



# PORH LAGO DE TOTA

Formulación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH del Lago de Tota y Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Las Quebradas La Mugre y Los Pozos

# Documento: Fase De Formulación del Plan

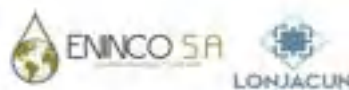
Version Final



**Corpoboyacá**



CONSORCIO  
**PORH**  
LAGO DE TOTA 21



CONSULTORÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH DEL LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS (EL POZO)",

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>PRODUCTO 4</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1</b>	<b>Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso (Corto, mediano y largo plazo).</b> 11	
1.1.1	Objetivos de calidad para las zonas homogéneas del Lago de Tota .....	64
1.1.2	Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica del Río Hatolaguna.....	76
1.1.3	Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica de la Quebrada Los Pozos.....	84
1.1.4	Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica del Río Tobal.....	90
1.1.5	Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica de la Quebrada La Mugre.....	100
1.1.6	Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica del Río Olarte.....	106
<b>1.2</b>	<b>Determinación de condicionamientos y prohibiciones</b> .....	<b>112</b>
<b>1.3</b>	<b>Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes de los tramos de análisis</b> .....	<b>123</b>
1.3.1	Metas de reducción de carga contaminante Global e Individuales.....	123
1.3.2	Socialización y concertación con los usuarios involucrados sobre las propuestas de reducción de carga contaminante.....	130
1.3.3	Propuesta final de carga contaminante .....	131
<b>1.4</b>	<b>Articulación de los resultados del PORH con el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA</b> .....	<b>133</b>
<b>1.5</b>	<b>Articulación de los resultados del PORH con otros instrumentos</b> .....	<b>139</b>
1.5.1	Articulación con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 .....	139
1.5.2	Articulación con el Plan Estratégico de Macrocuenca del Orinoco - PEMO .....	141
1.5.3	Articulación PORH y EOT.....	142
1.5.4	Articulación PORH con PGAR y PAI .....	143
1.5.5	Articulación PORH con PSMV .....	146
1.5.6	Articulación PORH con PNGIRH .....	147
1.5.7	Articulación PORH y PICCB .....	150
1.5.8	Articulación PORH y PDEA .....	151
<b>1.6</b>	<b>Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico</b> .....	<b>152</b>
1.6.1	Introducción .....	152
1.6.2	Objetivos.....	153
1.6.3	Marco normativo .....	153
1.6.4	Actividades de seguimiento .....	154
1.6.5	Indicadores .....	155
<b>1.7</b>	<b>Estructuración de proyectos y actividades</b> .....	<b>163</b>
1.7.1	Contenido programático .....	163
1.7.2	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.....	164
1.7.3	Formulación programática del PORH .....	165
1.7.4	Programas y proyectos del PORH.....	182
<b>1.8</b>	<b>Elaboración de informes</b> .....	<b>350</b>
1.8.1	Clasificación del cuerpo de agua en ordenamiento .....	350
1.8.2	Inventario de usuarios .....	350
1.8.3	Uso o usos para asignar .....	357
1.8.4	Criterios de calidad para cada uso .....	358

1.8.5	Objetivos de calidad a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo .....	359
1.8.6	Metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes .....	360
1.8.7	Articulación con el Plan de Ordenación de Cuencas Hidrográficas .....	360
1.8.8	Programa de seguimiento y monitoreo .....	363
<b>1.9</b>	<b>Entrega del documento PORH de las corrientes a ordenar .....</b>	<b>365</b>
1.9.1	Socialización del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico .....	365
1.9.2	Propuesta de Acto Administrativo de Ordenación del Recurso Hídrico .....	366
<b>2</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>367</b>



## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Comportamiento histórico del parámetro de Temperatura del Agua en el Lago de Tota.....	15
Figura 2 Comportamiento histórico del parámetro de pH en el Lago de Tota.....	16
Figura 3 Comportamiento histórico del parámetro de Conductividad Eléctrica en el Lago de Tota. ....	17
Figura 4 Comportamiento histórico del parámetro de Oxígeno Disuelto en el Lago de Tota.....	18
Figura 5 Comportamiento histórico del parámetro de Color en el Lago de Tota.....	19
Figura 6 Comportamiento histórico del parámetro de Turbiedad en el Lago de Tota. ....	20
Figura 7 Comportamiento histórico del parámetro de Nitratos en el Lago de Tota. ....	21
Figura 8 Comportamiento histórico del parámetro de Sulfatos en el Lago de Tota. ....	22
Figura 9 Comportamiento histórico del parámetro de Ortofosfatos en el Lago de Tota.....	23
Figura 10 Comportamiento histórico del parámetro de Sólidos Disueltos Totales en el Lago de Tota. ....	24
Figura 11 Comportamiento histórico del parámetro de Sólidos Suspendidos Totales en el Lago de Tota. .	25
Figura 12 Comportamiento histórico del parámetro de Amoniaco en el Lago de Tota. ....	26
Figura 13 Comportamiento histórico del parámetro de Nitrógeno Total en el Lago de Tota.....	28
Figura 14 Comportamiento histórico del parámetro de Fósforo Total en el Lago de Tota. ....	29
Figura 15 Comportamiento histórico del parámetro de Cloruros en el Lago de Tota.....	30
Figura 16 Comportamiento histórico del parámetro de Alcalinidad Total en el Lago de Tota. ....	31
Figura 17 Comportamiento histórico del parámetro de Dureza Total en el Lago de Tota.....	32
Figura 18 Comportamiento histórico del parámetro de Calcio en el Lago de Tota. ....	33
Figura 19 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en el Lago de Tota. ....	34
Figura 20 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en el Lago de Tota. ....	35
Figura 21 Comportamiento histórico del parámetro de Coliformes Totales en el Lago de Tota. ....	36
Figura 22 Comportamiento histórico del parámetro de E.Coli en el Lago de Tota.....	37
Figura 23 Comportamiento histórico del parámetro de Temperatura del Agua en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	38
Figura 24 Comportamiento histórico del parámetro de pH en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	39
Figura 25 Comportamiento histórico del parámetro de Conductividad Eléctrica en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	40
Figura 26 Comportamiento histórico del parámetro de Oxígeno Disuelto en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	41
Figura 27 Comportamiento histórico del parámetro de Color en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	42
Figura 28 Comportamiento histórico del parámetro de Turbiedad en los Cuerpos de Agua Lóticos. ....	43
Figura 29 Comportamiento histórico del parámetro de Nitratos en los Cuerpos de Agua Lóticos. ....	44
Figura 30 Comportamiento histórico del parámetro de Sulfatos en los Cuerpos de Agua Lóticos. ....	45
Figura 31 Comportamiento histórico del parámetro de Ortofosfatos en los Cuerpos de Agua Lóticos. ....	46
Figura 32 Comportamiento histórico del parámetro de Sólidos Disueltos Totales en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	47
Figura 33 Comportamiento histórico del parámetro de Sólidos Suspendidos Totales en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	48
Figura 34 Comportamiento histórico del parámetro de Amoniaco en los Cuerpos de Agua Lóticos. ....	49
Figura 35 Comportamiento histórico del parámetro de Nitrógeno Total en los Cuerpos de Agua Lóticos. ...	50
Figura 36 Comportamiento histórico del parámetro de Fósforo Total en los Cuerpos de Agua Lóticos. ....	51
Figura 37 Comportamiento histórico del parámetro de Cloruros en los Cuerpos de Agua Lóticos.....	52

Figura 38 Comportamiento histórico del parámetro de Alcalinidad Total en los Cuerpos de Agua Lóticos.	53
Figura 39 Comportamiento histórico del parámetro de Dureza Total en los Cuerpos de Agua Lóticos.	54
Figura 40 Comportamiento histórico del parámetro de Calcio en los Cuerpos de Agua Lóticos.	55
Figura 41 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en los Cuerpos de Agua Lóticos.	56
Figura 42 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en los Cuerpos de Agua Lóticos.	57
Figura 43 Comportamiento histórico del parámetro de Coliformes Totales en los Cuerpos de Agua Lóticos.	58
Figura 44 Comportamiento histórico del parámetro de E.Coli en los Cuerpos de Agua Lóticos.	59
Figura 45. Clasificación según ODC para las zonas homogéneas del Lago de Tota – Corto Plazo.	73
Figura 46. Clasificación según ODC para las zonas homogéneas del Lago de Tota – Mediano Plazo.	74
Figura 47. Clasificación según ODC para las zonas homogéneas del Lago de Tota – Largo Plazo.	75
Figura 48. Clasificación según ODC para el Río Hatolaguna – Corto Plazo.	81
Figura 49. Clasificación según ODC para el Río Hatolaguna – Mediano Plazo.	82
Figura 50. Clasificación según ODC para el Río Hatolaguna – Largo Plazo.	83
Figura 51. Clasificación según ODC para la Quebrada Los Pozos – Corto Plazo.	87
Figura 52. Clasificación según ODC para la Quebrada Los Pozos – Mediano Plazo.	87
Figura 53. Clasificación según ODC para la Quebrada Los Pozos – Largo Plazo.	89
Figura 54. Clasificación según ODC para el Río Tobal – Corto Plazo.	97
Figura 55. Clasificación según ODC para el Río Tobal – Mediano Plazo.	98
Figura 56. Clasificación según ODC para el Río Tobal – Largo Plazo.	99
Figura 57. Clasificación según ODC para la Quebrada La Mugre – Corto Plazo.	103
Figura 58. Clasificación según ODC para la Quebrada La Mugre – Mediano Plazo.	103
Figura 59. Clasificación según ODC para la Quebrada La Mugre – Largo Plazo.	105
Figura 60. Clasificación según ODC para el Río Olarte – Corto Plazo.	109
Figura 61. Clasificación según ODC para el Río Olarte – Mediano Plazo.	110
Figura 62. Clasificación según ODC para el Río Olarte – Largo Plazo.	111
Figura 64 Procedimiento para seguimiento del PORH Lago de Tota	154
Figura 65 Nivel de jerarquía para la medición de los indicadores de gestión	156
Figura 66 Esquema metodológico definición de proyectos	166
Figura 67 Identificación de los actores involucrados en el PORH Lago de Tota	168
Figura 68 Estructura árbol de problemas.	169
Figura 69 Árbol de problemas: Calidad	171
Figura 70 Árbol de problemas: Demanda	172
Figura 71 Árbol de problemas: Oferta	173
Figura 72 Árbol de problemas: Riesgos	174
Figura 73 Árbol de problemas: Gobernanza	175
Figura 74 Árbol de objetivos: Calidad	177
Figura 75 Árbol de objetivos: Demanda	178
Figura 76 Árbol de objetivos: Oferta	179
Figura 77 Árbol de objetivos: Riesgos	180
Figura 78 Árbol de objetivos: Gobernanza	181
Figura 79 Inventario de usuarios	352
Figura 80 Captaciones cuenca Lago de Tota	353

Figura 81 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Río Hatolaguna .....	354
Figura 82 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Río Tobal .....	355
Figura 83 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Río Olarte .....	355
Figura 84 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Quebrada los Pozos .....	356
Figura 85 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Quebrada la Mugre .....	356
Figura 86 Clasificación consolidada del uso del agua UHNI Lago de Tota .....	357
Figura 87 Procedimiento para seguimiento del PORH Lago de Tota .....	364

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Criterio de selección de parámetros .....	11
Tabla 2	Criterios de calidad del agua para las clases definidas y sus usos.....	14
Tabla 3	Criterios de calidad admisible para la CLASE I .....	60
Tabla 4	Criterios de calidad admisible para la CLASE II .....	61
Tabla 5	Criterios de calidad admisible para la CLASE III .....	62
Tabla 6	Criterios de calidad admisible para la CLASE IV-1 .....	63
Tabla 7	Criterios de calidad admisible para la CLASE IV-2.....	64
Tabla 8	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Centro – Lago de Tota. ....	112
Tabla 9	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector La Herradura – Lago de Tota. ....	113
Tabla 10	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Playa Blanca – Lago de Tota. ....	113
Tabla 11	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Llano Alarcón – Lago de Tota. ....	114
Tabla 12	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Túnel – Lago de Tota. ....	114
Tabla 13	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Santa Inés – Lago de Tota. ....	115
Tabla 14	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector La Custodia – Lago de Tota. ....	115
Tabla 15	Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Hatolaguna – Lago de Tota. ....	116
Tabla 16	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Río Hatolaguna. ....	116
Tabla 17	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 4 – Río Hatolaguna. ....	117
Tabla 18	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Quebrada Los Pozos.....	117
Tabla 19	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Río Tobal.....	118
Tabla 20	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 2 – Río Tobal.....	119
Tabla 21	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 3 – Río Tobal.....	119
Tabla 22	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Quebrada La Mugre. ....	120
Tabla 23	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 2 – Quebrada La Mugre. ....	120
Tabla 24	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 3 – Quebrada La Mugre. ....	121
Tabla 25	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 4 – Quebrada La Mugre. ....	121
Tabla 26	Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 5 – Quebrada La Mugre. ....	122
Tabla 27	Usuarios sujetos a metas de reducción de carga contaminante individuales. ....	123
Tabla 28	Metas de carga contaminante individuales – Escenario Pesimista.....	125
Tabla 29	Metas de carga contaminante individuales – Escenario Realista. ....	126
Tabla 30	Metas de carga contaminante individuales – Escenario Optimista. ....	127
Tabla 31	Metas quinquenales de carga contaminante Global para la cuenca hidrográfica del Lago de Tota – Quinquenio 2024 – 2028. ....	128
Tabla 32	Escenarios propuestos para las metas de carga contaminante.....	131
Tabla 33	Propuesta definitiva de metas quinquenales de carga contaminante para la cuenca hidrográfica del Lago de Tota – Quinquenio 2023 – 2027. ....	132
Tabla 34.	Programa y subprogramas de manejo del recurso hídrico y calidad de agua del POMCA Lago de Tota .....	133
Tabla 35.	Programa y subprogramas de gestión y participación de la comunidad y de las entidades públicas y privadas del POMCA del Lago de Tota.....	135
Tabla 36	Programa y subprogramas de potencial paisajístico y recreativo del POMCA del Lago de Tota. ....	136
Tabla 37.	Articulación de contenido programático entre POMCA y PORH.....	136
Tabla 38	Articulación entre el PORH y pilares del PND.....	140



Tabla 39 Articulación entre el PORH y y catalizadores del PND .....	140
Tabla 40 Articulación PORH y PEMO.....	142
Tabla 41 Articulación PORH con los Esquemas de Ordenamiento Territorial .....	143
Tabla 42. Articulación PORH con el PGAR y el PAI .....	143
Tabla 43 PSMV existentes .....	146
Tabla 44. Articulación PORH y la PNGIRH .....	147
Tabla 45 Articulación PORH y PICCB .....	150
Tabla 46 Articulación PORH y PDEA .....	151
Tabla 47 Marco normativo enfocado al seguimiento y monitoreo del PORH.....	153
Tabla 48 Índices para el seguimiento de los indicadores de impacto .....	158
Tabla 49 Monitoreo y seguimiento de aguas superficiales .....	162
Tabla 50 Estructura programatica del PORH .....	166
Tabla 51 Componente programático PORH .....	183
Tabla 52 Captaciones por UHNI del Lago de Tota .....	354
Tabla 53 Usos del agua según Decreto 1076 de 2015.....	357
Tabla 54 Criterios de calidad del agua para las clases definidas y sus usos.....	359
Tabla 55 Articulación PORH y POMCA .....	361

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Objetivos de calidad

Anexo 2. Articulación PORH con instrumentos de planificación y estratégicos

Anexo 3. Componente programático

Anexo 4. Presupuesto proyectos

Anexo 5. Propuesta Acto Administrativo

# 1 PRODUCTO 4

El presente documento hace referencia a la fase de formulación del plan del PORH Lago de Tota, para ello se tienen en cuenta los resultados de la fase de diagnóstico y la fase de usos potenciales

principalmente los usos identificados en el censo de usuarios del recurso hídrico, los resultados de las dos campañas de monitoreo (época seca y época húmeda), la demanda de agua y la participación de los usuarios y actores del PORH.

Esta fase define los usos potenciales del recurso hídrico de acuerdo con las condiciones naturales de área en estudio y los conflictos existentes que se evidenciaron en los talleres con los diferentes actores de la cuenca y de cada una de las unidades hidrográficas, así mismo se presentaran modelos de simulación de escenarios probables que permitirán definir condiciones para mejorar la calidad y cantidad del recurso hídrico en los próximos 10 años que tiene de vigencia el presente Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

## 1.1 Definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad por uso (Corto, mediano y largo plazo).

Según la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), los objetivos de calidad para un cuerpo de agua se establecen para la mejora de la calidad de las fuentes hídricas, permitiendo el avance en los procesos de disminución de la contaminación sobre los cuerpos hídricos, a través del ordenamiento y reglamentación de los usos del agua definidos en el Decreto 1076 de 2015.

Los objetivos y criterios de calidad se refieren a un conjunto de parámetros a los cuales se les establece un valor numérico que le permite a la misma entidad ambiental ejercer control y seguimiento de la calidad del agua en las fuentes hídricas del territorio.

La definición o ajuste de objetivos y criterios de calidad se realiza para cada uno de los tramos definidos en la cuenca hidrográfica del Lago de Tota, llevándolos a un horizonte de cumplimiento en el corto, mediano y largo plazo.

Inicialmente se debe tener en cuenta los parámetros que serán objeto de definición de objetivos de calidad, esto a partir de su importancia en los procesos de seguimiento y de cumplimiento de los objetivos y su injerencia en las condiciones de calidad de los cuerpos hídricos. Por tanto, a continuación, se presentan los parámetros que se tendrán en cuenta en el proceso de definición o ajuste de objetivos de calidad y su criterio de selección:

Tabla 1 Criterio de selección de parámetros

Parámetro	Unidades	Criterio de selección
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades	Parámetro in situ básico - Cálculo de ICA e ICOpH
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	Parámetro in situ básico - Cálculo del ICA e ICOMO
Conductividad eléctrica	µs/cm	Parámetro in situ básico - Cálculo del ICA e ICOMI
Color	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /L	Cálculo del ICOMO
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O <sub>2</sub> /L	Cálculo del ICA
Grasas y Aceites	mg/L	Parámetro de interés encontrado en vertimientos de tipo doméstico.
Fósforo Total	mg/L	Cálculo del ICA

Parámetro	Unidades	Criterio de selección
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> /L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Nitritos	mg NO <sub>2</sub> /L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Nitrógeno Total	mg N/L	Cálculo del ICA
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	Cálculo de ICOSUS
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	Parámetro analizado históricamente en la Cuenca
Tensoactivos	mg SAAM/L	Parámetro con presencia en cuerpos de agua monitoreados en el PORH.
Arsénico	mg As/L	Parámetro de interés sanitario
Bario	mg Ba/L	Parámetro de interés sanitario
Cadmio	mg Cd/L	Parámetro de interés sanitario
Calcio	mg Ca/L	Parámetro de interés sanitario
Cianuro	mg Cn/L	Parámetro de interés sanitario
Cinc	mg Zn/L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Cobre	mg Cu/L	Parámetro de interés sanitario
Cromo	mg Cr/L	Parámetro de interés sanitario
Hierro	mg Fe/L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Magnesio	mg Mg/L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Manganeso	mg Mn/L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Mercurio	mg Hg/L	Parámetro de interés sanitario
Níquel	mg Ni/L	Parámetro de interés sanitario
Plomo	mg Pb/L	Parámetro de interés sanitario
Selenio	mg Se/L	Parámetro de interés sanitario
Sodio	mg Na/L	Parámetro con presencia en cuerpos de agua monitoreados en el PORH.
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Parámetro con presencia en cuerpos de agua monitoreados en el PORH.
Cloruros	mg Cl <sup>-</sup> /L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Parámetro relacionado con el cálculo del ICOMI
Fosfatos	mg P-PO <sub>4</sub> /L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	Parámetro relacionado al cálculo del IRCA
Coliformes Fecales	NMP/100mL	Parámetro indicador de contaminación por heces de origen humano y animal
Coliformes Totales	NMP/100mL	Cálculo del ICOMO
Escherichia Coli	NMP/100mL	Cálculo del ICA

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

La tabla anterior permite identificar los parámetros principales a ser objeto de definición de objetivos de calidad para el corto, mediano y largo plazo en la proyección del PORH del Lago de Tota. Inicialmente se evidencian los parámetros de toma in situ, los cuales son pH, Conductividad eléctrica y Oxígeno disuelto, que, a su vez, son necesarios para calcular los diferentes índices de contaminación y, el Índice de Calidad del Agua (ICA). También, se evidencian los parámetros que se relacionan con el cálculo del Índice de Riesgo

para la Calidad del Agua (IRCA), entre los cuales se identifican Color, Nitratos, Nitritos, Cinc, Hierro, Cloruros, Sulfatos, Turbiedad, Manganeso y Molibdeno.

Por otro lado, se incluyen otros parámetros de interés sanitario que corresponden a Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Plomo, Selenio, Cianuro y Níquel. Además, se tienen en cuenta parámetros de importancia para el cálculo de los índices de contaminación como DBO<sub>5</sub>, SST, Dureza total y Coliformes totales y, el Índice de Calidad del Agua que corresponde a los parámetros DQO, Fósforo Total, Nitrógeno total y E.Coli.

Por último, se incluyen de igual manera los parámetros en los que se identificó presencia en las jornadas de monitoreo realizadas, como lo son Grasas y aceites, Tensoactivos, Sodio, Alcalinidad y Coliformes fecales. De otra parte, a partir de la clasificación del cuerpo de agua e identificación de los usos potenciales del recurso hídrico, se hace la definición de los objetivos de calidad para cada uno de los usos definidos, estos usos se agrupan en cuatro clases que permiten relacionar usos o actividades productivas que requieren criterios de calidad para favorecer su utilización.

Los usos definidos para cada una de las clases se toman del Decreto 1076 de 2015 y, además, de los usos evidenciados en el censo de usuarios del PORH, los cuales son:

1. Uso para consumo humano y doméstico: Se refiere al uso del agua para bebida directa, preparación de alimentos, necesidades domésticas e higiene personal.
2. Preservación de fauna y flora: Corresponde a mantener el agua para el sostenimiento de los ecosistemas sin causar alguna afectación sensible a estos.
3. Agrícola: Corresponde al uso del recurso hídrico riego de cultivos y actividades asociadas, teniendo en cuenta que la actividad con restricción refiere a la necesidad de algunos cultivos específicos que requieren de una calidad del agua más laxa. Esta restricción hace referencia a los parámetros de Coliformes Totales y Coliformes fecales, los cuales no deben sobrepasar los 5.000 NMP/100MI y 1.000 NMP/100MI respectivamente, cuando el recurso sea utilizado para el riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y las hortalizas de tallo corto.
4. Pecuario: Corresponde al uso del agua para consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales.
5. Recreativo: Este uso corresponde a actividades como natación y baños en los que se tiene contacto directo y posibilidad de ingestión. Además, actividades deportivas cuya ingestión podría causarse solo de manera accidental.
6. Industrial: Corresponde a la utilización del recurso hídrico en actividades manufactureras, de transformación o explotación, minería y demás actividades conexas. Para el caso del Lago de Tota se relaciona como uso industrial la actividad de elaboración de alimentos con destinación comercial como lo es la transformación de trucha arcoiris.
7. Estético: Corresponde al uso del agua para embellecimiento del paisaje.
8. Pesca y acuicultura: Corresponde a actividades de producción de especies acuáticas.
9. Navegación y transporte acuático: Corresponde la navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales.

A partir de los usos descritos anteriormente y, que fueron identificados en el territorio, se realiza la definición de las clases, agrupando los usos similares y teniendo cada una la descripción:

- CLASE I: Corresponde a valores para doméstico y consumo humano con tratamiento convencional, preservación de fauna y flora y recreativo con contacto primario.
- CLASE II: Corresponde a valores para doméstico y consumo humano con tratamiento de desinfección, pecuario, agrícola sin restricción y pesca y acuicultura.
- CLASE III: Corresponde a valores establecidos para industrial, agrícola con restricción, recreativo con contacto secundario y navegación y transporte acuático.



- CLASE IV: Corresponde a valores para Calidad del agua para Lagos, Lagunas, Humedales y demás cuerpos lénticos. Esta clase se subdivide en CLASE IV-1 y CLASE IV-2, en la que se agrupan usos del agua con criterios de calidad similares.

Tabla 2 Clases definidas y usos asociados.

CLASE	USOS ASOCIADOS
I	Doméstico Consumo humano con tratamiento convencional Preservación de fauna y flora Recreativo con contacto primario
II	Doméstico Consumo humano con tratamiento de desinfección Pecuario Agrícola sin restricción Pesca y acuicultura.
III	Industrial Agrícola con restricción Recreativo con contacto secundario Navegación y transporte acuático
IV-1	Calidad del agua para el cuerpo léntico del Lago de Tota con usos Consumo humano y doméstico, estético, recreativo con contacto primario, preservación de fauna y flora e industrial (Elaboración de alimentos en general destinados a comercialización – Transformación de trucha).
IV-2	Calidad del agua para el cuerpo léntico del Lago de Tota con usos Agrícola, Pecuario, Recreativo con contacto secundario, Pesca y Acuicultura y navegación y transporte acuático.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

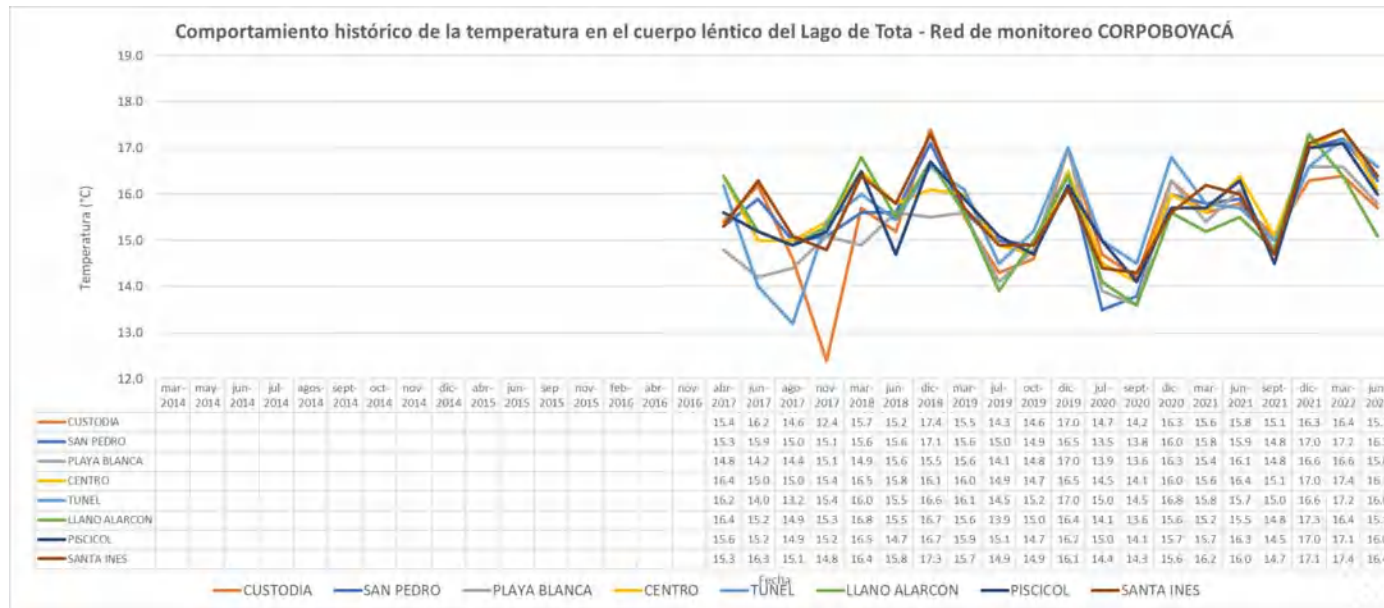
La base para la definición de los criterios de calidad se toma de lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, en el cual se establecen criterios para cada uno de los usos del agua referenciados en la legislación colombiana. Además, se tienen en cuenta otros insumos e información generada y analizada a lo largo del desarrollo del PORH, como se presenta a continuación:

- Línea base de calidad construida a partir de las jornadas de monitoreo realizadas.
- Los usos actuales y usos potenciales del agua definidos en el área de estudio.
- Condiciones de tratamiento y saneamiento básico previstos en el horizonte de proyección en los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios.
- Resultados de los escenarios simulados en la modelación de calidad del agua.
- Criterio de calidad definidos en la normatividad nacional vigente, Decreto 1076 de 2015.
- Criterios de calidad definidos en la normatividad vigente, Resolución 1315 de 2020 de CORPOBOYACÁ.
- Línea base de los resultados históricos de los parámetros de principal importancia para la calidad del agua en el área de estudio de la red de monitoreo CORPOBOYACÁ.

A continuación, se presentan los registros históricos para los parámetros de interés que han sido objeto de análisis y que sirven como base para la definición de los objetivos de calidad en la Cuenca.

- **COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LOS PARÁMETROS DE INTERÉS ANALIZADOS EN EL CUERPO LÉNTICO DEL LAGO DE TOTA.**

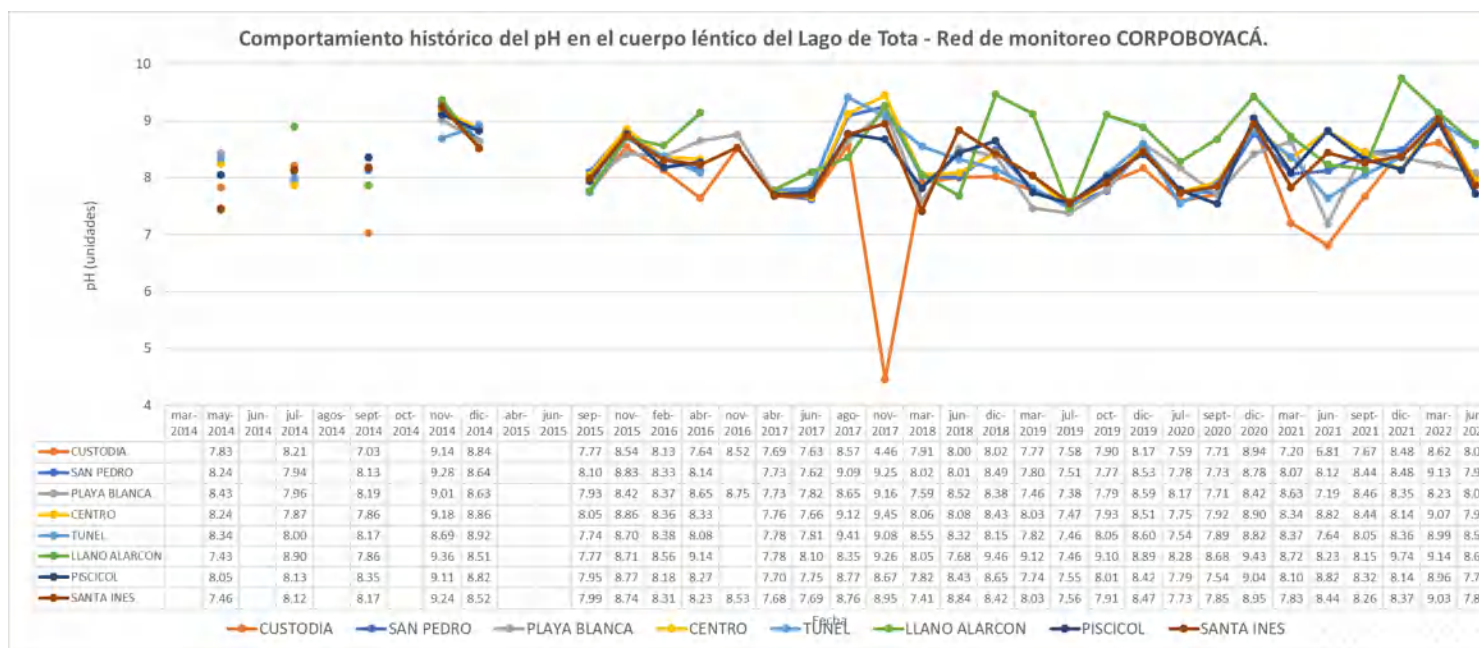
Figura 1 Comportamiento histórico del parámetro de Temperatura del Agua en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

La presente gráfica relaciona el comportamiento de la temperatura del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde abril del 2017 hasta junio del 2022, mostrando un rango que varía en cada fecha de muestreo, pero manteniéndose en un promedio de entre 15°C y 16°C sin mostrar una tendencia a aumentar o a disminuir significativamente. Los valores más altos de temperatura se han presentado en el punto “Santa Inés” (marzo de 2022), y en el punto “Custodia” (en diciembre de 2018) con valores máximos de más de 17,4°C. Los valores más bajos de temperatura registrados se consideran valores atípicos dentro del conjunto de datos registrado y se presentan en noviembre de 2017 en el punto “Custodia” con una temperatura de 12,4°C; en el punto “Túnel” en agosto de 2017 con un valor de 13,2°C y en junio de 2014 en los puntos “Playa blanca” y “Túnel” con 14,2°C y 14°C respectivamente. A excepción de los mencionados valores atípicos, se evidencia que la temperatura del agua en los diferentes puntos de muestreo aumenta y disminuye homogéneamente, es decir, los valores mínimos generales en el lago se registraron en julio y septiembre de 2020 con un promedio de aproximadamente 14,2°C, en julio y octubre de 2019 con un promedio de 14,5°C y en septiembre de 2021 con un promedio de 14,8°C. Las temperaturas máximas promedio en el Lago de Tota se han registrado en todos los meses de diciembre, periodo del año en el que se evidencian aumentos en la temperatura del agua, alcanzando valores alrededor de los 17°C.

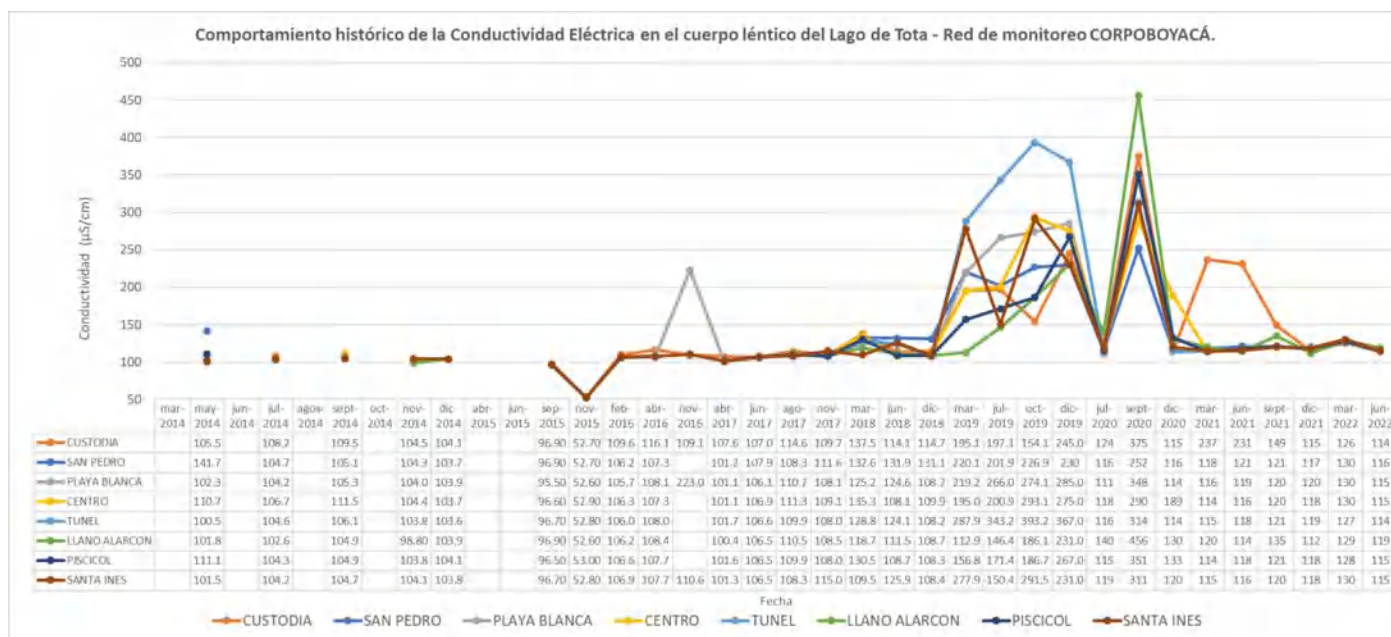
Figura 2 Comportamiento histórico del parámetro de pH en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

La presente gráfica relaciona el comportamiento de la temperatura del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde abril del 2017 hasta junio del 2022, mostrando un rango que varía en cada fecha de muestreo, pero manteniéndose en un promedio de 8,2 unidades, es decir, el agua tiene una tendencia levemente básica. Se evidencia una tendencia de aumento en el pH particularmente en el punto de muestreo “Llano Alarcón”, el cual es el punto que ha registrado los máximos de pH en los meses de diciembre de todos los años de muestreo, con valores que los primeros años estaban entre 9 y 9,3 y en los últimos años entre 9,4 y 9,7 unidades de pH. También se han presentado valores máximos en los puntos “Túnel”, “Centro”, “San Pedro” y “Playa blanca” con valores por encima de las 9 unidades en agosto y noviembre de 2017. El valor más bajo de pH registrado, se considera un valor atípico presentado en noviembre de 2017 en el punto “Custodia” con un valor considerablemente ácido de 4,46 unidades de pH en el mismo periodo y punto en el que también se presenta un valor de temperatura relativamente bajo. A excepción de dicho valor atípico, se evidencia que el pH del agua en los diferentes puntos de muestreo aumenta y disminuye homogéneamente. Los valores de pH mínimos promedio en el Lago de Tota se han registrado los meses de junio y julio, presentando en promedio 7,5 unidades de pH.

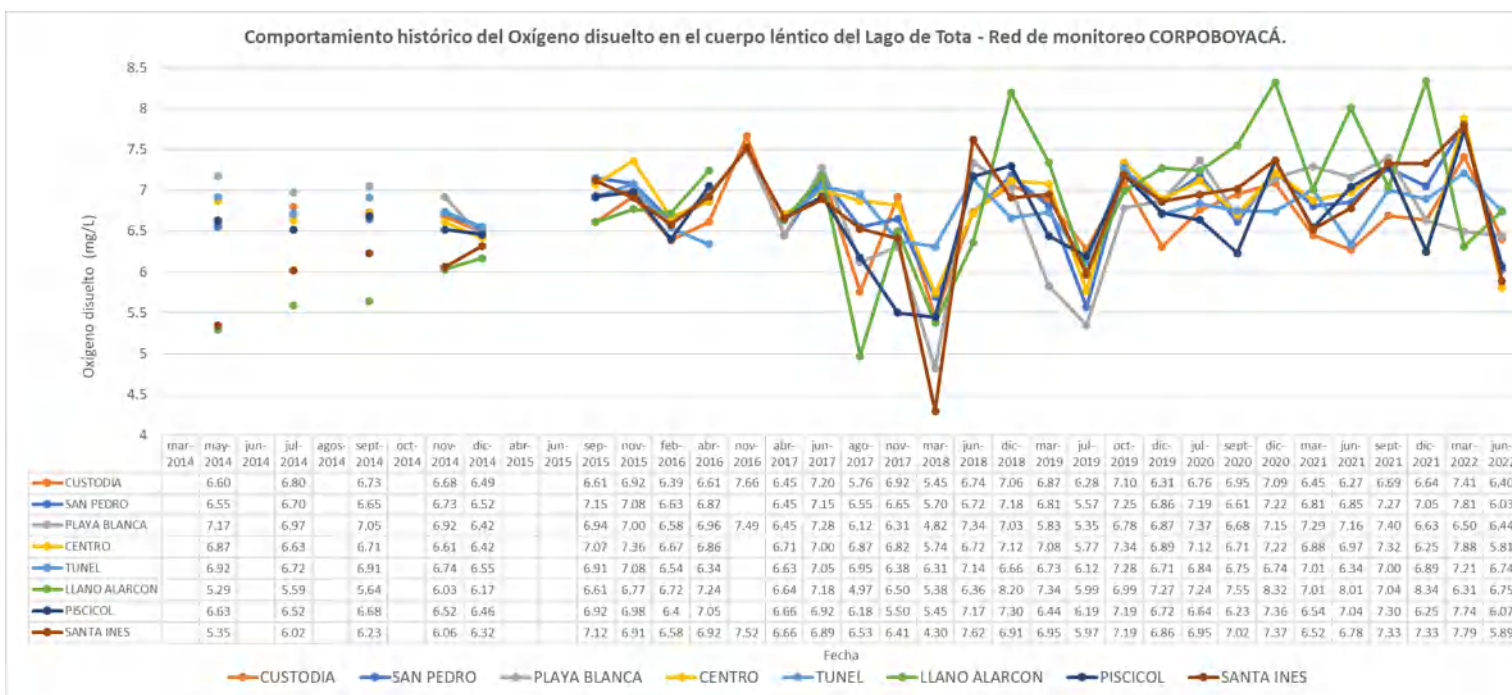
Figura 3 Comportamiento histórico del parámetro de Conductividad Eléctrica en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

La presente gráfica relaciona el comportamiento de la conductividad eléctrica del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde mayo de 2017 hasta junio del 2022, se evidencia un rango variable en la conductividad a lo largo de los periodos de muestreo, pues se evidencia que durante los primeros años (de mayo 2014 a diciembre de 2018) la conductividad se mantenía entre los 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y los 137  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , mientras que en los últimos años se evidencian aumentos significativos en este parámetro, especialmente en los periodos de julio 2019, octubre 2019, diciembre 2019 y septiembre 2020, periodos en los que se han presentado los valores máximos registrados, con valores desde los 150  $\mu\text{S}/\text{cm}$  hasta los 456  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Se evidencia un aumento generalizado en la conductividad eléctrica para todos los puntos de muestreo en el lago durante el periodo de septiembre 2020, en el que resaltan los valores del punto "Llano Alarcón", que registró 456  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , el punto "Custodia" con 375  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , "Playa blanca" con 348  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y "Piscicol" con 351  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Por otro lado, también resaltan valores altos en el punto "Túnel" en los periodos julio, octubre y diciembre de 2019 donde se registraron 287  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 343  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y 367  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de conductividad eléctrica. Se evidencia que los valores de conductividad disminuyeron en el año 2022, volviéndose a normalizar a un rango de en promedio 115  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Los valores mínimos de la conductividad se han registrado en noviembre del año 2015, en todos los puntos de muestreo, con una conductividad de aproximadamente 52  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Figura 4 Comportamiento histórico del parámetro de Oxígeno Disuelto en el Lago de Tota.

