3</sup> /s) | $E_{lat}$  | Pendientes (m) | Constante | $v_{cz}$  | $g$ (m/s <sup>2</sup> ) |
|-------|-----------|---------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|------------|----------------|-----------|-----------|-------------------------|
| 40    | 0,4       | 0,18                | 6,00          | 0,38                | 0,503                          | 0,06554647 | 0,0217         | 0,05937   | 0,2853391 | 9,8                     |

Para la zona de mezcla se usaron los datos del cuadro 29 (del concepto).



Este modelo arroja los siguientes resultados:

- Velocidad del agua en el plano de cizallamiento (m/s): 0.285
- Coeficiente de dispersión lateral (m<sup>2</sup>/s): 0.065
- Longitud de mezcla (m): 40
- Tiempo de mezcla (min): 12.62

Factor de dilución.

En el documento se plantea que:

$$F_{\text{dilución}} = \frac{Q_{\text{amb.cuerpo receptor}}}{Q_{\text{vertimiento}}}$$

$$F_{\text{dilución}} = \frac{0.5026 \text{ m}^3/\text{s}}{0.72434 \text{ m}^3/\text{s}} = 0.694$$

Concluyéndose en el documento lo siguiente: "Este bajo valor de factor de dilución hace muy poco resiliente al cuerpo receptor, el cual no tendrá capacidad de atenuar los impactos generados por el vertimiento de aguas residuales. Se dice que la fuente hídrica es capaz de asimilar las cargas contaminantes cuando el factor de dilución es igual o mayor a 40."

Relación DBO/DQO del vertimiento.

Se reporta una relación DBO/DQO para las aguas residuales vertidas de 0.39.

Constante de biodegradación.

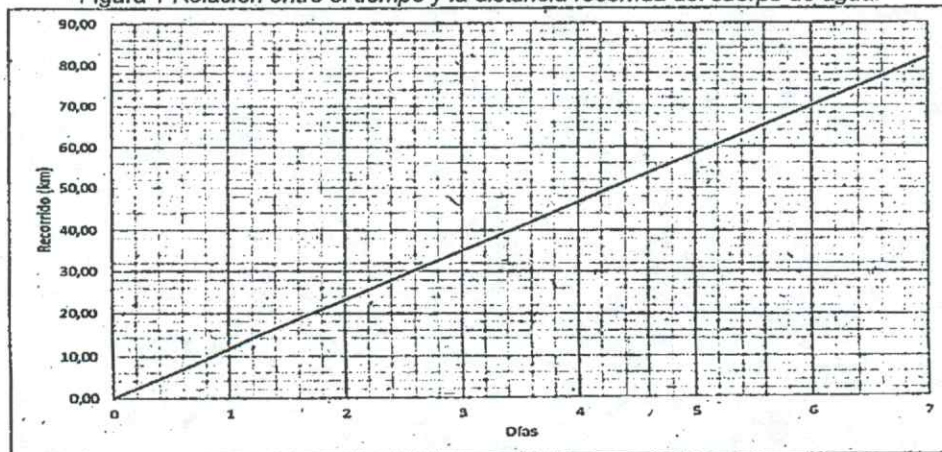
El valor calculado para este caso, incluyendo la corrección por temperatura, es de 0.291 1/d.

Constante de reaeración.

El cálculo de la constante de reaeración, considerando las características de la fuente, se determinó con el modelo Melching & Flores (1998). El valor calculado para este caso es de 98.27 1/d.

Relación tiempo – longitud recorrida.

Figura 1 Relación entre el tiempo y la distancia recorrida del cuerpo de agua.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

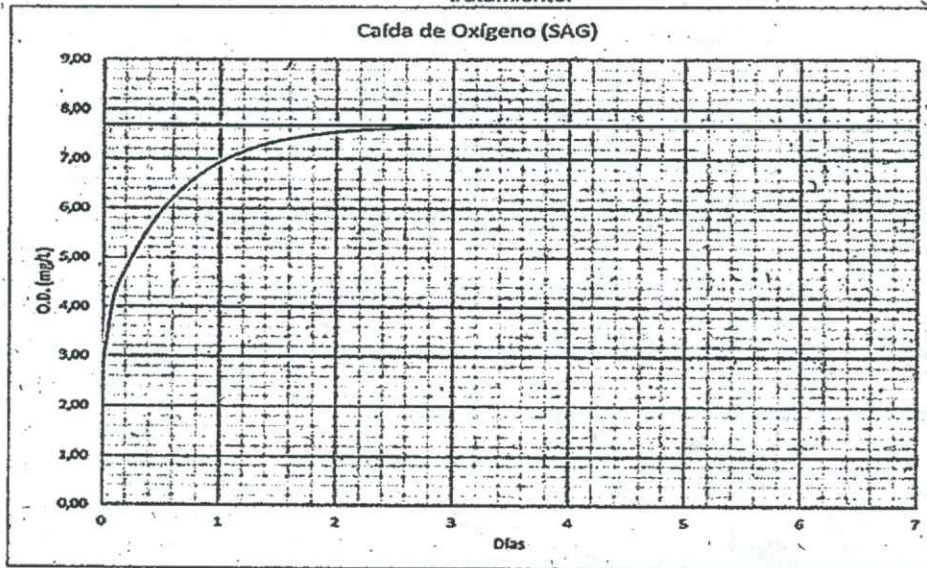


Efecto de la DBO y la DQO del vertimiento sobre el oxígeno disuelto del cuerpo receptor.

Los resultados de la modelación se hicieron bajo dos (2) escenarios:

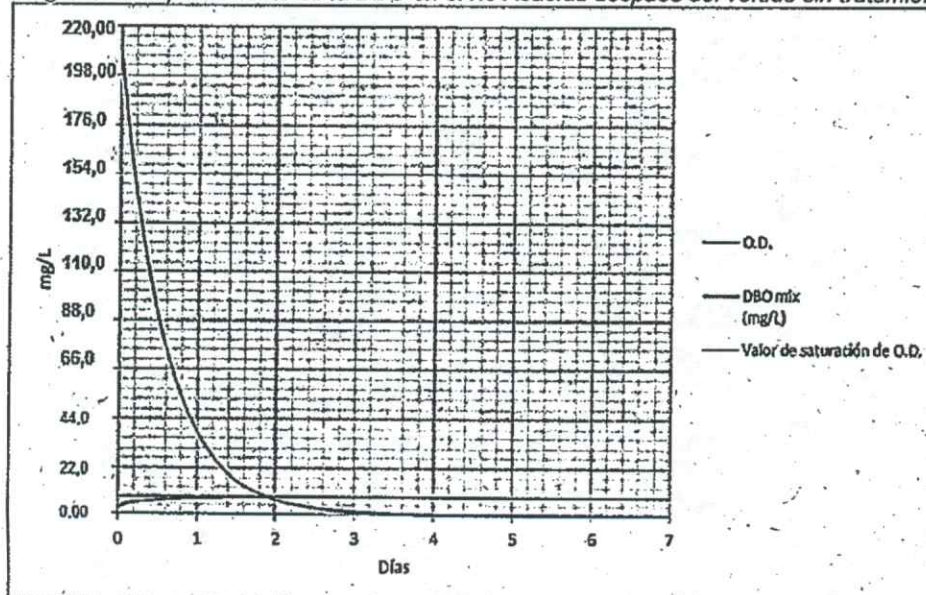
- Escenario A: Vertimiento sin tratamiento.

Figura 2 Comportamiento del oxígeno disuelto del río Acacias después del vertido sin tratamiento.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

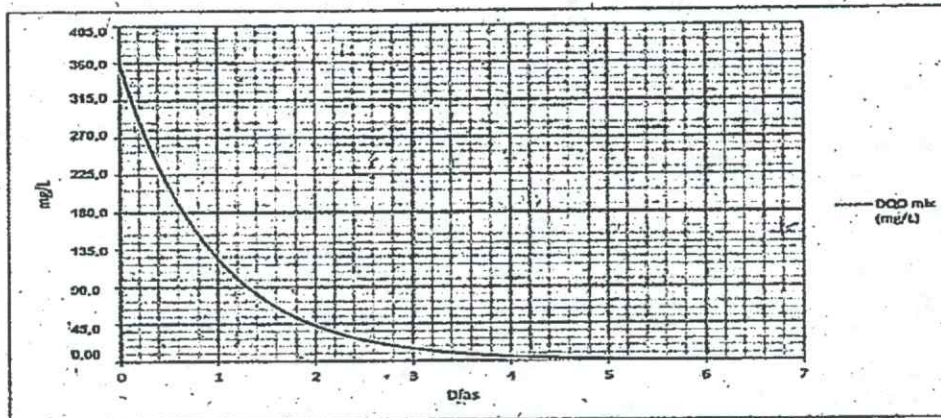
Figura 3 Comportamiento de la DBO en el río Acacias después del vertido sin tratamiento.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

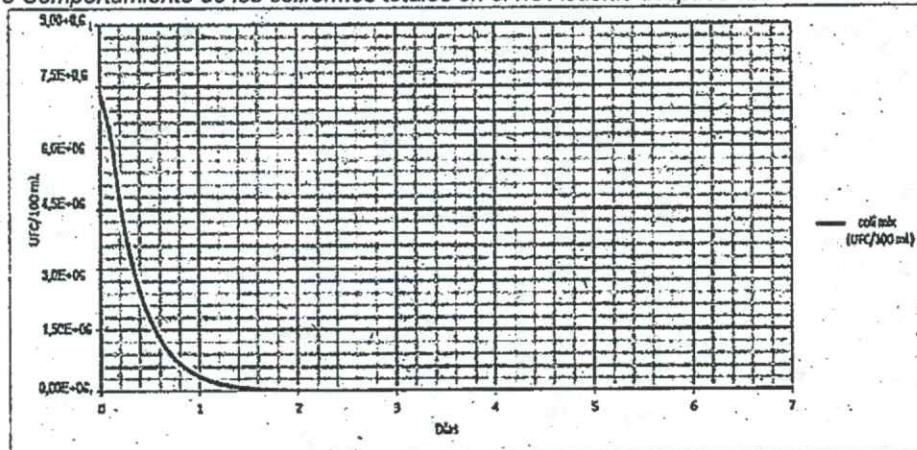


Figura 4 Comportamiento de la DQO en el río Acacias después del vertido sin tratamiento.



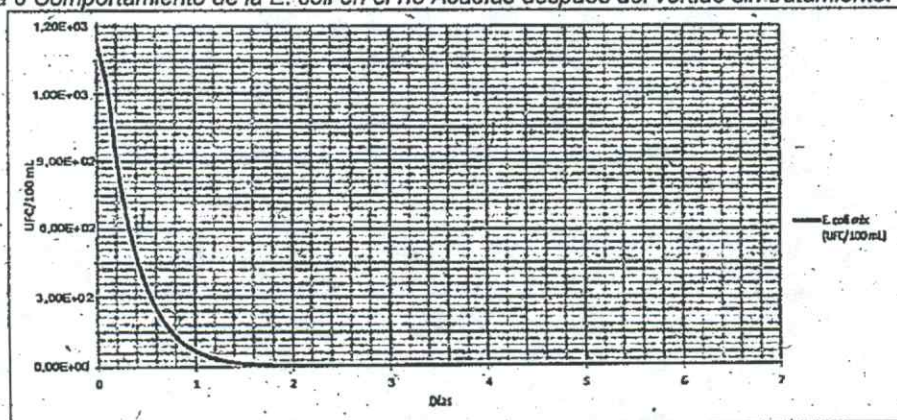
Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Figura 5 Comportamiento de los coliformes totales en el río Acacias después del vertido sin tratamiento.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Figura 6 Comportamiento de la E. coli en el río Acacias después del vertido sin tratamiento.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

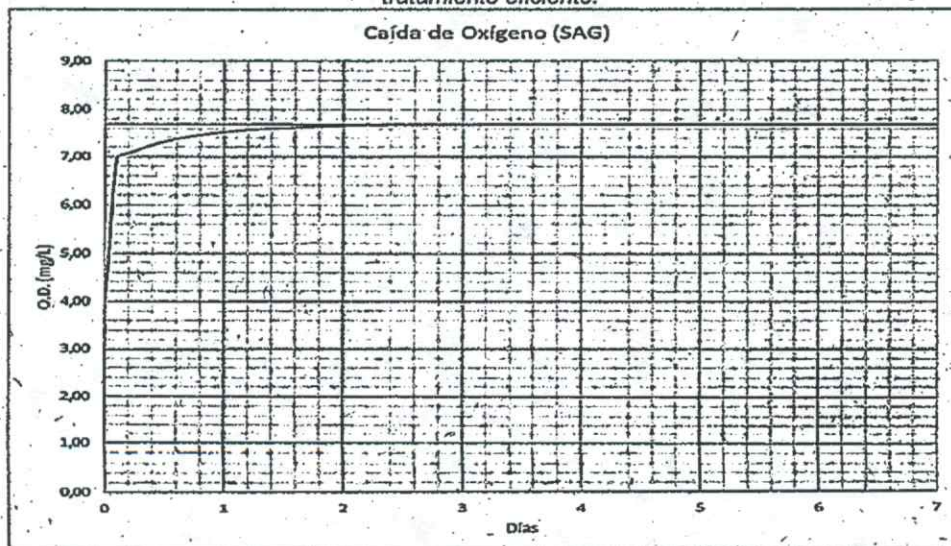


Concluyéndose en el documento para el escenario A: vertido sin tratamiento, que:

- El Río Acacías es un cuerpo de agua bien oxigenado con un valor medio de 5.8 mg/L antes del vertido. La descarga de aguas residuales sin tratamiento provoca una fuerte caída de los niveles de oxígeno disuelto en el cuerpo receptor, a valores de 2.5 mg/L. Este valor incumple el límite exigido en los objetivos de calidad, el cual es de 4 mg/L de oxígeno disuelto (Resolución No PS – GJ 1.2.6.12.0866 del 2012 de CORMACARENA).
- El vertido de aguas residuales sin tratamiento, causará un incremento del valor de la DBO estándar del río, de <5 mg/L a cerca de 213 mg/L. La recuperación de las condiciones iniciales se da a los 2.2 días de recorrido, equivalente a 25.7 km. Este valor crítico (más alto) excede ampliamente el límite exigido en los objetivos de calidad para el Río Acacías, el cual es de 20 mg/L de DBO (Resolución No PS – GJ 1.2.6.12.0866 del 2012 de CORMACARENA).
- Por otra parte, el río Acacías, con un valor inicial de Demanda Química de Oxígeno (DQO) de <15 mg/L, al recibir el vertido de aguas residuales sin tratamiento, incrementará su valor a 354 mg/L. La recuperación de las condiciones iniciales se da a los 4.4 días de recorrido y más de 25,7 km de distancia.
- La descarga de aguas residuales sin tratamiento sobre el río Acacías, provoca un incremento de coliformes totales de 24 196 NMP/100 mL a 73 942 172 NMP/100 mL; aumentando considerablemente el valor previo del cuerpo receptor. La recuperación de las condiciones iniciales se presenta a los 2.1 días de tiempo recorrido, el cual corresponde a una distancia de 24.53 km después del vertimiento.
- La descarga de aguas residuales sin tratamiento, sobre el río Acacías, provoca un incremento de E. coli de 663 NMP/100 mL a 11 790 000 NMP/100 mL. La recuperación de las condiciones iniciales se presentaría a menos de 2.7 días de tiempo recorrido, el cual corresponde a una distancia de 31.54 km después del vertimiento.

Escenario B: vertido con tratamiento, considerando 92% de eliminación de DBO y DQO.

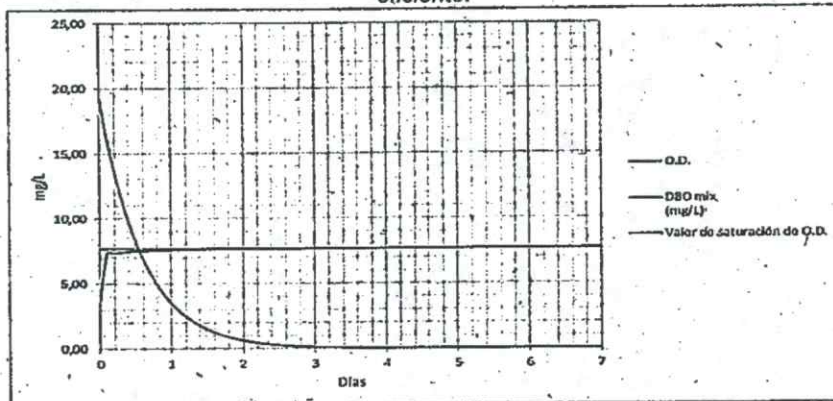
Figura 7. Comportamiento del oxígeno disuelto del río Acacías después del vertido con tratamiento eficiente.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

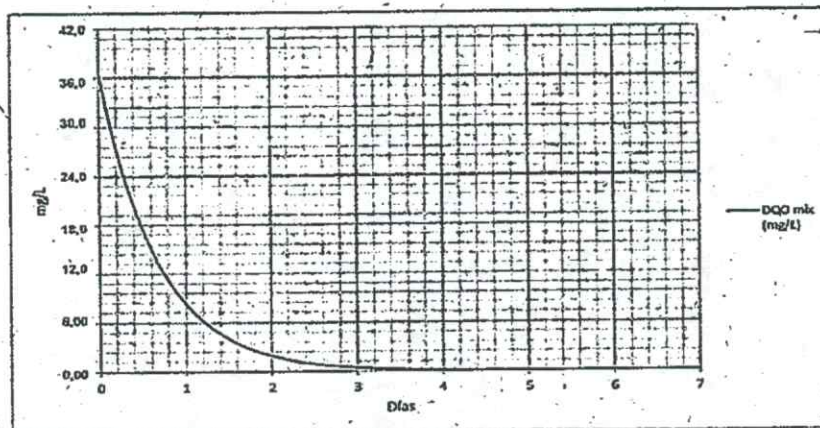


Figura 8 Comportamiento de la DBO del río Acacías después del vertido con tratamiento eficiente.



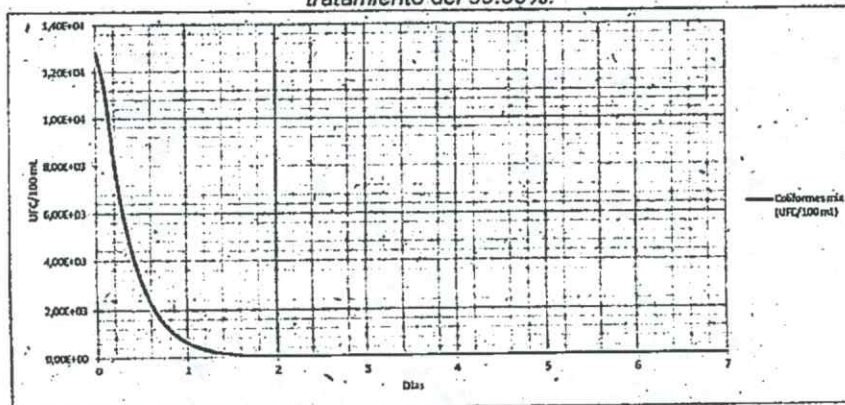
Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Figura 9 Comportamiento de la DQO del río Acacías después del vertido con tratamiento eficiente.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

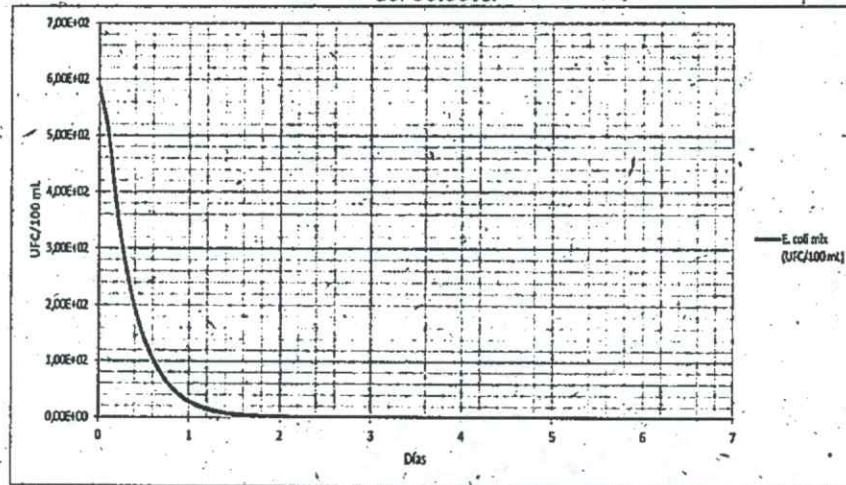
Figura 10 Comportamiento de los coliformes totales en el río Acacías después del vertido con tratamiento del 99.99%.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.



Figura 11 Comportamiento de la E. coli en el río Acacias después del vertido con tratamiento del 99.99%.



Fuente: radiado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Con base en los comportamientos presentados en el escenario B: vertido con tratamiento, del presente concepto técnico, el usuario concluye que:

- El río Acacias es un cuerpo de agua bien oxigenado, con un valor de 5.8 mg/L antes del vertido. La descarga de aguas residuales tratadas, considerando un tratamiento eficiente (92%), causa una disminución del oxígeno disuelto a 4.0 mg/L. Este valor, es ligeramente inferior al mínimo exigido en los objetivos de calidad para el Río Acacias el cual es de 4 mg/L de oxígeno disuelto (Resolución N° PS – GJ 1.2.6.12.0866 del 2012 de CORMACARENA).
- El vertido de aguas residuales tratadas, provoca un efecto moderado sobre los valores de DBO, incrementando su valor a 19 mg/L. Este valor, no excede el límite exigido en los objetivos de calidad para el río Acacias, el cual es de 20 mg/L de DBO (Resolución No PS – GJ 1.2.6.12.0866 del 2012 de CORMACARENA).
- Por otra parte, el río Acacias, con un valor inicial de Demanda Química de Oxígeno (DQO) de <15 mg/L, al recibir el vertido de aguas residuales tratadas (eficiencia del 92%) incrementa su valor a 36 mg/L.
- La descarga de aguas residuales sin tratamiento sobre el río Acacias, provoca un incremento de coliformes totales de 24.196 NMP/100 mL a 73.942.172 NMP/100 mL, aumentando considerablemente el valor previo del cuerpo receptor. La recuperación de las condiciones iniciales se presenta a los 2.1 días de tiempo recorrido, el cual corresponde a una distancia de 24.53 km después del vertimiento.
- La descarga de aguas residuales sin tratamiento, sobre el río Acacias, provoca un incremento de E. coli de 663. NMP/100 mL a 11.790.000 NMP/100 mL. La recuperación de las condiciones iniciales se presentaría a menos de 2.7 días de tiempo recorrido, el cual corresponde a una distancia de 31.54 km después del vertimiento.

Al respecto, en el documento se concluye que "El río Acacias es un cuerpo de agua bien oxigenado antes de recibir la descarga del área urbana de Acacias. No obstante, su bajo factor de dilución lo hace muy sensible a las descargas de aguas residuales. Por el bajo valor de longitud de mezcla (40 mts), se requieren eficiencias de depuración igual o superiores al 92% en DBO y OD para asegurar el cumplimiento de los objetivos de calidad para este mismo parámetro."



Es importante resaltar que en el documento objeto de evaluación, el usuario presenta los mismos escenarios con tratamiento y sin tratamiento, para los parámetros de sólidos suspendidos totales, coliformes totales y E. coli, y amoníaco, presentándose las siguientes conclusiones:

Para sólidos en suspensión: "El río Acacias presenta un valor de sólidos en suspensión de 2.3 mg/L y debido a los valores del vertimiento sin tratamiento y su bajo factor de dilución, la fuente presentará variaciones significativas, elevando el valor a 122 mg/L. Aunque este parámetro no está incluido en los objetivos de calidad, debe efectuarse un tratamiento eficiente que proteja la fuente hídrica y evite el pago de tasa retributiva."

Para coliformes totales y E. coli: "La baja capacidad de dilución del río Acacias y su hidrodinámica, lo hace poco resiliente a la descarga de aguas residuales, desde el punto de vista microbiológico. Para cumplir con los objetivos de calidad, es preciso que el tratamiento elimine el 99.99% de los patógenos. Debe evaluarse la razón del elevado número de coliformes totales aguas arriba del vertimiento."

Para para NH3: "Los valores de NH3 son bajos para el río. Sin embargo, en razón al bajo factor de dilución, la fuente es poco resiliente a la descarga de aguas residuales brutas. Es necesario que se mantenga un tratamiento eficiente, con buena operación y mantenimiento, de manera que el vertido depurado tenga valores máximos de 6 mg/L de NH3 para poder cumplir con los objetivos de calidad."

Cuadro 31 Resumen de resultados para la modelación

| Parámetro                       | Valor inicial | Valor crítico para vertido sin PTAR (mg/L) | Valor crítico para vertido con PTAR (mg/L) | Tiempo de recuperación de condiciones iniciales (d) |          | Longitud de recuperación de condiciones iniciales (km) |          |
|---------------------------------|---------------|--|--|---|----------|--|----------|
|                                 |               |  |  | Sin PTAR  | Con PTAR | Sin PTAR   | Con PTAR |
| Oxígeno Disuelto (mg/L)         | 5.8           | 2.5  | 4.0  | 0.5   | <0.1     | 5.84   | <1.17    |
| DBO <sub>5</sub> (mg/L)         | <5.0          | 213,4                                      | 19   | 2.2   | 0.8      | 25.7   | 9.34     |
| DQO (mg/L)                      | <15           | 354  | 34   | 4.4   | 1.0      | 25.7   | 11.68    |
| SST (mg/L)                      | 2.3           | 122  | 11   | <0.9  | <0.5     | <10.51   | <5.84    |
| Coliformes Totales (NMP/100 mL) | 24 196        | 16 200 000                                 | 12 800                                     | 2.1   | 0.0      | 24.53  | 0.00     |
| E. coli (NMP/100 mL)            | 663           | 2 790 000                                  | 520  | <2.7  | 0.0      | 31.54  | 0.00     |
| NH3 (mg/L)                      | <0.5          | 50   | 4.8  | <0.4  | 0.2      | <4.67  | 2.34     |

Fuente: radicación No. 16478 del 19 de julio de 2022.

