



**INFORME DE SEGUIMIENTO DE LAS METAS DE REDUCCION DE CARGA
CONTAMINANTE DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DE LA CUENCA ALTA RIO
CHICAMOCHA. QUINTO AÑO DE EVALUCION (01 DE JULIO DE 2013 – 30 DE
JUNIO DE 2014) FINALIZACION DEL QUINQUENIO.**

**SUBPROYECTO GESTION CALIDAD HIDRICA
INSTRUMENTOS ECONOMICOS
TASAS RETRIBUTIVAS**

Contenido

| | |
|---|----|
| 1. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 2. MARCO NORMATIVO..... | 3 |
| 3. OBJETIVO GENERAL | 4 |
| 3.1 Objetivos Específicos | 4 |
| 4. TRAMOS DE LA LÍNEA BASE DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA | 4 |
| 5. SUJETOS PASIVOS QUE HACEN PARTE DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA | 5 |
| 6. CARGAS LÍNEA BASE, CARGAS PERMITIDAS Y CARGAS VERTIDAS EN V AÑO | 7 |
| 7. FACTOR REGIONAL AÑO5 (Fr) | 13 |
| 8. MONTO A PAGAR POR LOS SUJETOS PASIVOS QUE INCMUPLIERON LAS METAS DE CARGAS CONTAMINANTES..... | 16 |
| 9. COMPORTAMIENTO DE LAS CARGAS VERTIDAS Vs LA LINEA BASE Y LAS CARGAS Pemitidas para los parámetros DBO y SST..... | 17 |
| 10. CONSIDERACIONES..... | 19 |

INFORME V AÑO SEGUIMIENTO PROCESO DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA

TASAS RETRIBUTIVAS

1. ANTECEDENTES

La implementación de la tasa retributiva en Corpoboyacá se inició a partir del año 2000 en la cuenca alta del Río Chicamocha por considerarse ésta como la cuenca más afectada en términos de calidad del recurso hídrico de la jurisdicción de la Corporación, mediante Resolución 1174 del 2009 se implementa el programa a las cuencas de los ríos Suárez, Lengupá, Minero, Cane-Iguaque, Magdalena, Lago de Tota y en el último año del quinquenio (1 de julio del 2013 al 30 de junio del 2014) se incluyen usuarios de la cuenca del Río Cusiana.

El Consejo Directivo de CORPROBOYACA, mediante Acuerdo 0023 del 2009 fija las metas globales de reducción de carga contaminante de DBO y SST por vertimientos puntuales en los tramos I,II,III, IV y V de la cuenca Alta del Río Chicamocha, para el periodo comprendido entre el 1 de julio del 2009 al 30 de junio del 2014, las cuales se evaluaron cada año.

A partir del 1 de enero del 2013 se liquido y efectuó el cobro de la tasa retributiva a los sujetos pasivos de la jurisdicción de Corpoboyacá en forma semestral de acuerdo a lo establecido en la Resolución 0670 de 8 de mayo del 2013.

Se realizo el seguimiento al V año del quinquenio de las metas de carga contaminante de la Cuenca Alta del Río Chicamocha de acuerdo a lo establecido en el Artículo 13 y al parágrafo 2 del Artículo 17 del Decreto 2667 del 2012, el cual se implemento a partir del primer semestre del 2013.

2. MARCO NORMATIVO.

- ❖ Decreto Ley 2811 de 1974.
- ❖ Ley 99 de 1993 (Ley General del Medio Ambiente)
- ❖ Decreto 901 de 1997. (Implementación Tasa Retributiva)
- ❖ Resolución 1433 de 2004.
- ❖ Resolución 2145 de 2005.
- ❖ Ley 1450 de 2011
- ❖ Decreto 2667 del 2012

3. OBJETIVO GENERAL

El presente informe tiene por objeto realizar el seguimiento y evaluación al quinto año y/o finalización del quinquenio del acuerdo 0023 del 2009 de la corriente principal de la Cuenca Alta del Río Chicamocha para dar cumplimiento a lo referenciado en el artículo 13 del Decreto 2667 de 2012.

3.1 Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento de las cargas contaminantes de los parámetros DBO₅ y SST vertidas por los sujetos pasivos en cada uno de los tramos de la cuenta Alta del Río Chicamocha.
- Determinar el incremento del Factor Regional para cada uno de los tramos de la cuenca Alta del Río Chicamocha.
- Definir el Factor Regional-FR que se aplicara para el quinto año a cada uno de los sujetos pasivos de los diferentes tramos y con el que iniciaran el segundo quinquenio, de acuerdo al cumplimiento de las cargas contaminantes permitidas por cada uno.

4. TRAMOS DE LA LÍNEA BASE DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO CHICAMOCHA

La línea base describe la situación ambiental actual (recurso hídrico) de la zona de estudio, a partir de la cual se evalúan los aspectos positivos y negativos que determinarán las acciones a tomar.

Para establecer un marco espacial coherente para el diagnóstico de la situación de calidad de agua en la Cuenca Alta del Río Chicamocha, se definieron cinco tramos funcionales, que por sus características pueden convertirse en unidades espaciales de gestión del recurso.

El primero, **Tramo 1**, comprende el tramo Punto de la descarga de la PTAR de Tunja, confluencia de los Ríos Jordán y Río Tuta, incluyendo el embalse La Playa. Es un sector de lluvias y caudales muy reducido frente a la magnitud de las cargas contaminantes. Principalmente domésticas que recibe de la capital del departamento, de algunas poblaciones menores y las dos cárceles de seguridad del El Barne principalmente. Tiene una longitud aproximada de 40 km, a lo largo de la cual se realizan sustracciones del caudal para regadíos informales. El embalse La Playa, se convierte en un depurador involuntario, pero eficaz, de la contaminación de una población de más de 160.000 habitantes.

El segundo, **Tramo 2**, comprende desde la confluencia de los Ríos Tuta y Jordán hasta la captación de Termopaipa, incluye como afluentes, el Río Sotaquirá. Es un sector de progresiva recuperación, gracias a una situación de mayores caudales, el régimen hidráulico favorable y la menor intensidad de los tensores ambientales. El sistema de aprovechamiento de aguas para refrigeración de las centrales térmicas en Paipa establece discontinuidad en el régimen del Río y marca la terminación del tramo.

