

INFORME PROPUESTA DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE

APOYO TÉCNICO PARA LA REGLAMENTACIÓN DE LA TASA RETRIBUTIVA
POR LA UTILIZACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL RECURSO HÍDRICO
COMO RECEPTOR DE VERTIMIENTOS PUNTUALES EN JURISDICCIÓN DE
LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS – CORPOCALDAS

CONTRATO N° 232-2021 CORPOCALDAS – UTP



**PROPUESTA DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE
QUINQUENIO 2022 – 2026**

INFORME TÉCNICO

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS – CORPOCALDAS

Director General

Juan David Arango Gartner

Supervisor

María Carolina Rincón Cardona

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

Director

PhD. Diego Paredes Cuervo

Coordinadora

PhD. María del Pilar Pulgarín

Pereira, julio de 2022

EQUIPO DE TRABAJO
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO – GIAS
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA – UTP

Director

Diego Paredes Cuervo

Ingeniero Sanitario

M.Sc. in Water and Environmental Resources Management

PhD. Ingeniería

Apoyo Técnico

<i>María del Pilar Pulgarín</i>	Ingeniera Ambiental, MSc. Ecotecnología, PhD. en Ciencias Ambientales
<i>Guillermo A. Fuentes Barrera</i>	Administrador Ambiental, MSc. Ecotecnología, PhD. en Ciencias Ambientales
<i>Gerardo A. Goez Vinasco</i>	Administrador Ambiental, MSc. Maestría en Modelado y Simulación (est.)
<i>Juan D. Céspedes Restrepo</i>	Administrador Ambiental, MSc. en Hábitat, PhD. en Ciencias Ambientales
<i>Jennifer Ospina Gallego</i>	Ingeniera Ambiental, Esp. en Prevención, Reducción y Atención de Desastres (est.)

TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	5
2. ESTADO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LAS CORRIENTES RECEPTORAS DE VERTIMIENTOS	8
3. LÍNEA BASE DE USUARIOS GENERADORES DE VERTIMIENTOS PUNTUALES A CORRIENTES SUPERFICIALES	14
4. MODELACIÓN DE ESCENARIOS DE SANEAMIENTO DE LAS CORRIENTES	24
5. PROPUESTA DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE	34
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
7. ANEXO	50

1. ANTECEDENTES

La Tasa Retributiva por vertimientos es un instrumento económico cuyo objetivo es desincentivar la contaminación ambiental a través del cobro a los usuarios que utilicen los cuerpos de agua como receptores de vertimientos puntuales directos o indirectos, dicho cobro es realizado por parte de la autoridad ambiental competente y los recursos obtenidos son invertidos en proyectos de descontaminación y monitoreo del recurso hídrico.

En Colombia, la Tasa Retributiva fue introducida en 1974 mediante el Decreto Ley 2811 de ese mismo año y reglamentada mediante el Decreto 1541 de 1978, pero solo fue hasta el año 1997 con el Decreto 901 que se dieron los elementos necesarios para realizar el cobro a través de establecimiento de la tarifa mínima y su ajuste regional, la definición de los sujetos pasivos de la tasa, los mecanismos de recaudo, fiscalización y control, y el procedimiento de reclamación.

El Decreto 901 posteriormente fue derogado por el Decreto 3100 de 2003, reglamentando la tasa retributiva y adoptando otras determinaciones, entre las más importantes el procedimiento para establecer la meta de reducción de carga contaminante a través de un proceso de consulta durante el cual los usuarios y la comunidad en general pueden presentar propuestas de reducción de carga contaminante.

Consecutivamente el decreto 3100 de 2003, presentó varias modificaciones a través del decreto 3440 de 2004, especificando en su artículo 6, que previo al establecimiento de las metas de reducción en una cuenca, tramo o cuerpo de agua, la autoridad ambiental competente deberá entre otros aspectos, establecer objetivos de calidad de los cuerpos de agua de acuerdo con su uso conforme a los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

Paralelamente el entonces Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT promulgó la Resolución 1433 de 2004, guía para que los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado presentarán ante la Autoridad Ambiental competente, el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV.

Finalmente, el 21 de diciembre de 2012 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) expidió el Decreto 2667 (actualmente contenido en el Título 9, capítulo 7 del Decreto 1076 de 2015) mediante el cual deroga el Decreto 3440 de 2004, reglamenta la Tasa Retributiva y se adoptan otras determinaciones, entre ellas, el establecimiento de Metas de Carga Contaminante (globales, individuales y para E.S.P.) para el quinquenio y el respectivo procedimiento a seguir, el cual tendrá como referente la línea base de los usuarios, la evaluación de los cuerpos de agua con relación a la calidad y la cantidad, los objetivos de calidad vigentes al final del quinquenio, la capacidad de carga del tramo o cuerpo de agua y la ejecución de obras previstas en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, Permiso de Vertimientos y Plan de Reconversión a Tecnología Limpia en Gestión de Vertimientos, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015 (artículos 2.2.9.7.3.4. y 2.2.9.7.3.5.).

Por lo anterior, en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas–CORPOCALDAS, se han realizado las siguientes actividades:

CORPOCALDAS mediante Acuerdo No 006 de 2000 y Resolución No 071 de 2000, estableció el sistema de facturación para el cobro de tasas retributivas, dando inicio a la ejecución del programa en el área de su jurisdicción (CORPOCALDAS, 2006).

CORPOCALDAS, mediante las Resoluciones 239 de 2007 y 469 de 2014, definió los objetivos de calidad para las corrientes receptoras de vertimientos de los cascos urbanos municipales, referentes principales para los PSMV.

Durante los años 2007-2010 las Empresas de Acueducto y Alcantarillado presentaron la mayoría de los PSMV, con el fin de someterlos a evaluación por parte de la Autoridad Ambiental y obtener la aprobación respectiva.

A través del Acuerdo No 19 de 2008, CORPOCALDAS definió para el Quinquenio 2009-2013 las metas de reducción de carga contaminante para las sustancias objeto de cobro de la Tasa Retributiva.

CORPOCALDAS implementó el Decreto 2667 de 2012, mediante el cual se establece el procedimiento para el establecimiento de la Meta Global de Carga Contaminante para los cuerpos de agua o tramos receptores de vertimientos puntuales, durante el quinquenio comprendido entre los años 2015–2019.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 2.2.9.7.3.5. del Decreto 1076 de 2015, CORPOCALDAS expidió la Resolución N°389 de septiembre de 2016, por medio de la cual inició el proceso de consulta para el establecimiento de las metas de cargas contaminantes de DBO₅ y SST por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales a los cuerpos de agua en el área de su jurisdicción para el periodo 2017-2021; con apoyo operativo y técnico del GIAS de la UTP, construyó una propuesta de metas de cargas contaminantes para el periodo 2017-2021 considerando las propuestas presentadas por diferentes usuarios; y finalmente, mediante el Acuerdo 06 de 05 de abril de 2017, estableció las metas individuales y la meta global de carga contaminante para los usuarios y sustancias objeto de cobro de la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales en el área de su jurisdicción, para el periodo 2017 – 2021.

Conforme al artículo 2.2.9.7.3.1 del Decreto 1076 de 2015, CORPOCALDAS debe definir para el siguiente quinquenio, comprendido entre los años 2022 y 2026 la meta global de carga contaminante para cada cuerpo de agua o tramo del mismo en el área de su jurisdicción, razón por la cual, suscribió el convenio N° 232-2021 con la Universidad Tecnológica de Pereira, con el propósito de recibir apoyo técnico en el proceso de consulta y establecimiento del acuerdo de metas del quinquenio 2022-2026.

De acuerdo al artículo 11 del Decreto 2667 de 2012, previo al establecimiento de la meta de carga contaminante, se precisa documentar el estado de calidad y cantidad de los

cuerpos de agua receptores de vertimientos, identificar los usuarios generadores de los mismos y establecer la línea base de carga total generada y vertida durante un año por los usuarios sujetos al pago de la tasa retributiva

Por tanto, el presente documento se divide en tres secciones, en la primera se presenta un resumen del estado de la calidad y cantidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos con objetivos de calidad en Caldas; el segundo un consolidado de la Línea base de usuarios 2021; y finalmente, un tercero, con la Propuesta Metas de Carga Contaminante, quinquenio 2022-2026.

2. ESTADO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LAS CORRIENTES RECEPTORAS DE VERTIMIENTOS

La documentación del estado de calidad y cantidad de las corrientes receptoras de vertimientos se realizó en función de los tramos con objetivos de calidad definidos bajo la **Resolución 239 de 2007** *“Por medio de la cual se establecen los criterios y los objetivos de calidad del recurso hídrico en los Municipios de Aránzazu, Risaralda, San José, Filadelfia, Belalcázar, Viterbo, Anserma, Salamina, Supía, Riosucio, La Merced, La Dorada, Marmato, Marulanda, Manzanares, Neira, Pácora, Marquetalia, Aguadas, Pensilvania, Victoria, Samaná y Norcasia en jurisdicción del Departamento de Caldas”* y la **Resolución 469 de 2014** *“Por medio de la cual se ajustan los objetivos de calidad del recurso hídrico en la subcuenca del río Chinchiná, y se definen para la microcuenca de la quebrada Manizales jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas, Corpocaldas”*. Para ello se calcularon los indicadores de calidad del agua (ICA) y se analizó el estado de cumplimiento de los objetivos de calidad para cada tramo y cuerpo de agua, a partir de los datos obtenidos en el programa de monitoreo de corrientes de CORPOCALDAS realizados en el año 2020.

De acuerdo con el análisis de calidad de agua (ICA), se concluye que 43 tramos presentan condiciones de REGULAR CALIDAD, 11 tramos presentan condiciones de MALA CALIDAD y 45 tramos presentan condiciones de ACEPTABLE CALIDAD. En la mayoría de los casos, estas alteraciones en los cuerpos de agua se presentan por las descargas de los sistemas de alcantarillado municipales.

En las *Tablas 1 y 2* se presentan un resumen de los resultados del ICA, sin embargo, los resultados en detalle y gráficos por cuerpo de agua, se encuentran contenidos en el documento “Estado de la calidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos en el departamento de Caldas”.

Tabla 1. Índice de Calidad del Agua – ICA – por tramo de corrientes con objetivos de calidad definidos bajo Resolución 239 de 2007

Municipio	Corriente	Tramo Resolución 239 de 2007	Descripción	Objetivo (s) de calidad	Estaciones	Clasificación ICA	Cumplimiento Objetivo de calidad
Manzanares	Río Santo Domingo	2	K 1+678m hasta k 5+066m. Desde la estación Manzanares E1 hasta la estación Manzanares E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Río Santo Domingo E01	Aceptable	Si
					Río Santo Domingo E02	Aceptable	Si
Marquetalia	Quebrada Minitas	2	K 0+674m hasta k 2+521m. Desde la estación Marquetalia E1 hasta la estación Marquetalia E2	Uso agrícola restringido (UAR)	Q. 2302-001-063-001 (Q.Minitas E1)	Aceptable	Si
					Q. 2302-001-063-001 (Q.Minitas E2)	Aceptable	No
Marulanda	Río Hondo	2	K 8+134m hasta k 10+888m. Desde la estación Marulanda E1 hasta la estación Marulanda E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Río Hondo E01	Aceptable	Si
					Río Hondo E02	Aceptable	Si
Victoria	Quebrada El Jardín	2	K 2+070m hasta k 2+497m. Desde la estación Victoria E1 hasta la estación Victoria E2	Uso agrícola restringido (UAR)	Quebrada El Jardín E01	Aceptable	Si
					Quebrada El Jardín E02	Aceptable	Si
					Quebrada El Jardín E03	Regular	No
Marquetalia	Q. 2305-001-170-004-03 (Q. La Playa), Q. El Tigre y Q. Los Sainos	2	K 0+448m hasta k 4+328m. Desde la estación Marquetalia E3 hasta la estación Marquetalia E4	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Q. La Playa	Aceptable	Si
					Q. Los Sainos	Aceptable	Si
Norcasia	2305-001-012-023-02 (Q. Norcasia)	2	K 0+343m hasta k 0+885m. Desde la estación Norcasia E1 hasta la estación Norcasia E2 Marulanda E1 hasta la estación Marulanda E2	Uso agrícola restringido (UAR)	Quebrada Norcasia E01	Regular	No
					Quebrada Norcasia E02	Regular	Si
Norcasia	Q. La Bejuca	2	K 2+472m hasta k 2 + 621m. Desde la estación Norcasia E1 hasta la estación Norcasia E3 hasta la estación Norcasia E4	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Quebrada La Bejuca E03	Aceptable	Si
					Quebrada La Bejuca E04	Aceptable	Si
Pensilvania	Río Pensilvania	2	K 4+300m hasta k 6+890m. Desde la estación de Pensilvania E1 hasta la estación Pensilvania E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Río Pensilvania E01	Aceptable	Si
					Río Pensilvania E02	Aceptable	Si
Samaná	Quebrada San Agustín	2	K 0+300m hasta k 0+885m. Desde la estación Samaná E1 hasta la estación Samaná E2	Uso agrícola restringido (UAR)	Quebrada San Agustín E01	Regular	No
					Quebrada San Agustín E02	Regular	No

Municipio	Corriente	Tramo Resolución 239 de 2007	Descripción	Objetivo (s) de calidad	Estaciones	Clasificación ICA	Cumplimiento Objetivo de calidad
Samaná	Quebrada Tasajos	2	K 2+754m hasta k 3+974m. Desde la estación Samaná E3 hasta la estación Samaná E4	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Quebrada Tasajos E03	Aceptable	Si
					Quebrada Tasajos E04	Regular	Si
					Quebrada Tasajos E05	Aceptable	Si
Anserma	Quebrada Cauyá	2	K 2+319m hasta el K 5+747m. Desde la estación Anserma E1 hasta la estación Anserma E2	Uso agrícola no restringido (UANR)	Q. Cauyá E1	Aceptable	No
					Q. Cauyá E2	Aceptable	No
Anserma	Quebrada San Pedro	2	K 3+364m hasta el K 4+016m. Desde la estación Anserma E3 hasta la estación Anserma E4	Uso agrícola no restringido (UANR)	Q. San Pedro E3	Aceptable	Si
					Q. San Pedro E4	Aceptable	Si
Anserma	Río Risaralda	2	K 0+518m hasta el K 9+301m. Desde la estación Anserma E5 hasta la estación Anserma E6	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Río Risaralda E5	Aceptable	Si
					Río Risaralda E6	Aceptable	Si
Viterbo	Río Risaralda	4	K 10+185m hasta el K 21+466m. Desde la estación Viterbo E1 hasta la estación Viterbo E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Río Risaralda E1	Aceptable	Si
					Río Risaralda E2	Aceptable	Si
Risaralda	Quebrada Lázaro	2	K 0+336m hasta el K 0+759m. Desde la estación Risaralda E1 hasta estación Risaralda E2	Uso agrícola restringido (UAR)	Q. Sin Nombre (2614-001-0072-029) E1	Aceptable	Si
					Q. Lázaro E2	Aceptable	Si
					(Nacimiento) E3	Aceptable	Si
Belalcázar	Quebrada 2614-001-022-004 y Betulia	2	K 2+706m hasta el K 4+223m. Desde la estación Belalcázar E1 hasta la estación Belalcázar E2	Uso agrícola no restringido (UANR)	Quebrada 2614-001-022-004	Aceptable	Si
					Quebrada Betulia	Regular	Si
San José	Quebrada 2614-001-046-009 y Changüí	2	K 1+522m hasta el K 4+041m. Desde la estación San José E1 hasta la estación San José E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Quebrada 2614-001-046-009 E01	Aceptable	Si
					Quebrada Changüí E02	Aceptable	Si
Aránzazu	Quebrada el Sargento	2	K 4+866m hasta el K 7+649m. Desde la estación Aránzazu E1 hasta la estación Aránzazu E2 a 23 m de la desembocadura a la quebrada La Honda	Uso agrícola no restringido (UANR)	Q. SargentoE1	Aceptable	Si
					Q. SargentoE2	Aceptable	Si
Aránzazu	Quebrada La Honda	2	K 6+510m hasta el K 33+057m. Desde la estación Aránzazu E4 hasta que la desembocadura al río Tapias	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Q. La HondaE3	Aceptable	No
					Q. La HondaE4	Aceptable	No

Municipio	Corriente	Tramo Resolución 239 de 2007	Descripción	Objetivo (s) de calidad	Estaciones	Clasificación ICA	Cumplimiento Objetivo de calidad
Filadelfia	Río Maibá	2	K 2+623m hasta el K 5+427m. Desde la estación Filadelfia E1 hasta la estación Filadelfia E2	Uso agrícola no restringido (UANR)	Río Maibá E1	Aceptable	Si
					Río Maibá E2	Aceptable	No
La Merced	Quebradas 2615-084-014-023-09 (Q. las Malvinas), Amazonas y Doctrinas	2	K 0+555m hasta el K 1+529m. Desde la estación La Merced E1 hasta la estación La Merced E2 (Q. Amazonas)	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Quebrada 2615-084-014-023-09 (Quebrada Malvinas)	Regular	Si
					Quebrada Amazonas	Regular	Si
La Merced	Quebrada El Tambor	2	K 1+394m hasta el K 1+543m. Desde la estación La Merced E3 hasta la estación La Merced E4	Uso agrícola no restringido (UANR)	Q. El Tambor E3	Regular	No
					Q. El Tambor E4	Regular	No
Neira	Río Tapias	2	K 13+906m hasta el K 22+897m. Desde la estación Neira E1 hasta la estación Neira E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Río Tapias E1	Regular	Si
					Río Tapias E2	Regular	Si
Pácora	Río Pácora	2	K 3+528m hasta el K 5+976m. Desde la estación Pácora E1 hasta la estación Pácora E2	Uso agrícola restringido (UAR)	Río Pácora E1	Regular	No
					Río Pácora E2	Regular	Si
Río Chambéry	Salamina	2	K 0+020m hasta el K 11+890m. Desde la estación Salamina E1 hasta la estación Salamina E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Río Chambéry E01	Regular	No
					Río Chambéry E02	Regular	No
Quebrada Poré	Aguadas	2	K 2+381m hasta el K 8+519m. Desde la estación Aguadas E1 hasta la estación Aguadas E2	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Quebrada Poré E1	Aceptable	No
					Quebrada Poré E2	Regular	No
Q.2617-124-011 y Q. Montevideo	Belalcázar	2	K 0+236m hasta el K 1+484m. Desde la estación Belalcázar E3 hasta la estación Belalcázar E4	Uso agrícola restringido (UAR)	Quebrada 2617-124-011	Regular	Si
					Quebrada Montevideo	Regular	Si
Quebrada Zaparrilla y Aguas Claras	Marmato	2	K 1+109m hasta K 3+877m. Desde la estación Marmato E1 hasta la estación Marmato E2 a 50 m de la desembocadura de la Q. Aguas Claras al río Cauca en el sector de la Garrucha sobre la carretera central La Pintada-La Felisa	Uso agrícola no restringido (UANR)	Q. Zaparrilla E01	Regular	Si
					Q. Aguas Claras E02	Regular	Si
Río Sudio	Riosudio	2	K 4+567m hasta k 6+462m. Desde la estación Riosudio E1 hasta la estación Riosudio E2	Uso agrícola restringido (UAR)	Río Sudio E1	Aceptable	No
					Río Sudio E2	Aceptable	Si
Río Supía	Supía	2	K 3+088m hasta el K 7+166m. Desde la estación Supía E1 hasta la estación Supía E2	Uso pecuario (UP)	Río Supía E1	Aceptable	Si
					Río Supía E2	Regular	Si

Municipio	Corriente	Tramo Resolución 239 de 2007	Descripción	Objetivo (s) de calidad	Estaciones	Clasificación ICA	Cumplimiento Objetivo de calidad
Quebrada La Habana	San José	2	K 1+863m hasta el K 1+906m. Desde la estación San José E3 hasta la estación San José E4	Uso para la preservación de flora y fauna (UPFF)	Quebrada La Habana E03	Regular	Si
					Quebrada La Habana E04	Aceptable	Si

Tabla 2. Índice de Calidad del Agua – ICA – por tramo de corrientes con objetivos de calidad definidos bajo Resolución 469 de 2014

Municipio	Corriente	Tramo Resolución 469 de 2014	Descripción	Objetivo (s) de calidad	Estaciones	Clasificación ICA	Cumplimiento Objetivo de calidad
Manizales	Q.Manizales	I	K 0 hasta el K 10	Estético	MAN-E01. Blanco	Regular	No
					MAN-E02. Antes de Quebrada Chuscales	Regular	No
					MAN-E03. Antes de Bocatoma Acueducto La Enea	Regular	No
					MAN-E04. Después de Bocatoma Acueducto La Enea	Regular	No
					MAN-E05. Antes de Quebrada Santa Rita	Mala	No
					MAN-E06. Antes de Quebrada Tesorito	Mala	No
					MAN-E07. Antes de ILC	Mala	No
					MAN-E08. Antes de Quebrada Guayabal	Mala	No
					MAN-E09. Puente Verdum	Mala	No
					MAN-E10. Antes de Quebrada Cristales	Mala	No
					MAN-E11. Antes Descole La Enea	Mala	No
					MAN-E12. Antes de la desembocadura Río Chinchiná	Mala	No
Manizales - Villamaría	Río Chinchiná	I	K 0 + 000 hasta el K 4 + 494.5	Consumo humano con tratamiento convencional	E1. Nacimiento del río Chinchiná en Finca La Zulia	Aceptable	Si
					E2. Antes Bocatoma Aguas de Manizales	Aceptable	Si
					E3. Después Bocatoma Aguas De Manizales	Aceptable	Si
Manizales - Villamaría		II	K4 +495.4 hasta el Km 6 + 825.48	Contacto secundario	E3. Después Bocatoma Aguas De Manizales	Aceptable	Si
					E5. Después De Quebrada Tolda Fria	Regular	Si
Manizales - Villamaría		III	K 6 + 825.48 hasta K 11 + 943.40	Contacto secundario	E5. Después De Quebrada Tolda Fria	Regular	Si
					E7. Puente Lusitania - Vía Panamericana	Regular	Si

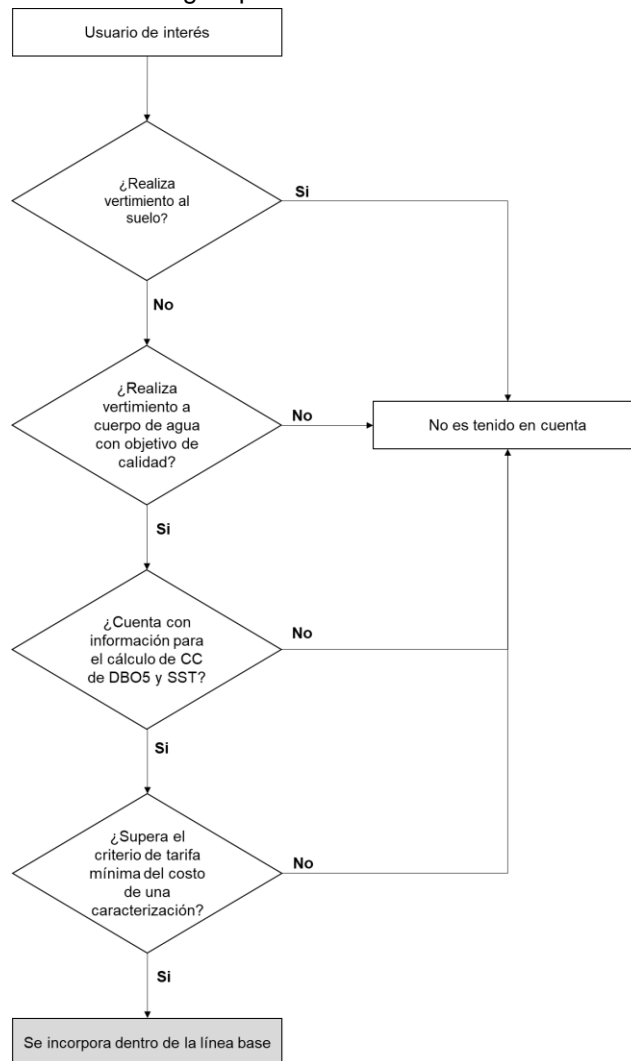
Municipio	Corriente	Tramo Resolución 469 de 2014	Descripción	Objetivo (s) de calidad	Estaciones	Clasificación ICA	Cumplimiento Objetivo de calidad
Manizales - Villamaría		IV	K 11 + 943.40 hasta K 30 + 780.11	Generación de energía	E7. Puente Lusitania - Vía Panamericana	Regular	Si
					E8. Fabrica Mayco S.A	Mala	Si
					E9. Horno Crematorio	Mala	Si
					E9A. Antes Colector La Playita	Regular	Si
					E11. Puente Villamaría	Regular	Si
					E12. Antes Quebrada Palogrande	Regular	No
					E 15. Antes De La Quebrada El Chiflón	Mala	Si
					E17. Finca Los Naranjos	Regular	Si
					E19. Antes De Rio Claro	Regular	Si
					E20. Antes Quebrada San Juan	Regular	Si
Manizales - Villamaría - Chinchiná - Palestina		V	K 30 + 780.11 hasta K 68 + 295.72	Contacto secundario	E20. Antes Quebrada San Juan	Regular	No
					E23. Puente Cenicafé	Regular	Si
					E24. Puente Doménico Parma	Regular	Si
					E27. Estadero La Barraquera	Regular	Si
					E30. Puente Finca El Retiro	Regular	Si

3. LÍNEA BASE DE USUARIOS GENERADORES DE VERTIMIENTOS PUNTUALES A CORRIENTES SUPERFICIALES

Con el objetivo de consolidar la base de usuarios generadores de vertimientos puntuales a corrientes superficiales en el departamento de Caldas, se tomó como base la documentación sobre los usuarios que hicieron parte de la construcción de la línea base para el periodo 2017-2021. De manera adicional se identificaron nuevos usuarios a partir de la revisión de permisos de vertimientos, expedientes y caracterizaciones de seguimiento y control (URI).