En el documento se indica que "Con un tratamiento de las aguas residuales que asegure eficiencias mínimas del 92% de eliminación de DQO y SST, 92% de DBO, así como de 99.99% para Coliformes totales y E. coli y 83% para NH3, no se presentan grandes variaciones en la calidad físicoquímica del agua del Río Acacias. Así se asegura además el cumplimiento de los objetivos de calidad de la Resolución N° PS – GJ 1.2.6.12.0866 del 2012 de CORMACARENA. El uso definido para este tramo es Agrícola Restringido."



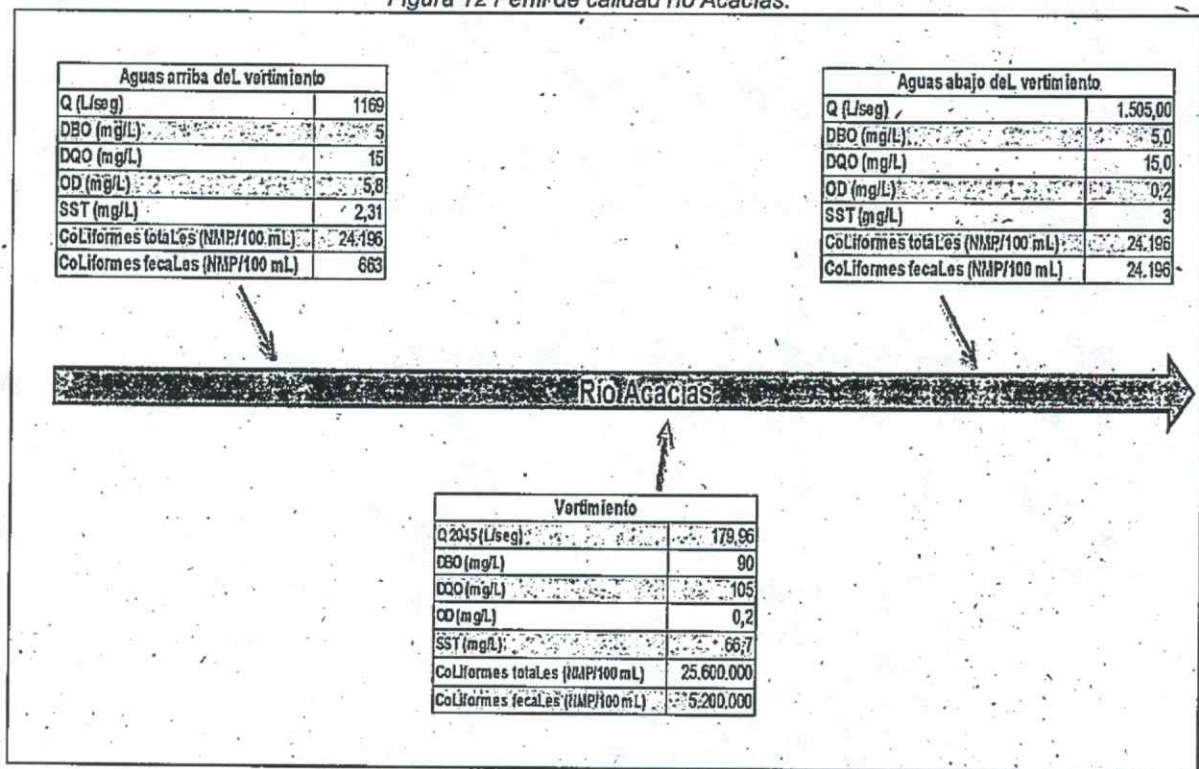
**Cuadro 32 Eficiencias mínimas requeridas para cumplimiento de los objetivos de calidad y el aseguramiento del menor impacto al recurso hídrico.**

| Parámetro                       | Eficiencia mínima requerida en el proceso de depuración |
|---------------------------------|---|
| DBO <sub>5</sub> (mg/L)         | 92%   |
| SST (mg/L)                      | 92%   |
| DQO (mg/L)                      |   |
| Coliformes Totales (NMP/100 mL) | 99.99%  |
| E. coli (NMP/100 mL)            |   |
| NH <sub>3</sub> (mg/L)          | 83%   |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

**PERFIL DE CALIDAD.**

**Figura 12 Perfil de calidad río Acacias.**



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

**Balace de masas contaminantes:**

En el documento se señala que "el balance de las masas contaminantes se realiza considerando los resultados de las caracterizaciones de la campaña de monitoreo efectuada en marzo de 2018 y aforo de febrero del 2011 (Cormacarena). También se considera, para este análisis, el caudal medio máximo registrado de aguas residuales vertidas al río, en el año 2047, sin tratamiento, determinando así la afectación generada por la descarga de los efluentes servidos municipales y con tratamiento con los datos reales promedio de la aguas residuales de la mesa de trabajo de PSMV con EDESA SA ESP el día 15 febrero del 2021".

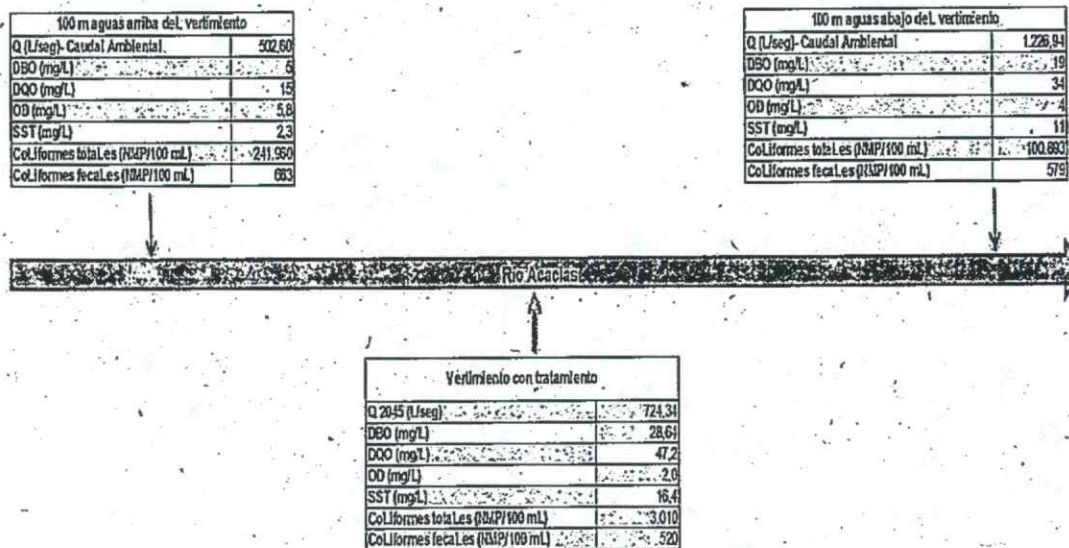


Figura 13 Balance de masas contaminantes proyectadas para el río Acacias sin tratamiento



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Figura 14 Balance de masas contaminantes proyectadas para el río Acacias con tratamiento



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

f. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Sobre el sistema de tratamiento con que cuenta el casco urbano del municipio de Acacias, en el documento se indica que este fue construido hace 15 años; en forma general se trata de una planta convencional, en su mayoría construida en concreto y con dependencia media del suministro eléctrico. Mencionándose que "(...)" a la fecha ingresa trata el caudal de 144 l/s y en su defecto se realice el desvío de las aguas residuales por medio de un canal para transportar dichas aguas al pozo de inspección que se encuentra a la salida de la planta; es de resaltar que a la planta llega las aguas residuales de la red de alcantarillado sanitario del área urbana del municipio de Acacias (99.5%), centro poblado El Centro (100%) y El Carmen (100%)."



En forma general el STAR está conformado por las siguientes estructuras:

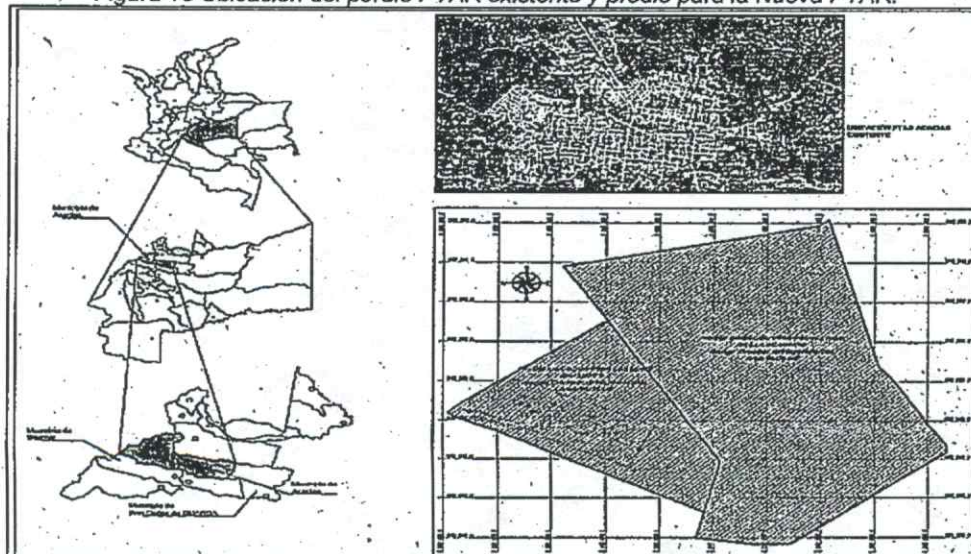
- **Pretratamiento:** se compone de: cribado, desarenador, pozo de bombeo y recirculación.
- **Tratamiento secundario:** un filtro percolador con dos decantadores secundarios.
- **Tratamiento terciario:** desinfección mediante cámara de contacto con cloro, actualmente, fuera de servicio.
- **Tratamiento y disposición de lodos:** Decanter (centrífuga).

Hay que destacar que en esta sección del documento se señala que: "El caudal nominal de diseño de la depuradora es de 144 L/s (que equivaldría a unos 67,000 habitantes) y en la actualidad recibe más de 360 L/s (equivalente a unos 210,000 habitantes), cuando en la actualidad el número de habitantes del casco urbano está cerca de los 60,000. Esto, además de indicar sobreconsumos (alta dotación) y probable ingreso de aguas freáticas a la red, ocasiona la saturación de las unidades (e.g. grandes cantidades de arena en los desarenadores, lodos en el pozo de bombeo y recirculación, los cuales además son llevados al filtro percolador, causando un deterioro general de todo el proceso de depuración) y demanda permanente de limpieza y purga. Consecuentemente, de manera periódica, se interrumpe el tratamiento y el agua residual bruta es descargada directamente sobre el río Acacías, varias horas al día."

Finalmente se concluye en el PSMV que: "Una vez se realice el estudio y optimización de la PTAR antigua, se evaluara que los diseños arrojen a que lleguen a remociones del 92%, ya que la fuente receptora necesita cumplir los objetivos de calidad del río Acacías y se evaluara según la disponibilidad del uso del suelo con el POT en revisión deje el predio aledaño como disponibilidad de servicios públicos, ya que toda la infraestructura se ha encaminado así este sector y deje contemplado que la PTAR nueva quede aledaña a la PTAR construida, que la idea es que estos dos sistemas trabajen en paralelo, para que manejen una única entrada y salida (vertimiento al río Acacías)."

Al respecto en el documento se presenta la ubicación de la PTAR actual y el predio donde se proyecta la construcción de la nueva PTAR, indicándose que el nuevo predio (contiguo al actual) es propiedad del municipio de Acacías y se tiene contemplado dentro de la actualización del POT dejar como predio para PTAR proyectada.

Figura 15 Ubicación del predio PTAR existente y predio para la Nueva PTAR.



Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.



g. **OBJETIVOS Y METAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE.**

En esta sección del documento se define lo siguiente:

▪ **Objetivo del PSMV**

*Disminuir la contaminación de origen doméstico en DBO, SST, bacteriológico y sólidos flotantes, a través de la optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales, que para el año 4 cumplirá con los valores límites máximos permisibles establecidos en la resolución 631 de 2015 y la construcción de un nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales para el año 8 para dar cumplimiento a los objetivos de calidad sobre el río Acacias.*

▪ **Objetivos Específicos**

- *Aumentar la cobertura al 100% de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado sanitario para el año 6.*
- *Tener formulado el programa y proyectos para el uso eficiente del agua, para el año 2*
- *Optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas en el año 3 que cumplirá con los valores límites máximos permisibles establecidos en la resolución 631 de 2015 previo a la descarga a la fuente receptora río Acacias a partir del año 4 y construcción de un nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales, todo es con el fin de garantizar los objetivos de calidad de la fuente receptora (río Acacias) y la norma de vertimientos, el cual debe construirse en el año 8.*

▪ **Metas.**

- *Meta 1: Reducción de la carga contaminante vertida al río Acacias conforme a lo establecido en las tablas 80 y 81 (del documento del PSMV)*
- *Meta 2: Optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas para el año 3, que garantice las concentraciones máximas admisibles establecidas en la resolución 631 de 2015 a partir del año 4, y construcción de un nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales para el año 8, todo es con el fin de garantizar los objetivos de calidad de la fuente receptora río Acacias y la norma de vertimientos y el cumplimiento de los objetivos de calidad.*

- **PLAN DE ACCIÓN.**

*Como resultado de un ejercicio de priorización para la definición del plan de acción, para la vigencia del PSMV objeto de evaluación, se contemplaron los siguientes programas como prioritarios para el casco urbano del municipio:*

- **Programa suministro de agua potable – PAP:**
  - *Ampliación de las redes de distribución por capacidad y expansión de cobertura.*
  - *Construcción del sistema de captación incluye desarenador y unidad de almacenamiento.*
  - *Optimización de las tres plantas de tratamiento y sus respectivas unidades de almacenamiento.*
  - *Formulación del programa de uso y ahorro eficiente del agua – PUEAA.*
  - *Actualización del catastro de redes de acueducto.*



- Programa de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas – PAR:
  - Ampliación y reposición de la red de alcantarillado sanitario por capacidad de cobertura y estado de la red: en este proyecto se indica en el documento que teniendo en cuenta las necesidades actuales del área urbana del municipio, se requiere la ampliación de la red de alcantarillado sanitario con el fin de alcanzar el 99,8% de la cobertura del servicio dentro del área urbana del municipio de Acacías, tratando de eliminar así los vertimientos individuales generados sobre la fuente hídrica río Acacías durante su paso por el área urbana, de las viviendas que se construyeron en la ronda de esta fuente.
  - Actualización del catastro de redes de alcantarillado.
- Programa suministro de agua lluvias – PALL
  - Ampliación de la red de alcantarillado pluvial por capacidad de cobertura.
- Programa Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR
  - Caracterización y monitoreo del vertimiento y de la fuente receptora: sobre el desarrollo de este proyecto en el documento se indica que se dejó un solo valor contemplado que según información de la definición de actualización del POT de Acacías el predio es cercano del actual PTAR, para que se construya una PTAR y trabaje en paralelo con la PTAR existente, en donde exista una única entrada y un único vertimiento al río Acacías.
  - Solicitud de permiso de vertimientos a la fuente receptora río Acacías (Incluido Formulación del plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento - PGRMV donde se debe incluir la entrega de la ubicación, descripción y operación del sistema, memoria técnicas, diseños de ingeniería conceptual y básica, entrega de planos detalle del sistema de tratamiento, condiciones de eficiencia de tratamiento que adoptara, manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, de acuerdo con el decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 0330 del 2017): en este proyecto se indica en el documento que a la fecha se encuentra en trámite la evaluación el PGRMV; mencionándose que "se debe realizar una aclaración en la solicitud agregando a los centros poblados El Carmen y El Centro dentro de dicha solicitud...".
  - Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales: sobre este proyecto se señala en el PSMV que "(...) se requiere la optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas del área urbana del municipio de Acacías, esto debido a las fallas operativas que presenta, el cual consiste en el mejoramiento de las unidades de tratamiento que conforman dicho sistema actualmente, garantizando la eficiencia del sistema del 92%, para cumplir los objetivos de calidad."
  - Estudios y diseños del nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales; en este proyecto se indica que "la PTAR actual no cuenta con la capacidad necesaria para tratar el 100% del agua residual generada por el área urbana y los centros poblados que están y estarán conectados a la red de alcantarillado sanitario por lo cual se ve la necesidad de realizar los estudios y diseños para construir una nueva PTAR para que trate el excedente de agua residual que no pueda tratar la PTAR actual, y así se dé cumplimiento a los establecidos en el artículo 8 de la resolución 631 de 2015.". Señalándose posteriormente que "Dentro de las mesas de trabajo de la actualización del POT (ver ítem 5.3.6), se contempla el predio conjunto a la PTAR existente, para que el sistema de tratamiento de aguas residuales para el área urbana de Acacías nuevo, pueda trabajar en paralelo, en donde se construya un módulo para aumentar la capacidad de caudal de la PTAR y que se tenga una única entrada y una única salida para el tema de Monitoreos del sistema de tratamiento. ."
  - Identificación y adquisición del predio de la nueva PTAR (incluye topografía): Corresponde a la identificación, adquisición y levantamiento topográfico, así como la solicitud de



determinantes ambientales y uso compatible del predio donde se llevará a cabo la construcción del nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales.

- Solicitud de prórroga del permiso de vertimientos a la fuente receptora río Acacias (Incluido Actualización el plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento - PGRMV donde se debe incluir la entrega de la ubicación, descripción y operación del sistema de tratamiento actual y el nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas del área urbana del municipio de Acacias; memoria técnicas, diseños de ingeniería conceptual y básica, entrega de planos detalle, condiciones de eficiencia de tratamiento que adoptara, manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento con la nueva planta de tratamiento, de acuerdo con el decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 0330 del 2017).; sobre este proyecto se define en el PSMV que "se debe incluir la entrega de la ubicación, descripción y operación del sistema de tratamiento actual y el nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas del área urbana del municipio de Acacias, memoria técnicas, diseños de ingeniería conceptual y básica, entrega de planos detalle del sistema de tratamiento, condiciones de eficiencia de tratamiento que adoptara, manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, de acuerdo con el decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 0330 del 2017).".
- Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR: corresponde a la construcción de un nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales una vez sean aprobados los diseños y se cuente con el permiso de vertimientos de aguas residuales a la fuente receptora que se evalúe de acuerdo al terreno de la PTAR y los determinantes ambientales por parte de la autoridad ambiental Cormacarena.
- Emisario Final a la fuente receptora de los vertimientos del municipio de Acacias: indicándose en la descripción de este proyecto que corresponde a la construcción del emisario final de la nueva PTAR para unificar a la salida de la PTAR antigua (vertimiento actual) a la fuente receptora de los vertimientos del municipio de Acacias.
- PLAN DE INVERSIÓN.

Al respecto en el documento se establecen las actividades a desarrollar en el área urbana del municipio de Acacias con la fuente de financiación proyectada para los próximos 10 años, así:

Cuadro 33 Estimativo de inversión.

| ACTIVIDAD   | VALOR TENTATIVO        |
|---|------------------------|
| <b>PROGRAMA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE – PAP</b>  | <b>\$2.275.000.000</b> |
| PAP 1. Ampliación de las redes de distribución por capacidad y expansión de cobertura                               | \$250.000.000          |
| PAP 2. Construcción del sistema de captación incluye desarenador y unidad de almacenamiento                         | \$650.000.000          |
| PAP 3. Optimización de las tres plantas de tratamiento y sus respectivas unidades de almacenamiento                 | \$1.150.000.000        |
| PAP 4. Formulación del programa de uso y ahorro eficiente del agua - PUAEA.   | \$120.000.000          |
| PAP 5. Actualización del catastro de redes de acueducto   | \$105.000.000          |
| <b>PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS – PAR</b>                                    | <b>\$7.110.000.000</b> |
| PAR 1. Ampliación y reposición de la red de alcantarillado sanitario por capacidad de cobertura y estado de la red. | \$7.000.000.000        |
| PAR 2. Actualización del catastro de redes de alcantarillado.   | \$110.000.000          |



| ACTIVIDAD   | VALOR TENTATIVO         |
|---|-------------------------|
| <b>PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS</b><br>- PALL  | \$1.300.000.000         |
| PALL 1. Ampliación de la red de alcantarillado pluvial por capacidad de cobertura.  | \$1.300.000.000         |
| <b>PROGRAMA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</b><br>- PTAR  | \$15.800.000.000        |
| PTAR 1. Caracterización y monitoreo de la PTAR y la fuente receptora.   | \$200.000.000           |
| PTAR 2. Solicitud de permiso de vertimientos a la fuente receptora río Acacias (Incluido Formulación del plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento - PGRMV donde se debe incluir la entrega de la ubicación, descripción y operación del sistema, memoria técnicas, diseños de ingeniería conceptual y básica, entrega de planos detalle del sistema de tratamiento, condiciones de eficiencia de tratamiento que adoptara, manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, de acuerdo con el decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 0330 del 2017).   | \$120.000.000           |
| PTAR 3. Optimización de la PTAR del área urbana del municipio de Acacias.   | \$3.000.000.000         |
| PTAR 4. Estudios y diseños del nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales.  | \$70.000.000            |
| PTAR 5. Identificación y adquisición del predio de la nueva PTAR (incluye topografía)   | \$250.000.000           |
| PTAR 6. Solicitud de prórroga del permiso de vertimientos a la fuente receptora río Acacias (Incluido Actualización el plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento - PGRMV donde se debe incluir la entrega de la ubicación, descripción y operación del sistema de tratamiento actual y el nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas del área urbana del municipio de Acacias, memoria técnicas, diseños de ingeniería conceptual y básica, entrega de planos detalle, condiciones de eficiencia de tratamiento que adoptara, manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento con la nueva planta de tratamiento, de acuerdo con el decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 0330 del 2017). | \$160.000.000           |
| PTAR 7. Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR   | \$12.000.000.000        |
| PTAR 8. Emisario Final a la fuente receptora de los vertimientos del municipio de Acacias   | \$2.000.000.000         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>\$26.487.000.000</b> |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.











| Actividad   | Financiación         | Valor Tentativo | Período Del Psmv   |              |                |                      |       |       |                    |       |       |        |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|----------------------|-----------------|--------------------|--------------|----------------|----------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|   |                      |                 | Corto Plazo (Años) |              |                | Mediano Plazo (Años) |       |       | Largo Plazo (Años) |       |       |        |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                      |                 | Año 1              | Año 2        | Año 3          | Año 4                | Año 5 | Año 6 | Año 7              | Año 8 | Año 9 | Año 10 | Año 11 | Año 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Piar 2. Solicitud De Permiso De Vertimientos A La Fuente Receptora Rlo Acacias (Incluido Formulación Del Plan De Gestión Del Riesgo Para El Manejo Del Vertimiento - Pgrmv Donde Se Debe Incluir La Entrega De La Ubicación, Descripción Y Operación Del Sistema, Memoria Técnicas, Diseños De Ingeniería Conceptual Y Básica, Entrega De Planos Detalle Del Sistema De Tratamiento, Condiciones De Eficiencia De Tratamiento Que Adoptara, Manual De Operación Y Mantenimiento Del Sistema De Tratamiento, De Acuerdo Con El Decreto 1076 Del 2015, La Resolución 0631 De 2015 Y La Resolución 0330 Del 2017). | Municipio De Acacias | \$120.000.000   | \$60.000,000       | \$60.000,000 |                |                      |       |       |                    |       |       |        |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                      |                 |                    |              |                |                      |       |       |                    |       |       |        |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |                      |                 |                    |              |                |                      |       |       |                    |       |       |        |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Piar 3. Optimización De La Piar Del Área Urbana Del Municipio De Acacias.   | 100%                 | \$3.000.000.000 |                    |              | \$1.500.000,00 |                      |       |       |                    |       |       |        |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Piar 4. Estudios Y Diseños Del Nuevo Sistema De Tratamiento De Aguas Residuales.*   | 100%                 | \$70.000.000    |                    |              |                |                      |       |       |                    |       |       |        |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |











| ACTIVIDAD   | CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PSiM |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
|---|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--|
|   | AÑO 1                              |       | AÑO 2 |       | AÑO 3 |       | AÑO 4 |       | AÑO 5 |       | AÑO 6 |       | AÑO 7 |       | AÑO 8 |       | AÑO 9 |       | AÑO 10 |       |  |
|   | SEM 1                              | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1  | SEM 2 |  |
| PAP 3. OPTIMIZACIÓN DE LAS TRES PLANTAS DE TRATAMIENTO Y SUS RESPECTIVAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO                 |                                    |       |       |       |       |       |       | X     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PAP 4. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO Y AHORRO EFICIENTE DEL AGUA - PUAEA.   |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PAP 5. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE REDES DE ACUEDUCTO   |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| <b>PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS - PAR:</b>                                   |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PAR 1. AMPLIACIÓN Y REPOSICIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO POR CAPACIDAD DE COBERTURA Y ESTADO DE LA RED. |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PAR 2. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE REDES DE ALCANTARILLADO  |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| <b>PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS - PALL:</b>  |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PALL 1. AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL POR CAPACIDAD DE COBERTURA.                                  |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| <b>PROYECTO TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS PTAR:</b>  |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PTAR 1. CARACTERIZACIÓN Y MONITOREO DE LA PTAR Y LA FUENTE RECEPTORA.   |                                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PSMV

| ACTIVIDAD  | AÑO 1 |       | AÑO 2 |       | AÑO 3 |       | AÑO 4 |       | AÑO 5 |       | AÑO 6 |       | AÑO 7 |       | AÑO 8 |       | AÑO 9 |       | AÑO 10 |       |  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--|
|  | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1  | SEM 2 |  |
| PTAR 2. SOLICITUD DE PERMISO DE VERTIMIENTOS A LA FUENTE RECEPTORA RÍO ACACÍAS (INCLUIDO FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO PGRMV DONDE SE DEBE INCLUIR LA ENTREGA DE LA UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA, MEMORIA TÉCNICAS, DISEÑOS DE INGENIERÍA CONCEPTUAL Y BÁSICA, ENTREGA DE PLANOS, DETALLE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO, CONDICIONES DE EFICIENCIA DE TRATAMIENTO QUE ADOPTARÁ, MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO, DE ACUERDO CON EL DECRETO 1076 DEL 2015, LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y LA RESOLUCIÓN 0330 DEL 2017). | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PTAR 3. OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE ACACÍAS.  |       |       |       |       | X     | X     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |
| PTAR 4. ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | X     | X     |       |       |       |        |       |  |
| PTAR 5. IDENTIFICACIÓN Y ADQUISICIÓN DEL PREDIO DE LA NUEVA PTAR (INCLUYE TOPOGRAFÍA).   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | X     | X     |       |       |       |        |       |  |
| PTAR 6. SOLICITUD DE PRORROGA DEL PERMISO DE VERTIMIENTOS A LA FUENTE RECEPTORA RÍO  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | X     | X     |       |       |       |        |       |  |

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PSMV

| ACTIVIDAD  | AÑO 1 |       | AÑO 2 |       | AÑO 3 |       | AÑO 4 |       | AÑO 5 |       | AÑO 6 |       | AÑO 7 |       | AÑO 8 |       | AÑO 9 |       | AÑO 10 |       |  |  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--|--|
|  | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 1  | SEM 2 |  |  |
| ACACIAS (INCLUIDO ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO - PGRMV DONDE SE DEBE INCLUIR LA ENTREGA DE LA UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO ACTUAL Y EL NUEVO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE ACACIAS, MEMORIA TÉCNICAS, DISEÑOS DE INGENIERÍA CONCEPTUAL Y BÁSICA, ENTREGA DE PLANOS DETALLE, CONDICIONES DE EFICIENCIA DE TRATAMIENTO QUE ADOPTARA MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO, CON EL ACUERDO CON EL DECRETO 1076 DEL 2015, LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y LA RESOLUCIÓN 0330 DEL 2017. |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |  |
| PTAR 7. CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - PTAR.   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |  |
| PTAR 8. EMISARIO FINAL AL FUENTE RECEPTORA DE LOS VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE ACACIAS  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |       |  |  |

\* Se ajustó el nombre del proyecto reportado en la tabla No. 77 del PSMV por el nombre reportado en el plan de acción y en el estimativo de inversión del mismo documento.