El tercer, **Tramo 3**, Comprende la parte media e inferior del valle. Definido desde la captación de Termopaipa hasta la confluencia del Río Chiquito con el Río Chicamocha, y posee un afluente mayor simulado, el Canal Vargas. Dentro del sector, se identifican dos zonas, diferenciadas por la magnitud de las cargas contaminantes: En primer lugar está el conjunto de corrientes de relativo buen estado, de las cuales se hacen aprovechamientos intensivos (Río Chicamocha entre Paipa y el lugar de confluencia con el canal principal y los afluentes menores como los Ríos Surba, Chiticuy y Pesca-Chiquito). De otro lado se identifican subsistemas, con profunda afectación por cargas contaminantes y con alteraciones severas en la geometría hidráulica, entre estos están los sistemas de canales de drenaje (Canal Vargas/Principal del Norte y Canal Venecia) y las corrientes de las zonas urbanas (Quebrada La Aroma en Duitama y Monquirá en Sogamoso).

El cuarto **Tramo 4**. Comprende desde la unión del Río Chiquito con el Río Chicamocha hasta la unión del cauce que recoge las aguas residuales del municipio de Sogamoso.

El quinto **Tramo 5**. Desde la quebrada que recibe la descarga del municipio de Sogamoso hasta Vado Castro. El tramo terminal del Río Chicamocha, rectificado y profundizado a partir del sitio de recepción de los canales de drenaje, conforma la síntesis de los efectos de la actividad antrópica de cuenca Alta, sobre el sistema hídrico, situación que se mantiene hasta y el paraje Vado Castro, aguas abajo de la Empresa Acerías Paz de Río (Belencito), la cual presenta 21 vertimientos.

5. SUJETOS PASIVOS QUE HACEN PARTE DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA

TRAMO I

DESDE: Punto de la descarga de la PTAR de Tunja

HASTA: Confluencia Río Jordán con el Río Tuta incluyendo la Represa La Playa.

| # | SECTOR DOMESTICO |
|---|----------------------|
| 1 | MUNICIPIO DE TUNJA |
| 2 | PROACTIVA |
| 3 | MUNICIPIO DE COMBITA |
| 4 | MUNICIPIO DE OICATA |

| | |
|---|---|
| 5 | MUNICIPIO DE CHIVATA |
| 6 | MUNICIPIO DE SORACA |
| 7 | PENITENCIARIA DE MEDIANA SEGURIDAD EL BARNE |
| 8 | PENITENCIARIA DE MAXIMA SEGURIDAD EL BARNE |

TRAMO II

DESDE: Confluencia Rio Jordán y Rio Tuta

HASTA: Capitación de Termopaipa

| # | SECTOR DOMESTICO | # | SECTOR INDUSTRIAL |
|---|------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | MUNICIPIO DE SIACHOQUE | 1 | GRUPO SIDERURGICO DIACO S.A - TUTA |
| 2 | MUNICIPIO DE TUTA | 2 | PARMALAT |
| 3 | MUNICIPIO DE TOCA | 3 | ALGARRA |
| 4 | MUNICIPIO DE SOTAQUIRA | 4 | GENSA S.A E.S.P |
| | | 5 | COMPAÑIA ELECTRICA SOCHAGOTA |

TRAMO III

DESDE: Capitación de Termopaipa

HASTA: La confluencia del Rio Chiquito con el Rio Chicamocha

| # | SECTOR DOMESTICO | # | SECTOR INDUSTRIAL |
|---|----------------------------|---|-----------------------|
| 1 | MUNICIPIO PAIPA | 1 | INVERSIONES EL DORADO |
| 2 | MUNICIPIO DUITAMA | 2 | CIUADAELA IND.DUITAMA |
| 3 | EMPODUITAMA | 3 | BAVARIA S.A |
| 4 | MUNICIPIO SANTA ROSA DE V. | 4 | GASEOSAS DUITAMA* |
| 5 | EMPOTIBASOSA | 5 | LACTEOS DUITAMA |

*Gaseosas Duitama se conecto a la red de alcantarillado de Duitama

TRAMO IV

DESDE: La confluencia del Rio Chiquito con el Rio Chicamocha.

HASTA: Punto de vertimiento de la PTAR de Sogamoso.

| # | SECTOR DOMESTICO | | SECTOR INDUSTRIAL |
|---|----------------------|---|--------------------|
| 1 | MUNICIPIO FIRAVITOBA | 1 | HOLCIM DE COLOMBIA |
| 2 | MUNICIPIO CUITIVA | | |
| 3 | MUNICIPIO TOTA | | |
| 4 | MUNICIPIO PESCA | | |
| 5 | MUNICIPIO IZA | | |
| 6 | MUNICIPIO DE NOBSA | | |

TRAMO V

DESDE: Punto de vertimiento de la PTAR de Sogamoso.

HASTA: Vado Castro

| # | SECTOR DOMESTICO | # | +5SECTOR INDUSTRIAL |
|---|-----------------------|---|---------------------|
| 1 | COOSERVICIOS SOGAMOSO | 1 | ACERIAS PAZ DE RIO |

6. CARGAS LÍNEA BASE, CARGAS PERMITIDAS Y CARGAS VERTIDAS EN V AÑO

Tabla 1. Tramo I

| TRAMO I | LINEA BASE (2009) CARGA TOTAL Kg/AÑO | | CARGA META Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | | CARGA VERTIDA Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | |
|--|---|---------------------|--|---------------------|---|---------------------|
| | DBO | SST | DBO | SST | DBO | SST |
| MUNICIPIOS | | | | | | |
| MUNICIPIO DE TUNJA | 50.468,74 | 38.619,56 | 20.187,50 | 15.447,82 | 63.126,90 | 63.126,90 |
| PROACTIVA | 3.205.579,16 | 2.452.964,92 | 1.282.231,66 | 981.185,97 | 3.093.218,10 | 3.093.218,10 |
| MUNICIPIO DE COMBITA | 26.459,14 | 17.539,20 | 10.583,65 | 7.015,68 | 19.224,00 | 19.224,00 |
| MUNICIPIO DE OICATA | 3.390,66 | 3.513,37 | 1.695,33 | 1.756,68 | 5.364,00 | 5.364,00 |
| MUNICIPIO DE CHIVATA | 25.763,40 | 30.958,20 | 12.881,70 | 15.479,10 | 24.565,61 | 25.433,41 |
| MUNICIPIO DE SORACA | 14.141,56 | 17.245,80 | 8.484,93 | 10.347,48 | 13.518,00 | 13.518,00 |
| PENITENCIARIA MEDIANA SEGURIDAD EL BARNE | 11.830,72 | 13.378,61 | 11.830,72 | 13.378,61 | 26.550,00 | 26.550,00 |
| PENITENCIARIA MAXIMA SEGURIDAD EL BARNE | 11.830,72 | 13.378,61 | 11.830,72 | 13.378,61 | 30.510,00 | 30.510,00 |
| TOTAL TRAMO I | 3.349.464,09 | 2.587.598,27 | 1.359.726,21 | 1.057.989,95 | 3.276.076,61 | 3.276.944,41 |