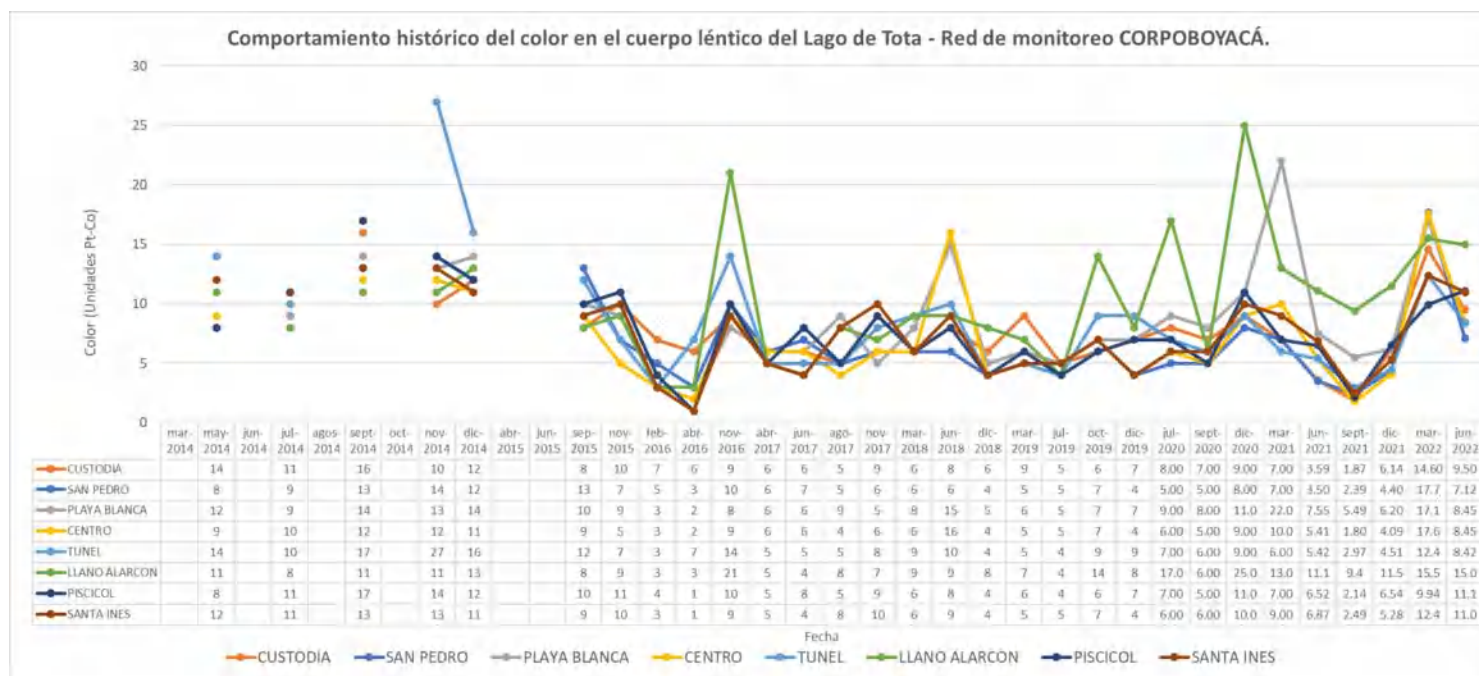


Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del oxígeno disuelto en lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde mayo de 2014 hasta junio de 2022. Se evidencia un rango variable del OD a lo largo de los periodos de muestreo, pero manteniéndose en un promedio de entre 6,5 y 7 mg O<sub>2</sub>/L, mostrando una tendencia a aumentar levemente el OD en los últimos años. Los mayores valores de oxígeno disuelto se presentan en el punto de “Llano Alarcón” en los meses de diciembre de 2018, 2020 y 2021 con valores que superan los 8,2 mg O<sub>2</sub>/L. El menor valor registrado, se encuentra en el punto “Santa Inés” en marzo de 2018, con un valor de oxígeno disuelto de 4,3 mg/L, periodo en el cual también se registran los menores valores de OD en todos los puntos de muestreo del Lago de Tota con valores por debajo de los 6 mg/L.



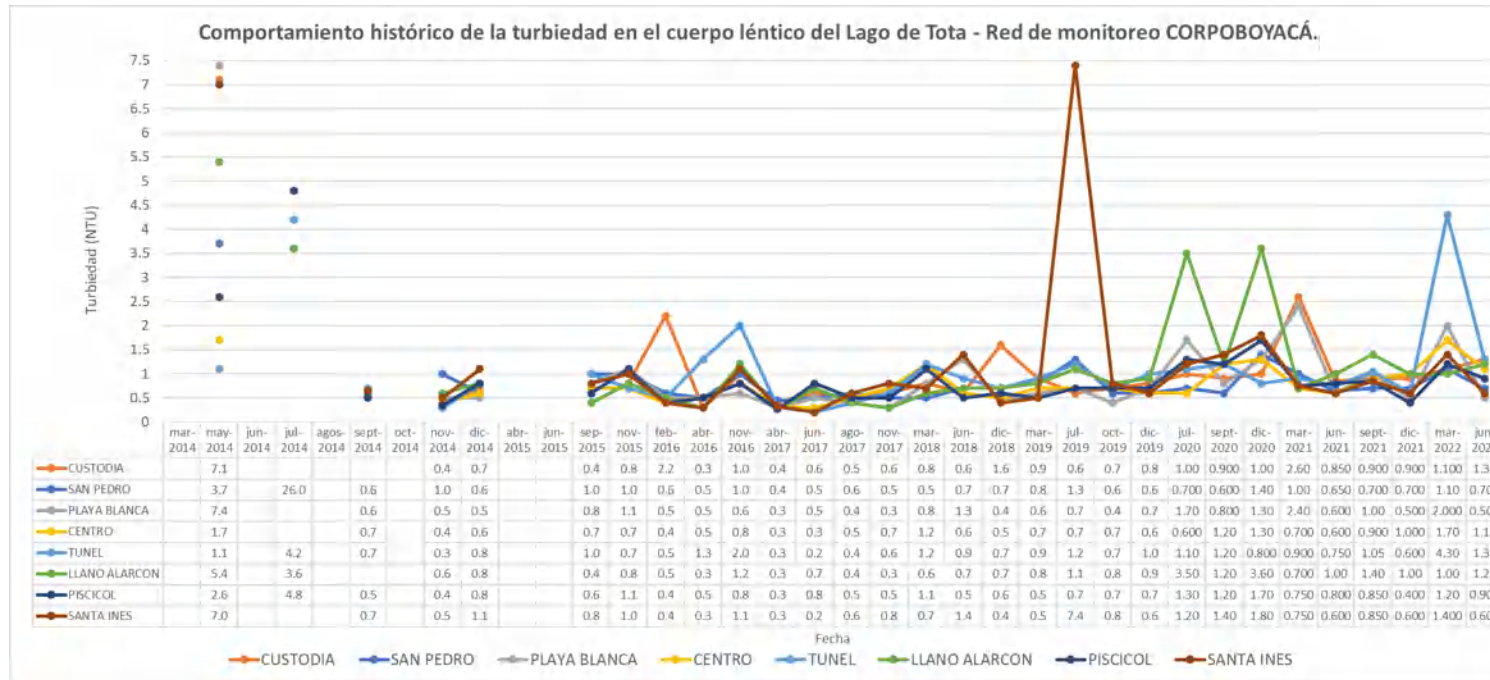
Figura 5 Comportamiento histórico del parámetro de Color en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del color del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Demuestra un comportamiento variable dentro de un rango promedio de entre 4 y 16 unidades Pt-Co, con presencia de algunos registros atípicos como el máximo registrado de 27 unidades Pt-Co en el punto “Túnel” en noviembre de 2019; o los registrados en el punto “Llano Alarcón” en noviembre 2016 y diciembre 2020 con 21 y 25 unidades Pt-Co; también resalta el máximo para el punto “Playa Blanca” de 22 unidades Pt-Co registradas en marzo de 2021. Los valores más bajos de color se encuentran en abril de 2016, en “Santa Inés” y “Piscicol” con valores de 1 unidad Pt-Co y en septiembre de 2021 en los puntos “Custodia”, “San Pedro”, “Centro”, “Túnel”, “Piscicol” y “Santa Inés” con valores de color por debajo de 3 unidades Pt-Co. En general, se evidencia que, en el Lago de Tota, durante el primer año de monitoreo (2014) se presentaban unidades de color más altas, en el rango de las 12 unidades, valores que disminuyeron en los siguientes años (2017 a 2021) en el que el promedio se mantuvo en un rango de las 8 unidades, a excepción de los máximos mencionados anteriormente. Se evidencia que para marzo de 2022 hubo un aumento generalizado en el color del agua, en promedio los puntos de muestreo registraron unas aproximadamente 13 unidades Pt-Co de color.

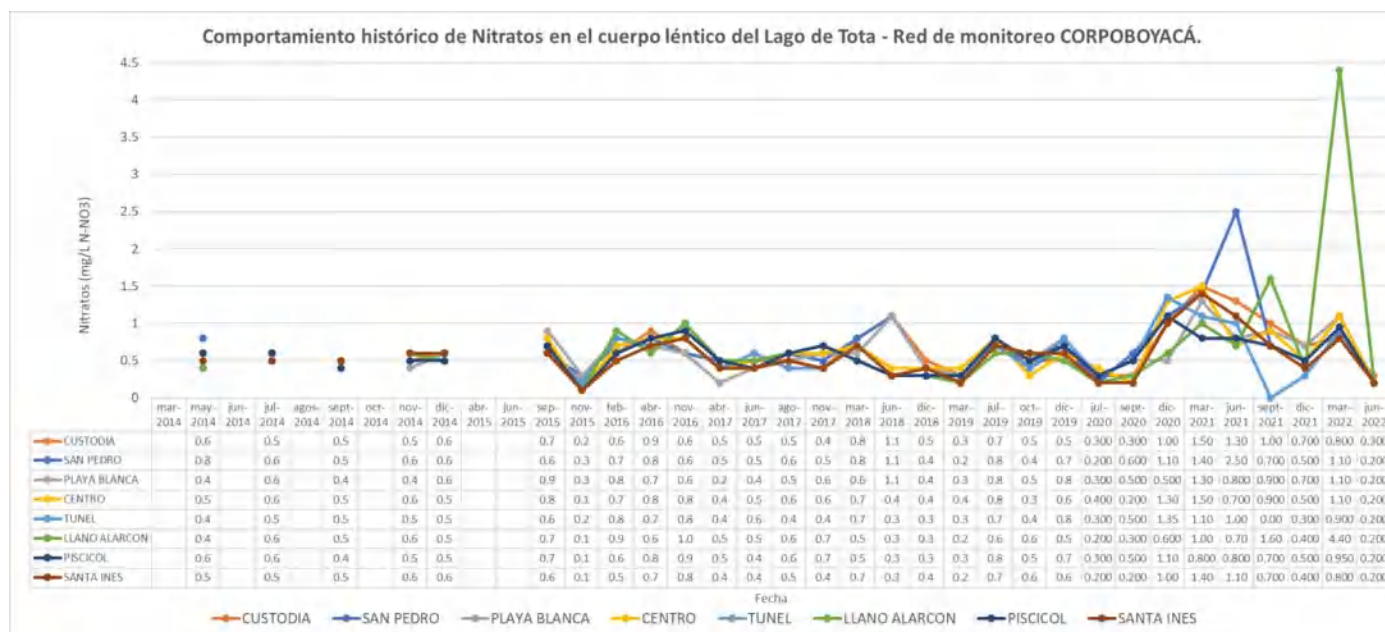
Figura 6 Comportamiento histórico del parámetro de Turbiedad en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la turbiedad del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde mayo de 2014 hasta junio del 2022. Se evidencia que los niveles de turbiedad para el año 2014 eran considerablemente más altos que los de los años posteriores, pues para los periodos de mayo 2014 y julio 2014 los niveles de turbiedad en todos los puntos se encontraban en un rango de 1 a 7,5 NTU, resaltando los altos niveles en los puntos Playa blanca, custodia y santa Inés con niveles superiores a los 7 NTU. Para los años posteriores se evidencia un comportamiento poco variable que, en términos generales, tiende a mantenerse entre 0,2 y 1,8 NTU, a excepción de algunos registros en donde se evidencian aumentos en la turbiedad como por ejemplo el máximo aumento registrado en los últimos años en el punto “Santa Inés” en julio de 2019 con 7,4 NTU; también aumentos en el punto “Túnel” para noviembre 2016 y marzo de 2022 con 2,0 y 4,3 NTU respectivamente; y aumentos en el punto “Llano Alarcón” para julio 2020 y diciembre 2020 con valores de 3,5 y 3,6 NTU respectivamente.

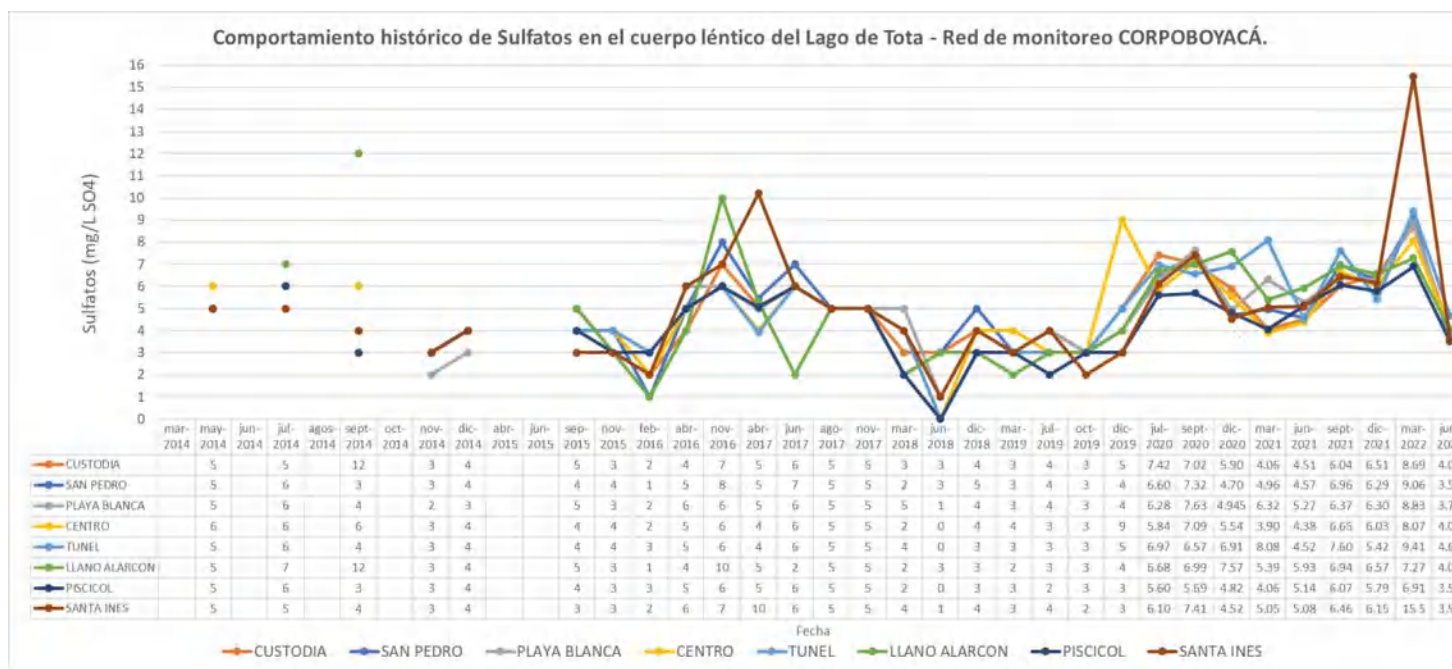
Figura 7 Comportamiento histórico del parámetro de Nitratos en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los nitratos del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde mayo del 2014 hasta junio del 2022. Se evidencia una tendencia de aumento en los niveles, especialmente en los últimos años (2021 y 2022), en los que los niveles de nitratos en el agua pasaron de mantenerse en un promedio de 0,5 mg/L con variaciones entre 0,1 y 1,1 en todos los puntos de muestreo, a incrementarse desde diciembre de 2020, periodo en el que el punto “Túnel” alcanzó su concentración máxima de nitratos con 1,35 mg/L de nitratos; en marzo de 2021 el mayor registro correspondió al punto “Centro” con 1,5 mg/L, en el mismo periodo se evidencia un aumento generalizado de la concentración de nitratos en todos los puntos. Los mayores valores se registran en el punto “Llano Alarcón” en marzo del año 2022, con un valor de 4,4 mg/L, siendo este un valor atípico dentro de la serie de mediciones de los demás puntos, que en dicho periodo presentaron valores muy cercanos alrededor de 1 mg/L; también resalta un máximo en junio de 2022 para el punto “San Pedro” con 2,5 mg/L. Los menores valores, se encuentran en varios puntos, como en noviembre del año 2015 en Santa Inés, Piscicol, Llano Alarcón y centro.

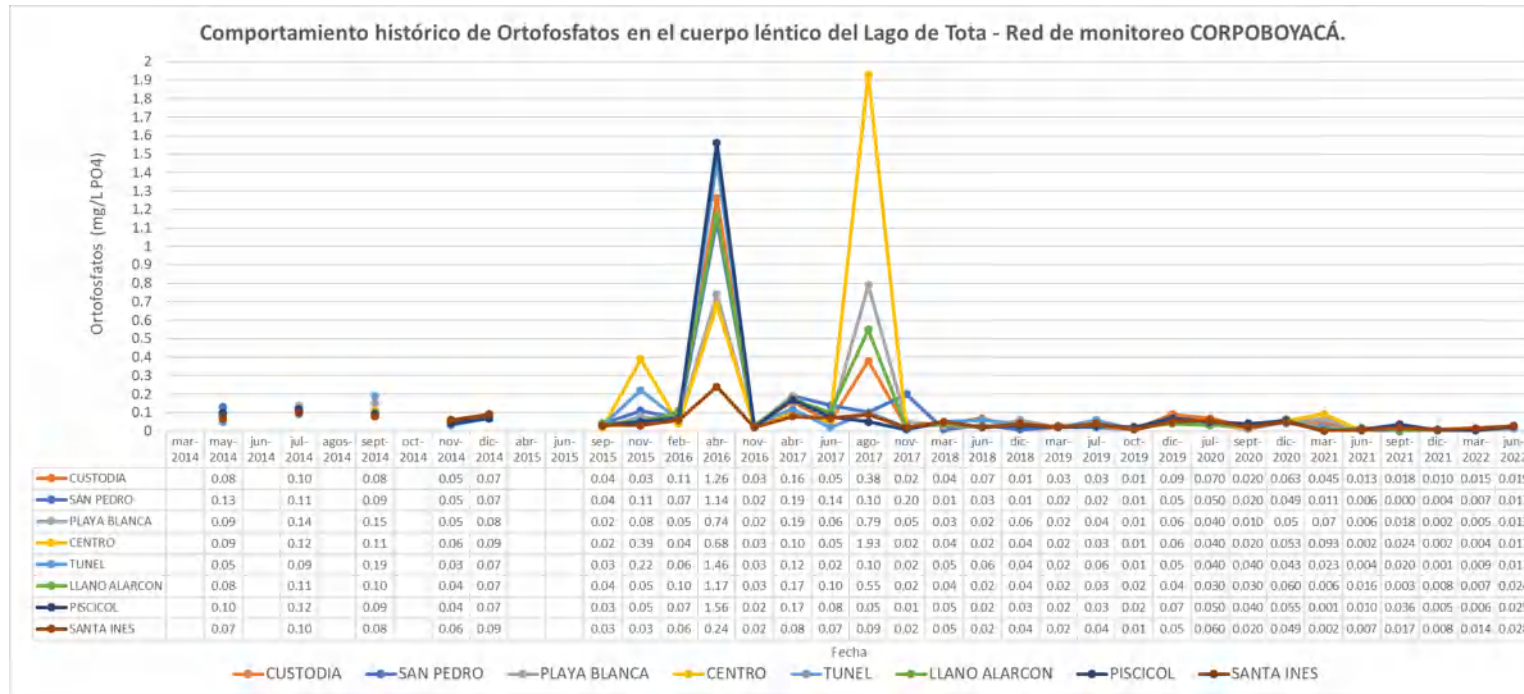
Figura 8 Comportamiento histórico del parámetro de Sulfatos en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los sulfatos del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde mayo del 2014 hasta junio del 2022, posee sus mayores valores en el punto de Santa Inés, en marzo del año 2022, con un valor de 15,5 mg/L que, comparado con los demás valores registrados, es un valor atípico. El valor promedio está entre los 5 y los 10 mg/L; cabe resalta que durante el periodo comprendido entre marzo de 2018 y octubre de 2019, todos los puntos monitoreados presentaron concentraciones de sulfatos por debajo de los 5 mg/L, estando el promedio en alrededor de 3 mg/L y presentando algunos puntos valores de 0 mg/L como en "Piscicol", "Centro" y "Túnel" en junio de 2018.

Figura 9 Comportamiento histórico del parámetro de Ortofosfatos en el Lago de Tota.

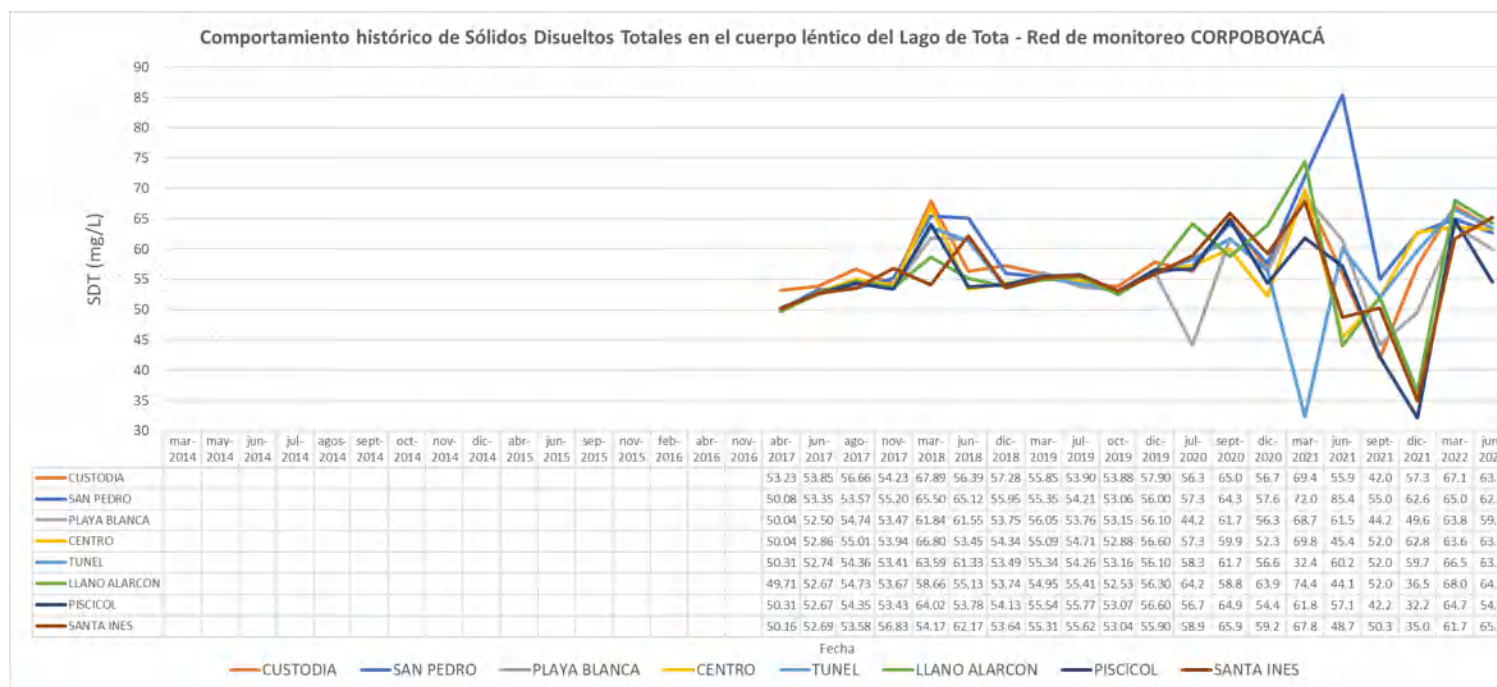


Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los ortofosfatos del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde mayo del 2014 hasta junio del 2022. En términos generales, se evidencia que la concentración de ortofosfatos se ha mantenido en todos los puntos por debajo de los 0,2 mg/L a excepción de algunos periodos en los que se evidencian aumentos en todos los puntos de muestreo, como por ejemplo en abril del 2016, cuando se registraron concentraciones de entre 0,24 y 1,56 mg/L en el lago; y en agosto del 2017 en los puntos Centro, Playa blanca, Llano Alarcón y Custodia, en los cuales se presentaron 1,93 mg/L, 0,79 mg/L, 0,55 mg/L y 0,38 mg/L de PO<sub>4</sub> respectivamente. También resalta el punto “Centro” en noviembre de 2015 el cual presentó 0,39 mg/L de PO<sub>4</sub>. Se evidencia que después de marzo de 2018, ningún punto de muestreo ha presentado concentraciones por encima de los 0,011 mg/L de ortofosfatos, evidenciándose que, con respecto a los primeros años de medición, ha habido una disminución en la concentración de estos en el lago de Tota.



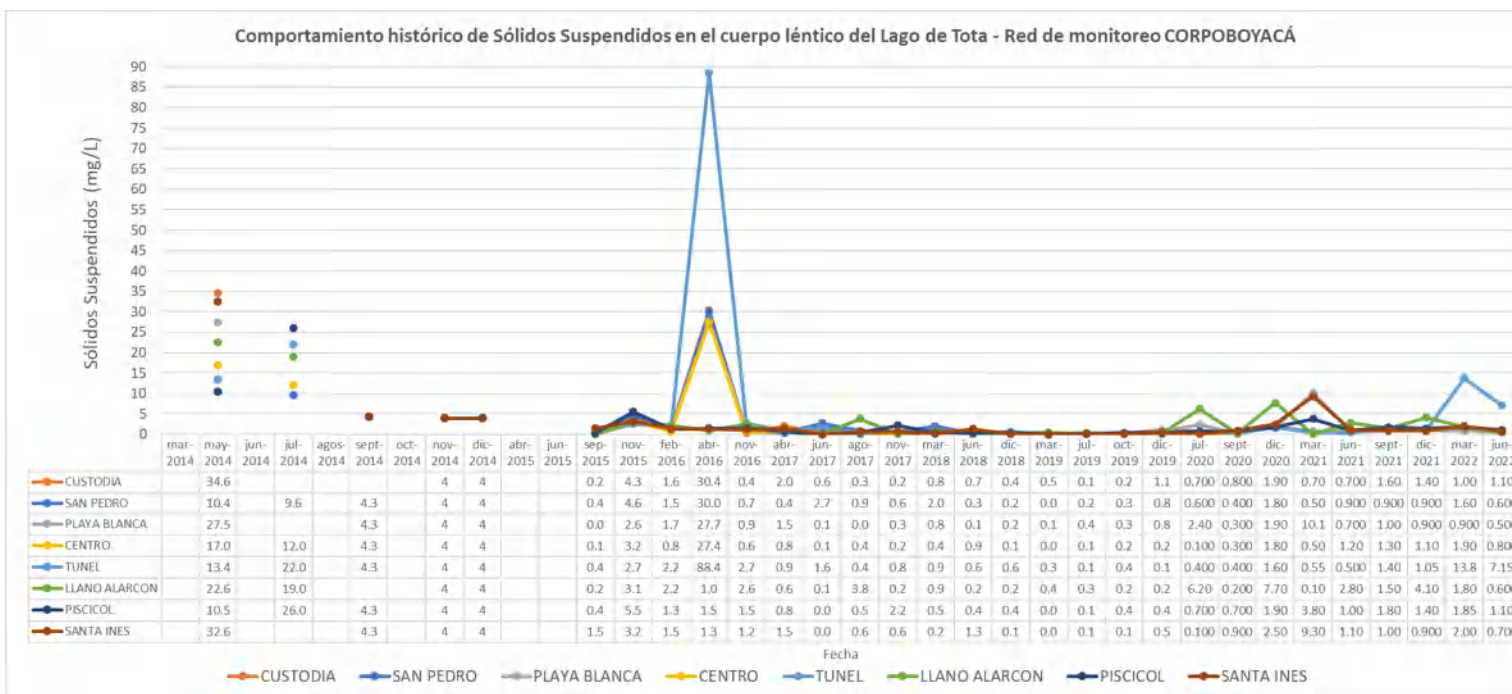
Figura 10 Comportamiento histórico del parámetro de Sólidos Disueltos Totales en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los Sólidos Disueltos Totales en lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde abril del 2017 hasta junio del 2022, posee sus mayores valores en el punto de San Pedro en junio del 2021 con valores de 85,4 mg/L, los menores valores, se encuentra en varios puntos, como en marzo de 2021 en Túnel y en diciembre 2021 en Piscicol con alrededor de 32 mg/L. En general, la concentración de sólidos disueltos totales se ha mantenido en un promedio de 55 mg/L, sin embargo, se evidencia que durante los primeros años de muestreo (2017 a 2019) existía mayor homogeneidad en los registros de todos los puntos, a diferencia de los últimos años (2020 a 2022) en donde se evidencia mayor heterogeneidad en la concentración de SDT registrada en cada punto de muestreo.

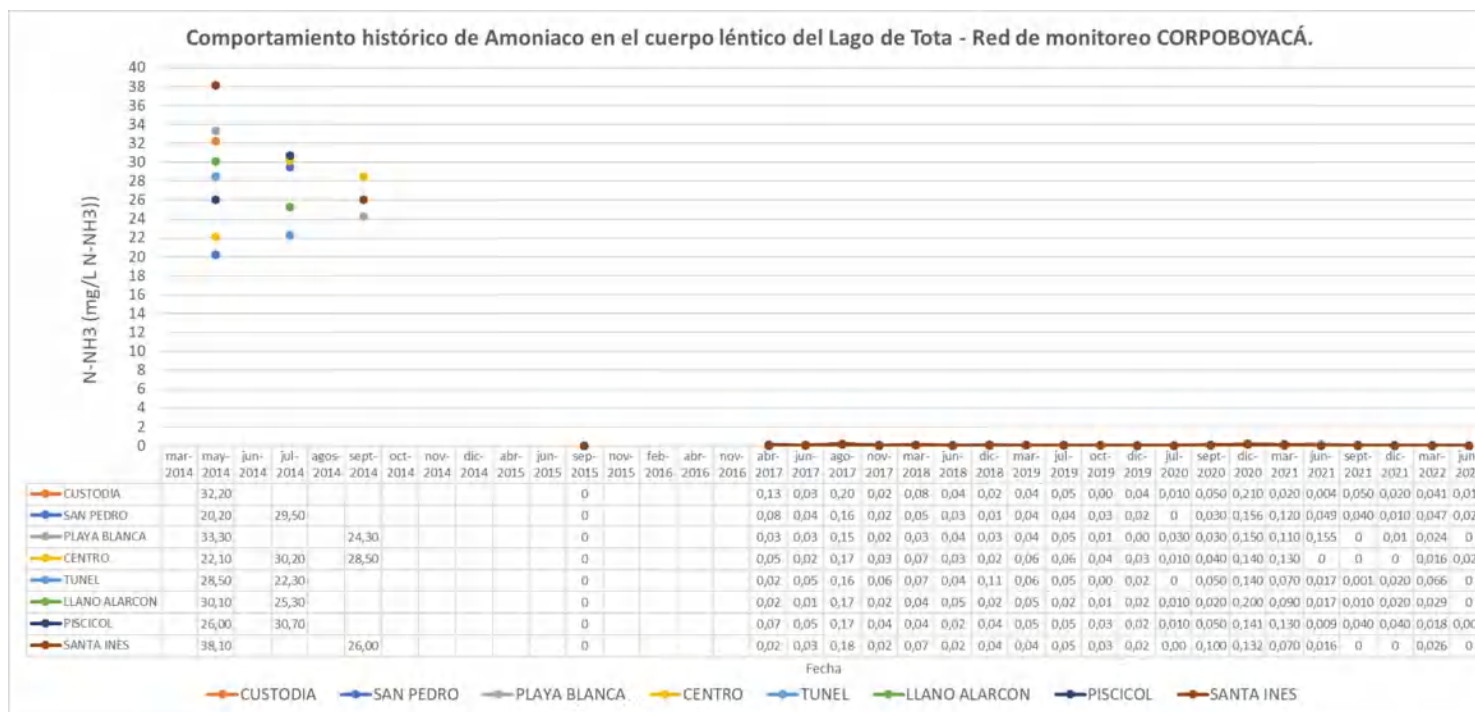
Figura 11 Comportamiento histórico del parámetro de Sólidos Suspendedos Totales en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

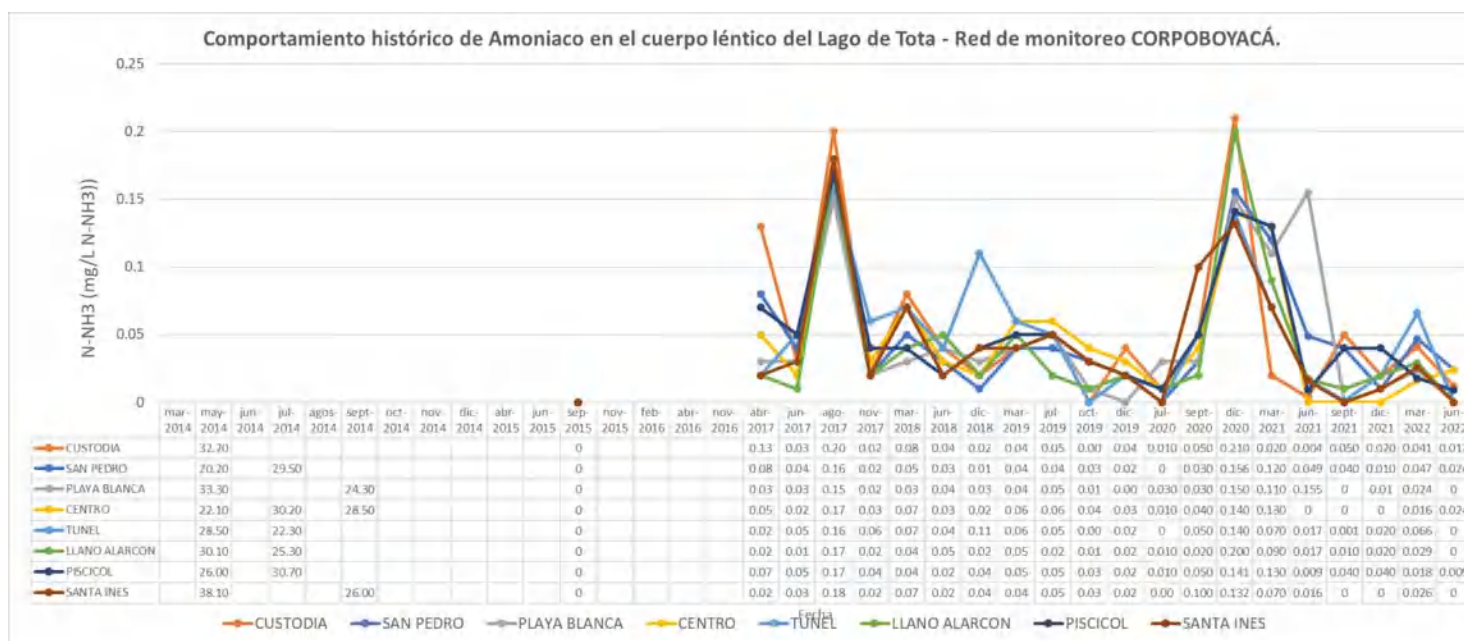
En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los sólidos suspendidos en el lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde mayo del 2014 hasta junio del 2022. Se evidencia que los niveles de sólidos suspendidos en el lago de total para 2014 eran más altos que en los años posteriores pues estaba en un rango de entre 10 y 35 mg/L, mientras que para los últimos años de muestreo (2017 a 2022) los niveles de sólidos suspendidos están por debajo de los 15 mg/L, resaltando el periodo 2018-2019 en el que los niveles estaban por debajo de 1 mg/L. Se evidencia un aumento atípico en sólidos suspendidos para abril de 2016, en el cual se registró el mayor nivel en el punto Túnel con 88 mg/L de sólidos suspendidos, y aumentos para otros puntos como Custodia, San pedro, centro y Playa blanca que registraron niveles de entre 27,4 y 30,4 mg/L.

Figura 12 Comportamiento histórico del parámetro de Amoniac en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

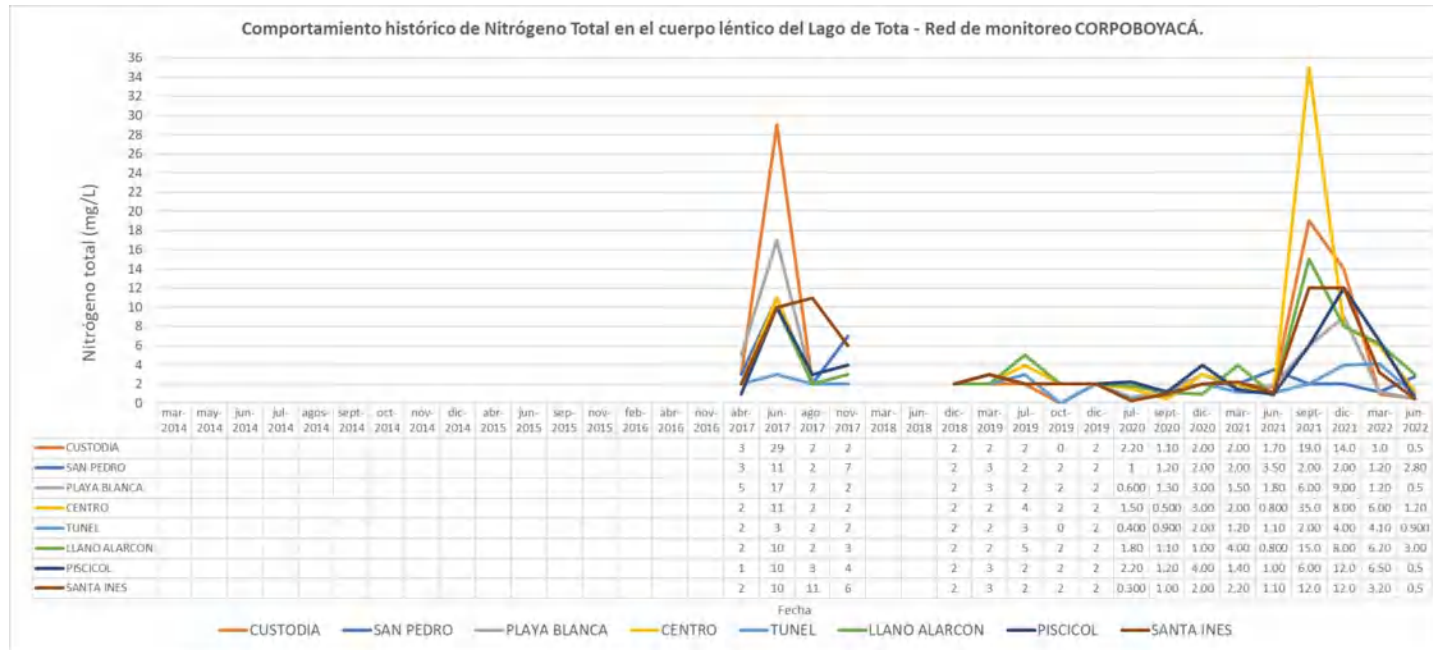
En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del amoniac ( $N-NH_3$ ) en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, desde mayo de 2014 hasta junio del 2022. Al comparar el primer año de monitoreo (2014) con los últimos (2017 en adelante) se evidencia una variación significativa en la concentración de amoniac en el agua, pues ha disminuido considerablemente en todos los puntos de muestreo. Para el año 2014 los niveles de amoniac se encontraban en un rango de entre 20 mg/L y 30,81 mg/L, mientras que, para las mediciones posteriores, los niveles registrados se encuentran por debajo de los 0,21 mg/L. El detalle de las mediciones de amoniac en los últimos años se presenta en la siguiente gráfica.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del amoniac ( $N-NH_3$ ) en el lago de Tota en el periodo 2017-2022, se evidencia un comportamiento variable con picos de concentración que superan los 0,1 mg/L (nivel máximo permisible para la preservación de flora y fauna según el Decreto 1076 de 2016 y la Resolución 1315 de 2020) en agosto de 2017 y en diciembre de 2020 para todos los puntos me muestreo, estando el máximo en el putu “Custodia” con 0,2 y 0,21 para cada año respectivamente, también resaltan el punto “Llano Alarcón” en diciembre de 2020 con 0,2 mg/L. Otros periodos de muestreo con altos niveles de amoniac son junio de 2021 para el punto “Playa Blanca” con 0,155 mg/L; abril de 2017 para el punto “Custodia” con 0,13 mg/L; marzo de 2021 para los puntos San pedro, Playa blanca centro y Piscicol con valores de amoniac entre 0,11 y 0,13 mg/L; y en diciembre de 2018 para el punto “Túnel” con 0,11 mg/L. Los menores valores, se encuentran en octubre del 2019, diciembre del 2019 y julio del 2020, en los puntos Túnel, Custodia, Playa blanca, San pedro y Santa Inés, en los que se registra nula presencia de amoniac (0 mg/L).

Figura 13 Comportamiento histórico del parámetro de Nitrógeno Total en el Lago de Tota.