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.



#### h. MONITOREO Y EVALUACIÓN.

En el documento de actualización del PSMV se señala que el seguimiento y control a la ejecución en cuanto al avance físico de las actividades e inversiones programadas, se realizará semestralmente por parte de la autoridad ambiental competente y anualmente con respecto a la meta individual de reducción de carga establecida, para lo cual el municipio efectuará las mediciones y entregará los informes correspondientes.

Para la meta individual establecida para la reducción de carga, se proponen los siguientes indicadores:

- o Total, de agua residual generada (m<sup>3</sup>)
- o Total, de agua residual colectada (m<sup>3</sup>)
- o Total, de agua residual transportada al sitio de tratamiento (m<sup>3</sup>)
- o Total, de agua residual tratada en el sistema de tratamiento (m<sup>3</sup>)
- o Agua residual recolectada, transportada, tratada y vertida (m<sup>3</sup>)

Para los primeros cinco (5) indicadores propuestos, se efectuó la proyección del agua residual en el horizonte del PSMV; equivalente a 10 años, calculando el volumen del agua residual urbana (ARU) año por año, de acuerdo a las dotaciones y coberturas del sistema de acueducto y alcantarillado, el número de usuarios conectados al sistema, así como los aforos y muestreos realizados.

Cuadro 36 Proyección anual del volumen de agua residual (m<sup>3</sup>).

| AÑO DE PROYECCIÓN | N    | POBLACIÓN PROYECTADA | PROYECCIÓN ANUAL DEL VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL (m <sup>3</sup> ) |          |             |              |          |
|-------------------|------|----------------------|---|----------|-------------|--------------|----------|
|                   |      |                      | (hab)   | GENERADO | RECOLECTADO | TRANSPORTADO | TRATADO  |
| 0                 | 2022 | 107443               | 14220368  | 14196667 | 14196667    | 0            | 14196667 |
|                   |      |                      | 4541184   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  |
| 1                 | 2023 | 109274               | 14375946  | 14351987 | 14351987    | 0            | 14351987 |
|                   |      |                      | 4541184   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  |
| 2                 | 2024 | 111114               | 14531955  | 14507735 | 14507735    | 0            | 14507735 |
|                   |      |                      | 4541184   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  |
| 3                 | 2025 | 112964               | 14688414  | 14663933 | 14663933    | 0            | 14663933 |
|                   |      |                      | 4541184   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  |
| 4                 | 2026 | 114825               | 14845342  | 14820600 | 14820600    | 0            | 14820600 |
|                   |      |                      | 4541184   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  |
| 5                 | 2027 | 116698               | 15002762  | 14977757 | 14977757    | 0            | 14977757 |
|                   |      |                      | 4541184   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  |
| 6                 | 2028 | 118582               | 15160695  | 15168264 | 15168264    | 0            | 15168264 |
|                   |      |                      | 4541184   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  |
| 7                 | 2029 | 120479               | 15319166  | 15326735 | 15326735    | 0            | 15326735 |

| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA | PROYECCIÓN ANUAL DEL VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL (m <sup>3</sup> ) |          |             |              |          |          |
|-------------------|----------------------|---|----------|-------------|--------------|----------|----------|
|                   |                      | (hab)   | GENERADO | RECOLECTADO | TRANSPORTADO | TRATADO  | VERTIDO  |
|                   |                      |   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  | 4541184  |
| 8                 | 2030                 | 122389  | 15478200 | 15485769    | 15485769     | 0        | 15485769 |
|                   |                      |   | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  | 4541184  |
| 9                 | 2031                 | 124312  | 20179007 | 20145376    | 20145376     | 20145376 | 20145376 |
| 10                | 2032                 | 126250  | 20339248 | 20305349    | 20305349     | 20305349 | 20305349 |
| 11                | 2033                 | 128202  | 20500136 | 20465969    | 20465969     | 20465969 | 20465969 |
| 12                | 2034                 | 130170  | 20661702 | 20627266    | 20627266     | 20627266 | 20627266 |
| 13                | 2035                 | 132154  | 20823981 | 20789275    | 20789275     | 20789275 | 20789275 |
| 14                | 2036                 | 134156  | 20987008 | 20952030    | 20952030     | 20952030 | 20952030 |
| 15                | 2037                 | 136176  | 21150821 | 21115570    | 21115570     | 21115570 | 21115570 |
| 16                | 2038                 | 138215  | 21315461 | 21279935    | 21279935     | 21279935 | 21279935 |
| 17                | 2039                 | 140273  | 21480971 | 21445169    | 21445169     | 21445169 | 21445169 |
| 18                | 2040                 | 142353  | 21647397 | 21611318    | 21611318     | 21611318 | 21611318 |
| 19                | 2041                 | 144456  | 21814791 | 21778433    | 21778433     | 21778433 | 21778433 |
| 20                | 2042                 | 146581  | 21983204 | 21946565    | 21946565     | 21946565 | 21946565 |
| 21                | 2043                 | 148732  | 22152695 | 22115774    | 22115774     | 22115774 | 22115774 |
| 22                | 2044                 | 150908  | 22323326 | 22286121    | 22286121     | 22286121 | 22286121 |
| 23                | 2045                 | 153113  | 22495165 | 22457673    | 22457673     | 22457673 | 22457673 |
| 24                | 2046                 | 155347  | 22668285 | 22630504    | 22630504     | 22630504 | 22630504 |
| 25                | 2047                 | 157612  | 22842764 | 22804693    | 22804693     | 22804693 | 22804693 |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

- o Eliminación de puntos de Vertimientos.

Para el municipio de Acacias dentro de la fuente hídrica río Acacitas no se podrán eliminar los cinco vertimientos existentes debidos, a que estos se encuentran por debajo de cota del alcantarillado sanitario, y por ubicarse en zonas de ronda de esta fuente y muchas de estas viviendas fueron construidas sin licencia de construcción.



**Cuadro 37 Numero de vertimientos que no podrán eliminarse.**

| ÍTEM | COORDENADAS                   | NUMERO DE VERTIMIENTOS | BARRIOS CONECTADOS |
|------|-------------------------------|------------------------|--------------------|
| 1    | 3°59'32.2"N<br>73 46'07.3"W   | 1                      | Pablo sexto,       |
| 2    | 3°59 34.1 "N<br>73° 46 03.3 W | 2                      | Pablo sexto Bajo   |
|      |                               |                        | Pablo sexto 2      |
| 3    | 3°59 29.8 "N<br>73 46 03.3"W  | 1                      | Las Violetas       |
| 4    | 3°56 27.7 "N<br>73°45'59.1 "W | 1                      | Cooperativo        |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Adicionalmente, se plantean los siguientes indicadores, cuyo cumplimiento será determinado por las mediciones de cargas contaminantes para DBO y SST.

- o Cantidad de carga contaminante generada para DBO y SST.
- o Cantidad de carga contaminante recolectada para DBO y SST.
- o Cantidad de carga contaminante transportada para DBO y SST.
- o Cantidad de carga contaminante tratada para DBO y SST.
- o Cantidad de carga contaminante vertida, para DBO y SST.

**Cuadro 38 Proyección de carga de DBO5 (Kg/año).**

| AÑO DE PROYECCIÓN | AÑO  | POBLACIÓN PROYECTADA (hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/año)                  |             |              |            |            |
|-------------------|------|----------------------------|--|-------------|--------------|------------|------------|
|                   |      |                            | CARGA DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5) |             |              |            |            |
|                   |      |                            | GENERADA   | RECOLECTADA | TRANSPORTADA | TRATADA    | VERTIDA    |
| 0                 | 2022 | 107443                     | 1804414,00                                       | 1801406,40  | 1801406,40   | 0,00       | 1801406,40 |
|                   |      |                            | 1223125,95                                       | 1221085,60  | 1221085,60   | 1045677,55 | 175408,05  |
| 1                 | 2023 | 109274                     | 1835150,65                                       | 1832091,95  | 1832091,95   | 0,00       | 1832091,95 |
|                   |      |                            | 1243960,15                                       | 1241886,95  | 1241886,95   | 1063489,55 | 178397,40  |
| 2                 | 2024 | 111114                     | 1866051,55                                       | 1862941,75  | 1862941,75   | 0,00       | 1862941,75 |
|                   |      |                            | 1264907,50                                       | 1262797,80  | 1262797,80   | 1081396,45 | 181401,35  |
| 3                 | 2025 | 112964                     | 1897127,65                                       | 1893966,75  | 1893966,75   | 0,00       | 1893966,75 |
|                   |      |                            | 1285971,65                                       | 1283829,10  | 1283829,10   | 1099405,55 | 184423,55  |
| 4                 | 2026 | 114825                     | 1928386,25                                       | 1925170,60  | 1925170,60   | 0,00       | 1925170,60 |
|                   |      |                            | 1307159,90                                       | 1304980,85  | 1304980,85   | 1222501,80 | 82479,05   |
| 5                 | 2027 | 116698                     | 1959834,65                                       | 1956567,90  | 1956567,90   | 0,00       | 1956567,90 |
|                   |      |                            | 1328479,55                                       | 1326264,00  | 1326264,00   | 1242438,10 | 83825,90   |
| 6                 | 2028 | 118582                     | 1991480,15                                       | 1988162,30  | 1988162,30   | 0,00       | 1988162,30 |

| AÑO DE PROYECCIÓN | AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA (hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/año)                  |             |              |            |            |
|-------------------|-------------------|----------------------------|--|-------------|--------------|------------|------------|
|                   |                   |                            | CARGA DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5) |             |              |            |            |
|                   |                   |                            | GENERADA   | RECOLECTADA | TRANSPORTADA | TRATADA    | VERTIDA    |
|                   |                   |                            | 1349930,60                                       | 1347678,55  | 1347678,55   | 1262498,50 | 85180,05   |
| 7                 | 2029              | 120479                     | 2023333,70                                       | 2019964,75  | 2019964,75   | 0,00       | 2019964,75 |
|                   |                   |                            | 1371524,00                                       | 1369235,45  | 1369235,45   | 1282693,95 | 86541,50   |
| 8                 | 2030              | 122389                     | 2055406,25                                       | 2051982,55  | 2051982,55   | 0,00       | 2051982,55 |
|                   |                   |                            | 1393263,40                                       | 1390942,00  | 1390942,00   | 1303024,45 | 87917,55   |
| 9                 | 2031              | 124312                     | 3502864,85                                       | 3497024,85  | 3497024,85   | 3275995,45 | 221029,40  |
| 10                | 2032              | 126250                     | 3557457,90                                       | 3551530,30  | 3551530,30   | 3327055,30 | 224475,00  |
| 11                | 2033              | 128202                     | 3612474,35                                       | 3606451,85  | 3606451,85   | 3378505,70 | 227946,15  |
| 12                | 2034              | 130170                     | 3667928,80                                       | 3661815,05  | 3661815,05   | 3430368,55 | 231446,50  |
| 13                | 2035              | 132154                     | 3723846,80                                       | 3717641,80  | 3717641,80   | 3482665,75 | 234976,05  |
| 14                | 2036              | 134156                     | 3780250,25                                       | 3773950,35  | 3773950,35   | 3535415,55 | 238534,80  |
| 15                | 2037              | 136176                     | 3837161,05                                       | 3830766,25  | 3830766,25   | 3588639,85 | 242126,40  |
| 16                | 2038              | 138215                     | 3894612,05                                       | 3888118,70  | 3888118,70   | 3642371,50 | 245747,20  |
| 17                | 2039              | 140273                     | 3952625,15                                       | 3946036,90  | 3946036,90   | 3696625,10 | 249411,80  |
| 18                | 2040              | 142353                     | 4011233,20                                       | 4004546,40  | 4004546,40   | 3751437,15 | 253109,25  |
| 19                | 2041              | 144456                     | 4070469,05                                       | 4063683,70  | 4063683,70   | 3806836,85 | 256846,85  |
| 20                | 2042              | 146581                     | 4130365,55                                       | 4123481,65  | 4123481,65   | 3862853,40 | 260628,25  |
| 21                | 2043              | 148732                     | 4190962,85                                       | 4183976,75  | 4183976,75   | 3919526,95 | 264449,80  |
| 22                | 2044              | 150908                     | 4252297,45                                       | 4245209,15  | 4245209,15   | 3976890,35 | 268318,80  |
| 23                | 2045              | 153113                     | 4314416,80                                       | 4307226,30  | 4307226,30   | 4034983,75 | 272242,55  |
| 24                | 2046              | 155347                     | 4377368,35                                       | 4370072,00  | 4370072,00   | 4093858,25 | 276213,75  |
| 25                | 2047              | 157612                     | 4441199,55                                       | 4433797,35  | 4433797,35   | 4153557,65 | 280239,70  |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 39 Proyección de carga de SST (Kg/ año).



| AÑO DE PROYECCIÓN |      | POBLACIÓN PROYECTADA<br>(hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/año)                |             |              |            |            |
|-------------------|------|-------------------------------|--|-------------|--------------|------------|------------|
|                   |      |                               | CARGA DE LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) |             |              |            |            |
|                   |      |                               | GENERADA                                       | RECOLECTADA | TRANSPORTADA | TRATADA    | VERTIDA    |
| 0                 | 2022 | 107443                        | 1033096,00                                     | 1031373,20  | 1031373,20   | 0,00       | 1031373,20 |
|                   |      |                               | 700285,35                                      | 699121,00   | 699121,00    | 598888,35  | 100232,65  |
| 1                 | 2023 | 109274                        | 1050692,65                                     | 1048944,30  | 1048944,30   | 0,00       | 1048944,30 |
|                   |      |                               | 712217,20                                      | 711027,30   | 711027,30    | 609090,10  | 101937,20  |
| 2                 | 2024 | 111114                        | 1068387,85                                     | 1066606,65  | 1066606,65   | 0,00       | 1066606,65 |
|                   |      |                               | 724207,45                                      | 723002,95   | 723002,95    | 619346,60  | 103656,35  |
| 3                 | 2025 | 112964                        | 1086177,95                                     | 1084367,55  | 1084367,55   | 0,00       | 1084367,55 |
|                   |      |                               | 736270,70                                      | 735040,65   | 735040,65    | 629661,50  | 105379,15  |
| 4                 | 2026 | 114825                        | 1104077,55                                     | 1102234,30  | 1102234,30   | 0,00       | 1102234,30 |
|                   |      |                               | 748399,65                                      | 747155,00   | 747155,00    | 704377,00  | 42778,00   |
| 5                 | 2027 | 116698                        | 1122083,00                                     | 1120210,55  | 1120210,55   | 0,00       | 1120210,55 |
|                   |      |                               | 760605,25                                      | 759338,70   | 759338,70    | 715863,55  | 43475,15   |
| 6                 | 2028 | 118582                        | 1140201,60                                     | 1138299,95  | 1138299,95   | 0,00       | 1138299,95 |
|                   |      |                               | 772887,50                                      | 771599,05   | 771599,05    | 716933,00  | 54666,05   |
| 7                 | 2029 | 120479                        | 1158437,00                                     | 1156506,15  | 1156506,15   | 0,00       | 1156506,15 |
|                   |      |                               | 785250,05                                      | 783939,70   | 783939,70    | 728397,65  | 55542,05   |
| 8                 | 2030 | 122389                        | 1176800,15                                     | 1174840,10  | 1174840,10   | 0,00       | 1174840,10 |
|                   |      |                               | 797696,55                                      | 796367,95   | 796367,95    | 750772,15  | 45595,80   |
| 9                 | 2031 | 124312                        | 2005525,35                                     | 2002181,95  | 2002181,95   | 1887553,70 | 114628,25  |
| 10                | 2032 | 126250                        | 2036783,95                                     | 2002181,95  | 2002181,95   | 1916972,70 | 85209,25   |
| 11                | 2033 | 128202                        | 2068283,45                                     | 2064834,20  | 2064834,20   | 1946618,00 | 118216,20  |
| 12                | 2034 | 130170                        | 2100031,15                                     | 2096530,80  | 2096530,80   | 1976500,55 | 120030,25  |
| 13                | 2035 | 132154                        | 2132048,95                                     | 2128493,85  | 2128493,85   | 2006631,30 | 121862,55  |
| 14                | 2036 | 134156                        | 2164340,50                                     | 2160734,30  | 2160734,30   | 2037024,85 | 123709,45  |
| 15                | 2037 | 136176                        | 2196924,05                                     | 2193263,10  | 2193263,10   | 2067692,15 | 125570,95  |
| 16                | 2038 | 138215                        | 2229817,85                                     | 2226098,50  | 2226098,50   | 2098651,45 | 127447,05  |
| 17                | 2039 | 140273                        | 2263032,85                                     | 2259258,75  | 2259258,75   | 2129910,05 | 129348,70  |
| 18                | 2040 | 142353                        | 2296587,30                                     | 2292758,45  | 2292758,45   | 2161493,50 | 131264,95  |
| 19                | 2041 | 144456                        | 2330499,45                                     | 2326615,85  | 2326615,85   | 2193412,75 | 133203,10  |
| 20                | 2042 | 146581                        | 2364794,85                                     | 2360852,85  | 2360852,85   | 2225689,70 | 135163,15  |
| 21                | 2043 | 148732                        | 2399488,10                                     | 2395487,70  | 2395487,70   | 2258342,60 | 137145,10  |
| 22                | 2044 | 150908                        | 2434604,75                                     | 2430545,95  | 2430545,95   | 2291393,35 | 139152,60  |
| 23                | 2045 | 153113                        | 2470170,35                                     | 2466053,15  | 2466053,15   | 2324867,50 | 141185,65  |
| 24                | 2046 | 155347                        | 2506214,10                                     | 2502034,85  | 2502034,85   | 2358786,95 | 143247,90  |
| 25                | 2047 | 157612                        | 2542757,90                                     | 2538520,25  | 2538520,25   | 2393184,55 | 145335,70  |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Indicadores de obras físicas



Finalmente, dentro del documento objeto de evaluación se plantean los siguientes indicadores de obras físicas:

**Cuadro 40. Ampliación de la red de distribución por capacidad y expansión de cobertura.**

|  |   |   |
|--|---|---|
| Nombre del Indicador   | Ampliación de las redes de distribución por capacidad y expansión de cobertura  |   |
| Objetivo   | Tener una cobertura del 100% del servicio de acueducto  |   |
| Tiempo de ejecución  | 6 semestres durante los años 4, 5 y 6   |   |
| Variables  |   |   |
| # Actividades programadas:<br>Corresponde a la actividad descrita en el PAP 1 del plan de acción | # Actividades realizadas.<br>Hace referencia a aquellas actividades que se hayan realizado en el momento de hacer el monitoreo y seguimiento. |   |
| Indicador  | $\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$   |   |
| Rangos   |   |   |
| Mínimo   | Aceptable   | Satisfactorio                                   |
| Alcanzar el 33.3% de la actividad programada   | Alcanzar el 66.6% de la actividad programada  | Realizar el 100% de las actividades programadas |
| Indicador de tipo económico  |   |   |
| Mínimo (33,3%)   | Aceptable (66,6%)   | Satisfactorio (100%)                            |
| \$83.250.000   | \$165.000.000   | \$250.000.000                                   |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

**Cuadro 41 Construcción del sistema de captación, desarenador y unidad de almacenamiento.**

|   |  |   |
|---|--|---|
| Nombre del Indicador  | Construcción del sistema de captación incluye desarenador y unidad de almacenamiento   |   |
| Objetivo  | Mejorar la prestación del servicio de acueducto.   |   |
| Tiempo de ejecución   | 2 semestres para el año 4  |   |
| Variables   |  |   |
| # Actividades programadas:<br>Corresponde a la actividad descrita en el PAP 2 del plan de acción. | # Actividades realizadas.<br>Hace referencia a aquellas actividades que se hallan realizado en el momento de hacer monitoreo y seguimiento |   |
| Indicador   | $\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$  |   |
| Rangos  |  |   |
| Mínimo  | Aceptable  | Satisfactorio                                   |
| Alcanzar el 33.3% de la actividad programada.   | Alcanzar el 66.6% de la actividad programada.  | Realizar el 100% de las actividades programada. |
| Indicador de tipo económico   |  |   |
| Mínimo (33,3%)  | Aceptable (66,6%)  | Satisfactorio (100%)                            |
| \$216.450.000   | \$429.000.000  | \$650.000.000                                   |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

**Cuadro 42 Optimización de las PTAP y unidades de almacenamiento**

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
| Nombre del Indicador       | Optimización de las tres plantas de tratamiento y sus respectivas unidades de almacenamiento |  |
| Objetivo                   | Mejorar la prestación del servicio de acueducto.   |  |
| Tiempo de ejecución        | 2 semestres para el año 4  |  |
| Variables                  |  |  |
| # Actividades programadas: | # Actividades realizadas.  |  |



|   |   |   |
|---|---|---|
| Nombre del Indicador  | Optimización de las tres plantas de tratamiento y sus respectivas unidades de almacenamiento                  |   |
| Corresponde a la actividad descrita en el PAP 3 del plan de acción. | Hace referencia a aquellas actividades que se hallan realizado en el momento de hacer monitoreo y seguimiento |   |
| Indicador   | $\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$                             |   |
| Rangos  |   |   |
| Mínimo  | Aceptable   | Satisfactorio                                   |
| Alcanzar el 33.3% de la actividad programada.                       | Alcanzar el 66.6% de la actividad programada.   | Realizar el 100% de las actividades programada. |
| Indicador de tipo económico   |   |   |
| Mínimo (33,3%)  | Aceptable (66,6%)   | Satisfactorio (100%)                            |
| \$382.950.000   | \$759.000.000   | \$1.150.000.000                                 |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 43. Ampliación de la red alcantarillado sanitario por capacidad y expansión de cobertura.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Nombre del Indicador   | Ampliación y reposición de la red de alcantarillado sanitario por capacidad de cobertura y estado de la red.                                  |   |
| Objetivo   | Tener una cobertura del 99,8% del servicio de alcantarillado sanitario. *   |   |
| Tiempo de ejecución  | 2 semestres durante el año 5.   |   |
| Variables  |   |   |
| # Actividades programadas:<br>Corresponde a la actividad descrita en el PAR 1 del plan de acción | # Actividades realizadas.<br>Hace referencia a aquellas actividades que se hayan realizado en el momento de hacer el monitoreo y seguimiento. |   |
| Indicador  | $\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$   |   |
| Rangos   |   |   |
| Mínimo   | Aceptable   | Satisfactorio                                   |
| Alcanzar el 33.3% de la actividad programada   | Alcanzar el 66.6% de la actividad programada  | Realizar el 100% de las actividades programadas |
| Indicador de tipo económico  |   |   |
| Mínimo (33,3%)   | Aceptable (66,6%)   | Satisfactorio (100%)                            |
| \$2.331.000.000  | \$4.620.000.000   | \$7.000.000.000                                 |

\*Se ajustó el % de cobertura planteado en la tabla No. 85 del PSMV, toda vez que en el documento técnico se plantea la limitación de lograr e 100% de cobertura y la proyección de lograr una cobertura promedio de 99,8%.

