



**DOCUMENTO SOPORTE DE LÍNEA BASE DE CARGA
CONTAMINANTE VERTIDA A LAS CORRIENTES DE
LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN
AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUAVIO –
CORPOGUAVIO**

**PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE TASA
RETRIBUTIVA POR VERTIMIENTOS PUNTUALES
DECRETOS 3100 DE 2003 Y 3440 DE 2004**

JUNIO DE 2009

“AMBIENTE PARA CONSTRUIR REGIÓN”

Cra 7ª No. 1A-52 - PBX: 8538511/13/34 - Gachalá, Cundinamarca – Colombia -
www.corpoguavio.gov.co



Marcos Alberto Barreto García

*DIRECTOR CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUAVIO –
CORPOGUAVIO*

Raimundo Humberto Tamayo Medina

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN AMBIENTAL

**Diana Astrid Martínez Ceballos – Bióloga/Prof. Especializado
Legislación Ambiental**

Karen Cristina Álvarez Cotes – Ingeniera Ambiental

GRUPO DE TASAS RETRIBUTIVAS -PROGRAMA MIRH- CORPOGUAVIO



CONSEJO DIRECTIVO

Andrés Barreto Rozo

Delegado del Gobernador

Néstor Almanza Gutiérrez

Delegado del Presidente de la República

Melba Constanza Chacón Figueroa

Delegado del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial

José Ebelio Ruiz Urrego

Alcalde Ubalá

Gustavo Adolfo Hurtado Rodríguez

Alcalde Fómeque

Ernesto Avelino Ruíz Martínez

Alcalde Gama

Jorge Eduardo Rodríguez

Sabogal

Alcalde Guasca

Diego Iván Velandia

Humberto Castañeda Díaz

Representantes Empresa Privada

Adalberto Agustín Díaz

Iván René Cárdenas Chala

Representantes ONG Ambientales

ASAMBLEA CORPORATIVA

Andrés González Díaz

Gobernador de Cundinamarca

Jaime Ernesto Correal Romero

Alcalde Gachalá

Ernesto Avelino Ruiz Martínez

Alcalde Gama

José Numael Jiménez Castillo

Alcalde Junín

Jorge Eduardo Rodríguez

Sabogal

Alcalde Guasca

Darío Ernesto Piñeros Marta

Alcalde Medina

Luis Hernando Velandia

Beltrán

Alcalde Gachetá

José Ebelio Ruiz Urrego

Alcalde Ubalá

Gustavo Adolfo Hurtado

Rodríguez

Alcalde Fómeque



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. CONCERTACIÓN DE METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE JURISDICCIÓN DE CORPOGUAVIO	6
1.1 INTRODUCCIÓN	6
1.2 OBJETIVO	6
1.3 CORRIENTES PARA DETERMINACIÓN DE CARGA CONTAMINANTE	6
1.3.1 CORRIENTES CON OBJETIVO DE CALIDAD DEFINIDO	7
1.3.2 RED HÍDRICA DE LA JURISDICCIÓN DE INTERÉS PARA EL CÁLCULO DE LÍNEA BASE ...	8
CAPÍTULO 2. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA BASE	14
CAPÍTULO 3. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS	15
3.1 USUARIOS DOMÉSTICOS	16
3.2 USUARIOS INDUSTRIALES	17
3.3 USUARIOS MINEROS	18
3.4 USUARIOS ESPECIALES	18
CAPITULO 4. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA CARGA CONTAMINANTE DE LÍNEA BASE	20
4.1 CÁLCULO DE CARGA CONTAMINANTE PARA EL SECTOR DOMÉSTICO:	21
4.1.1 A partir de monitoreo de aguas residuales	21
4.1.2 A partir de valores per-cápita de contaminación	22
4.2 CÁLCULO DE CARGA CONTAMINANTE PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, MINERO Y USUARIOS ESPECIALES.	22
CAPITULO 5. CARGA CONTAMINANTE DE LÍNEA BASE	25
5.1 CARGA CONTAMINANTE SECTORES DOMÉSTICO, INDUSTRIAL Y MINERO	25
5.2 CARGA CONTAMINANTE TOTAL POR SECTORES Y TRAMO DE CUENCA	27



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Corrientes con objetivo de calidad definido y para las cuales se determinará la línea base de carga contaminante.....	7
Tabla 2. Identificación de Usuarios Domésticos.....	16
Tabla 3. Identificación de Usuarios Industriales.....	17
Tabla 4. Identificación de Usuarios Mineros.....	18
Tabla 5. Resumen de Número de usuarios por cuenca o tramo de cuenca en proceso de implementación.....	19
Tabla 6. Identificación de Usuarios con diferentes Puntos de Vertimientos.....	20
Tabla 7. Fuente de Información para el Cálculo de la Carga Contaminante de Línea Base para Usuarios Domésticos.....	23
Tabla 8. Fuente de Información para el Cálculo de la Carga Contaminante de Línea Base para Usuarios Industriales –Actividad Piscícola-.....	24
Tabla 9. Usuarios Mineros con información de monitoreo de vertimientos puntuales.	24
Tabla 10. Carga contaminante aportada por los sectores doméstico, industrial y especial por tramo de cuenca.....	25
Tabla 11. Carga contaminante aportada el sector doméstico por tramo de cuenca.....	26
Tabla 12. Carga contaminante aportada el sector industrial por tramo de cuenca.....	26
Tabla 13. Carga contaminante aportada el sector minero por tramo de cuenca.....	27
Tabla 14. Carga contaminante por sector para la jurisdicción de Corpoguavio.....	27
Tabla 15. Porcentaje de aporte de DBO ₅ y SST por sector.....	28
Tabla 16. Carga contaminante de línea base de DBO ₅ y SST por sector.....	29



CAPÍTULO 1. CONCERTACIÓN DE METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE JURISDICCIÓN DE CORPOGUAVIO

1.1 INTRODUCCIÓN

El Decreto 3100 de 2003 establece en su artículo 6° una serie de requisitos previos al establecimiento de las metas de reducción de carga contaminante para las cuencas o tramos de cuenca identificadas para la implementación de tasas retributivas.

Entre ellos se encuentra el de identificar a los usuarios que realizan vertimientos en cada cuerpo de agua, estimar la carga contaminante individual generada por dichos usuarios y calcular la línea base definida como “el total de carga contaminante de cada sustancia vertida al cuerpo de agua, durante un año, por los usuarios sujetos al pago de la tasa”.

En atención a este requisito de norma, se desarrolla el presente documento como soporte del cálculo de la línea base de carga contaminante para las cuencas en proceso de implementación en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO.

1.2 OBJETIVO

Presentar los resultados del cálculo de la línea base de carga contaminante para las cuencas y tramos de cuenca de la jurisdicción de Corpoguavio objeto de implementación de tasas retributivas por vertimientos puntuales.

1.3 CORRIENTES PARA DETERMINACIÓN DE CARGA CONTAMINANTE

Las cuencas y tramos de cuenca que serán consideradas para el cálculo de la línea base de carga contaminante serán aquellas definidas por la Corporación para la determinación de los Objetivos de Calidad, de tal forma que se conserve la coherencia en el seguimiento de la calidad de las corrientes.

Se retoma la información consignada en el “DOCUMENTO SOPORTE DE OBJETIVOS DE CALIDAD DE LAS CORRIENTES EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL GUAVIO –CORPOGUAVIO” elaborado por la Subdirección de Gestión Ambiental como pilar de la Resolución 142 del 24 de Abril de 2008 que define los Objetivos de Calidad.



No obstante, la determinación de tramos para las metas de carga contaminante, pueden corresponder a fuentes hídricas que reciben como tributarios las fuentes receptoras directas de los vertimientos urbanos y/o las que tienen objetivo de calidad definido. De esta forma, se toma el Río Guavio y su embalse como eje articulador de la jurisdicción, considerando que las descargas de cinco (5) municipios de la jurisdicción llegan a éste directa o indirectamente. Estos municipios y sus fuentes con objetivo de calidad son: Municipio de Junín: Qda. El Arenal; Municipio de Gachetá: Río Guavio; Municipio de Gama: Qda. El Curo; Municipio de Ubalá: Qda. Grande; Municipio de Gachalá: Embalse del Guavio. Los demás municipios cuentan con fuentes superficiales receptoras de los vertimientos de otras cuencas: Municipio de Guasca: Río Siecha; Municipio de Fómeque: Río Negro; Municipio de Medina: Río Gazamumo.