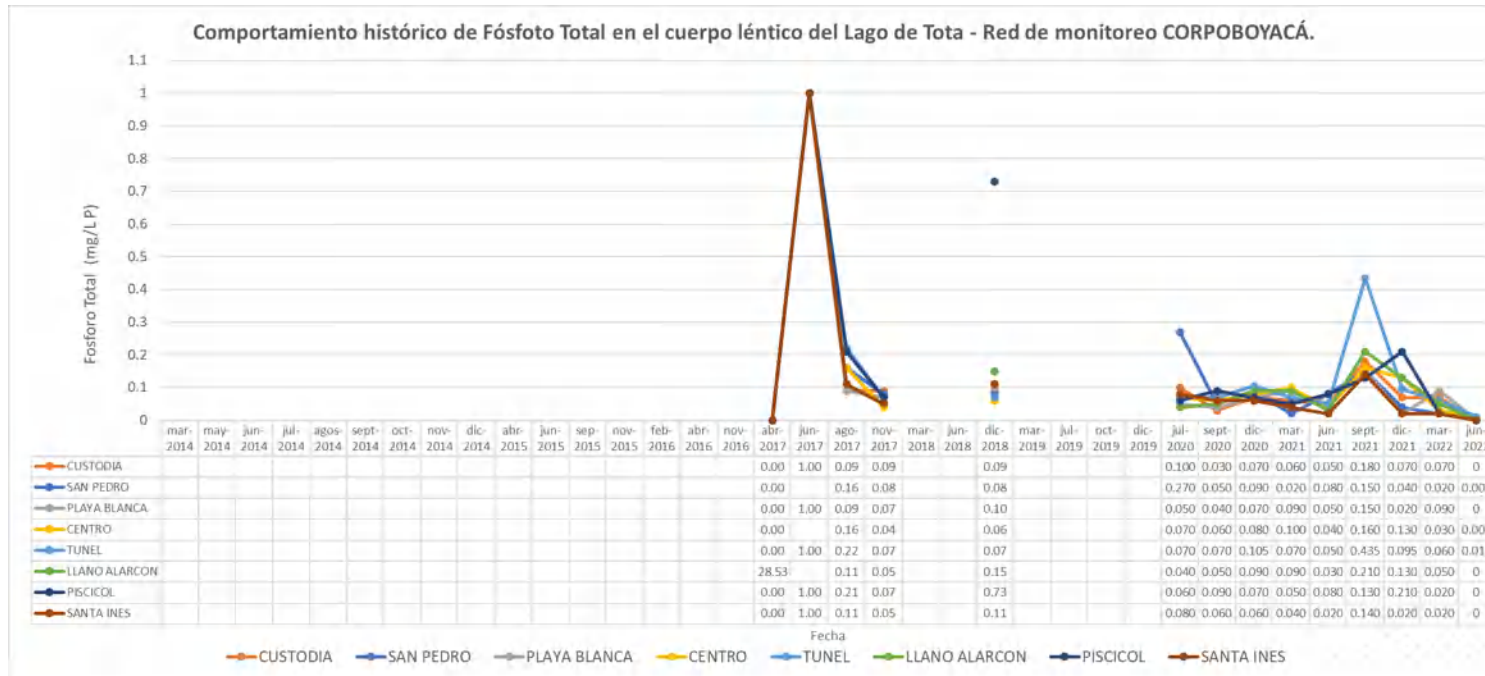


Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de Nitrógeno total en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, desde abril del 2017 hasta junio del 2022, posee sus mayores valores en el punto “Centro” en septiembre del 2021 con un valor de 35 mg/L y en el punto custodia en junio de 2017 con 29 mg/L. Los menores valores de nitrógeno total en el lago de Tota se registran en el periodo comprendido entre noviembre de 2017 y junio de 2021 con valores alrededor de 2 mg/L. También en junio de 2022 se presentaron bajos niveles de nitrógeno total en el lago de Tota, en un rango entre 0,5 y 4 mg/L.



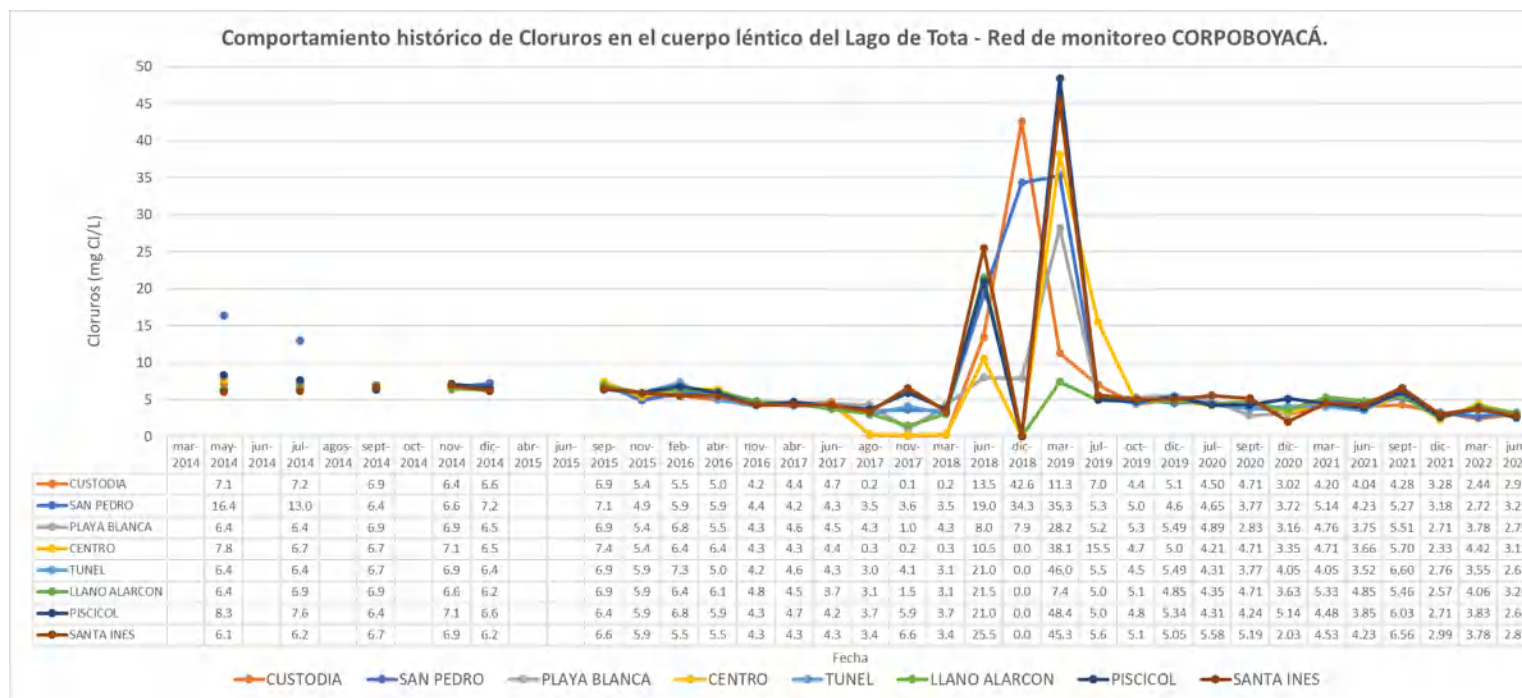
Figura 14 Comportamiento histórico del parámetro de Fósforo Total en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del fósforo total en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, desde abril del 2017 hasta junio del 2022. La mayor concentración de fósforo medida en el lago de Tota corresponde a es de 1 mg/L, en los puntos Custodia, Playa Blanca, Túnel, Piscicol y Santa Inés. El menor valor de fósforo total corresponde a abril del 2017 y a junio de 2022 en varios puntos de monitoreo con 0 mg/L de fósforo total.

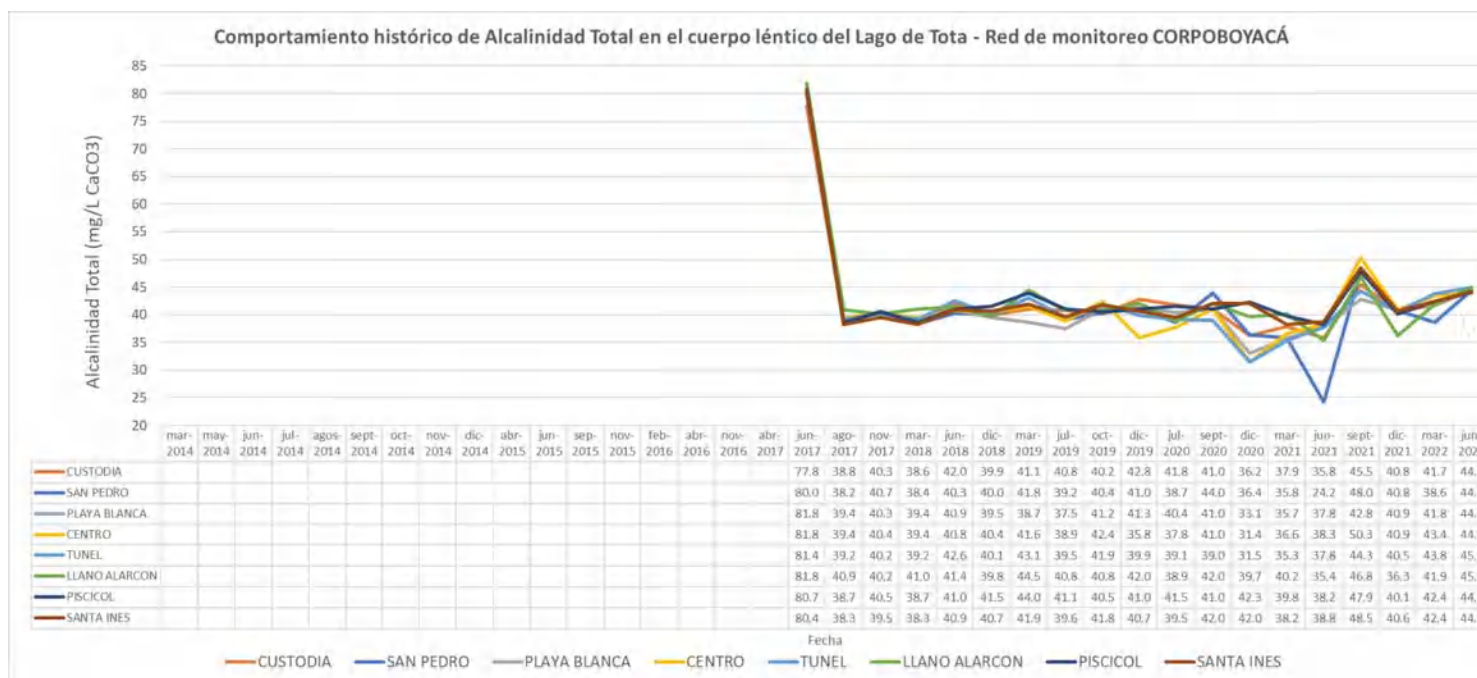
Figura 15 Comportamiento histórico del parámetro de Cloruros en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los cloruros en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, desde mayo del 2017 hasta junio del 2022. Posee sus mayores valores en el punto de Piscicol, en marzo del 2019 con un valor de 48,4 mg Cl/L. Se evidencia un aumento generalizado en la concentración de cloruros para todos los puntos de muestreo en los periodos junio de 2018 y marzo 2019. Las menores cantidades de cloruros se encuentran de agosto de 2017 a marzo de 2018, en el punto "Centro" con valores de cloruros de 0,2 y 0,3 mg/L, y en el punto "Custodia" con valores de 0,1 y 0,2 mg/L.

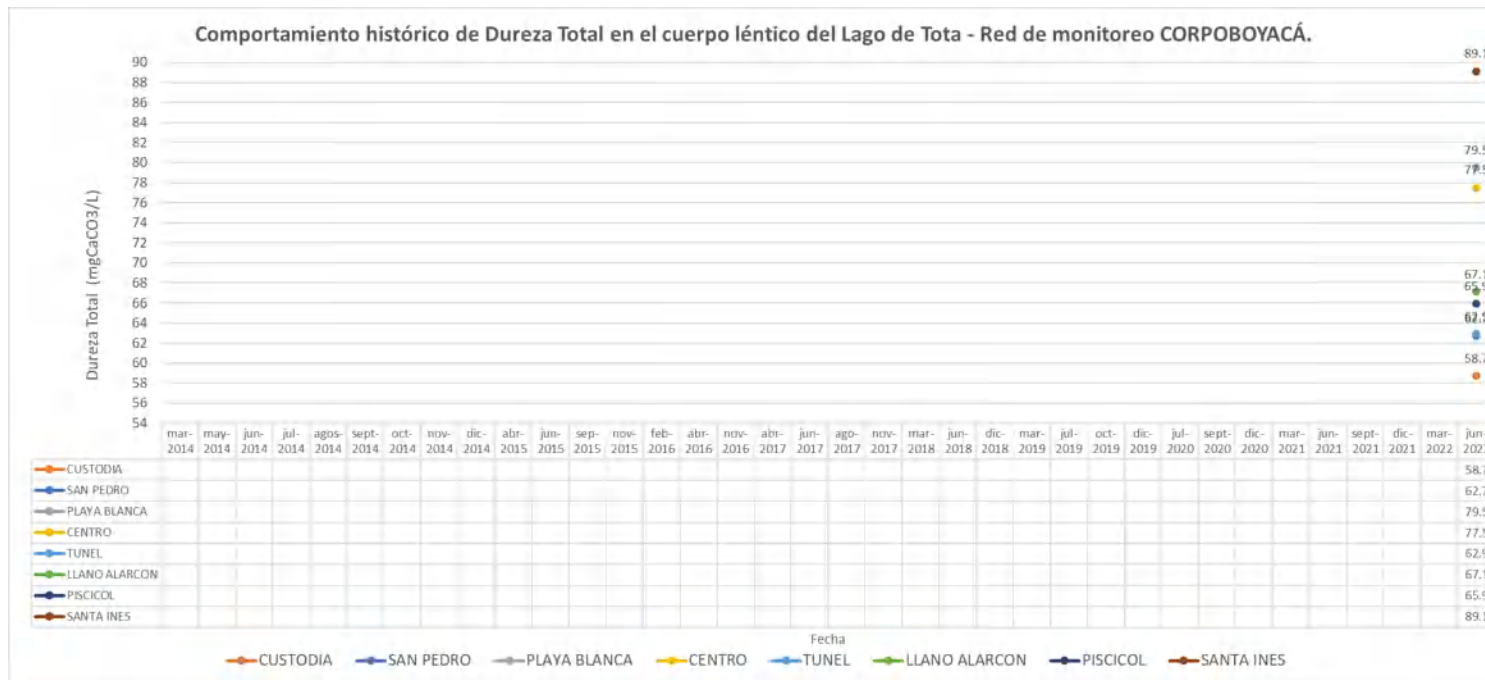
Figura 16 Comportamiento histórico del parámetro de Alcalinidad Total en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la alcalinidad total en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, desde junio de 2017 hasta junio de 2022. Los máximos valores de alcalinidad total registrados, para todos los puntos de monitoreo, se presentan en junio de 2017 con un rango de entre 77,8 mg/L y 81,8 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. El menor valor, se encuentra en junio del 2021 en el punto de San Pedro con un valor de alcalinidad de 24,2 mg/L CaCO<sub>3</sub>. Se evidencia una tendencia generalizada en todos los puntos de monitoreo de mantener un valor de alcalinidad promedio de 40 mg/L en la mayoría de los periodos monitoreados, presentándose un leve aumento en septiembre de 2021, en el que la alcalinidad promedio subió a 45 mg/L y en junio de 2022 que presentó un promedio de 44,5 mg/L CaCO<sub>3</sub>.

Figura 17 Comportamiento histórico del parámetro de Dureza Total en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la dureza total en el lago de Tota, posee valores de monitoreo solo en junio del 2022, su valor máximo es en 89,1 mg CaCO<sub>3</sub>/L en el punto de muestreo de Santa Inés y el menor fue de 58,7 mg CaCO<sub>3</sub>/L en el punto de Custodia.

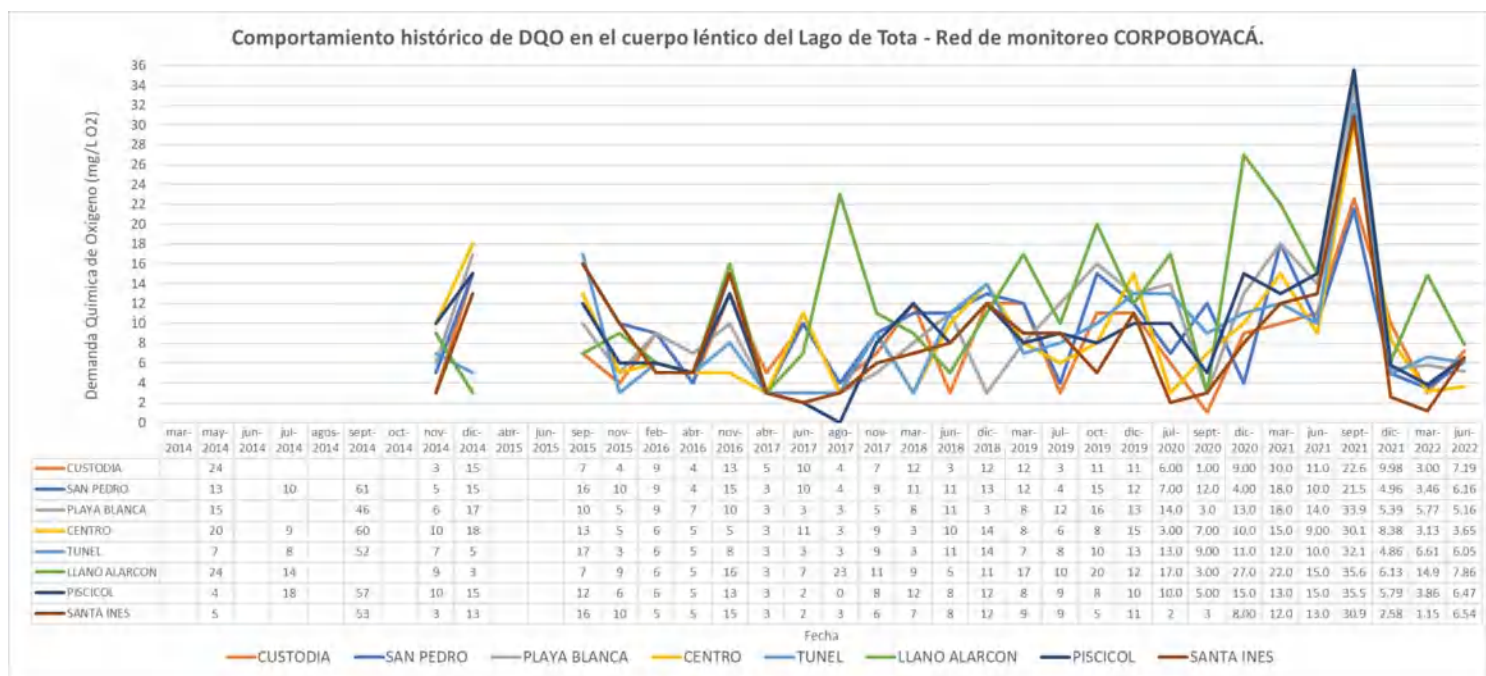
Figura 18 Comportamiento histórico del parámetro de Calcio en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del calcio total en el lago de Tota, posee valores de muestreo sólo en junio del 2022. El valor máximo de calcio total es de 16,9 mg/L en el punto Custodia y el menor es de 13,1 mg/L en el punto de Piscicol.

Figura 19 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en el Lago de Tota.

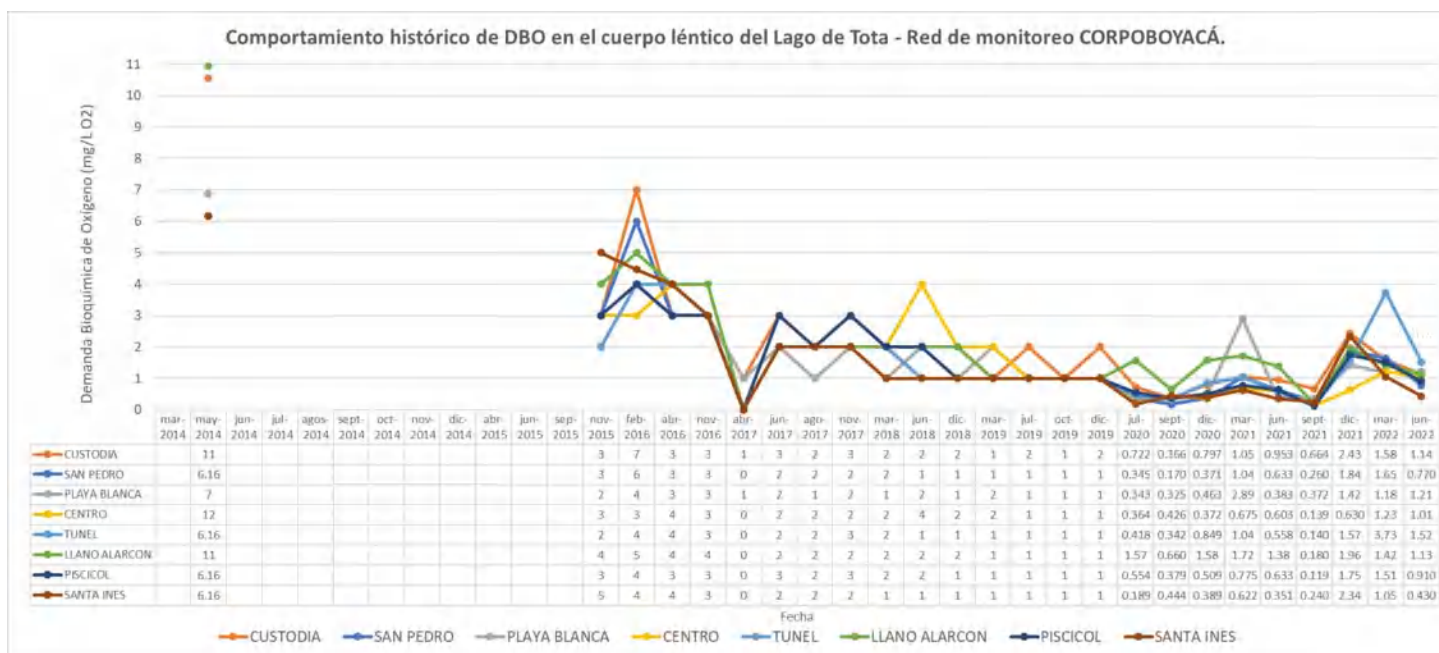


Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la demanda química de oxígeno (DQO) en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, tiene valores desde mayo de 2014 hasta junio del 2022. Posee su mayor valor en septiembre del 2021 en los puntos “Llano Alarcón” y “Piscicol” con valores de 35,5 Y 35,6 mg/L; en este mismo periodo se presenta un aumento generalizado la DQO en todos los puntos de monitoreo del lago de Tota. El menor valor, se encuentran en agosto del 2017 en el punto “Piscicol” con un valor de 0 mg/L, otros valores bajos corresponden al punto “Custodia” en septiembre de 2020 con 1 mg/L y al punto Santa Inés en marzo de 2022 con 1,15 mg/L.



Figura 20 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en el Lago de Tota.

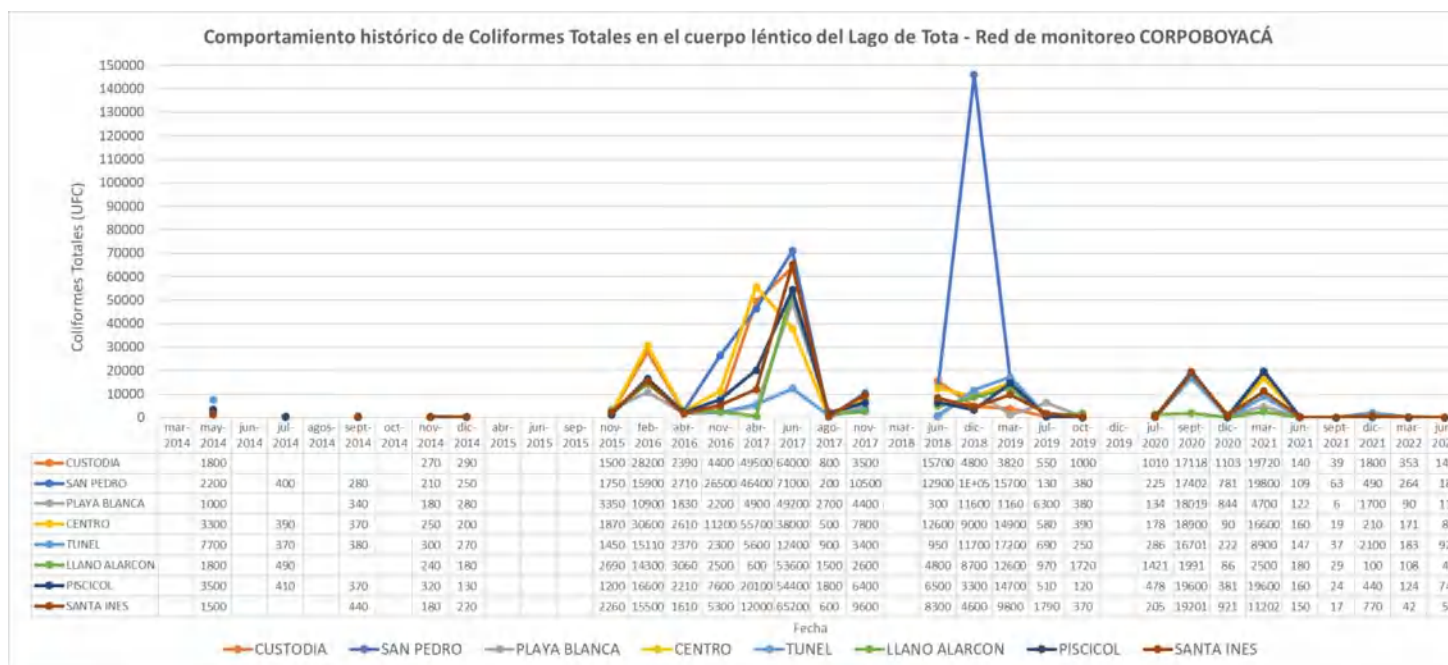


Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, desde mayo de 2014 hasta junio del 2022. Su valor máximo es de 11 mg/L O<sub>2</sub> en los puntos de Llano Alarcón y Custodia en mayo de 2014. El mínimo es de 0 mg/L en abril de 2017 para la mayoría de los puntos de muestreo. Durante todo el tiempo monitoreado se evidencia una tendencia de disminución de la DBO en el lago de Tota, pues el valor promedio ha ido disminuyendo a lo largo de los años, estando para 2014 en 8,2 mg/L; para 2016 en 3,75 mg/L; para abril de 2017 en 0,25 mg/L; durante el resto de 2017, 2018 y 2019 se mantuvo alrededor de los 1,5 mg/L; y en 2020 a 2021 alrededor de los 0,7 mg/L. Se evidencia un leve aumento desde diciembre de 2021 a junio de 2022 en el que la DBO promedio en los puntos de muestreo se ubicó en 1,47 mg/L.



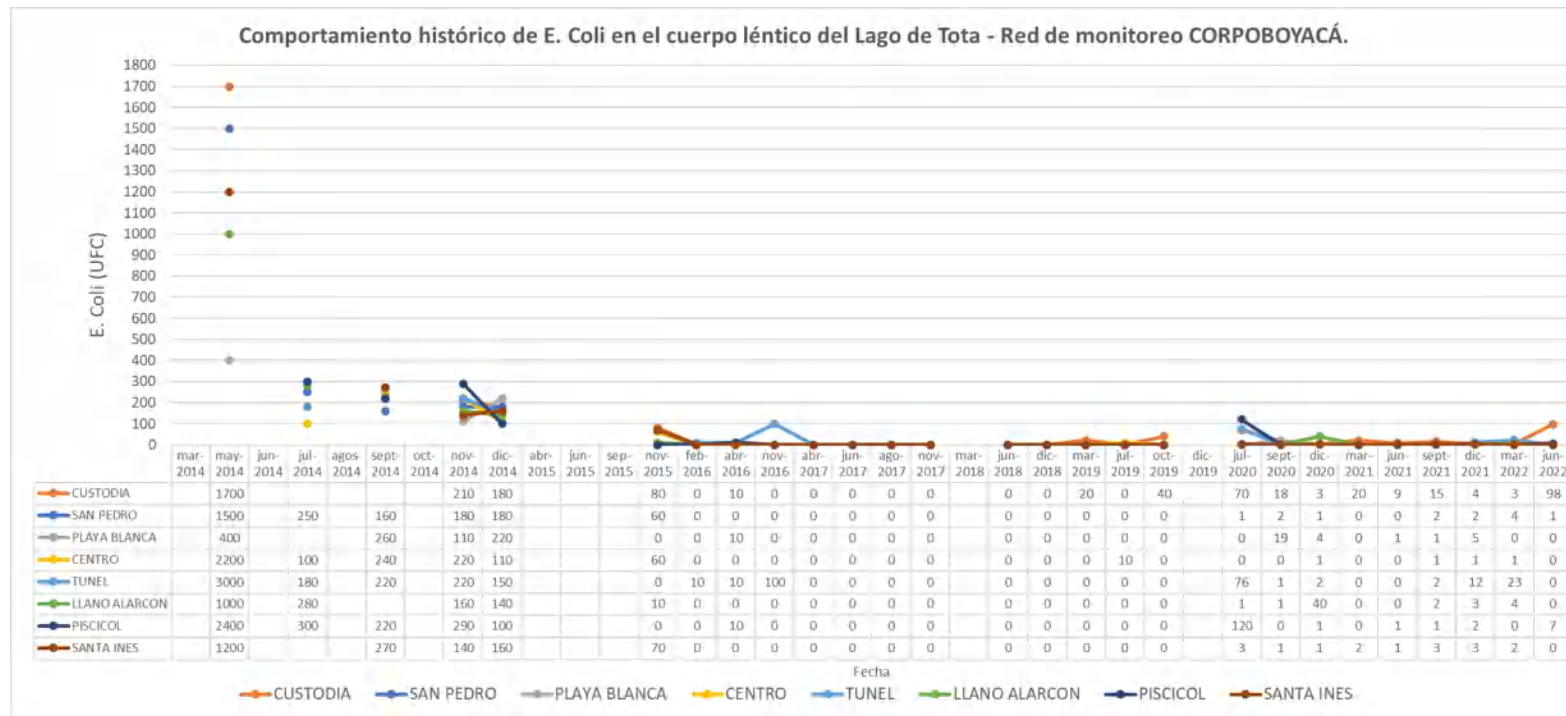
Figura 21 Comportamiento histórico del parámetro de Coliformes Totales en el Lago de Tota.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los coliformes totales en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, posee sus mayores valores en el punto de San Pedro con más de  $1 \times 10^5$  UFC en diciembre de 2018, el cual es un valor atípico dentro de la serie de registros. Se evidencia un comportamiento muy variable en los niveles de coliformes totales en todos los puntos, que aunque en la mayoría de períodos, las mediciones se mantienen por debajo de las 10.000 UFC, existen varios periodos en donde se evidencian aumentos generalizados en todos los puntos de muestreo, como en febrero de 2016 que presentó un rango de entre 10.000 y 30.000 UFC; en abril de 2017 que presentó registros por encima de los 40.000 UFC en los puntos “Custodia”, “San Pedro” y Centro”; en junio de 2017 que presentó un rango de coliformes totales entre 12.400 y 71.000 UFC; y en los períodos septiembre 2020 y marzo 2021 que presentó registros de hasta 20.000 UFC en los puntos de monitoreo. Los niveles de coliformes totales más bajos se encuentran en los últimos periodos de monitoreo (septiembre 2021 a junio de 2022) en donde se evidencian 4 UFC para el punto “Llano Alarcón”, 5 UFC para el punto “Santa Inés”, 6 UFC en el punto “Playa blanca” y 8 UFC en el punto “centro”.

Figura 22 Comportamiento histórico del parámetro de E.Coli en el Lago de Tota.



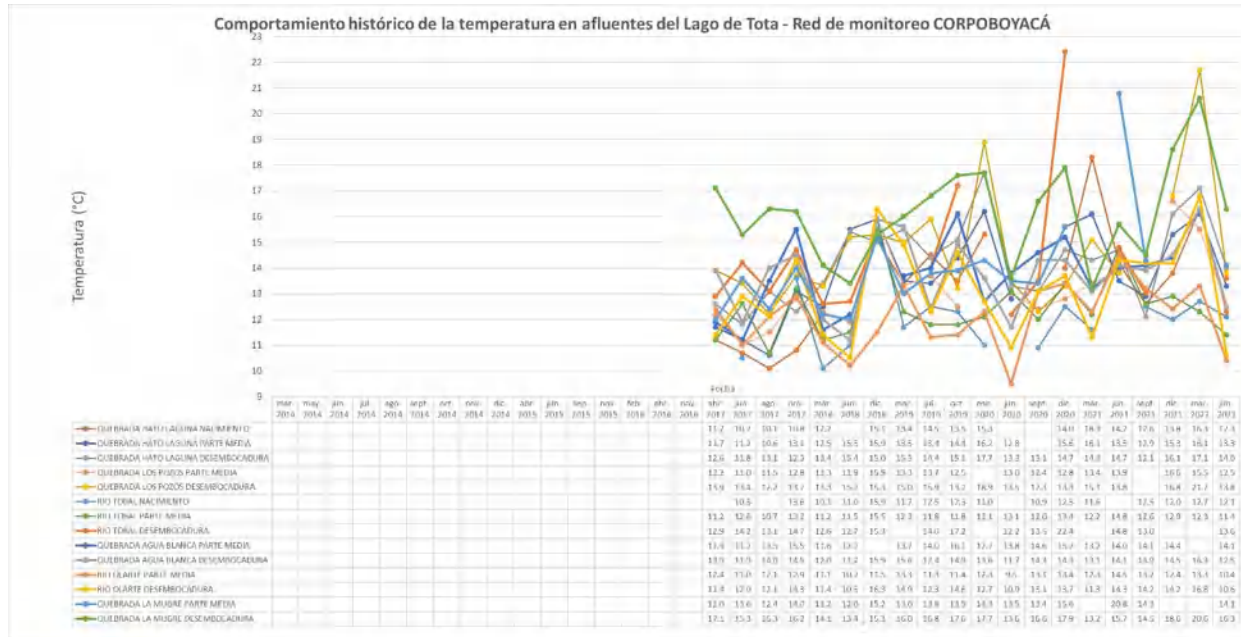
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del E. Coli en el lago de Tota durante el tiempo monitoreado, desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Los mayores valores de E. Coli se presentan en mayo de 2014 en el punto de Custodia con 1700 UFC. Los menores valores se registran desde noviembre de 2015 hasta junio de 2022 con puntos en la mayoría de los puntos de muestreo, con valores de 0, 1 y 2 UFC. Durante todo el tiempo monitoreado se evidencia una tendencia de disminución de E. Coli en el lago de Tota, pues el valor promedio ha ido disminuyendo a lo largo de los años, estando para mayo de 2014 en 1675 UFC; para el resto del año 2014 en 200 UFC; para noviembre de 2015 en 70 UFC; y para los años siguientes manteniéndose en un rango de entre 0 UFC con máximos de alrededor de 100 UFC.

Por otro lado, se presenta el comportamiento histórico para los puntos asociados a cuerpos de agua lóticos.

- **COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LOS PARÁMETROS DE INTERÉS ANALIZADOS EN LOS CUERPOS DE AGUA LÓTICOS TRIBUTARIOS DEL LAGO DE TOTA.**

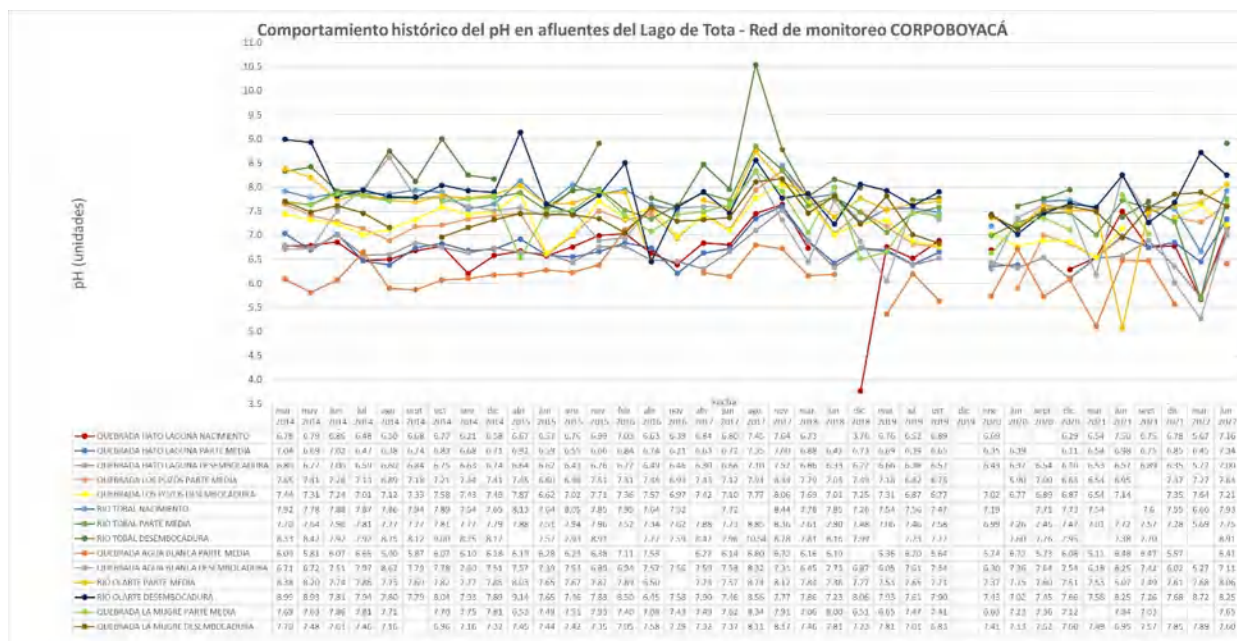
Figura 23 Comportamiento histórico del parámetro de Temperatura del Agua en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

La presente gráfica relaciona el comportamiento de la temperatura de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota, durante el tiempo monitoreado, desde abril del 2017 hasta junio del 2022, mostrando un rango que varía en cada fecha de muestreo con una tendencia de aumento de la temperatura en los últimos años con respecto a los primeros años de monitoreo. Durante los primeros años (2017 a 2019) se registraron rangos de temperatura de entre 10°C y 17,6°C, siendo el punto de la “Q. la mugre desembocadura” el que presentó las temperaturas más altas. Durante los últimos años (2020 a 2022) se registran rangos de temperatura de entre 11°C y 21°C evidenciándose un aumento considerable en la temperatura de los afluentes. Los valores más altos de temperatura se han presentado en el punto “Quebrada los pozos desembocadura” y “Quebrada la mugre desembocadura” en junio de 2022 con 21,7°C y 20,6°C respectivamente; también en septiembre 2021 para “quebrada la mugre parte media” con 20,8°C y en marzo de 2021 en “Río Toba desembocadura” con 22,4°C. Las temperaturas más bajas se registraron en “Río Olarte parte media” en septiembre de 2021 con 9,5°C; en “Q. Hato Laguna nacimiento” con 10,1°C en agosto de 2017; en “Río Toba nacimiento” en marzo de 2018 con 10,1°C; y en “Río Olarte parte media” con 1,2°C en junio de 2018.

Figura 24 Comportamiento histórico del parámetro de pH en los Cuerpos de Agua Lóticos.



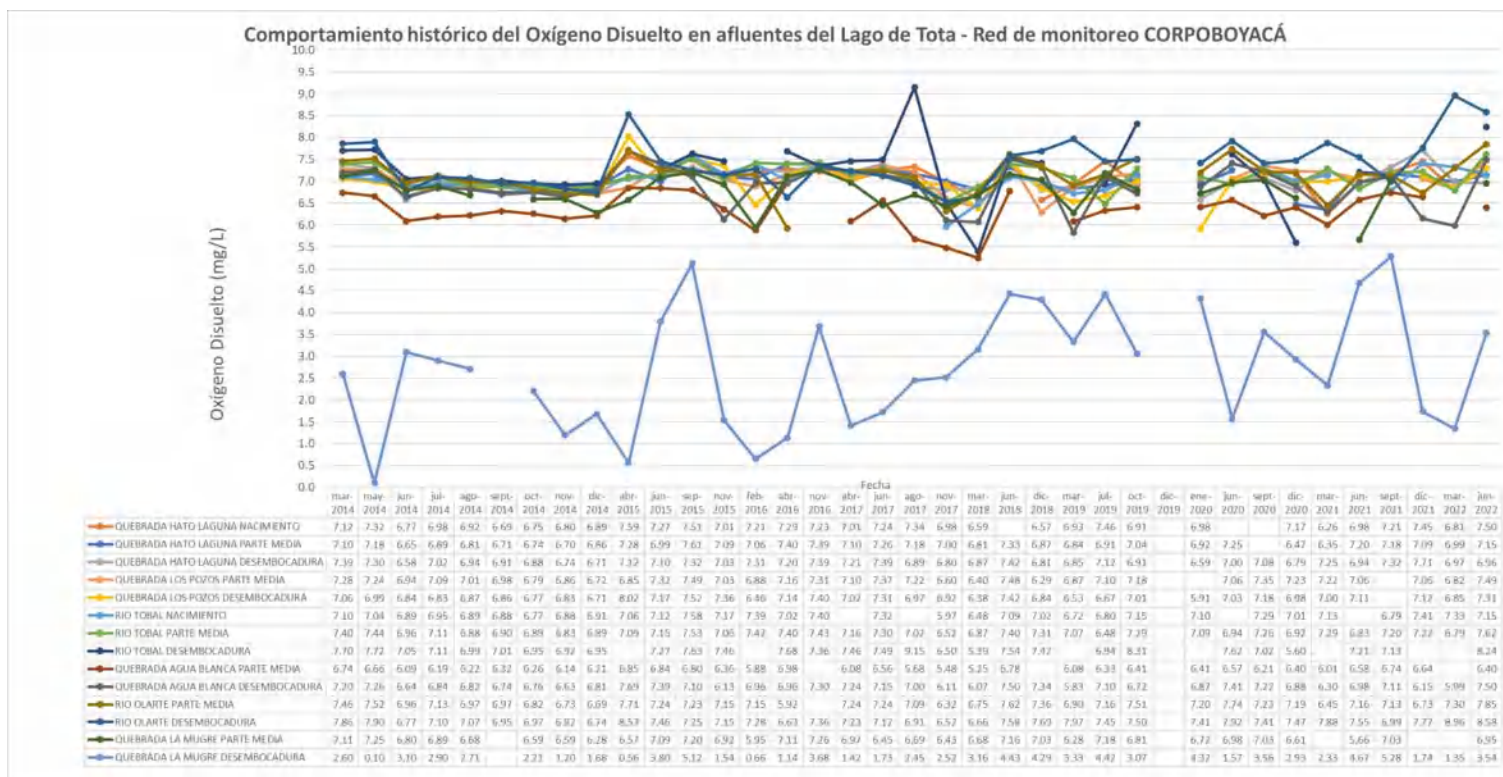
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

La presente gráfica relaciona el comportamiento del pH de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde marzo del 2014 hasta junio del 2022, mostrando un rango que varía en cada fecha y en cada punto de muestreo, pero manteniéndose en un promedio de entre 5,5 y 9 unidades. Se presentan valores máximos en los puntos: “Río Olarte - Desembocadura” con valor de pH de 9,14 en abril de 2015 y “Río Tobar desembocadura” con valor de pH de 10,54 en agosto de 2017. Los valores más ácidos se presentan en los puntos: “Quebrada Hato laguna – Nacimiento” con un valor de pH 3,76 en diciembre del 2018, en “Quebrada Agua blanca – parte media” en marzo de 2019 y marzo de 2021 con valores de 5,36 y 5,11 respectivamente; en “Río Olarte – parte media” con un valor de pH de 5,07 en junio de 2021 y en “Quebrada agua Blanca – desembocadura” con un valor de pH de 5,27 en marzo de 2022.