Grafico 1. Tramo I

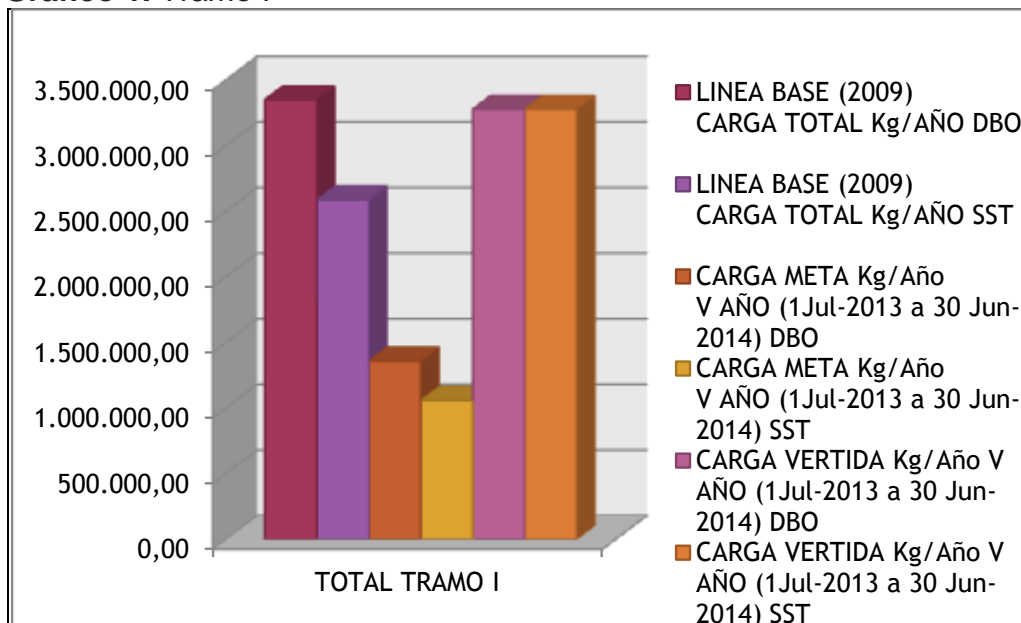


Tabla 2. Tramo II

| TRAMO II | LINEA BASE (2009) CARGA TOTAL Kg/AÑO | | CARGA META Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | | CARGA VERTIDA Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | |
|------------------------------|---|-------------------|--|------------------|---|-------------------|
| | DBO | SST | DBO | SST | DBO | SST |
| MUNICIPIOS | | | | | | |
| MUNICIPIO DE SIACHOQUE | 22.286,88 | 24.138,81 | 13.372,13 | 14.483,29 | 27.981,00 | 27.981,00 |
| MUNICIPIO DE TUTA | 50.889,60 | 62.763,84 | 30.533,76 | 37.658,30 | 46.854,00 | 46.854,00 |
| MUNICIPIO DE TOCA | 63.198,14 | 60.927,55 | 44.238,70 | 42.649,29 | 65.007,00 | 65.007,00 |
| MUNICIPIO DE SOTAQUIRA | 7.776,00 | 6.739,20 | 1.555,20 | 1.347,84 | 2.793,02 | 2.793,03 |
| SUBTOTAL TRAMO II | 144.150,62 | 154.569,41 | 89.699,79 | 96.138,72 | 142.635,02 | 142.635,03 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| EMPRESAS | | | | | | |
| GRUPO SIDERURGICO DIACO S.A | 201,11 | 116,32 | 20,11 | 11,63 | 195,02 | 112,60 |
| PARMALAT | 3.185,02 | 1.666,01 | 637,00 | 333,20 | 700,36 | 137,90 |
| ALGARRA | 1.632,96 | 844,16 | 326,59 | 168,83 | 1.953,82 | 1.747,18 |
| EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA | 695,93 | 253,73 | 626,34 | 228,35 | 660,44 | 815,82 |
| COMPAÑIA ELCTRICA SOCHAGOTA | 36,53 | 652,76 | 36,53 | 652,76 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL TRAMO II | 5.751,56 | 3.532,98 | 1.646,58 | 1.394,78 | 3.509,64 | 2.813,50 |
| TOTAL TRAMO II | 149.902,18 | 158.102,38 | 91.346,37 | 97.533,50 | 146.144,66 | 145.448,53 |