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 44 Diseño y construcción de la nueva PTAR

|  |  |  |
|--|--|--|
| Nombre del Indicador   | Diseño y construcción de la nueva PTAR   |  |
| Objetivo   | Tratar las aguas residuales del área urbana del municipio de Acacias incluyendo los centros poblados El Carmen y Centro, dando cumplimiento a la Resolución 631 de 2015. |  |
| Tiempo de ejecución  | 4 semestres para los años 7 y 8 *  |  |
| Variables  |  |  |
| # Actividades programadas:<br>Corresponde a la actividad descrita en el PTAR 4 y 7 del plan de acción. | # Actividades realizadas.<br>Hace referencia a aquellas actividades que se hallan realizado en el momento de hacer monitoreo y seguimiento                               |  |
| Indicador  | $\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$  |  |



| Rangos  |   |   |
|---|---|---|
| Mínimo  | Aceptable                                     | Satisfactorio                                   |
| Alcanzar el 33.3% de la actividad programada. | Alcanzar el 66.6% de la actividad programada. | Realizar el 100% de las actividades programada. |
| Indicador de tipo económico                   |   |   |
| Mínimo (33,3%)                                | Aceptable (66,6%)                             | Satisfactorio (100%)                            |
| \$3.996.000.000                               | \$7.920.000.000                               | \$12.000.000.000                                |

\*Se ajusto el % de cobertura planteado en la tabla No. 85 del PSMV, toda vez que se hace referencia a la fase tanto diseño como de construcción y de acuerdo en el cronograma del documento técnico estas dos etapas se ejecutaran en los años 7 y 8.

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 45 Optimización de la PTAR

| Nombre del Indicador   |   | Optimización de la PTAR   |
|--|---|---|
| Objetivo   |   | Garantizar el tratamiento de las aguas residuales del área urbana del municipio de Acacias, dando cumplimiento a la resolución 631 de 2015. |
| Tiempo de ejecución  |   | 2 semestres para el año 3   |
| Variables  |   |   |
| # Actividades programadas:<br>Corresponde a la actividad descrita en el PTAR 3 del plan de acción. |   | # Actividades realizadas.<br>Hace referencia a aquellas actividades que se hallan realizado en el momento de hacer monitoreo y seguimiento  |
| Indicador  | $\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$ |   |
| Rangos   |   |   |
| Mínimo   | Aceptable   | Satisfactorio   |
| Alcanzar el 33.3% de la actividad programada.  | Alcanzar el 66.6% de la actividad programada.                                     | Realizar el 100% de las actividades programada.   |
| Indicador de tipo económico  |   |   |
| Mínimo (33,3%)   | Aceptable (66,6%)   | Satisfactorio (100%)  |
| \$990.000.000  | \$1.998.000.000   | \$3.000.000.000   |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

Cuadro 46 Emisario Final a la fuente receptora de los vertimientos del municipio de Acacias.

| Nombre del Indicador   |   | Construcción del emisario final  |
|--|---|--|
| Objetivo   |   | Garantizar la disposición de las aguas residuales del área urbana del municipio de Acacias.  |
| Tiempo de ejecución  |   | 2 semestres para el año 8  |
| Variables  |   |  |
| # Actividades programadas:<br>Corresponde a la actividad descrita en el PTAR 8 del plan de acción. |   | # Actividades realizadas.<br>Hace referencia a aquellas actividades que se hallan realizado en el momento de hacer monitoreo y seguimiento |
| Indicador  | $\frac{\text{Actividades Realizadas}}{\text{Actividades Programadas}} \times 100$ |  |
| Rangos   |   |  |
| Mínimo   | Aceptable   | Satisfactorio  |
| Alcanzar el 33.3% de la actividad programada.  | Alcanzar el 66.6% de la actividad programada.                                     | Realizar el 100% de las actividades programada.  |
| Indicador de tipo económico  |   |  |
| Mínimo (33,3%)   | Aceptable (66,6%)   | Satisfactorio (100%)   |



| Nombre del Indicador | Constricción del emisario final |                 |
|----------------------|---------------------------------|-----------------|
| \$666.000.000        | \$1.320.000.000                 | \$2.000.000.000 |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

**CONCEPTO.**

- Una vez revisado el documento actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del casco urbano municipio de Acacías, presentado por el la ESPA ESP mediante el radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022, se determina lo siguiente:
  - En el documento objeto de evaluación presenta la actualización de los siguientes aspectos técnicos: evaluación demográfica (proyección de población teniendo como año de partida el año cero 2022 al 2047, lo anterior para el casco urbano y para los centros poblados de El Carmen y El Centro), diagnóstico de acueducto (sistema de captación, actual sistema de tratamiento de agua potable, red de distribución), diagnóstico del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, caracterización de calidad y cantidad de vertimiento, análisis de cargas per cápita en donde se presenta el ajuste a la Resolución 0631 del 17 de marzo de 2015, proyección de cargas contaminantes considerando el ajuste de carga per cápita por Resolución 0631 de 2015 (proyección de caudales, proyección de aporte per cápita de carga, proyección de carga de DBO y SST), estado de la fuente receptora del vertimiento (río Acacías), objetivos del PSMV, así como definición de metas de reducción de carga contaminante para el corto, mediano y largo plazo; formulación del plan de acción (programas, proyectos y actividades, cronograma del PSMV, plan de estimativo de inversión mensual y anual) e indicadores de seguimiento.
  - En cuanto al sistema de acueducto, en el documento del PSMV se señala una cobertura en el área urbana del 97,30% de la población (dato del año 2019), realizándose captación en Quebrada Las Blancas y río Acacías parte alta, es de resaltar que no se viene realizando captación del recurso hídrico de la fuente río Playón, ni de la fuente río Acacías parte baja; contándose con cuatro PTAP, de las cuales operan tres.
  - Sobre el sistema de alcantarillado sanitario se indica en el documento que el alcantarillado sanitario cuenta con una cobertura de red 99,50% dentro del área urbana de Acacías y en los centros poblados de El Centro y El Carmen una cobertura del 100% respectivamente. Al respecto, las aguas residuales recolectadas por el alcantarillado sanitario, tanto de los centros poblados como del casco urbano del municipio son transportadas a la PTAR Acacías donde el agua tratada es vertida al río Acacías en las coordenadas geográficas 73° 28' 27.7" W - 04° 15' 43.4" N.
  - Sobre el tema de cobertura en el documento se menciona que de acuerdo con las obras adelantadas de construcción y reposición del alcantarillado en el saneamiento básico del área urbana del municipio de Acacías existen cinco vertimientos los cuales fueron identificado en el río Acacías sobre los barrios de Pablo VI, Pablo VI Bajo, Pablo VI 2, Las Violetas y Cooperativo, que no podrán ser eliminados, por lo cual se asume en el PSMV una cobertura promedio del servicio de alcantarillado, para el casco urbano y los dos centros poblados, del 99,8%.
  - En cuanto al tratamiento del agua residual del área urbana y los centros poblados El Centro y El Carmen, se cuenta con una PTAR construida en el año 2003, conformado por las siguientes unidades: estructura de llegada, cámara de llegada, rejillas gruesas y media y finas, desarenadores, pozo de bombeo, filtro percolador, sedimentador secundario y desinfección. Destacando que en el diagnóstico se indica que el sistema no realiza el tratamiento de la totalidad de las aguas residuales domésticas, debido a que "la planta no cuenta con la capacidad según lo manifestado por la ESPA E.S.P., para manejar y tratar el caudal de agua residual que llega a dicho sistema, por lo cual es necesario realizar las acciones pertinentes para realizar la respectiva optimización y ampliación del sistema esto debido a que además se presentan fallas operativas en algunas unidades de la planta". Resaltándose en el documento que, al momento de realizar la inspección por la consultoría al sistema de



tratamiento en marzo de 2018, este no se encontraba en operación, sin embargo, en junio de 2018 entro en funcionamiento nuevamente.

- Al respecto posteriormente, en la sección referente al sistema de tratamiento de agua residual, se establece que "El caudal nominal de diseño de la depuradora es de 144 L/s (que equivaldría a unos 67,000 habitantes) y en la actualidad recibe más de 360 L/s (equivalente a unos 210,000 habitantes), cuando en la actualidad el número de habitantes del casco urbano está cerca de los 60,000. Esto, además de indicar sobreconsumos (alta dotación) y probable ingreso de aguas freáticas a la red, ocasiona la saturación de las unidades (e.g. grandes cantidades de arena en los desarenadores, todos en el pozo de bombeo y recirculación, los cuales además son llevados al filtro percolador, causando un deterioro general de todo el proceso de depuración) y demanda permanente de limpieza y purga. Consecuentemente, de manera periódica, se interrumpe el tratamiento y el agua residual bruta es descargada directamente sobre el río Acacías, varias horas al día."

Concluyéndose en el PSMV sobre el tema que "Una vez se realice el estudio y optimización de la PTAR antigua, se evaluara que los diseños arrojen a que lleguen a remociones del 92%, ya que la fuente receptora necesita cumplir los objetivos de calidad del río Acacías y se evaluara según la disponibilidad del uso del suelo con el POT en revisión deje el predio aledaño como disponibilidad de servicios públicos, ya que toda la infraestructura se ha encaminado así este sector y deje contemplado que la PTAR nueva quede aledaño a la PTAR construida, que la idea es que estos dos sistemas trabajen en paralelo, para que manejen una única entrada y salida (vertimiento al río Acacías)..." Destacando que el nuevo predio (contiguo al actual), se tiene contemplado dentro de la actualización del POT dejar como predio para PTAR proyectada.

- En cuanto a la simulación del vertimiento, ésta se realizó mediante el modelo de Lozano-Rivas, destacando que se realizó sobre el río Acacías; el modelo se corrió bajo dos escenarios: vertimiento sin tratamiento y vertimiento con tratamiento considerando una eficiencia del sistema del 92% para DBO y DQO. Al respecto, se presentan conclusiones sobre el cuerpo receptor del vertimiento, en donde se determina en el documento que:

"El río Acacías es un cuerpo de agua bien oxigenado antes de recibir la descarga del área urbana de Acacías. No obstante, su bajo factor de dilución lo hace muy sensible a las descargas de aguas residuales. Por el bajo valor de longitud de mezcla (40 mts), se requieren eficiencias de depuración igual o superiores al 92% en DBO y OD para asegurar el cumplimiento de los objetivos de calidad para este mismo parámetro."

Concluyéndose en el documento que "Con un tratamiento de las aguas residuales que asegure eficiencias mínimas del 92% de eliminación de DQO y SST, 92% de DBO, así como de 99.99% para Coliformes totales y E. coli y 83% para NH3, no se presentan grandes variaciones en la calidad físico-química del agua del río Acacías. Así se asegura además el cumplimiento de los objetivos de calidad de la Resolución No. PS - GJ 1.2.6.12.0866 del 2012 de CORMACARENA. El uso definido para este tramo es Agrícola Restringido."

En el siguiente cuadro se resumen los porcentajes de eficiencia mínimos para dar cumplimiento a los actuales objetivos de calidad:

Cuadro 47 Eficiencias mínimas requeridas para cumplimiento de los objetivos de calidad y el aseguramiento del menor impacto al recurso hídrico.

| Parámetro                       | Eficiencia mínima requerida en el proceso de depuración |
|---------------------------------|---|
| DBO <sub>5</sub> (mg/L)         | 92%   |
| SST (mg/L)                      | 92%   |
| DQO (mg/L)                      | 92%   |
| Coliformes Totales (NMP/100 mL) | 99.99%  |
| E. coli (NMP/100 mL)            |   |



|            |     |
|------------|-----|
| NH3 (mg/L) | 83% |
|------------|-----|

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

De acuerdo con lo definido en el concepto técnico No. PM-GA 3.44.21.1456 del 01 de junio de 2021, se presentan los proyectos relacionados con los servicios de acueducto y alcantarillado planteados en el PSMV aprobado con la Resolución No. PS-GJ 1.2.6.11.0448 del 17 de marzo de 2011 (notificada el 05 de abril de 2011) y respuesta mediante la Resolución No. PS-GJ 1.2.6.11.1157 del 29 de julio de 2011 (notificada el 17 de agosto de 2011) que fueron dados como incumplidos o parcialmente cumplidos; lo anterior de acuerdo con lo consignado en el concepto técnico de seguimiento PM-GA 3.44.21.2592 del 18 de agosto de 2021:

Cuadro 48 Proyectos incumplidos PSMV anterior.

| PROGRAMA   | PROYECTO  |
|--|---|
| PROGRAMA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE - PAP  | PAP 2. Optimización de las redes de distribución del sistema de acueducto.                        |
| PROGRAMA SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS - PAR. | PAR 2 Optimización de la red de alcantarillado (colector norte, centro y sur) y redes secundarias |
| PROYECTO TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS PTAR.                          | PTAR 2 Nuevo módulo de la PTAR  |

Fuente: Concepto técnico PM-GA 3.44.21.2592 del 18 de agosto de 2021.

- Del anterior y según lo planteado en el documento de actualización del PSMV, estos tres proyectos serán incluidos de la siguiente forma:

Cuadro 49 Proyectos incumplidos incluidos en nuevo PSMV.

| PROYECTOS PSMV ANTERIOR  |   | EQUIVALENCIA ACTUALIZACIÓN PSMV   |
|--|---|---|
| PROGRAMA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE - PAP  | PAP 2. Optimización de las redes de distribución del sistema de acueducto.                        | PAP 1. Ampliación de las redes de distribución por capacidad y expansión de cobertura.  |
| PROGRAMA SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS - PAR. | PAR 2 Optimización de la red de alcantarillado (colector norte, centro y sur) y redes secundarias | PAR 1. Ampliación y reposición de la red de alcantarillado sanitario por capacidad de cobertura y estado de la red.   |
| PROYECTO TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS PTAR.                          | PTAR 2 Nuevo módulo de la PTAR.   | PTAR 3. Optimización de la PTAR del área urbana del municipio de Acacias.<br><br>PTAR 4. Estudios y diseños del nuevo sistema de tratamiento de aguas residuales.<br><br>PTAR 5. Identificación y adquisición del predio de la nueva PTAR (incluye topografía)<br><br>PTAR 7. Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR |

- Cabe señalar que, dentro de lo anexos del PSMV, la ESPA ESP, allegó:
- Certificación del señor alcalde del municipio de Acacias, Eduardo Cortes Trujillo, del día 04 de enero de 2022, en la cual se consigna lo siguiente:



"Certifico que tengo pleno conocimiento de los programas y proyectos que se encuentran establecidos en el PSMV del casco urbano de Acacias actualizado y presentado. De conformidad con lo anterior, el municipio se obliga a dar cumplimiento oportuno a los compromisos, programas y proyectos en virtud del Plan de saneamiento y manejo de vertimientos, conforme a las disposiciones que imparta la autoridad ambiental en el acto aprobatorio del mismo".

– Mediante oficio del 22 de febrero de 2022, la Ing. Diana Marcela Herrera López, certifica que:

".. para el sector del área urbana del municipio de Acacias y las veredas el Centro y Carmen en el departamento del Meta se tomó como referente los lineamientos e información del censo de usuarios que tiene la ESPA SA ESP para realizar las proyecciones y estadísticas para realizar la proyección de población dando cumplimiento al decreto 2404 del 2019 del DANE.

Dentro del documento PSMV se seleccionó el método para la proyección de la población, se efectuaron los respectivos cálculos empleando el Método aritmético hasta el año 2047, en la proyección de la población del área urbana de Acacias así como de los centros poblados, además de lo expuesto anteriormente en la proyección de población se deben considerar dos aspectos importantes: El primero corresponde a la población flotante, para estimar este factor se utilizó un porcentaje del 5% que fue obtenido del estudio EDESA SA ESP Estudio y diseño de los sistemas de tratamiento de aguas residuales para algunos municipios y centros poblados priorizados; Consorcio SYS Ingeniería, 2015 donde este porcentaje se estimó considerando factores como turismo, hoteles, comercio entre otros...."

– Certificación de la ESPA ESP del día 08 de julio de 2022, en la cual se consigna lo siguiente: "Que los puntos de vertimientos relacionados a continuación no se pueden conectar al sistema de alcantarillado sanitario por estar por debajo de la cota de conexión a los colectores próximos a los mismos:

| ÍTEM | COORDENADAS                   | NUMERO DE VERTIMIENTOS | BÁRRIOS CONECTADOS                |
|------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1    | 3°59'32.2"N<br>73 46'07.3"W   | 1                      | Pablo sexto                       |
| 2    | 3°59.34.1 "N<br>73° 46 03.3 W | 2                      | Pablo sexto Bajo<br>Pablo sexto 2 |
| 3    | 3°59 29.8 "N<br>73 46 03.3"W  | 1                      | Las Violetas                      |
| 4    | 3°56 27.7 "N<br>73°45'59.1 "W | 1                      | Cooperativo                       |

– Certificación del señor alcalde del municipio de Acacias, Eduardo Cortes Trujillo, del día 12 de julio de 2022, en la cual se consigna lo siguiente:

"Asunto: Aprobación y aceptación del plan de acción, plan de inversión y cronograma de ejecución que se plantean en el PSMV....

... Manifiesto que tengo conocimiento de programas y proyectos del plan de acción, el plan de inversión y el cronograma de ejecución que se planean en el PSMV del área urbana de Acacias-Meta, el cual fue presentado.

De conformidad con lo anterior, el municipio se obliga a dar cumplimiento oportuno a los compromisos, programas y proyectos en virtud del Plan de saneamiento y manejo de vertimientos, conforme a las disposiciones que imparta la autoridad ambiental en el acto aprobatorio del mismo"

- A continuación, se realiza la verificación del cumplimiento de los aspectos evaluados en el concepto técnico No. PM-GA 3.44.22.1518 del 6 de junio de 2022 (tercera evaluación del documento de actualización del PSMV), acogido mediante el Auto No. PS-GJ 1.2.64.22.1732 del



*26 de junio de 2022; lo anterior a partir de la revisión del radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022:*



Cuadro 50 Cumplimiento de requerimientos artículo 3° Auto No. PS-GJ 1.2.64.22.1732 del 26 de junio de 2022.

| TEMÁTICA                              | REQUERIMIENTO<br>(OBSERVACIÓN CT PM-<br>GA 3.44.21.4146 del<br>22/11/2021)   | OBSERVACIONES REVISIÓN<br>AJUSTES |    | CUMPLIMIENTO     |  | OBSERVACIONES   |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|----|------------------|--|---|
|                                       |  | SI                                | NO | PARCIAL<br>MENTE |  |   |
| Diagnóstico sistema de alcantarillado | <p>Sobre esta temática, se determina que revisado el documento se eliminó la información de los descolés de las cuencas sanitarias identificados en el diagnóstico del PSMV del año 2011, indicándose que las aguas residuales recolectadas por el alcantarillado sanitario son transportadas a la PTAR Acacias donde el agua tratada es vertida al río Acacias; mencionándose que el 0,5% de la población no se encuentra conectada a la red de alcantarillado, realizando descargas de manera individual sobre la fuente hídrica Caño Conejo; con lo cual se dio alcance a lo requerido.</p> <p>Pese a que en el oficio remitido del PSMV se menciona que se eliminaron los 11 vertimientos del sistema de alcantarillado identificados en el año 2011, en el documento únicamente se planeta en la sección 3.1.1. Áreas de drenaje, que, con la ejecución de los contratos de obra llevados a cabo por EDESA S.A. ESP.,</p>                           |                                   | X  |                  |  | <p>Verificado el contenido del documento del PSMV, se evidencia que se realizó el ajuste respectivo, quedando definido que:</p> <p>"...el 99.5% de las aguas residuales del área urbana del municipio de Acacias recogidas mediante los distritos Norte, Centro y Sur son entregadas a la planta de tratamiento de aguas residuales -- PTAR del área urbana del municipio de Acacias teniendo un rezago del 0.5% que son vertidas de manera individual por las viviendas aledañas a la fuente hídrica río Acacillas, resaltando que bajo los contratos ejecutados por EDESA S.A. E.S.P., y la Alcaldía Municipal de Acacias se realizaron el mejoramiento, reposición y ampliación de las redes de recolección de los distritos garantizando aumento de cobertura y reduciendo el número de descargas de aguas residuales sobre las fuentes hídricas río Acacillas a cinco según oficio que se adjunta en los anexos, los vertimientos sobre Caño Conejo, sector Independencia y Balmoral fueron eliminados y por las obras de EDESA en el municipio</p> <p>...De acuerdo con las obras adelantadas de construcción y reposición del alcantarillado en el saneamiento básico del área urbana del municipio de Acacias existen cinco</p> |
|                                       | <p>Revisado el documento objeto de evaluación se tiene lo siguiente:<br/>En la sección 3.1.2. Red de alcantarillado se menciona que:</p> <p>"...teniendo un rezago del 0.5% que son vertidas de manera individual por las viviendas aledañas a la fuente hídrica Caño Conejo..."</p> <p>"...reduciendo el número de descargas de aguas residuales sobre las fuentes hídricas río Acacillas a cinco según oficio que se adjunta en los anexos, los vertimientos sobre Caño Conejo, sector Independencia y Balmoral fueron eliminados y por las obras de EDESA en el municipio..."</p> <p>"De acuerdo con las obras adelantadas de construcción y reposición del alcantarillado... existen cinco vertimientos los cuales fueron identificado en el río Acacillas sobre los barrios de pablo VI, pablo VI bajo, pablo VI 2, las violetas y cooperativo. Los cuáles serán eliminados mediante la formulación de los estudios y diseños de proyectos ..."</p> |                                   |    |                  |  |   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <p>y la Alcaldía Municipal de Acacias se redujo "el número de descargas de aguas residuales sobre las fuentes hídricas río Acacillas, caño Conejo entre otros, en especial la eliminación del vertimiento del sector Independencia y Balmoral el cual a la fecha se encuentra conectado a la red de alcantarillado que llega a la PTAR".</p> | <p>Posteriormente en la sección 3.3. Descole, se indica en el documento que:</p> <p>"... el 0,5% de la población no se encuentra conectada a la red de alcantarillado, realizando descargas de manera individual sobre la fuente hídrica río Acacillas para poder darle manejo a las aguas residuales que generan. (Ver certificado con coordenadas de los cinco vertimientos existente que no se logran eliminar)."</p> <p>Con lo anterior se evidencia que, pese al ajuste realizado, se generó una inconsistencia en la redacción, toda vez que en un aparte se menciona que el rezago del 0,5% es vertido al caño Conejo y en otro se indica que al río Acacillas.</p> <p>Adicionalmente, se continúa sin hacer alusión al descole correspondiente al bypass de la planta de tratamiento, es decir en que fuente y coordenadas se ubica; considerando que debido a la baja capacidad de tratamiento de la PTAR se realiza el vertimiento directo de la fracción de agua que no es tratada; y este vertimiento no está identificado dentro de los descoles de la red de alcantarillado sanitario.</p> <p>Por lo anterior se determina que se parcialmente alcanzó a lo requerido y se debe ajustar nuevamente.</p> |  | <p>vertimientos los cuales fueron identificado en el río Acacillas sobre los barrios de Pablo VI, Pablo VI bajo, Pablo VI 2, Las Violetas y Cooperativo. Los cuáles no podrán ser eliminados."</p> |
|--|---|--|--|