Los doscientos dos (202) usuarios identificados mediante este proceso fueron analizados con base en los criterios establecidos en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible número 1076 de 2015 (*Figura 1*).

Figura 1. Esquema metodológico para el establecimiento de línea base de usuarios



Como resultado de este proceso se identificaron los usuarios y se estimó la línea base de cargas contaminantes de DBO₅ y SST para el año 2021. Esta información se presenta a continuación de manera discriminada a partir de municipios, corrientes y tramos (*Tabla 3*).

Tabla 3. Usuarios por tramo de cada corriente receptora de vertimientos en el departamento de Caldas

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
MANIZALES	RIO CHINCHINÁ	IV	AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	3342948.15	3342948.15
			ALCALDÍA DE MANIZALES (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	214163.67	214163.67
			AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARND	6623.25	1068.19
VILLAMARÍA	RIO CHINCHINÁ	IV	AQUAMANÁ E.S.P. ARD	1259342.33	1259342.33
			ALCALDÍA DE VILLAMARÍA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	56584.87	56584.87
			TOTAL DEL TRAMO	4879662.27	4874107.21
PALESTINA	RÍO CHINCHINÁ	V (ANTES DEL RÍO GUACAICA)	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	117223.12	117223.12
			ALCALDÍA DE PALESTINA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	1255.88	1255.88
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1907.18	325.88
			CONFAMILIARES C.V. SANTÁGUEDA	1682.59	708.16
			CONFAMILIARES C.V. ROCHELA	1721.61	191.29
CHINCHINÁ	RÍO CHINCHINÁ	V (ANTES DEL RÍO GUACAICA)	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	967473.23	967473.23

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
			ALCALDÍA DE CHINCHINÁ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	56307.97	56307.97
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	92820.71	12516.44
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND (CENTRAL DE BENEFICIO ANIMAL)	3081.98	1980.43
			FLP. PROCESADOS	5958.39	2966.37
			SOCIEDAD ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A. (ALPINA CHINCHINÁ)	1935.71	394.15
MANIZALES	RÍO CHINCHINÁ	V (ANTES DEL RÍO GUACAICA)	AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	123377.62	123377.62
			INDUSTRIAS BASICAS DE CALDAS S.A.	484.10	131.35
		TOTAL DEL TRAMO		1375230.10	1284851.90
MANIZALES	RIO CHINCHINÁ	V (DESPUÉS DE RÍO GUACAICA)	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	846.23	740.62
	RÍO CHINCHINÁ (Q. OLIVARES)	V (DESPUÉS DE RÍO GUACAICA)	AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	4237818.64	4237818.64
			AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARND	75477.98	26548.52
		TOTAL DEL TRAMO		4314142.85	4265107.78
MANIZALES	Q. MANIZALES	II	SOCIEDAD MINERA LA CASCADA	5.42	17548.38
			MINA LA COQUETA S.A.S.	296.28	10490.88
			AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	452196.99	452196.99
			CI SÚPER DE ALIMENTOS S.A.	11339.16	5661.51

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
			DESAFECOL SAS (PLANTA SOLUBLES)	4126.10	485.94
			DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	5371.94	480.32
			ETEX COLOMBIA S.A.	21628	1163.34
			FRUGY S.A.	3852.05	503.44
			GOLOSINAS TRULULU	1636.53	948.71
			MADEAL	224.94	171.69
			PROGEL S.A.S.	277928.83	252503.17
			TOP-TEC	24547.4	15691.16
			SURTIPIEL SALVADOR GIRALDO LÓPEZ SUCESORES SAS	3394.61	240.7
			TOTAL DEL TRAMO	806548.25	758086.23
AGUADAS	Q. PORÉ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	254048.43	254048.43
			ALCALDÍA DE AGUADAS (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	11970.87	11970.87
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1600.50	1028.46
		TOTAL DEL TRAMO		267619.80	267047.76
ANSERMA	Q. CAUYÁ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	304429.66	304429.66
			ALCALDÍA DE ANSERMA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	13628.99	13628.99
			ALCALDÍA DE ANSERMA (PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL LA MAGDALENA)	1989.41	1626.73
		TOTAL DEL TRAMO		320048.06	319685.38

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
ANSERMA	Q. SAN PEDRO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	144040.99	144040.99
			ALCALDÍA DE ANSERMA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	6472.77	6472.77
		TOTAL DEL TRAMO		150513.75	150513.75
ARANZAZU	Q. EL SARGENTO	II	AGUAS DE ARÁNZAZU S.A. E.S.P. ARD	156212.70	156212.70
			ALCALDÍA DE ARANZAZU (PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL)	1431.17	919.65
		TOTAL DEL TRAMO		157643.87	157132.35
BELALCÁZAR	Q. 2614-001-022-004 Y BETULIA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	58271.21	58271.21
			ALCALDÍA DE BELALCÁZAR (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	8442.64	8442.64
		TOTAL DEL TRAMO		66713.85	66713.85
BELALCÁZAR	Q.2617-124-011 Y MONTEVIDEO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	35004.96	35004.96
			ALCALDÍA DE BELALCÁZAR (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	5065.58	5065.58
		TOTAL DEL TRAMO		40070.55	40070.55
FILADEFIA	RÍO MAIBÁ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	90449.34	90449.34
			ALCALDÍA DE FILADELFIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	63.36	63.36
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1358.19	872.75
		TOTAL DEL TRAMO		91870.89	91385.45
LA DORADA	RÍO MAGDALENA	I	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	1397410.27	1397410.27

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
			ALCALDÍA DE LA DORADA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	37302.53	37302.53
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	5483.79	3523.79
		TOTAL DEL TRAMO		1470481.74	1440122.97
LA DORADA	Q. DOÑA JUANA	I	FRIGORÍFICOS GANADEROS DE COLOMBIA FRIOGAN S.A.	77654.25	39004.42
		TOTAL DEL TRAMO		77654.25	39004.42
LA MERCED	Q. 2615-084-014-023-09 (Q. LAS MALVINAS), AMAZONAS Y DOCTRINAS	II	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y ASEO DE LA MERCED S.A. E.S.P. ARD	27655.32	27655.32
		TOTAL DEL TRAMO		27655.32	27655.32
LA MERCED	Q. EL TAMBOR	II	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y ASEO DE LA MERCED S.A. E.S.P. ARD	22627.08	22627.08
			EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y ASEO DE LA MERCED S.A. E.S.P. ARND	762.35	489.87
		TOTAL DEL TRAMO		23389.43	23116.95
MANZANARES	RÍO SANTO DOMINGO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	174028.00	174028.00
			ALCALDÍA DE MANZANARES (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	60827.60	60827.60
			ALCALDÍA DE MANZANARES (CENTRAL DE BENEFICIO ANIMAL DE MANZANARES)	642.85	821.86
		TOTAL DEL TRAMO		235498.45	235677.46

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
MARMATO	Q. ZAPARRILLA Y AGUAS CLARAS	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	13132.83	13132.83
			ALCALDÍA DE MARMATO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	12862.47	12862.47
CENTRO POBLADO SAN JUAN DE MARMATO	Q. ZAPARRILLA Y AGUAS CLARAS	II	ALCALDÍA DE MARMATO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	13622.30	13622.30
		II	CALDAS GOLD MARMATO S.A.S.	317.99	63.11
		TOTAL DEL TRAMO		39935.59	39680.71
MARQUETALIA	Q. 2305-001-170-004-03 (Q. LA PLAYA), Y Q. LOS SAINOS	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	85271.71	85271.71
			ALCALDÍA DE MARQUETALIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	3738.42	3738.42
		TOTAL DEL TRAMO		89010.13	89010.13
MARQUETALIA	Q. 2302-001-063-001 (Q. MINITAS)	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	58295.80	58295.80
			ALCALDÍA DE MARQUETALIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	2555.77	2555.77
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	3000.47	512.69
		TOTAL DEL TRAMO		63852.04	63852.04
MARULANDA	RÍO HONDO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	18090.06	18090.06
			ALCALDÍA DE MARULANDA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	327.84	327.84
		TOTAL DEL TRAMO		18417.90	18417.90
NEIRA	RÍO TAPIAS	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	269420.55	269420.55

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
			ALCALDÍA DE NEIRA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	80.85	80.85
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	2075.91	1333.94
			TOTAL DEL TRAMO	271577.31	270835.34
NORCASIA	Q. NORCASIA Y Q. 2305-001-012-023-03	II	AGUAS DE LA MIEL S.A. E.S.P. ARD	2697.01	3596.02
			ALCALDÍA DE NORCASIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	2780.42	2780.42
			AGUAS DE LA MIEL S.A. E.S.P. ARND	230.43	301.38
			TOTAL DEL TRAMO	5707.86	6677.82
PÁCORA	RÍO PÁCORA	II	AGUAS MANANTIALES DE PÁCORA S.A. E.S.P. ARD	165631.67	165631.67
			ALCALDÍA DE PÁCORA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	5122.63	5122.63
			AGUAS MANANTIALES DE PÁCORA S.A. E.S.P. ARND	1388.66	892.33
			TOTAL DEL TRAMO	172142.96	171646.63
PENSILVANIA	RÍO PENSILVANIA	II	EMPRESAS PÚBLICAS DE PENSILVANIA S.A. E.S.P. ARD	176734.36	176734.36
			ALCALDÍA DE PENSILVANIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	4904.24	4904.24
			EMPRESAS PÚBLICAS DE PENSILVANIA S.A. E.S.P. ARND	613.37	731.21
			TOTAL DEL TRAMO	182251.97	182369.81

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
RIOSUCIO	RÍO RIOSUCIO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	378261.99	378261.99
			ALCALDÍA DE RIOSUCIO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	49926.81	49926.81
			EMSA E.S.P ARND (CENTRAL DE BENEFICIO ANIMAL)	4554.62	2697.84
		TOTAL DEL TRAMO		432743.42	430886.64
RISARALDA	Q. LÁZARO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	97541.66	97541.66
			ALCALDÍA DE RISARALDA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	1950.04	1950.04
		TOTAL DEL TRAMO		99491.70	99491.70
SALAMINA	RÍO CHAMBERY	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	253521.78	253521.78
			ALCALDÍA DE SALAMINA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	5226.72	5226.72
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1516.19	974.28
		TOTAL DEL TRAMO		260264.69	259722.78
SAMANA	Q. TASAJOS	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	27748.80	27748.80
			ALCALDÍA DE SAMANÁ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	4310.46	4310.46
		TOTAL DEL TRAMO		32059.27	32059.27
SAMANÁ	Q. SAN AGUSTÍN	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	95573.67	95573.67
			ALCALDÍA DE SAMANÁ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	14804.67	14804.67

MUNICIPIO	FUENTE RECEPTORA DE VERTIMIENTOS	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021	
				CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1159.81	745.28
		TOTAL DEL TRAMO		111538.14	111123.61
SAN JOSÉ	Q. LA HABANA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	5533.06	5533.06
		TOTAL DEL TRAMO		5533.06	5533.06
SAN JOSÉ	Q. 2614-001-046-009 Y CHANGÜÍ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	25499.24	25499.24
		TOTAL DEL TRAMO		25499.24	25499.24
SUPÍA	RÍO SUPÍA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	283616.27	283616.27
			ALCALDÍA DE SUPÍA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	33167.23	33167.23
			ALCALDÍA DE SUPÍA (CENTRAL DE BENEFICIO ANIMAL DE SUPÍA)	3351.21	2951.52
		TOTAL DEL TRAMO		320134.71	319735.02
VICTORIA	Q. EL JARDÍN	I	ALCALDÍA DE VICTORIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	2709.22	2709.22
		TOTAL DEL TRAMO		2709.22	2709.22
VICTORIA	Q. EL JARDÍN	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	2951.44	8854.31
		TOTAL DEL TRAMO		2951.44	8854.31
VITERBO	RÍO RISARALDA	V	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	226926.03	226926.03
			ALCALDÍA DE VITERBO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	15025.17	15025.17
			FRIGOPORCINOS DEL EJE CAFETERO S.A.S.	5742.66	5057.76
		TOTAL DEL TRAMO		247693.86	247008.96

4. MODELACIÓN DE ESCENARIOS DE SANEAMIENTO DE LAS CORRIENTES

MODELACIÓN SIMPLIFICADA DE CORRIENTES CON OBJETIVO DE CALIDAD

Con el fin de analizar los impactos de las cargas contaminantes vertidas por los usuarios identificados en la línea base, se llevó a cabo un proceso de modelación simplificada en las corrientes con objetivos de calidad del departamento de Caldas. En este ejercicio se exceptuaron únicamente las corrientes río Chinchiná y Quebrada Manizales, las cuales fueron analizadas a través de modelos Qual2K desarrollados previamente. Esta diferencia se estableció a partir de la complejidad y la existencia de procesos de modelación previa para el río Chinchiná y la quebrada Manizales.

El punto de partida para el desarrollo del proceso de modelación simplificada, fue la información de la línea base estimada para los usuarios generadores de vertimientos puntuales del año 2021. De igual manera se empleó la información correspondiente a los resultados de la campaña de monitoreo departamental desarrollada en 2020. Las tres variables simuladas fueron la demanda bioquímica de oxígeno DBO₅, los sólidos suspendidos totales SST, y el oxígeno disuelto OD.

Los resultados obtenidos con la modelación simplificada se presentan en el anexo 1. Es importante notar que de acuerdo con los resultados obtenidos y los datos de monitoreo de la campaña de la red departamental en el año 2020, se observa que gran parte de las corrientes no cumplen en alguno de sus tramos, con los objetivos de calidad establecidos en la Resolución 239 de 2007¹.

La modelación es una herramienta de planificación del recurso hídrico que permite el análisis del comportamiento de las corrientes y la toma de decisiones respecto a las diferentes obras e intervenciones necesarias para su saneamiento.

Para la modelación de las corrientes receptoras de vertimientos del departamento de Caldas que se encuentran en municipios diferentes a Chinchiná, Manizales, Palestina, Villamaría y La Dorada, se realizó modelación simplificada con base en el modelo de Streeter-Phelps, a través de un desarrollo propio de aplicación web que permite la modelación de calidad de agua e incorpora parámetros de calidad de agua, hidráulicos, datos de elevación y procesos de re-aireación.

Los resultados de la modelación de cada corriente hídrica, fueron comparados con los valores de los parámetros DBO, Sólidos Suspendidos Totales y Oxígeno Disuelto definidos en los objetivos de calidad. De esta forma, se logró fijar el porcentaje de remoción que requiere el tramo o cuerpo de agua y la carga máxima permisible para cumplir con el

¹ Por medio de la cual se establecen los criterios y los objetivos de calidad del recurso hídrico en los municipios de Aránzazu, Risaralda, San José, Filadelfia, Belalcázar, Viterbo, Anserma, Salamina, Supía, Riosucio, La Merced, La Dorada, Marmato, Marulanda, Manzanares, Neira, Pácora, Marquetalia, Aguadas, Pensilvania, Victoria, Samaná, y Norcasia en Jurisdicción del Departamento de Caldas

objetivo de calidad. En la *Tabla 4* se presenta el resumen de la capacidad de carga de cada corriente y cada tramo.

Tabla 4. Resumen de capacidad de las corrientes y tramos receptores de vertimientos según modelación simplificada

Municipio	Corriente	Tramo	Capacidad de carga de la corriente cumpliendo OC		Porcentaje de remoción requerido	
			CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)	%DBO	%SST
Aguadas	Q. Poré	II	NA	233779.60	La corriente No cumple con el OC debido a las condiciones iniciales del tramo.	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Anserma	Q. San Pedro	II	50688.78	72024.61	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 60.8%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 44.3%
Anserma	Q. Cauyá	II	170123.79	274918.52	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 38.2%	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Anserma	Rio Risaralda (Anserma)	II	225098.63	439730.68	La corriente recibe la Q. San Pedro y Cauyá y con las condiciones de remoción de esas corrientes cumple	La corriente recibe la Q. San Pedro y Cauyá y con las condiciones de remoción de esas corrientes cumple
Aránzazu	Q. Sargento	II	136159.97	135648.45	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Aránzazu	Q. La Honda	II	98086.06	31191.41	La corriente recibe la Q. Sargento y con las condiciones de esa corriente cumple el OC	La corriente recibe la Q. Sargento y con las condiciones de esa corriente cumple el OC

Municipio	Corriente	Tramo	Capacidad de carga de la corriente cumpliendo OC		Porcentaje de remoción requerido	
			CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)	%DBO	%SST
Belalcázar	Q. Betulia	II	52870.32	58744.80	La corriente No cumple con el OC, se requiere una remoción mínima de 10% y una remoción mínima de 40% correspondiente a tratamiento primario	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Belalcázar	Q. Montevideo	II	388.18	6422.68	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 98.9%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 81.8%
Filadelfia	Río Maibá	II	56691.04	83006.51	La corriente No cumple con el OC se requiere una remoción mínima de 32.1% y una remoción mínima de 40% correspondiente a tratamiento primario	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
La Merced	Q. Amazonas y Otras	II	2544.79	11161.38	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 77.2%	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
La Merced	Q. Tambor	II	4337.49	10620.26	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 79.4%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 48.9%
Manzanares	Río Santo Domingo	II	10231.41	204807.22	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 95%	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Marquetalia	Q. La playa - Q. Los Sainos	II	1179.10	48736.19	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 98.5%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 38%

Municipio	Corriente	Tramo	Capacidad de carga de la corriente cumpliendo OC		Porcentaje de remoción requerido	
			CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)	%DBO	%SST
Marquetalia	Q. Minitas	II	5617.24	32008.69	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 90.1%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 41%
Marulanda	Rio Hondo	II	14531.54	16626.48	La corriente No cumple con el OC, se requiere una remoción mínima de 10% y una remoción mínima de 12.6% correspondiente a tratamiento primario	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Neira	Rio Tapias	II	11612.22	236242.10	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 95.1%	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Norcasia	Q. Norcasia	II	4251.39	4863.39	La corriente cumple con el OC	La corriente cumple con el OC
Norcasia	Q. La Bejuca	II	109752.72	163624.51	La corriente cumple con el OC	La corriente cumple con el OC
Pácora	Rio Pacora	II	113499.76	151038.73	La corriente cumple con el OC	La corriente cumple con el OC
Pensilvania	Rio Pensilvania	II	52246.10	163386.89	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 68%	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Riosucio	Rio Riosucio	II	105974.99	273059.59	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 73%	La corriente No cumple con el OC, se requiere una remoción mínima de 30.1% y una remoción mínima de 40% correspondiente a tratamiento primario

Municipio	Corriente	Tramo	Capacidad de carga de la corriente cumpliendo OC		Porcentaje de remoción requerido	
			CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)	%DBO	%SST
Risaralda	Q. Lázaro	II	33234.36	79877.07	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 71%	La corriente No cumple con el OC, se requiere una remoción mínima de 30.3% y una remoción mínima de 40% correspondiente a tratamiento primario
Salamina	Rio Chambery	II	0.00	0.00	La corriente No cumple OC incluso con remoción del 100%	La corriente No cumple OC incluso con remoción del 100%
Samaná	Q. Tasajos	II	1561.37	29459.89	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 94.7%	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Samaná	Q. San Agustín	II	14059.88	52332.72	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 86.3%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 48.8%
San José	Q. La Habana	II	638.12	37353.87	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 97%	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
San José	Q. Changüí	II	262.93	4852.24	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 98.9%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 79.7%
Supía	Rio Supía	II	283636.17	283236.48	La corriente cumple con el OC, se propone una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario

Municipio	Corriente	Tramo	Capacidad de carga de la corriente cumpliendo OC		Porcentaje de remoción requerido	
			CC DBO ₅ (Kg/Año)	CC SST (Kg/Año)	%DBO	%SST
Viterbo	Rio Risaralda (Viterbo)	II	220807.90	220122.26	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Victoria	Q. El Jardín	II	24275.63	48766.86	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario
Marmato	Q. Zaparrilla	II	71854.25	71854.25	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 93.2%	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 73.6%
Marmato	Q. Cascabel	II	13367.80	977380.84	La corriente cumple con el OC, se requiere una remoción mínima del 40% correspondiente a tratamiento primario	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 93%
Marmato	Q. Pantanos	II	111431.57	0.00	La corriente No cumple con el OC y se requiere una remoción mínima de 69.3%	La corriente No cumple incluso con remoción del 100%

MODELACIÓN EN QUAL2K DE CORRIENTES CON OBJETIVO DE CALIDAD

Quebrada Manizales

La modelación en QUAL2K fue el insumo utilizado para definir los objetivos de calidad de agua de la quebrada Manizales. Los resultados de esta modelación se encuentran en el documento técnico “*propuesta de ajuste y definición de objetivos de calidad de agua para la quebrada Manizales*”. La *Tabla 5* presenta el escenario utilizado para definir las metas de carga contaminante en la quebrada Manizales para el Quinquenio 2022 – 2026.

Tabla 5. Escenario utilizado para la definición de objetivos de calidad y metas de carga contaminante de la quebrada Manizales – Quinquenio 2022 - 2026

Escenario	Criterios de modelación
Escenario 1	<ul style="list-style-type: none"> • Vertimientos Línea base de usuario del año 2021. • Disminución de la concentración de SST del vertimiento de mina La Cascada. • Reubicación del vertimiento de la Mina la Coqueta después de la bocatoma del acueducto La Enea. • Disminución de la concentración de DBO₅ vertimiento de Descafecol - solubles. • Disminución de la concentración de DBO₅ vertimiento de Etex. • Sin vertimiento de super de alimentos (MAN-T11), identificado entre las estaciones MAN-09 y MAN-10. • Resultados de modelación simplificada de tributarios. • Disminución de la concentración de DBO₅ y SST del vertimiento de Surtipiel. • Disminución de la concentración de DBO₅ y SST del vertimiento de Frugy. • Disminución de la concentración de DBO₅ y SST del vertimiento de Toptec.

Este escenario utilizó las concentraciones establecidas para los usuarios en el año 2021, la eliminación de vertimientos, la reubicación de vertimientos industriales y la disminución de la concentración máxima permitida en el vertimiento para algunos usuarios. Además de los resultados de la modelación simplificada para los tributarios correspondientes a: a) Quebrada Cimitarra, b) Quebrada Tesorito y c) Quebrada Cristales.

Río Chinchiná

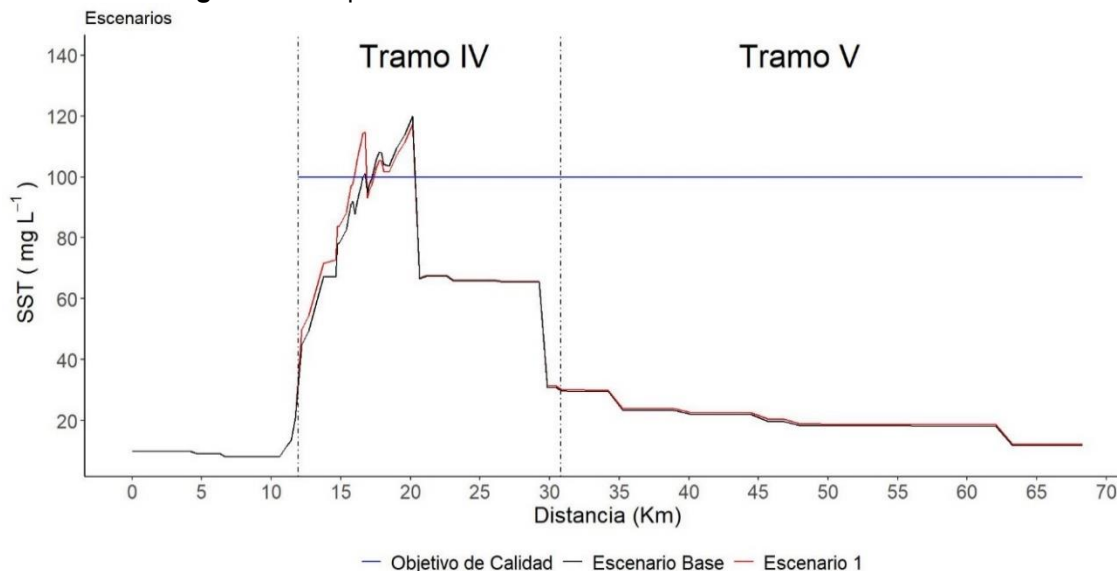
La *Tabla 6* presenta el escenario de modelación de calidad de agua corrido para el tramo IV del río Chinchiná, teniendo en cuenta el PSMV de Aguas de Manizales para los próximos 5 años y el cumplimiento de los objetivos de calidad de la quebrada Manizales en el mismo periodo de tiempo.

Tabla 6. Escenarios para la modelación de la calidad de agua de corto plazo propuesto para el tramo IV del río Chinchiná

Escenario	Criterios de modelación
Escenario 1	<ul style="list-style-type: none"> • Vertimientos Línea base de monitoreo del año 2020. • Eliminación de descoles 31007D y 31002D • Eliminación descole 31004D • Inicio del funcionamiento de la PTAR: Condiciones iniciales de funcionamiento Caudal (Q): 0.260m³/s, DBO₅: 38,3 mg/L y SST: 28,9 mg/L. • Eliminación del vertimiento de la quebrada la Camelia. • Incorporación vertimiento de la descarga de la quebrada Manizales de acuerdo con los resultados obtenidos para el escenario 1, que corresponde a un cumplimiento de los objetivos calidad definidos para el corto plazo.