Grafico 2. Tramo II

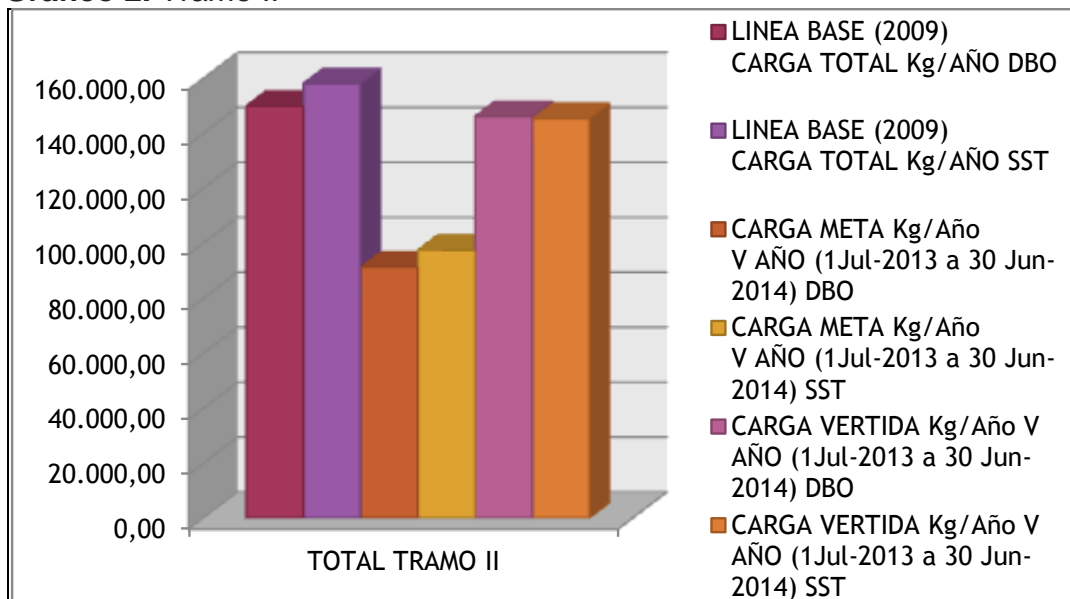


Tabla 3. Tramo III

| TRAMO III | LINEA BASE (2009) CARGA TOTAL Kg/AÑO | | CARGA META Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | | CARGA VERTIDA Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | |
|--|---|---------------------|--|-------------------|---|---------------------|
| | DBO | SST | DBO | SST | DBO | SST |
| MUNICIPIOS | | | | | | |
| MUNICIPIO PAIPA | 59.580,16 | 100.781,79 | 59.580,16 | 100.781,79 | 220.579,10 | 77.443,46 |
| MUNICIPIO DUITAMA | 337.359,24 | 226.896,48 | 67.471,85 | 45.379,30 | 71.457,00 | 34.116,24 |
| EMPODUITAMA | 3.411.302,76 | 2.294.327,52 | 684.885,24 | 459.605,80 | 1.714.972,32 | 818.791,20 |
| MUNICIPIO SANTA ROSA DE V. | 100.209,00 | 51.292,36 | 70.146,30 | 35.904,65 | 47.954,60 | 22.346,36 |
| EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS TIBASOSA | 125.452,80 | 147.407,04 | 25.090,56 | 29.481,41 | 85.016,52 | 70.459,85 |
| SUBTOTAL TRAMO III | 4.033.903,96 | 2.820.705,19 | 907.174,11 | 671.152,95 | 2.139.979,54 | 1.023.157,11 |
| EMPRESAS | | | | | | |
| ACEROS DIACO PAIPA | 67,60 | 3,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| INVERSIONES EL DORADO | 14.789,17 | 4.563,52 | 14.789,17 | 4.563,52 | 15.937,05 | 4.040,38 |
| CIUDADELA IND.DUITAMA | 6.559,83 | 7.077,72 | 3.279,92 | 3.538,86 | 20.356,63 | 43.187,90 |
| BAVARIA S.A | 69.292,58 | 68.658,69 | 69.292,58 | 68.658,69 | 58.527,52 | 74.308,75 |
| GASEOSAS DUITAMA | 2.624,69 | 740,30 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL TRAMO III | 93.333,88 | 81.043,33 | 87.361,67 | 76.761,06 | 94.821,20 | 121.537,03 |
| LACTEOS | | | | | | |
| LACTEOS DUITAMA | 7.735,45 | 5.641,88 | 1.547,09 | 1.128,38 | 7.733,58 | 2.621,88 |
| SUBTOTAL TRAMO III | 7.735,45 | 5.641,88 | 1.547,09 | 1.128,38 | 7.733,58 | 2.621,88 |
| TOTAL TRAMO III | 4.134.973,28 | 2.907.390,40 | 996.082,86 | 749.042,39 | 2.242.534,32 | 1.147.316,02 |

Grafico 3. Tramo III

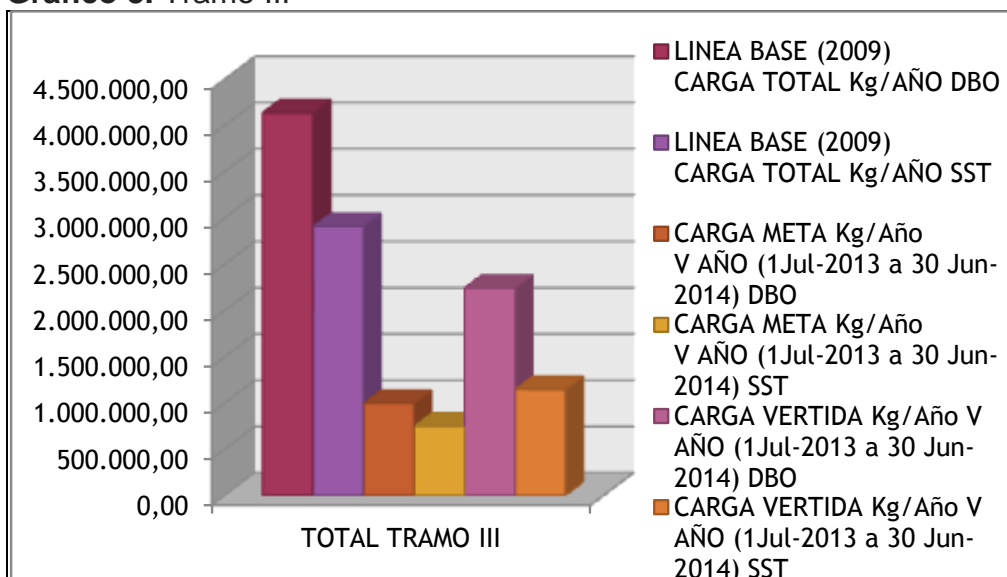


Tabla 4. Tramo IV

| TRAMO IV | LINEA BASE (2009) CARGA TOTAL Kg/AÑO | | CARGA META Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | | CARGA VERTIDA Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | |
|--------------------------|---|-------------------|--|------------------|---|-------------------|
| | DBO | SST | DBO | SST | DBO | SST |
| MUNICIPIOS | | | | | | |
| MUNICIPIO FIRAVITOBA | 41.560,20 | 38.537,64 | 41.560,20 | 38.537,64 | 88.989,36 | 41.718,72 |
| MUNICIPIO CUITIVA | 908,21 | 1.358,50 | 454,10 | 679,25 | 3.924,00 | 3.924,00 |
| MUNICIPIO TOTA | 3.553,06 | 4.036,61 | 3.553,06 | 4.036,61 | 10.233,00 | 10.233,00 |
| MUNICIPIO PESCA | 55.814,40 | 57.456,00 | 27.907,20 | 28.728,00 | 36.720,00 | 36.720,00 |
| MUNICIPIO IZA | 8.392,32 | 7.241,76 | 1.678,46 | 1.448,35 | 3.153,94 | 1.175,73 |
| MUNICIPIO DE NOBSA | 73.392,48 | 70.946,06 | 14.678,50 | 14.189,21 | 98.298,12 | 96.394,55 |
| SUBTOTAL TRAMO IV | 183.620,66 | 179.576,57 | 89.831,52 | 87.619,06 | 241.318,42 | 190.166,00 |
| EMPRESAS | | | | | | |
| HOLCIM DE COLOMBIA** | 107,25 | 259,47 | 107,25 | 259,47 | 10,25 | 19,37 |
| SUBTOTAL TRAMO IV | 107,25 | 259,47 | 107,25 | 259,47 | 10,25 | 19,37 |
| TOTAL TRAMO IV | 183.727,91 | 179.836,04 | 89.938,77 | 87.878,53 | 241.328,67 | 190.185,37 |