Figura 26 Comportamiento histórico del parámetro de Oxígeno Disuelto en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

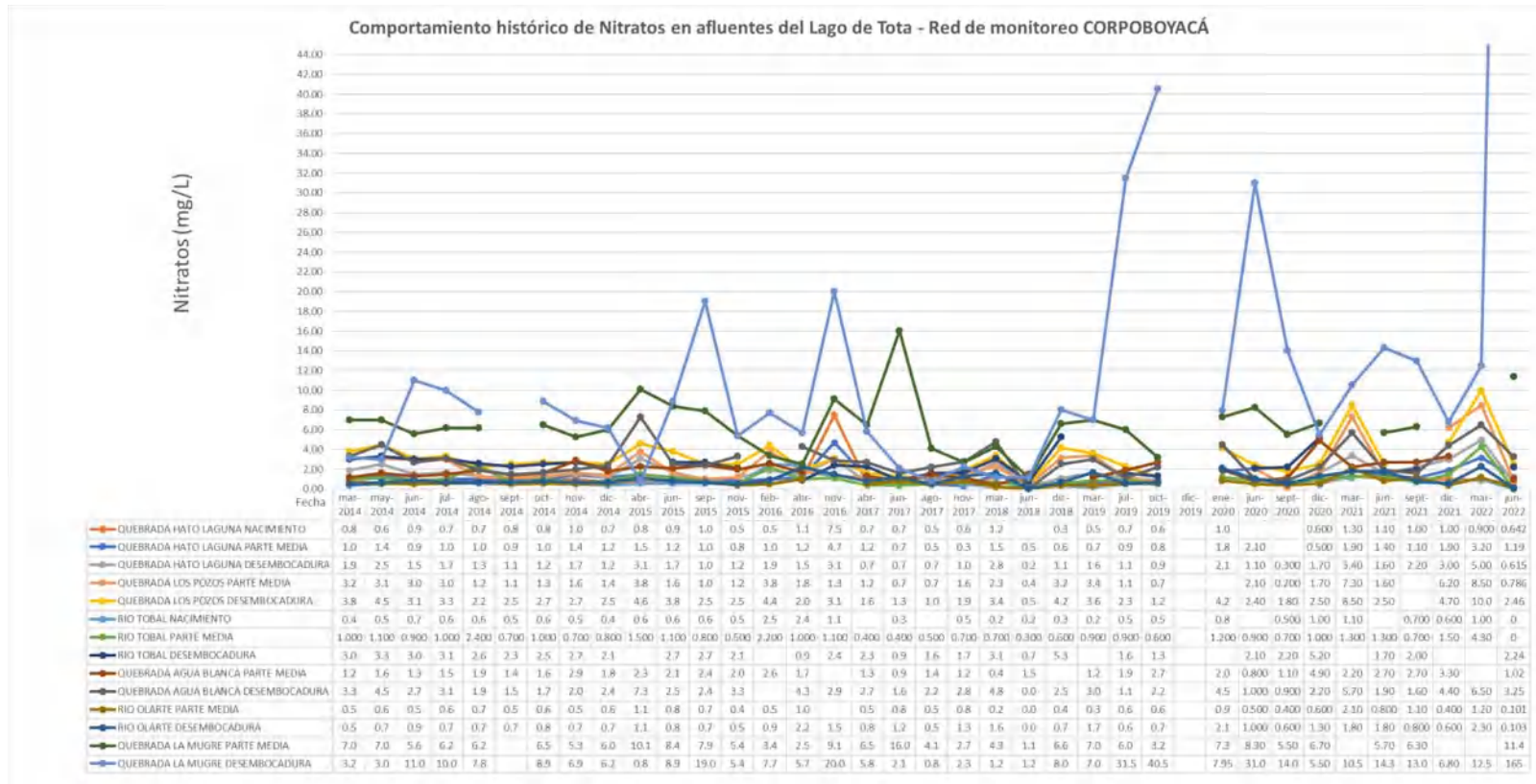
En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del oxígeno disuelto de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde marzo de 2014 hasta junio de 2022. Se evidencia que todos los puntos de muestreo, a excepción de la “quebrada la mugre desembocadura”, se han mantenido en un rango similar de OD con un promedio de 7 mg/L. Los mayores valores de oxígeno disuelto se presentan en: el punto de “Río Olarte - Desembocadura” en abril de 2015 con valor de 8,53 mg O<sub>2</sub>/L y en este mismo punto en marzo de 2022 con valor de 8,96 mg O<sub>2</sub>/L, también en el punto “Río Tobar - Desembocadura” en agosto de 2017 con valor de 9,15 mg O<sub>2</sub>/L y en este mismo punto en octubre de 2019 con valor de 8,31 mg O<sub>2</sub>/L. Los menores valores registrados, se encuentra en el punto “Quebrada la mugre desembocadura” en marzo de 2014 y en abril de 2015 con 0,1 mg/L y 0,56 mg/L, respectivamente; para este punto se evidencia una tendencia de mejora en calidad pues se han registrado valores de OD mayores en los últimos años, registrando su máximo en septiembre de 2021 con 5,28 mg/L.







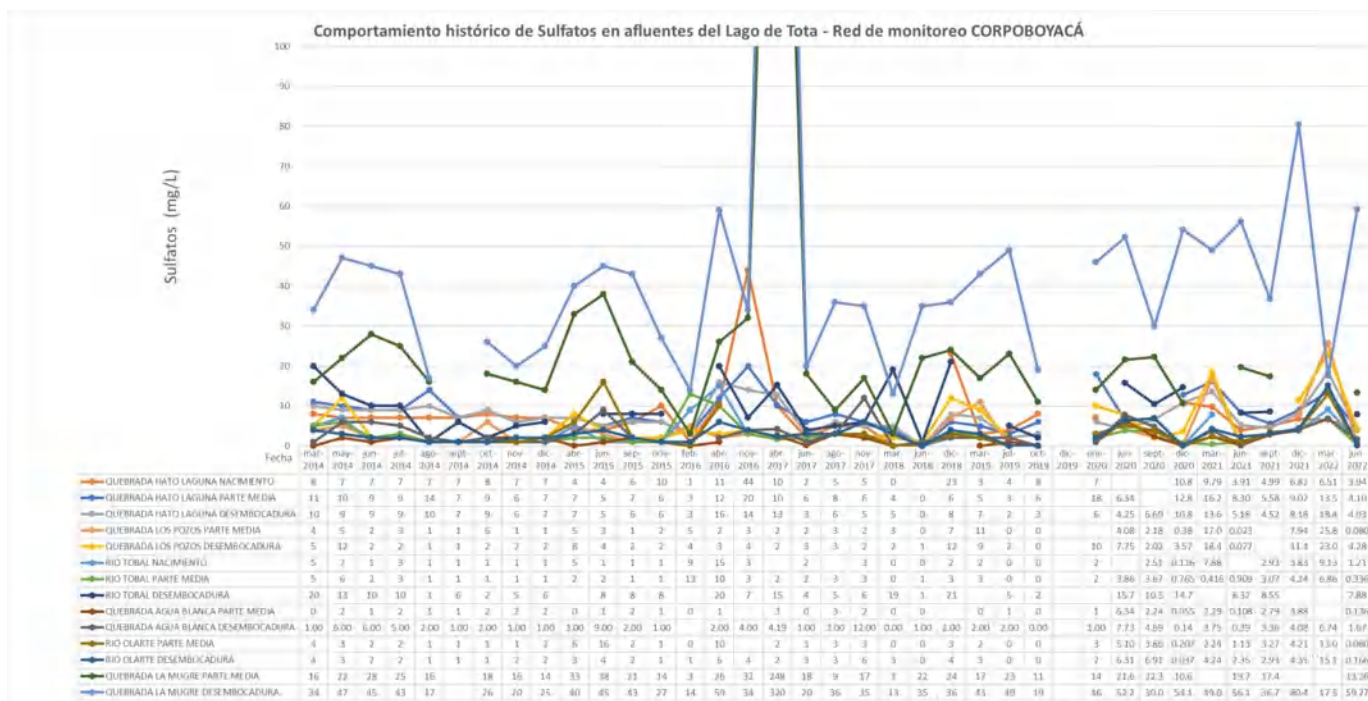
Figura 29 Comportamiento histórico del parámetro de Nitratos en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los nitratos de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde marzo del 2014 hasta junio del 2022, posee sus mayores valores en el punto “Quebrada a mugre desembocadura” con 165 mg/L en junio de 2022, 40,5 mg/L en octubre de 2019 y 31 mg/L en junio de 2020; también en la “quebrada la mugre parte media” en junio de 2017, la cual presentó 16 mg/L de nitratos. En general, los demás puntos de muestreo se han mantenido en un rango de concentración de nitratos entre 0,4 y 10 mg/L, realizándose un aumento en los nitratos, generalizado para todos los puntos en marzo de 2021 y marzo de 2022.

Figura 30 Comportamiento histórico del parámetro de Sulfatos en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

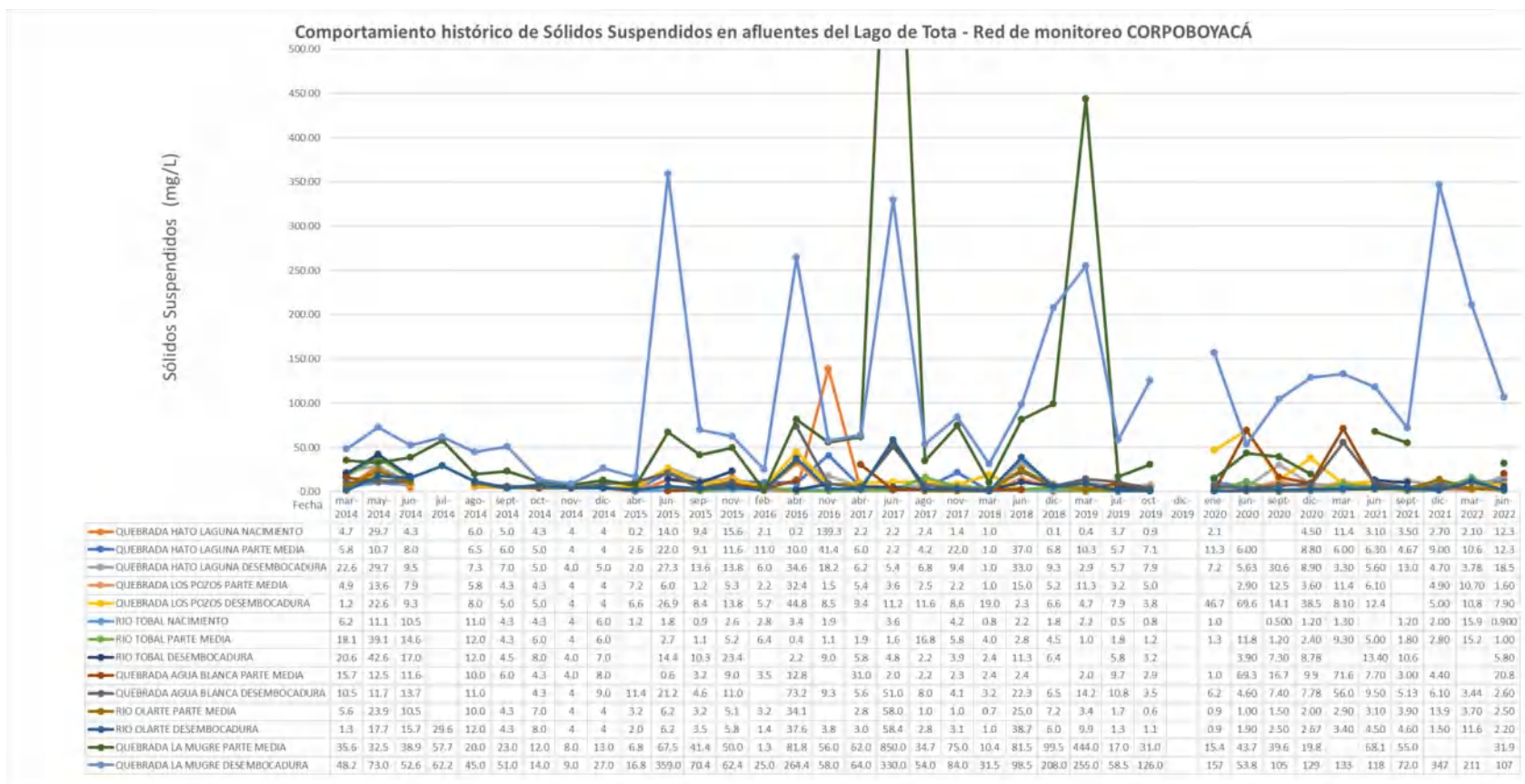
En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los sulfatos de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde marzo del 2014 hasta junio del 2022, posee sus mayores valores en los puntos “Quebrada la mugre desembocadura” y en “Quebrada la mugre parte media” en abril de 2017, los cuales presentaron concentraciones de sulfatos de 320 mg/L y 248 mg/L respectivamente, estos registros son atípicos dentro del conjunto de mediciones históricas, pues para la quebrada la mugre desembocadura el promedio en todo el tiempo monitoreado, ha estado alrededor de los 40 mg/L de  $SO_4$  con datos de hasta 80 mg/L de  $SO_4$  en diciembre de 2021; y para la quebrada la mugre parte media, la concentración de sulfatos se han mantenido alrededor del 20 mg/L. Cabe resaltar que, durante todo el tiempo monitoreado, todos los demás puntos presentaron concentraciones de sulfatos por debajo de los 20 mg/L, estando el promedio en alrededor de los 7 mg/L, a excepción de algunos aumentos como los presentados en el punto “quebrada hato laguna nacimiento” en la que se midieron 44 mg/L y 23 mg/L de  $SO_4$  en noviembre de 2016 y diciembre de 2018 respectivamente, o en los puntos “quebrada los pozos parte media” y “quebrada los pozos desembocadura” en los que se registraron concentraciones de  $SO_4$  de 25,8 mg/L y 23 mg/L respectivamente en marzo de 2022. Durante los primeros años de monitoreo (2014 a 2019) algunos puntos registraron valores de 0 mg/L de sulfatos.







Figura 33 Comportamiento histórico del parámetro de Sólidos Suspendedos Totales en los Cuerpos de Agua Lóticos.

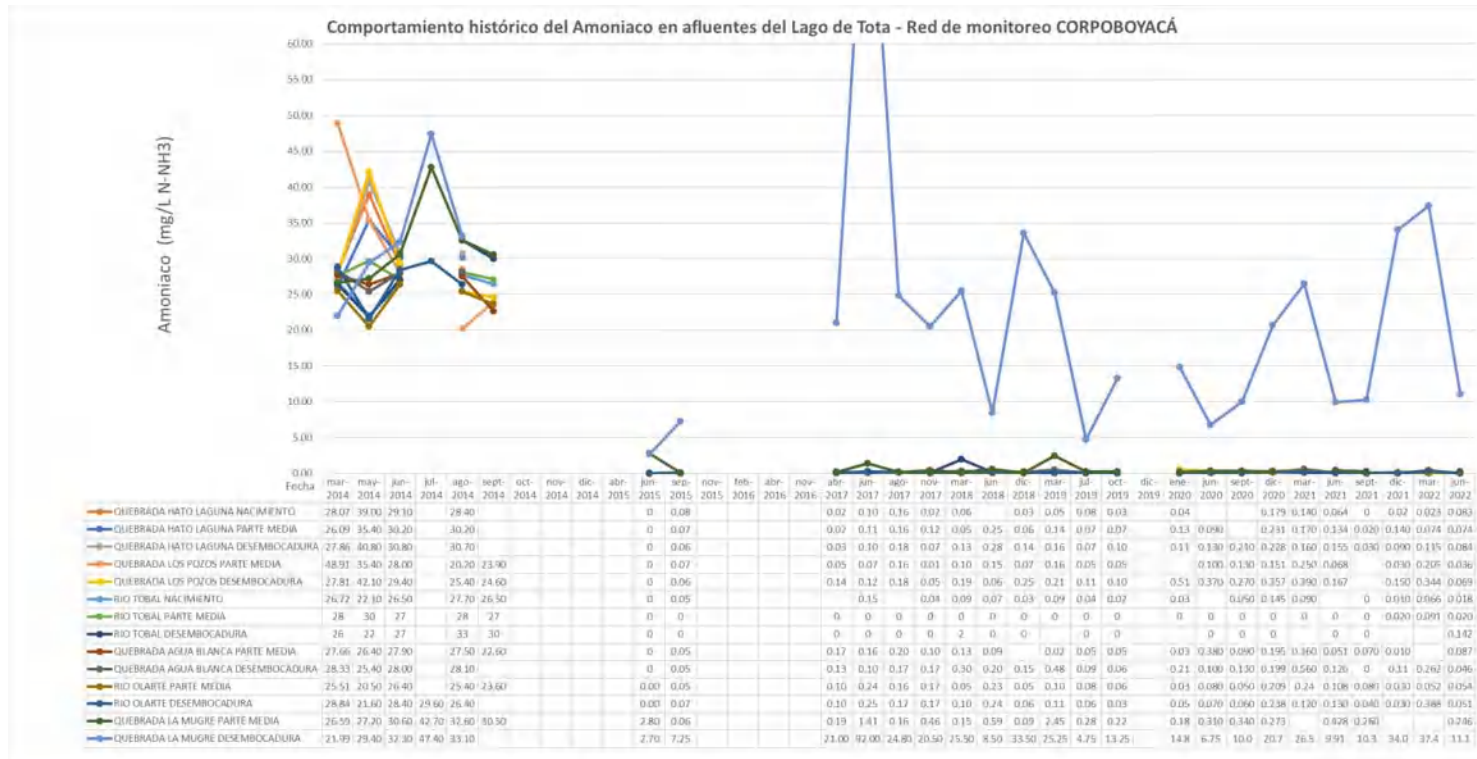


Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los sólidos suspendidos de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Las mayores concentraciones de sólidos suspendidos se encuentran en la quebrada la mugre, presentando el máximo en junio de 2017 con 850 mg/L en la parte media, y en junio de 2015 con 359 mg/L en la desembocadura. La quebrada la mugre ha registrado históricamente niveles de sólidos suspendidos considerablemente más altos que en los afluentes monitoreados. Se evidencia que los demás puntos de monitoreo se mantienen por debajo de los 50 mg/L.



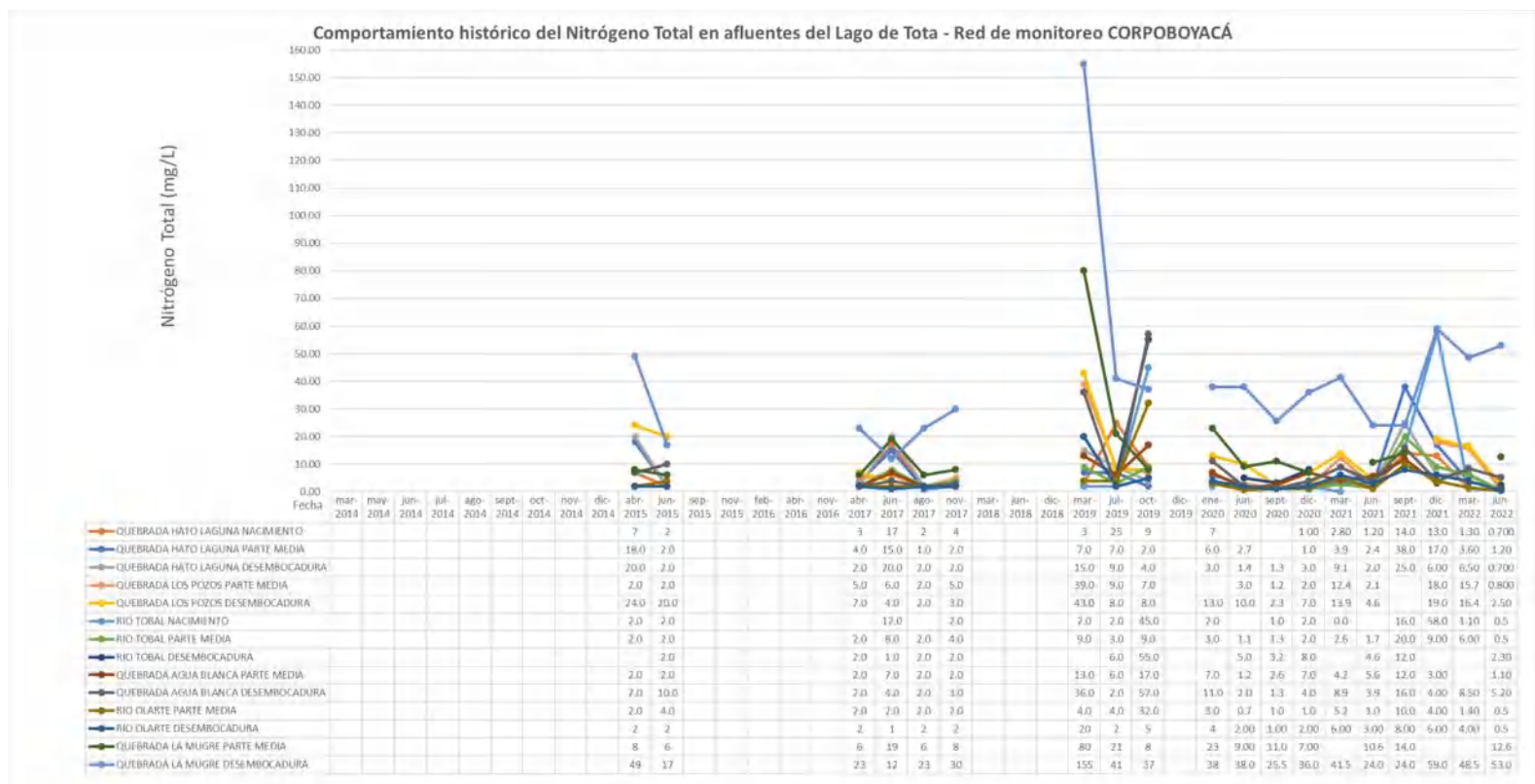
Figura 34 Comportamiento histórico del parámetro de Amoniac en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del amoniac en 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Al comparar el primer año de monitoreo (2014) con los últimos (2017 en adelante) se evidencia una variación significativa en la concentración de amoniac en al agua, pues ha disminuido considerablemente en todos los puntos de monitoreo, a excepción del punto “quebrada la mugre desembocadura”, el cual es el único que mantiene altos niveles de amoniac incluso en las mediciones de los últimos años. Para el año 2014 los niveles de amoniac se encontraban en un rango de entre 20 mg/L y 48,9 mg/L, mientras que, para las mediciones posteriores, en todos los puntos a excepción de quebrada la mugre desembocadura, los niveles registrados se encuentran por debajo de los 2,8 mg/L, incluso, en la mayoría de los puntos las mediciones están por debajo de los 1 mg/L de amoniac. En cuanto a la quebrada la mugre desembocadura, el valor máximo de amoniac se presenta en junio de 2017 con 92 mg/L, el cual es un dato atípico dentro de la serie de registros existente, pues en los demás periodos, este punto presenta un rango de amoniac entre 2,7 y 37,4 mg/L.

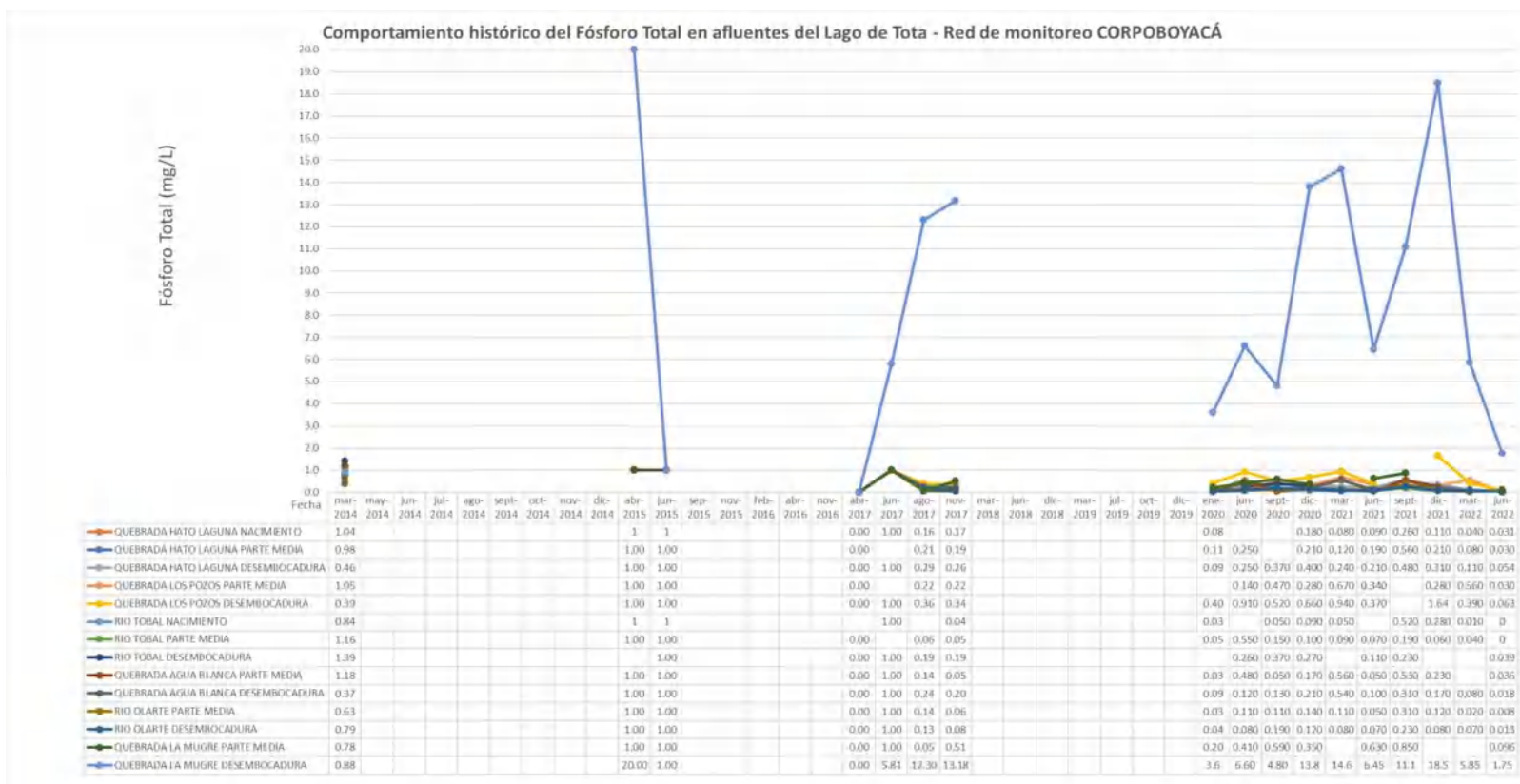
Figura 35 Comportamiento histórico del parámetro de Nitrógeno Total en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de Nitrógeno total de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde abril del 2015 hasta junio del 2022. Posee sus mayores valores en marzo de 2019 para los puntos “Quebrada la mugre desembocadura” con un valor de 155 mg/L y “Quebrada la mugre parte media” con 80 mg/L. Los menores valores de nitrógeno total en los afluentes del lago de Tota, se registran el periodo comprendido entre enero de 2020 y junio de 2021, para la mayoría de los puntos (exceptuando la quebrada la mugre), los cuales registran concentraciones de nitrógeno total en un rango de entre 0,7 mg/L y 13,9 mg/L.

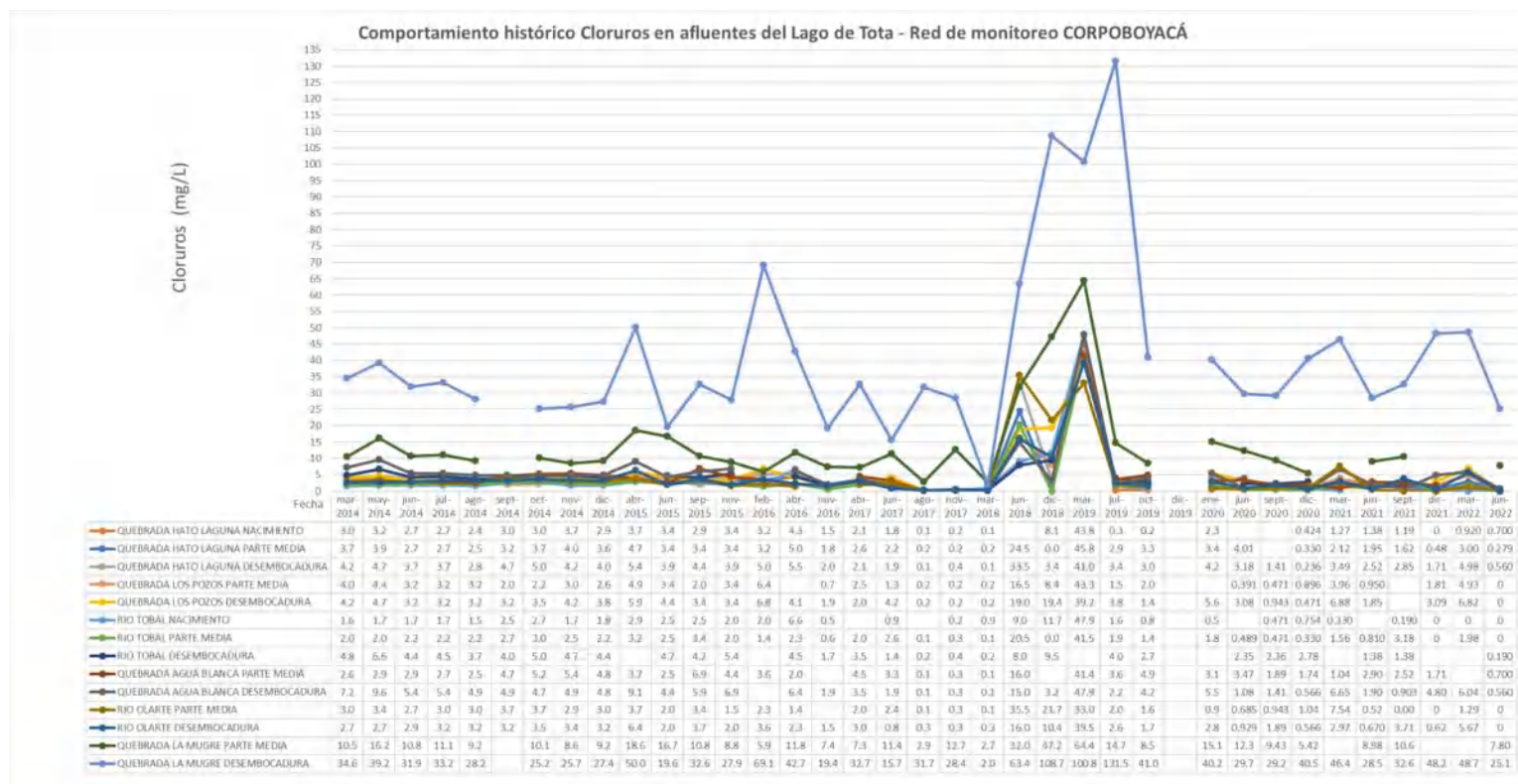
Figura 36 Comportamiento histórico del parámetro de Fósforo Total en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del fósforo total de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. La mayor concentración de fósforo medida en los afluentes del lago de Tota es de 20 mg/L en el punto “Quebrada la mugre desembocadura” en abril de 2015, mismo punto que a lo largo del tiempo monitoreado ha presentado considerables cantidades concentraciones de Fósforo total. Los demás puntos de muestreo no superan los 2 mg/L en ninguno de los periodos monitoreados, estando la mayoría de los registros por debajo de los 1 mg/L de fósforo total.

Figura 37 Comportamiento histórico del parámetro de Cloruros en los Cuerpos de Agua Lóticos.



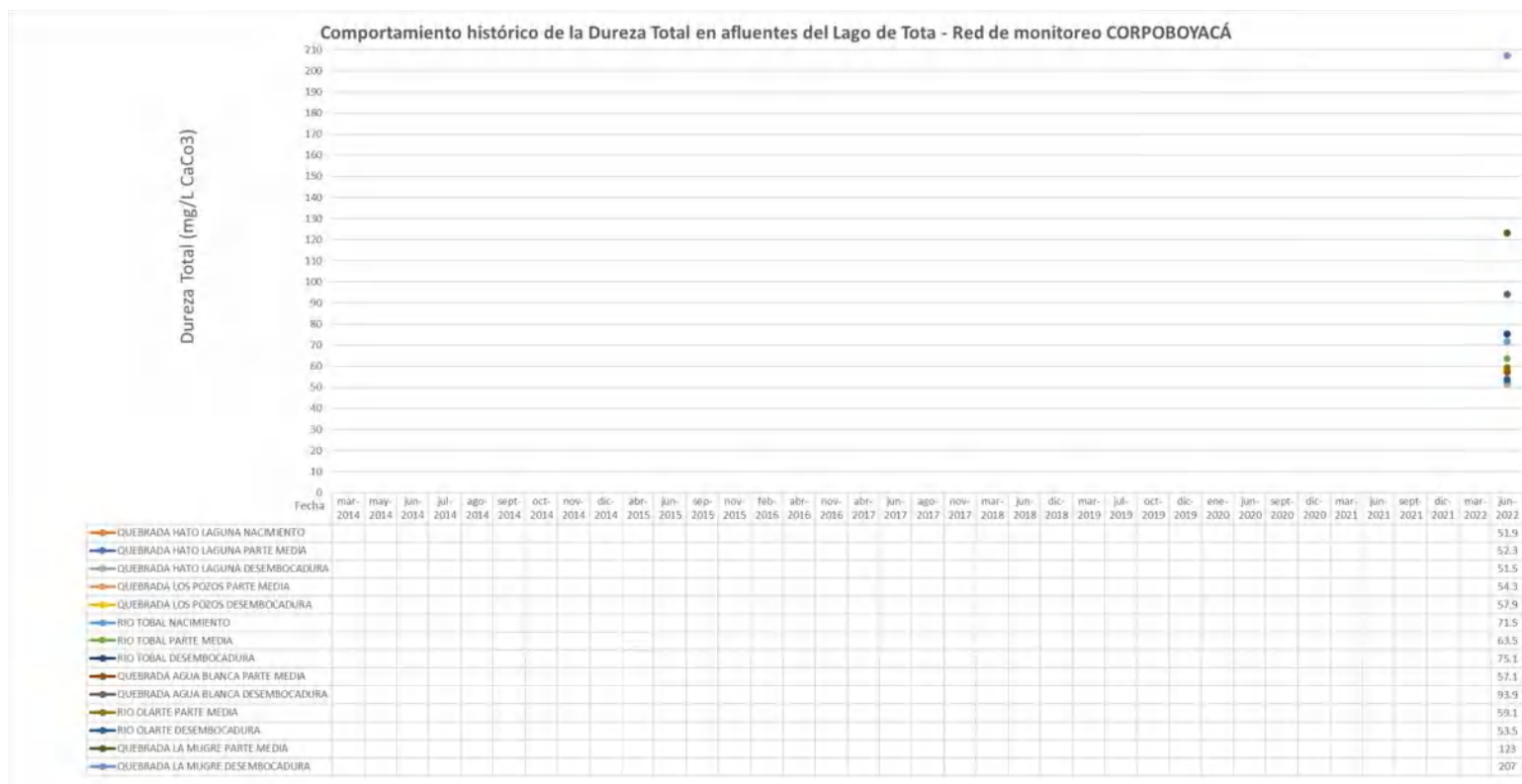
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de Cloruros de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Posee sus mayores valores en el punto “Quebrada la mugre desembocadura” en diciembre de 2018, marzo de 2019 y julio de 2019 con valores de cloruros de 108,7 mg/L, 100,8 mg/L y 131,5 mg/L respectivamente. Se evidencia un aumento generalizado en la concentración de cloruros para todos los puntos de muestreo en los periodos junio de 2018 y marzo 2019. Para todos los demás periodos de monitoreo, en todos puntos de muestreo, a excepción de los ubicados en la quebrada la mugre, no superan los 10 mg/L de concentración de cloruros.





Figura 39 Comportamiento histórico del parámetro de Dureza Total en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la dureza total de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota, posee valores de monitoreo solo en junio del 2022, su valor máximo es de 207 mg CaCO<sub>3</sub>/L en el punto de muestreo “Quebrada la mugre desembocadura” y el menor fue de 51,5 mg CaCO<sub>3</sub>/L en “Quebrada hatu laguna desembocadura”.



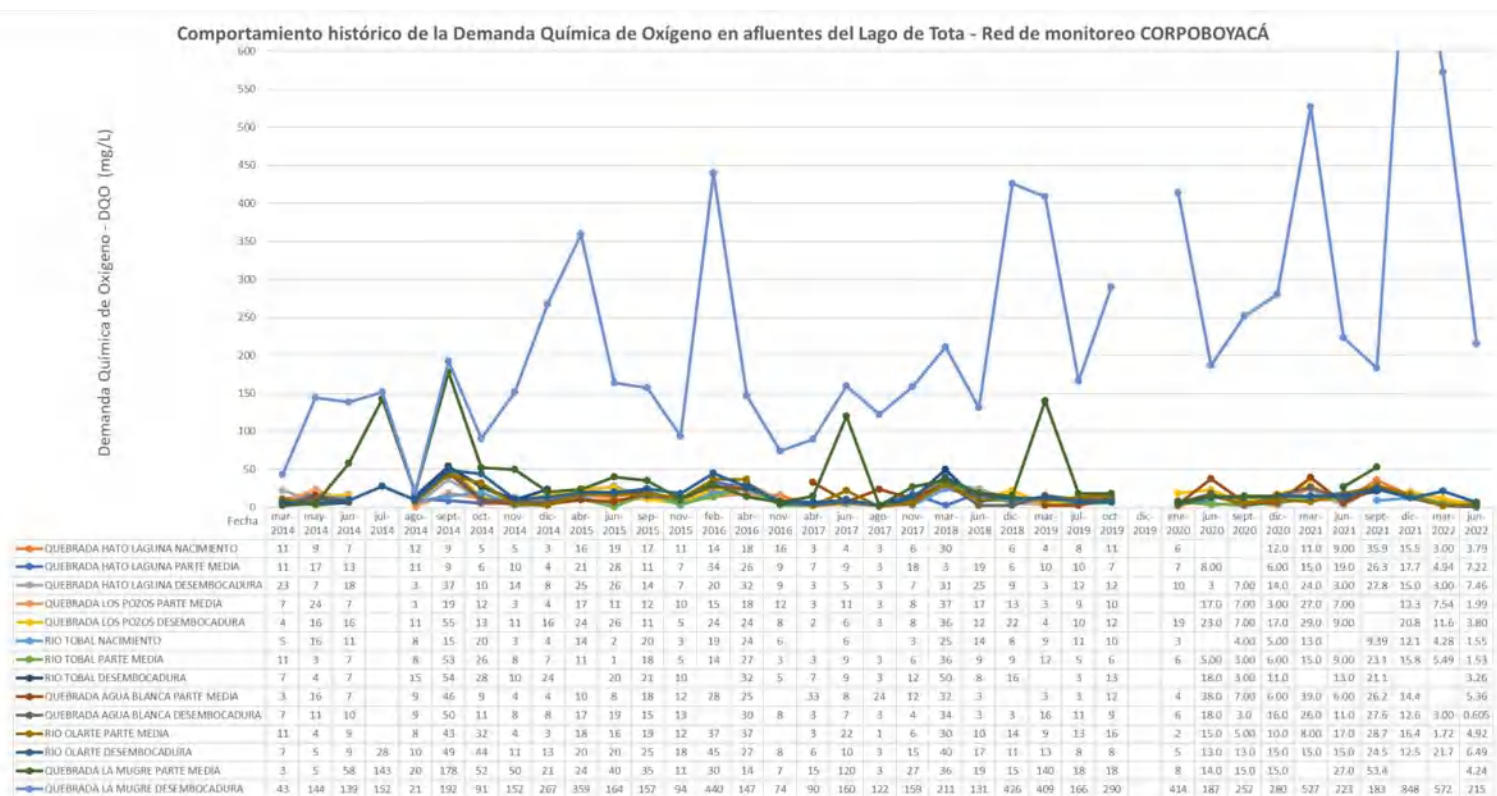
Figura 40 Comportamiento histórico del parámetro de Calcio en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del Calcio total de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota, posee valores de muestreo sólo en junio del 2022. El valor máximo de calcio total es de 33,2 mg/L en el punto “Quebrada la mugre desembocadura” y el menor es de 4,08 mg/L en los puntos “Quebrada hato laguna nacimiento” y “quebrada los pozos parte media”.