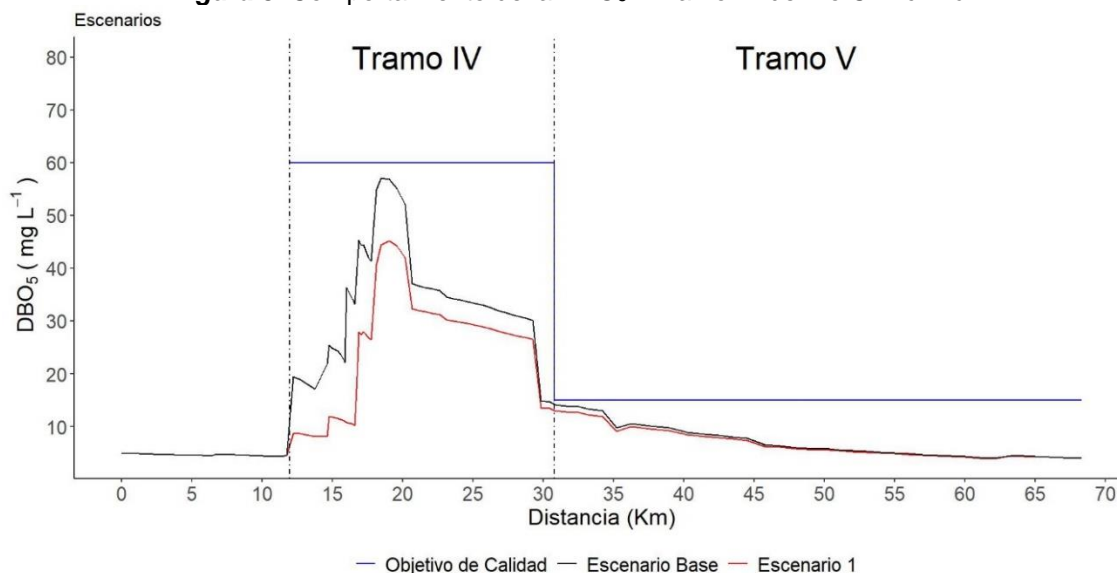
Los resultados de la modelación del escenario, indican un leve incremento en el valor de los SST; sin embargo, al final del tramo IV y en todo el tramo V se cumple con el objetivo de calidad definido para los SST (*Figura 2*).

Figura 2. Comportamiento de los SST - Tramo IV del río Chinchiná



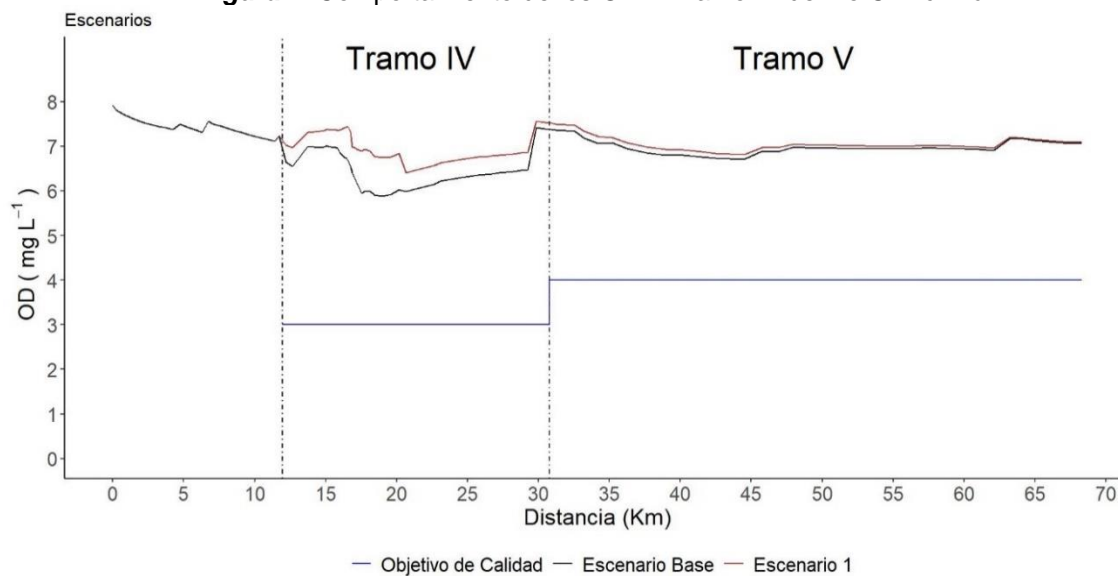
La modelación de calidad de agua para la variable de DBO_5 indica un mejoramiento de la calidad de agua en los tramos IV y V del río Chinchiná frente al escenario de calibración o base. Esta mejora en la calidad de agua se hace más evidente a partir del inicio del funcionamiento de la PTAR cercana a la terminal de transportes de la ciudad de Manizales y al cumplimiento de los objetivos de calidad de la quebrada Manizales (corto plazo). Además, es importante hacer énfasis en que existe un cumplimiento del objetivo de la calidad para el parámetro a lo largo de los tramos IV y V (*Figura 3*).

Figura 3. Comportamiento de la DBO_5 - Tramo IV del río Chinchiná



Finalmente, en la *Figura 4* se observa un mejoramiento en la calidad del agua de la quebrada Manizales para el parámetro de OD en el escenario modelado.

Figura 4. Comportamiento de los OD – Tramo IV del río Chinchiná



5. PROPUESTA DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE

La elaboración de la propuesta de metas de carga contaminante estuvo apoyada en la simulación con base en modelos Qual2K (para el río Chinchiná y la quebrada Manizales) y modelación simplificada para las demás corrientes con objetivos de calidad en el departamento de Caldas. La información de base para el proceso de modelación fueron las cargas contaminantes estimadas para la línea base de usuarios al año 2021, así como los resultados de la red de monitoreo del departamento para el año 2020.

En relación con los usuarios industriales que vierten a la quebrada Manizales, la proyección de las metas de carga para el quinquenio 2022 - 2026 se realizó de acuerdo con los valores obtenidos de la modelación en QUAL2K. Por otra parte, los usuarios industriales de los municipios que vierten directamente a fuentes con objetivos de calidad tienen como meta de carga en el quinquenio 2022 – 2026, mantener la carga contaminante calculada en la línea base de 2021. Finalmente, es importante mencionar que los usuarios industriales que vierten a la red de alcantarillado se identificaron como ESP - ARnD y tienen como meta para este quinquenio (2022 – 2026) mantener la carga determinada en la línea base 2021.

En el caso de los usuarios que corresponden con E.S.P. que prestan el servicio de alcantarillado las metas, tal como se establece en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible no. 1076 de 2015, corresponden al cronograma de eliminación de puntos vertimientos y las cargas proyectadas que han sido aprobadas en el PSMV. No obstante, como sólo dos municipios cuentan con PSMV vigente a la fecha, la proyección de las cargas contaminantes para las aguas residuales domésticas vertidas por las E.S.P. se realizó a partir de la proyección de población para las áreas urbanas de cada municipio, de acuerdo con los datos del DANE obtenidos en el censo del año 2018.

Para el caso de usuarios correspondientes a las alcaldías (que asumen la responsabilidad sobre las descargas de aguas residuales domésticas generadas por la fracción de la población que no está cubierta por el servicio de alcantarillado) las cargas metas fueron definidas a partir de la proyección de población para las áreas urbanas de cada municipio, de acuerdo con los datos del DANE obtenidos en el censo del año 2018.

Para el caso de los municipios de Norcasia y Victoria que cuentan con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Domésticas, se revisaron los respectivos expedientes existentes en la Corporación con el fin de evidenciar las caracterizaciones presentadas del efluente de la PTAR y las poblaciones aferentes a dichos sistemas.

A continuación, se presentan en la *Tabla 7* la propuesta de metas de carga contaminante para los usuarios generadores de vertimientos puntuales a cuerpos de agua para el departamento de Caldas en el quinquenio 2022-2026. Las *Tablas 8 y 9* presentan además el cronograma de eliminación de puntos de vertimiento para las E.S.P.

Tabla 7. Propuesta de Metas de Carga Contaminante Quinquenio 2022-2026. Tramos con Objetivos de calidad Departamento de Caldas

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
RÍO CHINCHINÁ	MANIZALES	IV	AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	3342948.15	3342948.15	3352282.71	3352282.71	3361643.34	3361643.34	3371030.11	3371030.11	3380443.08	3380443.08	3421177.90	3421177.90
			ALCALDÍA DE MANIZALES (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	214163.67	214163.67	216313.97	216313.97	218608.82	218608.82	221480.42	221480.42	224342.44	224342.44	227045.80	227045.80
			AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARND	6623.25	1068.19	6623.25	1068.19	6623.25	1068.19	6623.25	1068.19	6623.25	1068.19	6623.25	1068.19
	VILLAMARÍA	IV	AQUAMANÁ E.S.P. ARD	1259342.33	1259342.33	1273782.60	1273782.60	1288893.53	1288893.53	1306938.63	1306938.63	1324229.23	1324229.23	1340304.24	1340304.24
			ALCALDÍA DE VILLAMARÍA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	56584.87	56584.87	57233.70	57233.70	57912.67	57912.67	58723.47	58723.47	59500.37	59500.37	60222.66	60222.66
			TOTAL DEL TRAMO	4879662.27	4874107.21	4906236.23	4900681.17	4933681.61	4928126.55	4964795.87	4959240.81	4995138.37	4989583.31	5055373.84	5049818.78
	PALESTINA	V (ANTES DEL RÍO GUACAICA)	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	117223.12	117223.12	122683.42	122683.42	127710.37	127710.37	130223.84	130223.84	132195.61	132195.61	133734.03	133734.03
			ALCALDÍA DE PALESTINA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	1255.88	1255.88	1314.38	1314.38	1368.24	1368.24	1395.16	1395.16	1416.29	1416.29	1432.77	1432.77
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1907.18	325.88	1907.18	325.88	1907.18	325.88	1907.18	325.88	1907.18	325.88	1907.18	325.88
			CONFAMILIARES C.V. SANTÁGUEDA	1682.59	708.16	1682.59	708.16	1682.59	708.16	1682.59	708.16	1682.59	708.16	1682.59	708.16
			CONFAMILIARES C.V. ROCHELA	1721.61	191.29	1721.61	191.29	1721.61	191.29	1721.61	191.29	1721.61	191.29	1721.61	191.29
	CHINCHINÁ	V (ANTES DEL RÍO GUACAICA)	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	967473.23	967473.23	978503.94	978503.94	990010.63	990010.63	1003110.89	1003110.89	1015776.53	1015776.53	1028235.22	1028235.22

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
			ALCALDÍA DE CHINCHINÁ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	56307.97	56307.97	56949.97	56949.97	57619.67	57619.67	58382.12	58382.12	59119.27	59119.27	59844.38	59844.38
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P ARND	92820.71	12516.44	92820.71	12516.44	92820.71	12516.44	92820.71	12516.44	92820.71	12516.44	92820.71	12516.44
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	3081.98	1980.43	3081.98	1980.43	3081.98	1980.43	3081.98	1980.43	3081.98	1980.43	3081.98	1980.43
			FLP. PROCESADOS	5958.39	2966.37	5958.39	2966.37	5958.39	2966.37	5958.39	2966.37	5958.39	2966.37	5958.39	2966.37
			SOCIEDAD ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S.A. (ALPINA CHINCHINÁ)	1935.71	394.15	1935.71	394.15	1935.71	394.15	1935.71	394.15	1935.71	394.15	1935.71	394.15
	MANIZALES	V (ANTES DEL RÍO GUACAICA)	AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	123377.62	123377.62	123722.13	123722.13	124067.60	124067.60	124414.04	124414.04	124761.44	124761.44	126264.83	126264.83
			INDUSTRIAS BÁSICAS DE CALDAS S.A.	484.10	131.35	484.10	131.35	484.10	131.35	484.10	131.35	484.10	131.35	484.10	131.35
		TOTAL DEL TRAMO		1375230.10	1284851.90	1392766.11	1302387.91	1410368.78	1319990.58	1427118.32	1336740.12	1442861.42	1352483.22	1459103.51	1368725.31
		V (DESPUÉS DE RÍO GUACAICA)	EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO S.A. E.S.P.	846.23	740.62	846.23	740.62	846.23	740.62	846.23	740.62	846.23	740.62	846.23	740.62
		V (DESPUÉS DE RÍO GUACAICA)	AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	4237818.64	4237818.64	4249651.97	4249651.97	4261518.33	4261518.33	4273417.83	4273417.83	4285350.56	4285350.56	4336989.63	4336989.63
			AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARND	75477.98	26548.52	75477.98	26548.52	75477.98	26548.52	75477.98	26548.52	75477.98	26548.52	75477.98	26548.52
		TOTAL DEL TRAMO		4314142.85	4265107.78	4325976.18	4276941.11	4337842.54	4288807.47	4349742.04	4300706.97	4361674.77	4312639.70	4413313.84	4364278.77
	Q. MANIZALES	II	SOCIEDAD MINERA LA CASCADA	5.42	17548.38	20.34	6102.60	20.34	6102.60	20.34	6102.60	20.34	6102.60	20.34	6102.60
			MINA LA COQUETA S.A.S.	296.28	10490.88	296.28	10490.88	296.28	10490.88	296.28	10490.88	296.28	10490.88	296.28	10490.88
			AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P. ARD	452196.99	452196.99	453459.67	453459.67	454725.87	454725.87	455995.61	455995.61	457268.89	457268.89	462779.04	462779.04
			CI SÚPER DE ALIMENTOS S.A.	11339.16	5661.51	10575.36	5287.68	10575.36	5287.68	10575.36	5287.68	10575.36	5287.68	10575.36	5287.68

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
			DESAFECOL SAS (PLANTA SOLUBLES)	4126.10	485.94	2906.36	639.40	2906.36	639.40	2906.36	639.40	2906.36	639.40	2906.36	639.40
			DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	5371.94	480.32	5371.94	480.32	5371.94	480.32	5371.94	480.32	5371.94	480.32	5371.94	480.32
			ETEX COLOMBIA S.A.	21628.00	1163.34	4665.60	762.05	4665.60	762.05	4665.60	762.05	4665.60	762.05	4665.60	762.05
			FRUGY S.A.	3852.05	503.44	3328.13	665.63	3328.13	665.63	3328.13	665.63	3328.13	665.63	3328.13	665.63
			GOLOSINAS TRULULU	1636.53	948.71	1636.53	215.12	1636.53	215.12	1636.53	215.12	1636.53	215.12	1636.53	215.12
			MADEAL	224.94	171.69	157.51	97.04	157.51	97.04	157.51	97.04	157.51	97.04	157.51	97.04
			PROGEL S.A.S.	277928.83	252503.17	195181.83	105241.72	195181.83	105241.72	195181.83	105241.72	195181.83	105241.72	195181.83	105241.72
			TOP-TEC	24547.40	15691.16	15303.17	11477.38	15303.17	11477.38	15303.17	11477.38	15303.17	11477.38	15303.17	11477.38
			SURTIPIEL SALVADOR GIRALDO LÓPEZ SUCESORES SAS	3394.61	240.70	3394.61	240.70	3394.61	240.70	3394.61	240.70	3394.61	240.70	3394.61	240.70
			TOTAL DEL TRAMO	806548.25	758086.23	696297.32	595160.19	697563.53	596426.39	698833.26	597696.13	700106.55	598969.41	705616.70	604479.57
Q. PORÉ	AGUADAS	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	254048.43	254048.43	260845.64	260845.64	267350.05	267350.05	271532.95	271532.95	275046.59	275046.59	278539.31	278539.31
			ALCALDÍA DE AGUADAS (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	11970.87	11970.87	12291.16	12291.16	12597.65	12597.65	12794.75	12794.75	12960.31	12960.31	13124.89	13124.89
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1600.50	1028.46	1600.50	1028.46	1600.50	1028.46	1600.50	1028.46	1600.50	1028.46	1600.50	1028.46
			TOTAL DEL TRAMO	267619.80	267047.76	274737.30	274165.26	281548.20	280976.16	285928.20	285356.16	289607.40	289035.36	293264.70	292692.66

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
Q. CAJÚ	ANSERMA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	304429.66	304429.66	311501.1433	311501.1433	318288.0635	318288.0635	323040.3305	323040.3305	327365.7472	327365.7472	331534.6521	331534.6521
			ALCALDÍA DE ANSERMA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	13628.99	13628.99	13945.57	13945.57	14249.42	14249.42	14462.17	14462.17	14655.81	14655.81	14842.45	14842.45
			ALCALDÍA DE ANSERMA (PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL LA MAGDALENA)	1989.41	1626.73	1989.41	1626.73	1989.41	1626.73	1989.41	1626.73	1989.41	1626.73	1989.41	1626.73
		TOTAL DEL TRAMO		320048.06	319685.38	327436.13	327073.45	334526.89	334164.21	339491.91	339129.23	344010.97	343648.29	348366.51	348003.83
Q. SAN PEDRO	ANSERMA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	144040.99	144040.99	147386.8643	147386.8643	150598.0977	150598.0977	152846.6344	152846.6344	154893.2066	154893.2066	156865.7253	156865.7253
			PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL, MUNICIPIO DE ARANZAZU	6472.77	6472.77	6623.12	6623.12	6767.42	6767.42	6868.46	6868.46	6960.43	6960.43	7049.07	7049.07
		TOTAL DEL TRAMO		150513.75	150513.75	154009.98	154009.98	157365.52	157365.52	159715.10	159715.10	161853.64	161853.64	163914.80	163914.80
Q. EL SARGENTO	ARANZAZU	II	AGUAS DE ARANZAZU S.A. E.S.P. ARD	156212.70	156212.70	159125.40	159125.40	161950.50	161950.50	164118.60	164118.60	166418.10	166418.10	168411.00	168411.00
			AGUAS DE ARANZAZU S.A. E.S.P. ARND	1431.17	919.65	1431.17	919.65	1431.17	919.65	1431.17	919.65	1431.17	919.65	1431.17	919.65
		TOTAL DEL TRAMO		157643.87	157132.35	160556.57	160045.05	163381.67	162870.15	165549.77	165038.25	167849.27	167337.75	169842.17	169330.65
Q. 2614-001-022-004 Y BETULIA	BELALCÁZAR	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	58271.21	58271.21	60159.41	60159.41	61940.05	61940.05	63063.41	63063.41	63768.49	63768.49	64581.14	64581.14
			ALCALDÍA DE BELALCÁZAR (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	8442.64	8442.64	8716.21	8716.21	8974.20	8974.20	9136.96	9136.96	9239.12	9239.12	9356.86	9356.86
		TOTAL DEL TRAMO		66713.85	66713.85	68875.62	68875.62	70914.25	70914.25	72200.37	72200.37	73007.61	73007.61	73937.99	73937.99

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
Q.2617-124-011 Y MONTEVIDEO	BELALCÁZAR	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	35004.96	35004.96	36139.25	36139.25	37208.93	37208.93	37883.76	37883.76	38307.32	38307.32	38795.49	38795.49
			ALCALDÍA DE BELALCÁZAR (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	5065.58	5065.58	5229.73	5229.73	5384.52	5384.52	5482.18	5482.18	5543.47	5543.47	5614.11	5614.11
		TOTAL DEL TRAMO		40070.55	40070.55	41368.98	41368.98	42593.45	42593.45	43365.93	43365.93	43850.79	43850.79	44409.61	44409.61
RÍO MAIBÁ	FILADELFIA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	90449.34	90449.34	94410.47	94410.47	98065.21	98065.21	99903.52	99903.52	101347.91	101347.91	102595.33	102595.33
			ALCALDÍA DE FILADELFIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	63.36	63.36	66.13	66.13	68.69	68.69	69.98	69.98	70.99	70.99	71.87	71.87
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1358.19	872.75	1358.19	872.75	1358.19	872.75	1358.19	872.75	1358.19	872.75	1358.19	872.75
		TOTAL DEL TRAMO		91870.89	91385.45	95834.79	95349.35	99492.09	99006.65	101331.69	100846.25	102777.09	102291.65	104025.39	103539.95
RÍO MAGDALENA	LA DORADA	I	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	1397410.27	1397410.27	1413664.18	1413664.18	1430579.35	1430579.35	1448646.37	1448646.37	1466777.38	1466777.38	1483863.19	1483863.19
			ALCALDÍA DE LA DORADA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	37302.53	37302.53	37736.41	37736.41	38187.95	38187.95	38670.23	38670.23	39154.22	39154.22	39610.31	39610.31
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	5483.79	3523.79	5483.79	3523.79	5483.79	3523.79	5483.79	3523.79	5483.79	3523.79	5483.79	3523.79

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	30285.16	1886.39	30285.16	1886.39	30285.16	1886.39	30285.16	1886.39	30285.16	1886.39	30285.16	1886.39
		TOTAL DEL TRAMO		1470481.74	1440122.97	1487169.54	1456810.77	1504536.24	1474177.47	1523085.54	1492726.77	1541700.54	1511341.77	1559242.44	1528883.67
Q. DOÑA JUANA	LA DORADA	I	FRIGORÍFICOS GANADEROS DE COLOMBIA FRIOGAN S.A.	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42
		TOTAL DEL TRAMO		77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42	77654.25	39004.42
Q. 2615-084-014-023-09-AMAZONAS	LA MERCED	II	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y ASEO DE LA MERCED S.A. E.S.P. ARD	27655.32	27655.32	28763.46	28763.46	29787.29	29787.29	30329.31	30329.31	30726.80	30726.80	31003.83	31003.83
		TOTAL DEL TRAMO		27655.32	27655.32	28763.46	28763.46	29787.29	29787.29	30329.31	30329.31	30726.80	30726.80	31003.83	31003.83
Q. EL TAMBOR	LA MERCED	II	EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y ASEO DE LA MERCED S.A. E.S.P. ARD	22627.08	22627.08	23533.74	23533.74	24371.42	24371.42	24814.89	24814.89	25140.11	25140.11	25366.77	25366.77
			EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y ASEO DE LA MERCED S.A. E.S.P. ARND	762.35	489.87	762.35	489.87	762.35	489.87	762.35	489.87	762.35	489.87	762.35	489.87
		TOTAL DEL TRAMO		23389.43	23116.95	24296.09	24023.61	25133.77	24861.29	25577.24	25304.76	25902.46	25629.98	26129.12	25856.64
RÍO SANTO DOMINGO	MANZANARES	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	174028.00	174028.00	177874.01	177874.01	181590.20	181590.20	184365.17	184365.17	186718.22	186718.22	188941.44	188941.44
			ALCALDÍA DE MANZANARES (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	60827.60	60827.60	62171.89	62171.89	63470.80	63470.80	64440.73	64440.73	65263.18	65263.18	66040.26	66040.26
			CENTRAL DE BENEFICIO ANIMAL DE MANZANARES	642.85	821.86	642.85	821.86	642.85	821.86	642.85	821.86	642.85	821.86	642.85	821.86

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
		TOTAL DEL TRAMO		234855.60	234855.60	240045.90	240045.90	245061.00	245061.00	248805.90	248805.90	251981.40	251981.40	254981.70	254981.70
Q. ZAPARRILLA Y AGUAS CLARAS	MARMATO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	13132.83	13132.83	15002.62	15002.62	16662.20	16662.20	17160.08	17160.08	17436.67	17436.67	17702.21	17702.21
			ALCALDÍA DE MARMATO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	12862.47	12862.47	14693.77	14693.77	16319.19	16319.19	16806.82	16806.82	17077.72	17077.72	17337.79	17337.79
	CENTRO POBLADO SAN JUAN DE MARMATO	II	ALCALDÍA DE MARMATO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	13622.30	13622.30	13863.21	13863.21	16447.50	16447.50	18790.89	18790.89	20871.47	20871.47	21484.69	21484.69
		II	CALDAS GOLD MARMATO S.A.S.	317.99	63.11	317.99	63.11	317.99	63.11	317.99	63.11	317.99	63.11	317.99	63.11
		TOTAL DEL TRAMO		39935.59	39680.71	43877.60	43622.72	49746.89	49492.01	53075.78	52820.90	55703.85	55448.97	56842.67	56587.80
Q. 2305-001-170-004-03, Y Q. LOS SAINOS	MARQUETALIA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	85271.71	85271.71	87689.17	87689.17	89969.56	89969.56	91614.44	91614.44	92947.78	92947.78	94131.59	94131.59
			ALCALDÍA DE MARQUETALIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	3738.42	3738.42	3844.41	3844.41	3944.39	3944.39	4016.50	4016.50	4074.95	4074.95	4126.85	4126.85
		TOTAL DEL TRAMO		89010.13	89010.13	91533.58	91533.58	93913.95	93913.95	95630.94	95630.94	97022.74	97022.74	98258.45	98258.45
Q. 2302-001-063-001 (Q. MINITAS)	MARQUETALIA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	58295.80	58295.80	59948.49	59948.49	61507.48	61507.48	62631.99	62631.99	63543.53	63543.53	64352.84	64352.84
			ALCALDÍA DE MARQUETALIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	2555.77	2555.77	2628.22	2628.22	2696.57	2696.57	2745.87	2745.87	2785.83	2785.83	2821.31	2821.31

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	3000.47	512.69	3000.47	512.69	3000.47	512.69	3000.47	512.69	3000.47	512.69	3000.47	512.69
		TOTAL DEL TRAMO		63852.04	61364.26	65577.19	63089.41	67204.52	64716.74	68378.33	65890.55	69329.83	66842.05	70174.62	67686.84
RÍO HONDO	MARULANDA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	18090.06	18090.06	18971.98	18971.98	19789.37	19789.37	20025.98	20025.98	20198.06	20198.06	20413.16	20413.16
			ALCALDÍA DE MARULANDA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	327.84	327.84	343.82	343.82	358.64	358.64	362.92	362.92	366.04	366.04	369.94	369.94
		TOTAL DEL TRAMO		18417.90	18417.90	19315.80	19315.80	20148.00	20148.00	20388.90	20388.90	20564.10	20564.10	20783.10	20783.10
RÍO TAPIAS	NEIRA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	269420.55	269420.55	275660.18	275660.18	281680.87	281680.87	286169.02	286169.02	290197.41	290197.41	293547.11	293547.11
			ALCALDÍA DE NEIRA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	80.85	80.85	82.72	82.72	84.53	84.53	85.88	85.88	87.08	87.08	88.09	88.09
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	2075.91	1333.94	2075.91	1333.94	2075.91	1333.94	2075.91	1333.94	2075.91	1333.94	2075.91	1333.94
		TOTAL DEL TRAMO		271577.31	270835.34	277818.81	277076.84	283841.31	283099.34	288330.81	287588.84	292360.41	291618.44	295711.11	294969.14
Q. NORCASIA Y Q. 2305-001-012-023-03	NORCASIA	II	AGUAS DE LA MIEL S.A. E.S.P. ARD	2697.01	3596.02	2744.81	3659.75	2791.97	3722.63	2833.39	3777.86	2871.63	3828.84	2907.32	3876.43
			ALCALDÍA DE NORCASIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	2780.42	2780.42	2829.69	2829.69	2878.31	2878.31	2921.02	2921.02	2960.44	2960.44	2997.23	2997.23