|  |  |  |          |  |
|--|--|--|----------|--|
| <p>Proyección de cargas contaminantes.</p> | <p>Hay una inconsistencia en lo que se menciona en el oficio remitido de los ajustes y el documento del PSMV, ya que en el oficio la consultoría indica el uso de una eficiencia de remoción del 80%, cuando tanto en análisis de carga per cápita como en la descripción de carga tratada se indican que se asumen una eficiencia del 90%.</p> <p>Al respecto, verificado los cálculos de carga per cápita y de cargas contaminantes, se asumió una eficiencia de remoción del 90% del año cero al tres, cuando aún no ha sido optimizada la PTAR, al respecto en el documento de actualización del PSMV no se hace referencia a la eficiencia actual de la PTAR, únicamente en el anexo D se adjuntan monitoreos del sistema de tratamiento donde se reporta para el año 2019 un porcentaje de remoción para la carga de DBO de 78,85% y en el 2021 de 85,28%; lo cual refleja que actualmente no se cumple la meta de remoción del 90% planteada tanto en los cálculos de la proyección de la carga per cápita como de la carga contaminante.</p> | <p>En la sección de Análisis de carga contaminante y Producción -per cápita se plantean dos escenarios para el verimiento (salida), según el pie de página del cuadro: 57. Datos Análisis de Cargas y Producción Per Cápita con la información de las concentraciones promedio para DBO5 y SST con y sin tratamiento para la cuenca sanitaria, así:</p> <p>1) "PTAR CON REMOCIÓN DEL 80% DESDE EL AÑO CERO AL AÑO TRES"<br/>2) "PTAR CON REMOCIÓN DEL 92% A PARTIR DEL AÑO OCHO"</p> <p>No se plante, aclara ni especifica el porcentaje de eficiencia y el respectivo aporte de carga per cápita que se asumirá para la proyección de carga correspondiente al periodo del año 4 a 8.</p> <p>Destacando que la eficiencia del 92% se asocia únicamente a una PTAR no a dos, y se hace alusión a la que se plantea construir en el año 8, por lo cual esta remoción se lograría solo a partir del año 9.</p> <p>Posteriormente en la sección de Proyección de cargas, en la descripción de la carga contaminada se indica que:</p> <p>"...se identificó en el diagnóstico, se requiere la optimización de la planta para cumplir con el tratamiento y la eficiencia de diseño del STAR (80%), por tanto, se proyecta para el año 3</p> | <p>X</p> | <p>En la sección del documento 4.2 ANÁLISIS CARGA CONTAMINANTE Y PRODUCCIÓN PER CÁPITA, en el pie de página del cuadro 57. Datos Análisis de Cargas y Producción Per Cápita con la información de las concentraciones promedio para DBO5 y SST con y sin tratamiento para la cuenca sanitaria, se ajustó lo planteado en los dos escenarios para el verimiento (salida), quedando así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PTAR CON REMOCIÓN DEL 80% DESDE EL AÑO CERO AL AÑO TRES.</li> <li>- PTAR CON REMOCIÓN DEL 92% A PARTIR DEL AÑO CUATRO DE LA PTAR ACTUAL 144 Y DE LA PTAR DEL AÑO NUEVE TODO EL CAUDAL RECOLECTADO.</li> </ul> <p>Destacando que este planteamiento se ve reflejado en la sección de Proyección de cargas, en la descripción de la carga contaminada se indica que:</p> <p>"Carga contaminante tratada: ... Para el análisis de proyección de cargas, se establece que la capacidad actual de tratamiento del STAR es de 144 l/s, por tanto, los primeros años (del año 0. al 3) de proyección se contempla que solo un caudal de 144 l/s será tratado con remociones del 80% y el excedente será veritado sin tratamiento. Conforme se identificó en el diagnóstico, se requiere la optimización de la planta para cumplir con el tratamiento y mejorar la eficiencia del STAR (se optimicen llegando a remociones del 92%), por tanto se proyecta para el año 3 la optimización de la</p> |
|--|--|--|----------|--|



|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | <p>la optimización de la planta, cabe resaltar que la optimización comprende las estructuras y componentes de la STAR actual, con la capacidad máxima de diseño de 144 L/s..."</p> <p>"... Se proyecta que para el año 8 se realice la construcción del nuevo STAR (remociones del 92%), con el cual se proyecta realizar el tratamiento al 100% del caudal generado."</p> <p>Al respecto, en el proceso de optimización, se hace alusión, a cumplir con la eficiencia del 80% de la PTAR, no se plantea en la redacción el aumento de este porcentaje de remoción.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, revisado lo planteado en los cuadros 59, 60, 61 y 62 del documento del PSMV (cuadros 20, 21, 22 y 23 del presente concepto), así como el archivo Excel anexado, se tienen las siguientes observaciones:</p> <p>1) En la proyección de caudal, pese a que en la descripción de la carga recolectada se indica que los centros poblados tienen una cobertura del 100% y el casco urbano de Acacias del 99,5%; en las proyecciones se asumió este último % (asociado a la población total, -es decir casco urbano más los dos centros poblados) para la</p> | <p>planta y por ende a partir del año 4 de proyecta la remoción del 92%; cabe resaltar que la optimización comprende las estructuras y componentes de la STAR actual; conservando la capacidad máxima de diseño de 144 L/s. Conforme al análisis realizado se espera que con la estabilización y mejora de los sistemas de acueducto y alcantarillado las concentraciones de la descarga se concentren y obtengan valores altos, por ende, se consideró una DBO de 358 mg/L y SST de 205 mg/L. Se proyecta que para el año 8 se realice la construcción del nuevo STAR (remociones del 92%), con el cual se proyecta realizar el tratamiento al 99,8% del caudal generado de todo el área de prestación, ya que desde el año 6 se recolectara el 99,5% de las aguas residuales solo para el área urbana de Acacias. No se proyecta el tratamiento del 100% del agua residual generada, ya que como se indicó previamente no se podrá eliminar el 0,5% de los vertimientos de las aguas generadas para el área urbana de Acacias, mantenido cobertura total del área de prestación (área urbana de Acacias, centros poblados el centro y el Carmen). del 99,8%".</p> |  | <p>Lo anterior se ve reflejado en lo planteado en los cuadros 60, 61, 62 y 63 del documento del PSMV (cuadros 21, 22, 23 y 24 del presente concepto), así como el archivo Excel anexado.</p> <p>Con lo anterior se determina el cumplimiento de lo requerido.</p> |
|--|---|---|--|---|



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>definición del caudal recolectado y transportado; lo anterior se evidencia en el archivo Excel. Por lo cual hay una pequeña diferencia en la población servida para los años del 0 al 6 para la fracción del agua residual que no es tratada.</p> <p>2) No es claro el uso a partir del año 4 hasta el 8 de los valores de aporte per cápita con tratamiento, correspondientes a la eficiencia del 92% (para la fracción tratada), cuando la PTAR que tendrá este % de remoción será construida solo hasta el año 8 y entrará en operación en el año 9 (de acuerdo con lo planteado en la sección de Proyección de cargas). Y para el caso de la actual PTAR en la descripción de la carga tratada se indica la eficiencia de diseño del STAR es del 80%, por lo cual se menciona en el PSMV que para el año 3 se proyecta la optimización que comprendería las estructuras y componentes de la STAR actual, con la capacidad máxima de diseño de 144 L/s para cumplir con la eficiencia de diseño (80%).</p> <p>3) Sumado a lo anterior, en el Análisis de carga y producción per cápita, se plantea un vertimiento con remoción del 80% desde el año 8 (estos % de acuerdo con el pie de página del cuadro 57 del PSMV); por lo</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <p>anterior no es clara la eficiencia que se proyecta para la PTAR actual, una vez esta sea optimizada y que será asumida del año 4 al 8 para la fracción del agua residual a tratar.</p> <p>4) En el cálculo de la proyección del año 6 con tratamiento se reportan los valores de 0,006 Kg/hab-d para DBO y 0,003 Kg/hab-d para SST, valores que no corresponden a ninguno de los definidos en la sección de análisis de carga y producción per cápita.</p> <p>5) Si bien es cierto que partir del año 9 estará en operación la nueva PTAR con una eficiencia del 92%, en la proyección se plantea un caudal unificado y el tratamiento del 100% del agua residual generada, por lo cual no es claro si las plantas de tratamiento van a operar en forma paralela, para lo cual debe quedar clara la eficiencia que tendrá la PTAR actual luego de optimizada. Lo cual se deberá ver reflejado tanto en el análisis de carga, como en las respectivas proyecciones.</p> <p>6) La misma situación se refleja en el cuadro 59 del PSMV (cuadro 20 del concepto) en donde a partir del año 9, se asume la unificación del agua residual generada, recolectada, transportada, tratada y vertida.</p> <p>7) Al respecto debe quedar claro en el documento del PSMV, si el punto de vertimiento de la PTAR</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|



|  |   |   |          |  |
|--|---|---|----------|--|
|  |   | <p>quedara dentro del tramo del río Acacías, donde se realiza la descarga de la PTAR actual.</p> <p>Por lo anterior se determina, que, a partir de los ajustes realizados, se generaron algunas observaciones en la sección de: 1) Análisis de carga contaminante y producción per cápita y 2) Producción de cargas, a las cuales se les debe dar alcance.</p>  |          |  |
| <p>Al respecto, tanto en el oficio remitido de la consultoría y en el documento de actualización del PSMV se aclaró que los 11 vertimientos referenciados en el PSMV del año 2011 fueron eliminados y conectados a la red de alcantarillado.</p> | <p>En la sección de diagnóstico del sistema de alcantarillado se determina que hay una inconsistencia en cuanto a los actuales vertimientos, toda vez que en la página 136 del PSMV se menciona que "rezago del 0.5% que son viviendas de manera individual por las viviendas aledañas a la fuente hídrica Caño Conejo" y luego en la página 137 del PSMV se menciona: "el 0.5% de la población no se encuentra conectada a la red de alcantarillado, realizando descargas de manera individual sobre la fuente hídrica río Acacías"</p> <p>Así mismo en el documento se hace referencia a la certificación de vertimientos que se anexó al PSMV, en cuanto a "los cinco vertimientos existentes que no se logran eliminar", pero revisada la certificación en esta se indica:</p> <p>"Que en relación a los vertimientos que se identificaron en la fuente río Acacías: ubicados en los barrios Pablo VI, Pablo VI Bajo, Pablo VI 2,</p> | <p>En el documento, en las secciones 3.2.2 Red de alcantarillado, 3.4 Descotes y 8.1 Formulación de indicadores de seguimiento del PSMV, se plantea que de acuerdo con las obras adelantadas de construcción y reposición del alcantarillado existen cinco vertimientos en el río Acacías, correspondiente a los barrios: Pablo VI, Pablo VI bajo, Pablo VI 2, Las Violetas y Cooperativo. Los cuáles no podrán ser eliminados, ya que estos se encuentran por debajo de cota del alcantarillado sanitario, por ubicarse en zonas de ronda del río Acacías y muchas de estas viviendas fueron construidas sin licencia de construcción.</p> | <p>X</p> | <p>Al respecto en los anexos de PSMV se adjunta una certificación de la ESPA ESP, del 08 de julio de 2022, en la cual se señala lo siguiente:</p> <p>"Que los puntos de vertimientos relacionados a continuación no se pueden conectar al sistema de alcantarillado sanitario por estar por debajo de la cota de conexión a los colectores próximos a los mismos."</p> |

| ITEM | COORDENADAS                     | NUMERO DE VERTIMIENTOS | BARRIOS CONECTADOS                |
|------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1    | 3°59'32.27" N<br>73°45'07.57" W | 1                      | Pablo sexto                       |
| 2    | 3°59'34.17" N<br>73°45'03.33" W | 2                      | Pablo sexto Bajo<br>Pablo sexto 2 |
| 3    | 3°59'28.87" N<br>73°45'03.33" W | 1                      | Las Violetas                      |
| 4    | 3°59'27.77" N<br>73°45'58.14" W | 1                      | Cooperativo                       |

..... "

Con lo cual se unificó en el documento que los 5 vertimientos en el río Acacitas no serán eliminados, dando alcance a lo requerido.

Las Violetas y Cooperativo, mediante una visita de verificación ejecutada el 04 de noviembre de 2019 y donde se logró identificar 80 predios que realizaban vertimiento al cuerpo de agua, la ESPA ESP, se permite informar que a través de proyectos ejecutados por EDESA SA ESP, se ha logrado solucionar un porcentaje significativo de los mismos, esto mediante la instalación de alcantarillados sanitarios; Ejecutada la última visita programada por CORMACARENA y la ESPA ESP ...identifico 5 puntos en los cuales se vierten aguas servidas ... "

Al respectó, se indica que se anexan dos documentos (copia de un informe y copia del acta de inicio de contratos), los cuales no fueron adjuntados a la certificación en cuestión, por ende, no se puede verificar la información citada. Adicionalmente a las coordenadas de cada vertimiento se recomienda indicar el sector o barrio asociado a cada descarga y definir con claridad si estos cinco vertimientos serán eliminados con la ejecución del PSMV, y si es así con que proyecto y en qué año se lograría su eliminación.

Verificada la imagen Figura 24. Perfil de calidad río Acacias del PSMV, se determina que en el texto se indica que:

"Para este análisis se consideran los resultados obtenidos en la última

Estado de la fuente receptora en términos de calidad.

En la figura 12 Perfil de calidad río Acacias del presente concepto, se evidencia el cambio en el título del cuadro correspondiente a las características del

Verificado el documento se dio alcance a lo requerido, con el ajuste del grafico del perfil de calidad del río Acacias.



|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   | <p>vertimiento, donde se dejó solamente "vertimiento" pero los datos reportados corresponden a del agua residual sin tratamiento, por lo cual se reitera que en el documento no se hace alusión por que se reportan estos datos cuando en ese mismo monitoreo se tiene datos del agua residual a la salida de la PTAR; cómo se evidencia a continuación:....</p>  | <p>campana de monitoreo (marzo de 2018). Se considera también el vertido actual de las aguas residuales del municipio, sin tratamiento. También se incluyen, si lo existiera, otras descargas identificadas de aguas servidas en el tramo de análisis."</p> <p>Al respecto los datos usados en el perfil de calidad para el "vertimiento" corresponden a los reportados en el cuadro 53. Resultado de análisis del sistema de tratamiento del PSMV, concretamente los reportes de la salida del tratamiento TA 31983.</p> <p>De acuerdo con lo anterior hay una inconsistencia entre lo planteado en el párrafo introductorio de la sección del documento y los datos usados en la figura del perfil.</p> | <p>X</p>  |  |
| <p>Verificado el contenido de esta sección del documento, se determina que no se realizó ningún ajuste que de alcance a lo requerido.</p> <p>Al respecto, en el oficio remitido, elaborado por la Consultoría, se señala que el prestador no cuenta con un diagnóstico actual detallado de la PTAR; en cuanto a las alternativas para la nueva PTAR solo se menciona que a través de una consultoría se realizará el estudio y diseño de esta, para la optimización de la PTAR actual se indica que solo se</p> | <p>Al respecto en la sección de Sistema de tratamiento de aguas residuales se concluye lo siguiente sobre la situación de la actual PTAR: "Una vez se realice el estudio y optimización de la PTAR antigua, se evaluará que los diseños arrojen a que lleguen a remociones del 92% que necesita la fuente receptora y se evaluará según la disponibilidad del uso del suelo con el POT aprobado para que la PTAR nueva quede aledaña a la PTAR construida, ya que toda la infraestructura se ha encaminado así este sector."</p> <p>Cabe señalar que en varias secciones del documento se hace alusión a que con la optimización se</p> | <p>X</p>  | <p>Como se indicó previamente a lo largo del documento del PMSV se unificó el porcentaje de eficiencia que tendrá la actual PTAR luego que sea optimizada en el año 3, definiéndose que a partir del año 4 está continuará tratando solo 144 L/s pero con una eficiencia de remoción del 92% y luego desde el año 8, con la entrada en operación de la PTAR nueva, se garantizará el tratamiento del 100% del agua recolectada y transportada con una eficiencia mínima de remoción de carga contaminante de DBO y SST del 92%.</p> <p>En cuanto a la ubicación de la nueva PTAR, en el documento se indica que el predio se localiza</p> |  |







|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>red de alcantarillado, por lo cual en el documento no se desarrolla la temática en el plan de acción.</p>   | <p>Por lo cual se debe dar alcance a lo requerido por la Corporación en el ítem de la temática en la página 99 del presente concepto.</p>  |  | <p>Caño Conejo, sector Independencia y Balmoral fueron eliminados.</p> <p>En este sentido en el PSMV se determina que los cinco vertimientos de agua residual al río Acacías correspondientes a los barrios: Pablo VI, Pablo VI bajo, Pablo VI 2, Las Violetas y Cooperativo, no podrán ser eliminados, ya que estos se encuentran por debajo de cota del alcantarillado sanitario. Al respecto en los anexos se adjuntó una certificación del prestador del servicio de alcantarillado (ESPA ESP) con fecha 08 de julio de 2022, que hace alusión a esta temática.</p>  |
| <p>No se dio alcance a lo solicitado, ya que no se aclaró el manejo de este proyecto cuando entre en operación la nueva PTAR y función en paralelo con el actual sistema de tratamiento.</p> | <p>En el plan de acción se definió el proyecto: Caracterización y monitoreo de la PTAR y la fuente receptora y se indica que "se dejó un solo valor contemplado que según información de la definición de actualización del POT de Acacias el predio es cerca de la actual PTAR."</p> <p>Al respecto, en el proyecto se continúa haciendo alusión a un solo sistema de tratamiento del agua residual y no es claro si se proyecta realizar una sola descarga al río Acacias, o se tendrán dos vertimientos, por tanto, como será el monitoreo, tanto de la salida o salidas de las PTARS, como de la fuente receptora, aguas arriba y aguas debajo del o los puntos de vertimiento (dependiendo a distancia entre éstos y el tramo en el cuerpo de agua) y los recursos destinados a la ejecución del mismo.</p> |  | <p>Con lo anterior se dio cumplimiento a lo requerido.</p> <p>En forma general en la sección de Selección de alternativa de tratamiento, se plantea que "Una vez se realice el estudio y optimización de la PTAR antigua, se evaluará que los diseños arrojen a que lleguen a remociones del 92%, ya que la fuente receptora necesita cumplir los objetivos de calidad del río Acacias y se evaluará según la disponibilidad del uso del suelo con el POT en revisión deje el predio aledaño como disponibilidad de servicios públicos, ya que toda la infraestructura se ha encaminado así este sector y deje contemplado que la PTAR nueva quede aledaña a la PTAR construida, que la idea es que estos dos sistemas trabajen en paralelo, para que manejen una única entrada y salida (vertimiento al río Acacias)."</p> <p>De acuerdo con el anterior planteamiento, en el documento en la descripción del proyecto de Caracterización y monitoreo del vertimiento y de la fuente receptora, se aclara que "se dejó un solo valor contemplado que según información de la definición de actualización del POT de Acacias el predio es cercano del actual PTAR, para que se construya una PTAR y trabaje en paralelo con la</p> |

|   |  |  |          |  |   |   |  |   |
|---|--|--|----------|--|---|---|--|---|
| <p>Identificación de la totalidad de los vertimientos de aguas residuales realizados en las áreas urbanas y rural por las personas prestadoras del</p>  | <p>Sobre esto ítems, consultar en el cuadro No. 45 del presente concepto lo concluido para las temáticas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico sistema de acueducto.</li> <li>- Diagnóstico sistema de alcantarillado.</li> </ul> | <p>Como se indicó en el cuadro 48, en la sección de diagnóstico del sistema de alcantarillado se determina que hay una inconsistencia en cuanto a los actuales vertimientos, y no fueron adjuntados a la certificación de vertimientos, los documentos</p> | <p>X</p> | <p>Como se indicó previamente en el presente concepto la temática de vertimientos actuales de la red de alcantarillado sanitario fue ajustada a lo largo del documento del PSMV, quedando establecido que los cinco vertimientos de agua residual al río Acacitas correspondientes a los barrios: Pablo VI, Pablo VI bajo, Pablo VI 2, Las Violetas y Cooperativo, no podrán ser eliminados,</p> | <p>Sobre este ítem, en el cuadro de Pla de inversión, se hizo el ajuste respectivo, dejándose en la columna de financiación, al municipio de Acacias.</p> | <p>Al respecto, pese a la pequeña diferencia, igualmente se hace alusión a la optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales; por lo cual se da por cumplido el presente requerimiento.</p> | <p>Verificado el contenido de la descripción de los proyectos en el plan de acción, así como los cuadros de estimativo de inversión, plan de inversión anual y cronograma, se tiene que, para el caso del PTAR 8 se unificó la redacción en los cuatro ítems. En cuanto al PTAR 3, el contenido de los cuadros es el mismo, difiere un poco de la redacción empleada en el plan de acción.</p> <p>Con lo anterior se dio alcance a lo requerido.</p> | <p>PTAR existente, en donde exista una única entrada y un único vertimiento al río Acacias"</p> |
| <p>Revisada la descripción de cada proyecto en el plan de acción y lo consignado en los cuadros de estimativo de inversión, plan de inversión anual y cronograma se determina que persiste la diferencia en redacción de algunos proyectos; por lo cual se debe verificar el contenido y unificar la información en el documento.</p> | <p>Adicionalmente una vez revisado el cuadro de Plan de inversión anual, en la columna de Financiación, se indica "Alcaldía de Acacias", al respecto no se recomienda no usar la palabra "alcaldía" sino hacer referencia al municipio de Acacias.</p>   | <p>Persiste la diferencia en redacción de los proyectos PTAR 3 y PTAR 8 entre lo descrito en el plan de acción y el contenido de los cuadros de estimativo de inversión, plan de inversión anual y cronograma.</p>   | <p>X</p> | <p>Verificado el contenido de la descripción de los proyectos en el plan de acción, así como los cuadros de estimativo de inversión, plan de inversión anual y cronograma, se tiene que, para el caso del PTAR 8 se unificó la redacción en los cuatro ítems. En cuanto al PTAR 3, el contenido de los cuadros es el mismo, difiere un poco de la redacción empleada en el plan de acción.</p>   | <p>Con lo anterior se dio alcance a lo requerido.</p>   | <p>PTAR existente, en donde exista una única entrada y un único vertimiento al río Acacias"</p>   |  |   |



|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| <p>servicio público domiciliario de alcantarillado y sus actividades complementarias y de las respectivas corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores.</p>                | <p>Caracterización de las descargas de aguas residuales y caracterización de las corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores, antes y después de verificación y verificado.</p>   | <p>Se reitera lo consignado en el cuadro No. 45 del presente concepto sobre el estado de la fuente receptora en términos de calidad, que incluye la temática de simulación.</p> | <p>En el cuadro No. 48 del presente concepto se hicieron, a partir de los ajustes realizadas al documento del PSMV, nuevas observaciones en cuando al ítem:</p> <p>5. En la imagen del perfil de calidad se indica verificación sin tratamiento, pero en el documento del PSMV no se especifica porque se reporta así, aun cuando se cuenta con PTAR.</p> | <p>En el cuadro No. 48 del presente concepto se hicieron, a partir de los ajustes realizadas al documento del PSMV, nuevas observaciones en cuando al ítem:</p> <p>5. En la imagen del perfil de calidad se indica verificación sin tratamiento, pero en el documento del PSMV no se especifica porque se reporta así, aun cuando se cuenta con PTAR.</p> | <p>Ya que estos se encuentran por debajo de coifa del alcantarillado sanitario. Al respecto en los anexos se adjuntó una certificación del prestador del servicio de alcantarillado (ESPA ESP) con fecha 08 de julio de 2022, que hace alusión a esta temática.</p>               |
| <p>Proyecciones de carga contaminante generada, recolectada, transportada y tratada, por verificación y por corriente, tramo o cuerpo de agua receptor, a corto plazo ...</p> | <p>Pese a que en el documento se presenta el cálculo de la carga per cápita y su respectiva proyección, así mismo se desarrolla la proyección de cargas contaminantes, presentando la proyección de caudales y la proyección de cargas para DBO y SST; se reiteran las observaciones sobre las temáticas de análisis de cargas per cápita y proyección de cargas contaminantes del cuadro No. 45 del presente concepto.</p> | <p>Se reiteran las observaciones sobre las temáticas de análisis de cargas per cápita y proyección de cargas contaminantes del cuadro No. 48 del presente concepto.</p>         | <p>X</p>  | <p>Revisado en documento se evidencia el ajuste del diagrama del perfil de calidad.</p>   | <p>Como se concluyó previamente en el presente cuadro, las secciones del documento de PSMV: Análisis de cargas per cápita, Proyección de cargas contaminantes e Indicadores de seguimiento al PSMV, fueron objeto de ajuste, dando alcance a las observaciones de la entidad.</p> |

|   |   |   |          |   |
|---|---|---|----------|---|
| <p>Objetivos de reducción de vertimientos puntuales para el corto plazo y cumplimiento de sus metas de calidad, que se propondrán como metas individuales de reducción de carga contaminante.</p>   | <p>Al respecto se reiteran las observaciones del cuadro No. 45 del presente concepto sobre la temática objetivos y metas para la reducción de la carga contaminante</p> | <p>Al respecto, se debe definir con claridad si los cinco vertimientos al río Acacitas, serán eliminados con la ejecución del PSMV, y si es así con que proyecto y en qué año se lograría su eliminación.</p> <p>Así como unificar a lo largo del documento la información sobre las actuales descargas del sistema de alcantarillado sanitario, si son al río Acacitas o al caño Conejo.</p>   | <p>X</p> | <p>Sobre este ítem en el documento de PSMV quedo claro que los cinco vertimientos al río Acacitas no serán eliminados, con lo cual se dio cumplimiento a lo requerido.</p>                                    |
| <p>Descripción detallada de los programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones en las fases de corto, mediano y largo plazo, para los alcantarillados sanitario y pluvial y cronograma de cumplimiento de la norma de vertimientos...</p> | <p>Sobre este ítem, se reitera lo consignado sobre la temática de plan de acción, en el cuadro No. 45 del presente concepto.</p>  | <p>En el cuadro No. 48 del presente concepto se hicieron, a partir de los ajustes realizadas al documento del PSMV, observaciones en cuando al ítem:</p> <p>Caracterización y monitoreo del vertimiento y de la fuente receptora.</p> <p>Descripción de cada proyecto en el plan de acción y lo consignado en los cuadros de estimativo de inversión, plan de inversión anual y cronograma.</p> <p>Columna de Financiación, se indica "Alcaldía de Acacias"</p> | <p>X</p> | <p>De acuerdo con lo concluido previamente en el presente cuadro, verificado el contenido del documento del PSMV se evidenciaron los ajustes solicitados en los ítems relacionados en este requerimiento.</p> |