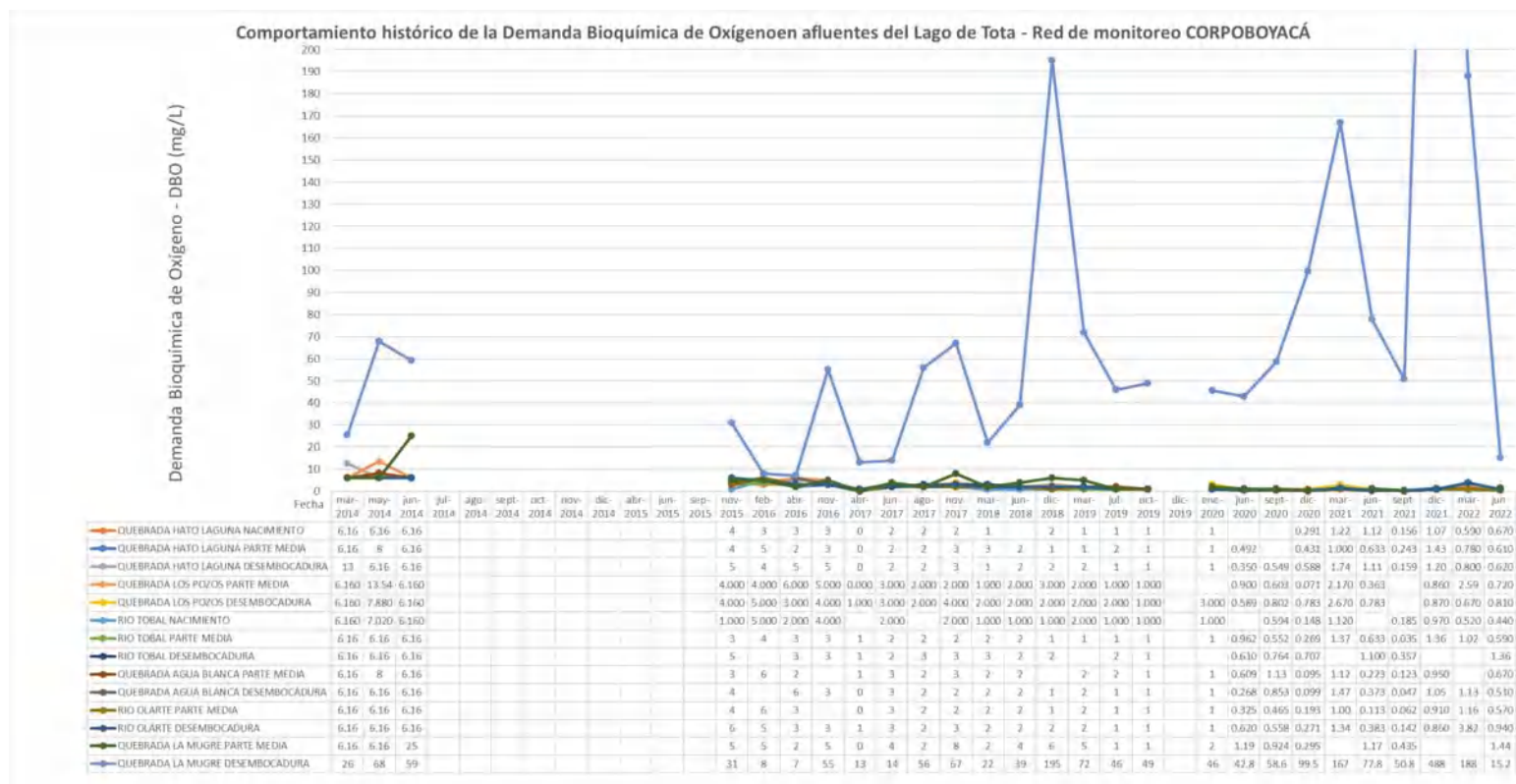
Figura 41 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Química de Oxígeno (DQO) en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la demanda química de oxígeno (DQO) de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Se evidencia una tendencia de aumento en la DQO del punto “Quebrada la mugre desembocadura” a lo largo del tiempo monitoreado pues se han ido registrando nuevos valores máximos en los periodos de muestreo recientes, registrándose el valor máximo en 848 mg O<sub>2</sub>/L en diciembre de 2021; también se resaltan los valores máximos en el punto “Quebrada la mugre parte media” registrados en julio de 2014 con 143 mg/L, en septiembre de 2014 con 178 mg/L, en junio de 2017 con 120 mg/L y en marzo de 2019 con 140 mg/L. Para ningún otro afluente del lago de Tota se evidencian tendencias de aumento en la DQO. Para todos los demás periodos de monitoreo, en todos puntos de muestreo, a excepción de los ubicados en la quebrada la mugre, no se superan los 54 mg O<sub>2</sub>/L de DQO.

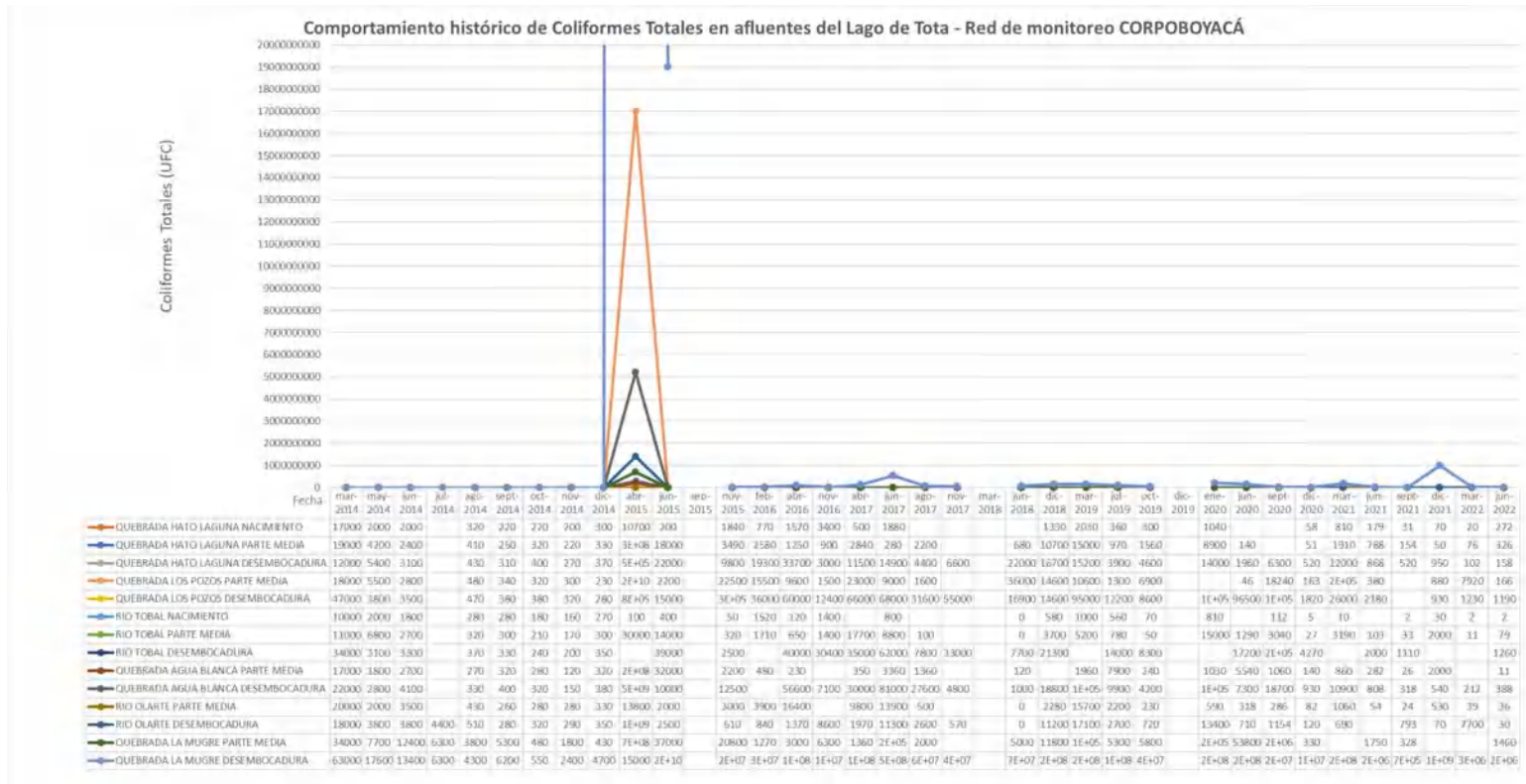
Figura 42 Comportamiento histórico del parámetro de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de la demanda Bioquímica de oxígeno de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Se evidencia una tendencia de aumento en la DBO del punto “Quebrada la mugre desembocadura” a lo largo del tiempo monitoreado pues se han ido registrando nuevos valores máximos en los periodos de muestreo recientes, como 195 mg/L en diciembre de 2018 y de 488 mg/L en diciembre de 2021; cabe resaltar que para el último periodo monitoreado (junio 2022) la DBO de este punto disminuyó considerablemente registrando un valor de 15,2 mg/L. Para ningún otro afluente del lago de Tota se evidencian tendencias de aumento en la DBO. Por otro lado, se resalta también el valor máximo en el punto “Quebrada la mugre parte media” de 25 mg/L en junio de 2014. Para todos los demás periodos de monitoreo, en todos puntos de muestreo, a excepción de los ubicados en la quebrada la mugre, no se superan los 8 mg O<sub>2</sub>/L de DBO.

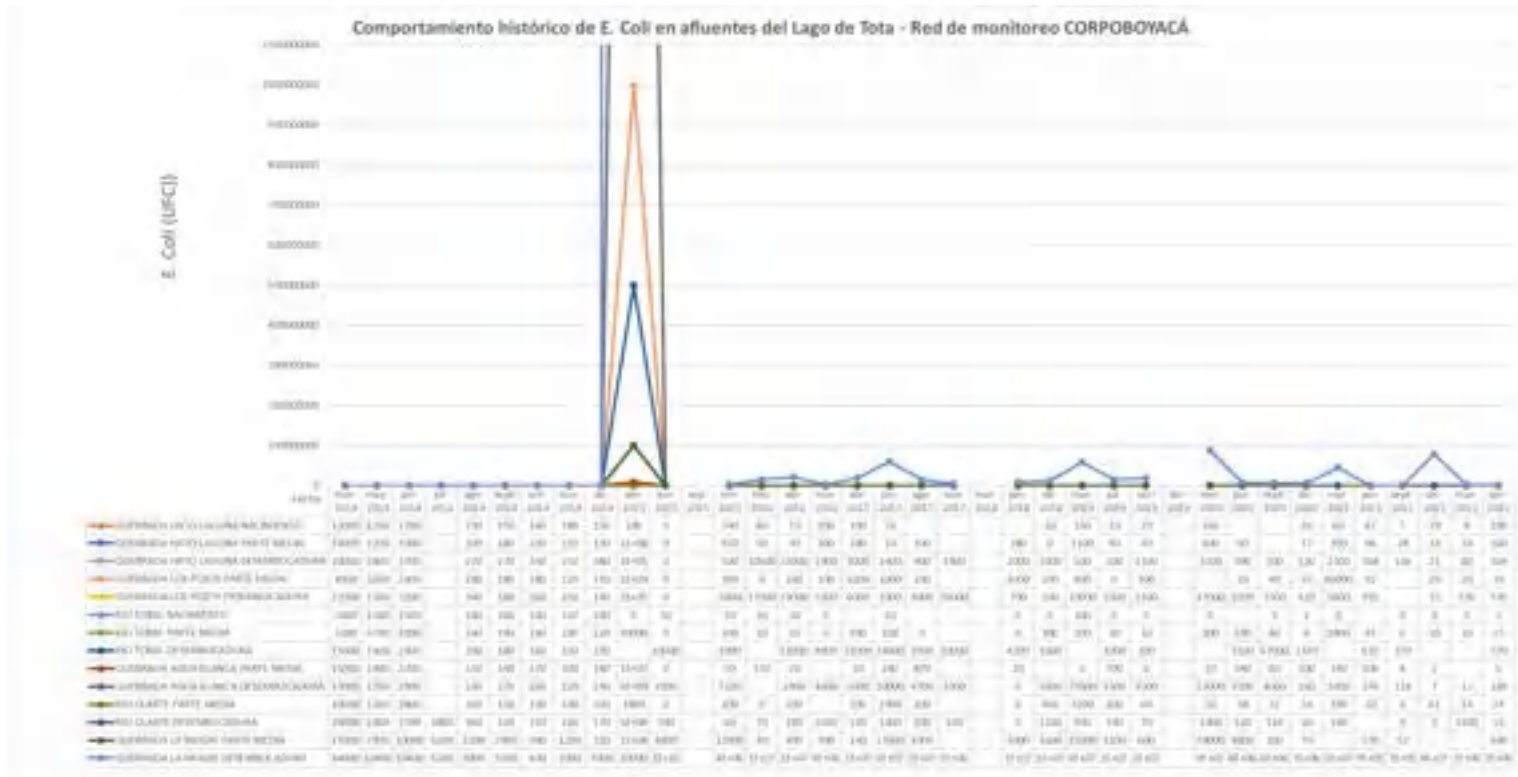
Figura 43 Comportamiento histórico del parámetro de Coliformes Totales en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento de los coliformes totales de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, posee sus mayores valores el punto “Quebrada la mugre desembocadura” con más de  $1,5 \times 10^{12}$  UFC en abril de 2015, el cual es un valor atípico dentro de la serie de registros. Se evidencia un aumento generalizado en abril de 2015 para la mayoría de los puntos de muestreo, en el que resaltan los puntos “quebrada hato laguna nacimiento” con  $1,7 \times 10^{10}$  UFC, “quebrada agua blanca desembocadura” con  $5,2 \times 10^9$  UFC y “Río Olarte desembocadura” con  $1,4 \times 10^9$  UFC. Para todos los demás periodos de monitoreo, en todos los puntos de muestreo diferentes a los de la quebrada la mugre, no se superan los 255000 UFC de coliformes totales.

Figura 44 Comportamiento histórico del parámetro de E.Coli en los Cuerpos de Agua Lóticos.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la presente gráfica se relaciona el comportamiento del E. Coli de 14 corrientes de agua afluentes del lago de Tota en el tiempo monitoreado, tiene valores desde marzo del 2014 hasta junio del 2022. Los mayores valores de E. Coli se presentan en abril de 2015 en los puntos “quebrada la mugre desembocadura”, “quebrada agua blanca desembocadura”, “quebrada los pozos parte media”, “río Olarte desembocadura”, “quebrada la mugre parte media” y “quebrada agua blanca parte media” con valores de  $1 \times 10^{12}$  UFC,  $5 \times 10^9$  UFC,  $1 \times 10^9$  UFC,  $5 \times 10^8$  UFC,  $1 \times 10^8$  UFC y  $1 \times 10^7$  UFC respectivamente. Para todos los demás periodos de monitoreo, en todos los de puntos de muestreo diferentes a los de la quebrada la mugre, no se superan los  $8,4 \times 10^4$  UFC de E. Coli.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la propuesta de criterios de calidad establecido para cada una de las clases definidas en el corto, mediano y largo plazo.

- CLASE I: Valores de los parámetros para uso Doméstico y consumo humano con tratamiento convencional, Preservación de fauna y flora, Estético y Recreativo con contacto primario.

Tabla 3 Criterios de calidad admisible para la CLASE I

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR MÁS RESTRICTIVO		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0	5,5 - 8,5
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	> 4,5	> 4,5	> 5,0
Conductividad eléctrica	µs/cm	750	700	700
Color	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	75	60	60
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /L	15	10	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O <sub>2</sub> /L	30	20	20
Grasas y Aceites	mg/L	1	0,5	0,5
Fósforo Total	mg/L	1	0,5	0,1
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> /L	5	5	4
Nitritos	mg NO <sub>2</sub> /L	0,5	0,4	0,3
Nitrógeno total	mg N/L	20	15	15
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	55	40	40
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	200	180	150
Tensoactivos	mg SAAM/L	0,5	0,5	0,4
Arsénico	mg As/L	0,1	0,05	0,05
Bario	mg Ba/L	0,5	0,5	0,4
Cadmio	mg Cd/L	0,01	0,005	0,005
Calcio	mg Ca/L	20	15	15
Cianuro	mg Cn/L	0,05	0,05	0,02
Cinc	mg Zn/L	1	0,5	0,5
Cobre	mg Cu/L	0,5	0,2	0,1
Cromo	mg Cr/L	0,05	0,01	0,01
Hierro	mg Fe/L	5	4	4
Magnesio	mg Mg/L	5	4	4
Manganeso	mg Mn/L	0,15	0,1	0,1
Mercurio	mg Hg/L	0,002	0,002	0,001
Níquel	mg Ni/L	0,1	0,05	0,05
Plomo	mg Pb/L	0,05	0,01	0,01
Selenio	mg Se/L	0,01	0,01	0,008
Sodio	mg Na/L	10	5	5
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	100	80	50
Amoniaco		1	0,5	0,5
Cloruros	mg CL-/L	150	100	100
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	200	150	150
Fosfatos	mg P-PO <sub>4</sub> /L	1,5	1,5	1
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /L	300	200	150
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	30	20	20
Coliformes Fecales	NMP/100mL	2000	1000	1000
Coliformes Totales	NMP/100mL	5000	5000	2500
Escherichia Coli	NMP/100mL	1000	500	500

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



- CLASE II: Valores de los parámetros para uso Doméstico y consumo humano con tratamiento de desinfección, Pecuario, Agrícola sin restricción y Pesca y acuicultura.

Tabla 4 Criterios de calidad admisible para la CLASE II

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR MÁS RESTRICTIVO		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	> 4,0	> 4,0	> 4,5
Conductividad eléctrica	µs/cm	1000	750	750
Color	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	75	75	20
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /L	25	20	20
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O <sub>2</sub> /L	40	30	30
Grasas y Aceites	mg/L	2	1.5	1
Fósforo Total	mg/L	1	1	0.5
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> /L	15	10	10
Nitritos	mg NO <sub>2</sub> /L	0.5	0.5	0.4
Nitrógeno total	mg N/L	35	30	25
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	150	100	100
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	450	400	400
Tensoactivos	mg SAAM/L	0.5	0.4	0.4
Arsénico	mg As/L	0.1	0.1	0.05
Bario	mg Ba/L	1	0.7	0.7
Cadmio	mg Cd/L	0.02	0.01	0.01
Calcio	mg Ca/L	20	20	15
Cianuro	mg Cn/L	0.1	0.05	0.05
Cinc	mg Zn/L	2	1	1
Cobre	mg Cu/L	1	0.5	0.5
Cromo	mg Cr/L	0.05	0.05	0.02
Hierro	mg Fe/L	10	8	5
Magnesio	mg Mg/L	7	5	5
Manganeso	mg Mn/L	0.2	0.2	0.15
Mercurio	mg Hg/L	0.003	0.002	0.002
Níquel	mg Ni/L	0.2	0.1	0.1
Plomo	mg Pb/L	0.1	0.05	0.03
Selenio	mg Se/L	0.025	0.02	0.02
Sodio	mg Na/L	25	20	20
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	120	100	80
Amoniaco		2	1.5	1
Cloruros	mg Cl <sup>-</sup> /L	150	120	120
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	250	200	200
Fosfatos	mg P-PO <sub>4</sub> /L	2	1.5	1.5
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /L	300	250	250
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	50	40	40
Coliformes Fecales	NMP/100mL	1000	1000	800
Coliformes Totales	NMP/100mL	5000	5000	4000
Escherichia Coli	NMP/100mL	500	500	400

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- CLASE III: Valores de los parámetros para uso Industrial, Agrícola con restricción, Recreativo con contacto secundario y Navegación y transporte acuático.

Tabla 5 Criterios de calidad admisible para la CLASE III

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR MÁS RESTRICTIVO		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	> 4,0	> 4,0	> 4,5
Conductividad eléctrica	μs/cm	1000	850	750
Color	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	75	75	75
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /L	30	25	25
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O <sub>2</sub> /L	40	35	35
Grasas y Aceites	mg/L	5	2	2
Fósforo Total	mg/L	1	1	1
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> /L	20	15	15
Nitritos	mg NO <sub>2</sub> /L	1	1	0.7
Nitrógeno total	mg N/L	50	50	40
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	200	150	150
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	450	400	400
Tensoactivos	mg SAAM/L	1	0.5	0.5
Arsénico	mg As/L	0.2	0.2	0.1
Bario	mg Ba/L	1	1	0.7
Cadmio	mg Cd/L	0.05	0.05	0.02
Calcio	mg Ca/L	20	20	18
Cianuro	mg Cn/L	0.1	0.1	0.08
Cinc	mg Zn/L	2	2	1.5
Cobre	mg Cu/L	1	1	0.5
Cromo	mg Cr/L	0.1	0.05	0.05
Hierro	mg Fe/L	10	10	8
Magnesio	mg Mg/L	10	8	5
Manganeso	mg Mn/L	0.5	0.2	0.2
Mercurio	mg Hg/L	0.005	0.004	0.002
Níquel	mg Ni/L	0.2	0.2	0.15
Plomo	mg Pb/L	0.1	0.08	0.08
Selenio	mg Se/L	0.1	0.1	0.05
Sodio	mg Na/L	40	30	30
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	200	150	150
Amoniaco		2	1.5	1.5
Cloruros	mg CL <sup>-</sup> /L	250	200	200
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	300	250	250
Fosfatos	mg P-PO <sub>4</sub> /L	2	2	1.5
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /L	400	300	300
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	100	100	90
Coliformes Fecales	NMP/100mL	2000	1000	1000
Coliformes Totales	NMP/100mL	20000	15000	15000
Escherichia Coli	NMP/100mL	1000	500	500

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- CLASE IV-1: Valores en el Lago de Tota y demás cuerpos lénticos, de los parámetros para uso Doméstico y consumo humano, Preservación de fauna y flora, Estético y Recreativo con contacto primario.

Tabla 6 Criterios de calidad admisible para la CLASE IV-1

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR MÁS RESTRICTIVO		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	> 4,0	> 4,0	> 5,0
Conductividad eléctrica	µs/cm	700	600	450
Color	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	75	75	60
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /L	10	8	5
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O <sub>2</sub> /L	30	25	25
Grasas y Aceites	mg/L	0.5	0.5	0.5
Fósforo Total	mg/L	1	0.5	0.1
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> /L	10	8	8
Nitritos	mg NO <sub>2</sub> /L	0.5	0.3	0.3
Nitrógeno total	mg N/L	30	25	25
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	30	25	25
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	150	100	100
Tensoactivos	mg SAAM/L	0.5	0.2	0.2
Arsénico	mg As/L	0.05	0.05	0.02
Bario	mg Ba/L	0.5	0.4	0.2
Cadmio	mg Cd/L	0.01	0.01	0.005
Calcio	mg Ca/L	20	18	15
Cianuro	mg Cn/L	0.05	0.05	0.02
Cinc	mg Zn/L	1	0.5	0.5
Cobre	mg Cu/L	0.5	0.1	0.1
Cromo	mg Cr/L	0.05	0.01	0.01
Hierro	mg Fe/L	5	4	3
Magnesio	mg Mg/L	5	4	4
Manganeso	mg Mn/L	0.1	0.1	0.1
Mercurio	mg Hg/L	0.002	0.001	0.001
Níquel	mg Ni/L	0.1	0.1	0.05
Plomo	mg Pb/L	0.05	0.01	0.01
Selenio	mg Se/L	0.01	0.01	0.005
Sodio	mg Na/L	15	10	10
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	80	50	50
Amoniaco		0.5	0.1	0.1
Cloruros	mg CL-/L	100	80	80
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	100	60	60
Fosfatos	mg P-PO <sub>4</sub> /L	1.5	1	1
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /L	200	100	100
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	30	30	10
Coliformes Fecales	NMP/100mL	1000	500	500
Coliformes Totales	NMP/100mL	2000	1000	1000
Escherichia Coli	NMP/100mL	500	300	300

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- CLASE IV-2: Valores Lago de Tota y demás cuerpos lénticos, de los parámetros para uso Agrícola, Pecuario, Recreativo con contacto secundario, Pesca y Acuicultura, Industrial y Navegación y transporte acuático.

Tabla 7 Criterios de calidad admisible para la CLASE IV-2

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR MÁS RESTRICTIVO		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0	5,0 - 9,0
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	> 4,0	> 4,0	> 4,5
Conductividad eléctrica	µs/cm	700	500	450
Color	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	75	75	75
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /L	15	10	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O <sub>2</sub> /L	40	35	35
Grasas y Aceites	mg/L	1	1	0.5
Fósforo Total	mg/L	1	0.5	0.5
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> /L	20	15	10
Nitritos	mg NO <sub>2</sub> /L	1	0.5	0.5
Nitrógeno total	mg N/L	50	35	35
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	55	40	40
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	250	250	200
Tensoactivos	mg SAAM/L	1	0.8	0.8
Arsénico	mg As/L	0.1	0.1	0.05
Bario	mg Ba/L	1	0.7	0.7
Cadmio	mg Cd/L	0.05	0.02	0.02
Calcio	mg Ca/L	20	20	18
Cianuro	mg Cn/L	0.1	0.1	0.05
Cinc	mg Zn/L	2	2	2
Cobre	mg Cu/L	1	0.5	0.5
Cromo	mg Cr/L	0.1	0.1	0.05
Hierro	mg Fe/L	8	8	5
Magnesio	mg Mg/L	10	8	5
Manganeso	mg Mn/L	0.5	0.3	0.2
Mercurio	mg Hg/L	0.002	0.002	0.001
Níquel	mg Ni/L	0.2	0.2	0.1
Plomo	mg Pb/L	0.1	0.05	0.05
Selenio	mg Se/L	0.02	0.02	0.01
Sodio	mg Na/L	20	15	10
Alcalinidad	mg/L CaCO <sub>3</sub>	100	80	80
Amoniaco		1	0.5	0.5
Cloruros	mg CL <sup>-</sup> /L	150	120	100
Dureza Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	150	100	100
Fosfatos	mg P-PO <sub>4</sub> /L	2	1.8	1.5
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /L	400	250	250
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	50	50	35
Coliformes Fecales	NMP/100mL	2000	1000	1000
Coliformes Totales	NMP/100mL	5000	2000	2000
Escherichia Coli	NMP/100mL	1000	500	500

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Teniendo en cuenta todo lo descrito anteriormente, a continuación, se presentan la clasificación para objetivos de calidad en cada zona homogénea, tramo y sus afluentes definidos para el PORH.

### 1.1.1 Objetivos de calidad para las zonas homogéneas del Lago de Tota

En este numeral se presentan los objetivos de calidad para el cuerpo léntico del Lago de Tota en cada una de las 8 zonas homogéneas definidas.

- Sector Centro, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Centro				
<b>ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)</b>		1380,16		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna
		<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>				
Afluentes Principales		Río Hatolaguna		
		Quebrada Los Pozos		
		Río Tobal		
		Quebrada La Mugre		
		Quebrada Aguablanca		
		Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Sector La Herradura, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
		Sector La Herradura		
<b>ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)</b>		861,33		
Usos Actuales	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
Afluentes Principales		Río Hatolaguna		
		Quebrada Los Pozos		
		Río Tobal		
		Quebrada La Mugre		
		Quebrada Aguablanca		
		Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



- Sector Playa Blanca, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Playa Blanca				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		764,91		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna
		<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE IV - 1</b>		
Afluentes Principales		Río Hatolaguna		
		Quebrada Los Pozos		
		Río Tobal		
		Quebrada La Mugre		
		Quebrada Aguablanca		
		Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Sector Llano Alarcón, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Llano Alarcón				
<b>ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)</b>		376,81		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna
		<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>				
Afluentes Principales		Río Hatolaguna		
		Quebrada Los Pozos		
		Río Tobal		
		Quebrada La Mugre		
		Quebrada Aguablanca		
		Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Sector Túnel, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
		Sector Túnel		
<b>ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)</b>		507,67		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico Agrícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
Afluentes Principales		Río Hatolaguna		
		Quebrada Los Pozos		
		Río Tobal		
		Quebrada La Mugre		
		Quebrada Aguablanca		
		Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Sector Santa Inés, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
		Sector Santa Inés		
<b>ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)</b>		520,66		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna
		<b>CLASE IV - 2</b>	<b>CLASE IV - 2</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>				
Afluentes Principales	Río Hatolaguna			
	Quebrada Los Pozos			
	Río Tobal			
	Quebrada La Mugre			
	Quebrada Aguablanca			
	Río Olarte			

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Sector La Custodia, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector La Custodia				
<b>ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)</b>		439,60		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
Afluentes Principales		Río Hatolaguna		
		Quebrada Los Pozos		
		Río Tobal		
		Quebrada La Mugre		
		Quebrada Aguablanca		
		Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

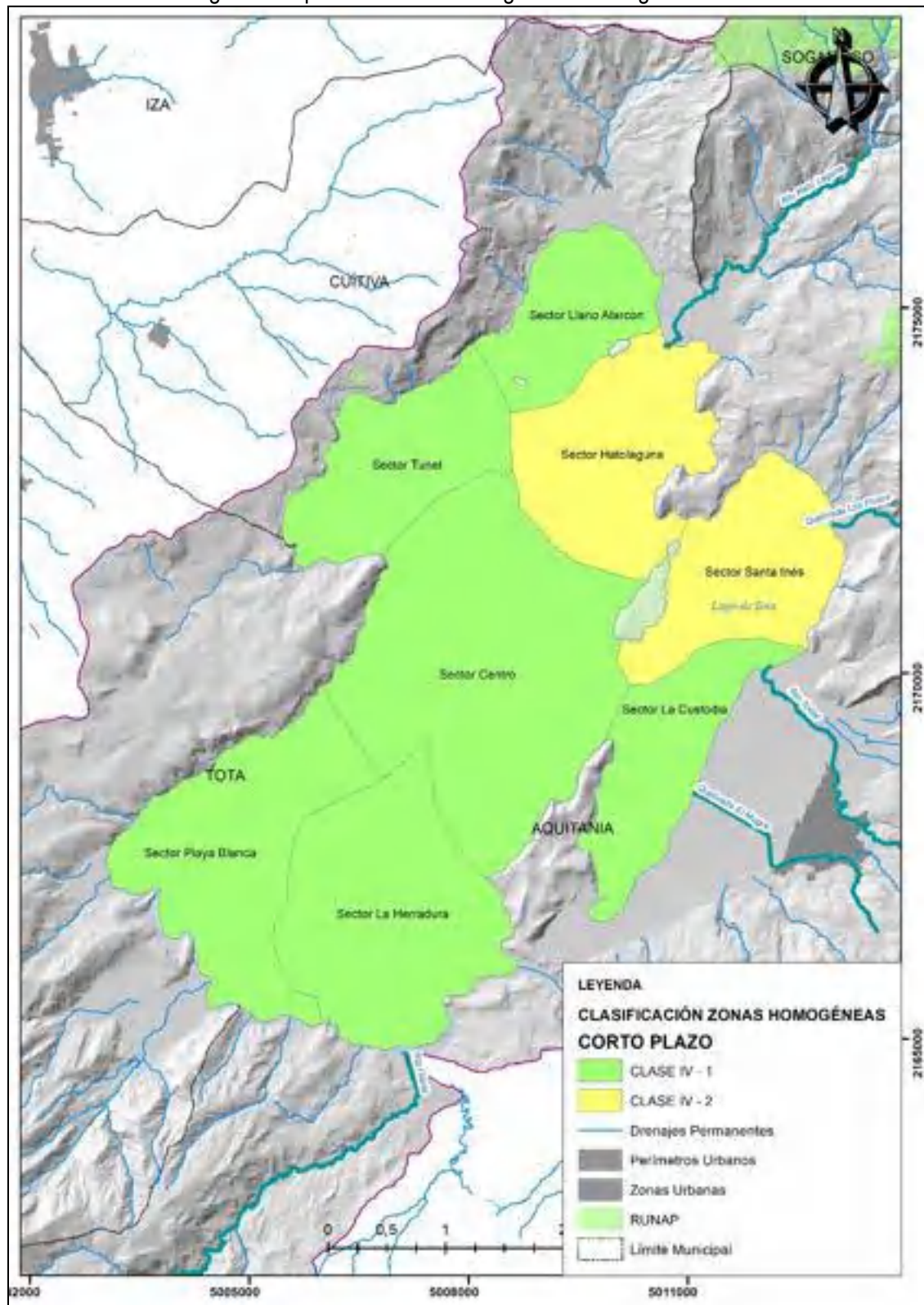
- Sector Hatolaguna, Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Hatolaguna				
<b>ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)</b>		629,42		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna Industrial (Elaboración de alimentos en general destinados a comercialización - Transformación de trucha)	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna Industrial (Elaboración de alimentos en general destinados a comercialización - Transformación de trucha)	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna Industrial (Elaboración de alimentos en general destinados a comercialización - Transformación de trucha)
		<b>CLASE IV - 2</b>	<b>CLASE IV - 2</b>	<b>CLASE IV - 1</b>
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>				
Afluentes Principales		Río Hatolaguna		
		Quebrada Los Pozos		
		Río Tobal		
		Quebrada La Mugre		
		Quebrada Aguablanca		
		Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

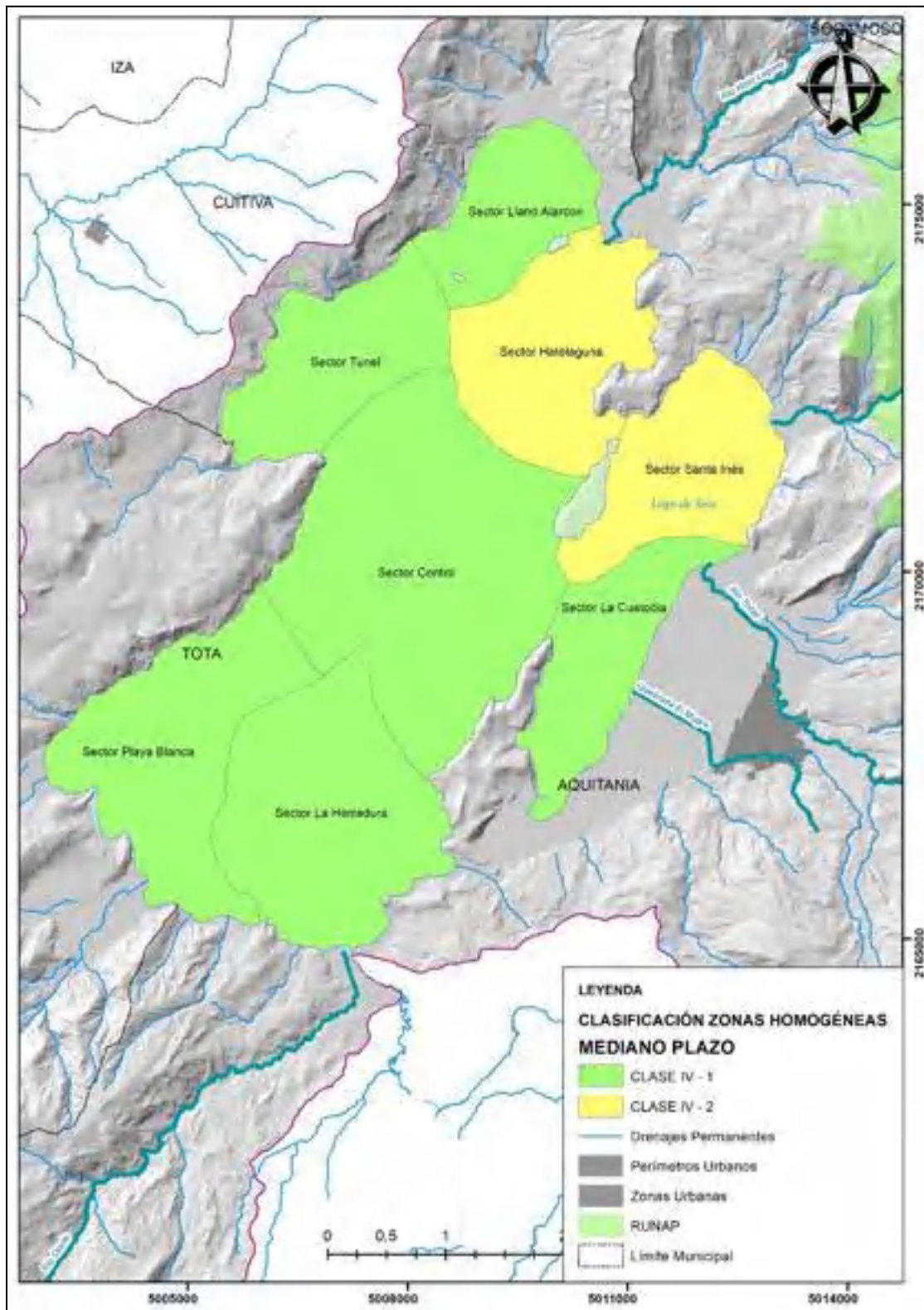


Figura 45. Clasificación según ODC para las zonas homogéneas del Lago de Tota – Corto Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

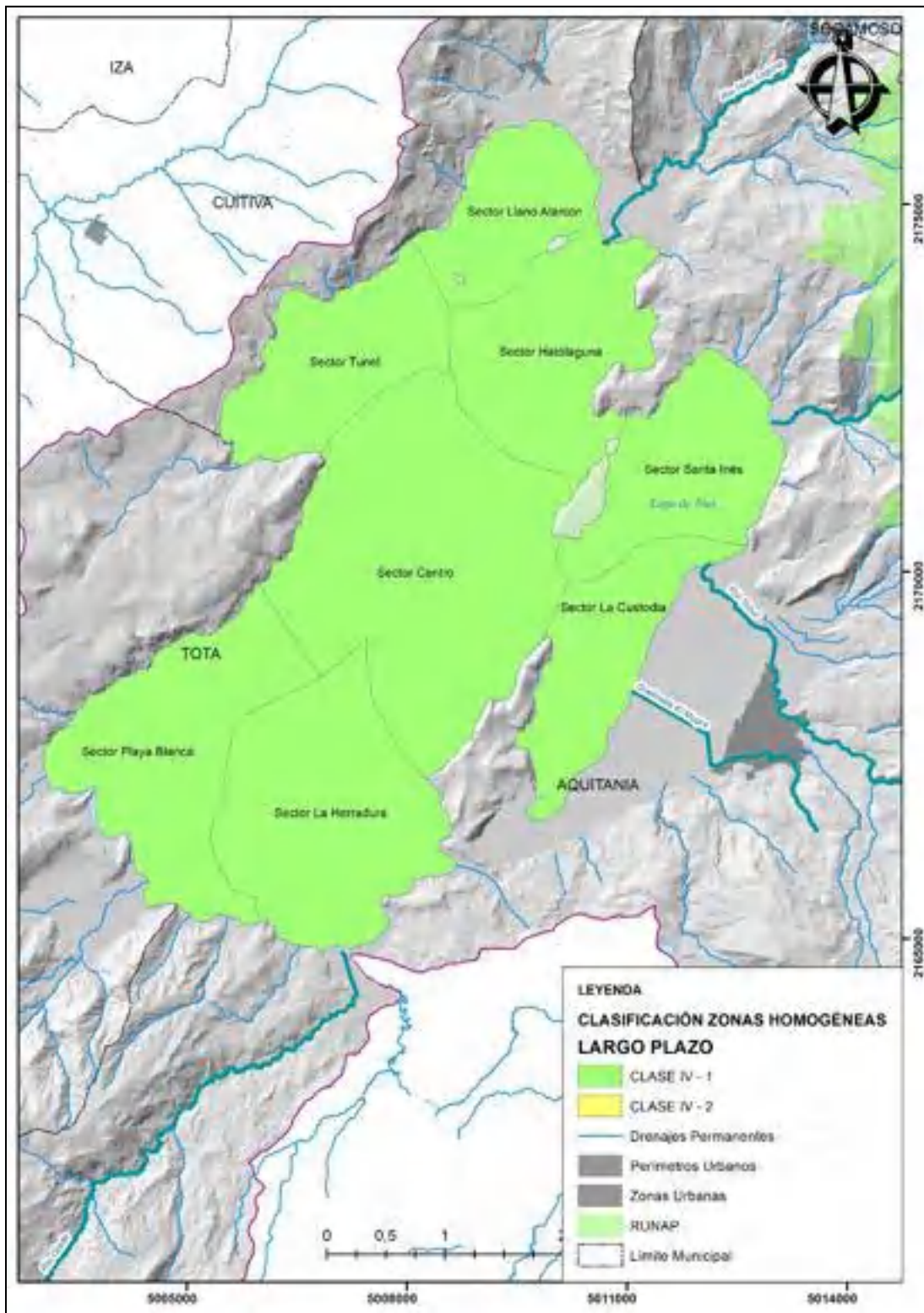
Figura 46. Clasificación según ODC para las zonas homogéneas del Lago de Tota – Mediano Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



Figura 47. Clasificación según ODC para las zonas homogéneas del Lago de Tota – Largo Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

### 1.1.2 Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica del Río Hatolaguna.

En este numeral se presentan los objetivos de calidad definidos para cada uno de los 6 tramos asociados a la corriente del Río Hatolaguna.

- **Tramo 1 – Río Hatolaguna, Unidad hidrográfica del Río Hatolaguna – Lago de Tota.**

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2177132,87	5013473,265	2176716,953	5013063,03	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		676,04		
Usos Actuales	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Acuícola Industrial (minería) Preservación de fauna y flora	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Acuícola Industrial (minería) Preservación de fauna y flora	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Acuícola Industrial (minería) Preservación de fauna y flora
		<b>CLASE III</b>	<b>CLASE III</b>	<b>CLASE II</b>
Clase de Objetivos de Calidad				
Afluentes Principales		Quebrada Martinera		
		Quebrada El Vino		
		Quebrada Potreros		
		Quebrada Las Cintas		
		Quebrada Carbonera		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 2 – Río Hatolaguna, Unidad hidrográfica del Río Hatolaguna – Lago de Tota.

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 2				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2176716,953	5013063,03	2176383,726	5012380,413	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		870,57		
Usos Actuales	No usos	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Industrial (minería) Pecuario Preservación de fauna y flora	Industrial (minería) Pecuario Preservación de fauna y flora	Industrial (minería) Agrícola Consumo humano y doméstico Pecuario (minería) Pecuario Preservación de fauna y flora
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE III	CLASE III	CLASE II
Afluentes Principales		Tramo 1 Río Hatolaguna		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



- Tramo 3 – Río Hatolaguna, Unidad hidrográfica del Río Hatolaguna – Lago de Tota.

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 3				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2176383,726	5012380,413	2175536,345	5011873,684	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		1143,31		
Usos Actuales	Agrícola Consumo humano y doméstico Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Pecuario Industrial (minería) Preservación de fauna y flora	Agrícola Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Pecuario Industrial (minería) Preservación de fauna y flora	Agrícola Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Pecuario Industrial (minería) Preservación de fauna y flora
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE III</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE I</b>
Afluentes Principales		Quebrada Montoso		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 4 – Río Hatolaguna, Unidad hidrográfica del Río Hatolaguna – Lago de Tota.

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 4				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2175536,345	5011873,684	2175555,772	5011640,608	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		299,33		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora
		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE I</b>	<b>CLASE I</b>
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		Quebrada Rositas		
Afluentes Principales		Quebrada Los Hoyos		
		Quebrada El Molino		
		Quebrada El Racal		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 5 – Río Hatolaguna, Unidad hidrográfica del Río Hatolaguna – Lago de Tota.