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
			AGUAS DE LA MIEL S.A. E.S.P. ARND	230.43	301.38	230.43	301.38	230.43	301.38	230.43	301.38	230.43	301.38	230.43	301.38
		TOTAL DEL TRAMO		5707.86	6677.82	5804.93	6790.82	5900.71	6902.32	5984.84	7000.26	6062.50	7090.66	6134.98	7175.04
RÍO PÁCORÁ	PÁCORÁ	II	AGUAS MANANTIALES DE PÁCORÁ S.A. E.S.P. ARD	165631.67	165631.67	170305.13	170305.13	174723.68	174723.68	177400.29	177400.29	179906.97	179906.97	182052.51	182052.51
			ALCALDÍA DE PÁCORÁ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	5122.63	5122.63	5267.17	5267.17	5403.83	5403.83	5486.61	5486.61	5564.13	5564.13	5630.49	5630.49
			AGUAS MANANTIALES DE PÁCORÁ S.A. E.S.P. ARND	1388.66	892.33	1388.66	892.33	1388.66	892.33	1388.66	892.33	1388.66	892.33	1388.66	892.33
		TOTAL DEL TRAMO		172142.96	171646.63	176960.96	176464.63	181516.16	181019.83	184275.56	183779.23	186859.76	186363.43	189071.66	188575.33
RÍO PENSILVANIA	PENSILVANIA	II	EMPRESAS PÚBLICAS DE PENSILVANIA S.A. E.S.P. ARD	176734.36	176734.36	183254.82	183254.82	189263.87	189263.87	192481.49	192481.49	195358.16	195358.16	197829.97	197829.97
			ALCALDÍA DE PENSILVANIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	4904.24	4904.24	5085.18	5085.18	5251.93	5251.93	5341.21	5341.21	5421.04	5421.04	5489.63	5489.63
			EMPRESAS PÚBLICAS DE PENSILVANIA S.A. E.S.P. ARND	613.37	731.21	613.37	731.21	613.37	731.21	613.37	731.21	613.37	731.21	613.37	731.21
		TOTAL DEL TRAMO		182251.97	182369.81	188953.37	189071.21	195129.17	195247.01	198436.07	198553.91	201392.57	201510.41	203932.97	204050.81
RÍO RIOSUCIO	RIOSUCIO	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	378261.99	378261.99	394087.39	394087.39	408752.01	408752.01	416761.44	416761.44	422894.27	422894.27	428388.66	428388.66

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
			ALCALDÍA DE RIOSUCIO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	49926.81	49926.81	52015.61	52015.61	53951.19	53951.19	55008.36	55008.36	55817.83	55817.83	56543.04	56543.04
			EMSA E.S.P. (CENTRAL DE BENEFICIO ANIMAL)	4554.62	2697.84	4554.62	2697.84	4554.62	2697.84	4554.62	2697.84	4554.62	2697.84	4554.62	2697.84
			TOTAL DEL TRAMO	432743.42	430886.64	450657.62	448800.84	467257.82	465401.04	476324.42	474467.64	483266.72	481409.94	489486.32	487629.54
Q. LÁZARO	RISARALDA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	97541.66	97541.66	100976.98	100976.98	104197.60	104197.60	106194.38	106194.38	107418.21	107418.21	108964.11	108964.11
			ALCALDÍA DE RISARALDA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	1950.04	1950.04	2018.72	2018.72	2083.10	2083.10	2123.02	2123.02	2147.49	2147.49	2178.39	2178.39
			TOTAL DEL TRAMO	99491.70	99491.70	102995.70	102995.70	106280.70	106280.70	108317.40	108317.40	109565.70	109565.70	111142.50	111142.50
RÍO CHAMBERY	SALAMINA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	253521.78	253521.78	259079.30	259079.30	264422.25	264422.25	268241.71	268241.71	271717.84	271717.84	275151.06	275151.06
			ALCALDÍA DE SALAMINA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	5226.72	5226.72	5341.30	5341.30	5451.45	5451.45	5530.19	5530.19	5601.86	5601.86	5672.64	5672.64
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1516.19	974.28	1516.19	974.28	1516.19	974.28	1516.19	974.28	1516.19	974.28	1516.19	974.28
			TOTAL DEL TRAMO	260264.69	259722.78	265936.79	265394.88	271389.89	270847.98	275288.09	274746.18	278835.89	278293.98	282339.89	281797.98
Q. TASAJOS	SAMANÁ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	27748.80	27748.80	29135.39	29135.39	30411.05	30411.05	31029.68	31029.68	31503.26	31503.26	31882.97	31882.97
			ALCALDÍA DE SAMANÁ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	4310.46	4310.46	4525.85	4525.85	4724.01	4724.01	4820.11	4820.11	4893.67	4893.67	4952.66	4952.66

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
		TOTAL DEL TRAMO		32059.27	32059.27	33661.24	33661.24	35135.06	35135.06	35849.79	35849.79	36396.93	36396.93	36835.62	36835.62
Q. SAN AGUSTÍN	SAMANÁ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	95573.67	95573.67	100349.41	100349.41	104743.10	104743.10	106873.82	106873.82	108504.92	108504.92	109812.74	109812.74
			ALCALDÍA DE SAMANÁ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	14804.67	14804.67	15544.44	15544.44	16225.04	16225.04	16555.09	16555.09	16807.76	16807.76	17010.34	17010.34
			EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARND	1159.81	745.28	1159.81	745.28	1159.81	745.28	1159.81	745.28	1159.81	745.28	1159.81	745.28
		TOTAL DEL TRAMO		111538.14	111123.61	117053.67	116639.14	122127.95	121713.42	124588.72	124174.19	126472.48	126057.95	127982.89	127568.36
Q. LA HABANA	SAN JOSÉ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	5533.06	5533.06	5853.25	5853.25	6146.11	6146.11	6290.58	6290.58	6380.39	6380.39	6438.97	6438.97
			ALCALDÍA DE SAN JOSÉ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		TOTAL DEL TRAMO		5533.06	5533.06	5853.25	5853.25	6146.11	6146.11	6290.58	6290.58	6380.39	6380.39	6438.97	6438.97
Q. 2614-001-046-009 Y CHANGÜI	SAN JOSÉ	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	25499.24	25499.24	26974.85	26974.85	28324.49	28324.49	28990.32	28990.32	29404.21	29404.21	29674.13	29674.13
			ALCALDÍA DE SAN JOSÉ (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		TOTAL DEL TRAMO		25499.24	25499.24	26974.85	26974.85	28324.49	28324.49	28990.32	28990.32	29404.21	29404.21	29674.13	29674.13
RÍO SUPÍA	SUPÍA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	283616.27	283616.27	291968.88	291968.88	299870.53	299870.53	305262.48	305262.48	309654.46	309654.46	313673.91	313673.91
			ALCALDÍA DE SUPÍA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	33167.23	33167.23	34144.02	34144.02	35068.07	35068.07	35698.63	35698.63	36212.24	36212.24	36682.29	36682.29

CORRIENTE OC	MUNICIPIO	TRAMO RECEPTOR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	LÍNEA BASE 2021		CARGA META 2022		CARGA META 2023		CARGA META 2024		CARGA META 2025		CARGA META 2026	
				CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)	CC DBO5 (KG/AÑO)	CC SST (KG/AÑO)
			CENTRAL DE BENEFICIO ANIMAL DE SUPIA	3351.21	2951.52	3351.21	2951.52	3351.21	2951.52	3351.21	2951.52	3351.21	2951.52	3351.21	2951.52
		TOTAL DEL TRAMO		320134.71	319735.02	329464.11	329064.42	338289.81	337890.12	344312.31	343912.62	349217.91	348818.22	353707.41	353307.72
Q. EL JARDÍN	VICTORIA	I	ALCALDÍA DE VICTORIA (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	2709.22	2709.22	2800.20	2800.20	2885.89	2885.89	2939.30	2939.30	2980.38	2980.38	3014.42	3014.42
		TOTAL DEL TRAMO		2709.22	2709.22	2800.20	2800.20	2885.89	2885.89	2939.30	2939.30	2980.38	2980.38	3014.42	3014.42
Q. EL JARDÍN	VICTORIA	II	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	2951.44	8854.31	3050.55	9151.63	3143.90	9431.68	3202.08	9606.24	3246.84	9740.51	3283.92	9851.76
		TOTAL DEL TRAMO		2951.44	8854.31	3050.55	9151.63	3143.90	9431.68	3202.08	9606.24	3246.84	9740.51	3283.92	9851.76
RÍO RISARALDA	VITERBO	V	EMPOCALDAS S.A. E.S.P. ARD	226926.03	226926.03	229698.93	229698.93	232595.07	232595.07	235511.75	235511.75	238387.36	238387.36	240995.94	240995.94
			ALCALDÍA DE VITERBO (POBLACIÓN NO CUBIERTA)	15025.17	15025.17	15208.77	15208.77	15400.53	15400.53	15593.65	15593.65	15784.04	15784.04	15956.76	15956.76
			FRIGOPORCINOS DEL EJE CAFETERO S.A.S.	5742.66	5057.76	5742.66	5057.76	5742.66	5057.76	5742.66	5057.76	5742.66	5057.76	5742.66	5057.76
		TOTAL DEL TRAMO		247693.86	247008.96	250650.36	249965.46	253738.26	253053.36	256848.06	256163.16	259914.06	259229.16	262695.36	262010.46

Tabla 8. Cronograma de eliminación de vertimientos puntuales quinquenio 2022 – 2026 de municipios con PSMV aprobado.

MUNICIPIO	ESTADO PSMV	RESOLUCIÓN PSMV	AÑO 1 2022	AÑO 2 2023	AÑO 3 2024	AÑO 4 2025	AÑO 5 2026
Anserma	Vigente	*Resolución N° 276 de 2015 *Resolución N° 763 de 2016	6	8	6	0	0
Manizales	Vigente	Resolución N° 1661 de 2018	0	4	0	6	3

Tabla 9. Cronograma de eliminación de vertimientos puntuales quinquenio 2022 – 2026 de municipios sin PSMV aprobado.

MUNICIPIO	EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	AÑO 1 2022	AÑO 2 2023	AÑO 3 2024	AÑO 4 2025	AÑO 5 2026
Chinchiná	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5
Marmato	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	0
	SAN JUAN DE MARMATO	0	0	0	1	1
Palestina	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	1	0	0
Villamaría	AQUAMANÁ E.S.P.	2	2	2	2	2
Aguadas	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	2
Aránzazu	AGUAS DE ARANZAZU E.S.P.	1	0	0	0	0
Belalcázar	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	5	1	0
Filadelfia	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5
La Merced	EMPRESA DE AGUAS DE ASEO DE LA MERCED S.A. E.S.P.	0	0	0	0	3
Manzanares	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	2	2	2	2	2
Marmato	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	0
Marquetalia	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5
Marulanda	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	4
Neira	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5
Norcasia	AGUAS DE LA MIEL E.S.P.	0	0	0	0	0
Pácora	AGUAS MANANTIALES DE PÁCORÁ E.S.P.	0	0	0	0	0
Pensilvania	EMPRESAS PÚBLICAS DE PENSILVANIA	0	0	0	0	5
Riosucio	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	10
Risaralda	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	3	0	0	0	0
Salamina	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5
San José	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	2	0	0	0	0
Samaná	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	14	0	0	0
Supía	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5
Viterbo	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5
Victoria	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	0	0	0	0	5

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS (CORPOCALDAS). 2007. Resolución N° 239: Por medio de la cual se establecen los criterios y los objetivos de calidad del recurso hídrico en los municipios de Aránzazu, San José, Risaralda, Filadelfia, Belalcázar, Viterbo, Anserma, Salamina, Supía, Riosucio, La Merced, La Dorada, Marmato, Marulanda, Manzanares, Neira, Marquetalia, Aguadas, Pensilvania, Pácora, Victoria, Samaná y Norcasia en jurisdicción del departamento de Caldas, Colombia.
- CORPOCALDAS (Corporación Autónoma Regional de Caldas). 2008. Acuerdo 006 del 5 de abril de 2017 “Por la cual se establecen las metas individuales y la meta global de carga contaminante para los usuarios y sustancias objeto de cobro de la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales en jurisdicción de Corpocaldas, para el periodo 2017-2021”. Manizales, Colombia.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS (CORPOCALDAS). 2021. Informe de cumplimiento de metas de carga contaminante vigencia 2020.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS (CORPOCALDAS) y Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento (GIAS), Universidad Tecnológica de Pereira UTP. 2020. Red de monitoreo departamental, Informe semestre I 2020.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS (CORPOCALDAS). 2014. Resolución N° 469: Por medio de la cual se ajustan los objetivos de calidad del recurso hídrico en la subcuenta del río Chinchiná, y se definen para la microcuenca de la quebrada Manizales jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas, CORPOCALDAS.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM (2020). Hoja metodológica del Índice de calidad del agua (Versión 1,1).
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. 2010. p. 124.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 1433. Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS. (2012). Decreto 2667 de 2012 “Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones”. Bogotá, Colombia.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS. (2015). Decreto 1076 de 2015 "Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible". Bogotá, Colombia.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MADS. (2005). Resolución 1023 del 28 de julio de 2005. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