|  |  |  |          |  |
|--|--|--|----------|--|
| <p>En los casos en que no se cuente con sistema o sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberán indicar las fechas de previstas de construcción e iniciación de operación del sistema de tratamiento.</p>                                  | <p>Como se indica en el cuadro No. 45, en la temática del Sistema de tratamiento de agua residual.</p>                         | <p>En el cuadro No. 48 del presente concepto se hicieron, a partir de los ajustes realizadas al documento del PSMV, observaciones en cuanto al % de eficiencia, el proceso de optimización y las diferencias con lo planteado en las secciones de análisis de carga y en la proyección de cargas, y Proyección de cargas. Así como la compatibilidad del uso de suelo de la PTAR nueva para poder definir una ubicación general de la misma y el tramo en el cual realizaría la descarga al río Acacias.</p> | <p>X</p> | <p>Al respecto, a lo largo del documento del PSMV se unificó la información sobre el porcentaje de eficiencia de la PTAR actual, una vez sea optimizada, quedando definido que del año 0 al 3 se contempla tratar solo un caudal de 144 L/s con remociones del 80% y el excedente será verificado sin tratamiento. Posteriormente con la optimización de la planta se alcanzará una eficiencia de remoción del 92%, conservando la capacidad máxima de diseño de 144 L/s. Por tanto, se proyecta que para el año 8 se realice la construcción del nuevo STAR con remociones del 92%, con el cual a partir del año 9 se realizará el tratamiento al 99,8% del caudal generado de todo el área de prestación con una eficiencia mínima del 92%.</p> <p>En cuanto a la compatibilidad del uso del suelo del predio donde se proyecta la construcción de la nueva PTAR, en el documento se menciona que este se ubica contiguo a la PTAR actual y que en las modificaciones del POT de Acacias se pretende dejar este predio para el manejo y tratamiento de las aguas residuales.</p> |
| <p>Formulación de indicadores de seguimiento que reflejen el avance físico de las obras programadas y el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad propuestos, en función de los parámetros establecidos de acuerdo con la normatividad</p> | <p>Al respecto, se reitera lo concluido en el cuadro No. 45 del presente concepto en la sección de monitoreo y evaluación.</p> | <p>Al respecto, se reitera lo concluido en el cuadro No. 48 del presente concepto en cuanto a la sección de Análisis de carga y proyección de cargas, ya que cualquier ajuste o planteamiento que se realice en estas temáticas se debe ver reflejado en los indicadores de seguimiento.</p>   | <p>X</p> | <p>Sobre este ítem, revisado el documento del PSMV, como se señaló previamente en el presente cuadro las secciones del documento de PSMV: Análisis de cargas per cápita, Proyección de cargas contaminantes e Indicadores de seguimiento al PSMV, fueron objeto de ajuste, dando alcance a las observaciones de la entidad.</p>  |



|  |  |                       |  |
|--|--|-----------------------|--|
| <p>ambiental vigente.</p>  | <p>... Pero no se da total alcance a lo requerido por la Corporación en el acto administrativo, toda vez que se solicita "...la entrega de un oficio en el cual el Municipio, en cabeza de su representante legal, certifique que tiene total conocimiento y avala el plan de acción, el plan de inversión y el cronograma de ejecución, que se plantean en el PSMV"</p>   | <p>X</p>              | <p>Sobre este aspecto, en los anexo del documento del PSMV se adjuntó la certificación del señor alcalde del municipio de Acacias, Eduardo Cortes Trujillo, del día 12 de julio de 2022, en la cual se consigna lo siguiente:</p> <p>"Asunto: Aprobación y aceptación del plan de acción, plan de inversión y cronograma de ejecución que se plantean en el PSMV...</p> <p>... Manifiesto que tengo conocimiento de programas y proyectos del plan de acción, el plan de inversión y el cronograma de ejecución que se plantean en el PSMV del área urbana de Acacias-Meta, el cual fue presentado.</p> <p>De conformidad con lo anterior, el municipio se obliga a dar cumplimiento oportuno a los compromisos, programas y proyectos en virtud del Plan de saneamiento y manejo de vertimientos, conforme a las disposiciones que imparta la autoridad ambiental en el acto aprobatorio del mismo".</p> <p>Con lo cual se dio cumplimiento a lo requerido.</p> |
| <p>3. Así mismo, con el fin de garantizar la participación directa y concertada con el municipio de Acacias y considerando que este no tiene a cargo la prestación del servicio de alcantarillado en el casco urbano y en los centros poblados de El Carmen y El-Centro, pero en el Cuadro 32 Plan de inversión anual se establece a este como responsable de la financiación de la totalidad de los proyectos formulados en el PSMV, se requiere la entrega de un oficio, en el cual el Municipio, en cabeza de su representante legal, certifique que tiene total conocimiento y avala el plan de acción, el plan de inversión y el cronograma de ejecución, que se plantean en el PSMV.</p> | <p>Y en el documento presentado solo se certifica el pleno conocimiento de los programas y proyectos, no se hace referencia al plan de inversiones y cronograma de ejecución, lo anterior para el caso del municipio de Acacias resulta relevante, ya que pese a que el prestador del servicio del alcantarillado, en el casco urbano y los centros poblados El Centro y El Carmen, es la ESPA ESP, la financiación de la totalidad de proyectos a ejecutar en los 10 años del horizonte del PSMV, por un valor de \$26.487.000.000 de pesos, estará a cargo del municipio de Acacias no del prestador del servicio.</p> | <p>SI NO</p> <p>X</p> | <p>PARCIAL MENTE</p> <p>OBSERVACIÓN REVISIÓN AJUSTES</p>   |

Cuadro 51 Cumplimiento de requerimientos artículo 4° Auto No. PS-GJ 1.2.64.22.1732 del 26 de junio de 2022.

| TEMÁTICA  | CUMPLIMIENTO |    | OBSERVACIÓN REVISIÓN AJUSTES |
|---|--------------|----|------------------------------|
|   | SI           | NO |                              |
| OBSERVACIÓN/REQUERIMIENTO   |              |    |                              |
| Se identifica un error en la población servida empleada en la anterior sección, ya que en el documento se menciona que esta corresponde a 99713 habitantes, que abarca el 99.5% de la | X            |    |                              |



|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| ANÁLISIS DE CARGAS PER CÁPITA.                        | población del área urbana más la suma del 100% de la población de los centros poblados El Carmen y El Centro. Verificada la proyección de población, tanto del casco urbano como de los dos centros poblados y los porcentajes citados en el PSMV, se tiene que la población del casco urbano sería de 98746 (99,5% de 99242 hab) y 796 habitantes de El Centro y 175 habitantes del El Carmen, para un total de 99717 personas no 99713. |  |  | Como se concluyó en el cuadro No. 50 del presente concepto la sección de Análisis de cargas per cápita, fue objeto de ajuste, empleando el valor de 99717 habitantes.   |
| BALANCE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO                 | Se deberán hacer los ajustes a que haya lugar en la presente sección del documento teniendo en cuenta el valor de población servida empleado en los cálculos.   |  |  | En esta sección del documento se empleó la población de 99713, ya que se sumó un valor cobertura de alcantarillado del 99,5% correspondiente a las cuales condiciones del casco urbano del municipio de Acacias.  |
| ESTADO DE LA FUENTE RECEPTORA EN TÉRMINOS DE CALIDAD. | Se debe tener en cuenta que el periodo de 10 años a que hace alusión la Resolución PS-GJ 1.2.6.12.0866 de Julio de 2012, está próximo vencer.<br><br>En el cálculo del factor de dilución, se continúa usando el dato para el caudal del vertimiento empleado en la versión anterior del documento del PSMV, pese a que este fue modificado debido al nuevo horizonte de proyección.  |  |  | Verificado el documento, se realizó el ajuste en el cálculo del factor de dilución, empleado el caudal de vertimiento del actual horizonte de proyección.<br><br>En cuanto a la Resolución PS-GJ 1.2.6.12.0866 del 5 de julio de 2012, mediante el cual se adoptó el PORH de varias fuentes hídricas incluida el río Acacias y con la que se establecen objetivos de calidad para una vigencia de 10 años, en su artículo octavo resolvía su publicación, la cual se llevó a cabo en su momento en la página web de la Corporación, pero por cambio de página no es posible establecer con certeza la fecha de la misma y por ende la fecha de cumplimiento de su vigencia. Al respecto se debe señalar que actualmente la Corporación se encuentra en el proceso de actualización de los objetivos de calidad del río Acacias. |

Cuadro 52 Cumplimiento de requerimientos artículos 5 y 6 ° Auto No. PS-GJ 1.2.64.22.1732 del 26 de junio de 2022.

| ARTÍCULO | OBSERVACIÓN/REQUERIMIENTO  | CUMPLIMIENTO |    | OBSERVACIÓN REVISIÓN AJUSTES  |
|----------|--|--------------|----|---|
|          |  | SI           | NO |   |
|          | Se deberá allegar nuevamente la certificación expedida por el municipio de Acacias donde manifiesta que tiene total conocimiento y avala el plan de acción, el plan de inversión y el cronograma | X            |    | Como se señaló en el cuadro No. 50 del presente concepto en los anexo del |

|   |  |          |   |
|---|--|----------|---|
| <p>5°</p> <p>de ejecución, que se plantean en el PSMV, esto debido a que el documento presentado solo certifica el pleno conocimiento de los programas y proyectos, sin hacer referencia al plan de inversiones y cronograma de ejecución</p> <p>Parágrafo 1° – Lo anterior para el caso del municipio de Acacias resulta relevante, ya que pese a que el prestador del servicio del alcantarillado, en el casco urbano y los centros poblados. El Centro, y El Carmen, es la ESPA ESP, la financiación de la totalidad de proyectos a ejecutar en los 10 años del horizonte del PSMV, por un valor de \$26.487.000.000 de pesos, estará a cargo del municipio de Acacias no el prestador del servicio.</p> |  |          | <p>documento del PSMV se adjuntó la certificación del señor alcalde del municipio de Acacias, Eduardo Cortes Trujillo, del día 12 de julio de 2022, con la cual se da alcance a lo requerido por la Corporación.</p>  |
| <p>6°</p> <p>La información anteriormente requerida, debe ser entregada en medio magnético CD y en físico; recalando que en caso de realizar ajustes y/o modificación a ítems ya avalados por la Corporación, deberá indicarlo en el oficio remitido del nuevo documento del PSMV</p>   |  | <p>X</p> | <p>La ESPA ESP con el radicado No. 16008 del 13 de julio de 2022, hizo entrega del documento de ajuste del PSMV, pero ese mismo día mediante el radicado No. 16107, esta empresa indicó a la Corporación que hacía entrega de un ajuste en los ítems 4.4.3 proyección de cargas y 8.1 formulación de indicadores de seguimiento del PSMV (proyección de cargas anuales para DBO y SST); allegando 16 folios. Al respecto, a través del radicado No. 16321 del 15 de julio de 2022, la ESPA ESP allegó el documento unificado final en atención al Auto No. PS-GJ 1.2.64.22.1732 del 26 de junio de 2022. Finalmente, con el radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022, la ESPA ESP nuevamente hizo entrega en físico del documento unificado con ajustes del PSMV, indicando que en una revisión de la administración se evidenciaron unos datos que fueron ajustados en la nueva versión allegada, adjuntando un CD con los anexos y la versión digital del documento técnico del PSMV, con lo cual se dio cumplimiento a lo requerido.</p> |



- De acuerdo con la información presentada mediante el radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022, lo evaluado y consignado en los cuadros No. 50, 51 y 52 del presente concepto técnico, así como lo definido en los conceptos técnicos previos: No. PM-GA 3.44.21.1456 del 01 de junio de 2021 (primera evaluación, acogido con el Auto No. PS-GJ 1.2.64.21.1635 del 15 de junio de 2021), PM-GA 3.44.21.4146 del 22 de noviembre de 2021 (segunda evaluación, acogido mediante Auto No. PS-GJ 1.2.64.21.4109 del 29 de diciembre de 2021), PM-GA 3.44.22.1518 del 6 de junio de 2022 (tercera evaluación, acogido mediante Auto No. PS-GJ 1.2.64.22.1732 del 26 de junio de 2022), se considera viable técnicamente aprobar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del casco urbano del municipio de Acacías (incluyendo los centros poblados de El Centro y El Carmen), a favor de la ESPA ESP como prestador del servicio de alcantarillado, teniendo en cuenta que el contenido del documento se ajusta a lo establecido en el marco legal ambiental, especialmente en cumplimiento de lo establecido en la Resolución No. 1433 de 2004 y los términos de referencia emitidos por la Corporación para tal fin. Lo anterior con un horizonte de ejecución de diez (10) años de acuerdo con el cronograma de ejecución planteado en el PSMV.
- Los diferentes planes y programas que se establezcan e implementen para el casco urbano del municipio de Acacías y los centros poblados de El Carmen y El Centro por parte de la ESPA ESP, deberán mantener la integridad con lo descrito en el PSMV en cuestión.
- Para efectos de las proyecciones de caudales de agua residual, cargas contaminantes, así como el cumplimiento del cronograma y por ende las labores de control y seguimiento de la Corporación al PSMV, se deberá considerar que el año cero de ejecución será el año 2022 (año de aprobación), con lo cual, el horizonte de diez (10) años planteado por la ESPA ESP para la ejecución del PSMV, corresponderá al periodo 2023 (año 1) – 2032 (año 10). Cabe señalar que el punto de partida para el inicio de la ejecución del PSMV y por ende del conteo de los respectivos semestres y años, será la fecha en la cual quede en firme el acto administrativo que apruebe el presente PSMV, luego de ser notificado y ejecutoriado.
- Considerando la información presentada, se aprueba a la ESPA ESP para beneficio del casco urbano y los centros poblados de El Carmen y El Centro del municipio de Acacías, el cronograma de actividades y proyectos para ser desarrollados en los periodos señalados, como se relaciona en el cuadro No. 53; este será el que se tenga en cuenta para los respectivos controles y seguimientos por parte de la Corporación.

Cuadro 53 Cronograma de actividades.

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PSMV  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ACTIVIDAD   | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              |
|   | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10               |
|   | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 |
| PROGRAMA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PAP:  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PAP 1. AMPLIACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN POR CAPACIDAD Y EXPANSIÓN DE COBERTURA       |                  |                  |                  | X                | X                | X                | X                | X                |                  |                  |
| PAP 2. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN INCLUYE DESARENADOR Y UNIDAD DE ALMACENAMIENTO |                  |                  |                  | X                | X                |                  |                  |                  |                  |                  |
| PAP 3. OPTIMIZACIÓN DE LAS TRES PLANTAS DE TRATAMIENTO                                      |                  |                  |                  | X                | X                |                  |                  |                  |                  |                  |



| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PSMV   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ACTIVIDAD  | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              |
|  | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10               |                  |
|  | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 |
| Y SUS RESPECTIVAS UNIDADES DE ALMACENAMIENTO   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PAP 4. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO Y AHORRO EFICIENTE DEL AGUA - PUAEA.  |                  | X                | X                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PAP 5. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE REDES DE ACUEDUCTO  |                  |                  |                  |                  |                  | X                | X                |                  |                  |                  |                  |
| PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS - PAR:   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PAR 1. AMPLIACIÓN Y REPOSICIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO POR CAPACIDAD DE COBERTURA Y ESTADO DE LA RED.  |                  |                  |                  |                  |                  | X                | X                |                  |                  |                  |                  |
| PAR 2. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE REDES DE ALCANTARILLADO   |                  |                  |                  |                  |                  | X                | X                |                  |                  |                  |                  |
| PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS - PALL:  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PALL 1. AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL POR CAPACIDAD DE COBERTURA.   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | X                | X                |                  |                  |
| PROYECTO TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS PTAR:  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PTAR 1. CARACTERIZACIÓN Y MONITOREO DE LA PTAR Y LA FUENTE RECEPTORA.  | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                | X                |
| PTAR 2. SOLICITUD DE PERMISO DE VERTIMIENTOS A LA FUENTE RECEPTORA RÍO ACACÍAS (INCLUIDO FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO - PGRMV DONDE SE DEBE INCLUIR LA ENTREGA DE LA UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA, MEMORIA TÉCNICAS, DISEÑOS DE INGENIERÍA CONCEPTUAL Y BÁSICA, ENTREGA DE PLANOS DETALLE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO, CONDICIONES DE EFICIENCIA DE TRATAMIENTO QUE ADOPTARA, MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO, DE ACUERDO CON EL DECRETO 1076 DEL 2015, LA RESOLUCIÓN | X                | X                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |



| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PSMV  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ACTIVIDAD   | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              | AÑO              |
|   | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10               |
|   | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 | S<br>E<br>M<br>1 | S<br>E<br>M<br>2 |
| 0631 DE 2015 Y LA RESOLUCIÓN 0330 DEL 2017).  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PTAR 3. OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE ACACÍAS.   |                  |                  | X                | X                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| PTAR 4. ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL NUEVO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. *  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | X                | X                |                  |                  |
| PTAR 5. IDENTIFICACIÓN Y ADQUISICIÓN DEL PREDIO DE LA NUEVA PTAR (INCLUYE TOPOGRAFÍA. *   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | X                |                  |                  |
| PTAR 6. SOLICITUD DE PRORROGA DEL PERMISO DE VERTIMIENTOS A LA FUENTE RECEPTORA RÍO ACACÍAS (INCLUIDO ACTUALIZACIÓN EL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO - PGRMV DONDE SE DEBE INCLUIR LA ENTREGA DE LA UBICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO ACTUAL Y EL NUEVO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE ACACÍAS, MEMORIA TÉCNICAS, DISEÑOS DE INGENIERÍA CONCEPTUAL Y BÁSICA, ENTREGA DE PLANOS DETALLE, CONDICIONES DE EFICIENCIA DE TRATAMIENTO QUE ADOPTARA, MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO CON LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO, DE ACUERDO CON EL DECRETO 1076 DEL 2015, LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 Y LA RESOLUCIÓN 0330 DEL 2017). |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | X                |                  |                  |
| PTAR 7. CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - PTAR. *  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | X                | X                |
| PTAR 8. EMISARIO FINAL AL FUENTE RECEPTORA DE LOS VERTIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE ACACÍAS   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | X                | X                |



\* Se ajustó el nombre del proyecto reportado en la tabla No. 77 del PSMV por el nombre reportado en el plan de acción y en el estimativo de inversión del mismo documento.  
 Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

NOTA: Al respecto se debe señalar que para las labores de seguimiento a la ejecución del PSMV y cumplimiento del cronograma, la Corporación deberá tener en cuenta la descripción de cada uno de los proyectos que se realizan en el capítulo de Plan de Acción, concretamente la sección 7.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS.

- La Empresa de servicios públicos de Acacías – ESPA ESP, deberá dar cumplimiento a:
  - Presentar cada seis (6) meses el informe de avance de obras físicas e inversiones a partir de la fecha de ejecutoria de la Resolución que aprueba el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del casco urbano del municipio de Acacías (incluyendo los centros poblados de El Centro y El Carmen) y anualmente el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad expuestos en el PSMV.
  - Presentar cada doce (12) meses el informe de avance de reducción de la carga de DBO<sub>5</sub> y SST, para lo cual se realizará control y seguimiento a las cargas proyectadas presentadas en el PSMV (cuadros No. 54, 56 y 57 que se presentan a continuación). Los resultados reportados se evaluarán siempre frente al compromiso de reducción del año 0 al 3 del 80% de carga tratando solo un caudal de 144 L/s y el excedente será vertido sin tratamiento. Posteriormente con la optimización de la planta se alcanzará una eficiencia de remoción del 92%, conservando la capacidad máxima de tratamiento de 144 L/s. Así mismo se proyecta que para el año 8 se realice la construcción del nuevo STAR con remociones del 92%, con lo cual a partir del año 9 se realizará el tratamiento al 99,8% del caudal generado de todo el área de prestación con una eficiencia mínima del 92%; lo anterior según lo propuesto por la ESPA ESP para casco urbano del municipio de Acacías (incluyendo los centros poblados de El Centro y El Carmen) y con base en este cumplimiento, se calculará el factor regional del periodo respectivo, como establece el Decreto 1076 de 2015. Resaltando nuevamente que para efectos de ejecución del PSMV, el año cero (0) corresponde al 2022 (año de aprobación) y el año 10 se cumplirá en el año 2032, quedando el horizonte de ejecución del PSMV (el cual tendrá como punto de partida la fecha de notificación y ejecutoria del acto administrativo que apruebe el presente PSMV) y la respectiva proyección anual de caudal de agua residual y cargas así:

Cuadro 54 Proyección anual del volumen de agua residual (m<sup>3</sup>).

| AÑO DE PROYECCIÓN | N    | POBLACIÓN PROYECTADA<br>A<br>(hab) | PRÓYECCIÓN ANUAL DEL VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL (m <sup>3</sup> ) |             |              |         |          |
|-------------------|------|------------------------------------|---|-------------|--------------|---------|----------|
|                   |      |                                    | GENERADO  | RECOLECTADO | TRANSPORTADO | TRATADO | VERTIDO  |
| 0                 | 2022 | 107443                             | 14220368  | 14196667    | 14196667     | 0       | 14196667 |
|                   |      |                                    | 4541184   | 4541184     | 4541184      | 4541184 | 4541184  |
| 1                 | 2023 | 109274                             | 14375946  | 14351987    | 14351987     | 0       | 14351987 |
|                   |      |                                    | 4541184   | 4541184     | 4541184      | 4541184 | 4541184  |
| 2                 | 2024 | 111114                             | 14531955  | 14507735    | 14507735     | 0       | 14507735 |
|                   |      |                                    | 4541184   | 4541184     | 4541184      | 4541184 | 4541184  |
| 3                 | 2025 | 112964                             | 14688414  | 14663933    | 14663933     | 0       | 14663933 |
|                   |      |                                    | 4541184   | 4541184     | 4541184      | 4541184 | 4541184  |



| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA | PROYECCIÓN ANUAL DEL VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL (m3) |          |             |              |          |          |
|-------------------|----------------------|--|----------|-------------|--------------|----------|----------|
|                   |                      | (hab)  | GENERADO | RECOLECTADO | TRANSPORTADO | TRATADO  | VERTIDO  |
| 4                 | 2026                 | 114825   | 14845342 | 14820600    | 14820600     | 0        | 14820600 |
|                   |                      |  | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  | 4541184  |
| 5                 | 2027                 | 116698   | 15002762 | 14977757    | 14977757     | 0        | 14977757 |
|                   |                      |  | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  | 4541184  |
| 6                 | 2028                 | 118582   | 15160695 | 15168264    | 15168264     | 0        | 15168264 |
|                   |                      |  | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  | 4541184  |
| 7                 | 2029                 | 120479   | 15319166 | 15326735    | 15326735     | 0        | 15326735 |
|                   |                      |  | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  | 4541184  |
| 8                 | 2030                 | 122389   | 15478200 | 15485769    | 15485769     | 0        | 15485769 |
|                   |                      |  | 4541184  | 4541184     | 4541184      | 4541184  | 4541184  |
| 9                 | 2031                 | 124312   | 20179007 | 20145376    | 20145376     | 20145376 | 20145376 |
| 10                | 2032                 | 126250   | 20339248 | 20305349    | 20305349     | 20305349 | 20305349 |
| 11                | 2033                 | 128202   | 20500136 | 20465969    | 20465969     | 20465969 | 20465969 |
| 12                | 2034                 | 130170   | 20661702 | 20627266    | 20627266     | 20627266 | 20627266 |
| 13                | 2035                 | 132154   | 20823981 | 20789275    | 20789275     | 20789275 | 20789275 |
| 14                | 2036                 | 134156   | 20987008 | 20952030    | 20952030     | 20952030 | 20952030 |
| 15                | 2037                 | 136176   | 21150821 | 21115570    | 21115570     | 21115570 | 21115570 |
| 16                | 2038                 | 138215   | 21315461 | 21279935    | 21279935     | 21279935 | 21279935 |
| 17                | 2039                 | 140273   | 21480971 | 21445169    | 21445169     | 21445169 | 21445169 |
| 18                | 2040                 | 142353   | 21647397 | 21611318    | 21611318     | 21611318 | 21611318 |
| 19                | 2041                 | 144456   | 21814791 | 21778433    | 21778433     | 21778433 | 21778433 |
| 20                | 2042                 | 146581   | 21983204 | 21946565    | 21946565     | 21946565 | 21946565 |
| 21                | 2043                 | 148732   | 22152695 | 22115774    | 22115774     | 22115774 | 22115774 |
| 22                | 2044                 | 150908   | 22323326 | 22286121    | 22286121     | 22286121 | 22286121 |
| 23                | 2045                 | 153113   | 22495165 | 22457673    | 22457673     | 22457673 | 22457673 |
| 24                | 2046                 | 155347   | 22668285 | 22630504    | 22630504     | 22630504 | 22630504 |





| AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/año) |  |             |              |            |            |
|-------------------|----------------------|---------------------------------|--|-------------|--------------|------------|------------|
|                   |                      | (hab)                           | CARGA DE LA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5) |             |              |            |            |
|                   |                      |                                 | GENERADA   | RECOLECTADA | TRANSPORTADA | TRATADA    | VERTIDA    |
| 6                 | 2028                 | 118582                          | 1991480,15                                       | 1988162,30  | 1988162,30   | 0,00       | 1988162,30 |
|                   |                      |                                 | 1349930,60                                       | 1347678,55  | 1347678,55   | 1262498,50 | 85180,05   |
| 7                 | 2029                 | 120479                          | 2023333,70                                       | 2019964,75  | 2019964,75   | 0,00       | 2019964,75 |
|                   |                      |                                 | 1371524,00                                       | 1369235,45  | 1369235,45   | 1282693,95 | 86541,50   |
| 8                 | 2030                 | 122389                          | 2055406,25                                       | 2051982,55  | 2051982,55   | 0,00       | 2051982,55 |
|                   |                      |                                 | 1393263,40                                       | 1390942,00  | 1390942,00   | 1303024,45 | 87917,55   |
| 9                 | 2031                 | 124312                          | 3502864,85                                       | 3497024,85  | 3497024,85   | 3275995,45 | 221029,40  |
| 10                | 2032                 | 126250                          | 3557457,90                                       | 3551530,30  | 3551530,30   | 3327055,30 | 224475,00  |
| 11                | 2033                 | 128202                          | 3612474,35                                       | 3606451,85  | 3606451,85   | 3378505,70 | 227946,15  |
| 12                | 2034                 | 130170                          | 3667928,80                                       | 3661815,05  | 3661815,05   | 3430368,55 | 231446,50  |
| 13                | 2035                 | 132154                          | 3723846,80                                       | 3717641,80  | 3717641,80   | 3482665,75 | 234976,05  |
| 14                | 2036                 | 134156                          | 3780250,25                                       | 3773950,35  | 3773950,35   | 3535415,55 | 238534,80  |
| 15                | 2037                 | 136176                          | 3837161,05                                       | 3830766,25  | 3830766,25   | 3588639,85 | 242126,40  |
| 16                | 2038                 | 138215                          | 3894612,05                                       | 3888118,70  | 3888118,70   | 3642371,50 | 245747,20  |
| 17                | 2039                 | 140273                          | 3952625,15                                       | 3946036,90  | 3946036,90   | 3696625,10 | 249411,80  |
| 18                | 2040                 | 142353                          | 4011233,20                                       | 4004546,40  | 4004546,40   | 3751437,15 | 253109,25  |
| 19                | 2041                 | 144456                          | 4070469,05                                       | 4063683,70  | 4063683,70   | 3806836,85 | 256846,85  |
| 20                | 2042                 | 146581                          | 4130365,55                                       | 4123481,65  | 4123481,65   | 3862853,40 | 260628,25  |
| 21                | 2043                 | 148732                          | 4190962,85                                       | 4183976,75  | 4183976,75   | 3919526,95 | 264449,80  |
| 22                | 2044                 | 150908                          | 4252297,45                                       | 4245209,15  | 4245209,15   | 3976890,35 | 268318,80  |
| 23                | 2045                 | 153113                          | 4314416,80                                       | 4307226,30  | 4307226,30   | 4034983,75 | 272242,55  |
| 24                | 2046                 | 155347                          | 4377368,35                                       | 4370072,00  | 4370072,00   | 4093858,25 | 276213,75  |
| 25                | 2047                 | 157612                          | 4441199,55                                       | 4433797,35  | 4433797,35   | 4153557,65 | 280239,70  |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.