1.3.1 CORRIENTES CON OBJETIVO DE CALIDAD DEFINIDO

En total se cuenta con 8 tramos *-entiéndase cuencas o tramos de cuenca-* sobre los cuales se presentarán los cálculos de carga contaminante de línea base. (Ver Tabla 1).

Estos tramos no coinciden necesariamente con los determinados para el proceso de consulta de metas de carga contaminante de las sustancias objeto de cobro de las tasas retributivas.

Tabla 1. Corrientes con objetivo de calidad definido y para las cuales se determinará la línea base de carga contaminante.

MUNICIPIO	CUENCA	CUERPO DE AGUA PARA OBJETIVO DE CALIDAD	CUENCA O TRAMO DE CUENCA CONSIDERADO PARA EL CÁLCULO DE LÍNEA BASE	CORRIENTE RECEPTORA DIRECTA DE VERTIMIENTOS
1. Fómeque	Ríos Negro – Blanco	1. Río Negro	<u>Río Negro</u>	Qda. La Sucia
2. Guasca	Ríos Siecha - Aves	2. Río Siecha	<u>Río Siecha</u>	Río Siecha
3. Junín	Río Guavio	3. Qda. El Arenal	<u>Río Guavio</u>	Qda. El Arenal
4. Gama		4. Qda. El Curo	<u>Río Guavio</u>	Qda. Robles
5. Gachetá		5. Río Guavio	<u>Río Guavio</u>	Río Guavio
6. Ubalá		6. Qda. Grande	<u>Embalse del Guavio</u>	Qda. Grande
7. Gachalá	Embalse del Guavio	7. Embalse del Guavio	<u>Embalse del Guavio</u>	Embalse del Guavio
8. Medina	Río Gazamumo	8. Río Gazamumo	<u>Río Gazamumo</u>	Caño Picho



1.3.2 RED HÍDRICA DE LA JURISDICCIÓN DE INTERÉS PARA EL CÁLCULO DE LÍNEA BASE

En las figuras que se presentan a continuación se identifica la red hídrica de la jurisdicción y las fuentes de interés para el cálculo de la carga contaminante de línea base de cada municipio;

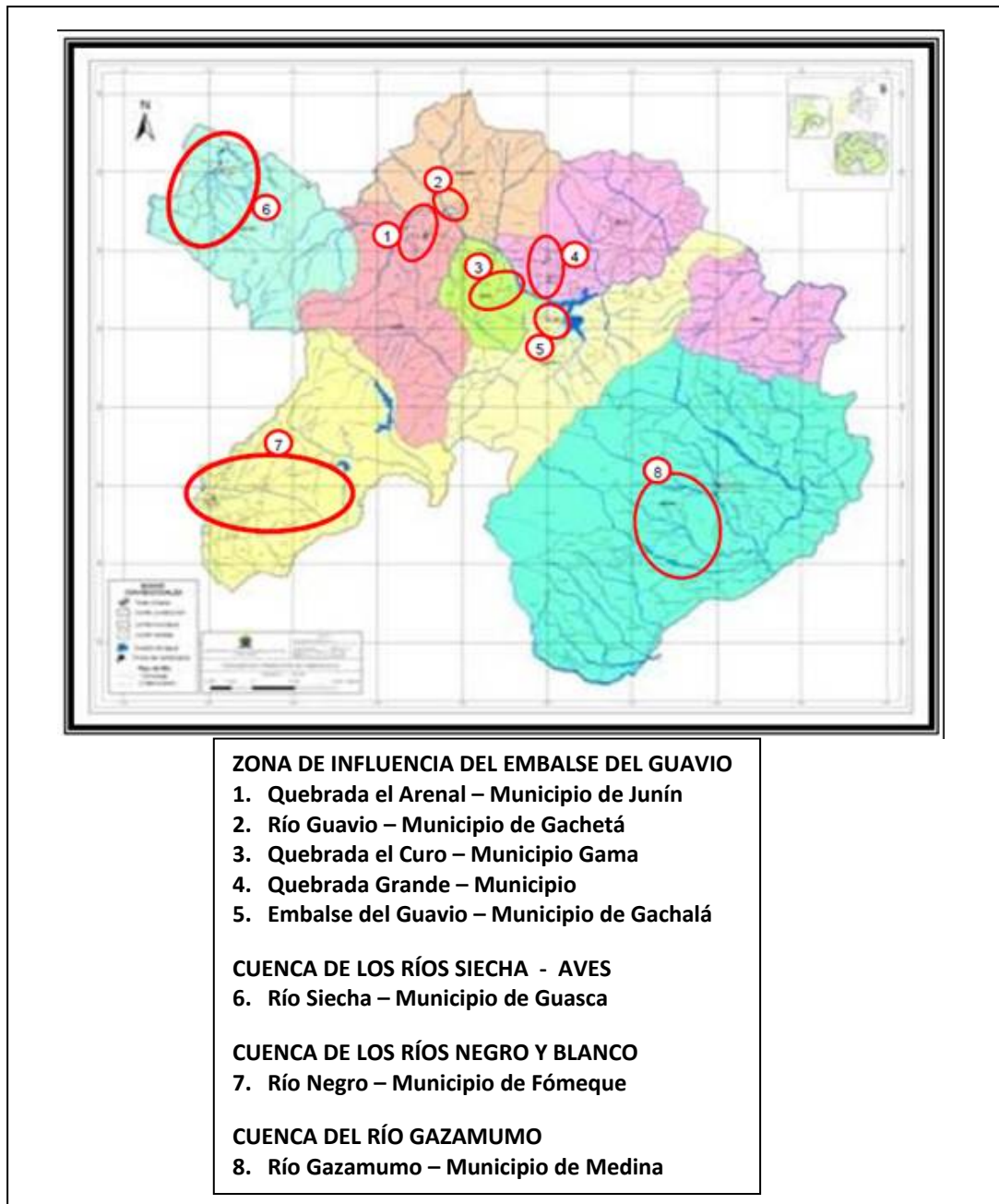
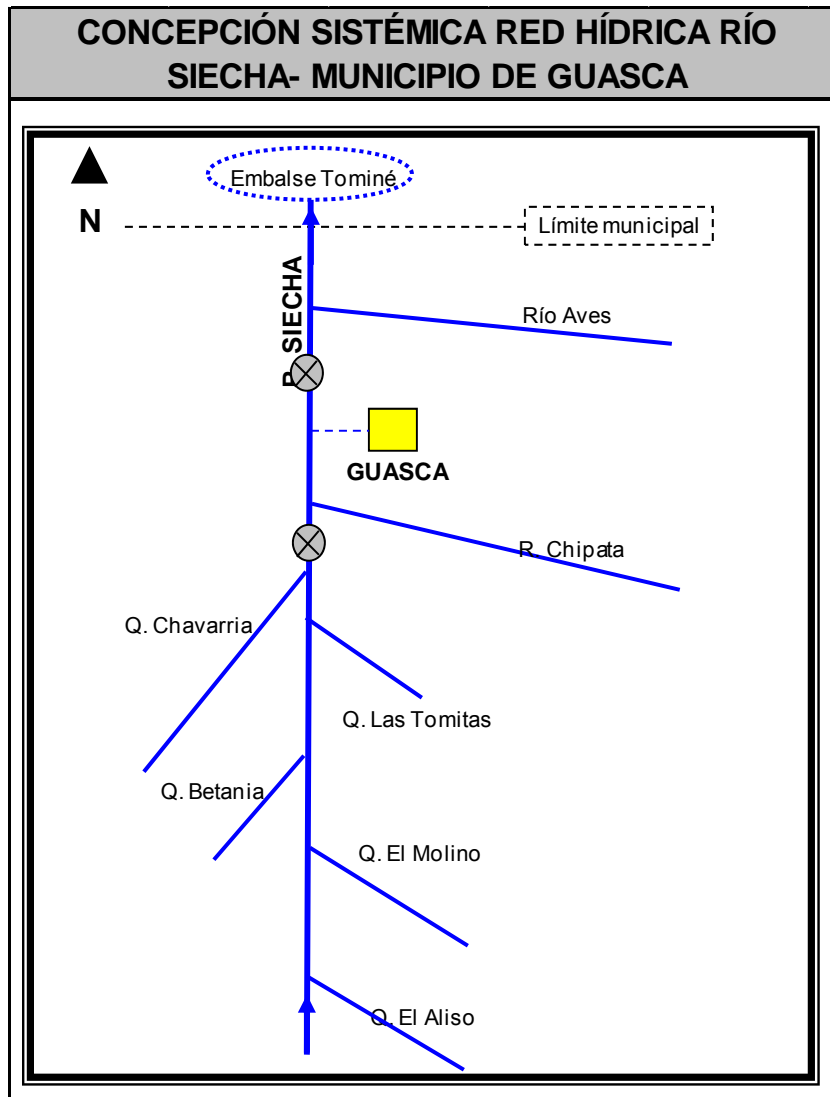