7. ANEXO

Resultados del proceso de modelación simplificada

Figura A1. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada Poré

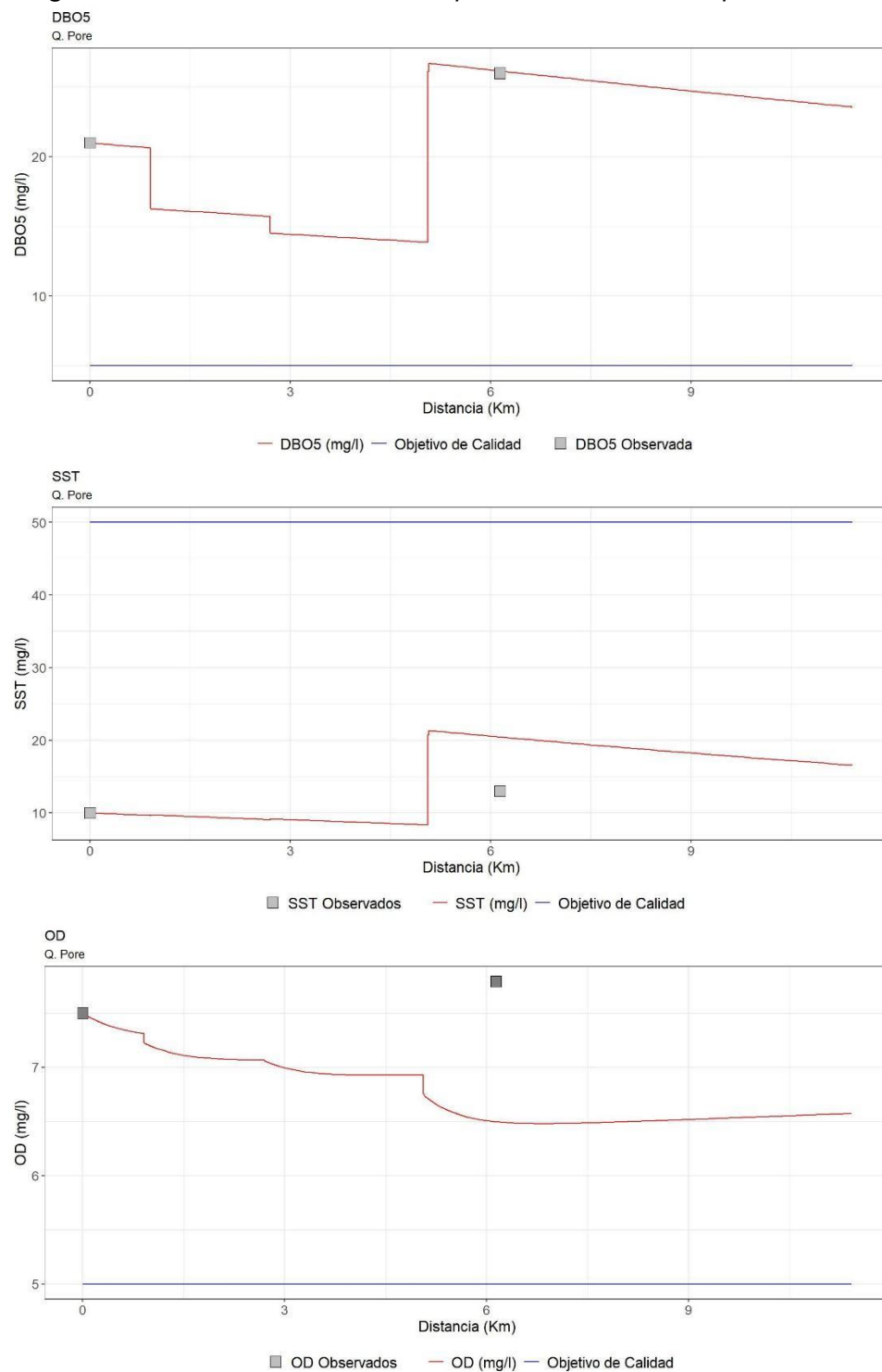


Figura A2. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada Cauyá

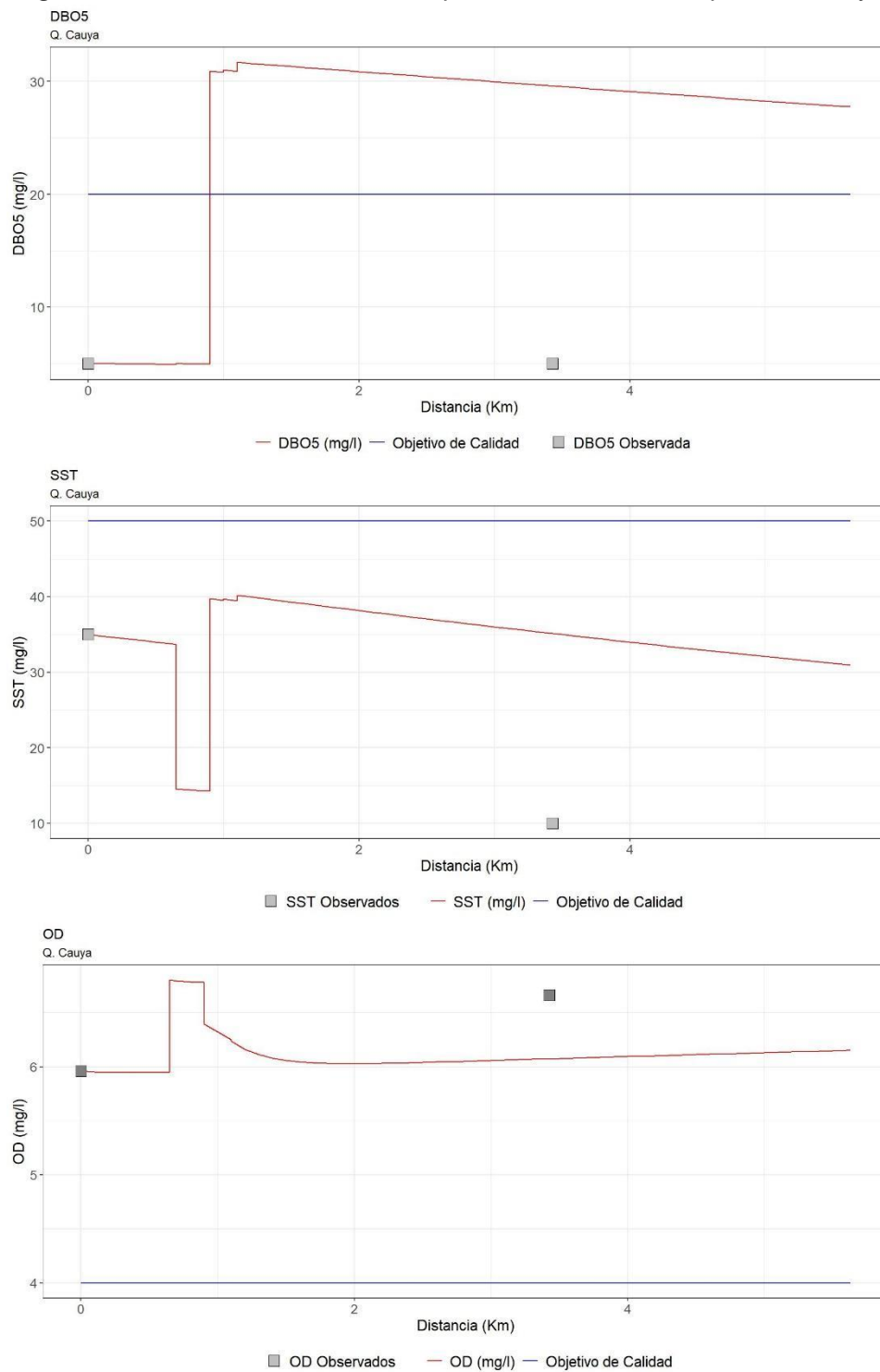


Figura A3. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada San Pedro

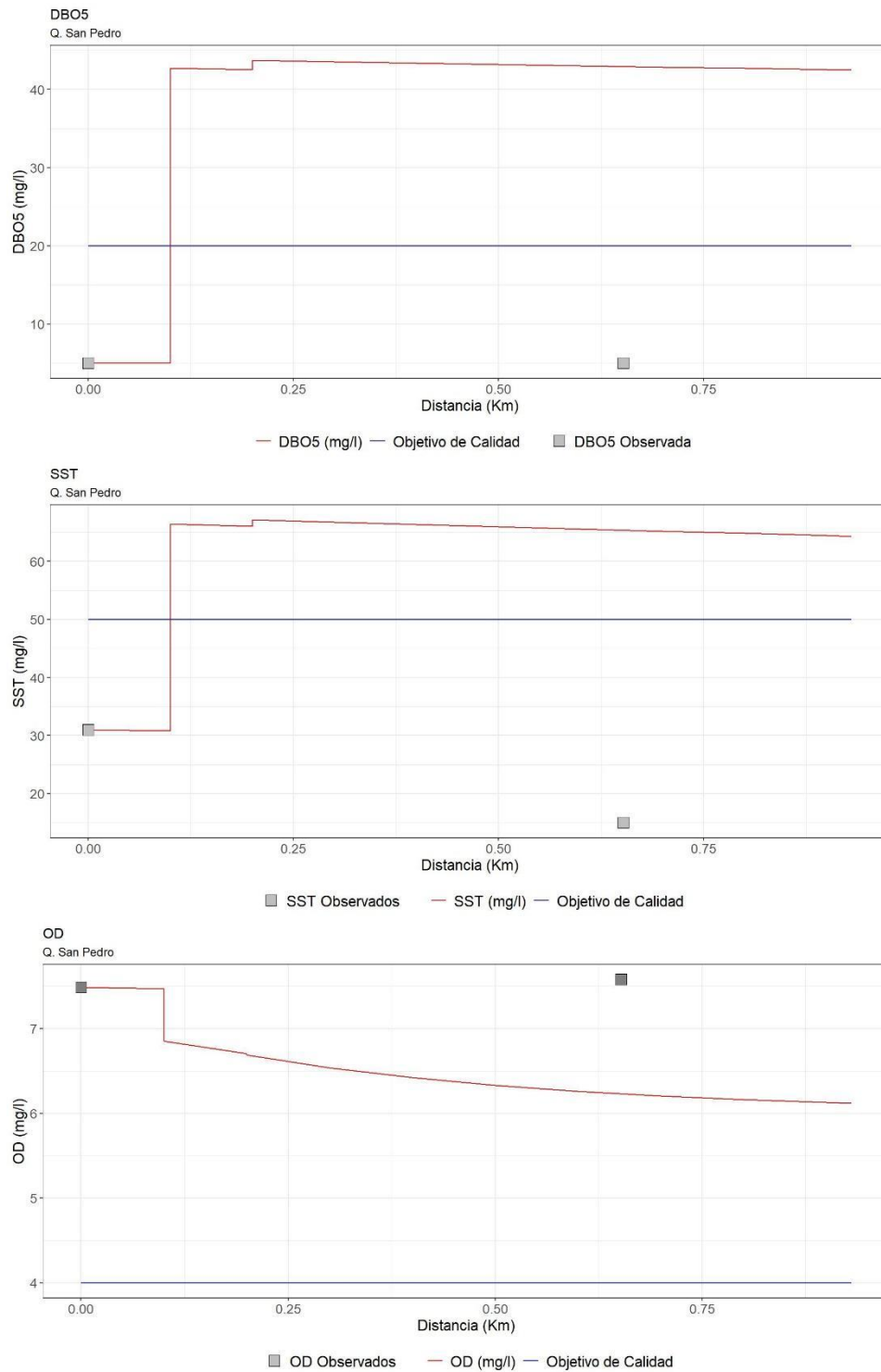


Figura A4. Resultados modelación simplificada de línea base, río Risaralda

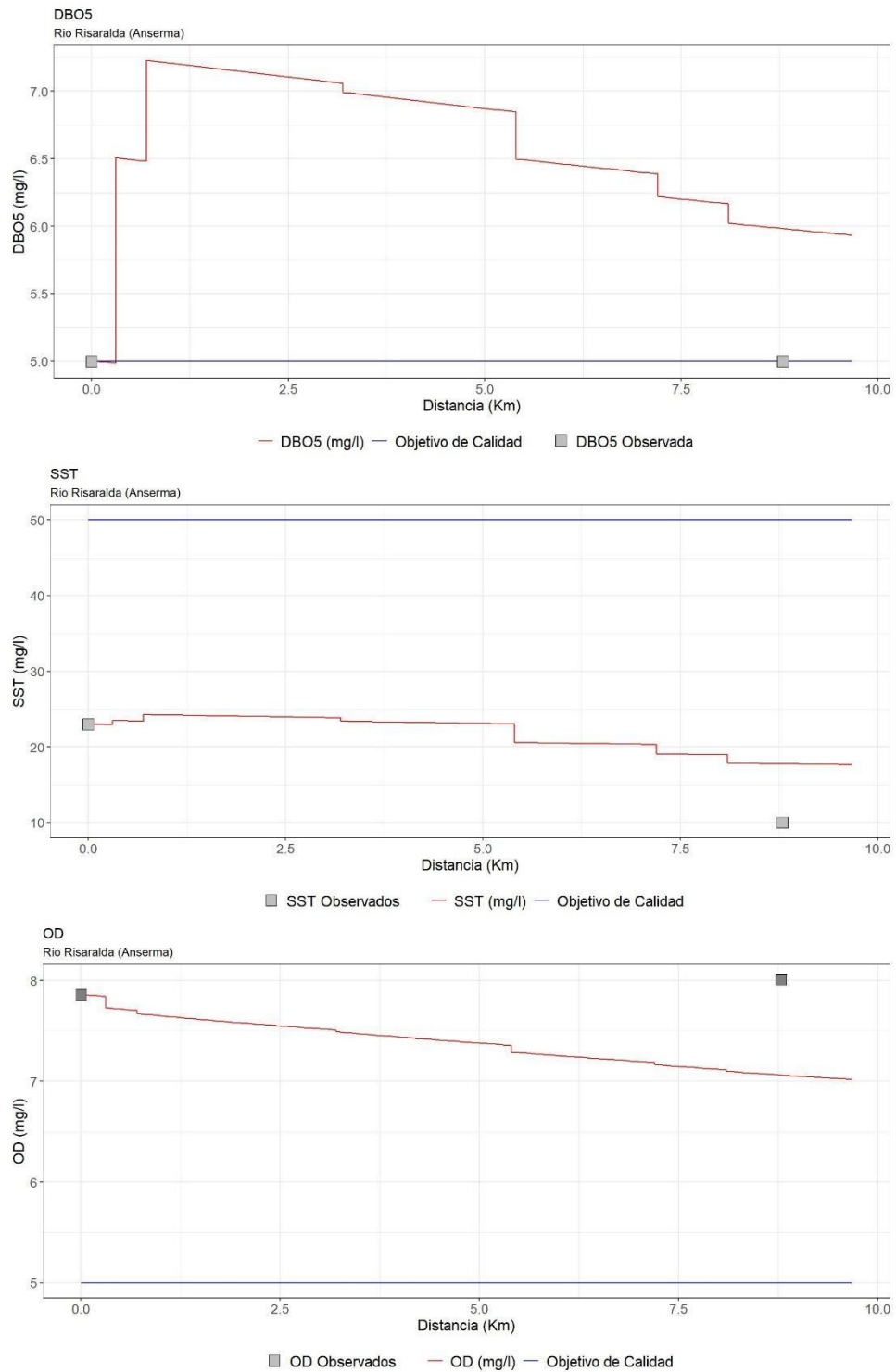


Figura A5. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada El Sargento

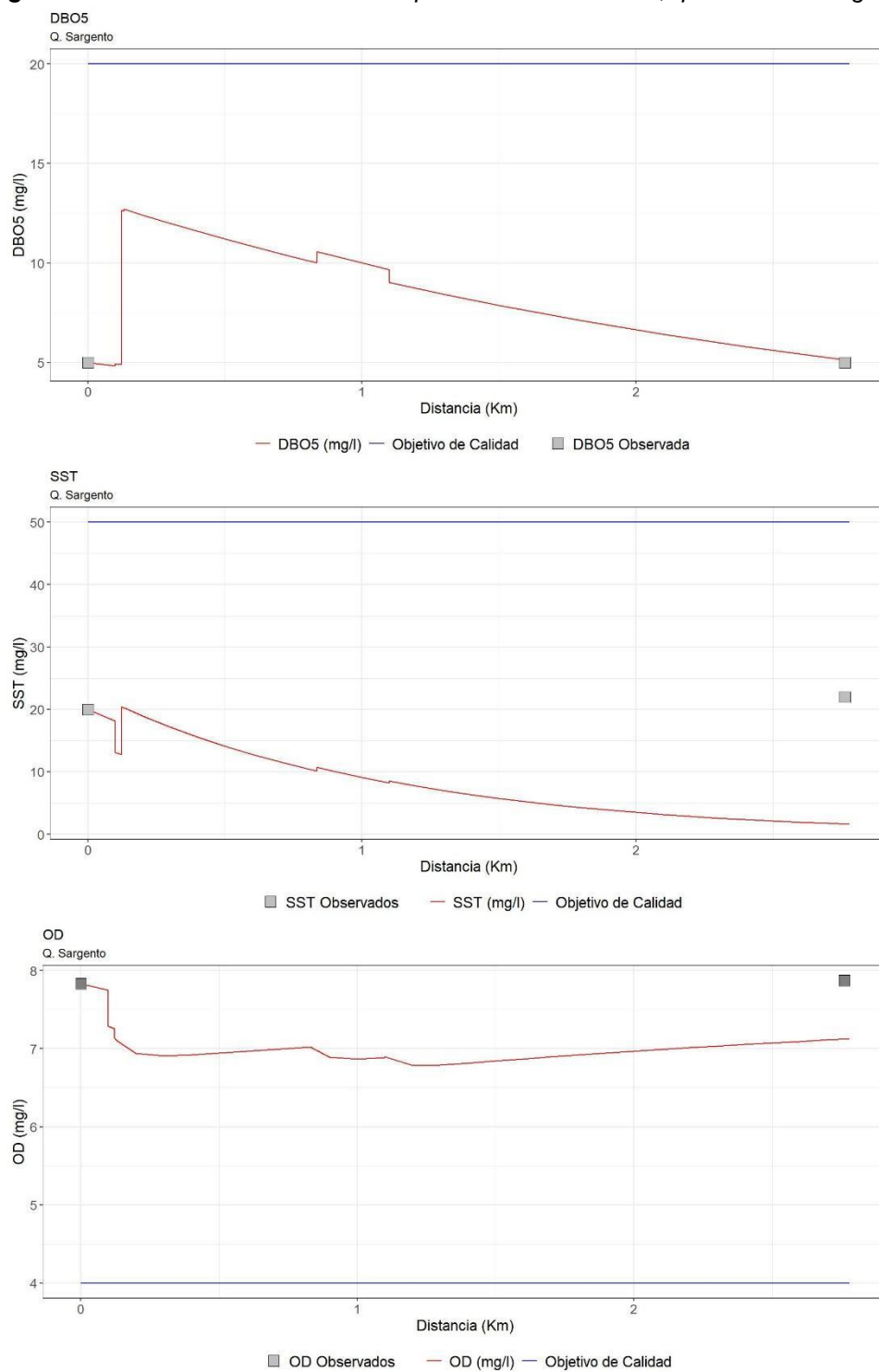


Figura A6. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada La Honda

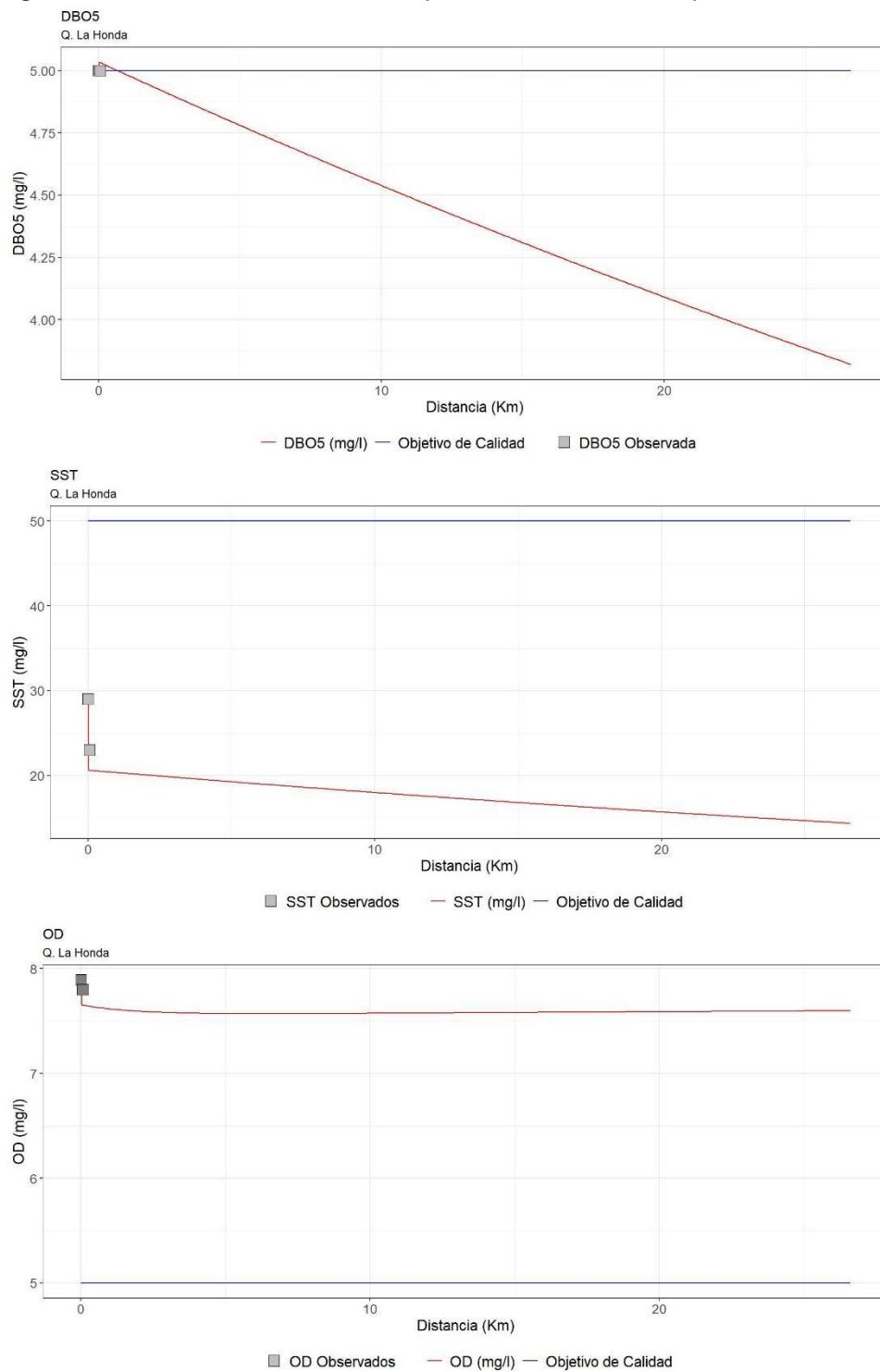


Figura A7. Resultados modelación simplificada de línea base, quebradas 2614-001-022-004 y Betulia

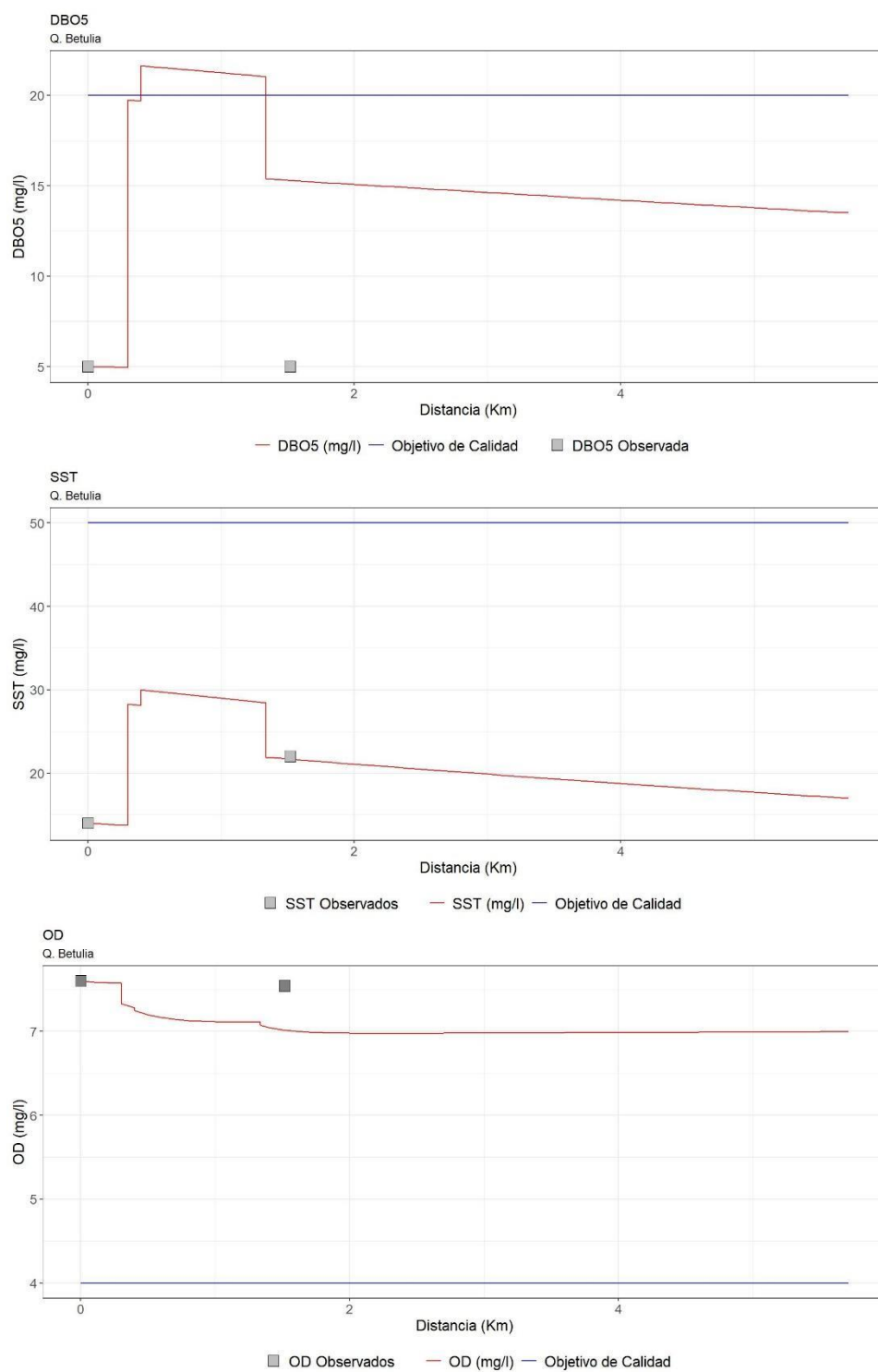


Figura A8. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada 2617-124-011 y Montevideo

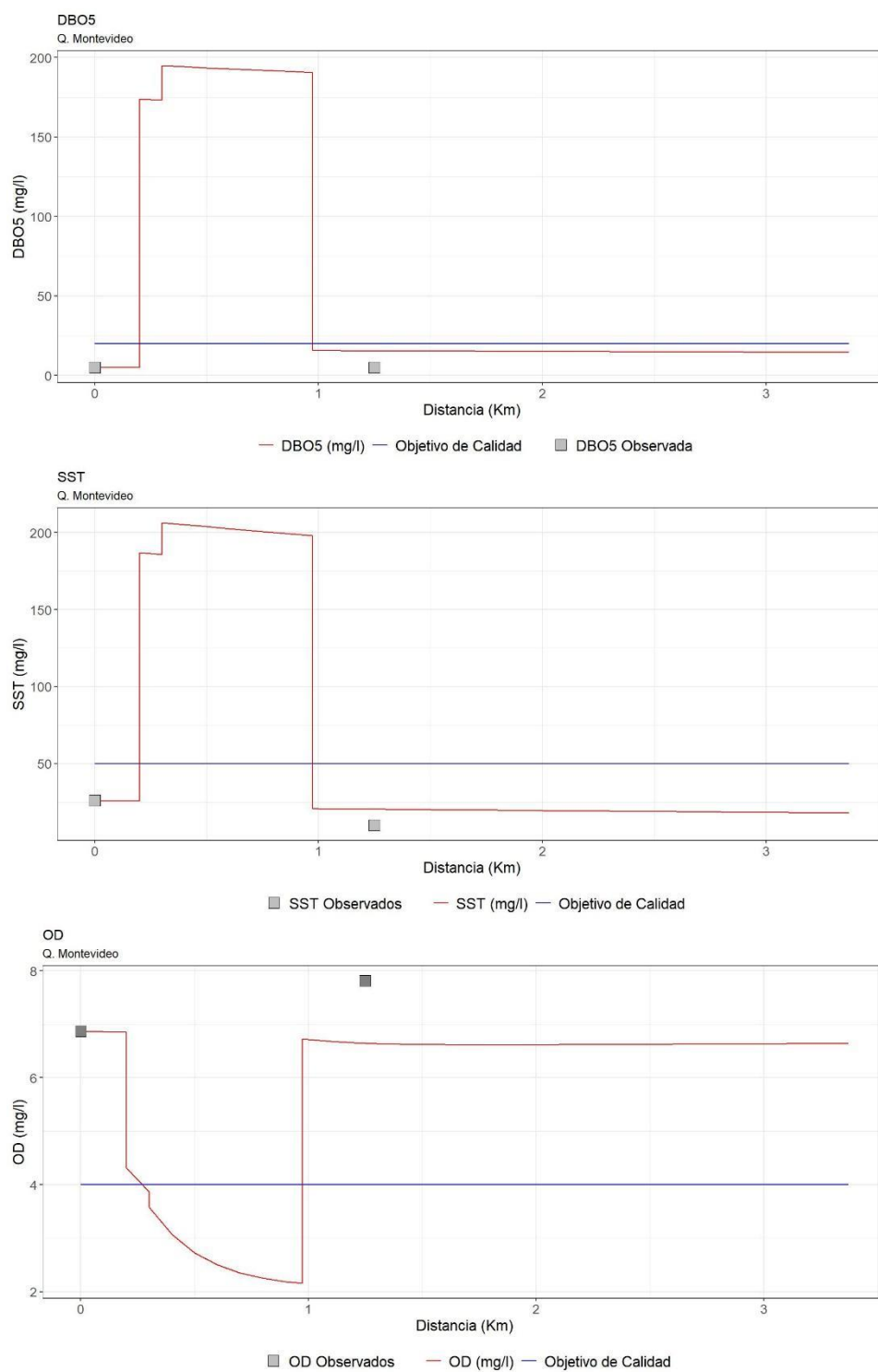


Figura A9. Resultados modelación simplificada de línea base, río Maibá

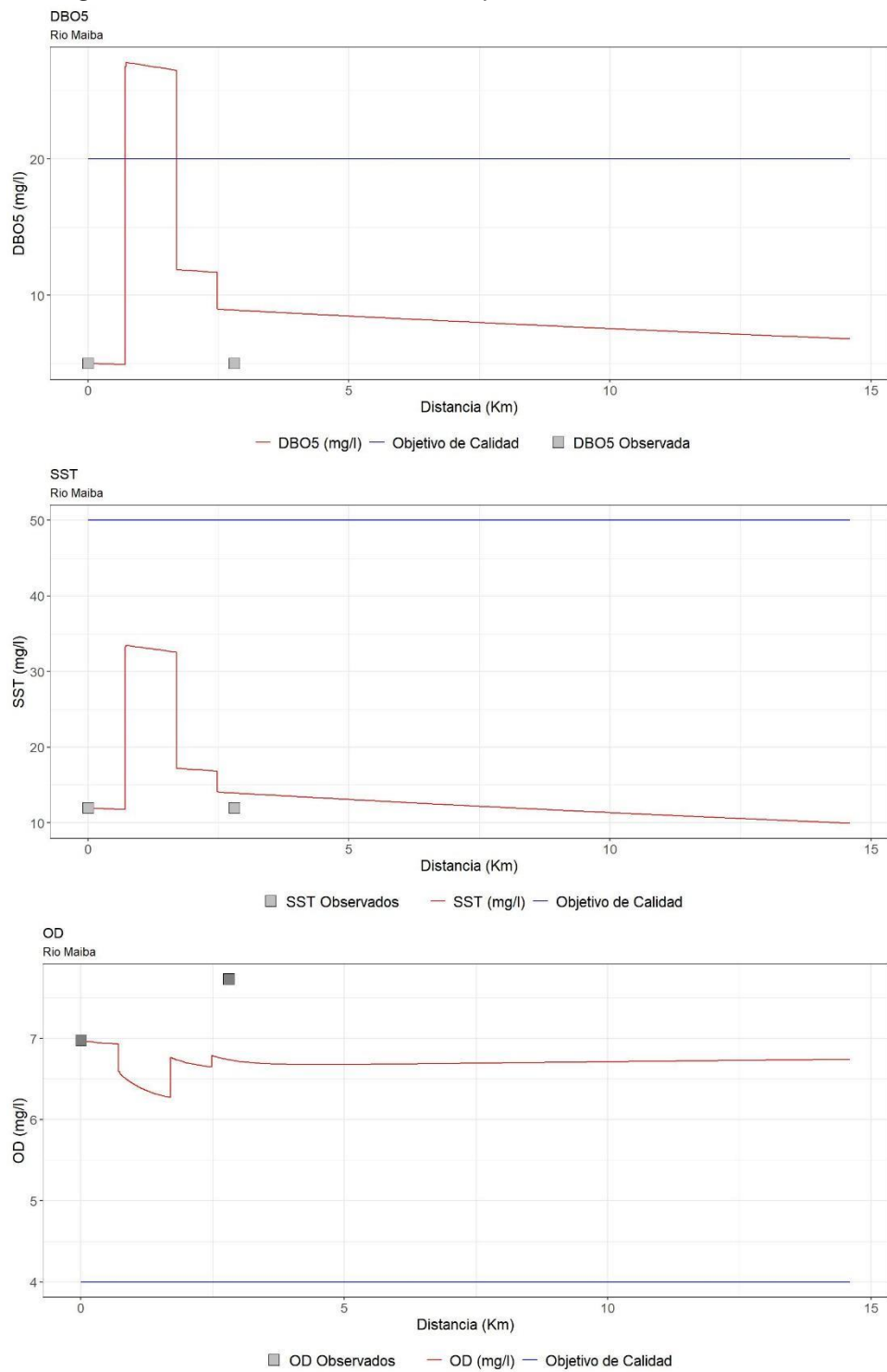


Figura A10. Resultados modelación simplificada de línea base, quebradas 2615-084-014-023-09 (Q. Malvinas), Amazonas y Doctrinas