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 5				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2175555,772	5011640,608	2174745,643	5010808,512	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		1535,69		
Usos actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE I</b>	<b>CLASE I</b>
Afluentes Principales		Tramo 4 Río Hatolaguna		

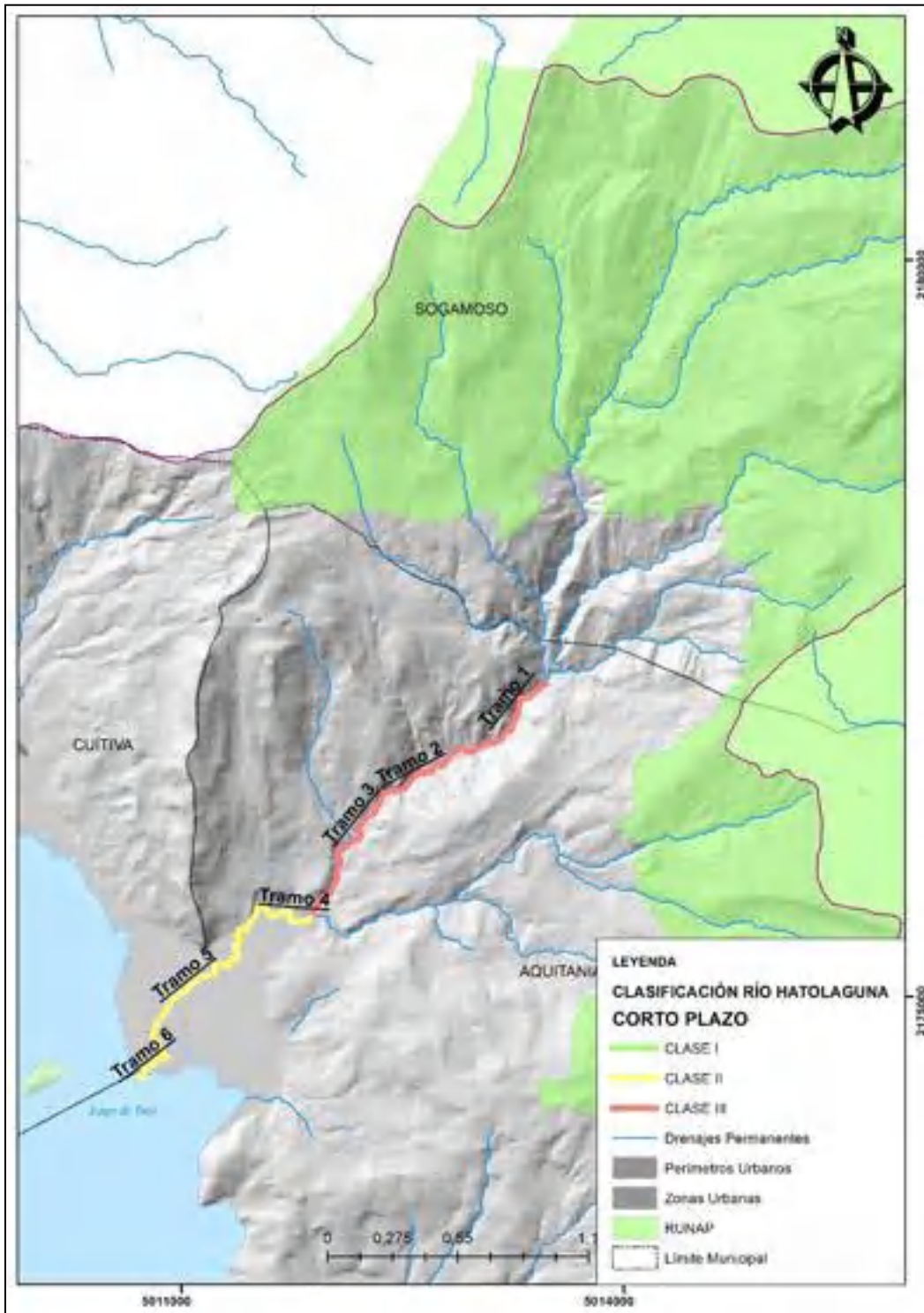
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 6 – Río Hatolaguna, Unidad hidrográfica del Río Hatolaguna – Lago de Tota.

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 6				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2174745,643	5010808,512	2174450,364	5010717,329	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		450,46		
Usos actuales	Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola	Agrícola	Agrícola
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 5 Río Hatolaguna		

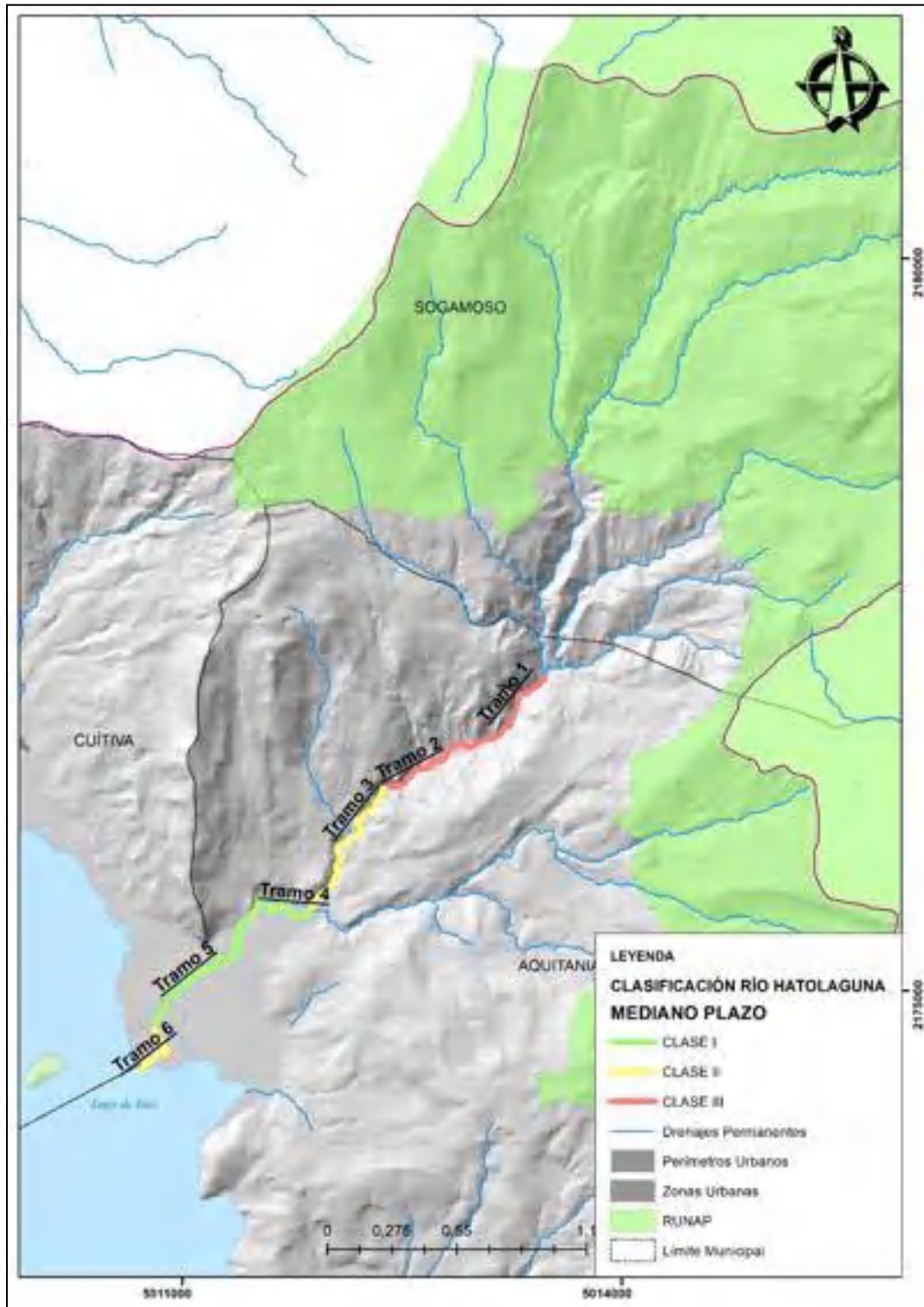
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 48. Clasificación según ODC para el Río Hatolaguna – Corto Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

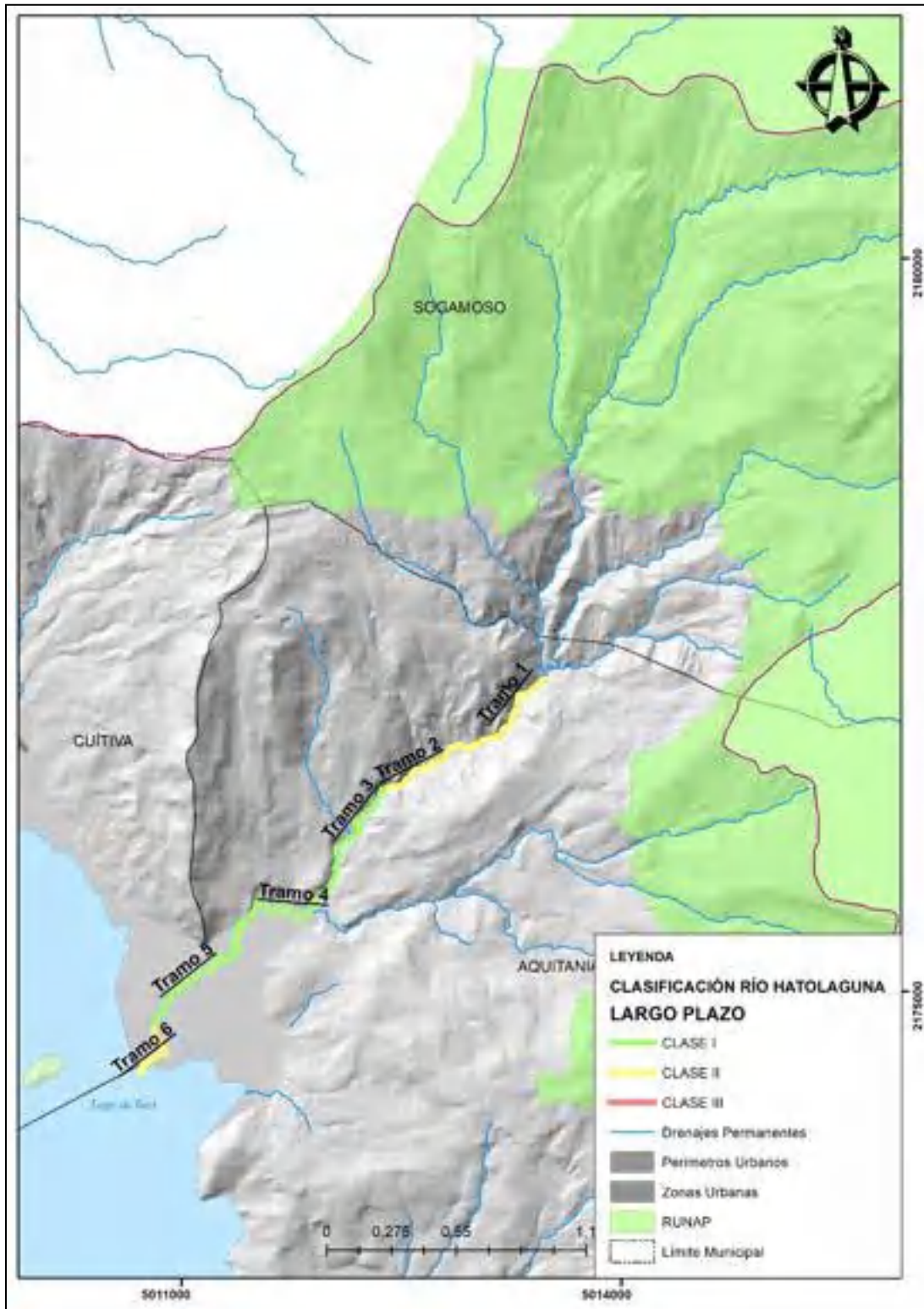
Figura 49. Clasificación según ODC para el Río Hatolaguna – Mediano Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



Figura 50. Clasificación según ODC para el Río Hatolaguna – Largo Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



### 1.1.3 Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica de la Quebrada Los Pozos.

En este numeral se presentan los objetivos de calidad definidos para cada uno de los 4 tramos asociados a la corriente de la Quebrada Los Pozos.

- **Tramo 1 – Quebrada Los Pozos, Unidad hidrográfica de la Quebrada Los Pozos – Lago de Tota.**

QUEBRADA LOS POZOS		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LOS POZOS		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2172900,843	5016235,935	2172290,017	5014359,646	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		2351,81		
Usos Actuales	Agrícola Consumo humano y doméstico	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola bajo técnicas sostenibles Consumo humano y doméstico con desinfección Preservación de fauna y flora	Agrícola bajo técnicas sostenibles Consumo humano y doméstico con desinfección Preservación de fauna y flora	Agrícola bajo técnicas sostenibles Consumo humano y doméstico con desinfección Preservación de fauna y flora
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE I	CLASE I
Afluentes Principales		No Afluentes		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 2 – Quebrada Los Pozos, Unidad hidrográfica de la Quebrada Los Pozos – Lago de Tota.

QUEBRADA LOS POZOS		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LOS POZOS		
TRAMO 2				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2172290,017	5014359,646	2172154,007	5013742,99	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		881,20		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola bajo técnicas sostenibles Pecuario bajo técnicas sostenibles Industrial (Minero) Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola bajo técnicas sostenibles Pecuario bajo técnicas sostenibles Industrial (Minero) Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola bajo técnicas sostenibles Pecuario bajo técnicas sostenibles Industrial (Minero) Preservación de fauna y flora
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE III	CLASE III	CLASE II
Afluentes Principales		Chorro Las Peñas		
		Chorro El Encenillo		
		Chorro Las Hoyaditas		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 3 – Quebrada Los Pozos, Unidad hidrográfica de la Quebrada Los Pozos – Lago de Tota.

QUEBRADA LOS POZOS		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LOS POZOS		
TRAMO 3				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2172154,007	5013742,99	2172015,504	5013107,235	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		813,21		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	
Afluentes Principales		Tramo 2 Quebrada Los Pozos		

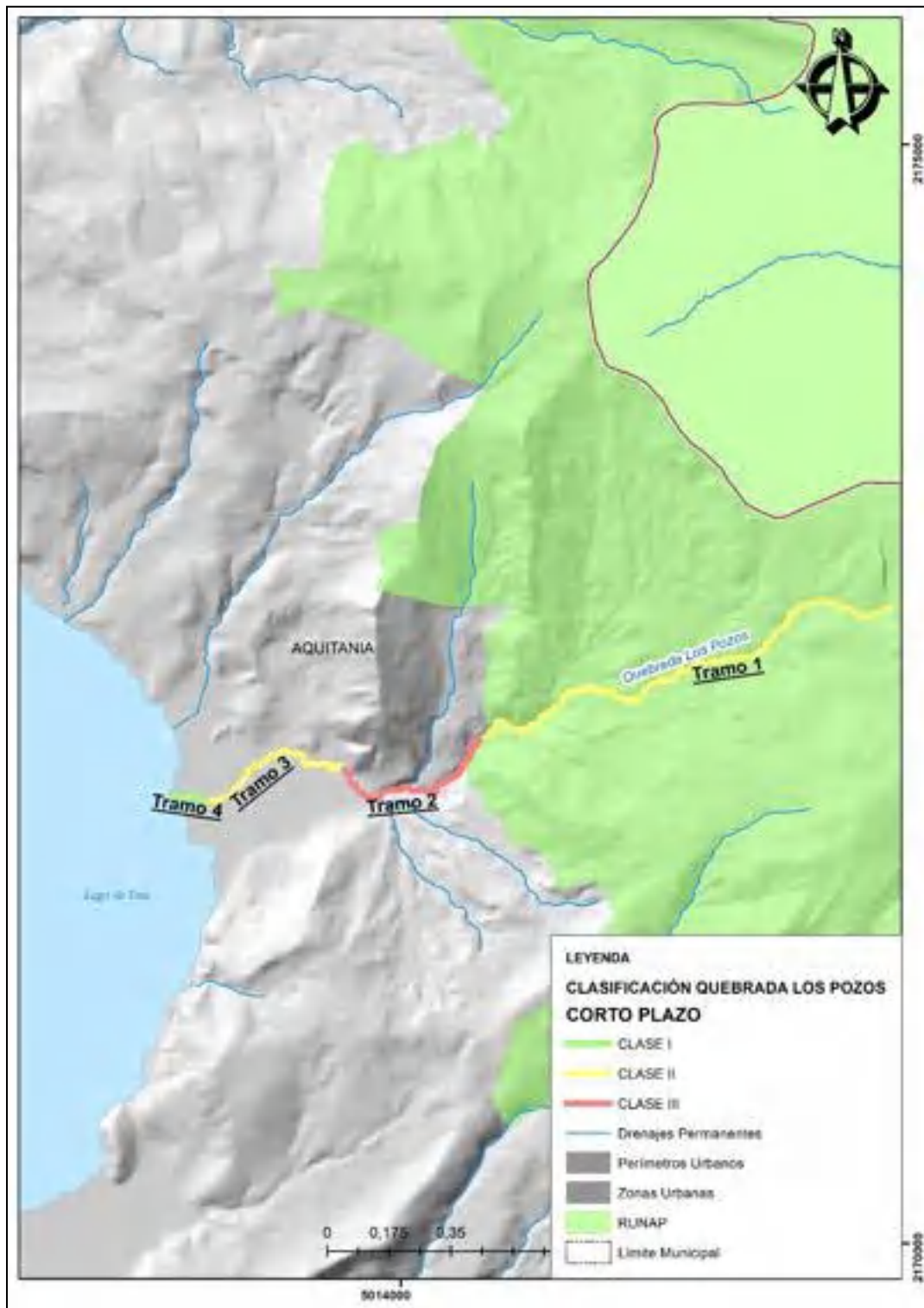
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 4 – Quebrada Los Pozos, Unidad hidrográfica de la Quebrada Los Pozos – Lago de Tota.

QUEBRADA LOS POZOS		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LOS POZOS		
TRAMO 4				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2172015,504	5013107,235	2172037,623	5012963,941	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		147,51		
Usos Actuales	No usos	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE I</b>	<b>CLASE I</b>	
Afluentes Principales		Tramo 3 Quebrada Los Pozos		

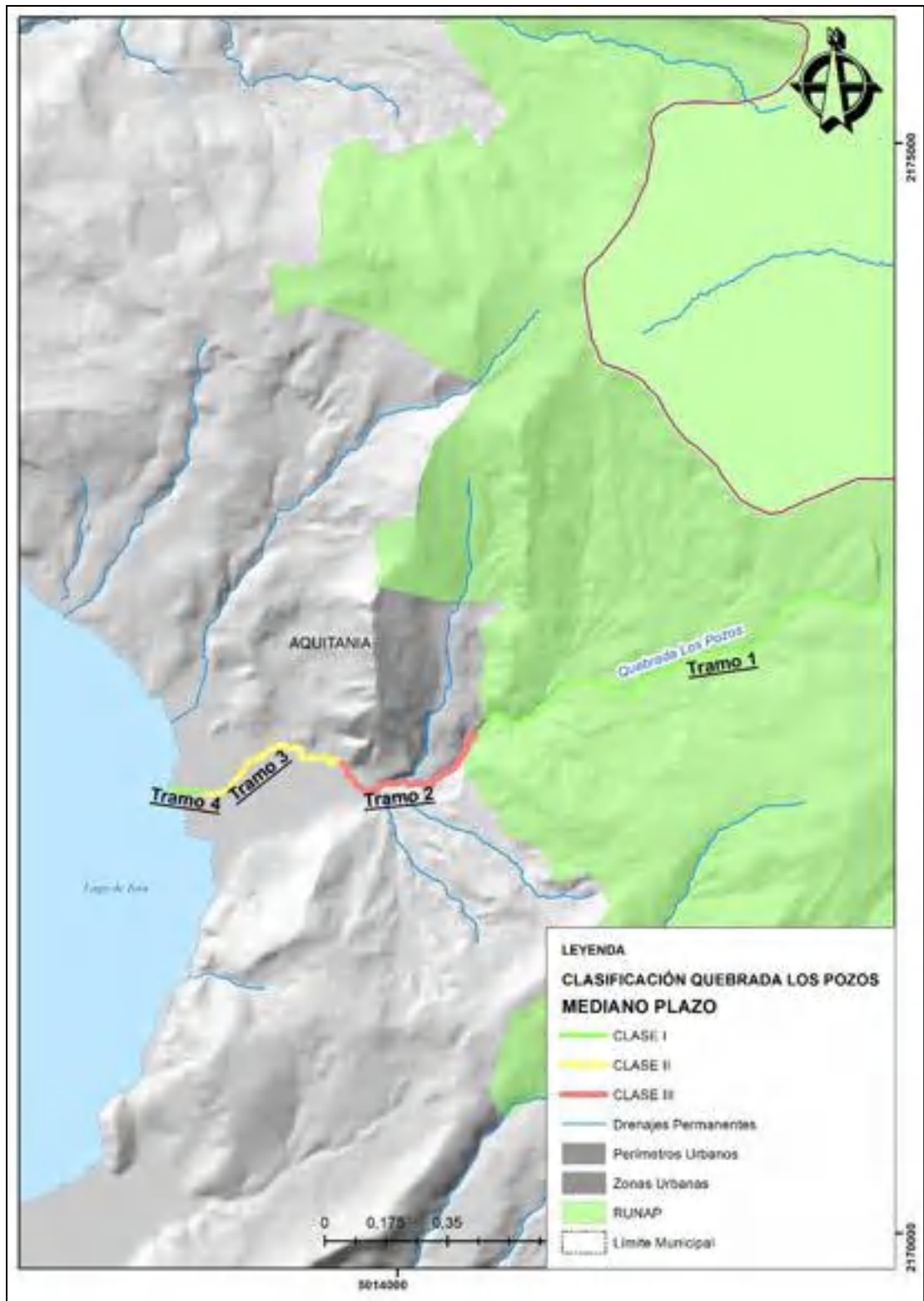
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 51. Clasificación según ODC para la Quebrada Los Pozos – Corto Plazo.



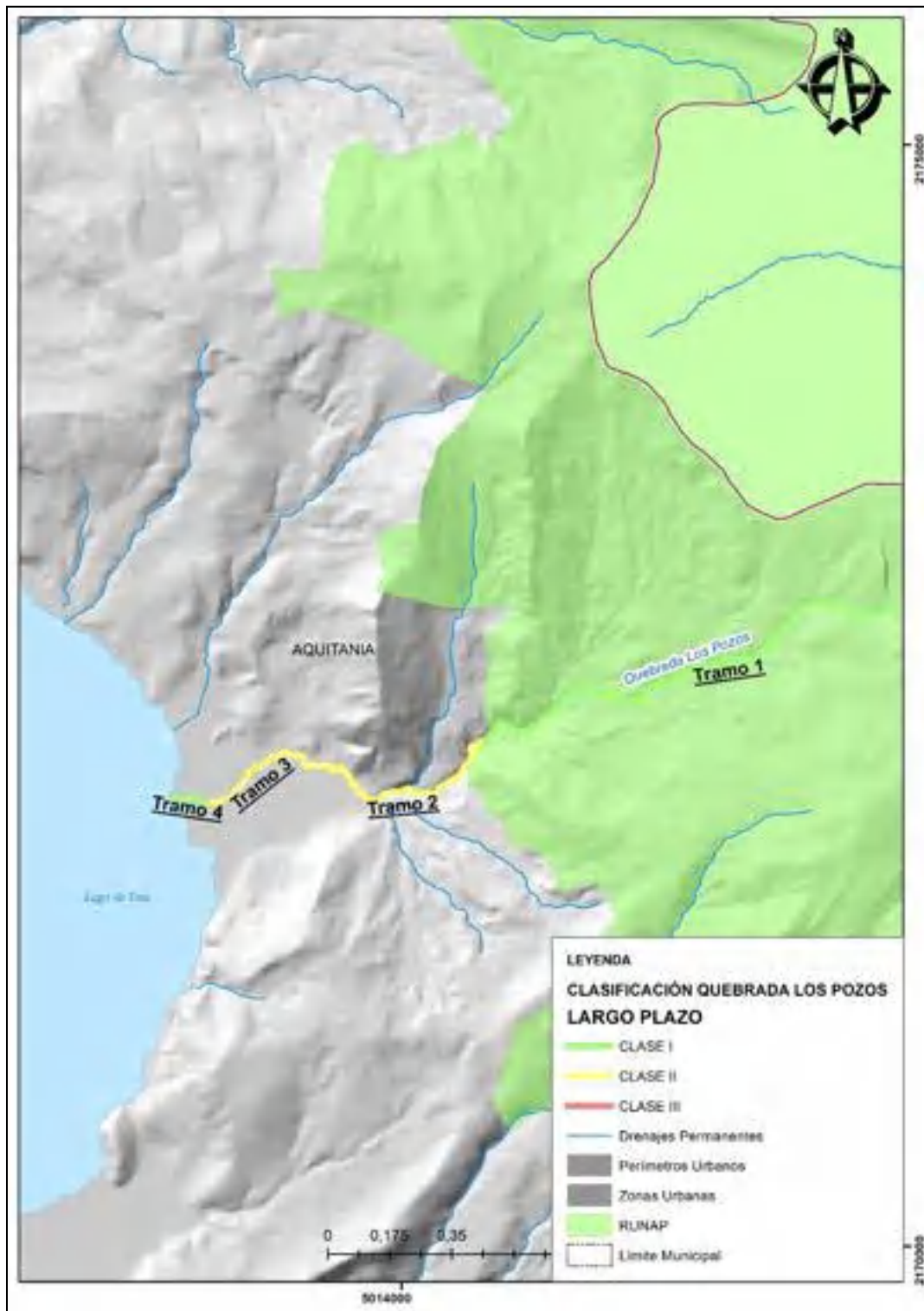
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 52. Clasificación según ODC para la Quebrada Los Pozos – Mediano Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 53. Clasificación según ODC para la Quebrada Los Pozos – Largo Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



### 1.1.4 Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica del Río Tobal.

En este numeral se presentan los objetivos de calidad definidos para cada uno de los 11 tramos asociados a la corriente del Río Tobal.

- **Tramo 1 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.**

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2163849,586	5015717,922	2165425,285	5016052,549	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1800,92		
Usos Actuales	Agrícola Consumo humano y doméstico Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con desinfección Pecuario Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con desinfección Pecuario Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con desinfección Pecuario Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE II
Afluentes Principales		No Afluentes		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 2 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 2				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2165425,285	5016052,549	2166556,273	5015537,637	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		1601,37		
Usos Actuales	Agrícola Consumo humano y doméstico Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Consumo humano y doméstico con desinfección Pecuario bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora	Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Consumo humano y doméstico con desinfección Pecuario bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora	Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Consumo humano y doméstico con desinfección Pecuario bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora
		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		Tramo 1 Río Tobal		
Afluentes Principales				

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 3 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 3				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2166556,273	5015537,637	2167099,58	5014856,838	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		975,02		
Usos Actuales	Consumo Humano Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con desinfección Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con desinfección Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con desinfección Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 2 Río Tobal		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 4 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 4				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167099,58	5014856,838	2167134,052	5014378,885	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		525,19		
Usos Actuales	Consumo Humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con desinfección Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con desinfección Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con desinfección Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 3 Río Tobal		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 5 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 5				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167134,052	5014378,885	2167634,777	5013894,948	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		895,32		
Usos Actuales	Consumo Humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE II
Afluentes Principales		Quebrada Los Colorados		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 6 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 6				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167634,777	5013894,948	2167718,998	5013598,689	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		342,89		
Usos Actuales	Consumo Humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE II
Afluentes Principales		Tramo 5 Río Tobal		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 7 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 7				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167718,998	5013598,689	2167908,389	5013431,173	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		326,57		
Usos Actuales	Consumo Humano y doméstico Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE I
Afluentes Principales		Tramo 6 Río Tobal		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 8 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 8				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167908,389	5013431,173	2168065,906	5013073,12	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		528,42		
Usos Actuales	Consumo Humano y doméstico Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE I
Afluentes Principales		Quebrada El Machito		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 9 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 9				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2168065,906	5013073,12	2168696,108	5012985,622	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		891,97		
Usos Actuales	Consumo Humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 8 Río Tobal		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 10 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 10				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2168696,108	5012985,622	2169447,618	5012548,531	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1001,06		
Usos Actuales	Consumo Humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 9 Río Tobal		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

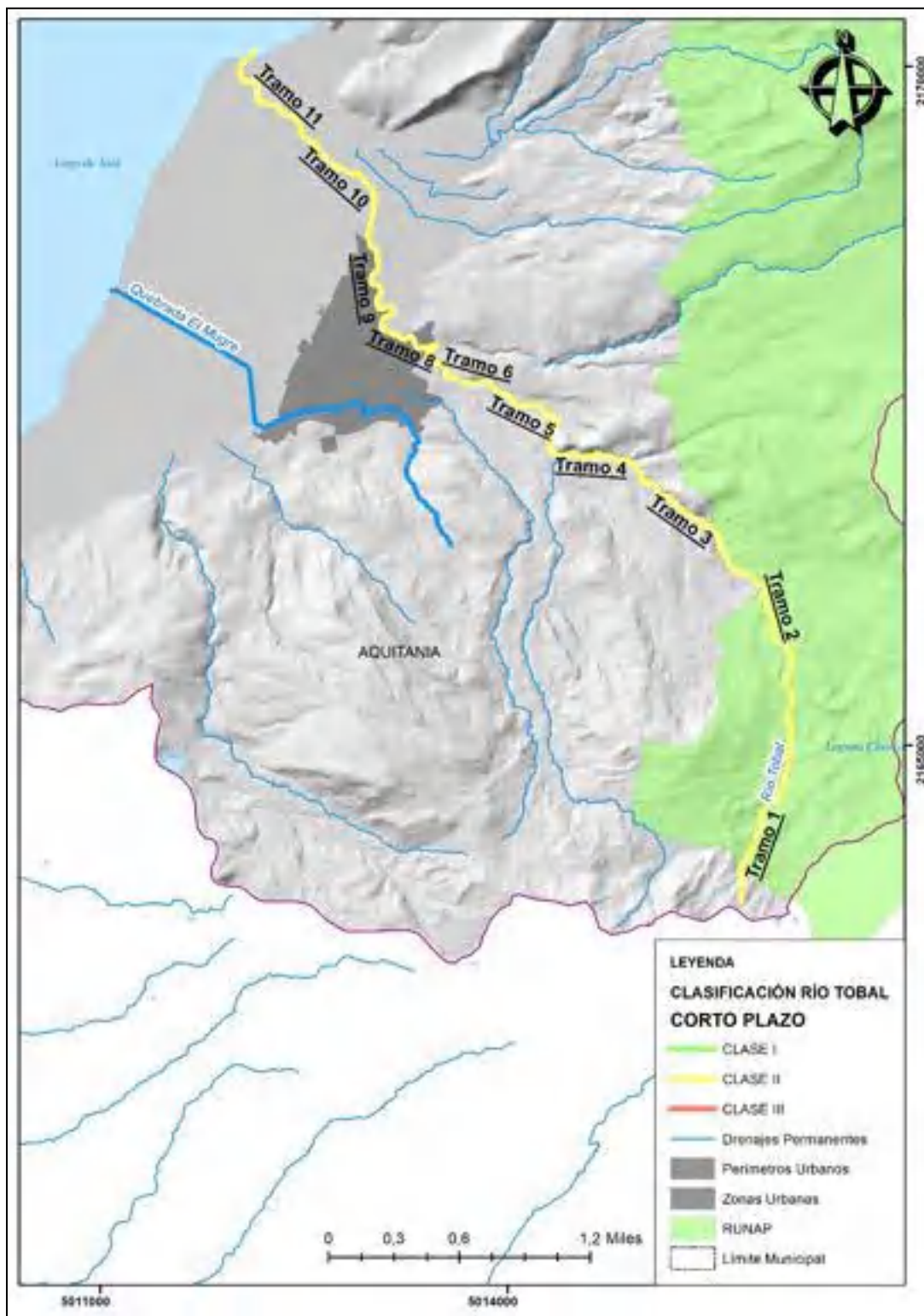


- Tramo 11 – Río Tobal, Unidad hidrográfica del Río Tobal – Lago de Tota.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 11				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2169447,618	5012548,531	2170117,128	5012135,192	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1038,00		
Usos Actuales	Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola Pecuario	Agrícola Pecuario	Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE II
Afluentes Principales		Quebrada Hato Viejo		
		Quebrada La Quinta		
		Quebrada El Tejar		
		Quebrada Timones		
		Quebrada Guasca		
		Quebrada La Antigua		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 54. Clasificación según ODC para el Río Tobal – Corto Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 55. Clasificación según ODC para el Río Tobal – Mediano Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 56. Clasificación según ODC para el Río Tobal – Largo Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

### 1.1.5 Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica de la Quebrada La Mugre.

En este numeral se presentan los objetivos de calidad definidos para cada uno de los 5 tramos asociados a la corriente de la Quebrada La Mugre.

- **Tramo 1 – Quebrada La Mugre, Unidad hidrográfica de la Quebrada La Mugre – Lago de Tota.**

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2166458,092	5013588,327	2166861,273	5013326,755	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		505,22		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		No Afluyente		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- **Tramo 2 – Quebrada La Mugre, Unidad hidrográfica de la Quebrada La Mugre – Lago de Tota.**

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 2				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2166861,273	5013326,755	2167324,621	5013296,73	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		546,23		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 1 Quebrada La Mugre		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- **Tramo 3 – Quebrada La Mugre, Unidad hidrográfica de la Quebrada La Mugre – Lago de Tota.**

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 3				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167324,621	5013296,73	2167417,559	5012360,139	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1163,64		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola Pecuario	Agrícola Pecuario	Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>



Afluentes Principales	Tramo 2 Quebrada La Mugre
-----------------------	---------------------------

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- **Tramo 4 – Quebrada La Mugre, Unidad hidrográfica de la Quebrada La Mugre – Lago de Tota.**

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 4				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167417,559	5012360,139	2167988,813	5011748,298	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1065,01		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Pecuario	Pecuario	Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE II
Afluentes Principales		Tramo 3 Quebrada La Mugre		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

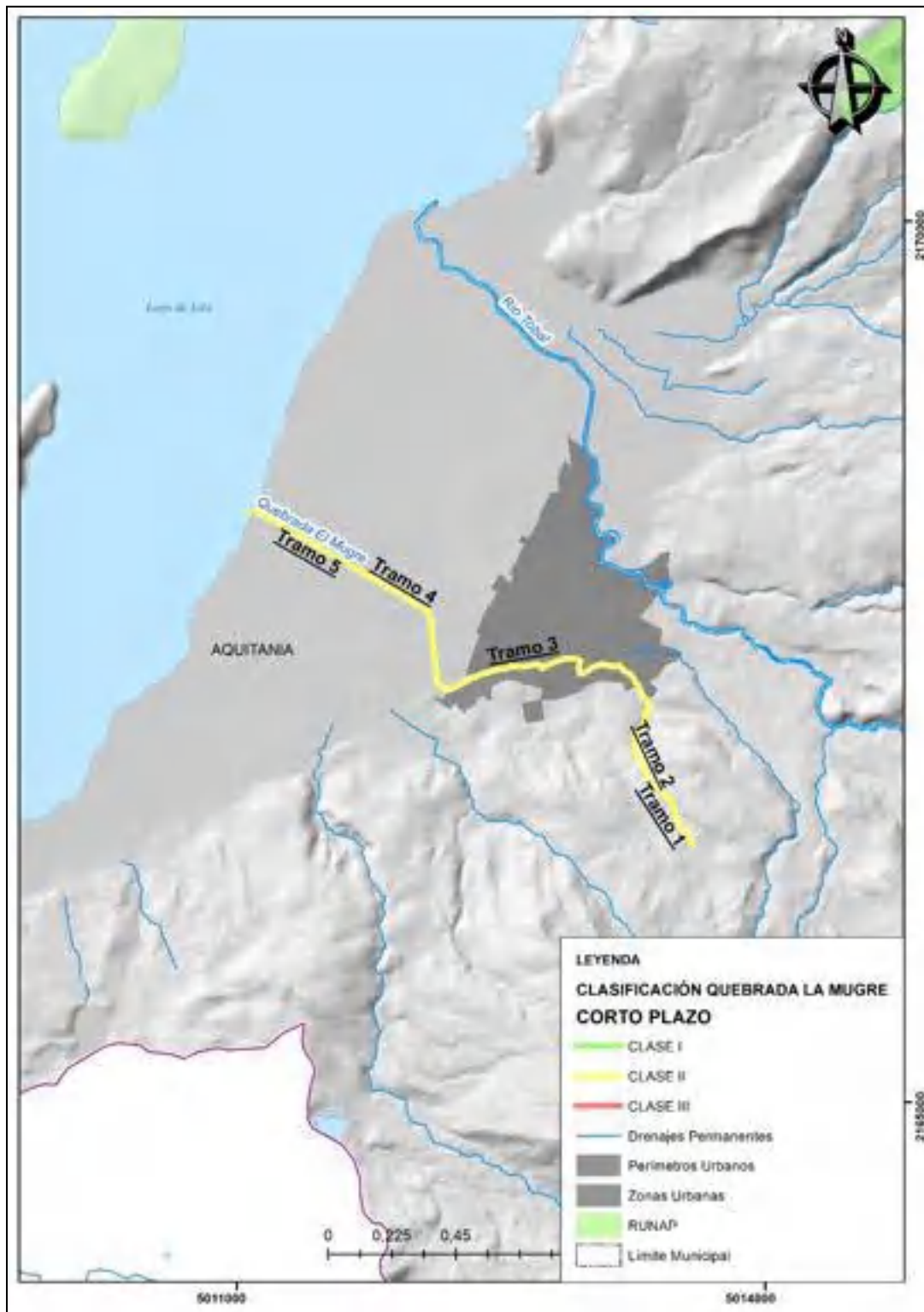


- Tramo 5 – Quebrada La Mugre, Unidad hidrográfica de la Quebrada La Mugre – Lago de Tota.

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 5				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167988,813	5011748,298	2168349,314	5011070,656	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		779,31		
Usos Actuales	Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Agrícola	Agrícola	Agrícola
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	
Afluentes Principales		Tramo 4 Quebrada La Mugre		

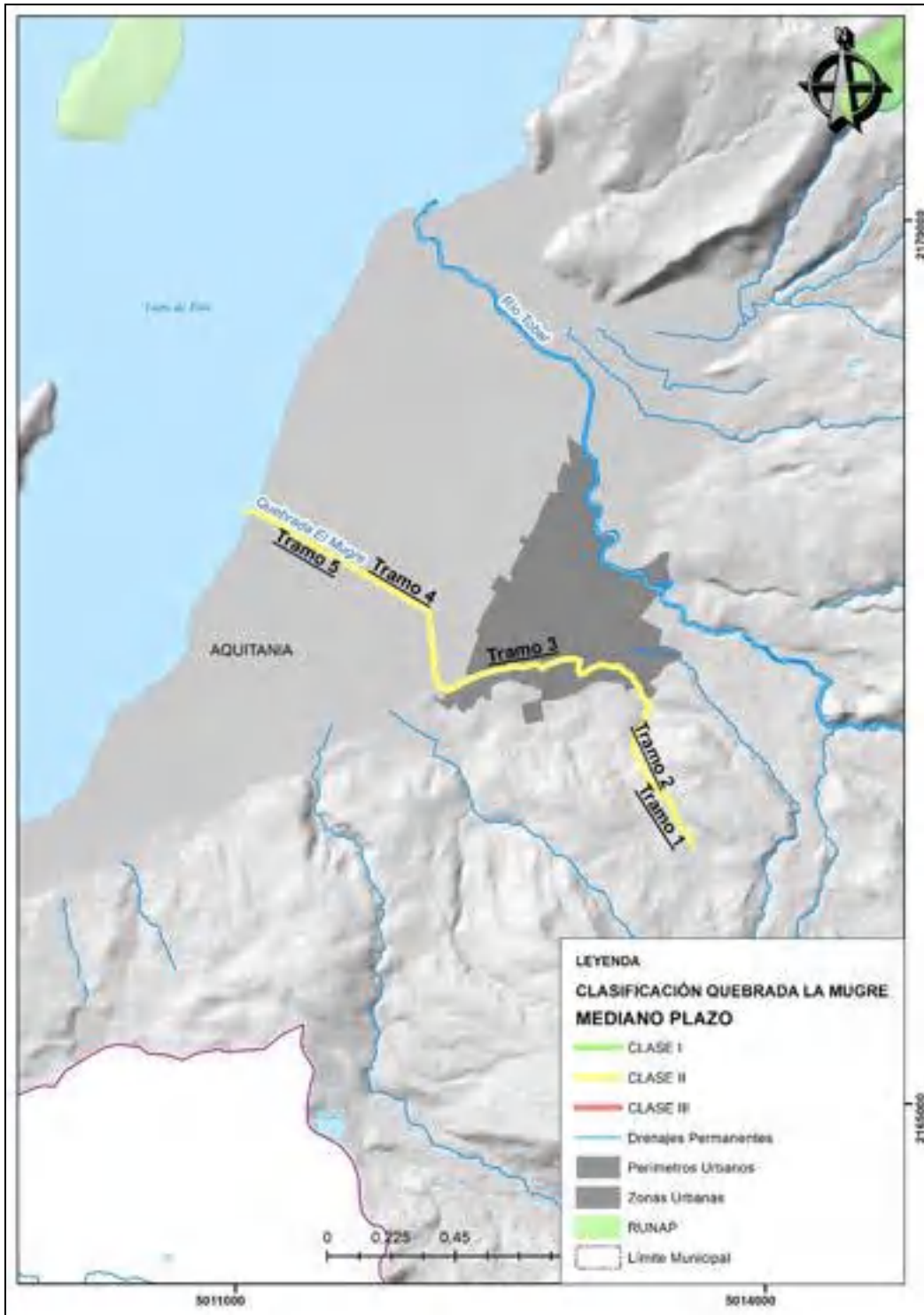
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 57. Clasificación según ODC para la Quebrada La Mugre – Corto Plazo.