Figura 1. Ubicación de Municipios y corrientes consideradas dentro de los objetivos de Calidad



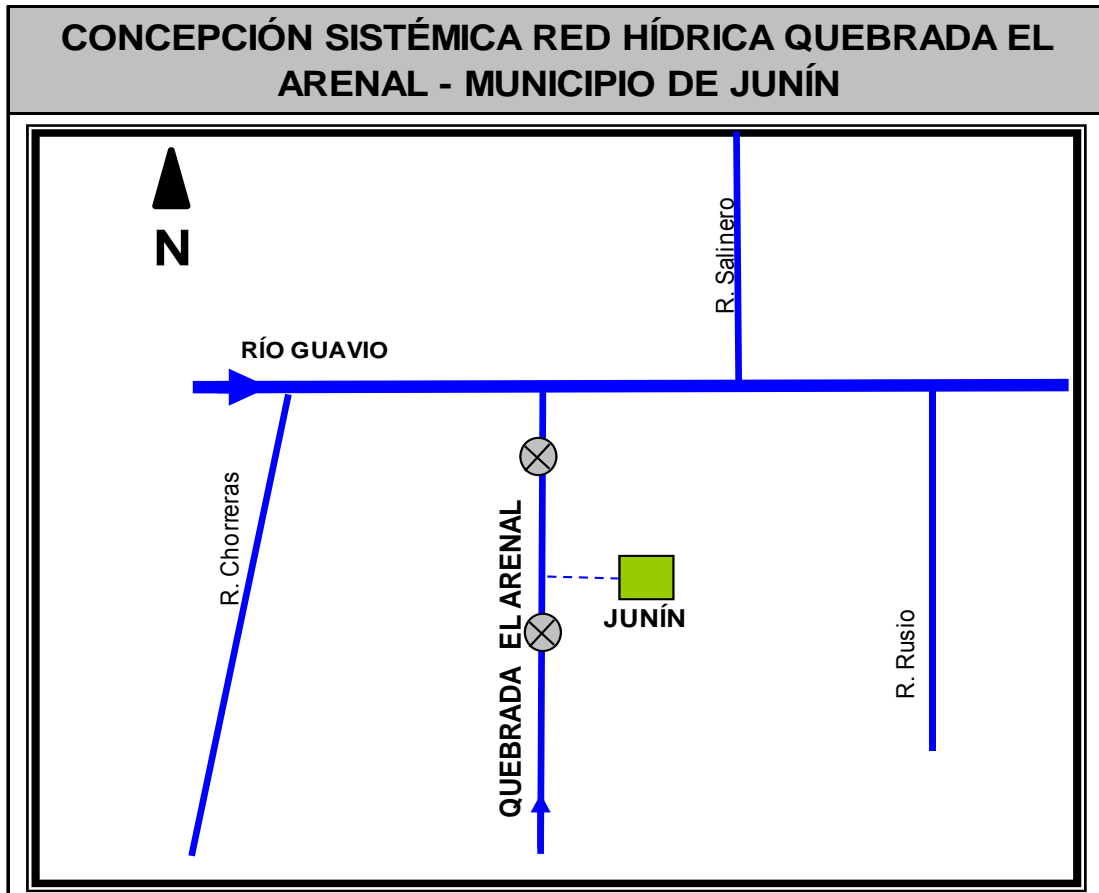
Dado a que los vertimientos puntuales pueden realizarse directa o indirectamente sobre aquellas corrientes con Objetivos de Calidad, es importante considerar los afluentes que tributan sobre las mismas

- **MUNICIPIO DE GUASCA:**



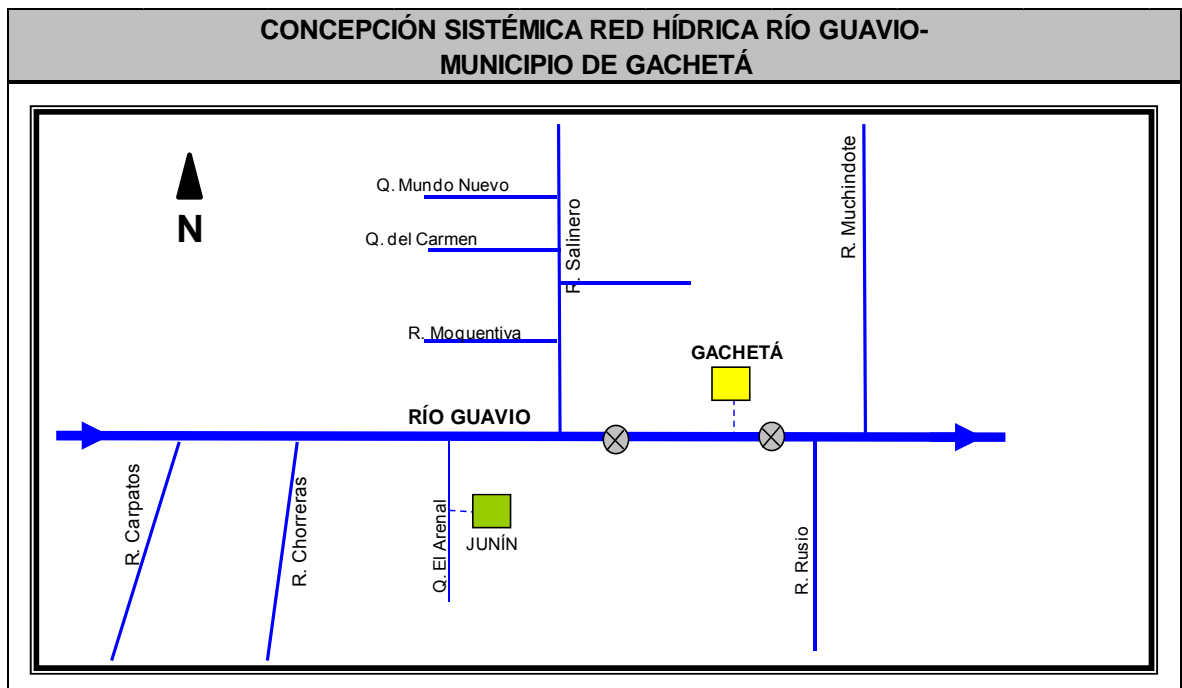


- MUNICIPIO DE JUNÍN:

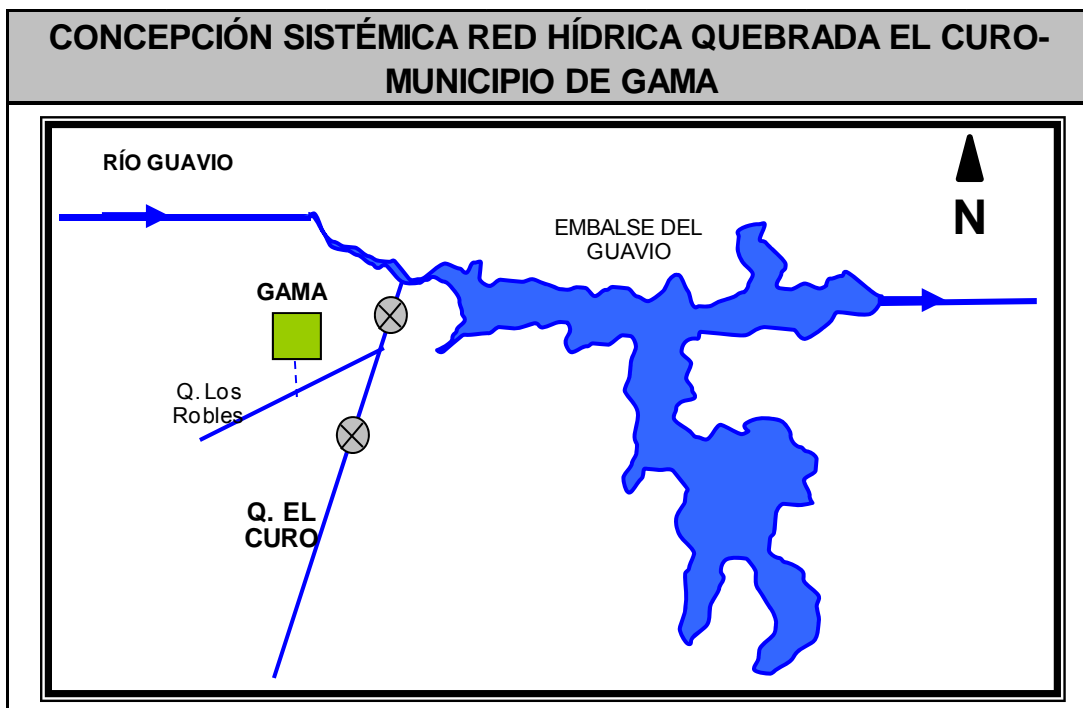




- **MUNICIPIO DE GACHETÁ:**

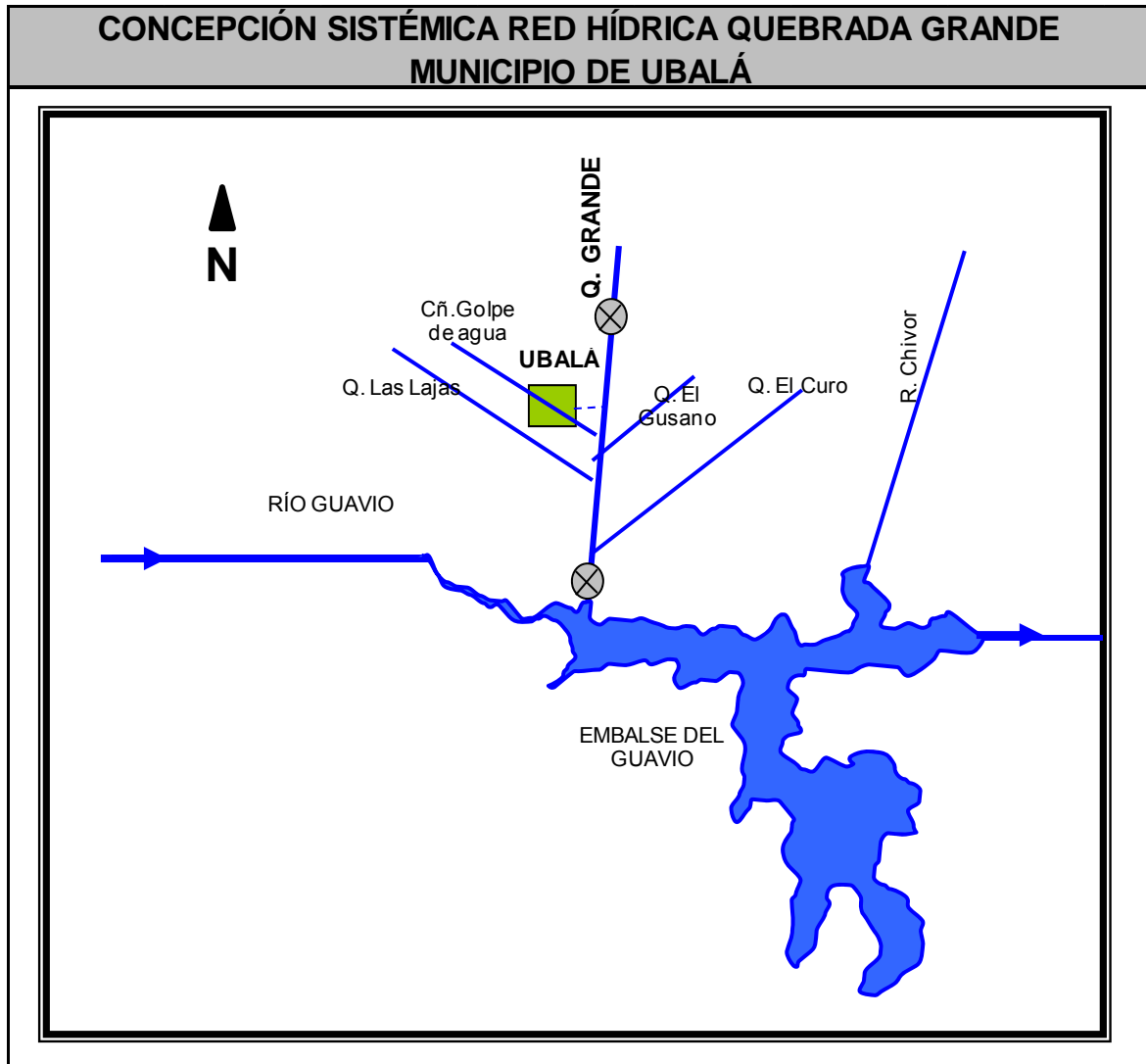


- **MUNICIPIO DE GAMA:**



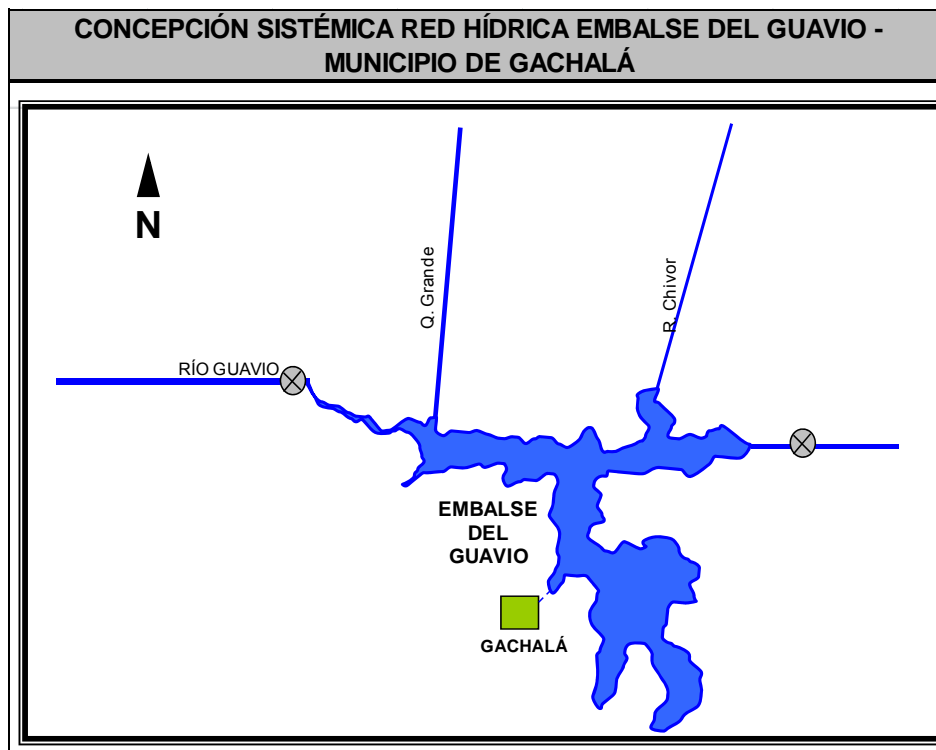


- MUNICIPIO DE UBALÁ:

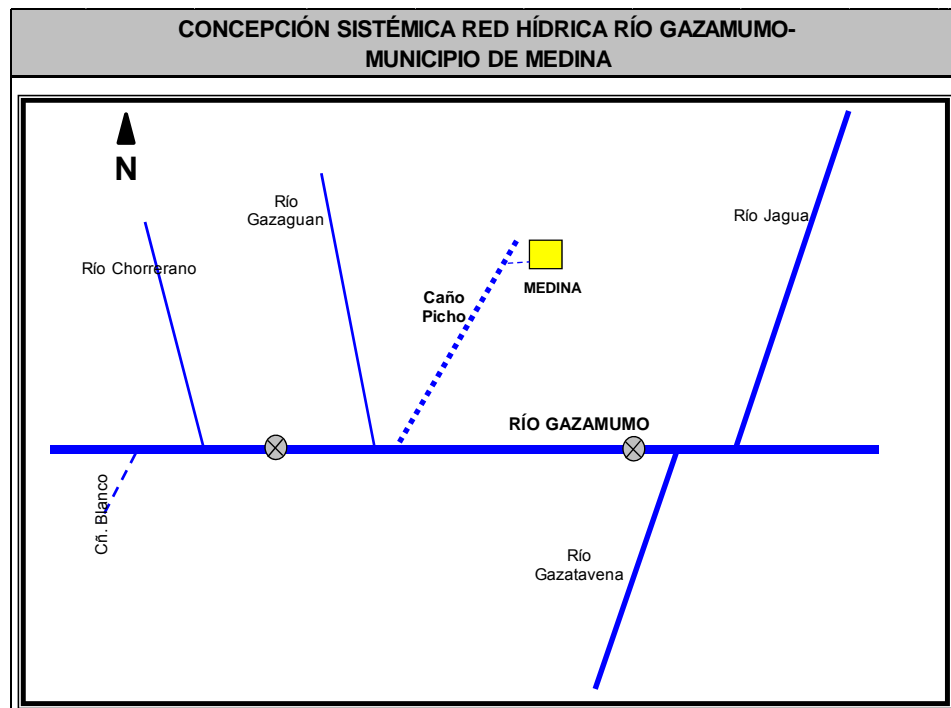




- **MUNICIPIO DE GACHALÁ:**



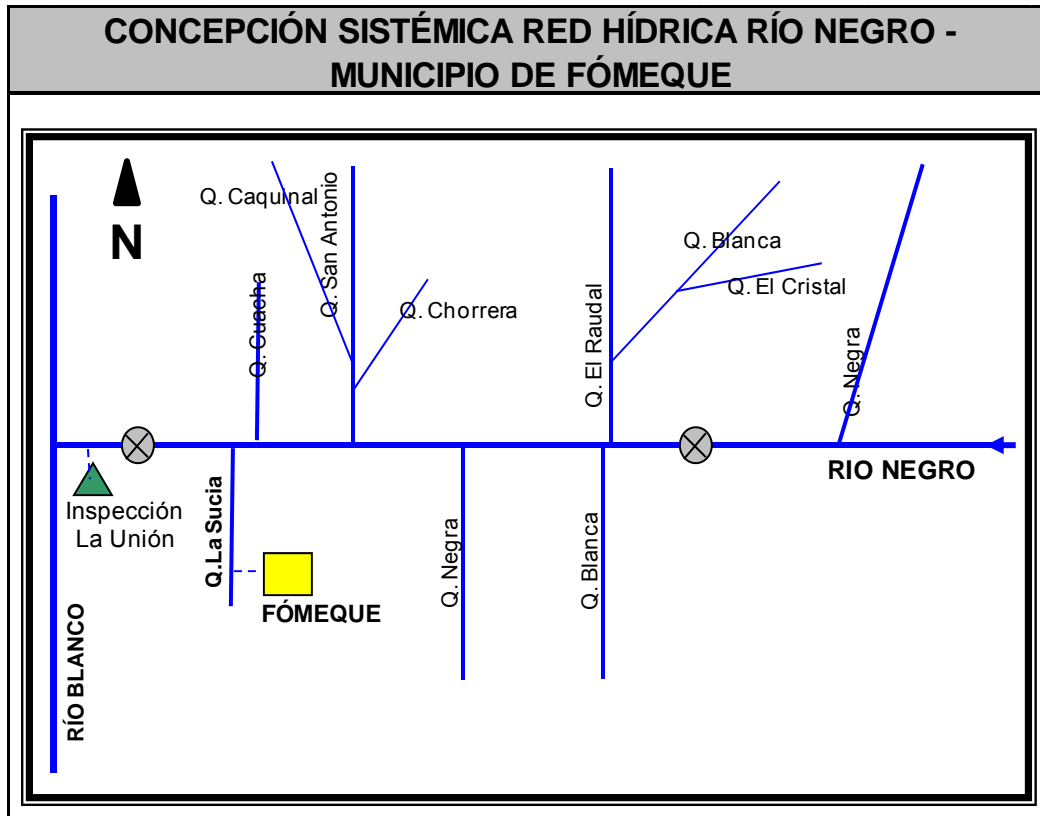
- **MUNICIPIO DE MEDINA:**



“AMBIENTE PARA CONSTRUIR REGIÓN”



- **MUNICIPIO DE FOMEQUE:**



CAPÍTULO 2. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA BASE

El artículo 6 del Decreto 3100 de 2003 define la línea base como el total de carga contaminante de cada sustancia vertida al cuerpo de agua, durante un año, por los usuarios sujetos al pago de la tasa.

La carga contaminante individual puede ser calculada a partir de caracterización o a partir de valores per-cápita de aporte de contaminación.

Las consideraciones para el cálculo de la carga contaminante de sustancias objeto de cobro de tasas retributivas en la jurisdicción de CORPOGUAVIO, son las siguientes:

1. **Usuario:** Según Decreto 3100 de 2003, usuario es toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, cuya actividad produzca vertimientos puntuales



SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

2. **Prestador del Servicio de Alcantarillado:** Responsable de la prestación del servicio de alcantarillado en una zona urbana determinada. Puede ser el Municipio o una Empresa de Servicios Públicos -ESP-.
3. **Usuarios especiales conectados a la red de alcantarillado:** son aquellos usuarios que por sus características de consumo y aportes de contaminación son catalogados de manera diferente al usuario doméstico. Serán de interés, aquellos usuarios especiales que generan vertimientos de aguas residuales a la red de alcantarillado. Su aporte debe ser calculado y reportado por el Prestador del Servicio de Alcantarillado ante la Autoridad Ambiental competente.
4. **Usuario doméstico especial:** Corresponde a aquellas zonas de población permanente que no se ubican dentro de la red de alcantarillado de la zona urbana, tales como Batallones, Centros Educativos, Centros Vacacionales y Recreativos, entre otros.
5. **Población fija del centro urbano municipal:** Número total de habitantes de una zona urbana determinada.
6. **Población servida:** Número de habitantes de una zona urbana determinada, que tienen servicio de alcantarillado conectado a un prestador.
7. **Población flotante:** Número de personas que habitan un sector determinado por períodos variables de tiempo. Es un caso común en zonas recreativas.
8. **Carga contaminante de línea base:** Corresponde a la carga contaminante de BDO₅ y de SST aportada por el total de los usuarios de una cuenca o tramo de cuenca para un período de tiempo determinado.
9. **Carga contaminante proyectada:** Corresponde al cálculo del aporte de carga contaminante realizado con base en la población proyectada a cinco (5) años. La proyección de la población se realiza teniendo en cuenta el índice de crecimiento reportado por el DANE. Para el caso de los sectores industrial y agrícola se calcula teniendo en cuenta los índices de crecimiento que se reporten oficialmente para el país. El valor de la Cc proyectada se constituye en un elemento del proceso de consulta que permite tener claridad sobre la reducción real a lograr por un sector determinado al comparar la Cc de la línea base y la Cc proyectada frente a la propuesta de reducción.

CAPÍTULO 3. IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS

La jurisdicción de Corpoguavio cuenta con usuarios de sectores productivos como doméstico, minero e industrial, de los cuales se tiene identificación lograda a partir del ejercicio de autoridad ambiental, visitas, monitoreos y reporte de información de parte de los usuarios.

Es importante aclarar que actualmente la Corporación cuenta con 52 usuarios sujetos al cobro de tasa retributiva, no obstante, para el proceso de consulta que se llevará a cabo



entre los meses de Julio y Agosto del presente año, se considerarán aquellos usuarios que se encuentran en el área de influencia de las corrientes priorizadas para la determinación de los Objetivos de Calidad. Aquellos usuarios conexos a corrientes no priorizadas serán objeto de consulta posterior una vez sean definidos los respectivos Objetivos de Calidad.