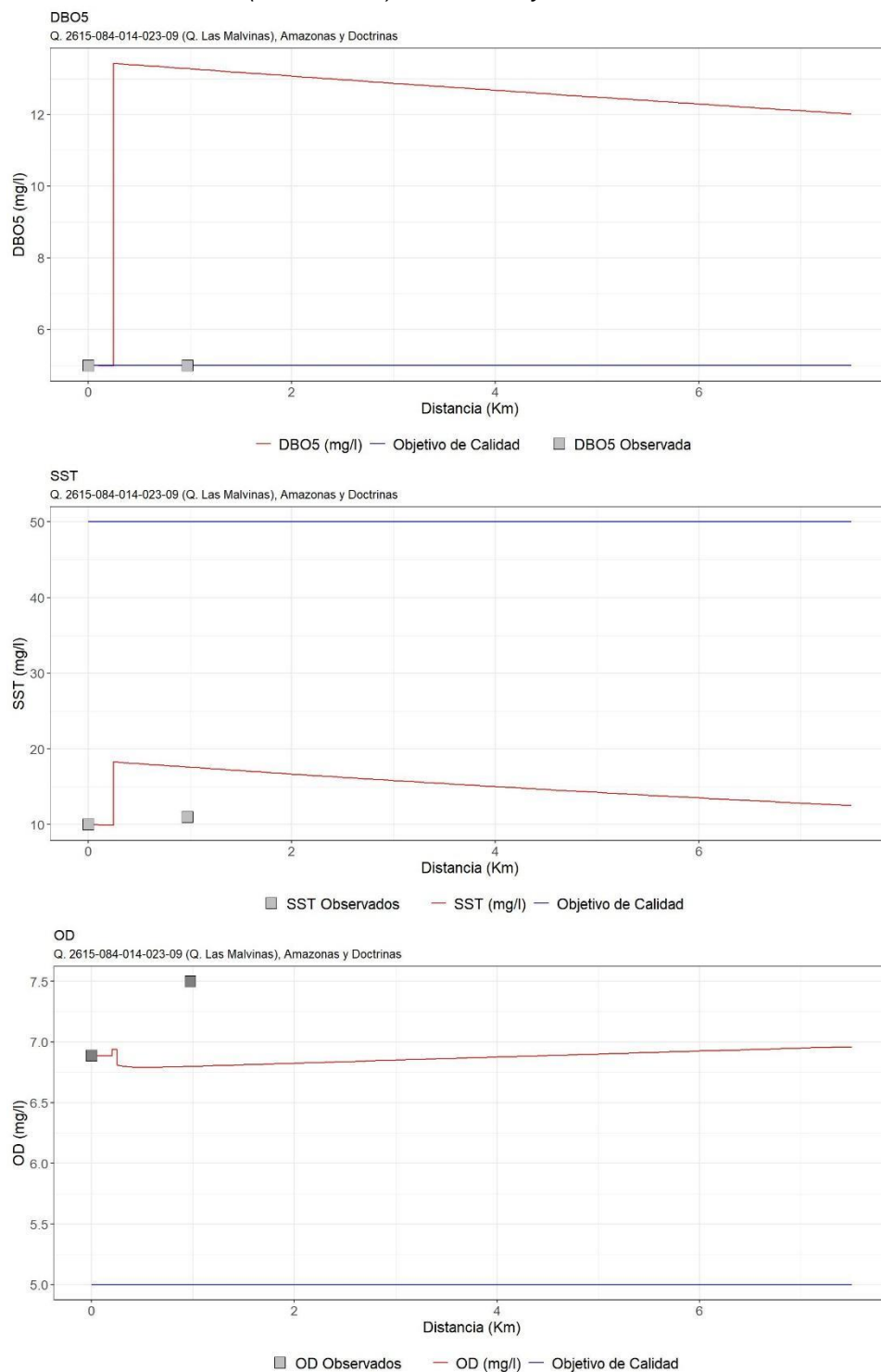


Figura A11. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada El Tambor

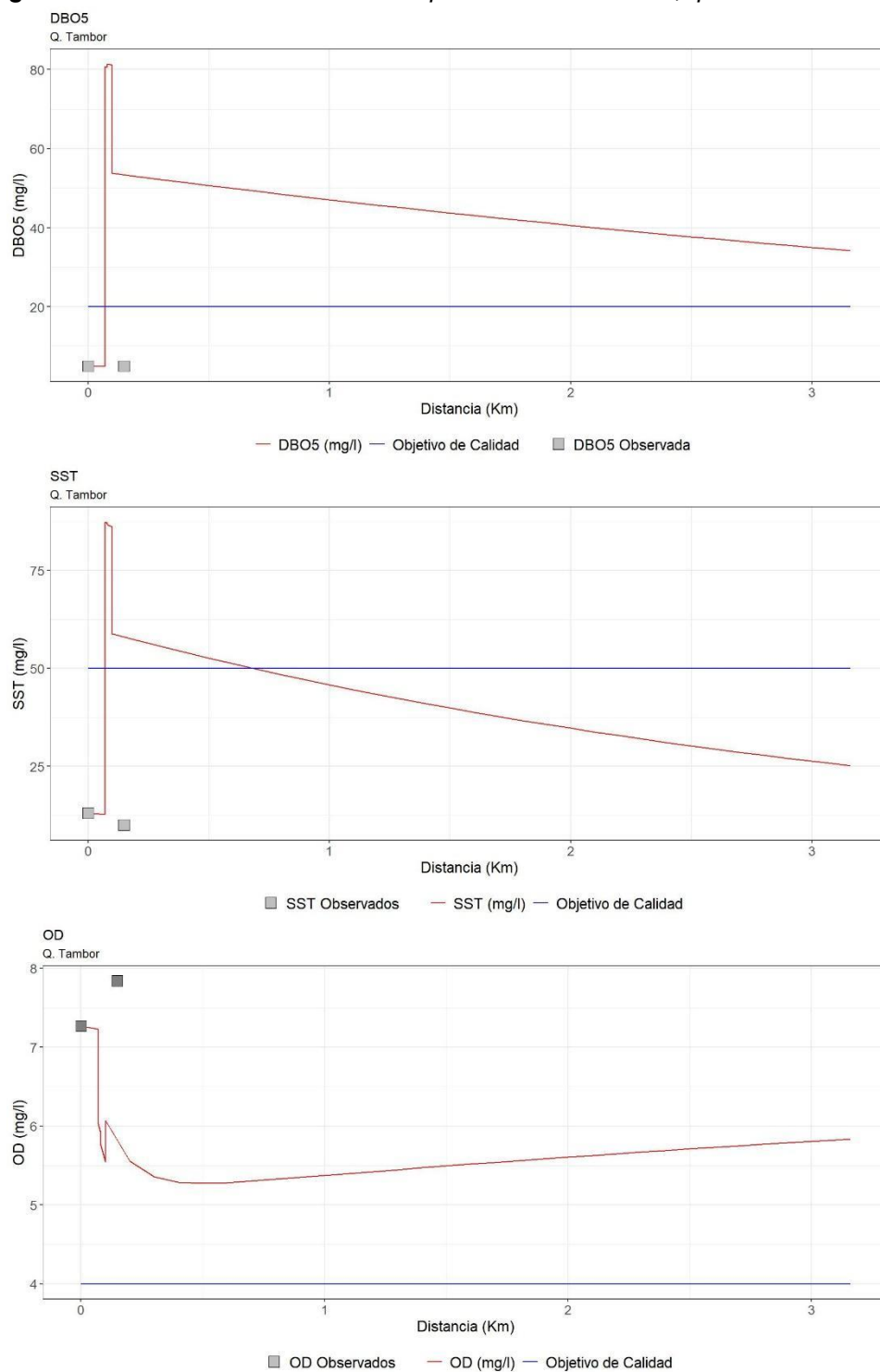


Figura A12. Resultados modelación simplificada de línea base, río Santo Domingo

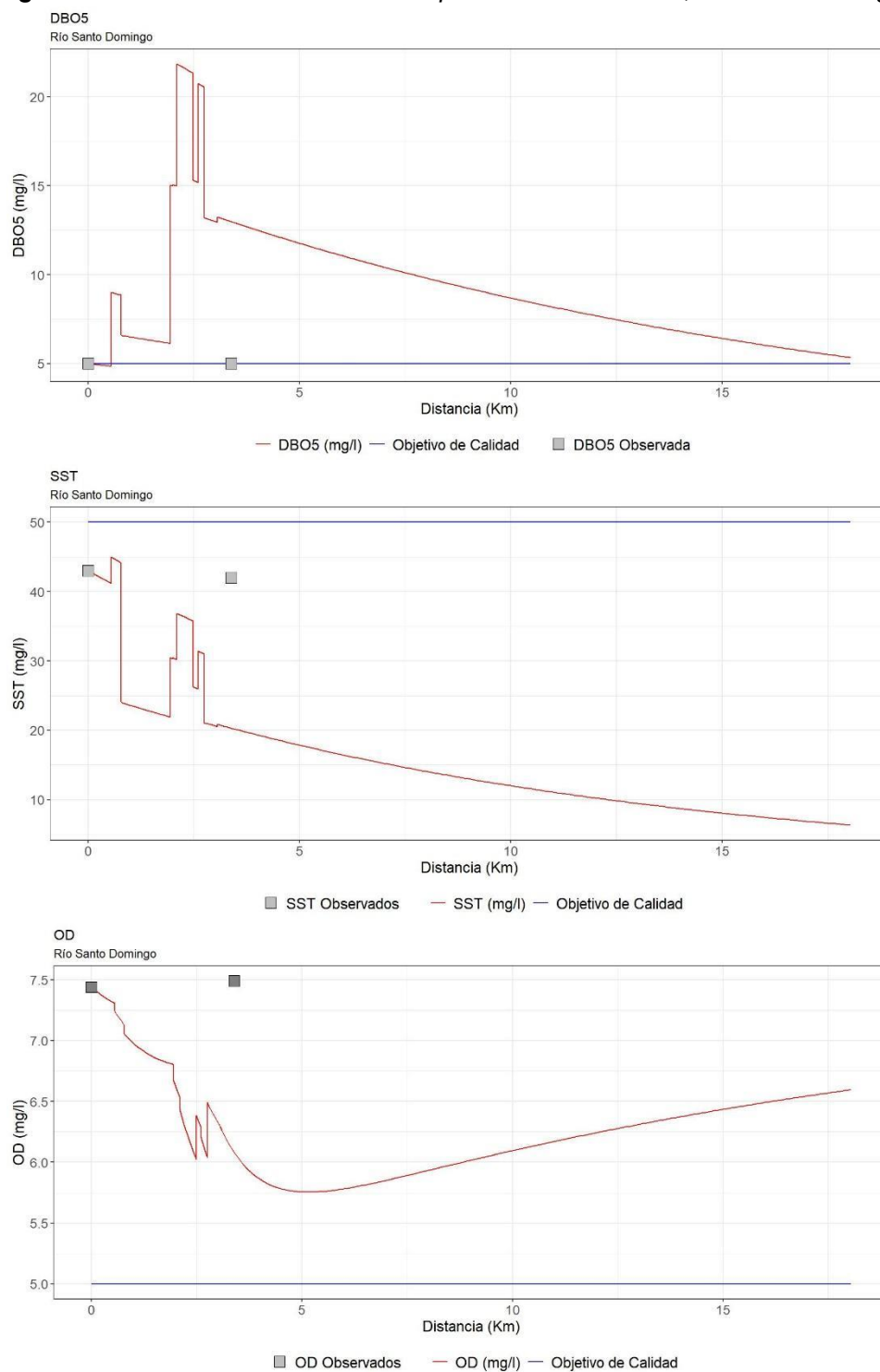


Figura A13. Resultados modelación simplificada de línea base, quebradas Zaparrilla y Aguas Claras

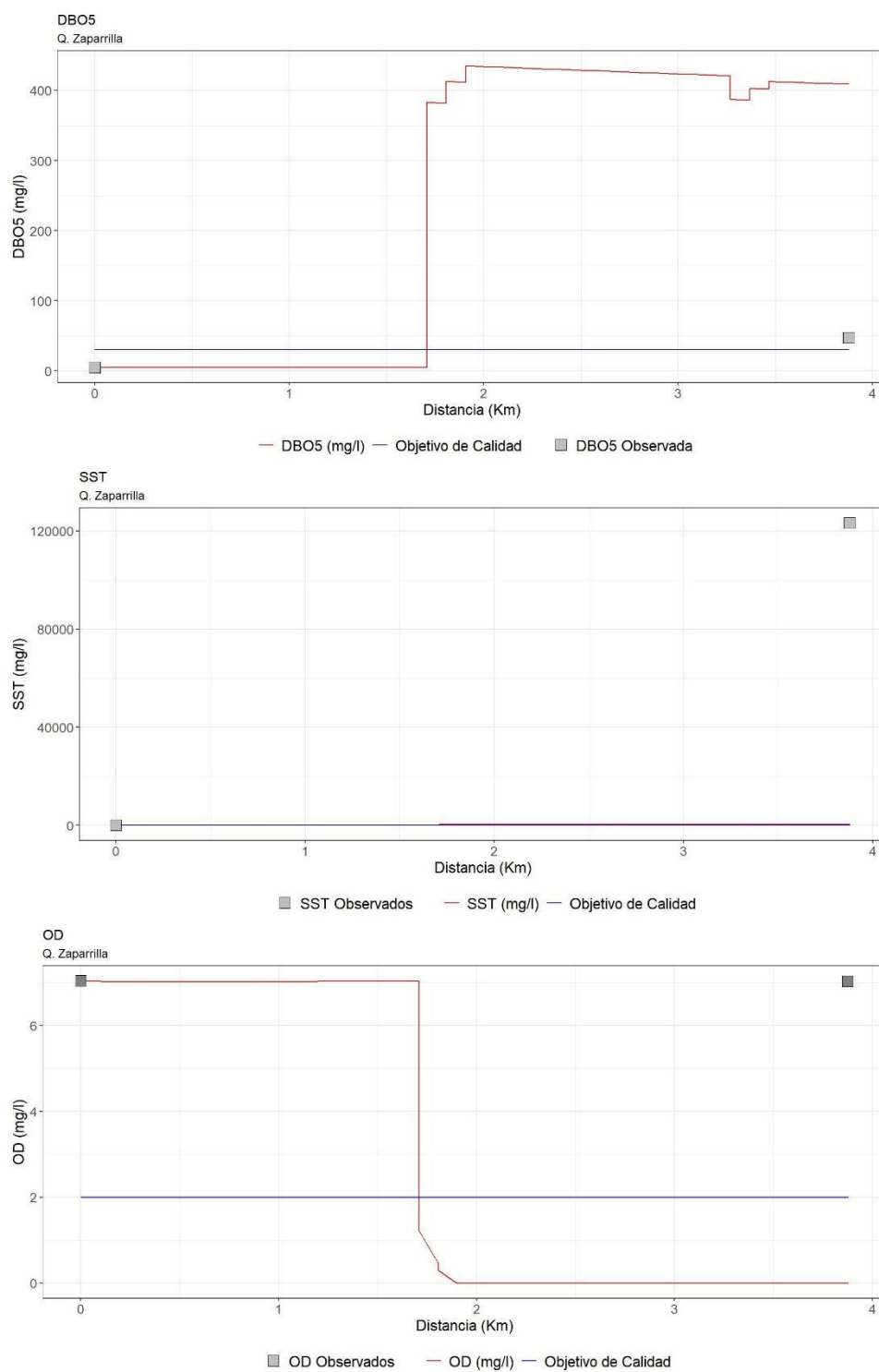


Figura A14. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada 2302-001-063-001

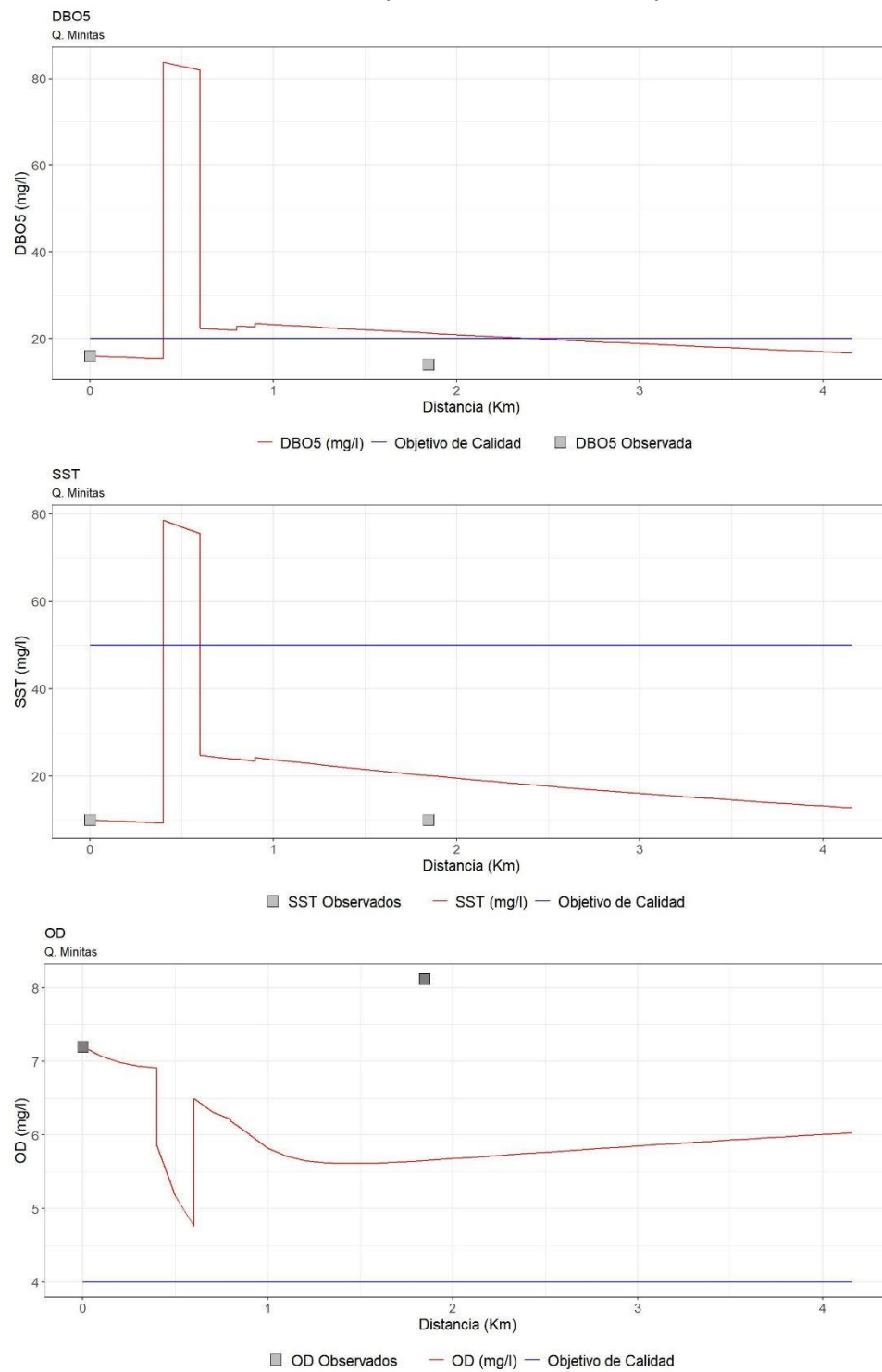


Figura A15. Resultados modelación simplificada de línea base, quebradas 2305-001-170-004-03, El Tigre y los Sainos

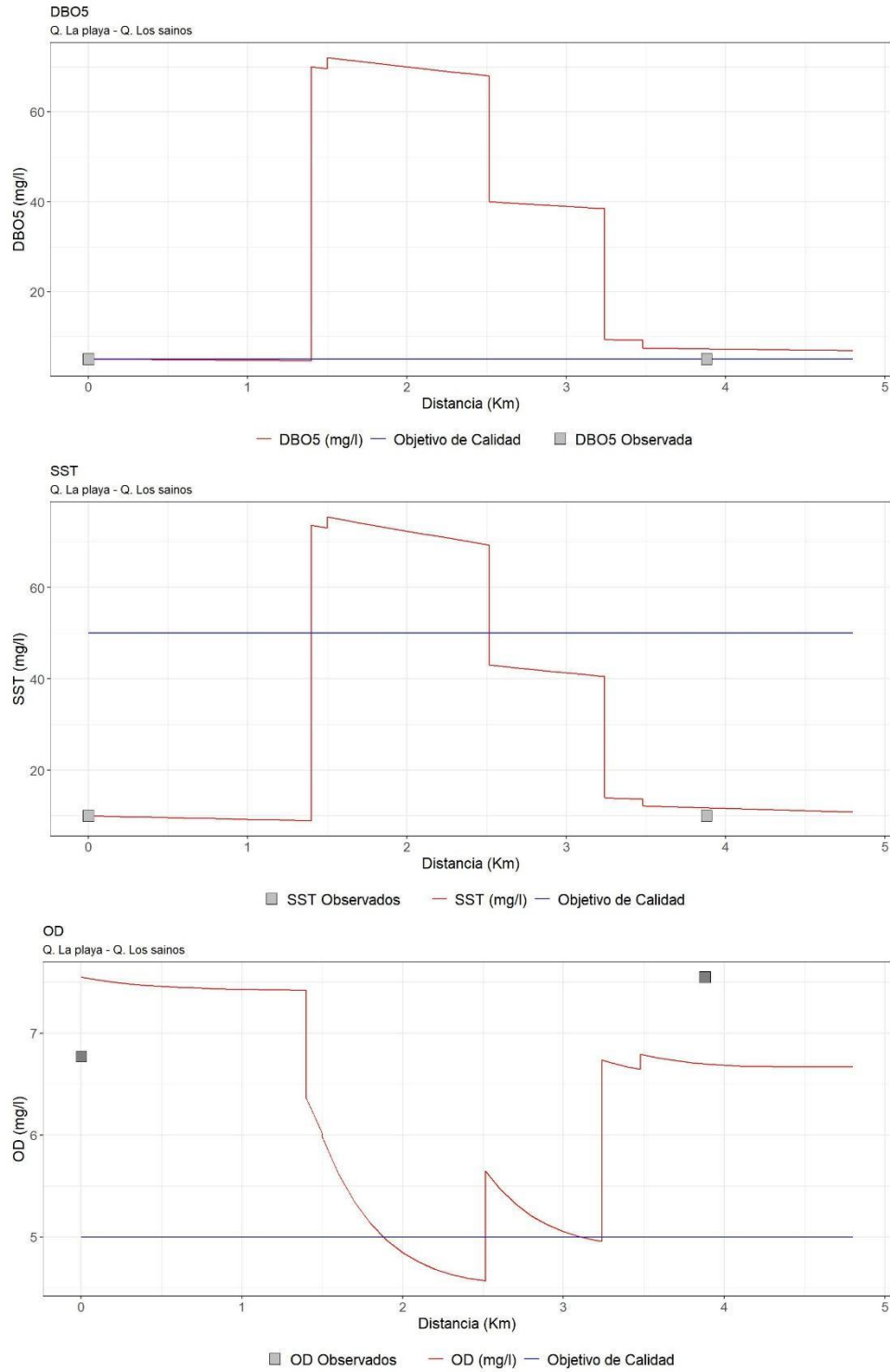


Figura A16. Resultados modelación simplificada de línea base, río Hondo

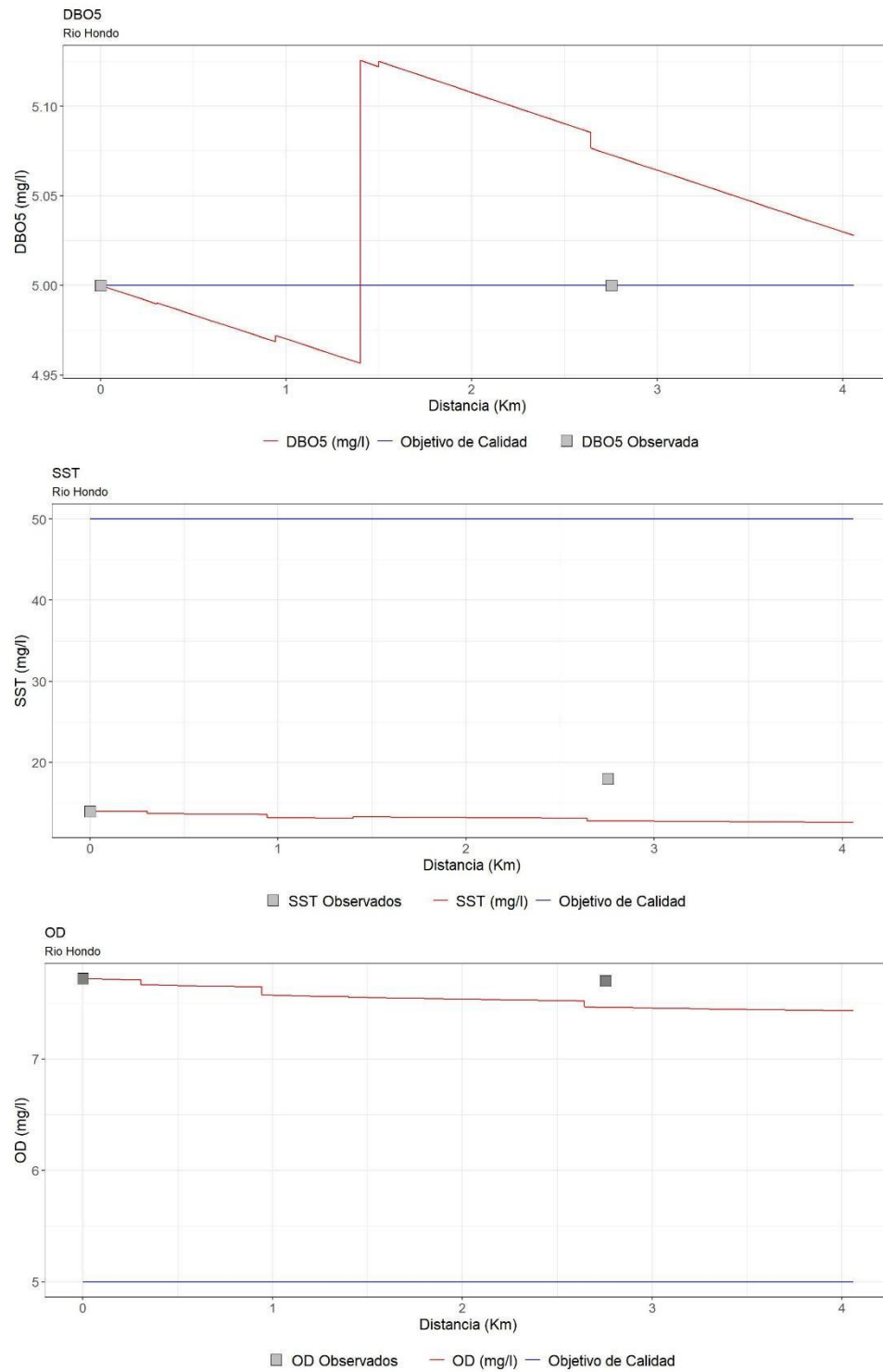


Figura A17. Resultados modelación simplificada de línea base, río Tapias

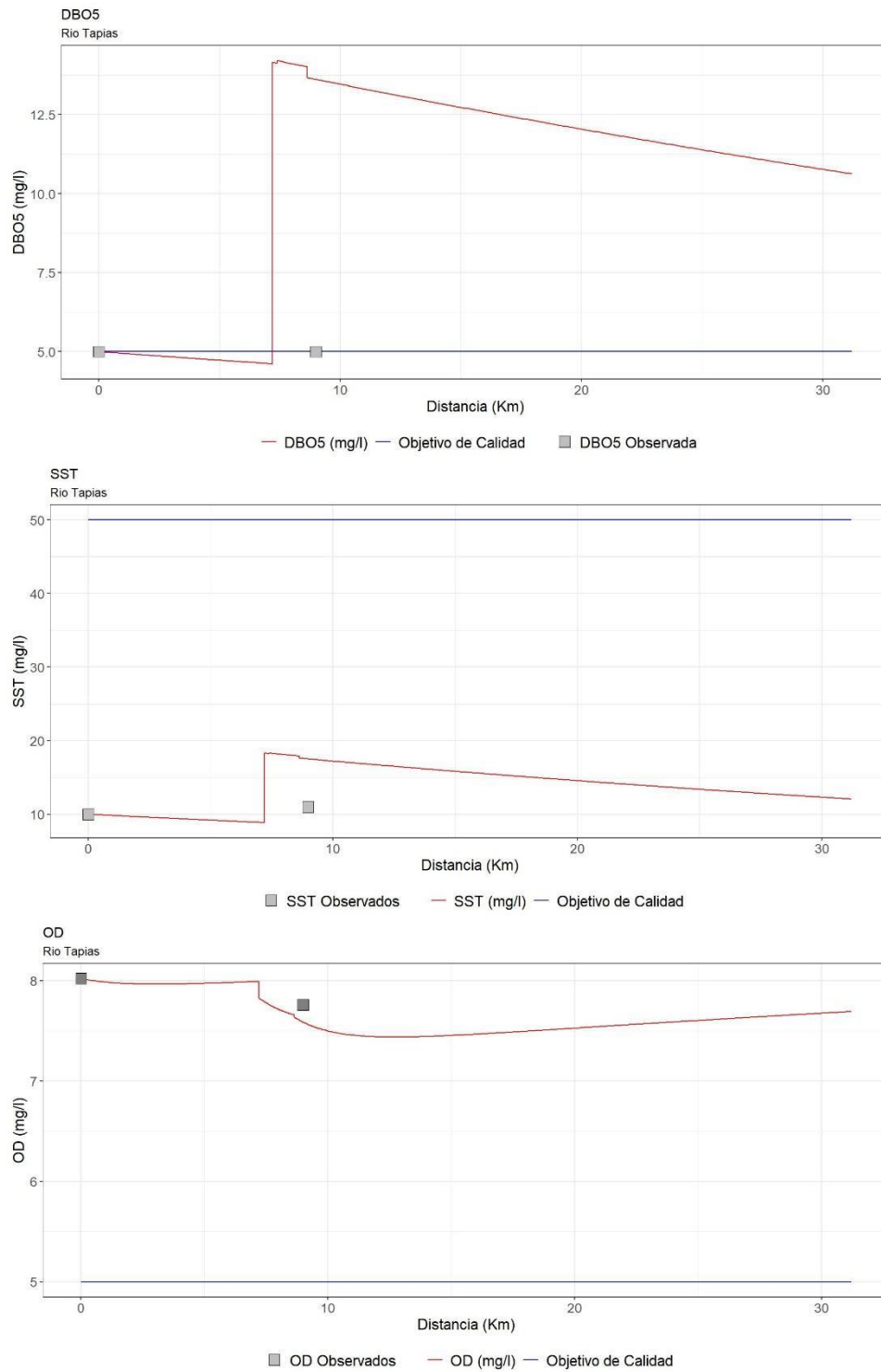


Figura A18. Resultados modelación simplificada de línea base, quebradas Norcasia y 2305-001-012-023-02