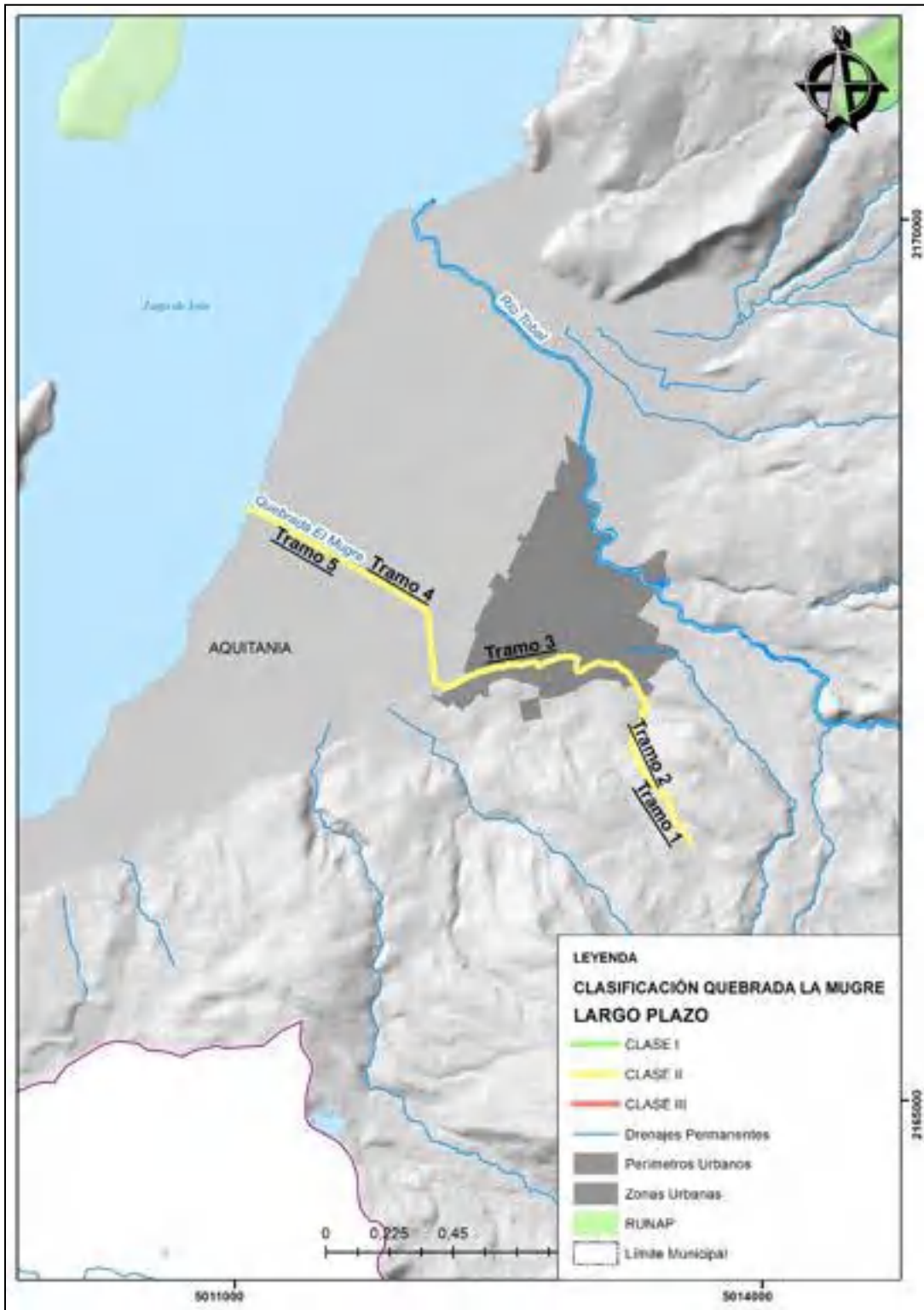
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 58. Clasificación según ODC para la Quebrada La Mugre – Mediano Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 59. Clasificación según ODC para la Quebrada La Mugre – Largo Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

### 1.1.6 Objetivos de calidad para la unidad hidrográfica del Río Olarte.

En este numeral se presentan los objetivos de calidad definidos para cada uno de los 6 tramos asociados a la corriente del Río Olarte.

#### - Tramo 1 – Río Olarte, Unidad hidrográfica del Río Olarte – Lago de Tota.

RÍO OLARTE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO OLARTE		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2159202,887	5002692,218	2160314,376	5003069,588	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1561,17		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Pecuario Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Pecuario Agrícola Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Pecuario Agrícola Preservación de fauna y flora	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Pecuario Agrícola Preservación de fauna y flora
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE II	CLASE I
Afluentes Principales		Quebrada Las Ortigas Quebrada Cárcamo		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

#### - Tramo 2 – Río Olarte, Unidad hidrográfica del Río Olarte – Lago de Tota.

RÍO OLARTE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO OLARTE		
TRAMO 2				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2160314,376	5003069,588	2161512,27	5003700,821	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1507,37		
Usos Actuales	Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Preservación de fauna y flora Agrícola	Preservación de fauna y flora Agrícola	Preservación de fauna y flora Agrícola
Clase de Objetivos de Calidad		CLASE II	CLASE I	CLASE I
Afluentes Principales		Tramo 1 Río Olarte		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

#### - Tramo 3 – Río Olarte, Unidad hidrográfica del Río Olarte – Lago de Tota.

RÍO OLARTE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO OLARTE		
TRAMO 3				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2161512,27	5003700,821	2161672,628	5003749,501	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		210,04		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Doméstico y consumo humano con tratamiento convencional, Preservación de	Doméstico y consumo humano con tratamiento convencional, Preservación de	Doméstico y consumo humano con tratamiento convencional, Preservación de

		fauna y flora, Estético y Recreativo con contacto primario	fauna y flora, Estético y Recreativo con contacto primario	fauna y flora, Estético y Recreativo con contacto primario
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE I</b>	<b>CLASE I</b>	<b>CLASE I</b>
Afluentes Principales		Quebrada El Cucharo		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- **Tramo 4 – Río Olarte, Unidad hidrográfica del Río Olarte – Lago de Tota.**

<b>RÍO OLARTE</b>		<b>UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO OLARTE</b>		
TRAMO 4				
<b>COORDENADAS INICIO DEL TRAMO</b>		<b>COORDENADAS FINAL DEL TRAMO</b>		
<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	
2161672,628	5003749,501	2162733,727	5005080,942	
<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>		2251,99		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
<b>Clase de Objetivos de Calidad</b>		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Quebrada Los Colorados Quebrada La Laja		

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



- Tramo 5 – Río Olarte, Unidad hidrográfica del Río Olarte – Lago de Tota.

RÍO OLARTE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO OLARTE		
TRAMO 5				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2162733,727	5005080,942	2163377,387	5006264,952	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1710,91		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Agrícola Pecuario
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 4 Río Olarte		

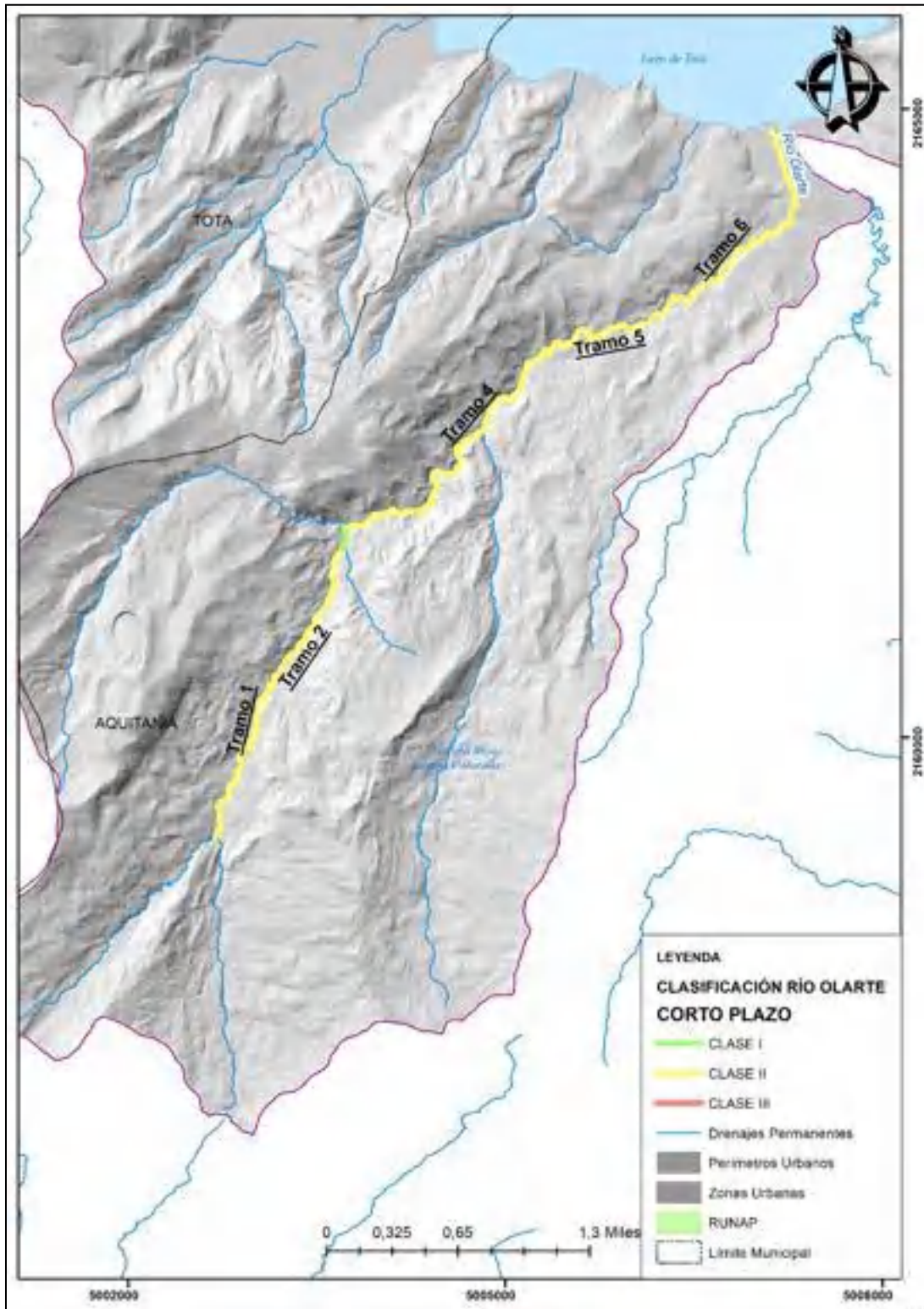
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

- Tramo 6 – Río Olarte, Unidad hidrográfica del Río Olarte – Lago de Tota.

RÍO OLARTE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO OLARTE		
TRAMO 6				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2163377,387	5006264,952	2164817,286	5007107,779	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		2256,20		
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico pecuario Agrícola	Usos potenciales		
		Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
		Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional pecuario Agrícola	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional pecuario Agrícola	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional pecuario Agrícola
Clase de Objetivos de Calidad		<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>	<b>CLASE II</b>
Afluentes Principales		Tramo 5 Río Olarte		

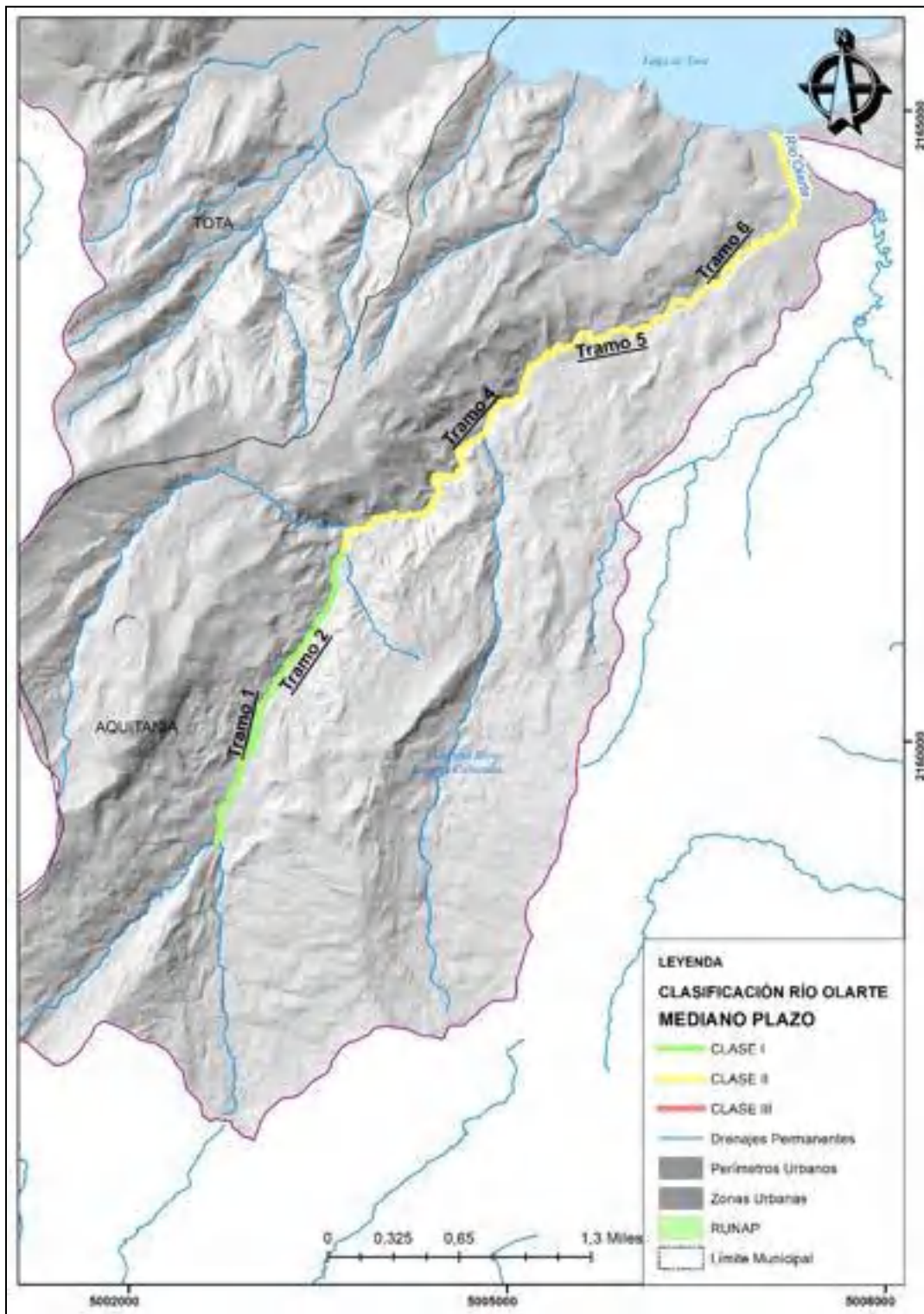
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Figura 60. Clasificación según ODC para el Río Olarte – Corto Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

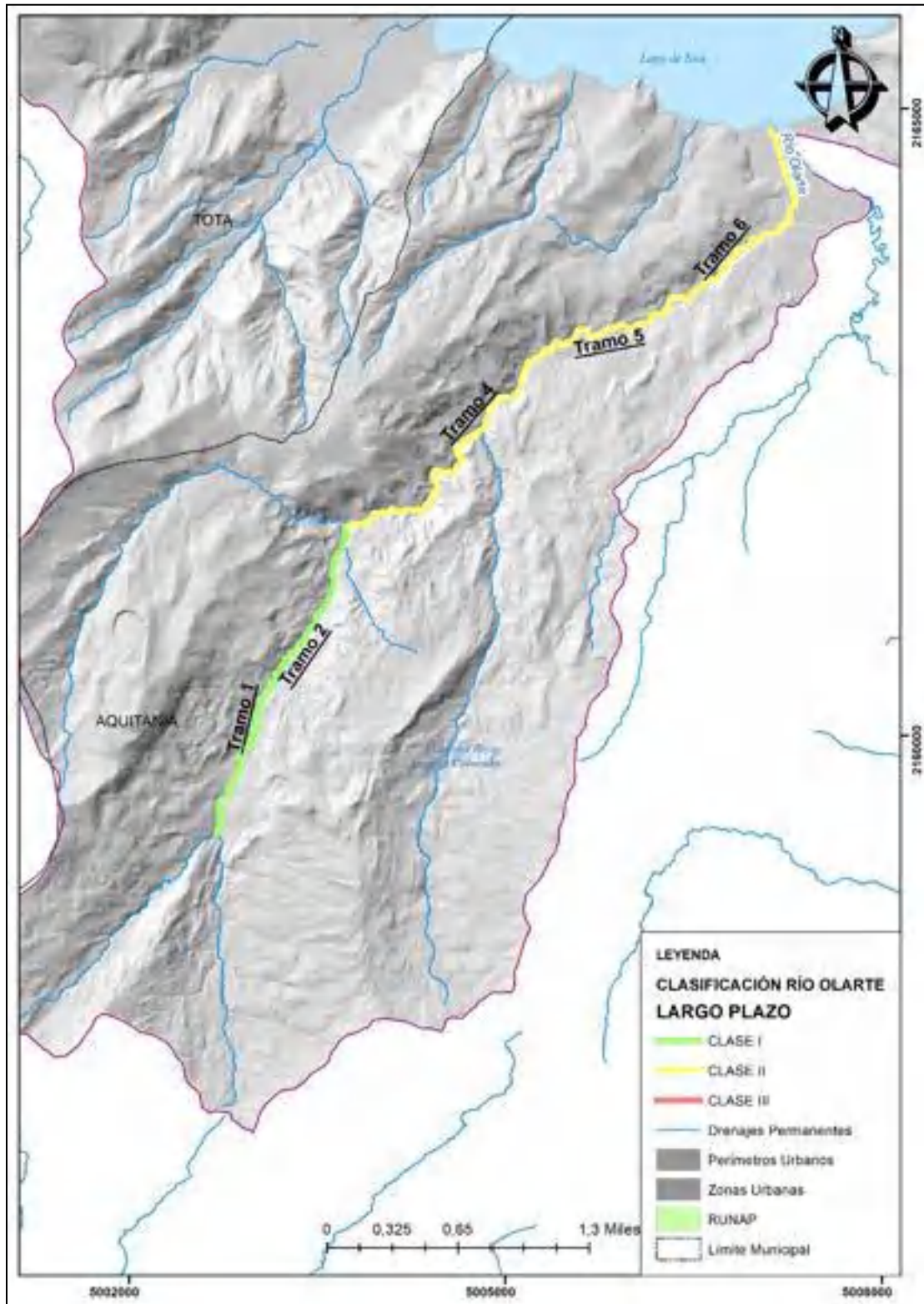
Figura 61. Clasificación según ODC para el Río Olarte – Mediano Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



Figura 62. Clasificación según ODC para el Río Olarte – Largo Plazo.



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

## 1.2 Determinación de condicionamientos y prohibiciones.

Desde la fase de diagnóstico se evidencian en el territorio conflictos asociados con el recurso hídrico en términos de disponibilidad y calidad, lo cual limita en gran medida el mismo uso y aprovechamiento del agua. Además, los resultados asociados al Índice de Calidad del Agua relacionan que la afectación en los cuerpos de agua es principalmente de clasificación Mala y Regular, esto ayuda a evidenciar que una de las problemáticas más importantes identificadas es la disposición de los residuos líquidos, ya que, se disponen en las fuentes hídricas sin ningún tratamiento previo, esto sucede principalmente en las zonas rurales, ya que, no se cuenta con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Teniendo en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, sus usos actuales, los usos potenciales proyectos y los objetivos de calidad definidos para cada uno de los tramos, se procede a establecer los condicionamientos y prohibiciones para el uso y desarrollo de las actividades socioeconómicas en el territorio en algunas zonas, ya que, el recurso hídrico no es óptimo para su uso y aprovechamiento, así se logra de igual manera detener los procesos de contaminación y deterioro de las fuentes hídricas, además, se fijan proyecciones de prohibiciones en los ríos relacionados con descargas de aguas residuales domésticas y no domésticas provenientes de fuentes urbanas y rurales.

Cabe destacar que la definición de los condicionamiento o prohibiciones se centra principalmente en las corrientes tributarias del Lago de Tota, ya que, son las fuentes hídricas en las que se identificaron los vertimientos informales y sin algún tratamiento previo. Además, cabe aclarar que las prohibiciones fijadas para algunos usos potenciales obedecen a la discrepancia de estos cuerpos de agua para suplir la actividad de forma satisfactoria ya sea por temas de calidad o de disponibilidad del recurso.

A continuación, se presentan las propuestas de condicionamientos o prohibiciones establecidas para algunos de los tramos definidos del área en estudio.

Tabla 8 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Centro – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Centro				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		1380,16		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 9 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector La Herradura – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector La Herradura				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		861,33		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 10 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Playa Blanca – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Playa Blanca				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		764,91		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.



Tabla 11 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Llano Alarcón – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Llano Alarcón				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		376,81		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 12 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Túnel – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Túnel				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		507,67		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 13 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Santa Inés – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Santa Inés				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		520,66		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 14 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector La Custodia – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector La Custodia				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		439,68		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 15 Condicionamientos o prohibiciones para el Sector Hatolaguna – Lago de Tota.

LAGO DE TOTA		CUENCA HIDROGRÁFICA DEL LAGO DE TOTA		
Sector Hatolaguna				
ÁREA DE ZONA HOMOGÉNEA (Ha)		629,42		
OBJETIVOS DE CALIDAD				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Acuícola Estético Recreativo Navegación y transporte acuático Preservación de flora y fauna	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos Uso industrial para transformación de Trucha.	No admite vertimientos Uso industrial para transformación de Trucha.	No admite vertimientos Uso industrial para transformación de Trucha.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 16 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Río Hatolaguna.

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2177132,87	5013473,265	2176716,953	5013063,03	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		676,04		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Agrícola Pecuario Consumo humano y doméstico Acuícola Industrial (minería) Preservación de fauna y flora	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)

Condicionamiento o Prohibición	No admite vertimientos No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo
--------------------------------	---	---	--

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 17 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 4 – Río Hatolaguna.

RÍO HATOLAGUNA		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO HATOLAGUNA		
TRAMO 4				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2175536,345	5011873,684	2175555,772	5011640,608	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		299,33		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 18 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Quebrada Los Pozos.

QUEBRADA LOS POZOS		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LOS POZOS		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2172900,843	5016235,935	2172290,017	5014359,646	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		2351,81		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Agrícola bajo técnicas sostenibles Consumo humano y doméstico Preservación de fauna y flora	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)

Condicionamiento o Prohibición	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo
--------------------------------	--	--	--

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 19 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Río Tobal.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2163849,586	5015717,922	2165425,285	5016052,549	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1800,92		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Pecuario bajo técnicas de sostenibilidad Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 20 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 2 – Río Tobal.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 2				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2165425,285	5016052,549	2166556,273	5015537,637	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1601,37		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Agrícola bajo técnicas de sostenibilidad Consumo humano y doméstico Pecuario bajo técnicas de sostenibilidad Preservación de fauna y flora	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo	No admite vertimientos No uso Industrial No uso pecuario intensivo o extensivo

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 21 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 3 – Río Tobal.

RÍO TOBAL		UNIDAD HIDROGRÁFICA DEL RÍO TOBAL		
TRAMO 3				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2166556,273	5015537,637	2167099,58	5014856,838	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		975,02		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario Preservación de fauna y flora	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)



Condicionamiento o Prohibición	No admite vertimientos	No admite vertimientos	No admite vertimientos
--------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 22 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 1 – Quebrada La Mugre.

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 1				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2166458,092	5013588,327	2166861,273	5013326,755	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		505,22		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 23 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 2 – Quebrada La Mugre.

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 2				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2166861,273	5013326,755	2167324,621	5013296,73	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		546,23		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 24 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 3 – Quebrada La Mugre.

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 3				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167324,621	5013296,73	2167417,559	5012360,139	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1163,64		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Agrícola Pecuario	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 25 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 4 – Quebrada La Mugre.

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 4				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167417,559	5012360,139	2167988,813	5011748,298	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		1065,01		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Consumo humano y doméstico Pecuario	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

Tabla 26 Condicionamientos o prohibiciones para el Tramo 5 – Quebrada La Mugre.

QUEBRADA LA MUGRE		UNIDAD HIDROGRÁFICA DE LA QUEBRADA LA MUGRE		
TRAMO 5				
COORDENADAS INICIO DEL TRAMO		COORDENADAS FINAL DEL TRAMO		
NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
2167988,813	5011748,298	2168349,314	5011070,656	
LONGITUD DEL TRAMO (m)		779,31		
PROHIBICIONES Y/O CONDICIONAMIENTOS				
Usos Actuales	Agrícola Consumo humano y doméstico	Corto Plazo (3 años)	Mediano Plazo (6 años)	Largo Plazo (10 años)
Condicionamiento o Prohibición		No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento	No consumo humano y uso doméstico sin tratamiento

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En las tablas anteriores se presentan los condicionamientos y prohibiciones relacionados para algunos de los tramos pertenecientes al Lago de Tota y a los principales tributarios de este. Esta definición permite identificar las zonas del territorio donde se podrían presentar mayores problemáticas relacionadas con el recurso hídrico si no se ejerce un seguimiento y control a las disposiciones realizadas, además, sirven para tener conocimiento del estado del agua en la toma de decisiones en pro de garantizar, en términos de calidad y cantidad, el desarrollo de las diferentes actividades socioeconómicas que se desarrollan en la cuenca hidrográfica del Lago de Tota.

### 1.3 Definición o ajuste de metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes de los tramos de análisis

De acuerdo con Artículo 2.2.9.7.3.1. del Decreto 1076 del 2015, el cual contiene el artículo 8 del Decreto 2667 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, *por el cual se reglamente la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras disposiciones*, la autoridad ambiental competente, deberá establecer cada cinco años, una meta global de carga contaminante para cada cuerpo de agua o tramo del mismo de conformidad con el procedimiento estipulado en el artículo 12 del mismo Decreto. En este se establece que la meta global será igual a la suma de las metas quinquenales individuales y grupales.

La definición de las metas de reducción de carga contaminante es un procedimiento de planeación participativa, que permite establecer los escenarios favorables para las metas de carácter global e individual de los parámetros de DBO<sub>5</sub> y SST. De igual manera, esto ayuda con el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Las metas quinquenales se definen para cada uno de los tramos definidos en los cuerpos de agua, tomando como insumo principal la línea base de calidad del agua traída desde la fase diagnóstico y los resultados de los escenarios de la modelación. Estas se establecen para el quinquenio 2024 – 2028 con el fin de promover en los usuarios de tasas retributivas la mejora en la calidad del agua de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos.

#### 1.3.1 Metas de reducción de carga contaminante Global e Individuales.

El establecimiento de las metas de reducción de carga contaminantes se hace de manera global e individual, teniendo en cuenta que las globales hacen referencia a las cargas vertidas sobre los cuerpos de agua de origen disperso, mientras que, las individuales hacen referencia a las que se encuentran sujetas a cobro de tasa retributiva por parte de la entidad competente. A continuación, en la siguiente tabla se presentan las metas de carga individuales para los usuarios identificados dentro del territorio de estudio:

Tabla 27 Usuarios sujetos a metas de reducción de carga contaminante individuales.

ID	Municipio	Tipo de usuario	Descripción
1	Aquitania	Municipal	Municipio de Aquitania
2	Aquitania	Piscícola	Piscifactoría REMAR
3	Aquitania	Piscícola	Truchicol y CIA
4	Aquitania	Piscícola	Piscicultura Lago de Tota – PISCITOTA
5	Aquitania	Piscícola	Productora de Trucha Lago de Tota - PROLAGO
6	Aquitania	Piscícola	Acuatrucha
7	Aquitania	Piscícola	ASO – OREGANO
8	Aquitania	Piscícola	ONG Ambientalista Lago de Tota
9	Aquitania	Piscícola	TROUTCO
10	Aquitania	Piscícola	Luis Fernando León – Piscícola El Higuero

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21

Para la cuenca hidrográfica del Lago de Tota se identificaron un total de 10 usuarios individuales a los que se relaciona con cumplimiento de metas de reducción de carga contaminante.

El establecimiento de las metas de reducción de carga individuales para el quinquenio 2023 – 2027, se desarrollan a partir de lo descrito en los alcances técnicos del contrato, para lo cual se proponen tres alternativas distintas teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir de las fases anteriores de este Plan.

Estas alternativas se plantean en tres escenarios en coherencia con lo proyectado para el quinquenio. Inicialmente, se establece un escenario realista, un escenario optimista y un escenario pesimista, los cuales se describen a continuación:

**Escenario Realista:** En este escenario se tienen en cuenta la aplicación de sistemas de tratamiento de aguas residuales proyectados por los usuarios en sus instrumentos de planificación, ya sean POT, EOT y PSMV. De igual manera, se reflejan las medidas actuales adoptadas por el municipio de Aquitania (Operación de la PTAR) y la dinámica de crecimiento del sector piscícola asociado al aumento o disminución de su producción en el horizonte de proyección del PORH.

**Escenario Optimista:** Por su parte, este escenario establece un desarrollo más optimista y favorable para los usuarios identificados, ya que, para el caso del municipio de Aquitania se mantienen las carga contaminantes asociadas en el PSMV contando con la operación correcta de la PTAR. Mientras que, para el caso de los usuarios piscícolas, se relaciona una disminución del 10% de la carga contaminante base, teniendo en cuenta la aplicación de buenas prácticas en la producción, optimizando la alimentación introduciendo fuentes alimenticias balanceadas que minimicen los desechos no consumidos y se disminuya el aporte en exceso de nutrientes liberados en el agua. Además, la instalación de sistemas de recolección de excretas y restos alimenticios para evitar su dispersión en el Lago. De igual manera, el establecimiento de mejorar en la infraestructura de las jaulas y el monitoreo ambiental continuo.

**Escenario Pesimista:** Finalmente, para este escenario se establecen condiciones donde no se refleja una mejoría o una implementación de estrategias en pro de la disminución de la carga contaminante aportada por cada uno de los usuarios identificados. En ese orden de ideas, para el municipio de Aquitania se asume la carga actual sin la implementación y operación de la PTAR, lo que resultaría negativo en la medida que la carga contaminante se vería afectada de manera proporcional con el crecimiento poblacional en los próximos años. Por su parte, para los usuarios del sector piscícola, no se realizan modificaciones basadas en el porcentaje de decrecimiento de la producción, si no, que la carga se mantiene constante en el tiempo.

Los valores de línea base se obtienen desde la fase de diagnóstico y a partir de estos se establecen las metas quinquenales, como se presentan a continuación:

- Escenario Pesimista.

Tabla 28 Metas de carga contaminante individuales – Escenario Pesimista.

ID	Municipio	Tipo de usuario	Descripción	LINEA BASE 2022		QUINQUENIO - ESCENARIO PESIMISTA																			
				CARGA CONTAMINANTE		2023				2024				2025				2026				2027			
				DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)
1	Aquitania	Municipal	Municipio de Aquitania	19668.4	19668.4	167418.8	173857.8	167.4	173.9	169310.3	175822.1	169.3	175.8	171201.9	177786.5	171.2	177.8	173120.9	179779.3	173.1	179.8	175039.9	181772.1	175.0	181.8
2	Aquitania	Piscícola	Piscifactoría REMAR	4568.4	17434.8	4568.4	17434.8	4.6	17.4	4568.4	17434.8	4.6	17.4	4568.4	17434.8	4.6	17.4	4568.4	17434.8	4.6	17.4	4568.4	17434.8	4.6	17.4
3	Aquitania	Piscícola	Truchicol y CIA	5277.6	10555.2	5277.6	10555.2	5.3	10.6	5277.6	10555.2	5.3	10.6	5277.6	10555.2	5.3	10.6	5277.6	10555.2	5.3	10.6	5277.6	10555.2	5.3	10.6
4	Aquitania	Piscícola	Piscicultura Lago de Tota - PISCITOTA	10360.8	20718.0	10360.8	20718.0	10.4	20.7	10360.8	20718.0	10.4	20.7	10360.8	20718.0	10.4	20.7	10360.8	20718.0	10.4	20.7	10360.8	20718.0	10.4	20.7
5	Aquitania	Piscícola	Productora de Trucha Lago de Tota - PROLAGO	2988.0	5979.6	2988.0	5979.6	3.0	6.0	2988.0	5979.6	3.0	6.0	2988.0	5979.6	3.0	6.0	2988.0	5979.6	3.0	6.0	2988.0	5979.6	3.0	6.0
6	Aquitania	Piscícola	Acuatrucha	14893.2	29786.4	14893.2	29786.4	14.9	29.8	14893.2	29786.4	14.9	29.8	14893.2	29786.4	14.9	29.8	14893.2	29786.4	14.9	29.8	14893.2	29786.4	14.9	29.8
7	Aquitania	Piscícola	ASO - OREGANO	1537.2	3074.4	1537.2	3074.4	1.5	3.1	1537.2	3074.4	1.5	3.1	1537.2	3074.4	1.5	3.1	1537.2	3074.4	1.5	3.1	1537.2	3074.4	1.5	3.1
8	Aquitania	Piscícola	ONG Ambientalista Lago de Tota	892.8	1785.6	892.8	1785.6	0.9	1.8	892.8	1785.6	0.9	1.8	892.8	1785.6	0.9	1.8	892.8	1785.6	0.9	1.8	892.8	1785.6	0.9	1.8
9	Aquitania	Piscícola	TROUTCO	12175.2	24350.4	12175.2	24350.4	12.2	24.4	12175.2	24350.4	12.2	24.4	12175.2	24350.4	12.2	24.4	12175.2	24350.4	12.2	24.4	12175.2	24350.4	12.2	24.4
10	Aquitania	Piscícola	Luis Fernando León - Piscícola El Higuero	1339.2	2674.8	1339.2	2674.8	1.3	2.7	1339.2	2674.8	1.3	2.7	1339.2	2674.8	1.3	2.7	1339.2	2674.8	1.3	2.7	1339.2	2674.8	1.3	2.7

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21

En la tabla anterior se presentan las metas de carga contaminantes establecidas para cada uno de los usuarios identificados en un escenario pesimista, evidenciando principalmente que al largo plazo no se experimenta una reducción de la carga contaminante vertida, sino, más bien, un aumento en el caso del municipio de Aquitania relacionado con el aumento proporcional de la población.



- Escenario Realista.

Tabla 29 Metas de carga contaminante individuales – Escenario Realista.

ID	Municipio	Tipo de usuario	Descripción	LINEA BASE 2022		QUINQUENIO - ESCENARIO REALISTA																			
				CARGA CONTAMINANTE		2023				2024				2025				2026				2027			
				DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
				(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)
1	Aquitania	Municipal	Municipio de Aquitania	19668,39	19668,39	20080,11	20080,11	20,08	20,08	20500,59	20500,59	20,50	20,50	20932,02	20932,02	20,93	20,93	213701,02	213701,02	213,70	213,70	21818,97	21818,97	21,82	21,82
2	Aquitania	Piscícola	Piscifactoría REMAR	4568,40	17434,80	4535,72	17310,09	4,54	17,31	4471,74	17065,90	4,47	17,07	4378,45	16709,87	4,38	16,71	4256,65	16245,06	4,26	16,25	4108,65	15680,21	4,11	15,68
3	Aquitania	Piscícola	Truchicol y CIA	5277,60	10555,20	5239,85	10479,70	5,24	10,48	5165,93	10331,86	5,17	10,33	5058,16	10116,32	5,06	10,12	4917,46	9834,92	4,92	9,83	4746,48	9492,95	4,75	9,49
4	Aquitania	Piscícola	Piscicultura Lago de Tota - PISCITOTA	10360,80	20718,00	10286,69	20569,81	10,29	20,57	10141,58	20279,63	10,14	20,28	9930,00	19856,55	9,93	19,86	9653,78	19304,21	9,65	19,30	9318,12	18633,00	9,32	18,63
5	Aquitania	Piscícola	Productora de Trucha Lago de Tota - PROLAGO	2988,00	5979,60	2966,63	5936,83	2,97	5,94	2924,78	5853,08	2,92	5,85	2863,76	5730,97	2,86	5,73	2784,10	5571,56	2,78	5,57	2687,30	5377,83	2,69	5,38
6	Aquitania	Piscícola	Acuatrucha	14893,20	29786,40	14786,67	29573,34	14,79	29,57	14578,08	29156,16	14,58	29,16	14273,95	28547,89	14,27	28,55	13876,90	27753,79	13,88	27,75	13394,39	26788,78	13,39	26,79
7	Aquitania	Piscícola	ASO - OREGANO	1537,20	3074,40	1526,20	3052,41	1,53	3,05	1504,67	3009,35	1,50	3,01	1473,28	2946,57	1,47	2,95	1432,30	2864,60	1,43	2,86	1382,50	2765,00	1,38	2,77
8	Aquitania	Piscícola	ONG Ambientalista Lago de Tota	892,80	1785,60	886,41	1772,83	0,89	1,77	873,91	1747,82	0,87	1,75	855,68	1711,36	0,86	1,71	831,88	1663,75	0,83	1,66	802,95	1605,90	0,80	1,61
9	Aquitania	Piscícola	TROUTCO	12175,20	24350,40	12088,11	24176,23	12,09	24,18	11917,59	23835,18	11,92	23,84	11668,96	23337,92	11,67	23,34	11344,37	22688,74	11,34	22,69	10949,92	21899,84	10,95	21,90
10	Aquitania	Piscícola	Luis Fernando León - Piscícola El Higuero	1339,20	2674,80	1329,62	2655,67	1,33	2,66	1310,86	2618,20	1,31	2,62	1283,52	2563,58	1,28	2,56	1247,81	2492,27	1,25	2,49	1204,43	2405,62	1,20	2,41

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21

La tabla anterior presenta el escenario realista que mantiene una tendencia de la dinámica percibida en el territorio a partir de lo dispuesto por los usuarios relacionados para el tratamiento de sus aguas residuales. Para este caso, se relaciona la operación correcta de la PTAR del municipio de Aquitania y un tendencia de decrecimiento en la producción del sector piscícola.

- Escenario optimista.

Tabla 30 Metas de carga contaminante individuales – Escenario Optimista.

ID	Municipio	Tipo de usuario	Descripción	LINEA BASE 2022		QUINQUENIO - ESCENARIO OPTIMISTA																			
				CARGA CONTAMINANTE		2023				2024				2025				2026				2027			
				DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
				(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)
1	Aquitania	Municipal	Municipio de Aquitania	19668.39	19668.39	20080.11	20080.11	20.08	20.08	20500.59	20500.59	20.50	20.50	20932.02	20932.02	20.93	20.93	213701.02	213701.02	213.70	213.70	21818.97	21818.97	21.82	21.82
2	Aquitania	Piscícola	Piscifactoría REMAR	4568.40	17434.80	4111.56	15691.32	4.11	15.69	3700.40	14122.19	3.70	14.12	3330.36	12709.97	3.33	12.71	2997.33	11438.97	3.00	11.44	2697.59	10295.08	2.70	10.30
3	Aquitania	Piscícola	Truchicol y CIA	5277.60	10555.20	4749.84	9499.68	4.75	9.50	4274.86	8549.71	4.27	8.55	3847.37	7694.74	3.85	7.69	3462.63	6925.27	3.46	6.93	3116.37	6232.74	3.12	6.23
4	Aquitania	Piscícola	Piscicultura Lago de Tota - PISCITOTA	10360.80	20718.00	9324.72	18646.20	9.32	18.65	8392.25	16781.58	8.39	16.78	7553.02	15103.42	7.55	15.10	6797.72	13593.08	6.80	13.59	6117.95	12233.77	6.12	12.23
5	Aquitania	Piscícola	Productora de Trucha Lago de Tota - PROLAGO	2988.00	5979.60	2689.20	5381.64	2.69	5.38	2420.28	4843.48	2.42	4.84	2178.25	4359.13	2.18	4.36	1960.43	3923.22	1.96	3.92	1764.38	3530.89	1.76	3.53
6	Aquitania	Piscícola	Acuatrucha	14893.20	29786.40	13403.88	26807.76	13.40	26.81	12063.49	24126.98	12.06	24.13	10857.14	21714.29	10.86	21.71	9771.43	19542.86	9.77	19.54	8794.29	17588.57	8.79	17.59
7	Aquitania	Piscícola	ASO - OREGANO	1537.20	3074.40	1383.48	2766.96	1.38	2.77	1245.13	2490.26	1.25	2.49	1120.62	2241.24	1.12	2.24	1008.56	2017.11	1.01	2.02	907.70	1815.40	0.91	1.82
8	Aquitania	Piscícola	ONG Ambientalista Lago de Tota	892.80	1785.60	803.52	1607.04	0.80	1.61	723.17	1446.34	0.72	1.45	650.85	1301.70	0.65	1.30	585.77	1171.53	0.59	1.17	527.19	1054.38	0.53	1.05
9	Aquitania	Piscícola	TROUTCO	12175.20	24350.40	10957.68	21915.36	10.96	21.92	9861.91	19723.82	9.86	19.72	8875.72	17751.44	8.88	17.75	7988.15	15976.30	7.99	15.98	7189.33	14378.67	7.19	14.38
10	Aquitania	Piscícola	Luis Fernando León - Piscícola El Higuero	1339.20	2674.80	1205.28	2407.32	1.21	2.41	1084.75	2166.59	1.08	2.17	976.28	1949.93	0.98	1.95	878.65	1754.94	0.88	1.75	790.78	1579.44	0.79	1.58

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21.

En la tabla anterior se presentan los resultados obtenidos para el escenario optimista, en este se relaciona la implementación de sistemas de tratamiento y de mejoras en la producción para todos los usuarios presentados que permita la reducción de la carga contaminante en un porcentaje del 10% para los parámetros de DBO y SST.

De otra parte, para las metas de carga contaminante globales se tiene en cuenta los vertimientos identificados de los usuarios dentro del área de estudio, haciendo referencias a las cargas individuales calculadas anteriormente, adicionando las cargas rurales dispersas identificadas en el censo de usuarios del PORH. Estas se definen para cada uno de los tramos definidos de los cuerpos de agua afluentes del Lago de Tota en el quinquenio de 2023 - 2027, como se presenta a continuación:



Tramo	Cuerpo de agua	CARGA																			
		2023				2024				2025				2026				2027			
		DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)	DBO (Tn/Año)	SST (Tn/Año)	DBO (Kg/Año)	SST (Kg/Año)
Tramo 5	Quebrada La Mugre	3195,1	137,7	3195080,6	137692,4	3231,2	139,2	3231180,2	139248,1	3267,3	140,8	3267279,9	140803,8	3303,9	142,4	3303902,7	142382,1	3340,5	144,0	3340525,6	143960,4
Tramo 1	Río Olarte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo 2	Río Olarte	1650,0	1506,3	1650000,7	1506328,9	1668,6	1523,3	1668643,2	1523348,2	1687,3	1540,4	1687285,8	1540367,4	1706,2	1557,6	1706198,5	1557633,4	1725,1	1574,9	1725111,2	1574899,3
Tramo 3	Río Olarte	306,5	304,4	306483,1	304380,7	309,9	307,8	309945,9	307819,7	313,4	311,3	313408,7	311258,8	316,9	314,7	316921,7	314747,7	320,4	318,2	320434,7	318236,6
Tramo 4	Río Olarte	65628,1	14330,5	65628105,5	14330482,0	66369,6	14492,4	66369605,3	14492395,1	67111,1	14654,3	67111105,1	14654308,2	67863,4	14818,6	67863351,3	14818567,9	68615,6	14982,8	68615597,5	14982827,5
Tramo 5	Río Olarte	5085,3	378,2	5085304,4	378237,3	5142,8	382,5	5142760,8	382510,8	5200,2	386,8	5200217,2	386784,3	5258,5	391,1	5258506,2	391119,8	5316,8	395,5	5316795,3	395455,2
Tramo 6	Río Olarte	2173,6	426,7	2173555,0	426681,7	2198,1	431,5	2198112,9	431502,6	2222,7	436,3	2222670,8	436323,4	2247,6	441,2	2247584,7	441214,2	2272,5	446,1	2272498,5	446104,9

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21

### 1.3.2 Socialización y concertación con los usuarios involucrados sobre las propuestas de reducción de carga contaminante.

En los procesos de establecimiento de metas de reducción de carga contaminante, los usuarios involucrados participan como actor importante del proceso, en pro de concertar unas metas que atiendan las capacidades operativas de estos y que busque la mejora de la calidad de las fuentes hídricas.