3.1 USUARIOS DOMÉSTICOS

Para el caso del sector doméstico se han considerado las 9 zonas entre cabeceras urbanas, centros poblados e inspecciones, de la Jurisdicción. Los usuarios correspondientes a este sector se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Identificación de Usuarios Domésticos

No.	Cuenca y Tramo	Nombre Usuario	Municipio donde el usuario realiza el vertimiento
1	Río Negro	Alcaldía Municipal Fómeque	Fómeque
2	Embalse del Guavio	Alcaldía Municipal Gachalá	Gachalá
3	Río Guavio	Serviguavio E.S.P.	Gachetá
4	Quebrada El Curo	Alcaldía Municipal Gama	Gama
5	Río Siecha	Alcaldía Municipal Guasca	Guasca
6	Quebrada El Arenal	Alcaldía Municipal Junín	Junín
7	Río Gazamumo	Alcaldía Municipal Medina	Medina
8	Quebrada Grande	Alcaldía Municipio Ubalá	Ubalá
9	Quebrada Grande	EMGESA Profesionales	Ubalá
10	Quebrada Grande	EMGESA Villa Provi	Ubalá
11	Quebrada Grande	EMGESA Batallón Baraya	Ubalá



SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

No.	Cuenca y Tramo	Nombre Usuario	Municipio donde el usuario realiza el vertimiento
12	Quebrada Grande	EMGESA Campamentos Casados	Ubalá
13	Quebrada Grande	EMGESA Campamentos Solteros	Ubalá
14	Quebrada Grande	EMGESA Rebosadero	Ubalá
15	Río Negro	La Unión	Fómeque
16	Río Siecha	El Placer	Guasca
17	Río Siecha	San Isidro	Guasca
18	Río Guavio	Sueva	Junín
19	Río Guavio	San Pedro de Jagua	Ubalá
20	Río Guavio	Santa Rosa	Ubalá
21	Río Guavio	Montecristo	Gachalá

3.2 USUARIOS INDUSTRIALES

Se consideran los usuarios industriales no conectados a las redes de alcantarillado de los municipios:

Tabla 3. Identificación de Usuarios Industriales

No.	Cuenca y Tramo	Nombre Usuario	Municipio donde el usuario realiza el vertimiento
1	Río Siecha	Rafael Rosado Puccini	Guasca
2	Río Siecha	Julio Cesar Velásquez	Guasca
3	Río Siecha	Martha Isabel Palma Becerra	Guasca
4	Río Siecha	Nelson Beltrán	Guasca

“AMBIENTE PARA CONSTRUIR REGIÓN”



SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

No.	Cuenca y Tramo	Nombre Usuario	Municipio donde el usuario realiza el vertimiento
5	Río Siecha	Nelson Beltrán	Guasca
6	Río Siecha	Ernesto Stave Pinto	Guasca
7	Río Siecha	Echeverry Giraldo Gonzalo de Jesús y Echeverry Dussan Angela María	Guasca
8	Río Siecha	Representante Legal: Santa María Dávila Miguel / Futura Santa María y CIA S EN C	Guasca
9	Río Negro	Enrique Vanegas	Fomeque

3.3 USUARIOS MINEROS

Se consideran los usuarios mineros no conectados a las redes de alcantarillado de los municipios:

Tabla 4. Identificación de Usuarios Mineros

No.	Cuenca y Tramo	Nombre Usuario	Municipio donde el usuario realiza el vertimiento
1	Río Siecha	Agregados La Sabana	Guasca
2	Río Guavio	Agregados La Isla	Junín
3	Río Guavio	Playa Holguín	Gachetá

3.4 USUARIOS ESPECIALES

Se consideran los centros de beneficio de carne, de orden municipal o regional conectados a la red de alcantarillado urbano o que vierten de manera directa a las fuentes.

A continuación se presenta el cuadro que resume el número de usuarios de acuerdo al sector productivo al cual pertenecen, ubicados en cada tramo de cuenca con objetivo de calidad:



Tabla 5. Resumen de Número de usuarios por cuenca o tramo de cuenca en proceso de implementación.

No.	Fuente Hídrica	Usuarios Especiales		No. Usuarios Industriales No Conectados	No. Usuarios Mineros No Conectados	Usuarios Domésticos	
		Conectado a Red de Alcantarillado	No Conectado			No. Vertimientos	No. Usuarios Sobre la Fuente Hídrica
1	Río Negro	--	--	--	--	2	1
2	Río Siecha	--	--	9	1	4	1
3	Qda. El Arenal	--	--	--	--	3	1
4	Qda. El Curo	--	--	--	--	1	1
5	Río Guavio	1	--	--	2	9	4
6	Qda. Grande	--	--	--	--	9	2
7	Embalse del Guavio	--	--	--	--	3	1
8	Río Gazamumo	--	--	--	--	1	1
TOTAL		1	0	9	3	32	12

Nota: El matadero ubicado en el Río Guavio se encuentra conectado a la red de alcantarillado del municipio de Gachetá el cual se encuentra operado por la Empresa de Sericios Públicos, Serviguavio

En resumen se tienen los siguientes vertimientos y sujetos pasivos objeto de cobro por sector:

SECTOR	No. VERTIMIENTOS	No. USUARIOS
Minero	3	3
Doméstico	33	9
Industriales (no conectados a la red de alcantarillado)	9	8
Matadero (Conectados a la red de alcantarillado)	1	1
TOTAL	46	21

Es necesario aclarar que existen usuarios con diferentes puntos de vertimientos como es el caso de las administraciones municipales que tienen a su cargo los vertimientos producidos en el perímetro urbano y en sus inspecciones o centros poblados, por otro lado se encuentra la empresa generadora y comercializadora de energía, EMGESA, la cual tiene varios puntos de vertimientos en los campamentos en los que se hospedan los profesionales que desarrollan sus labores en la inspección de mámbita y en el perímetro urbano del municipio de Ubalá, (ver tabla 6).



Tabla 6. Identificación de Usuarios con diferentes Puntos de Vertimientos

No.	Cuenca y Tramo	Nombre Usuario	MUNICIPIO	Ubicación en la cual el usuario realiza el vertimiento
1	Río Negro	Alcaldía Municipal Fómeque	FOMEQUE	Perímetro Urbano
2				CP La Unión
3	Embalse del Guavio	Alcaldía Municipal Gachalá	GACHALA	Perímetro Urbano
4				Montecristo
5	Río Guavio	Serviguavio E.S.P.	GACHETA	Perímetro Urbano
6	Río Guavio	Alcaldía Municipal Gama	GAMA	Perímetro Urbano
7	Río Siecha	Alcaldía Municipal Guasca	GUASCA	Perímetro Urbano
8				CP El Placer
9				CP San Isidro
10	Río Guavio	Alcaldía Municipal Junín	JUNIN	Perímetro Urbano
11				Sueva
12	Río Gazamumo	Alcaldía Municipal Medina	MEDINA	Perímetro Urbano
13	Río Guavio	Alcaldía Municipal Ubalá	UBALA	Perímetro Urbano
14				San Pedro de Jagua
15				Santa Rosa
16	Río Guavio	EMGESA	UBALA	EMGESA - Profesionales
17				EMGESA - Villa Provi
18				EMGESA - Batallón Baraya
19				EMGESA - Campamentos Casados
20				EMGESA - Campamentos Solteros
21				EMGESA - Rebosadero

CAPITULO 4. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA CARGA CONTAMINANTE DE LÍNEA BASE

Para el cálculo de la línea base de carga contaminante se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Se realiza el cálculo de la línea base para la carga contaminante generada durante el año 2009 por los usuarios que generan vertimientos puntuales directos.
- El cálculo de la carga contaminante de DBO₅ y SST vertida por los usuarios domésticos y especiales se realiza a partir de los resultados reportados por los prestadores del servicio de alcantarillado en sus Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos -PSMV-. Para el caso de los usuarios industriales y mineros, el

“AMBIENTE PARA CONSTRUIR REGIÓN”



cálculo de carga contaminante se realiza de manera presuntiva o por medio de la información reportada en formatos de autodeclaración y registro de vertimientos puntuales.

4.1 CÁLCULO DE CARGA CONTAMINANTE PARA EL SECTOR DOMÉSTICO:

El cálculo de la carga contaminante de DBO₅ y SST vertida por los usuarios domésticos se realiza de dos formas:

4.1.1 A partir de monitoreo de aguas residuales.

A partir de los resultados de concentración de DBO₅ y SST en la(s) descarga(s) y el caudal vertido, se realiza el cálculo teniendo en cuenta la fórmula definida en el Decreto 3100 de 2003. La información de caracterizaciones se toma de los reportes de monitoreos de los PSMV¹ de cada Municipio o de los formatos de autodeclaración y registro de vertimientos puntuales presentados por los sujetos pasivos.

Para los usuarios especiales conectados a la red de alcantarillado se tiene en cuenta si su descarga se encuentra incluida dentro de los vertimientos caracterizados en los PSMV; en caso contrario, se realiza el cálculo de su descarga de manera independiente y se suma a la carga doméstica estimada.