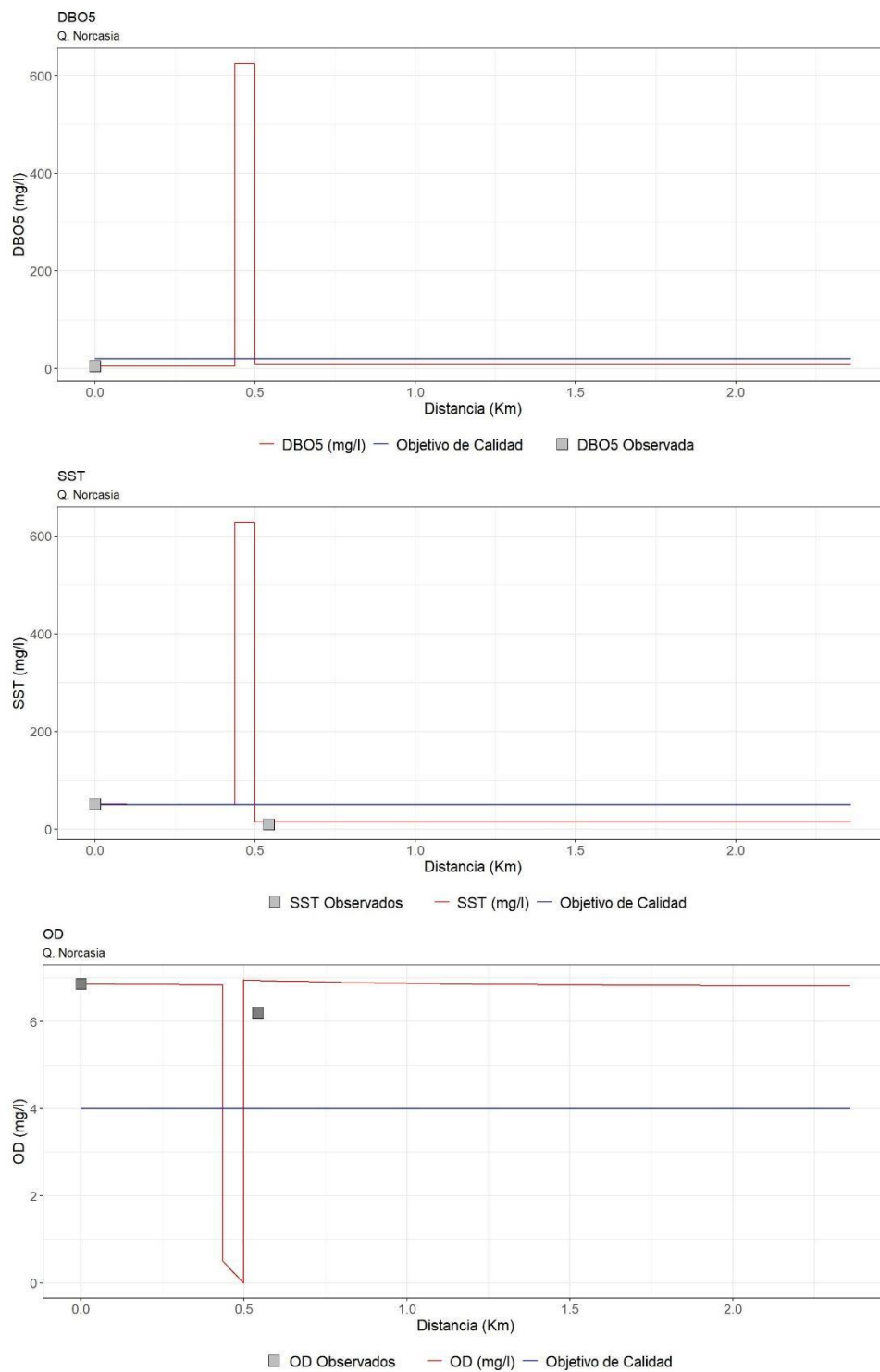


Figura A19. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada Bejuca

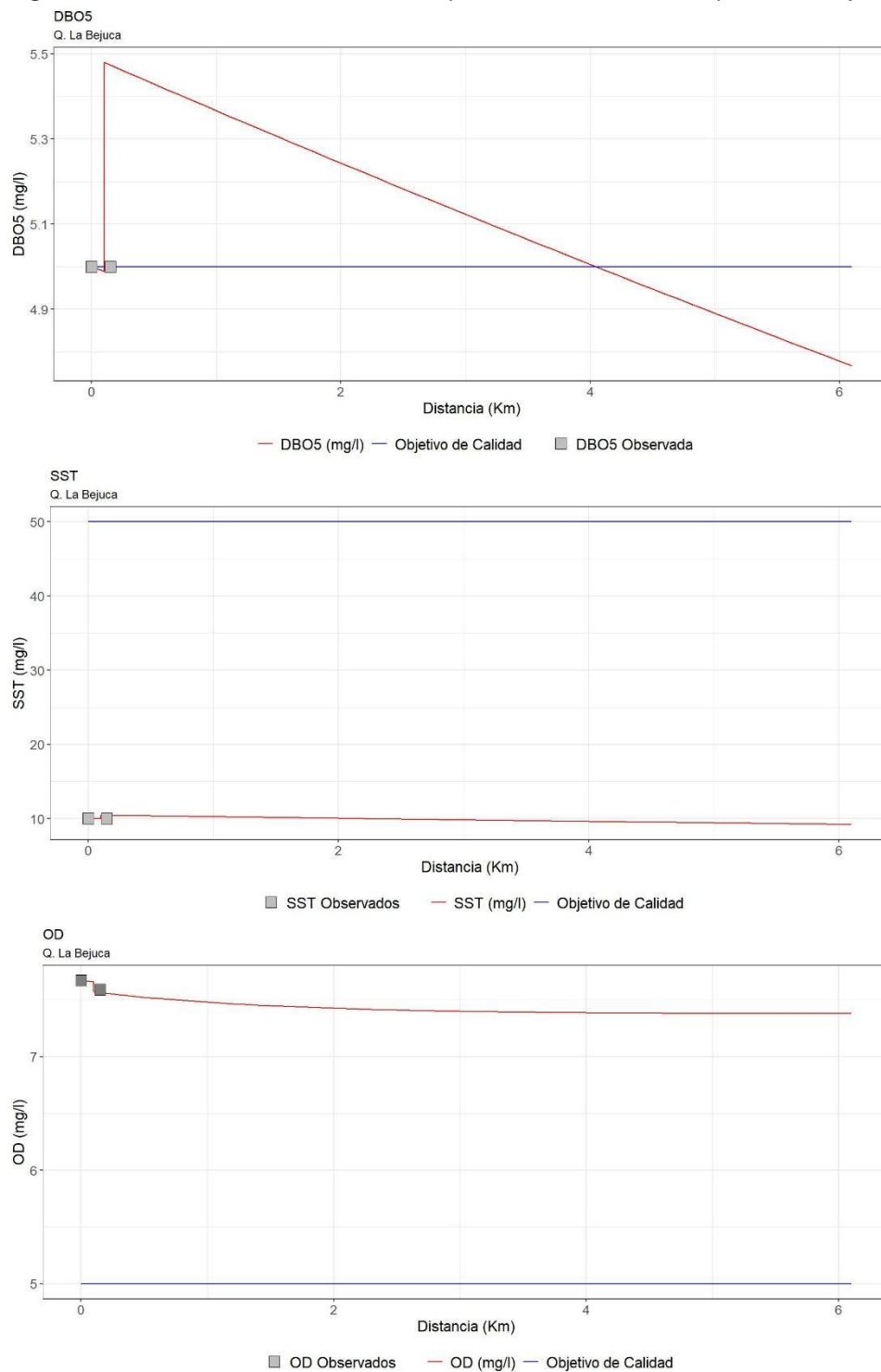


Figura A20. Resultados modelación simplificada de línea base, río Pácora

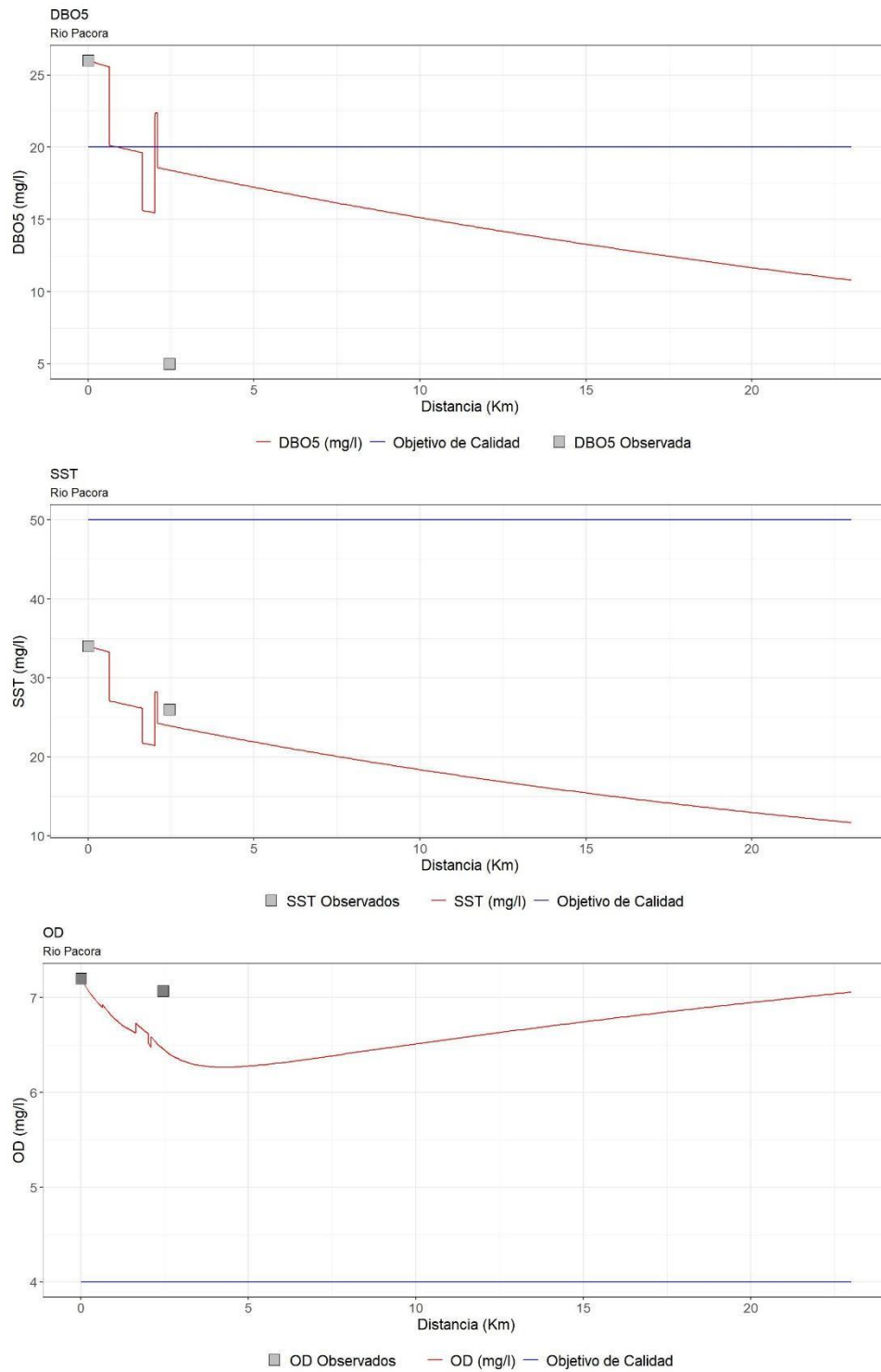


Figura A21. Resultados modelación simplificada de línea base, río Pensilvania

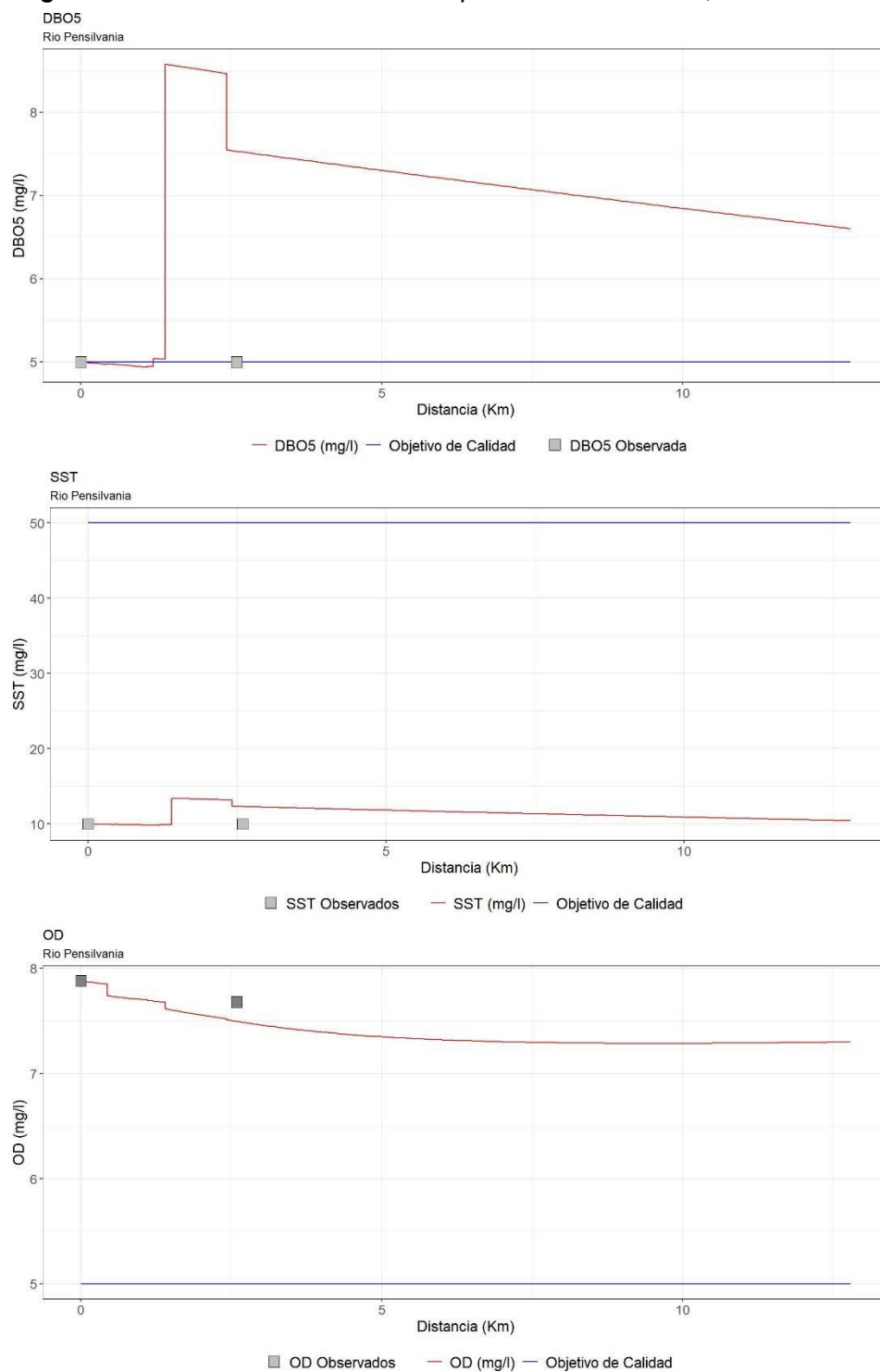


Figura A22. Resultados modelación simplificada de línea base, río Sucio

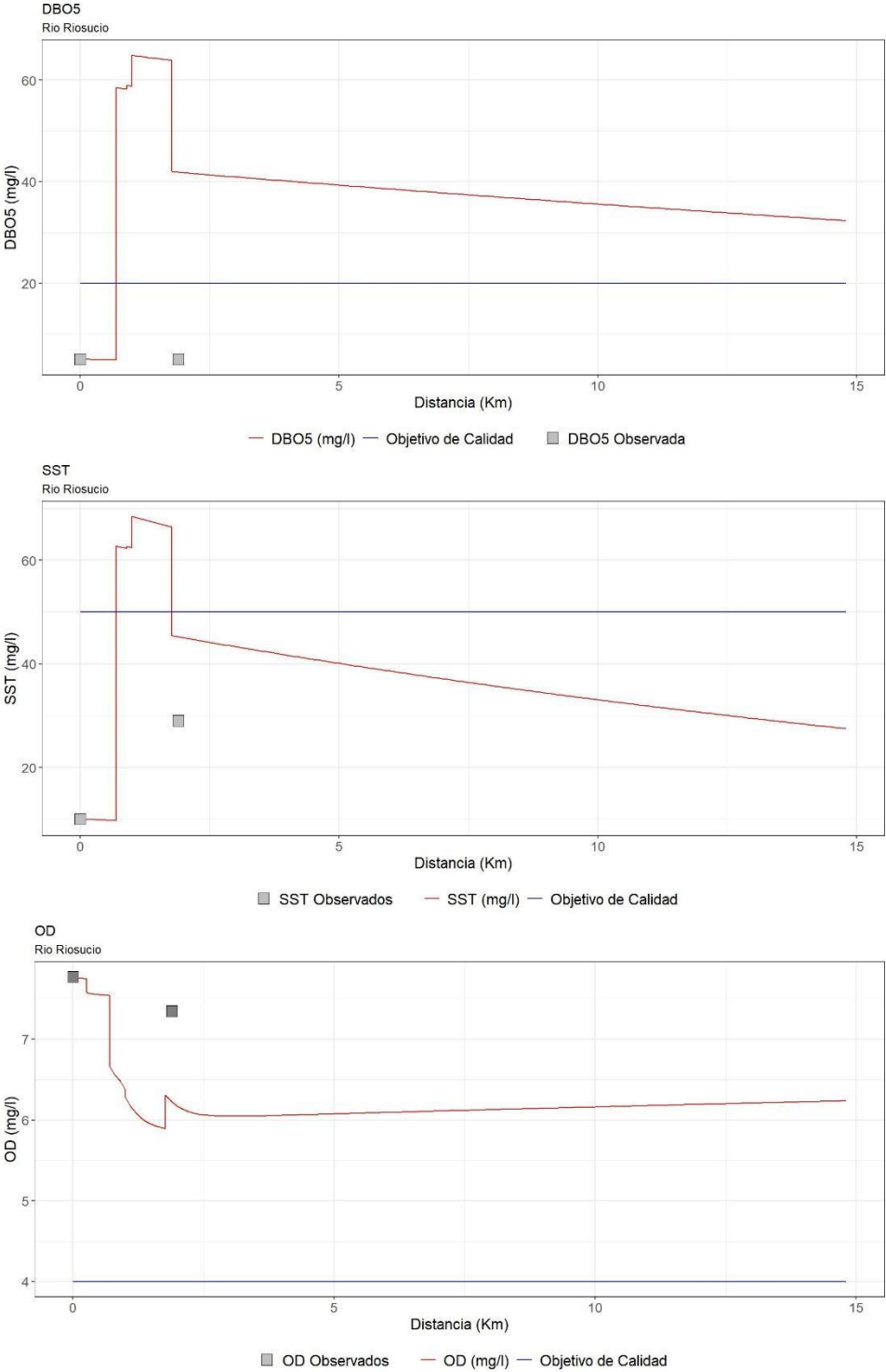


Figura A23. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada Lázaró

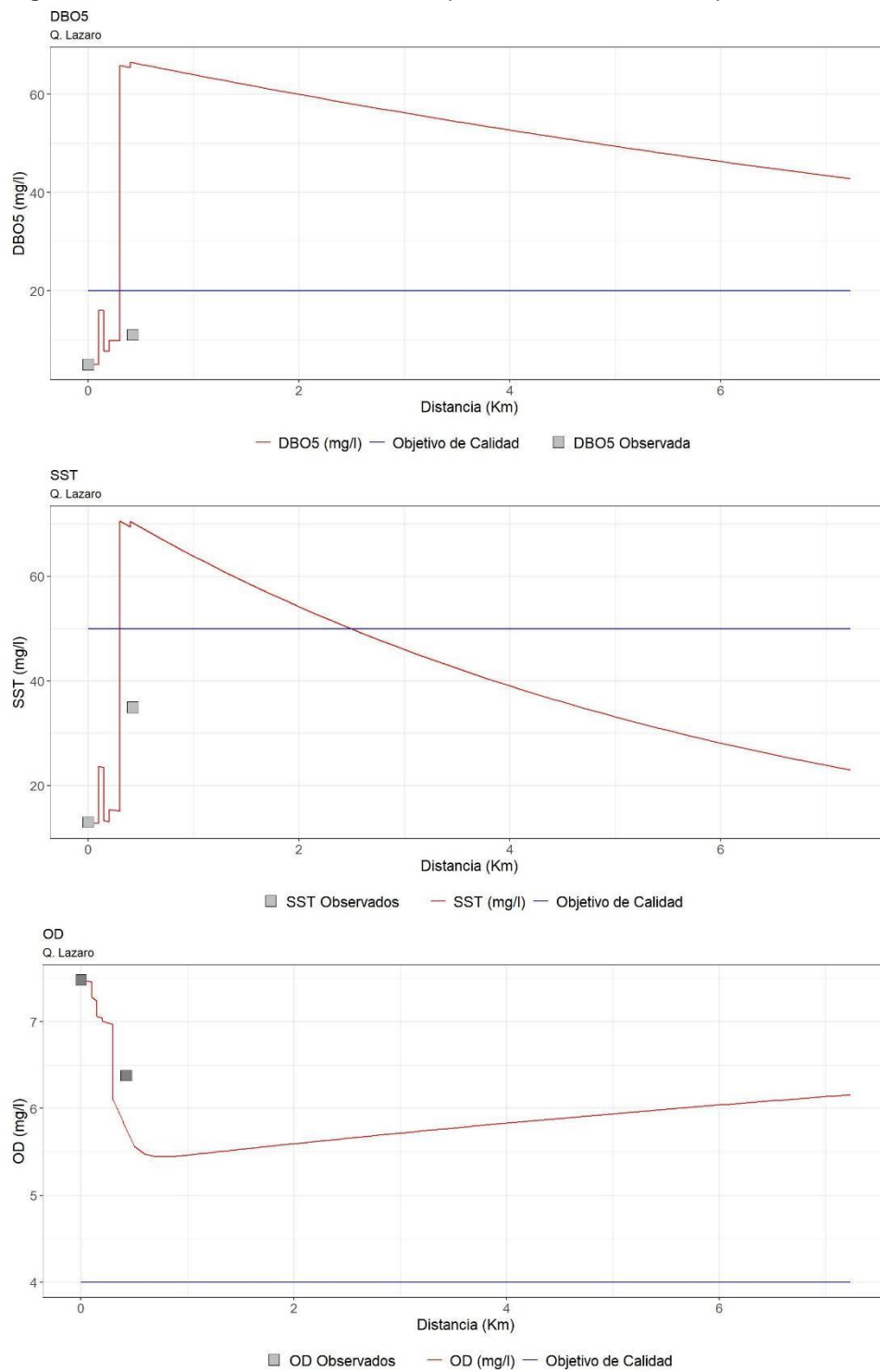


Figura A24. Resultados modelación simplificada de línea base, río Chambéry

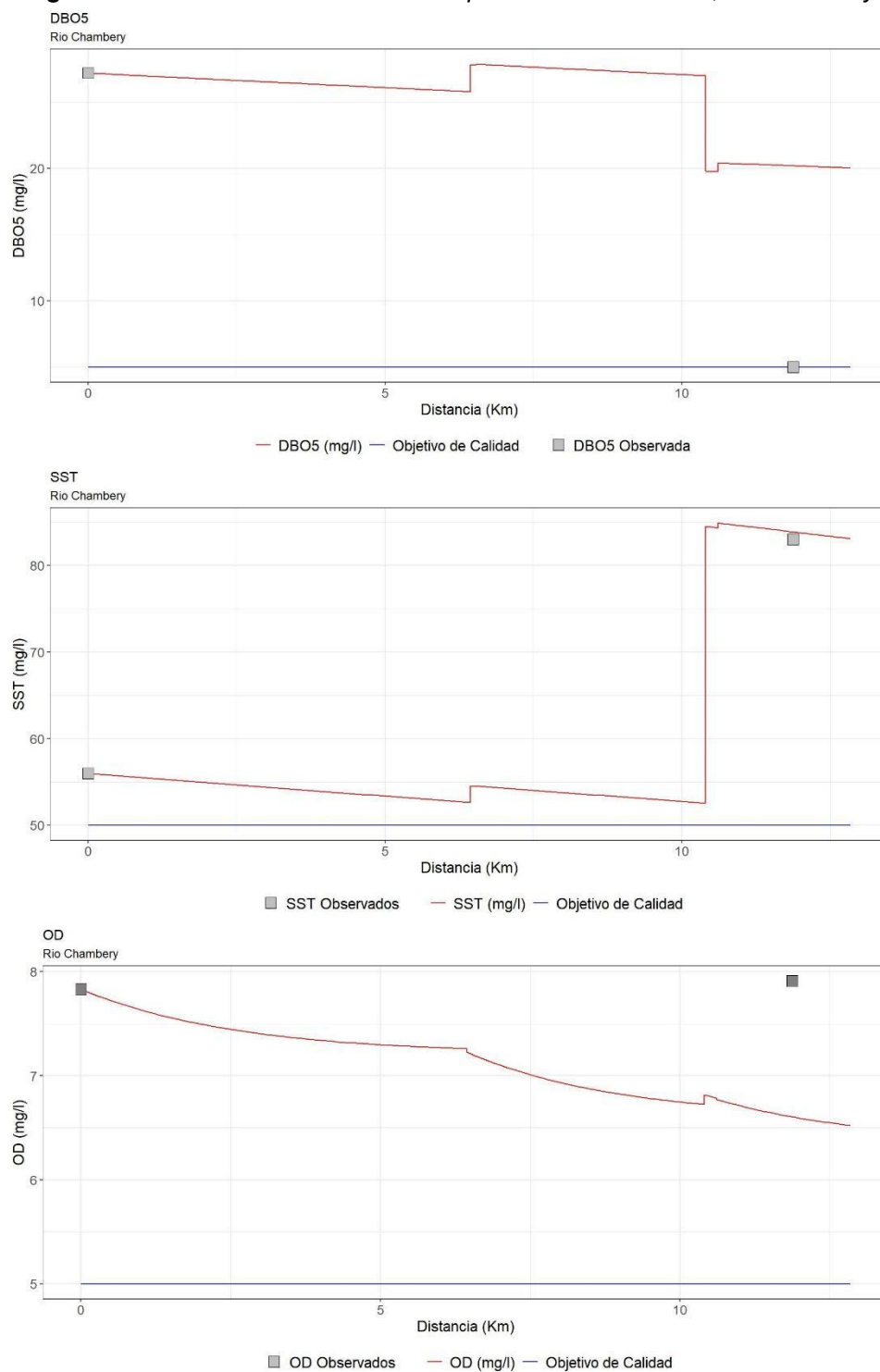