Grafico 4. Tramo IV

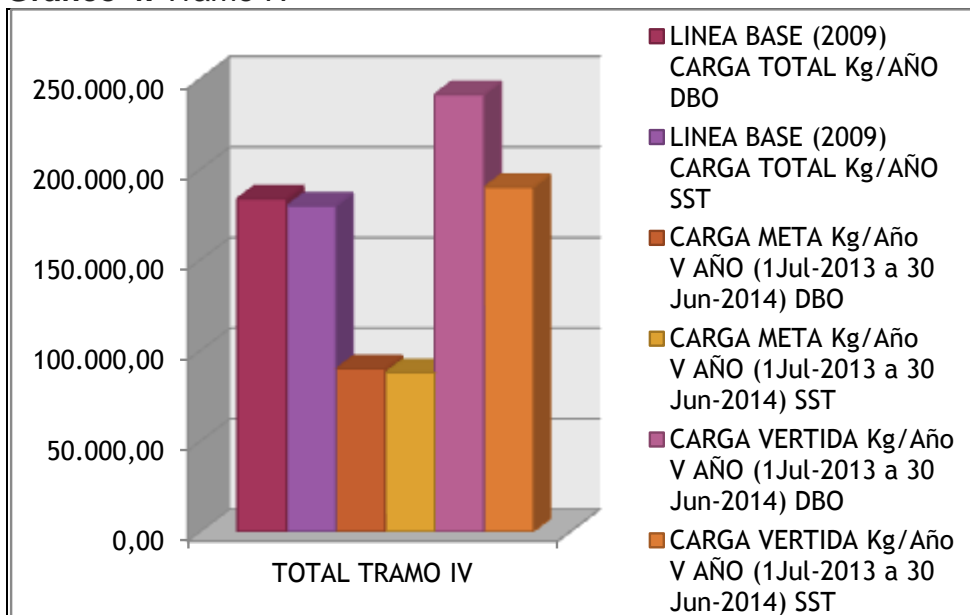


Tabla 5. Tramo V

| TRAMO V | LINEA BASE (2009) CARGA TOTAL Kg/AÑO | | CARGA META Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | | CARGA VERTIDA Kg/Año V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | |
|-------------------------------------|---|---------------------|--|---------------------|---|---------------------|
| | DBO | SST | DBO | SST | DBO | SST |
| MUNICIPIOS | | | | | | |
| COOSERVICIOS | 2.032.898,34 | 1.637.051,91 | 609.869,50 | 491.115,57 | 1.156.054,68 | 588.856,70 |
| SUBTOTAL TRAMO V | 2.032.898,34 | 1.637.051,91 | 609.869,50 | 491.115,57 | 1.156.054,68 | 588.856,70 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| EMPRESAS | | | | | | |
| ACERIAS PAZ DEL RIO | 1.043.676,87 | 180.908,69 | 521.838,44 | 90.454,35 | 176.683,96 | 309.507,80 |
| SUBTOTAL TRAMO V | 1.043.676,87 | 180.908,69 | 521.838,44 | 90.454,35 | 176.683,96 | 309.507,80 |
| | | | | | | |
| TOTAL TRAMO V | 3.076.575,22 | 1.817.960,60 | 1.131.707,94 | 581.569,92 | 1.332.738,64 | 898.364,50 |
| | | | | | | |
| TOTAL CUENCA ALTA CHICAMOCHA | 10.894.642,68 | 7.650.887,69 | 3.668.802,15 | 2.574.014,29 | 7.238.822,90 | 5.658.258,83 |

Gráfico 5. Tramo V

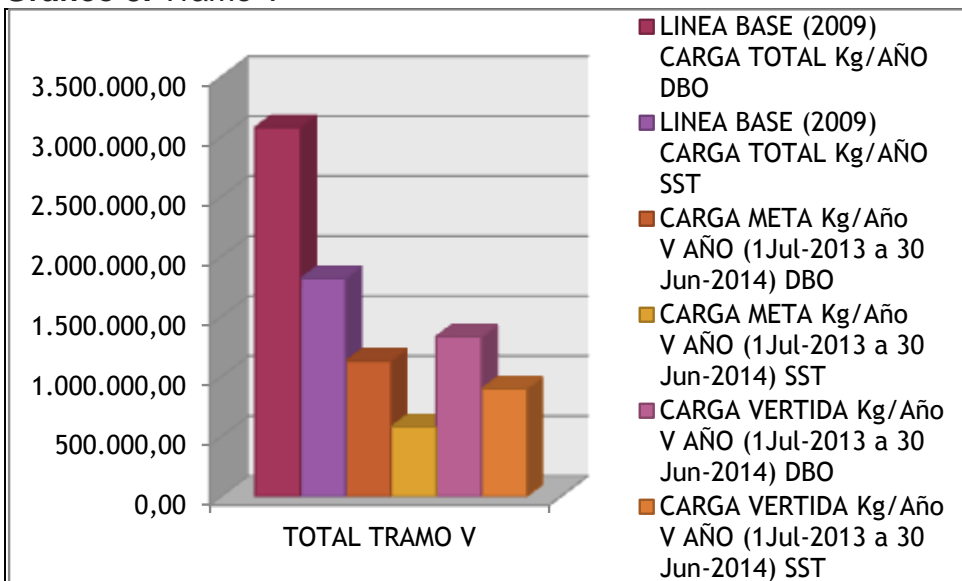


Gráfico 6. Cargas de toda la cuenca Alta del Rio Chicamocha Final Quinquenio



7. FACTOR REGIONAL AÑO5 (Fr)

$$FR1 = FR0 + \left(\frac{Cc}{CC_M}\right)$$

FR1: Factor regional ajustado.

FR0: Factor regional del año inmediatamente anterior, FR0=0.00

CC_M: Meta global de carga contaminante para el cuerpo de agua o tramo del mismo expresada en Kg/año.