Cuadro 57 Proyección de carga de SST (Kg/año).

| AÑO DE PROYECCIÓN | AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA (hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/año)                |             |              |            |            |
|-------------------|-------------------|----------------------------|--|-------------|--------------|------------|------------|
|                   |                   |                            | CARGA DE LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) |             |              |            |            |
|                   |                   |                            | GENERADA                                       | RECOLECTADA | TRANSPORTADA | TRATADA    | VERTIDA    |
| 0                 | 2022              | 107443                     | 1033096,00                                     | 1031373,20  | 1031373,20   | 0,00       | 1031373,20 |
|                   |                   |                            | 700285,35                                      | 699121,00   | 699121,00    | 598888,35  | 100232,65  |
| 1                 | 2023              | 109274                     | 1050692,65                                     | 1048944,30  | 1048944,30   | 0,00       | 1048944,30 |
|                   |                   |                            | 712217,20                                      | 711027,30   | 711027,30    | 609090,10  | 101937,20  |
| 2                 | 2024              | 111114                     | 1068387,85                                     | 1066606,65  | 1066606,65   | 0,00       | 1066606,65 |
|                   |                   |                            | 724207,45                                      | 723002,95   | 723002,95    | 619346,60  | 103656,35  |
| 3                 | 2025              | 112964                     | 1086177,95                                     | 1084367,55  | 1084367,55   | 0,00       | 1084367,55 |
|                   |                   |                            | 736270,70                                      | 735040,65   | 735040,65    | 629661,50  | 105379,15  |
| 4                 | 2026              | 114825                     | 1104077,55                                     | 1102234,30  | 1102234,30   | 0,00       | 1102234,30 |
|                   |                   |                            | 748399,65                                      | 747155,00   | 747155,00    | 704377,00  | 42778,00   |
| 5                 | 2027              | 116698                     | 1122083,00                                     | 1120210,55  | 1120210,55   | 0,00       | 1120210,55 |
|                   |                   |                            | 760605,25                                      | 759338,70   | 759338,70    | 715863,55  | 43475,15   |
| 6                 | 2028              | 118582                     | 1140201,60                                     | 1138299,95  | 1138299,95   | 0,00       | 1138299,95 |
|                   |                   |                            | 772887,50                                      | 771599,05   | 771599,05    | 716933,00  | 54666,05   |
| 7                 | 2029              | 120479                     | 1158437,00                                     | 1156506,15  | 1156506,15   | 0,00       | 1156506,15 |
|                   |                   |                            | 785250,05                                      | 783939,70   | 783939,70    | 728397,65  | 55542,05   |
| 8                 | 2030              | 122389                     | 1176800,15                                     | 1174840,10  | 1174840,10   | 0,00       | 1174840,10 |
|                   |                   |                            | 797696,55                                      | 796367,95   | 796367,95    | 750772,15  | 45595,80   |
| 9                 | 2031              | 124312                     | 2005525,35                                     | 2002181,95  | 2002181,95   | 1887553,70 | 114628,25  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 0          |            |
| 10                | 2032              | 126250                     | 2036783,95                                     | 2002181,95  | 2002181,95   | 1916972,70 | 85209,25   |
|                   |                   |                            |  |             |              | 0          |            |
| 11                | 2033              | 128202                     | 2068283,45                                     | 2064834,20  | 2064834,20   | 1946618,00 | 118216,20  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 0          |            |
| 12                | 2034              | 130170                     | 2100031,15                                     | 2096530,80  | 2096530,80   | 1976500,55 | 120030,25  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 5          |            |
| 13                | 2035              | 132154                     | 2132048,95                                     | 2128493,85  | 2128493,85   | 2006631,30 | 121862,55  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 0          |            |
| 14                | 2036              | 134156                     | 2164340,50                                     | 2160734,30  | 2160734,30   | 2037024,85 | 123709,45  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 5          |            |
| 15                | 2037              | 136176                     | 2196924,05                                     | 2193263,10  | 2193263,10   | 2067692,15 | 125570,95  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 5          |            |
| 16                | 2038              | 138215                     | 2229817,85                                     | 2226098,50  | 2226098,50   | 2098651,45 | 127447,05  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 5          |            |
| 17                | 2039              | 140273                     | 2263032,85                                     | 2259258,75  | 2259258,75   | 2129910,05 | 129348,70  |
|                   |                   |                            |  |             |              | 5          |            |



| AÑO DE PROYECCIÓN | AÑO DE PROYECCIÓN | POBLACIÓN PROYECTADA (hab) | PROYECCIÓN DE CARGA EN (Kg/año)                |             |              |            |           |
|-------------------|-------------------|----------------------------|--|-------------|--------------|------------|-----------|
|                   |                   |                            | CARGA DE LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) |             |              |            |           |
|                   |                   |                            | GENERADA                                       | RECOLECTADA | TRANSPORTADA | TRATADA    | VERTIDA   |
| 18                | 2040              | 142353                     | 2296587,30                                     | 2292758,45  | 2292758,45   | 2161493,50 | 131264,95 |
| 19                | 2041              | 144456                     | 2330499,45                                     | 2326615,85  | 2326615,85   | 2193412,75 | 133203,10 |
| 20                | 2042              | 146581                     | 2364794,85                                     | 2360852,85  | 2360852,85   | 2225689,70 | 135163,15 |
| 21                | 2043              | 148732                     | 2399488,10                                     | 2395487,70  | 2395487,70   | 2258342,60 | 137145,10 |
| 22                | 2044              | 150908                     | 2434604,75                                     | 2430545,95  | 2430545,95   | 2291393,35 | 139152,60 |
| 23                | 2045              | 153113                     | 2470170,35                                     | 2466053,15  | 2466053,15   | 2324867,50 | 141185,65 |
| 24                | 2046              | 155347                     | 2506214,10                                     | 2502034,85  | 2502034,85   | 2358786,95 | 143247,90 |
| 25                | 2047              | 157612                     | 2542757,90                                     | 2538520,25  | 2538520,25   | 2393184,55 | 145335,70 |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.

- Para la presentación de los respectivos informes se deberá hacer uso de los formatos de "Presentación de informes para el control y seguimiento semestral" y de "Presentación de informes para control y seguimiento anual", disponibles en la página web de la Corporación, en la ruta <https://www.cormacarena.gov.co/planes-de-saneamiento-y-manejo-de-vertimientos/>.
- En los informes semestrales se deberá incluir la presentación del seguimiento a los indicadores de número de vertimientos eliminados y de obras físicas, acorde con el tiempo de ejecución de cada proyecto y lo planteado en cada uno de los indicadores definidos en el documento del PSMV, concretamente:
  - Ampliación de la red de distribución por capacidad y expansión de cobertura. (cuadro 40 del concepto técnico).
  - Construcción del sistema de captación, desarenador y unidad de almacenamiento. (cuadro 41 del concepto técnico).
  - Optimización de las PTAP y unidades de almacenamiento. (cuadro 42 del concepto técnico).
  - Ampliación de la red alcantarillado sanitario por capacidad y expansión de cobertura. (cuadro 43 del concepto técnico).
  - Diseño y construcción de la nueva PTAR (cuadro 44 del concepto técnico).
  - Optimización de la PTAR Optimización de la PTAR (cuadro 45 del concepto técnico).
  - Emisario Final a la fuente receptora de los vertimientos del municipio de Acacias (cuadro 46 del concepto técnico).
- La reducción de carga contaminante y el cumplimiento de metas será evaluada bajo el instrumento económico de tasa retributiva.
- De acuerdo con el objetivo de calidad de la fuente receptora del río Acacias en el tramo (re) delimitado así: "Desde la terminación del tramo 2 hasta 2 kilómetros aguas abajo del cabezal de descarga de la PTAR del municipio de Acacias en las coordenadas N: 0931871 - E: 1038161.".- Uso agrícola restringido- definido mediante la Resolución PS-GJ 1.2.6.12.0866 de Julio de 2012 (en proceso de actualización por parte de la Corporación), CORMACARENA procederá a monitorear la fuente hídrica en cuestión, una vez se implementen las medidas de reducción de cargas contaminantes para verificar el avance en el cumplimiento del objetivo de calidad (que sean definidos luego de su actualización



mediante acto administrativo que sustituya la Resolución citada] con relación a los indicadores establecidos. A partir de la notificación por parte de la ESPA.ESP, del monitoreo, se coordinará con la Corporación el acompañamiento y seguimiento al programa de monitoreo.

- La ESPA ESP deberá realizar medición de caudal y muestreo compuesto representativo y caracterización fisicoquímica y bacteriológica de 24 horas, al punto de vertimiento con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad para el río Acacias (acorde con el acto administrativo que los defina y sustituya la Resolución PS-GJ 1.2.6.12.0866 de Julio de 2012) y los parámetros fisicoquímicos con sus valores límites máximos permisibles de vertimientos de agua residual, de conformidad con la Resolución 0631 de 2015. Los monitoreos deberán realizarse con una frecuencia anual, esto es, cada doce (12) meses y en época seca, comprendida entre los meses de enero a marzo, preferiblemente mes de febrero. Para efectos de cobro de tasa retributiva solo se aceptarán monitoreos realizados en época seca.
- Se deberá mantener un programa de socialización y actualización del PSMV, si da lugar, ante la Corporación, el Municipio, la comunidad y en especial ante el concejo municipal, de tal forma que se asegure la disponibilidad presupuestal y la destinación requerida para el cumplimiento, ejecución e implementación del PSMV.
- De acuerdo con el Plan de inversión, el 100% de la financiación de los proyectos planteados en el PSMV estará a cargo del Municipio de Acacias y serán encaminados a la optimización de la actual planta de tratamiento de agua residual en el año tres (3) y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales adicional en el año ocho (8) y su operación a partir del año siete (9) que asegure eficiencias mínimas del 92% de eliminación de DBO, DQO y SST, así como de 99.99% para Coliformes totales y E. coli y 83% de NH<sub>3</sub>. Destacando que, pese a que la financiación del PSMV estará a cargo del Municipio, ante la Corporación administrativamente el beneficiario y responsable de la ejecución del presente PSMV es la ESPA ESP.
- El beneficiario de la presente aprobación deberá dentro de los trámites de permiso de vertimiento (proyecto PTAR 2 para el año 1) y prórroga del mismo (PTAR 6, segundo semestre del año 7, que incluye los diseños de la nueva PTAR) deberá hacer entrega del documento denominado Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento, de acuerdo con los términos de referencia emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como la ubicación, descripción y operación del sistema, las memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, los planos de detalle del sistema de tratamiento (formato análogo 100 cm \* 70 cm y copia digital de los mismos), las condiciones de eficiencia de tratamiento que se adoptará acorde con lo concluido en la simulación presentada en el PSMV (como se muestra en el cuadro 58), el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento y la evaluación ambiental del vertimiento.

Cuadro 58 Eficiencias mínimas requeridas para cumplimiento de los objetivos de calidad y el aseguramiento del menor impacto al recurso hídrico:

| Parámetro                       | Eficiencia mínima requerida en el proceso de depuración |
|---------------------------------|---|
| DBO <sub>5</sub> (mg/L)         | 92%   |
| SST (mg/L)                      | 92%   |
| DQO (mg/L)                      |   |
| Coliformes Totales (NMP/100 mL) | 99.99%  |
| E. coli (NMP/100 mL)            |   |
| NH <sub>3</sub> (mg/L)          | 83%   |

Fuente: radicado No. 16478 del 19 de julio de 2022.



Lo anterior será objeto de verificación (cumplimiento) dentro de la evaluación de los diseños de la PTAR en el trámite del permiso de vertimiento.

Destacando que en caso que en la actualización de los objetivos de calidad se ajusten o modifiquen los usos de la fuente río Acacias, los criterios de calidad y/o sus valores, la ESPA ESP deberá nuevamente realizar y presentar en el trámite del permiso de vertimiento la simulación del vertimiento y definir porcentajes de remoción mínimos que garanticen el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Al respecto, en caso que los porcentajes de remoción de carga o eficiencia del sistema de tratamiento del agua residual que se lleguen a definir en la nueva simulación, (en caso de ser necesario) difieran de los establecidos en el cuadro No. 58 del presente concepto técnico, la ESPA ESP deberá presentar ante la Corporación, la solicitud de modificación del PSMV en cuanto a las proyecciones de carga contaminante y los respectivos indicadores de seguimiento (meta individual establecida para la reducción de carga), debiendo allegar los respectivos documentos técnicos de soporte.

- La nueva planta de tratamiento de agua residual del casco urbano del municipio de Acacias, no podrá ser construida hasta tanto se cuente con el respectivo permiso de vertimiento.
- Para la ejecución del proyecto PTAR 5. Identificación y adquisición del predio de la nueva PTAR (incluye topografía), se debe realizar el estudio y verificación de la compatibilidad de la construcción y operación del STAR con el uso del suelo del predio, de acuerdo con lo definido en el instrumento de ordenamiento territorial del municipio de Acacias; así como la solicitud de los respectivos determinantes ambientales ante la Corporación. Destacando que de acuerdo con lo indicado en el PSMV este predio será contiguo al terreno donde se localiza el actual sistema de tratamiento de agua residual.
- El cumplimiento de la norma de vertimientos se evaluará frente a la Resolución 0631 de 2015, en su artículo 8º o aquella que la sustituya.
- La aprobación del presente PSMV, no otorga ningún permiso ambiental, por lo cual deberán solicitar los permisos que sea necesario para la ejecución de las obras previstas, acorde con las necesidades y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Así mismo con la aprobación del PSMV no se avalan los costos de inversión definidos por el prestador del servicio de alcantarillado para la ejecución de los proyectos planteados, toda vez que el alcance del PSMV no incluye la presentación y por ende evaluación de diseños de detalle de las obras proyectadas. Por lo anterior, los costos estimados definidos en el Plan de Inversión, sólo serán tenidos como referencia por la entidad para la tasación del valor a pagar por concepto de seguimiento al PSMV.

Cierro comillas (...)"

## FUNDAMENTOS DE DERECHO

Que el artículo 8 de la Constitución Política señala que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

Que el artículo 79 ibídem, establece como deber del Estado, proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.



Que el artículo 80 ibídem señala que el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar el desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Que el artículo 38 de la Ley 99 de 1993, creó la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena CORMACARENA, como organismo rector de la administración del medio ambiente y los recursos naturales renovables de su jurisdicción, la cual se encuentra demarcada en el artículo 2 de la ley 1938 del 21 de septiembre de 2018, el cual modificó el artículo 38 de la ley 99 de 1993, estableciéndola sobre todo el territorio del departamento del Meta, con excepción las zonas del Área de Manejo Especial incluidas en la jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo sostenible del Oriente Amazónico –CDA

Que, es deber del Estado velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental y propender por la conservación y preservación de los recursos naturales, a fin de garantizar una mejor calidad de vida para sus habitantes. Por eso es que las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible en uso de sus facultades otorgadas mediante la Ley 99 de 1993 a través de actos administrativos realizan las diferentes recomendaciones de orden técnico y jurídico para que las diferentes actividades desarrolladas en el área de su jurisdicción se ajusten a la normatividad ambiental vigente.

Que la Ley 99 de 1993 en su artículo 31, establece como función de las Corporaciones Autónomas Regionales el ejercicio del control y seguimiento sobre los permisos ambientales otorgados, de esta manera:

*"...Numeral 12. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas a cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos..."*

Que, LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA, "CORMACARENA" como máxima autoridad ambiental en el departamento del Meta, tiene la facultad de adelantar acciones orientadas a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales y a preservar, administrar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales en el área bajo su jurisdicción.



Que la resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004 reglamento el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003 sobre los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, y se toman otras determinaciones, entre las cuales se hace referencia a la presentación de la información, por lo que las personas prestadoras del servicio público de alcantarillado y sus actividades complementarias que requieran el PSMV, presentarán ante la autoridad ambiental competente, en un plazo no mayor de doce (12) meses contados a partir de la fecha de publicación de la resolución en cita, detallándose la información que se debe anexar (Artículo 4°).

Que la resolución número 2145 del 23 de diciembre de 2005, modificó parcialmente la resolución 1433 de 2004 sobre los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, referente con la articulación de dichos planes con los objetivos y las metas de calidad y uso definidas por la respectiva autoridad ambiental, definiéndose en la mencionada resolución que la información de que trata el artículo 4° de la resolución 1433 de 2004, debe ser presentada a la autoridad ambiental en un plazo de cuatro (4) meses máximo, contados a partir de la publicación del acto administrativo mediante el cual la autoridad ambiental competente defina el objetivo de calidad de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor.

Que el Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece:

*Artículo 2.2.3.2.20.5 Prohibición de verter sin tratamiento previo. Se prohíbe verter, sin tratamiento, residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan contaminar o eutroficar las aguas, causar daño o poner en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna, o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.*

#### Del caso en concreto

Que se genera Resolución No. PS-GJ 1.2.6.11.0448 del 17 de marzo de 2011, repuesta mediante Resolución No. PS-GJ 1.2.6.11.1157 del 29 de julio de 2011 que aprueba el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) del municipio de Acacías – Meta, a favor la Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESPA E.S.P., posteriormente mediante radicado número 01795 del 27 de enero de 2021, la ESPA ESP hace entrega del documento de actualización del PSMV del casco urbano del municipio de Acacías, el usuario hace entrega del documento de actualización del PSMV para la respectiva aprobación.

Fue así que mediante Auto No. PS-GJ 1. 1.2.64.21.0522 de 26 de marzo de 2021, se inicia trámite de modificación y/o actualización, ordenándose evaluación y cobro, del cual surgen unos requerimientos para el ajuste del documento del PSMV. Los cuales han sido allegados y evaluados hasta por cuarta vez en el concepto técnico PM-GA 3.44.22.2155 del 25 de julio de 2022, donde se concluye que es viable



técnicamente aprobar la actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos para el casco del municipio de Acacías.

En la documentación evaluada se puede determinar que presenta los siguientes aspectos técnicos: En el documento objeto de evaluación presenta la actualización de los siguientes aspectos técnicos: evaluación demográfica (proyección de población teniendo como año de partida el año cero 2022 al 2047, lo anterior para el casco urbano y para los centros poblados de El Carmen y El Centro), diagnóstico de acueducto (sistema de captación, actual sistema de tratamiento de agua potable, red de distribución), diagnóstico del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, caracterización de calidad y cantidad de vertimiento, análisis de cargas per cápita en donde se presenta el ajuste a la Resolución 0631 del 17 de marzo de 2015, proyección de cargas contaminantes considerando el ajuste de carga per cápita por Resolución 0631 de 2015 (proyección de caudales, proyección de aporte per cápita de carga, proyección de carga de DBO y SST), estado de la fuente receptora del vertimiento (río Acacías), objetivos del PSMV, así como definición de metas de reducción de carga contaminante para el corto, mediano y largo plazo; formulación del plan de acción (programas, proyectos y actividades, cronograma del PSMV, plan de estimativo de inversión mensual y anual) e indicadores de seguimiento.

En lo referente al sistema de acueducto el PSMV, se indica en el documento que el alcantarillado sanitario cuenta con una cobertura de red 99,50% dentro del área urbana de Acacías y en los centros poblados de El Centro y El Carmen una cobertura del 100% respectivamente. Al respecto, las aguas residuales recolectadas por el alcantarillado sanitario, tanto de los centros poblados como del casco urbano del municipio son transportadas a la PTAR Acacías donde el agua tratada es vertida al río Acacías en las coordenadas geográficas 73° 28' 27.7" W – 04° 15' 43.4" N., sobre la cobertura existen cinco vertimientos los cuales fueron identificado en el río Acacías sobre los barrios de Pablo VI, Pablo VI Bajo, Pablo VI 2, Las Violetas y Cooperativo, que no podrán ser eliminados, por lo cual se asume en el PSMV una cobertura promedio del servicio de alcantarillado, para el casco urbano y los dos centros poblados, del 99.8%.

En cuanto al tratamiento de las aguas residuales del área urbana y los centros poblados El Carmen y El Centro se tiene se cuenta con una PTAR construida en el año 2003, conformado por las siguientes unidades: estructura de llegada, cámara de llegada, rejas gruesas y media y finas, desarenadores, pozo de bombeo, filtro percolador, sedimentador secundario y desinfección.

Destacando que en el diagnóstico se indica que el sistema no realiza el tratamiento de la totalidad de las aguas residuales domésticas, debido a que "la planta no cuenta con la capacidad según lo manifestado por la ESPA E.S.P., para manejar y tratar el caudal de agua residual que llega a dicho sistema, por lo cual es necesario realizar



las acciones pertinentes para realizar la respectiva optimización y ampliación del sistema esto debido a que además se presentan fallas operativas en algunas unidades de la planta". Resaltándose en el documento que, al momento de realizar la inspección por la consultoría al sistema de tratamiento en marzo de 2018, este no se encontraba en operación, sin embargo, en junio de 2018 entro en funcionamiento nuevamente.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito y la información allegada al expediente No 3.37.6.021.004, se puede concluir que es viable técnicamente aprobar el PSMV, teniendo en cuenta que el contenido del documento se ajusta a lo establecido en el marco legal ambiental, especialmente en cumplimiento de lo establecido en la Resolución No. 1433 de 2004 y los términos de referencia emitidos por la Corporación para tal fin. Lo anterior con un horizonte de ejecución de diez (10) años.

En el expediente no se evidencia autorización por parte del usuario para que sea notificado de cualquier actuación vía correo electrónico de conformidad con lo establecido en el artículo 56 de la Ley 1437 de 2011.

En mérito de lo expuesto el Director General de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMACARENA)

#### RESUELVE

Artículo 1°. - Acoger el concepto técnico No. PM-GA 3.44.22.2155 del 25 de julio de 2022, el cual hará parte integral del presente acto administrativo.

Artículo 2°. - Aprobar la actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV del casco urbano del municipio de Acacías y los centros poblados El Carmen y El Centro en el departamento del Meta, a favor de la Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESPA E.S.P. identificada con NIT 822.001.833-5, como prestador del servicio de alcantarillado, teniendo en cuenta que se encuentra ajustado acorde a lo establecido en la Resolución 1433 de 2004, los términos expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Decreto 1076 de 2015 y los términos de referencia expedidos por la Corporación.

Artículo 3°. - Aprobar a favor de la Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESPA E.S.P., en beneficio del casco urbano del municipio de Acacías y los centros poblados El Carmen y El Centro en el departamento del Meta, el cronograma de actividades y proyectos para ser desarrollados en los periodos relacionados en el cuadro No. 53 del concepto técnico No PM-GA 3.44.22.2155 del 25 de julio de 2022, que se acoge en el presente acto administrativo, el cual será tenido en cuenta para



los respectivos controles y seguimientos por parte de la Corporación, a la ejecución del PSMV.

Parágrafo 1°. Los diferentes planes y programas que se establezcan e implementen para el casco urbano del municipio de Acacías y los centros poblados de El Carmen y El Centro por parte de la ESPA ESP, deberán mantener la integridad con lo descrito en el PSMV en cuestión.

Artículo 4°. – La Resolución 1433 de 2004, establece en su artículo tercero "Horizonte de planeación. La proyección del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, se realizará para un horizonte mínimo de diez (10) años y su ejecución se programará de acuerdo con el cronograma de actividades en el mismo, en las fases de corto, mediano y largo plazo", por lo tanto, el PSMV aprobado será para un horizonte de diez (10 años).