Figura A25. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada San Agustín

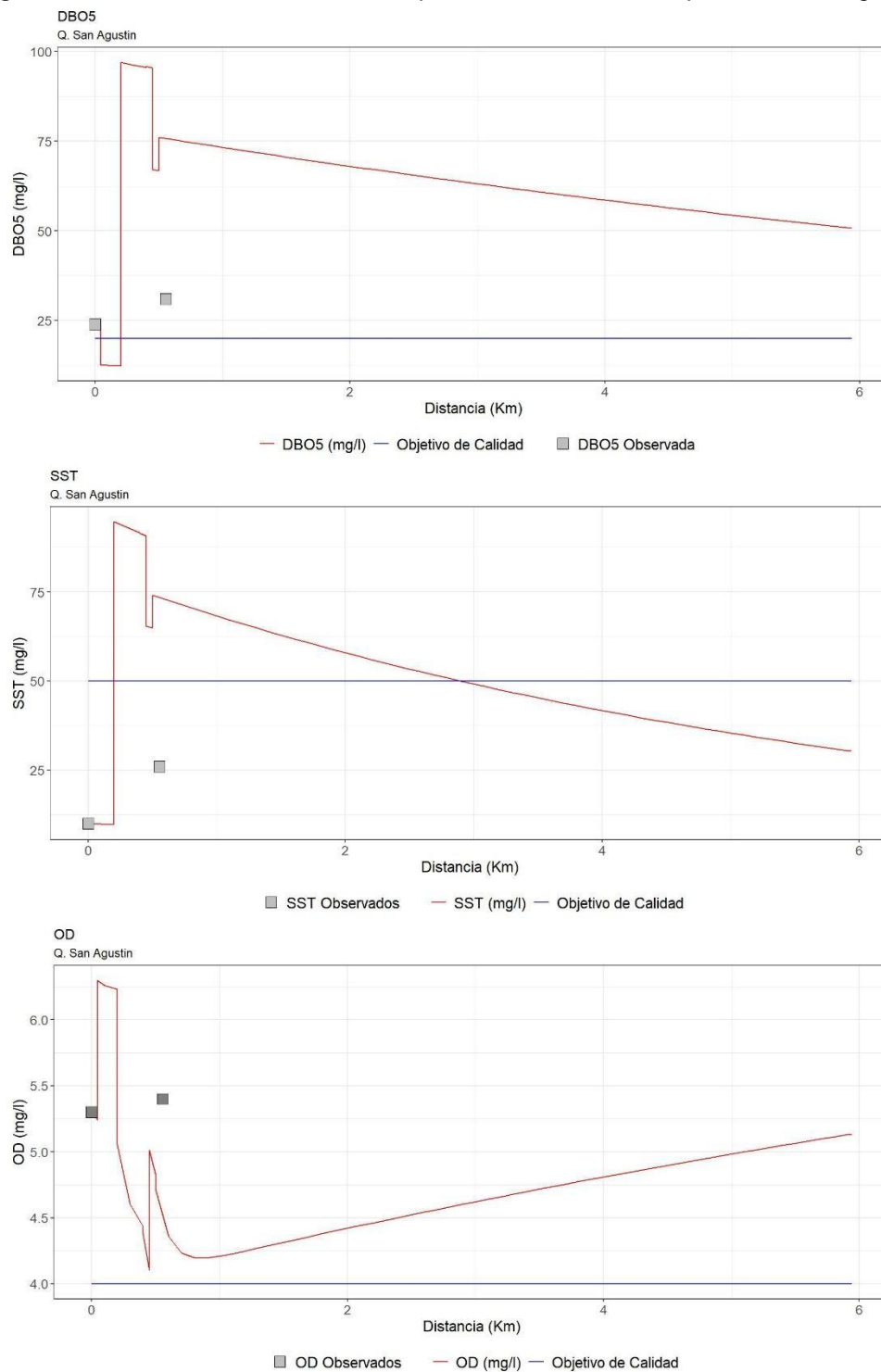


Figura A26. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada Tasajos

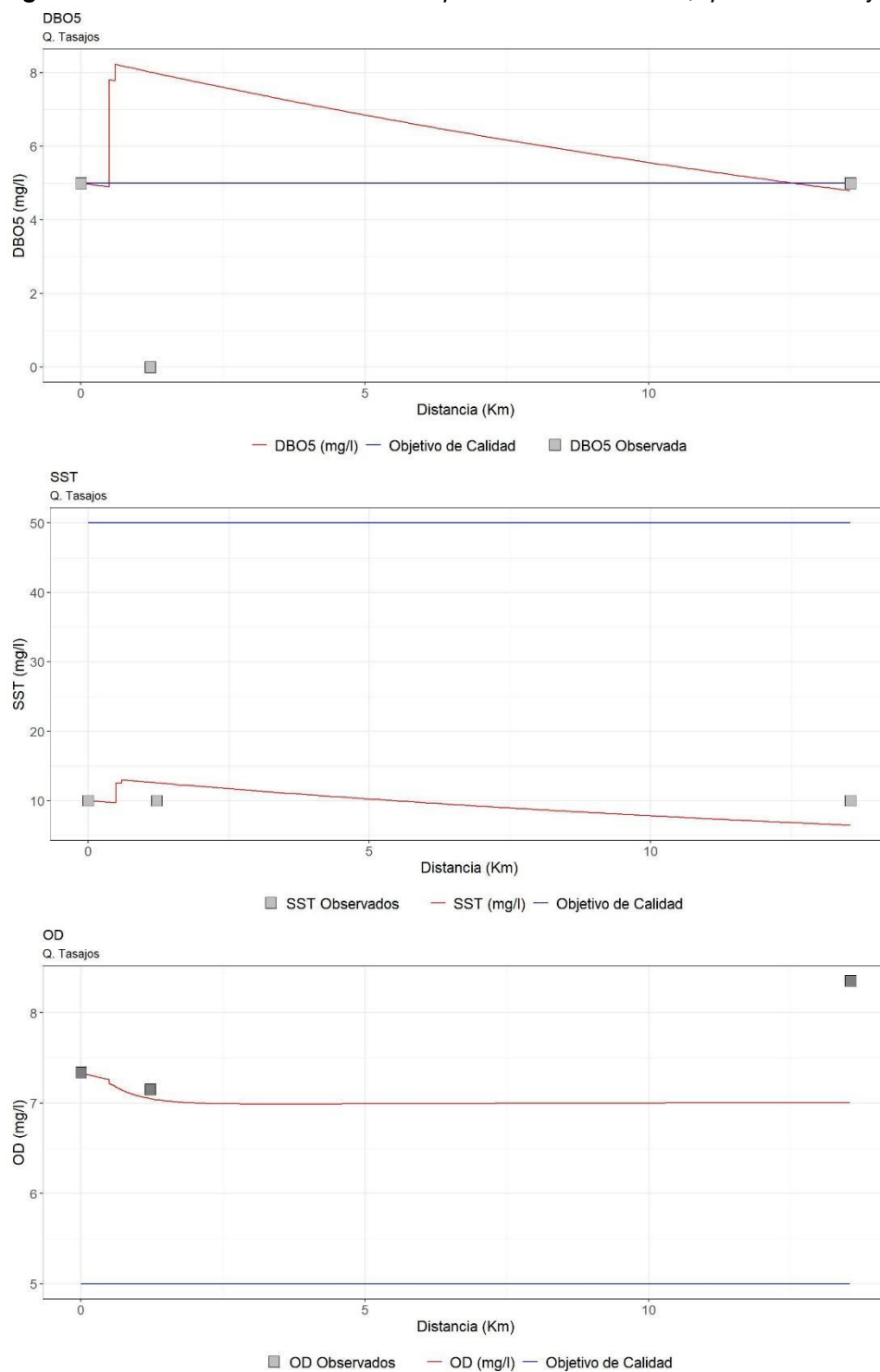


Figura A27. Resultados modelación simplificada de línea base, quebradas 2614-001-046-009 y Changüí

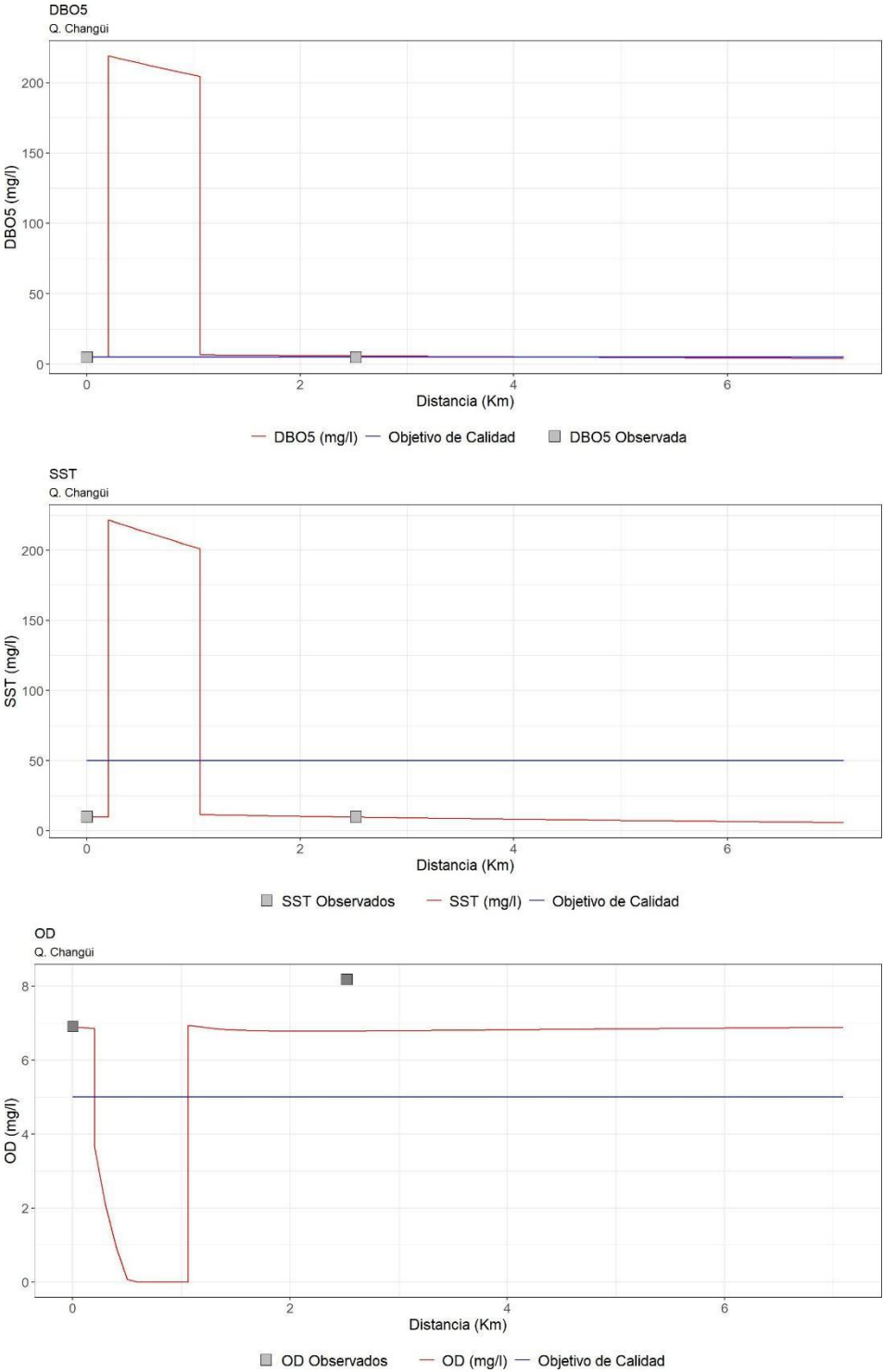


Figura A28. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada La Habana

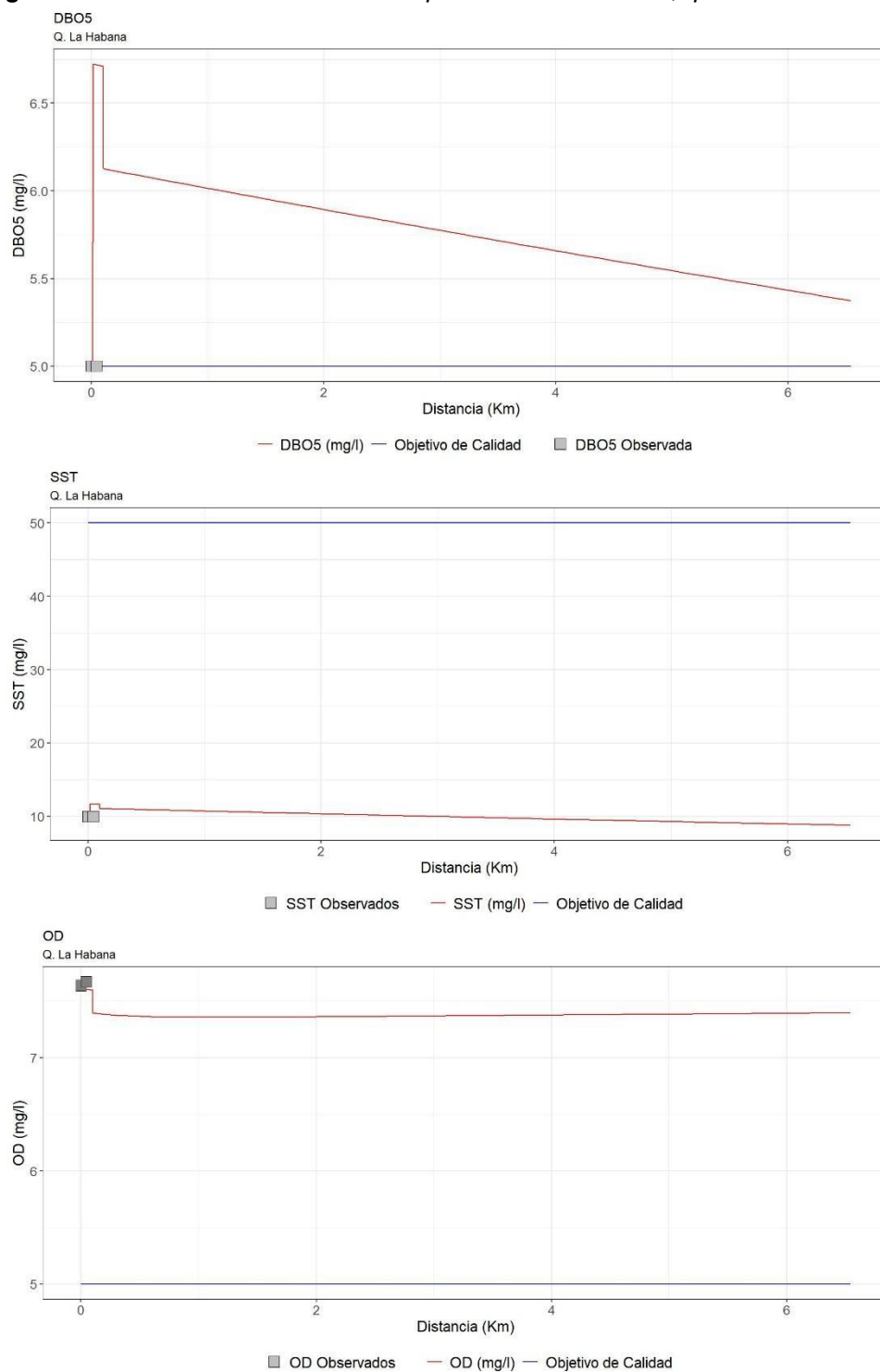


Figura A29. Resultados modelación simplificada de línea base, río Supía

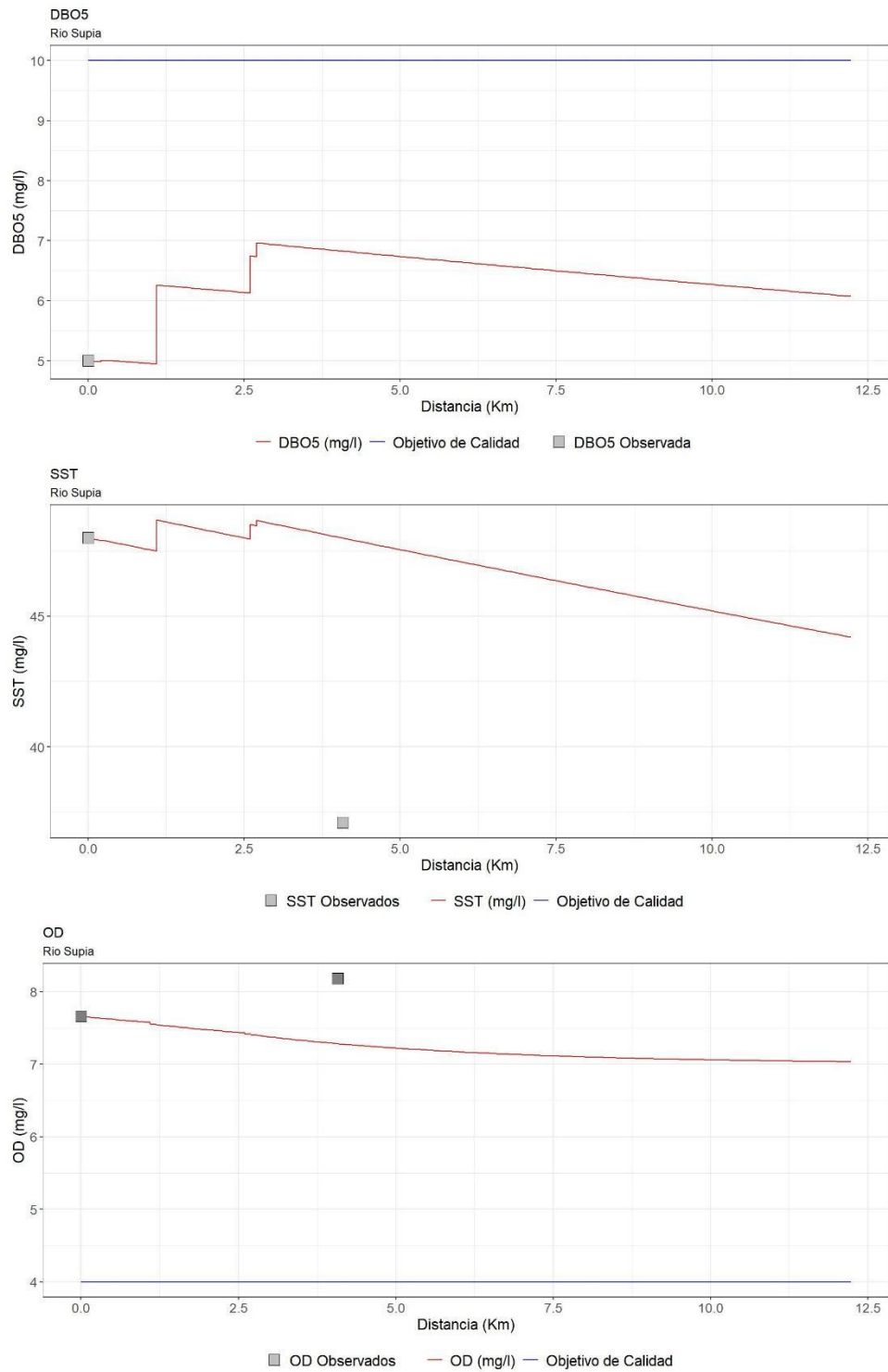


Figura A30. Resultados modelación simplificada de línea base, quebrada El Jardín

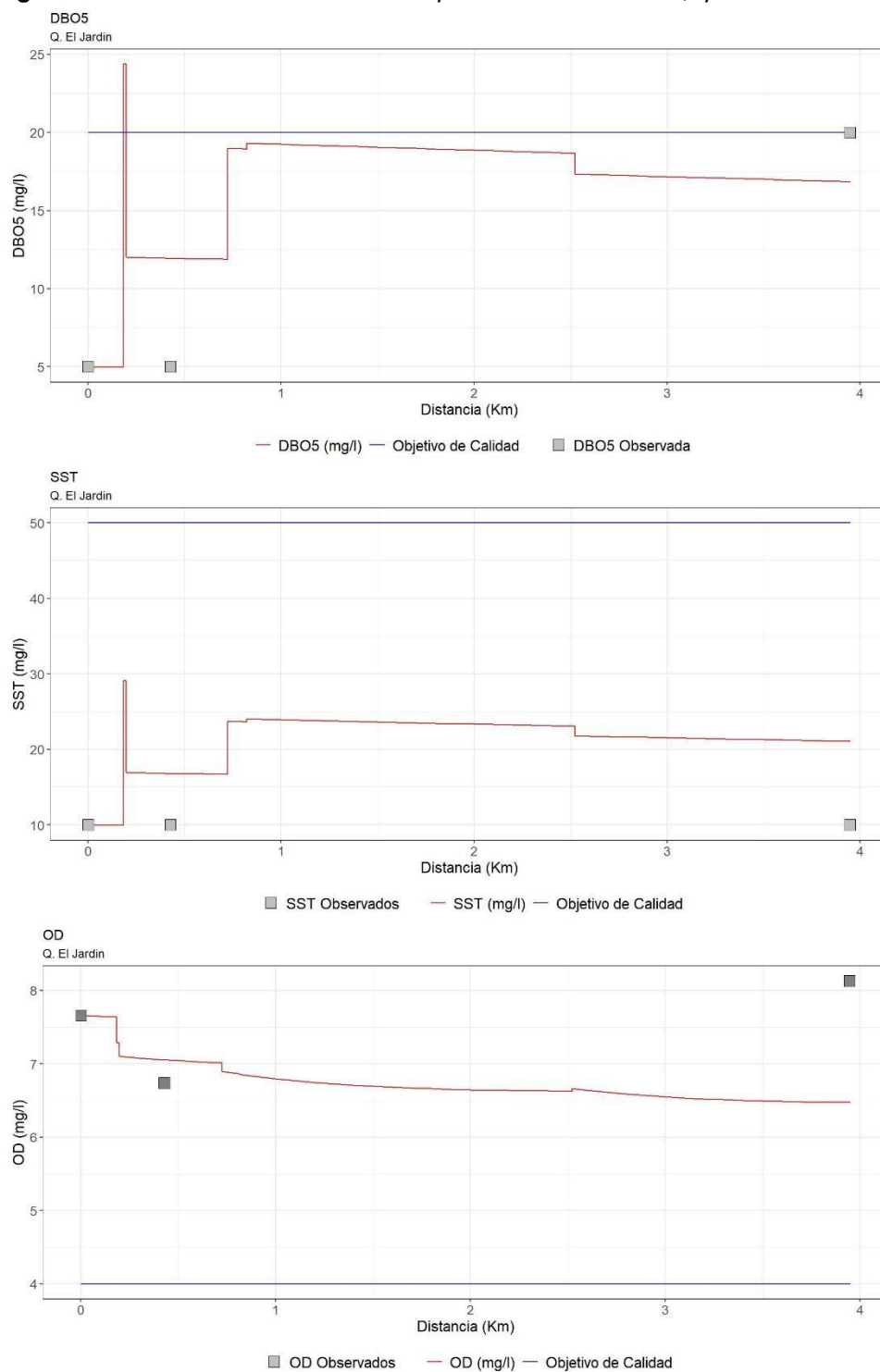


Figura A31. Resultados modelación simplificada de línea base, río Risaralda