Cc: Total de carga contaminante vertida por los sujetos pasivos de la tasa retributiva al cuerpo de agua o tramo del mismo en el año objeto de cobro expresada en Kg/año; de acuerdo a lo definido en el artículo 3° del Decreto 2667 del 2012, donde:

Carga Contaminante diaria (Cc): Es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de una sustancia, elemento o parámetro contaminante por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas por día, es decir:

$$Cc = Q \times C \times 0.0036 \times t$$

Donde:

Cc: Carga Contaminante, en Kilogramos por día (Kg/día)

Q: Caudal Promedio de aguas residuales, en litros por segundo (l/s)

C: Concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en miligramos por litro (mg/l).

0.0036: Factor de conversión de unidades de (mg/s a Kg/h)

En el cálculo de la carga contaminante de cada sustancia, elemento o parámetro contaminante objeto del cobro de la tasa retributiva por vertimiento, se deberá descontar a la carga presente en el vertimiento puntual, las mediciones de la carga existente en el punto de captación, siempre y cuando se capte en el mismo cuerpo de agua de la descarga objeto del pago de la tasa.

La cuenca del Rio Chicamocha comprende 5 tramos, los cuales serán objeto de evaluación y seguimiento en su reducción de carga contaminante, el Factor Regional que se calcule para cada tramo al finalizar el quinto año de evaluación, se ajustará anualmente a los sujetos pasivos que no hayan **CUMPLIDO** la meta de reducción.

Tabla 6. Factor regional de los 5 tramos

| TRAMO I | DBO/AÑO | SST/AÑO |
|--|---------------|--------------|
| Factor Regional Anterior FR4 | 3,93 | 4,17 |
| Total Carga contaminante vertida (kg/año) (CC) | 3.276.076,061 | 3.276.944,41 |
| Carga meta global quinquenio ((Kg/año) (Cm) | 1.359.726,21 | 1.057.989,95 |
| Factor Regional 5 año FR5 | 5,5 | 5,5 |
| TRAMO II | DBO/AÑO | SST/AÑO |
| Factor Regional Anterior FR4 | 3,72 | 2,97 |
| Total Carga contaminante vertida (kg/año) (CC) | 146.144,66 | 145.448.053 |
| Carga meta global quinquenio ((Kg/año) (Cm) | 91.346,37 | 97.533,50 |
| Factor Regional 5 año FR5 | 5,32 | 4,46 |

| TRAMO III | DBO/AÑO | SST/AÑO |
|--|--------------|--------------|
| Factor Regional Anterior FR4 | 4,6 | 4,18 |
| Total Carga contaminante vertida (kg/año) (CC) | 2.242.534,32 | 1.147.316,02 |
| Carga meta global quinquenio ((Kg/año) (Cm) | 996.082,86 | 749.042,39 |
| Factor Regional 5 año FR5 | 5,5 | 5,5 |
| TRAMO IV | DBO/AÑO | SST/AÑO |
| Factor Regional Anterior FR4 | 3,84 | 3,76 |
| Total Carga contaminante vertida (kg/año) (CC) | 241.328,67 | 190.185,37 |
| Carga meta global quinquenio ((Kg/año) (Cm) | 89.938,77 | 87.878,53 |
| Factor Regional 5 año FR5 | 5,5 | 5,5 |

| TRAMO IV | DBO/AÑO | SST/AÑO |
|--|--------------|-------------|
| Factor Regional Anterior FR4 | 3,03 | 3,08 |
| Total Carga contaminante vertida (kg/año) (CC) | 1'332.738,64 | 898.364,52 |
| Carga meta global quinquenio ((Kg/año) (Cm) | 1.131.707,94 | 581.569,92 |
| Factor Regional 5 año FR5 | 4,21 | 4,62 |

Tabla 7. Sujetos Pasivos con ajuste del Factor Regional para los dos parámetros DBO y SST por incumplimiento de metas

| TRAMO 1 | TRAMO 2 | TRAMO 3 | TRAMO 4 | TRAMO 5 |
|--|-------------------------------------|---|-------------------------|------------------------|
| SUJETO PASIVO | SUJETO PASIVO | SUJETO PASIVO | SUJETO PASIVO | SUJETO PASIVO |
| Municipio de Tunja | Municipio de Siachoque | EMPODUITAMA | Municipio de Firavitoba | COSERVICIOS S.A.E.S.P. |
| PROACTIVA S.A E.S.P | Municipio Tuta | Empresa de Servicios Públicos de Tibasosa | Municipio de Cuitiva | |
| Municipio de Cómbita | Municipio Toca | Cooperativa Industrial de Boyacá LTDA-CIDEB | Municipio de Tota | |
| Municipio de Oicatá | Municipio de Sotaquirá | Lácteos Duitama | Municipio de Pesca | |
| Municipio de Chivatá | Grupo Siderúrgico Diaco S.A de Tuta | | Municipio de Nobsa | |
| Municipio de Soracá | Algarra | | | |
| Penitenciaría Mediana Seguridad el Barne | Empresa de Energía de Boyacá | | | |
| Penitenciaría Máxima Seguridad el Barne | | | | |

Tabla 8. Sujetos Pasivos con ajuste del Factor Regional solo para DBO₅ por incumplimiento de meta de la cuenca Alta del Río Chicamocha

| | |
|---|---|
| TRAMO II FR DBO ₅ = 5.32 | TRAMO III FR DBO ₅ = 5.5 |
| SUJETO PASIVO | SUJETO PASIVO |
| Parmalat | Municipio de Paipa (Red Vital) |
| | Municipio de Duitama |
| TRAMO IV FR DBO ₅ = 5.5 | Inversiones el Dorado |
| SUJETO PASIVO | |
| Municipio de Iza | |

Tabla 9. Sujetos Pasivos con ajuste del Factor Regional solo para SST por incumplimiento de meta de la cuenca Alta del Río Chicamocha

| TRAMO III FR SST= 5.5 | TRAMO V FR SST= 5.5 |
|--------------------------|------------------------|
| SUJETO PASIVO | SUJETO PASIVO |
| Bavaria S.A | Acerías Paz del Río |

8. MONTO A PAGAR POR LOS SUJETOS PASIVOS QUE INCMUPLIERON LAS METAS DE CARGAS CONTAMINANTES.

Para los sujetos pasivos de la Cuenca Alta del Río Chicamocha el monto a pagar dependerá de las cargas contaminantes vertidas por cada parámetro y por el factor regional del tramo en el que se encuentre, se calculo de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Mp = \sum_{i=0}^n Tmi \times Fri \times Ci$$

Mp: Total Monto a Pagar

Tmi: Tarifa Mínima del parámetro i

FRi: Factor regional del parámetro i aplicado al usuario.