Artículo 5°. Para efectos de las proyecciones de caudales de agua residual, cargas contaminantes, así como el cumplimiento del cronograma y por ende las labores de control y seguimiento de la Corporación al PSMV, se deberá considerar que el año cero de ejecución será el año 2022 (año de aprobación), con lo cual, el horizonte de diez (10) años planteado por la ESPA ESP para la ejecución del PSMV, corresponderá al periodo 2023 (año 1) – 2032 (año 10). Cabe señalar que el punto de partida para el inicio de la ejecución del PSMV y por ende del conteo de los respectivos semestres y años, será la fecha en la cual quede en firme el acto administrativo que apruebe el presente PSMV, luego de ser notificado y ejecutoriado.

Artículo 6°. La Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESPA E.S.P. a través de su representante legal, deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

1. Presentar cada seis (6) meses el informe de avance de obras físicas e inversiones a partir de la fecha de ejecutoria de la Resolución aprobatoria del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del casco urbano del municipio de Acacías incluyendo los centros poblados El Carmen y El Centro, y anualmente el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad expuestos en el PSMV
2. Presentar cada doce (12) meses el informe de avance de reducción de la carga de DBO<sub>5</sub> y SST, para lo cual se realizará control y seguimiento a las cargas proyectadas en el PSMV, (cuadros 54, 56 y 57 consignados en el concepto técnico No. PM-GA 3.44.22.2155 del 26 de julio de 2022, acogido en el presente acto administrativo). Los resultados reportados se evaluarán siempre frente al compromiso de reducción del año 0 al 3 del 80% de carga tratando solo un caudal de 144 L/s y el excedente será vertido sin tratamiento. Posteriormente



con la optimización de la planta se alcanzará una eficiencia de remoción del 92%, conservando la capacidad máxima de tratamiento de 144 L/s. Así mismo se proyecta que para el año 8 se realice la construcción del nuevo STAR con remociones del 92%, con lo cual a partir del año 9 se realizará el tratamiento al 99,8% del caudal generado de todo el área de prestación con una eficiencia mínima del 92%; lo anterior según lo propuesto por la ESPA ESP para casco urbano del municipio de Acacías (incluyendo los centros poblados de El Centro y El Carmen) y con base en este cumplimiento, se calculará el factor regional del periodo respectivo, como establece el Decreto 1076 de 2015. Resaltando nuevamente que para efectos de ejecución del PSMV, el año cero (0) corresponde al 2022 (año de aprobación) y el año 10 se cumplirá en el año 2032, quedando el horizonte de ejecución del PSMV (el cual tendrá como punto de partida la fecha de notificación y ejecutoria del acto administrativo que apruebe el presente PSMV) y la respectiva proyección anual de caudal de agua residual y cargas

3. Para la presentación de los respectivos informes se deberá hacer uso de los formatos de "*Presentación de informes para el control y seguimiento semestral*" y de "*Presentación de informes para control y seguimiento anual*", disponibles en la página web de la Corporación, en la ruta <https://www.cormacarena.gov.co/planes-de-saneamiento-y-manejo-de-vertimientos/>.
4. En los informes semestrales se deberá incluir la presentación del seguimiento a los indicadores de número de vertimientos eliminados y de obras físicas, acorde con el tiempo de ejecución de cada proyecto y lo planteado en cada uno de los indicadores definidos en el documento del PSMV, concretamente:
  - Ampliación de la red de distribución por capacidad y expansión de cobertura. (cuadro 40 del concepto técnico).
  - Construcción del sistema de captación, desarenador y unidad de almacenamiento. (cuadro 41 del concepto técnico).
  - Optimización de las PTAP y unidades de almacenamiento. (cuadro 42 del concepto técnico).
  - Ampliación de la red alcantarillado sanitario por capacidad y expansión de cobertura. (cuadro 43 del concepto técnico).
  - Diseño y construcción de la nueva PTAR (cuadro 44 del concepto técnico).



- Optimización de la PTAR Optimización de la PTAR (cuadro 45 del concepto técnico).
- Emisario Final a la fuente receptora de los vertimientos del municipio de Acacías (cuadro 46 del concepto técnico).

Artículo 7°. - La reducción de carga contaminante y el cumplimiento de metas será evaluada bajo el instrumento económico de tasa retributiva.

Artículo 8°. - De acuerdo con el objetivo de calidad de la fuente receptora del río Acacías en el tramo tres (3) delimitado así: "Desde la terminación del tramo 2 hasta 2 kilómetros aguas abajo del cabezal de descarga de la PTAR del municipio de Acacías en las coordenadas N: 0931871 – E: 1038161.)."- Uso agrícola restringido- definido mediante la Resolución PS-GJ 1.2.6.12.0866 de Julio de 2012 (en proceso de actualización por parte de la Corporación), CORMACARENA procederá a monitorear la fuente hídrica en cuestión, una vez se implementen las medidas de reducción de cargas contaminantes para verificar el avance en el cumplimiento del objetivo de calidad (que sean definidos luego de su actualización mediante acto administrativo que sustituya la Resolución citada) con relación a los indicadores establecidos. A partir de la notificación por parte de la ESPA ESP, del monitoreo, se coordinará con la Corporación el acompañamiento y seguimiento al programa de monitoreo.

Artículo 9°. - La ESPA ESP deberá realizar medición de caudal y muestreo compuesto representativo y caracterización fisicoquímica y bacteriológica de 24 horas, al punto de vertimiento con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad para el río Acacías (acorde con el acto administrativo que los defina y sustituya la Resolución PS-GJ 1.2.6.12.0866 de Julio de 2012) y los parámetros fisicoquímicos con sus valores límites máximos permisibles de vertimientos de agua residual, de conformidad con la Resolución 0631 de 2015. Los monitoreos deberán realizarse con una frecuencia anual, esto es, cada doce (12) meses y en época seca, comprendida entre los meses de enero a marzo, preferiblemente mes de febrero. Para efectos de cobro de tasa retributiva solo se aceptarán monitoreos realizados en época seca.

Artículo 10°. - La Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESPA E.S.P a través de su representante legal, deberá mantener un programa de socialización y actualización del PSMV, si da lugar, ante la Corporación, la comunidad y en especial ante el concejo municipal, de tal forma que se asegure la disponibilidad presupuestal y la destinación requerida para el cumplimiento, ejecución e implementación del PSMV.



Artículo 11°. - De acuerdo con el Plan de inversión, el 100% de la financiación de los proyectos planteados en el PSMV estará a cargo del municipio de Acacías y serán encaminados a la optimización de la actual planta de tratamiento de agua residual en el año tres (3) y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales adicional en el año ocho (8) y su operación a partir del año siete (9) que asegure eficiencias mínimas del 92% de eliminación de DBO, DQO y SST, así como de 99.99% para Coliformes totales y E. coli y 83% de NH<sub>3</sub>. Destacando que, pese a que la financiación del PSMV estará a cargo del Municipio, ante la Corporación administrativamente el beneficiario y responsable de la ejecución del presente PSMV es la ESPA ESP.

Artículo 12°. - Dentro del trámite de permiso de vertimientos, (proyecto PTAR 2 para el año 1) y prórroga del mismo (PTAR 6, segundo semestre del año 7, que incluye los diseños de la nueva PTAR) deberá hacer entrega del documento denominado Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento, de acuerdo con los términos de referencia emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como la ubicación, descripción y operación del sistema, las memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, los planos de detalle del sistema de tratamiento (formato análogo 100 cm \* 70 cm y copia digital de los mismos), las condiciones de eficiencia de tratamiento que se adoptará acorde con lo concluido en la simulación presentada en el PSMV (como se muestra en el cuadro 58 del concepto técnico No PM-GA 3.44.22.2155 del 25 de julio de 2022), el manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento y la evaluación ambiental del vertimiento.

Parágrafo 1°. - Lo anterior será objeto de verificación (cumplimiento) dentro de la evaluación de los diseños de la PTAR en el trámite del permiso de vertimiento.

Parágrafo 2°. - Destacando que en caso que en la actualización de los objetivos de calidad se ajusten o modifiquen los usos de la fuente río Acacías, los criterios de calidad y/o sus valores, la ESPA ESP deberá nuevamente realizar y presentar en el trámite del permiso de vertimiento la simulación del vertimiento y definir porcentajes de remoción mínimos que garanticen el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Parágrafo 3°. - En caso que los porcentajes de remoción de carga o eficiencia del sistema de tratamiento del agua residual que se lleguen a definir en la nueva simulación (en caso de ser necesario) difieran de los establecidos en el cuadro No. 58 del concepto técnico No. PM-GA 3.44.22.2155 del 25 de julio de 2022, la Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESPA E.S.P. Deberá presentar ante la Corporación, la solicitud de modificación del PSMV en cuanto a las proyecciones de carga contaminante y los respectivos indicadores de seguimiento (meta individual establecida para la reducción de carga), debiendo allegar los respectivos documentos técnicos de soporte.



Artículo 13°. - La nueva planta de tratamiento de agua residual del casco urbano del municipio de Acacías, no podrá ser construida hasta tanto se cuente con el respectivo permiso de vertimiento.

Artículo 14°. - Para la ejecución del proyecto PTAR 5. Identificación y adquisición del predio de la nueva PTAR (incluye topografía), se debe realizar el estudio y verificación de la compatibilidad de la construcción y operación del STAR con el uso del suelo del predio, de acuerdo con lo definido en el instrumento de ordenamiento territorial del municipio de Acacías; así como la solicitud de los respectivos determinantes ambientales ante la Corporación. Destacando que de acuerdo con lo indicado en el PSMV este predio será contiguo al terreno donde se localiza el actual sistema de tratamiento de agua residual.

Artículo 15°. - El cumplimiento de la norma de vertimientos se evaluará frente a la Resolución 0631 de 2015, en su artículo 8 o aquella que la sustituya.

Artículo 16°. - La aprobación del presente PSMV, no otorga ningún permiso ambiental, por lo cual deberán solicitar los permisos que sea necesario para la ejecución de las obras previstas; acorde con las necesidades y aprovechamiento de los recursos naturales.

Artículo 17°. - Con la aprobación del PSMV no se avalan los costos de inversión definidos por el prestador del servicio de alcantarillado para la ejecución de los proyectos planteados, toda vez que el alcance del PSMV no incluye la presentación y por ende evaluación, de diseños de detalle de las obras proyectadas. Por lo anterior, los costos estimados definidos en el Plan de Inversión, solo serán tenidos como referencia por la entidad para la tasación del valor a pagar por concepto de seguimiento al PSMV.

Artículo 18°. - El presente acto administrativo una vez ejecutoriado constituye al beneficiario en sujeto de derechos y obligaciones, cualquier incumplimiento a los términos, condiciones, obligaciones y requisitos establecidos en la presente resolución, dará lugar a la adopción de las sanciones y medidas previstas en la Ley 1333 de 2009, previo adelanto del trámite administrativo sancionatorio correspondiente.

Artículo 19°. - La Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESPA E.S.P. deberá cumplir con lo dispuesto en la Resolución No. PS-GJ. 1.2.6.20.1548 del 18 de diciembre de 2020 o aquella que la sustituya, en donde se establecen el nuevo régimen de tarifas para el cobro de los servicios de control y seguimiento, las cuales variarán de acuerdo a las características propias de cada proyecto.



Artículo 20°. – Comunicar el presente acto administrativo al Procurador judicial ambiental y agrario.

Artículo 21°. - Notificar el contenido del presente acto administrativo la Empresa de Servicios Públicos de Acacias ESPA E.S.P identificada con NIT 822.001.833-5, a través de su representante legal o quien haga sus veces carrera 16 No 14-28, del municipio de Acacias- Meta y/o correo electrónico correspondencia@espacacias.com, conforme a lo previsto en los Artículos 67 y 69 de la Ley 1437 de 2011 - Código de Procedimiento Administrativo y Contencioso Administrativo.

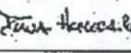
Artículo 22°. - Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual podrá interponerse por escrito, en diligencia de notificación personal o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso o la publicación, según sea el caso ante la Dirección General de la Corporación, de conformidad con el Art. 74 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE



03 AGO 2022

ANDRÉS FELIPE GARCÍA CÉSPEDES  
 Director General Cormacarena

| Nombres y Apellidos completos |                             | Cargo   | Firma   |
|-------------------------------|-----------------------------|---|---|
| Proyecto:                     | José Vega Petro             | Contratista (CPS) Subdirección de Gestión Ambiental – Grupo Agua.                   |  |
| Revisión Técnica:             | Evelyn Agudelo Vega         | Coordinadora Grupo Agua - Subdirección de Gestión Ambiental                         |  |
| VoBo. Técnico                 | Diana Marcela Herrera Peña  | Profesional Universitario 2044 – 10 Subdirección de Gestión Ambiental – Grupo Agua. |  |
| VoBo. Jurídico                | Juan Carlos Medina González | Jefe Oficina Asesora Jurídica   |  |



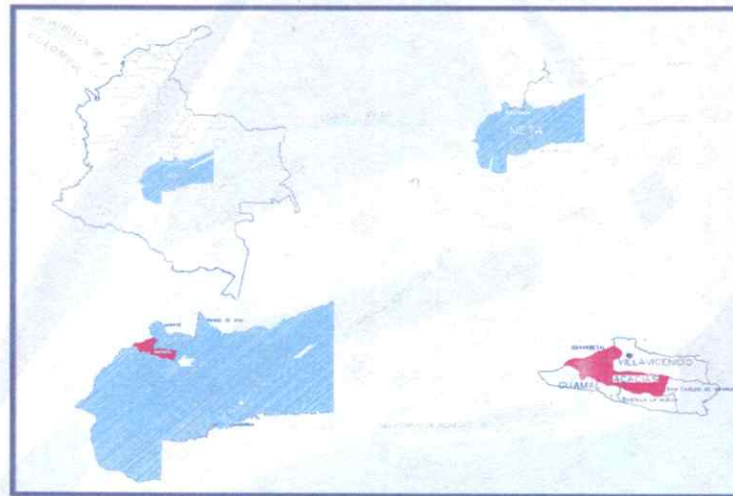
|   |  |                |   |
|---|--|----------------|---|
|  | <p align="center"><b>DEPARTAMENTO DEL META</b><br/> <b>MUNICIPIO DE ACACIAS</b><br/> <b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.</b><br/> <b>NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3</b></p> |                |   |
| <p>Código TRD</p>   | <p>Fecha</p>   | <p>Versión</p> | <p>Página</p>   |
| <p>120-14</p>   | <p>09/08/2022</p>  | <p>3</p>       | <p>1</p>  |

## INFORME DE LA ALTERNATIVA A DESARROLLAR

### 1. LOCALIZACIÓN

Las Obras que comprenderán este Proyecto se localizan en la jurisdicción del Municipio de Acacias.

#### LOCALIZACION GENERAL



### 2. LOCALIZACIÓN TRAMOS A INTERVENIR



Localización del proyecto Fuente: Google Earth





|   |  |                |   |
|---|--|----------------|---|
|  | <p align="center"><b>DEPARTAMENTO DEL META</b><br/> <b>MUNICIPIO DE ACACIAS</b><br/> <b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.</b><br/> <b>NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</b></p> |                |   |
| <p>Código TRD</p>   | <p>Fecha</p>   | <p>Versión</p> | <p>Página</p>   |
| <p>120-14</p>   | <p>09/08/2022</p>  | <p>3</p>       | <p>2</p>  |

### 3. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO A INTERVENIR:

1. El sitio para intervenir corresponde a un predio denominado lote A ubicado en el municipio de Acacias, Meta en el sector urbano, dicho predio se identifica con cedula catastral: 50006 001102070008000 y matricula inmobiliaria: 232-211126, perteneciente al mismo, donde se proyectan y destinarán los diferentes proyectos de inversión.
2. Teniendo en cuenta que el sitio a intervenir se encuentra en el casco urbano, el sector cuenta con redes de servicios públicos acueducto y alcantarillado en las zonas aledañas.
3. No presentan puntos de vertimientos directos con fuentes hídricas teniendo en cuenta que comprende un predio sin construcciones, por tanto, no se evidencia descargas sobre las fuentes hídricas aledañas.
4. Los predios aledaños a el sector a intervenir son muy diversos en su área y en su desarrollo o construcción.
5. Las vías aledañas están pavimentadas en mezcla densa en caliente, y el sitio a intervenir colinda con la vía nacional y algunas infraestructuras institucionales.
6. Se realizó el levantamiento topográfico de la totalidad de la zona del terreno y zona aledañas para analizar la posibilidad de buscar una conexión por gravedad con colectores existentes, estructuras de drenaje y redes existentes.





|   |  |                      |   |
|---|--|----------------------|---|
|  | <p align="center"><b>DEPARTAMENTO DEL META</b><br/> <b>MUNICIPIO DE ACACIAS</b><br/> <b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.</b><br/> <b>NIT. 822001833-5 - NUIR 1-50006000-3</b></p> |                      |   |
| <p>Código TRD<br/>120-14</p>  | <p>Fecha<br/>09/08/2022</p>  | <p>Versión<br/>3</p> | <p>Página<br/>3</p>   |

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ANALIZADA

Una vez verificado las condiciones topográficas del área de estudio; y de las condiciones de operación de las redes existentes de las zonas aledañas al sitio de intervención, se concluyó lo siguiente: Teniendo en cuenta las proyecciones del municipio en cuanto al desarrollo de infraestructura institucional y acatando las disposiciones del uso del suelo es necesario ampliar las redes existentes del sector correspondiente a las obras de saneamiento básico y complementarias dentro de las que se destacan las redes de acueducto y alcantarillado que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de la población del municipio de acacias en pro del beneficio económico, ambiental y social de estos, permitiendo el desarrollo a nivel municipal y la regional, para poder lograrlo, es necesario realizar las siguientes actividades de tal manera que cumplan las siguientes condiciones:

1. Las redes deben garantizar el funcionamiento de las zonas aledañas y del abastecimiento y conducciones de las obras existentes y a proyectarse, por esta razón se requiere construir obras de saneamiento básico dentro del predio del municipio.
2. Las redes de conducción existentes y por construir deben permitir el correcto funcionamiento y conducción del flujo hacia las partes más bajas del predio.
3. La evacuación y manejo de aguas debe realizarse por las vías proyectadas principales.
4. Se hace necesario tener en cuenta los procesos de densificación que se puedan dar en el sector.

Con las condiciones de diseño identificadas se evaluaron las ventajas y desventajas de las distintas alternativas, que para el caso se analizaron todas las características concluyendo a lo siguiente:

#### CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO

Debido a la inexistencia de redes y los distintos beneficios de las obras de saneamiento básico, garantizan el cuidado de la salud humana, generan beneficios económicos de higiene y seguridad, protegen el medio ambiente, mejoran el desarrollo de la población, es por tanto que dentro de la alternativa planeada, comprende la construcción de obras de saneamiento básico, con técnicas y materiales de calidad que cumplen la normativa técnica vigente, se destaca la construcción de:

#### RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Comprende la construcción de 2 tramos de red principal, 126.84 ml en tubería PVC de diámetro 200mm (8") sobre de vías de acceso internas principales proyectadas, construcción de 4 pozos de inspección y el posterior empalme a 2 colectores existentes de la red principal de la Carrera 41 entre la diagonal 15 y la vía nacional.



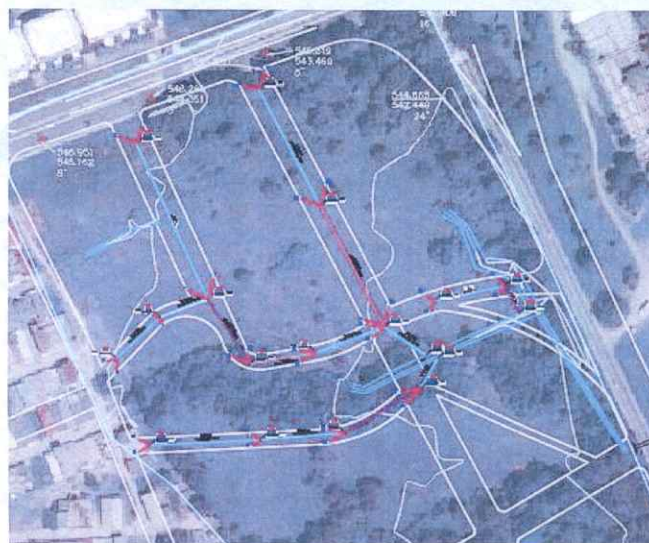


|            |            |         |        |
|------------|------------|---------|--------|
| Código TRD | Fecha      | Versión | Página |
| 120-14     | 09/08/2022 | 3       | 4      |



#### RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

Comprende la construcción de la red de alcantarillado pluvial de la totalidad de la zona del proyecto, 303.30 ml de red de alcantarillado PVC de diámetro 12", 123.10 ml de red de alcantarillado PVC de diámetro 14", 89.50 ml de red de alcantarillado PVC de diámetro 16", 140.20 ml de red de alcantarillado PVC de diámetro de 18", 50.80 ml de red de alcantarillado PVC de diámetro 20", construcción de 32 sumideros de aguas lluvias, 19 cajas de inspección y 19 pozos de inspección, dicha red permitirá el óptimo y eficiente manejo de las aguas de escorrentía superficial de las vías internas proyectadas hacia la estructura de drenaje transversal existente ubicado de forma paralela a la vía nacional.





|            |            |         |        |
|------------|------------|---------|--------|
| Código TRD | Fecha      | Versión | Página |
| 120-14     | 09/08/2022 | 3       | 5      |

**RED DE ACUEDUCTO**

Comprende la construcción de 857.35 ml de red de acueducto, en tubería PVC presión de 3" y 4", ubicada sobre la zona interna del predio a intervenir, adicionalmente comprende la instalación de accesorios de dirección y medición, además del empalme a la red existente de 4" sobre la Carrera 41 entre la diagonal 15 y la vía nacional.



**OBRAS DE DRENAJE**

Comprende la construcción de 2 box coulvert, de sección tipo en diámetro interno de 2x2, de longitud libre de cajón de 22 y 18 metros, 67 ml de canal de conducción de aguas lluvias de sección V, en concreto y piedra pegada, las cuales conducirán las aguas captadas por el sistema de alcantarillado pluvial, hacia la estructura de drenaje transversal existente ubicado de forma paralela a la vía nacional.

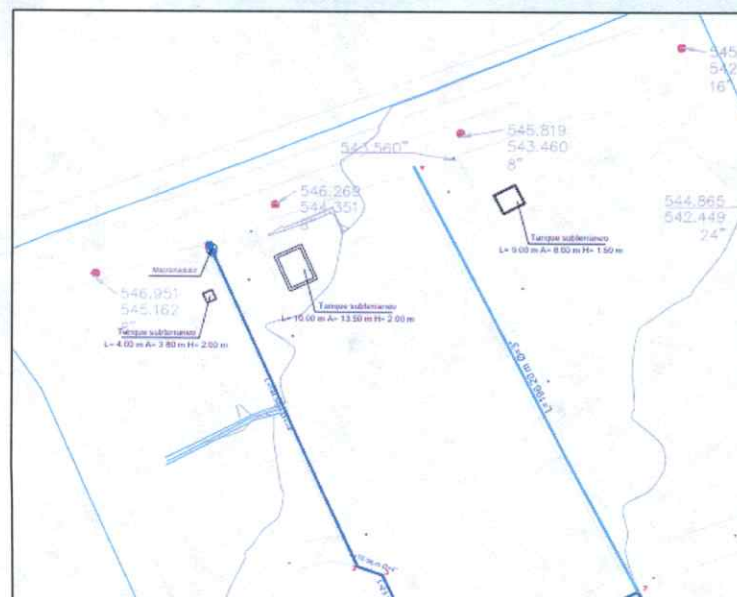


|            |            |         |        |
|------------|------------|---------|--------|
| Código TRD | Fecha      | Versión | Página |
| 120-14     | 09/08/2022 | 3       | 6      |



### TANQUES DE ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO

Comprende la construcción de 3 tanques de almacenamiento subterráneo de agua potable, de diferente sección, Sección 1: L=4m, A=3.8m y H=2m, Sección 2: L=10m, A=13.50m y H=2m y Sección 3: L=9m, A=8m y H=1.5m, necesarios para un almacenamiento de 30 m<sup>3</sup>, 105.14m<sup>3</sup> y 266.64 m<sup>3</sup>, demanda calculada para diferentes proyectos de inversión.





|   |  |         |   |
|---|--|---------|---|
|  | <p align="center"><b>DEPARTAMENTO DEL META</b><br/> <b>MUNICIPIO DE ACACIAS</b><br/> <b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P.</b><br/> <b>NIT. 822001833-5 – NUIR 1-50006000-3</b></p> |         |   |
| Código TRD  | Fecha  | Versión | Página  |
| 120-14  | 09/08/2022   | 3       | 7   |

### CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE SANEAMIENTO BASICO

Esta alternativa tiene las siguientes características:

1. Se debe hacer la construcción total de las redes del Lote A, del municipio garantizando la conectividad y el buen funcionamiento de las edificaciones aledañas.
2. Funcionamiento por presión existente para el sistema de presión (Acueducto) y por gravedad para los sistemas de alcantarillado.
3. Con esta alternativa, se da solución a todos los vertimientos proyectados para 2 tramos internos, ya que se conectarán a la red existente.
4. Solamente se tienen los costos de mantenimiento de los colectores, canales abiertas y box coulvert de la red de conducción de aguas lluvias.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la evaluación y recomendaciones entregadas por el consultor, se confirma la propuesta de la construcción de obras de saneamiento básico para el predio Lote A del municipio de acacias.

**ING. NELSON LOZANO CANTOR**  
Gerente  
**ESPA E.S.P.**

| NOMBRES Y APELLIDOS                       | CARGO   | FIRMA |
|---|---|-------|
| Elaboró: Yorman Alexis González Jaramillo | Apoyo Técnico Subgerencia de Acueducto y Alcantarillado |       |