- Cálculo a partir de caracterización del vertimiento: se aplica la fórmula definida en el Decreto 3100 de 2003:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * (t/24)$$

Dónde:

- C_c = Carga contaminante, en kilogramos por día (Kg/día)
- Q = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)
- C = Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)
- 0.0864 = Factor de conversión de unidades
- t = tiempo de vertimiento del usuario

Los usuarios domésticos para los cuales se emplean datos de caracterización para el cálculo de la línea base se reportan en la Tabla 7.

¹ Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos Municipios jurisdicción de Corpoguavio. 2008 y 2009.
“AMBIENTE PARA CONSTRUIR REGIÓN”



4.1.2 A partir de valores per-cápita de contaminación.

Se estima la carga contaminante de los parámetros objeto de cobro, a partir de los valores per-cápita de contaminación y la población proyectada al año 2009 -con base en las proyecciones de población de presentadas en los PSMV-.

Aquellos municipios que no cuentan con caracterización de sus vertimientos son objeto de cálculo de la carga contaminante por este método.

En este caso se suman las cargas de los usuarios especiales conectados a la red de alcantarillado, cuyo valor se obtiene de los resultados de los monitoreos realizados (reportes del PSMV¹ o los formatos de autodeclaración y registro de vertimientos puntuales).

Los valores de aporte per-cápita para el sector doméstico considerados corresponden a los mismos que venía empleando la institución:

Per-cápita de DBO₅ = 0.05 Kg/persona/día

Per-cápita de SST = 0.042 Kg/persona/día

4.2 CÁLCULO DE CARGA CONTAMINANTE PARA EL SECTOR INDUSTRIAL, MINERO Y USUARIOS ESPECIALES.

Para los usuarios de este sector se realiza el cálculo de la carga contaminante a partir de los resultados de monitoreos realizados por el usuario y/o los datos reportados en los formatos de autodeclaración y registro de vertimientos puntuales presentados por los sujetos pasivos. (Ver Tablas 7, 8 y 9).



Tabla 7. Fuente de Información para el Cálculo de la Carga Contaminante de Línea Base para Usuarios Domésticos.

CÁLCULO DE LINEA BASE				USUARIO ESPECIAL		Fuente de Información Monitoreo / Cálculo
Usuario	Municipio	Responsable Vertimiento	Tipo de Cálculo de Línea Base	Conectado	No Conectado	
Alcaldía Municipal Fomeque	FOMEQUE	Municipio	Cálculo de Línea Base con Caracterización	X		Formulario de Autodeclaración 2009
Alcaldía Municipal Gachalá	GACHALA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Caracterización	X		Formulario de Autodeclaración 2010
Serviguavio E.S.P.	GACHETA	Serviguavio E.S.P.	Cálculo de Línea Base con Caracterización	X		Formulario de Autodeclaración 2010
Alcaldía Municipal Gama	GAMA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Caracterización	X		Monitoreo presentado en el PSMV en el año 2008
Alcaldía Municipal Guasca	GUASCA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Caracterización	X		Formulario de Autodeclaración 2009
Alcaldía Municipal Junín	JUNIN	Municipio	Cálculo de Línea Base con Caracterización	X		Monitoreo presentado en el PSMV en el año 2009
Alcaldía Municipal Medina	MEDINA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
Alcaldía Municipal Ubalá	UBALA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
EMGESA Profesionales	UBALA	EMGESA	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2010
EMGESA Villa Provi	UBALA	EMGESA	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2010
EMGESA Batallón Baraya	UBALA	EMGESA	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2010
EMGESA Campamentos Casados	UBALA	EMGESA	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2010
EMGESA Campamentos Solteros	UBALA	EMGESA	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2010
EMGESA Rebosadero	UBALA	EMGESA	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2010
La Unión	FOMEQUE	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
El Placer	GUASCA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
San Isidro	GUASCA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
Sueva	JUNIN	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
San Pedro de Jagua	UBALA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
Santa Rosa	UBALA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		
Montecristo	GACHALA	Municipio	Cálculo de Línea Base con Percápita	X		



Tabla 8. Fuente de Información para el Cálculo de la Carga Contaminante de Línea Base para Usuarios Industriales –Actividad Piscícola-.

CÁLCULO DE LINEA BASE				USUARIO ESPECIAL		Fuente de Información Monitoreo / Cálculo
Usuario	Municipio	Responsable Vertimiento	Tipo de Cálculo de Línea Base	Conectado	No Conectado	
Rafael Rosado Puccini	GUASCA	Rafael Rosado Puccini	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Información Reportada en año 2010
Julio Cesar Velasquez	GUASCA	Julio Cesar Velasquez	Cálculo de Línea Base con Percápita		X	
Martha Isabel Palma Becerra	GUASCA	Martha Isabel Palma Becerra	Cálculo de Línea Base con Percápita		X	
Nelson Beltran	GUASCA	Nelson Beltran	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Información Reportada en año 2010
Nelson Beltran	GUASCA		Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	
Ernesto Stave Pinto	GUASCA	Ernesto Stave Pinto	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2010
Echeverry Giraldo Gonzalo de Jesus y Echeverry Dussan Angela Maria	GUASCA	Echeverry Giraldo Gonzalo de Jesus y Echeverry Dussan Angela Maria	Cálculo de Línea Base con Percápita		X	
Representante Legal: Santa María Dávila Miguel / Futura Santa María y CIA S EN C	GUASCA	Representante Legal: Santa María Dávila Miguel / Futura Santa María y CIA S EN C	Cálculo de Línea Base con Percápita		X	
Enrique Vanegas	FOMEQUE	Enrique Vanegas	Cálculo de Línea Base con Percápita		X	

Tabla 9. Usuarios Mineros con información de monitoreo de vertimientos puntuales.

CÁLCULO DE LINEA BASE				USUARIO ESPECIAL		Fuente de Información Monitoreo / Cálculo
Usuario	Municipio	Responsable Vertimiento	Tipo de Cálculo de Línea Base	Conectado	No Conectado	
Agregados La Sabana	GUASCA	Agregados La Sabana	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2009
Agregados La Isla	JUNIN	Agregados La Isla	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2008
Playa Holguín	GACHETA	Playa Holguín	Cálculo de Línea Base con Caracterización		X	Formulario de Autodeclaración 2008



CAPITULO 5. CARGA CONTAMINANTE DE LÍNEA BASE

A continuación se presentan los resultados del cálculo de la carga contaminante para cada sector productivo identificado, agrupados en las cuencas para las cuales se definió objetivo de calidad.

5.1 CARGA CONTAMINANTE SECTORES DOMÉSTICO, INDUSTRIAL Y MINERO

El aporte de carga contaminante generada por los sectores doméstico, industrial y minero, se registra en la Tabla 10 para cada tramo de cuenca

Tabla 10. Carga contaminante aportada por los sectores doméstico, industrial y especial por tramo de cuenca

CUENCA CONSIDERADA PARA EL CÁLCULO DE LÍNEA BASE				
CORRIENTE	CC POR CORRIENTE			
	No. de USUARIOS	Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
RIO NEGRO	2	62.626	25.240	87.866
RÍO SIECHA	10	156.186	85.841	242.026
RIO GUAVIO	6	121.535	223.603	345.138
EMBALSE DEL GUAVIO	2	57.310	37.657	94.967
RÍO GAZAMUMO	1	84.264	70.782	155.046
TOTAL	21	481.920	443.122	925.043

En las tablas que se anexan a continuación se presentan los valores de carga contaminante para sector doméstico, minero e industrial.