Ci: Carga contaminante del parámetro i vertido durante el periodo del cobro.

n: Total de parámetros sujetos de cobro.

Para el caso de CORPOBOYACA, se hace el cobro en dos periodos semestrales en el año, se debe realizar el ajuste por la diferencia del factor regional, el cual se suma al monto a pagar, mediante la siguiente expresión:

$$A = \sum_{i=0}^n Ci \times TmCi \times (FrCi - Frai)$$

A: Ajuste por diferencia de factor regional para quienes facturan periodos inferiores a un año.

Ci: Carga contaminante del parámetro i vertido durante el periodo del cobro.

TmCi: Tarifa mínima del parámetro i para el año objeto de cobro.

FrCi: Factor regional del parámetro i para el año objeto de cobro.

Frai: Factor regional del parámetro i para el año anterior.

9. COMPORTAMIENTO DE LAS CARGAS VERTIDAS Vs LA LINEA BASE Y LAS CARGAS PEMITIDAS PARA LOS PARAMETROS DBO Y SST.

Tabla 10. Cargas Contaminantes del parámetro DBO de la Corriente Principal de la Cuenca Alta del Río Chicamocha de todo el Quinquenio.

| CORRIENTE PRINCIPAL DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA | CARGA CONTAMINANTE-DBO EN EL QUINQUENIO | | | |
|--|---|---------------------|----------------------|---------------------------------------|
| | LINEA BASE (2009) CARGA TOTAL Kg/Año | CARGA META Kg/Año | CARGA VERTIDA Kg/Año | % ALCANZADO AL TERMINAR EL QUINQUENIO |
| I AÑO (1Jul-2009 a 30 Jun-2010) | 10.894.642,68 | 10.893.050,17 | 10.478.424,05 | 3,82 |
| II AÑO (1Jul-2010 a 30 Jun-2011) | 10.894.642,68 | 10.235.573,79 | 10.882.493,38 | 0,11 |
| III AÑO (1Jul-2011 a 30 Jun-2012) | 10.894.642,68 | 9.823.135,56 | 11.027.384,61 | -1,22 |
| IV AÑO (1Jul-2012 a 30 Jun-2013) | 10.894.642,68 | 6.452.964,81 | 9.716.850,82 | 10,81 |
| V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | 10.894.642,68 | 3.668.802,15 | 7.238.822,90 | 33,56 |

Grafico 7. Cargas Contaminantes del parámetro DBO de la Corriente Principal de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha de todo el Quinquenio.

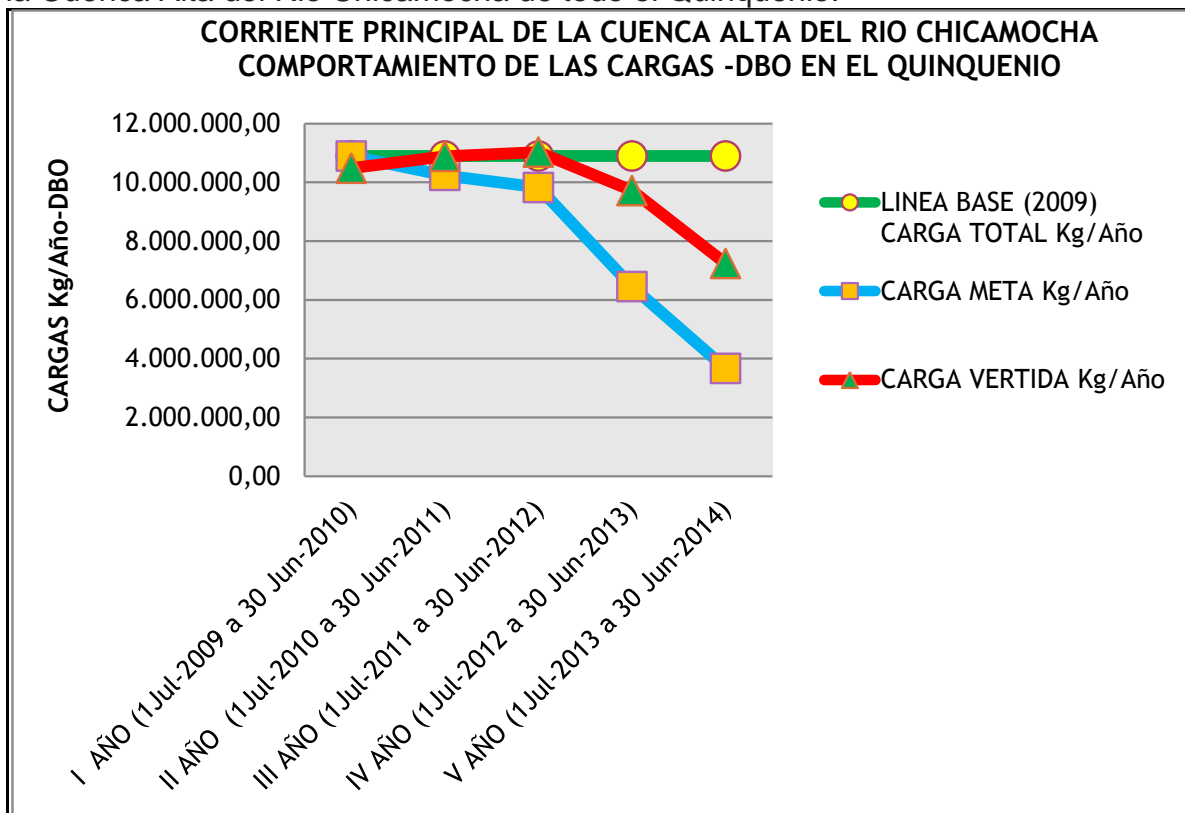
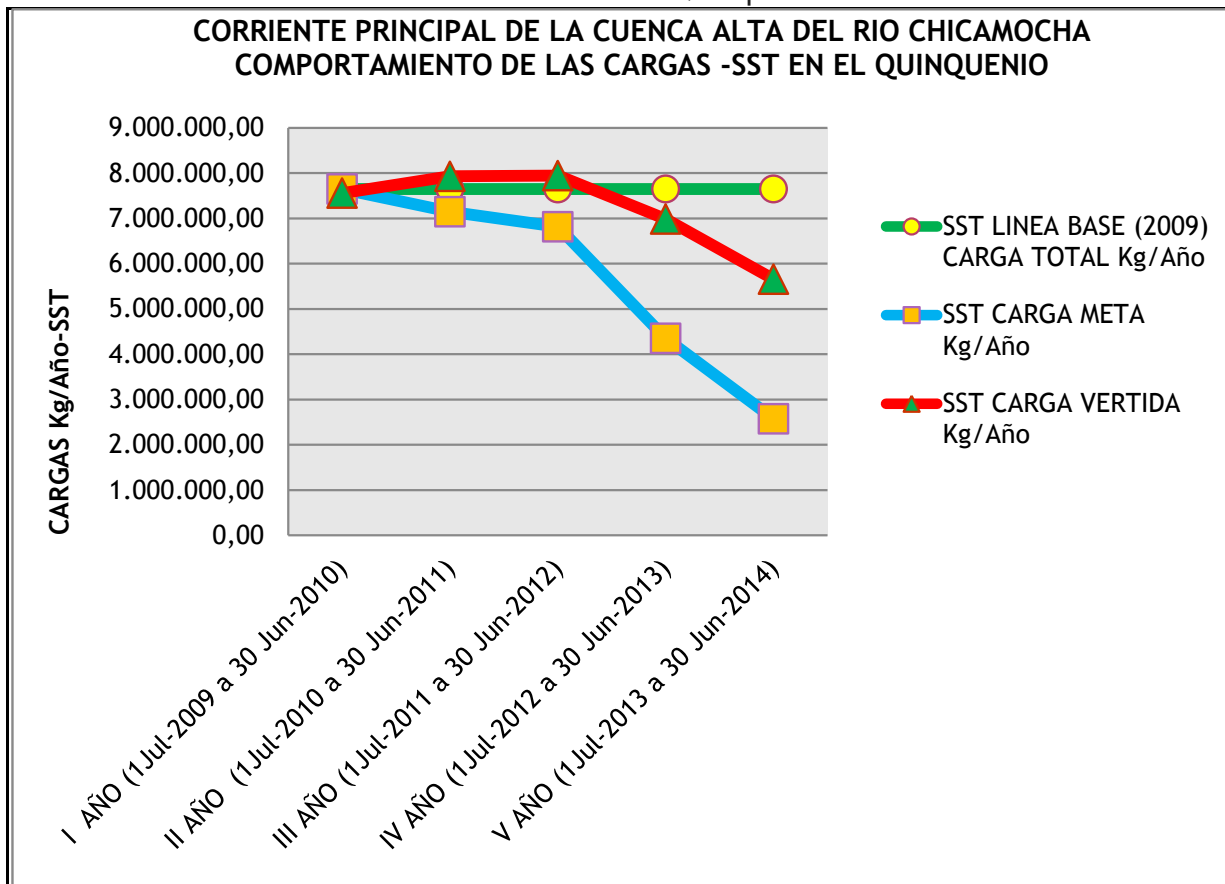