Tabla 11. Carga contaminante aportada el sector doméstico por tramo de cuenca

CORRIENTE	No. De Usuarios	TOTAL CARGA CONTAMINANTE (Sector Doméstico)		
		CC POR CORRIENTE		
		Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
Río Negro	1	38.402	17.719	56.121
Río Siecha	1	66.733	48.912	115.645
Qda. El Arenal	1	29.103	16.641	45.744
Qda. El Curo	1	11.090	16.409	27.498
Río Guavio	4	80.586	58.316	138.902
Subtotal Río Guavio	6	120.778	91.366	212.144
Qda. Grande	2	35.079	18.900	53.979
Embalse del Guavio	1	22.231	18.757	40.988
Subtotal Embalse del Guavio	3	57.310	37.657	94.967
Río Gazamumo	1	84.264	70.782	155.046
TOTAL	12	367.487	266.436	633.923

Tabla 12. Carga contaminante aportada el sector industrial por tramo de cuenca

CORRIENTE	No. De Usuarios	TOTAL CARGA CONTAMINANTE (Sector Industrial)		
		CC POR CORRIENTE		
		Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
Río Negro	1	24.224	7.521	31.745
Río Siecha	9	88.312	34.233	122.545
Qda. El Arenal	-			
Qda. El Curo	-			
Río Guavio	-			
Subtotal Río Guavio	-	-	-	-
Qda. Grande	-			
Embalse del Guavio	-			
Subtotal Embalse del Guavio	-	-	-	-
Río Gazamumo	-			
TOTAL	10	112.536	41.754	154.290



Tabla 13. Carga contaminante aportada el sector minero por tramo de cuenca

CORRIENTE	No. De Usuarios	TOTAL CARGA CONTAMINANTE (Sector Minero)		
		CC POR CORRIENTE		
		Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
Río Negro	-			
Río Siecha	1	1.140	2.696	3.836
Qda. El Arenal	-			
Qda. El Curo	-			
Río Guavio	2	757	132.237	132.994
Subtotal Río Guavio	2	757	132.237	132.994
Qda. Grande	-			
Embalse del Guavio	-			
Subtotal Embalse del Guavio	-	-	-	-
Río Gazamumo	-			
TOTAL	3	1.897	134.932	136.830

5.2 CARGA CONTAMINANTE TOTAL POR SECTORES Y TRAMO DE CUENCA

El aporte de carga contaminante generada por los diferentes usuarios y sectores que generan vertimiento puntual en la jurisdicción de Corpoguavio, es la siguiente:

Tabla 14. Carga contaminante por sector para la jurisdicción de Corpoguavio

TIPO DE USUARIO	No. De Usuarios	Cc LÍNEA BASE POR SECTOR		
		Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
Doméstico	12	367.487	266.436	633.923
Industrial	10	112.536	41.754	154.290
Minero	3	1.897	134.932	136.830
TOTAL		481.920	443.122	925.043



Tabla 15. Porcentaje de aporte de DBO₅ y SST por sector

CORRIENTE	No. De Usuarios	%DBO ₅ con respecto a Cc Total			%SST con respecto a Cc Total		
		Doméstico	Industrial	Minero	Doméstico	Industrial	Minero
Río Negro	2	7,97%	5,03%	--	4,00%	1,70%	--
Río Siecha	10	13,85%	18,32%	0,24%	11,04%	7,73%	0,61%
Qda. El Arenal	1	6,04%	--	--	3,76%	--	--
Qda. El Curo	1	2,30%	--	--	3,70%	--	--
Río Guavio	5	16,72%	--	0,16%	13,16%	--	29,84%
Subtotal Río Guavio	7	25,06%	0,00%	0,16%	20,62%	0,00%	29,84%
Qda. Grande	2	7,28%	--	--	4,27%	--	--
Embalse del Guavio	1	4,61%	--	--	4,23%	--	--
Subtotal Embalse del Guavio	2	11,89%	0,00%	0,00%	8,50%	0,00%	0,00%
Río Gazamumo	1	17,49%	--	--	15,97%	--	--
TOTAL		76,25%	23,35%	0,39%	60,13%	9,42%	30,45%

La información de carga contaminante individual (por usuario), para los usuarios para cada sector se presentan en el Anexo A.

La Tabla 16 por su parte, presenta la información detallada por sector que sirve de base para el cálculo de los porcentajes antes indicados.



Tabla 16. Carga contaminante de línea base de DBO₅ y SST por sector

CORRIENTE	No. De Usuarios	TOTAL CARGA CONTAMINANTE (Sector Doméstico)			No. De Usuarios	TOTAL CARGA CONTAMINANTE (Sector Industrial)			No. De Usuarios	TOTAL CARGA CONTAMINANTE (Sector Minero)			CC BASE TOTAL		
		CC POR CORRIENTE				CC POR CORRIENTE				CC POR CORRIENTE			CC POR CORRIENTE		
		Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año		Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año		Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año	Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
Río Negro	1	38.402	17.719	56.121	1	24.224	7.521	31.745	-				62.626	25.240	87.866
Río Siecha	1	66.733	48.912	115.645	9	88.312	34.233	122.545	1	1.140	2.696	3.836	156.186	85.841	242.026
Qda. El Arenal	1	29.103	16.641	45.744	-				-				29.103	16.641	45.744
Qda. El Curo	1	11.090	16.409	27.498	-				-				11.090	16.409	27.498
Río Guavio	4	80.586	58.316	138.902	-				2	757	132.237	132.994	81.343	190.553	271.896
Subtotal Río Guavio	6	120.778	91.366	212.144	-	-	-	-	2	757	132.237	132.994	121.535	223.603	345.138
Qda. Grande	2	35.079	18.900	53.979	-				-				35.079	18.900	53.979
Embalse del Guavio	1	22.231	18.757	40.988	-				-				22.231	18.757	40.988
Subtotal Embalse del Guavio	3	57.310	37.657	94.967	-	-	-	-	-	-	-	-	57.310	37.657	94.967
Río Gazamumo	1	84.264	70.782	155.046	-				-				84.264	70.782	155.046
TOTAL	12	367.487	266.436	633.923	10	112.536	41.754	154.290	3	1.897	134.932	136.830	481.920	443.122	925.043



ANEXO A. LINEA BASE DE CARGA CONTAMINANTE POR USUARIO

LINEA BASE DE CARGA CONTAMINANTE POR USUARIOS / CUENCA CONSIDERADA PARA EL CÁLCULO DE LÍNEA BASE				
CORRIENTE	CC POR CORRIENTE			
	USUARIO	Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
Río Negro	Municipio de Fόμεque	32.324	12.614	44.939
	C.P la Unión	24.224	7.521	31.745
	Enrique Vanegas	6.077	5.105	11.182
TOTAL RIO NEGRO		62.626	25.240	87.866
Río Siecha	Alcaldía Municipal Guasca	63.476	38.789	102.264,94
	Agregados La Sabana	1.140	2.696	3.836,16
	Rafael Rosado Puccini	0,00	0,00	0,00
	Julio Cesar Velasquez	6.940	2.155	9.094,31
	Martha Isabel Palma Becerra	13.881	4.309	18.190,42
	Nelson Beltran	4.995	8.326	13.321,00
	Ernesto Stave Pinto	166	93	259,05
	Echeverry Giraldo Gonzalo de Jesus	13.881	4.309	18.190,42
	Futura SantaMaría y CIA S EN C	48.449	15.041	63.490,00
	El Placer	1.832	1.234	3.065,30
	San Isidro	1.426	8.889	10.314,79
TOTAL RÍO SIECHA		156.186	85.841	242.026
Río Guavio	Serviguavio E.S.P.	67.136	47.018	114.154
	Alcaldía Municipal Gama	11.090	16.409	27.498
	Alcaldía Municipal Junín	29.103	16.641	45.744
	Agregados La Isla	252	65.090	65.343

“AMBIENTE PARA CONSTRUIR REGIÓN”



LINEA BASE DE CARGA CONTAMINANTE POR USUARIOS / CUENCA CONSIDERADA PARA EL CÁLCULO DE LÍNEA BASE				
CORRIENTE	CC POR CORRIENTE			
	USUARIO	Kg DBO5/año	Kg SST/año	Kg DBO5 y SST Total /año
	Playa Holguín	505	67.146	67.651
	Sueva	2.281	1.916	4.198
	San Pedro de Jagua	7.264	6.101	13.365
	Santa Rosa	3.267	2.744	6.011
	Montecristo	639	537	1.175
TOTAL RIO GUAVIO		121.535	223.603	-
Embalse del Guavio	Alcaldía Municipal Gachalá	22.231	18.757	40.988
	Alcaldía Municipa Ubalá	19.878	16.698	36.576
	EMGESA Profesionales	711	21	732
	EMGESA Villa Provi	657	462	1.119
	EMGESA Batallón Baraya	4.377	1.100	5.478
	EMGESA Campamentos Casados	8.431	527	8.958
	EMGESA Campamentos Solteros	853	57	910
	EMGESA Rebosadero	171	35	206
TOTAL EMBALSE DEL GUAVIO		57.310	37.657	-
Río Gazamumo	Alcaldía Municipal Medina	84.264	70.782	155.046
TOTAL RÍO GAZAMUMO		84.264	70.782	155.046
TOTAL		481.920	443.122	484.938