Tabla 11. Cargas Contaminantes del parámetro SST de la Corriente Principal de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha de todo el Quinquenio.

| CORRIENTE PRINCIPAL DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA | CARGA CONTAMIANTE-SST EN EL QUINQUENIO | | | |
|--|--|---------------------|----------------------|---------------------------------------|
| | LINEA BASE (2009) CARGA TOTAL Kg/Año | CARGA META Kg/Año | CARGA VERTIDA Kg/Año | % ALCANZADO AL TERMINAR EL QUINQUENIO |
| I AÑO (1Jul-2009 a 30 Jun-2010) | 7.650.887,69 | 7.650.054,69 | 7.559.696,79 | 1,19 |
| II AÑO (1Jul-2010 a 30 Jun-2011) | 7.650.887,69 | 7.147.713,23 | 7.929.754,64 | -3,64 |
| III AÑO (1Jul-2011 a 30 Jun-2012) | 7.650.887,69 | 6.815.608,89 | 7.945.852,75 | -3,86 |
| IV AÑO (1Jul-2012 a 30 Jun-2013) | 7.650.887,69 | 4.351.471,44 | 6.986.926,69 | 8,68 |
| V AÑO (1Jul-2013 a 30 Jun-2014) | 7.650.887,69 | 2.574.014,29 | 5.658.258,83 | 26,04 |

Grafico 8. Cargas Contaminantes del parámetro SST de la Corriente Principal de la Cuenca Alta del Río Chicamocha de todo el Quinquenio



10. CONSIDERACIONES

- I. El Decreto 22667 de 2012, en sus artículos 17 y 18, especifica la implementación del factor regional, el cual se aplicara evaluando las metas de cargas contaminantes anualmente a partir de finalizado el primer año, el incumplimiento de la meta global del cuerpo de agua o tramo del mismo, hará que se incremente el Fr del tramo y se aplicara a los sujetos pasivos que incumplan las metas individuales y/o grupales. Se realizó el ejercicio de cálculo del Factor Regional (FR) para el quinto año de seguimiento el cual arrojó como resultado el incremento del FR en los 5 tramos, debido a que el aporte de carga contaminante para este año superó lo permitido, de tal manera se incrementará el FR el I semestre del año 2014 y se

ajustara el Fr del II semestre del año 2013 el cual se verá reflejado en el cobro de la facturación del II semestre del año 2014.

- II. A partir del cuarto año de evaluación se nota una disminución de las cargas contaminantes globales, y finalizado el quinquenio hay una disminución de cargas contaminantes en los dos parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno-DBO en un 33,56% y Sólidos Suspendidos Totales-SST en un 26,04%, pero no se alcanza la meta global de reducción planteada en el acuerdo 0023 del 2009 para los dos parámetros que es DBO en un 66,32% y para SST en 66,36% .
- III. El valor de Factor Regional incrementado para los 5 tramos y a los usuarios de cada tramo al finalizar el quinquenio, será el valor del Factor Regional con el que iniciaran usuarios para el segundo quinquenio de la Cuenca Alta del Rio Chicamocha.
- IV. La realización de los cálculos para determinar las cargas contaminantes de los usuarios para los parámetros DBO y SST se soporto en las autodeclaraciones que fueron aprobadas, ósea aquellas que fueron debidamente soportadas con análisis de laboratorios Acreditados por el IDEAM, para los usuarios que no autodeclararon se soporto sobre información histórica con que cuenta la Entidad y con Producción Percápita establecida en el Reglamento de Aguas Potable y Saneamiento Básico - RAS (0,05 Kg/hab/día para los parámetros DBO y SST)