Desde el artículo 2.2.9.7.3.5 del Decreto 1076 de 2015, se establece que el procedimiento para el establecimiento de las metas de carga contaminante se debe aplicar de la siguiente manera:

1. Proceso de Consulta: En este se debe especificar la duración del proceso, las personas y plazos para presentar propuestas, los mecanismos de participación, acceso a la información de la calidad de los cuerpos de agua. Además, durante la consulta, las autoridades deben presentar los escenarios de metas de acuerdo con las condiciones que más se ajustan al objetivo del proceso. De igual manera, los usuarios sujetos a pago de tasa retributiva y demás ciudadanos podrán presentar propuestas de metas de carga justificadas técnicamente.
2. Propuesta de meta global: A partir de la información competente a estado del recurso hídrico, objetivos de calidad, propuestas remitidas por los usuarios y la comunidad, la autoridad competente debe elaborar una propuesta de cumplimiento de cargas contaminantes, sometiéndose a consulta pública y comentarios por un plazo de entre 15 y 30 días calendario, los cuales se tendrán en cuenta para la propuesta definitiva.
3. Propuesta definitiva: En cabeza de la dirección general de la autoridad competente se presentará la propuesta definitiva al Consejo Directivo, donde se presentan las propuestas de metas de carga contaminante y el fundamento para su establecimiento.
4. Definición de las metas de carga contaminante: El concejo directivo cuenta con 45 días calendario para definir las metas de carga contaminante de los parámetros presentados en la propuesta.

En la actualidad los procesos de establecimiento de metas de carga contaminante se están llevando a cabo por parte de las corporaciones con jurisdicción en el estudio del PORH. A continuación, se relacionan los cronogramas establecidos para este proceso por cada una de las entidades:

Cronograma de desarrollo del proceso de establecimiento de metas de carga contaminante por parte de CORPOBOYACÁ.

Procedimiento	Fecha CORPOBOYACÁ
Proceso de consulta	
Propuesta de meta global	
Propuesta definitiva	
Definición de metas de carga contaminante.	

Fuente: CORPOBOYACÁ, 2023.

### 1.3.3 Propuesta final de carga contaminante

Teniendo en cuenta todo el proceso conforme al establecimiento de las metas de carga contaminante que fueron socializadas y concertadas con los usuarios, se define la propuesta definitiva para las metas de carga contaminante.

El proceso de selección de la propuesta final se plantea a partir del relacionamiento de las tres alternativas presentadas en el primer numeral de este capítulo. Así las cosas, se presenta a continuación de manera sintetizada la descripción de las tres propuestas:

Tabla 32 Escenarios propuestos para las metas de carga contaminante.

Propuesta	1 Escenario pesimista	2 Escenario realista	3 Escenario optimista
<b>Descripción</b>	En este escenario no se cuenta con implementación de sistemas de tratamiento de vertimientos ni mejoras de producción por parte de los usuarios relacionados. Aumento de la carga contaminante vertida a largo plazo.	Este escenario plantea la aplicación de sistemas de tratamiento de vertimientos en los horizontes proyectados por los usuarios en sus instrumentos de planificación, ya sean POT, EOT, Planes de desarrollo y PSMV. Aumento de la carga contaminante vertida a largo plazo por aumento poblacional y de la producción piscícola.	Para este escenario se plantea un desarrollo más optimista por parte de los usuarios identificados, estableciendo sistemas de tratamiento de las aguas residuales y mejoras en las prácticas de producción con una reducción del 10% para los parámetros de DBO y SST para el total de los usuarios.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21

Finalmente, la propuesta definitiva para establecer las metas de carga contaminante se relaciona con el escenario numero 2 Realista, el cual de igual manera es el escenario que se presenta con mayor coherencia con lo desarrollado en el diagnóstico del proyecto y con la realidad del territorio.



Tabla 33 Propuesta definitiva de metas quinquenales de carga contaminante para la cuenca hidrográfica del Lago de Tota – Quinquenio 2023 – 2027.

D	Municipio	Tipo de usuario	Descripción	LINEA BASE 2022		QUINQUENIO - ESCENARIO REALISTA																			
				CARGA CONTAMINANTE		2023				2024				2025				2026				2027			
				DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST	DBO	SST
				(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)	(Kg/Año)	(Kg/Año)	(Tn/Año)	(Tn/Año)
1	Aquitania	Municipal	Municipio de Aquitania	19668,39	19668,39	20080,11	20080,11	20,08	20,08	20500,59	20500,59	20,50	20,50	20932,02	20932,02	20,93	20,93	213701,02	213701,02	213,70	213,70	21818,97	21818,97	21,82	21,82
2	Aquitania	Piscicola	Piscifactoría REMAR	4568,40	17434,80	4535,72	17310,09	4,54	17,31	4471,74	17065,90	4,47	17,07	4378,45	16709,87	4,38	16,71	4256,65	16245,06	4,26	16,25	4108,65	15680,21	4,11	15,68
3	Aquitania	Piscicola	Truchicol y CIA	5277,60	10555,20	5239,85	10479,70	5,24	10,48	5165,93	10331,86	5,17	10,33	5058,16	10116,32	5,06	10,12	4917,46	9834,92	4,92	9,83	4746,48	9492,95	4,75	9,49
4	Aquitania	Piscicola	Piscicultura Lago de Tota - PISCITOTA	10360,80	20718,00	10286,69	20569,81	10,29	20,57	10141,58	20279,63	10,14	20,28	9930,00	19856,55	9,93	19,86	9653,78	19304,21	9,65	19,30	9318,12	18633,00	9,32	18,63
5	Aquitania	Piscicola	Productora de Trucha Lago de Tota - PROLAGO	2988,00	5979,60	2966,63	5936,83	2,97	5,94	2924,78	5853,08	2,92	5,85	2863,76	5730,97	2,86	5,73	2784,10	5571,56	2,78	5,57	2687,30	5377,83	2,69	5,38
6	Aquitania	Piscicola	Acuatrucha	14893,20	29786,40	14786,67	29573,34	14,79	29,57	14578,08	29156,16	14,58	29,16	14273,95	28547,89	14,27	28,55	13876,90	27753,79	13,88	27,75	13394,39	26788,78	13,39	26,79
7	Aquitania	Piscicola	ASO - OREGANO	1537,20	3074,40	1526,20	3052,41	1,53	3,05	1504,67	3009,35	1,50	3,01	1473,28	2946,57	1,47	2,95	1432,30	2864,60	1,43	2,86	1382,50	2765,00	1,38	2,77
8	Aquitania	Piscicola	ONG Ambientalista Lago de Tota	892,80	1785,60	886,41	1772,83	0,89	1,77	873,91	1747,82	0,87	1,75	855,68	1711,36	0,86	1,71	831,88	1663,75	0,83	1,66	802,95	1605,90	0,80	1,61
9	Aquitania	Piscicola	TROUTCO	12175,20	24350,40	12088,11	24176,23	12,09	24,18	11917,59	23835,18	11,92	23,84	11668,96	23337,92	11,67	23,34	11344,37	22688,74	11,34	22,69	10949,92	21899,84	10,95	21,90
10	Aquitania	Piscicola	Luis Fernando León - Piscicola El Higuero	1339,20	2674,80	1329,62	2655,67	1,33	2,66	1310,86	2618,20	1,31	2,62	1283,52	2563,58	1,28	2,56	1247,81	2492,27	1,25	2,49	1204,43	2405,62	1,20	2,41

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota 21

## 1.4 Articulación de los resultados del PORH con el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA

Considerando lo establecido en la guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento del recurso hídrico, en adelante guía, y en el entendido de que el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH como instrumento de planificación debe plantear un escenario donde se sugieran ajustes que complementen y/o aporten al POMCA pertinentemente a los contenidos que se consideren críticos para el logro de los objetivos y criterios de calidad. A continuación, se relacionan los aspectos tenidos en cuenta para la articulación con el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas, sugeridos en la Guía:

- a. Programas del POMCA que desarrollan temas de calidad y cantidad del recurso hídrico.
- b. El análisis de los indicadores de línea base del POMCA respecto a la información obtenida en la fase de diagnóstico del PORH.
- c. La actualización de los escenarios en el tema de recurso hídrico según la disponibilidad de mayor detalle de información que posea el PORH.
- d. La definición del programa de monitoreo y seguimiento del PORH teniendo como base de lo establecido en el POMCA.

Inicialmente se revisaron los programas y subprogramas establecidos en el POMCA del Lago de Tota, donde principalmente en cuestión de calidad y cantidad del recurso hídrico se abordan programas en temas de manejo y calidad del recurso hídrico, con subprogramas en restauración de bordes de quebradas y cuerpos de agua, saneamiento básico, técnicas para el manejo eficiente del agua y construcción de acueductos; por consiguiente, programas en gestión y participación de la comunidad y de las entidades públicas y privadas, con subprogramas de reglamentación y laboratorio de aguas, este último relacionado al monitoreo de la calidad acuática en el lago y en los sistemas loticos, en la Tabla 34, se consigna el contenido programático del POMCA del Lago de Tota, relacionado con el manejo del recurso hídrico y calidad de agua, indicando los objetivos de los programas y subprogramas, junto con sus proyectos e indicadores de verificación establecidos, de esta misma forma en la Tabla 35, se relaciona lo referente al programa de gestión y participación de la comunidad y de las entidades públicas y privadas.

Tabla 34. Programa y subprogramas de manejo del recurso hídrico y calidad de agua del POMCA Lago de Tota

<b>PROGRAMA</b>			
<b>MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y CALIDAD DE AGUA</b>			
<b>Objetivo General</b>	Propiciar un manejo racional del agua garantizando el acceso ordenado y equitativo para los pobladores de la cuenca del lago de Tota.		
<b>Subprogramas</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores de verificación</b>
Restauración de bordes de quebradas y cuerpos de agua	Restauración de bordes de quebrada y cuerpos de agua	Consolidar un proceso de restauración ecosistémica de los bordes de las quebradas	Modelos de restauración por rondas Definición de cantidades de materiales Actas de talleres con la comunidad Fichas de

		presentes en la cuenca del lago de Tota.	acuerdo en siembra de vegetación.
			Rondas en proceso de restauración
Saneamiento básico	Gestión para el Manejo de las Aguas Residuales	Diseño de sistemas de manejo de aguas servidas para viviendas en el área rural.	Documento sobre caracterización de aguas residuales Listado de casas visitadas.
	Diseño del plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos	Diseño de un plan de Manejo, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en la cuenca del lago de Tota con el fin de disminuir la generación de los desechos que se disponen a cielo abierto y que, a su vez, puedan ser recuperados, transformados y procesados para la obtención de nuevos productos.	Unidades construidas  Documento sobre caracterización de residuos sólidos Listado de casas  Sistemas construidos y operando
Técnicas para el manejo eficiente del agua	Técnicas para el manejo eficiente del agua en los sistemas productivos de la cuenca del lago de Tota	Evaluar la eficiencia de los sistemas de riego de acuerdo a las diferentes condiciones de producción por zonas para cada cultivo y a la disponibilidad de agua a través del año.	Número de convenios firmados con productores.
			Número de talleres realizados.
			Evaluación productiva de cada unidad incluida en el proyecto.
			Realización de talleres, capacitaciones y publicación de cartillas.

Construcción de acueductos	Diseño de sistema para dotación de Acueductos.	Diseño de sistemas para la dotación de acueductos veredales	Actas de reunión Carteras de levantamientos topográficos Diseños Presupuestos
----------------------------	--	---	---

Fuente: POMCA Lago de Tota, 2005

Tabla 35. Programa y subprogramas de gestión y participación de la comunidad y de las entidades públicas y privadas del POMCA del Lago de Tota

<b>PROGRAMA</b>			
<b>GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD Y DE LAS ENTIDADES PÚBLICAS, PRIVADAS.</b>			
<b>Objetivo General</b>	Consolidar iniciativas tendientes a garantizar la participación de la comunidad y recuperar la gobernabilidad de las instituciones públicas y privadas.		
<b>Subprogramas</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores de verificación</b>
Reglamentación	Reglamentación en el uso del agua	Reglamentar el recurso hídrico en distritos de riego y acueductos	Documento sobre esquema de reglamentación
Laboratorio de aguas	Monitoreo de la calidad acuática en el Lago y en los sistemas lóticos	Conocer de forma permanente la calidad de las aguas del Lago y de sus tributarios	Número de índices de contaminación hallados.
Fortalecimiento institucional en fomento control y vigilancia	Conformación y operativización del comité regional de prevención y atención de desastres para la cuenca del lago de Tota	Construir un Plan de Acción permanente para la capacitación a la comunidad en temas de Amenazas, Vulnerabilidad y riesgos naturales y antrópicos.	Nivel de satisfacción de la población
Comunicación y divulgación participativa	Educación ambiental	Mejorar las relaciones de la población con su ambiente incluido en este último las condiciones abióticas (aire, agua, suelos), bióticas (sistemas naturales, como los humedales, el páramo y relictos de bosques) y sociales (respeto al otro, responsabilidad ambiental, solidaridad)	Aunque no se han trabajado en la localidad se pueden implementar (decibeles, peso de residuos en las calles, etc.)
			Número de personas capacitadas (inmediato) y calidad de las aguas lóticas y costos de producción (mediano y largo plazo)
			Viviendas visitadas, viviendas que acogieron recomendaciones Tasa de enfermedades gastrointestinales

			PRAE's adecuados y contextualizados
--	--	--	-------------------------------------

Fuente: POMCA Lago de Tota, 2005

Tabla 36 Programa y subprogramas de potencial paisajístico y recreativo del POMCA del Lago de Tota.

<b>PROGRAMA</b>			
<b>POTENCIAL PAISAJÍSTICO Y RECREATIVO</b>			
<b>Objetivo General</b>	Consolidar una propuesta de uso ecoturístico para la región que contribuya a procesos de desarrollo local y regional y a su vez ayude a la protección y respecto por las áreas y valores naturales.		
<b>Subprogramas</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores de verificación</b>
Capacitación y difusión de procedimientos ecoturísticos	Capacitación en procedimientos ecoturísticos	Genera procesos de capacitación para los habitantes de la región en el tema de ecoturismo	Documento de inventario de oferta turística
			Documento sobre capacidad de carga
			Grupo humano capacitado
Actividades recreativas ligadas al recurso hídrico	Actividades recreativas ligadas al recurso hídrico	Explotar el potencial turístico ligado al recurso hídrico de la cuenca del Lago de Tota	Personas capacitadas en técnicas náuticas básicas
			Infraestructura básica establecida

Fuente: POMCA Lago de Tota, 2005

Es de relevancia resaltar que, al identificar y articular el contenido programático anteriormente relacionado, los proyectos y actividades propuestos en este instrumento deberán complementar esas líneas estratégicas, permitiendo fortalecer técnicamente la oferta, demanda, calidad y gobernanza del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota. Para ello la articulación se realizó teniendo en cuenta el contenido programático anteriormente relacionado con lo establecido en este instrumento PORH, a continuación, en la Tabla 37, se relaciona el resultado de dicha articulación, el cual también se puede evidenciar detalladamente en el Anexo 2. Articulación PORH con instrumentos de planificación y estratégicos.

Tabla 37. Articulación de contenido programático entre POMCA y PORH

<b>Línea estratégica</b>		
1	Manejo del recurso hídrico y calidad del agua	Gestión de la Oferta Hídrica
	<b>POMCA</b>	<b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Restauración de bordes de quebrada y cuerpos de agua	Conservación de los ecosistemas altoandinos de interés, para la regulación hídrica de la cuenca del Lago de Tota

<b>Objetivo general</b>	Propiciar un manejo racional del agua garantizando el acceso ordenado y equitativo para los pobladores de la cuenca del lago de Tota.	Definir, restaurar y preservar las áreas estratégicas para el mejoramiento de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota
<b>Subprograma /Programa</b>	Restauración de bordes de quebrada y cuerpos de agua	Protección, conservación, mejoramiento y mantenimiento de la oferta hídrica como servicio ambiental estratégico
<b>Línea estratégica</b>		
2	Manejo del recurso hídrico y calidad del agua <b>POMCA</b>	Gestión de la Calidad Hídrica <b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Saneamiento básico	Reducción de la contaminación del recurso hídrico
<b>Objetivo general</b>	Diseño de sistemas de manejo de aguas servidas para viviendas en el área rural.	Minimizar la contaminación y mejorar la calidad del recurso hídrico con acciones de reducción en la fuente y la gestión integral de vertimientos y residuos sólidos
<b>Subprograma /Programa</b>	Saneamiento básico	Manejo integral de vertimientos y residuos sólidos
<b>Línea estratégica</b>		
3	Manejo del recurso hídrico y calidad del agua <b>POMCA</b>	Gestión de la Demanda Hídrica <b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Técnicas para el manejo eficiente del agua	Uso eficiente y sostenible del agua
<b>Objetivo general</b>	Evaluar la eficiencia de los sistemas de riego de acuerdo a las diferentes condiciones de producción por zonas para cada cultivo y a la disponibilidad de agua a través del año.	Promover, fomentar y apoyar el uso eficiente y sostenible del agua, optimizando su aprovechamiento y distribución equitativa entre los usuarios
<b>Subprograma /Programa</b>	Técnicas para el manejo eficiente del agua Construcción de acueductos	Aprovechamiento sostenible del agua
<b>Línea estratégica</b>		
4	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas <b>POMCA</b>	Gestión de la Calidad Hídrica <b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas	Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua
<b>Objetivo general</b>	Conocer de forma permanente la calidad de las aguas del Lago y de sus tributarios	Ejecutar el programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico del Lago de Tota y sus afluentes mediante el



		seguimiento de los criterios y objetivos de calidad del agua.
<b>Subprograma /Programa</b>	Laboratorio de suelo y aguas	Mejoramiento de los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológica y de sedimentos
<b>Línea estratégica</b>		
5	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas <b>POMCA</b>	Gobernanza del Agua <b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Comunicación y divulgación participativa	Participación comunitaria Cultura del agua
<b>Objetivo general</b>	Mejorar las relaciones de la población con su ambiente incluido en este último las condiciones abióticas (aire, agua, suelos), bióticas (sistemas naturales, como los humedales, el páramo y relictos de bosques) y sociales (respeto al otro, responsabilidad ambiental, solidaridad)	Fortalecer y consolidar la participación y apropiación de la gestión sostenible del recurso hídrico, a través de estrategias con esquemas de gestión comunitaria. Fortalecer la gobernanza del agua a través de estrategias de educación ambiental, que promuevan una comprensión más profunda y una acción más efectiva en la gestión integral del recurso hídrico y cambio climático
<b>Subprograma /Programa</b>	Comunicación y divulgación participativa	Consolidación de estrategias para la participación comunitaria Fortalecimiento y consolidación de las estrategias educativo ambientales
<b>Línea estratégica</b>		
6	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas Gobernabilidad del Agua <b>POMCA</b>	Gestión Integral de los Riesgos del recurso hídrico <b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Fortalecimiento institucional en fomento, control y vigilancia	Comunicación, divulgación y educación ambiental para la gestión integral del cambio climático Estrategias de adaptación al cambio climático y de reducción de la vulnerabilidad
<b>Objetivo general</b>	Conformar el Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres en la jurisdicción de la cuenca, con el fin de integrar la acción supramunicipal de los Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres, la Defensa	Promover la cultura de la prevención y difundir el conocimiento sobre la vulnerabilidad climática, riesgos y medidas de adaptación y mitigación. Desarrollar e implementar estrategias de adaptación al cambio climático con el fin de

	Civil Municipal de cada municipio y el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de cada localidad.	reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los ecosistemas ante los impactos del cambio climático A través de la investigación, la planificación y la acción, fortaleciendo la resiliencia de las comunidades.
<b>Subprograma /Programa</b>	Fortalecimiento institucional en fomento, control y vigilancia (consejos de desarrollo rural y consejos de planeación municipal y municipales)	Conocimiento en cambio climático
		Gestión del cambio climático para una resiliencia al clima

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

Teniendo en cuenta la articulación anteriormente relacionada, se evidencia que, desde el POMCA, se establecen programas y proyectos donde se identifican las acciones claras a desarrollar en cuanto a oferta, calidad, demanda y gobernabilidad, no obstante, si bien dentro del POMCA, se esboza un programa relacionado con prevención y atención de desastres con acciones enfocadas en capacitación de la comunidad en temas de amenazas y vulnerabilidad, no se identifican acciones claras y específicas en cuanto a la gestión de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua, por lo tanto, desde el PORH con la finalidad de complementar y fortalecer el contenido programático del POMCA, se establecieron programas y proyectos relacionados con la gestión integral de los riesgos asociados al cambio climático, estos se presentan en el apartado de estructuración de proyectos y actividades.

## 1.5 Articulación de los resultados del PORH con otros instrumentos

Considerando lo estipulado en la guía de ordenamiento del recurso hídrico los resultados del PORH deberán ser considerados como un determinante ambiental en la actualización de los instrumentos de ordenamiento territorial con relación a: la oferta hídrica disponible, los objetivos de calidad y las prohibiciones y condicionamientos derivadas de ello. Por lo tanto, en este apartado se relacionan los demás instrumentos con los cuales es pertinente realizar una articulación, con ese propósito, en cada uno de los instrumentos se tomaron en cuenta líneas estratégicas y programas junto con sus objetivos y proyectos y/o actividades establecidas en cada instrumento.

### 1.5.1 Articulación con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026




El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el mecanismo oficial y jurídico mediante el cual se establecen las metas del Gobierno, lo que facilita la posterior evaluación de su desempeño. Este documento es fundamental ya que establece las directrices estratégicas de las políticas públicas diseñadas por el presidente de la República y su equipo de Gobierno. (Departamento Nacional de Planeación, 2023).

En la sección general del Plan Nacional de Desarrollo se establecen los propósitos y metas a largo plazo a nivel nacional, así como las prioridades de la acción del gobierno a mediano plazo. Además, se detallan las estrategias y directrices generales de la política económica, social y ambiental que serán implementadas por el gobierno (Departamento Nacional de Planeación, 2023).

Considerando lo anterior, la articulación entre ambos planes permite que las políticas y acciones relacionadas con la gestión del agua estén alineadas con los objetivos generales de desarrollo del país, garantizando la sostenibilidad y el uso eficiente de este recurso vital, teniendo en cuenta que el PND contempla el ordenamiento del territorio alrededor del agua.

Al coordinar el PND con el PORH, se logra una planificación integral que considera tanto los aspectos de desarrollo socioeconómico como la gestión adecuada y sostenible de los recursos hídricos, asegurando que ambas áreas estén alineadas para el beneficio a largo plazo del país y sus habitantes. Para esta articulación específica se tuvieron en cuenta los pilares establecidos dentro del PND tal y como se muestra en la Tabla 38, y así mismo los catalizadores que permiten lograr las metas en ordenamiento territorial, materializar el enfoque y alcances de la transformación del ordenamiento alrededor del agua como se evidencia en la Tabla 39.

Tabla 38 Articulación entre el PORH y y pilares del PND

<b>Pilares PND</b>	
	<b>Consolidar la base natural, cultural y arqueológica del territorio como los elementos primarios del ordenamiento territorial, bajo un enfoque de justicia ambiental orientado al desarrollo sostenible.</b> Esta perspectiva es fundamental para gestionar integralmente el agua en todas sus dimensiones y soportar las necesidades de transporte, acueductos, protección contra las inundaciones y sequías. Además de organizar la forma como las personas se localizan en el territorio y se lo apropian.
	<b>Articular los planes de ordenamiento territorial a partir de las determinantes de superior jerarquía.</b> Se avanzará en la actualización e implementación de los instrumentos de planificación que propicien la transformación productiva y la convergencia regional.
	<b>Fortalecer las capacidades de los ciudadanos y gobiernos locales para comprender y aplicar los instrumentos de ordenamiento territorial, el catastro multipropósito y el Sistema de Administración del Territorio (SAT).</b> El fortalecimiento es efectivo y sostenible si hay un tránsito del financiamiento de las entidades territoriales, pasando de uno basado en los recursos derivados del petróleo y de los minerales, a otro que esté fundado en la generación de recursos propios, a partir de los instrumentos tributarios de captura de valor en las áreas urbanas y rurales

Fuente: PND 2022 – 2026

Tabla 39 Articulación entre el PORH y y catalizadores del PND

<b>Catalizadores DNP</b>		
<b>Catalizador</b>	<b>Propósito</b>	<b>Acciones</b>
<b>Justicia ambiental y gobernanza inclusiva</b>	El país garantizará el tratamiento justo de todos los colombianos a través de la participación efectiva, inclusiva, diferencial y con enfoque de género en la toma de decisiones sobre el desarrollo ambiental. Se fortalecerá el poder para la gente en las decisiones ambientales que tengan que ver con su territorio, respetándose las relaciones ecológicas y culturales que integran a las ciudades con el campo, respetando las consultas populares y las consultas previas, libres e informadas. Se asegurará la transparencia y el acceso a la información, la participación pública en	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Implementación del Acuerdo de Escazú</li> <li>b. Democratización del conocimiento, la información ambiental y de riesgo de desastres</li> <li>c. Modernización de la institucionalidad ambiental y de gestión del riesgo de desastres</li> <li>d. Instrumentos de control y vigilancia ambiental para la resiliencia</li> </ul>

	procesos de toma de decisiones y el control efectivo de la gestión pública, y se fortalecerá la gobernanza inclusiva a través de la conservación de las especies, del bienestar y la protección de los animales.	
<b>El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial</b>	Las determinantes ambientales cumplen una doble función. Por un lado, orientan los modelos de ocupación del territorio, permitiendo el ordenamiento en torno al agua y la protección de la biodiversidad. Y, por el otro, protegen el suelo rural para el derecho a la alimentación, a la vivienda y el hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ciclo del agua como base del ordenamiento territorial</li> <li>b. Implementación y jerarquización de las determinantes de ordenamiento</li> <li>c. Reglamentación e implementación de los determinantes para la protección del suelo rural como garantía del derecho a la alimentación</li> <li>d. Personas en el centro de la planeación del territorio</li> </ul>
<b>Coordinación de los instrumentos de planificación de territorios vitales</b>	Colombia avanzará hacia la gobernanza y administración integral del territorio a través de una estrategia que actualice, simplifique y armonice los instrumentos de planificación. Se buscará una planificación coordinada de los territorios marinos, costeros, insulares y fronterizos, y se desarrollará una ley orgánica de ordenamiento que fortalezca los territorios de los grupos étnicos, la participación de las comunidades y la cooperación de actores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Armonización y racionalización de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial</li> <li>b. Reglas comunes para el respeto de las restricciones del territorio</li> <li>c. Gobernanza multinivel del territorio</li> </ul>

Fuente: PND 2022 – 2026

### 1.5.2 Articulación con el Plan Estratégico de Macrocuenca del Orinoco - PEMO

De acuerdo con el Artículo 2.2.3.1.2.1 del Decreto 1076 de 2015, un Plan Estratégico de Macrocuenca (PEM), es un instrumento de planificación ambiental de largo plazo que, con visión nacional, constituye el marco para la formulación, ajuste y/o ejecución de los diferentes instrumentos de política, planificación, planeación, gestión, y de seguimiento existentes en cada una de ellas.

De acuerdo a lo anterior, la importancia de articular el Plan Estratégico de Macrocuenca del Orinoco con el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico radica en la necesidad de garantizar una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos en la macrocuenca, puesto que, permite una coordinación de las acciones entre los dos instrumentos, lo que permite evitar duplicidades, optimizar recursos y maximizar los resultados en términos de conservación y uso sostenible del agua, por otra parte, dicha alineación permite establecer medidas de protección y conservación del agua, considerando aspectos como la calidad del agua, la disponibilidad hídrica, la protección de ecosistemas acuáticos, entre otros. Finalmente, la articulación entre ambos planes facilita la participación y coordinación de los diferentes actores involucrados en la gestión del recurso hídrico, como autoridades ambientales, entidades gubernamentales, comunidades locales,

organizaciones no gubernamentales, entre otros. Esto permite una toma de decisiones más inclusiva y consensuada, así como una implementación más efectiva de las medidas establecidas en los planes. Para dicha articulación se tomaron en cuenta los lineamientos estratégicos y sus diferentes líneas de acción contenidas en el PEMO, los cuales se relacionan en la Tabla 40.

Tabla 40 Articulación PORH y PEMO

Lineamiento	Línea de acción
Una planificación adaptativa acorde al recurso hídrico	Planificación y ordenamiento integrando la oferta del recurso hídrico
	1.2 Mecanismos públicos y privados que coadyuven a la adopción y apropiación por parte de los actores y sectores productivos
	1.2 Política de cambio climático regional articulada al PEMO
Áreas prestadoras de servicios hídricos conservadas	2.1 Mecanismos e instrumentos para la recuperación y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad prestadores de SE hídricos
Emprendimientos pluriculturales para la identidad cultural	3.1 Iniciativas pluriculturales para la gestión integral del recurso hídrico
Un seguimiento corresponsable y transparente	4.1 Mecanismos de seguimiento corresponsables y participativos
Información útil y disponible a la toma de decisiones	5.1 Sistemas de información y conocimiento del recurso hídrico para la toma de decisiones
	5.2 Investigación e intercambio científico y ancestral
Talento humano con capacidades en dinámicas hídricas	6.1 Fortalecimiento del talento humano e institucional en dinámicas de los recursos hídricos
	6.2 Decisiones con base en conocimiento regional

Fuente: PEMO, 2016

### 1.5.3 Articulación PORH y EOT

Un instrumento de planificación con el cual es de importancia articular el PORH es el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), dado que es un instrumento para la gestión local, el cual cuenta con un propósito central que busca organizar, armonizar y administrar la ocupación y uso del espacio, para que se contribuya al desarrollo humano ecológicamente sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo, corrigiendo la ocupación inadecuada y el uso racional de los recursos económicos (Unidad Nacional para la Gestión del riesgo de Desastres, 2014), por esta razón es relevante articular el contenido programático enmarcado en este instrumento en cuanto a lo relacionado con la oferta, demanda, calidad, gobernabilidad y riesgos del recurso hídrico, para esta articulación en específico, se tuvieron en cuenta los EOT de los municipios de Aquitania, Tota y Cuitiva, considerando que estos municipios están dentro de la cuenca del Lago de Tota. A continuación, en la Tabla 41, se relacionan los contenidos estratégicos incluidos en cada uno de estos instrumentos. Así mismo, esta articulación puede evidenciarse detalladamente en el Anexo 2. Articulación PORH con instrumentos de planificación y estratégicos.

Tabla 41 Articulación PORH con los Esquemas de Ordenamiento Territorial

EOT	Línea estratégica	Temática	Objetivo general
Aquitania	Ordenamiento territorial	Saneamiento básico y agua potable	-
		Manejo de cuencas hidrográficas	-
Tota	Servicios públicos domiciliarios	Servicios públicos domiciliarios	Conducir el 100% de las aguas residuales del área urbana del municipio de Tota y tratarlas previo vertimiento en fuentes hídricas evitando su contaminación
	Manejo adecuado del recurso hídrico y conservación de los recursos naturales	Manejo adecuado del recurso hídrico y conservación de los recursos naturales	Garantizar la conservación de las áreas de importancia eco sistémica mediante su protección y recuperación, y el fomento de la educación ambiental.
Cuitiva	Ordenamiento territorial	Gestión ambiental	Hacer manejo integrado de las microcuencas que vierten sus aguas al Lago de Tota, con participación comunitaria.

Fuente: EOT's Aquitania, Cuitiva 2004 y Tota 2015

#### 1.5.4 Articulación PORH con PGAR y PAI

Dentro de los instrumentos de planificación con los cuales es relevante articular con el PORH, se encuentra en primer lugar el Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR, un instrumento estratégico de planeación ambiental a largo plazo, donde se integran acciones y líneas estratégicas que permiten orientar la gestión ambiental de todos los actores estratégicos regionales con la finalidad de que el desarrollo regional tienda a la sostenibilidad en el territorio y en segundo lugar, el Plan de Acción Institucional – PAI, siendo un instrumento de gestión donde se concretan acciones específicas para incidir en la protección del medio ambiente, por ende, se hace fundamental articular estos instrumentos con el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, especialmente, en lo concerniente a la oferta, demanda, gobernanza y riesgos asociados al recurso hídrico; para ello, se realizó un análisis detallado del contenido programático de estos instrumentos, los cuales se relacionan en la Tabla 42, de igual manera estos podrán evidenciarse detalladamente en el Anexo 2. Articulación PORH con instrumentos de planificación y estratégicos.

Tabla 42. Articulación PORH con el PGAR y el PAI

Instrumento	Línea estratégica	Temática	Objetivo general
<b>PGAR</b>	Planeación Territorial y Paz con la Naturaleza	Planeación de la gestión integral del Agua	Orientar la toma de decisiones sobre el desarrollo sostenible en el territorio, con base en la formulación, adopción y seguimiento de los diferentes instrumentos de planificación del recurso hídrico.
	Ambiente y economía Regenerativa	Producción sostenible,	Identificar, fortalecer y fomentar los procesos de producción y prácticas



Instrumento	Línea estratégica	Temática	Objetivo general
		economía regenerativa y buenas prácticas ambientales	sostenibles de acuerdo con las potencialidades del territorio, optimizando el uso del patrimonio ambiental en la dinámica económica que permitan tener un territorio sostenible.
	Conservación, respeto y aprovechamiento del agua	Calidad del agua	Recuperar, preservar y conservar el agua, a través de la implementación de acciones encaminadas a la conservación, respeto y aprovechamiento de las fuentes hídricas, con el fin de garantizar la disponibilidad y calidad del recurso en la jurisdicción.
		Oferta y demanda del agua	
	Ciudadanía ecológica	Gobernanza del agua	Generar estrategias de participación comunitaria para ejecutar acciones conjuntas que se encaminen a conocer, proteger y conservar el territorio de la jurisdicción de Corpoboyacá.
Educación y comunicación			
Prevención, Seguimiento, y control del deterioro y daño ambiental		Fortalecimiento de la participación social	Generar estrategias de participación comunitaria para ejecutar acciones Afianzar el trabajo articulado entre Corpoboyacá y las diferentes entidades territoriales y los diferentes actores ambientales de la jurisdicción de la Corporación, que permita afianzar los espacios de participación en lo referente a la prevención, seguimiento y control del deterioro y del daño ambiental, articulaciones que permitan responsabilizar y sensibilizar a las comunidades y mejorar las relaciones hombre – naturaleza en términos del uso y aprovechamiento responsable de la biodiversidad y las contribuciones de la naturaleza.
		Seguimiento y monitoreo de la calidad ambiental	
PAI	Gestión integrada del recurso hídrico	Gestión integral de cuencas hidrográficas	Desarrollar acciones encaminadas a la conservación, uso eficiente y descontaminación de los cuerpos de agua, fundamentales para el desarrollo territorial en el marco de un enfoque integral.
		Gobernanza del agua	Generar instrumentos de Gobernanza Hídrica que permitan el acercamiento de la Corporación a los diferentes actores públicos y privados que se encuentran dentro de la jurisdicción, para que exista

Instrumento	Línea estratégica	Temática	Objetivo general
			<p>una cooperación en doble vía en la formulación de políticas, modelos de desarrollo sostenible y/o acciones encaminadas al conocimiento y multiplicación de la información, orientando la conservación, calidad, manejo del riesgo y aprovechamiento adecuado y formal del recurso hídrico, minimizando los conflictos que se generan entorno al mismo, entendido como un bien común, indispensable para la vida.</p>
	<p>Conocimiento, conservación y uso de los recursos naturales y la biodiversidad</p>	<p>Conservación y manejo de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos</p>	<p>Conservar las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos de la jurisdicción, buscando el cumplimiento de los objetivos de conservación, a través de estrategias como el ecoturismo, agroecología, protección de los polinizadores, entre otros; así como ofreciendo alternativas que desincentiven usos del suelo no acordes con su vocación y pérdida de biodiversidad, permitiendo a su vez, crear lazos de confianza entre las comunidades y el Estado mediante procesos de sensibilización y vinculación de los actores sociales a mecanismos, como los incentivos a la conservación.</p>
	<p>Procesos productivos competitivos y sostenibles, prevención y control de la contaminación y el deterioro ambiental</p>	<p>Gestión Integral de Residuos ordinarios y peligrosos</p>	<p>Coordinar la gestión ambientalmente adecuada, de los residuos sólidos, ordinarios, especiales y peligrosos en la jurisdicción de Corpoboyacá</p>
	<p>Vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad y cambio climático</p>	<p>Desarrollo sostenible y negocios verdes</p>	<p>Mejorar la calidad del entorno, mediante el fortalecimiento del desempeño ambiental de los sectores productivos, mejorando su competitividad y sostenibilidad, a la vez que se fomentan los negocios verdes a nivel local y regional, aprovechando la oferta departamental de bienes y servicios ecosistémicos.</p>
		<p>Gestión del riesgo de desastres y crisis climática</p>	<p>Articular de forma efectiva de la Gestión del Riesgo de Desastres - GRD con la Crisis Climática que afronta actualmente el planeta y sus impactos en el territorio, con el fin de hacer menos vulnerable a la población y los ecosistemas, ante los</p>

Instrumento	Línea estratégica	Temática	Objetivo general
			desastres asociados a la ocurrencia de fenómenos naturales, cada vez más extremos (en intensidad y frecuencia).
	Fortalecimiento del SINA para la gestión ambiental	Comunicación, educación y participación	Corpoboyacá busca afianzar los espacios de participación de los diferentes actores en su territorio, no solo para la atención y solución de las diferentes problemáticas ambientales locales, sino para fortalecer la sensibilización y la responsabilidad ecológica que mejore las relaciones con la naturaleza; fortaleciendo una cultura y educación ambiental sólida, sobre el uso y aprovechamiento responsable y sostenible de los recursos que nos ofrece la naturaleza.
		Responsabilidad ecológica	

Fuente: PGAR 2020-2031 y PAI 2020-2023

### 1.5.5 Articulación PORH con PSMV

Este instrumento de acuerdo con la resolución 1433 de 2004, son “El conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos...”, por esta razón es importante alinear los PSMV existentes de los municipios influyentes en las áreas de estudio de este PORH, ya que la coordinación entre estos instrumentos facilita una visión integral del recurso hídrico, permitiendo la identificación de áreas críticas, la implementación de medidas preventivas y correctivas.

Tabla 43 PSMV existentes

PSMV	Tiempo vigencia	Programa	Proyecto
Aquitania	2021-2031	Optimización del sistema de alcantarillado pluvial	Construcción de la red de alcantarillado de aguas lluvias, fase II, municipio de Aquitania
		Optimización del sistema de alcantarillado sanitario	Construcción red de alcantarillado sector occidental
			Optimización red de alcantarillado sanitario sobre la calle 3 entre carreras 8 a 10 (se elimina vertimiento 2)
		Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas	Construcción red de alcantarillado sanitario área de influencia vertimiento Finca San Carlos (elimina vertimiento 1)
Tota	2023-2033	-	-
Cúitiva	2010-2020	-	-

Vencido		-
---------	--	---

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

### 1.5.6 Articulación PORH con PNGIRH

Finalmente, se realizó una articulación con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico – PNGIRH, la cual tiene como objetivo general garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y uso eficiente, estando articulado al ordenamiento, uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) . Así mismo dentro de la PNGIRH se establecen unos objetivos, estrategias y líneas de acción, estas dos últimas con el fin de alcanzar los objetivos específicos de la política en la gestión del recurso hídrico. Teniendo en cuenta lo anterior y la relevancia que tienen dichas estrategias y líneas de acción dentro de la articulación del PORH con la PNGIRH, esta se realizó en base a lo anteriormente mencionado, donde se articularon cada uno de los seis objetivos específicos de la Política Nacional para la Gestión Integral del recurso hídrico junto con sus estrategias y líneas de acción, tal como se evidencia en la Tabla 44.

Tabla 44. Articulación PORH y la PNGIRH

Objetivo	Estrategia	Línea de acción
<b>Oferta:</b> Conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país	Conocimiento	Cuantificar los bienes y servicios ambientales relacionados con el agua que prestan los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica y por el recurso hídrico en sí mismo
	Conservación	Promover y apoyar procesos nacionales, regionales y locales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, a través de acciones como la formulación e implementación de planes de manejo cuando haya lugar Adquirir, delimitar, manejar y vigilar las áreas donde se encuentran los ecosistemas clave para la regulación de la oferta del recurso hídrico
<b>Demanda:</b> Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país	Caracterización y cuantificación de la demanda del agua en cuencas priorizadas	Realizar inventarios y registros de usuarios (legales y por legalizar) del recurso hídrico, a nivel de cuenca priorizada en el Plan Hídrico Nacional, en relación con las aguas superficiales, subterráneas y marino costeras.
		Cuantificar la demanda y calidad del agua requerida para el desarrollo de las actividades de los principales sectores usuarios del recurso hídrico, a nivel sectorial y regional. Implementar y hacer seguimiento periódico a los sistemas de medición de los consumos de agua para usuarios priorizados en el Plan Hídrico Nacional.

Objetivo	Estrategia	Línea de acción
		Aplicar la metodología de balance hídrico (oferta vs. demanda) a nivel de cuenca para administrar la demanda, teniendo en cuenta el caudal mínimo ambiental.
	Incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua	Estructurar e implementar el componente ambiental de los planes departamentales de agua y saneamiento (PDA).
	Uso eficiente y sostenible del agua	Incrementar la utilización de tecnologías ahorradoras y de uso eficiente del agua
		Adoptar programas de reducción de pérdidas de agua y de mejoramiento de la infraestructura obsoleta existente en los sistemas de abastecimiento de agua para cualquier uso.
<b>Calidad:</b> Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico	Reducción de la contaminación del recurso hídrico	Incrementar la implementación de los programas de uso eficiente y ahorro de agua, en empresas de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios, priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
		Desarrollar e implementar mecanismos que promuevan cambios en hábitos de consumo no sostenibles en los usuarios del agua.
	Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua	Reducir en los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional, los aportes de contaminación puntual y difusa implementando, en su orden, acciones de reducción en la fuente, producción limpia y tratamiento de aguas residuales, para reducir además de la contaminación por materia orgánica y sólidos en suspensión, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario.
		<p>Eliminar la disposición de los residuos sólidos a los cuerpos de agua, en el marco de lo establecido en los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).</p> <p>Formular e implementar el programa nacional de monitoreo del recurso hídrico.</p> <p>Articular y optimizar las redes y los programas de monitoreo regional del recurso hídrico superficial, subterráneo y marino costero, mediante acciones como la integración de redes de monitoreo, el establecimiento de reglamentos y protocolos de monitoreo de la calidad del recurso hídrico, entre otras.</p>

Objetivo	Estrategia	Línea de acción
		Incrementar y/o mejorar los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de los vertimientos, de tal forma que permitan conocer periódicamente su evolución, así como, la calidad y el estado de los cuerpos de agua receptores priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
<p><b>Riesgo:</b> Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua</p>	<p>Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica</p>	<p>Generar conocimiento sobre los riesgos asociados al recurso hídrico, mediante acciones como la identificación y caracterización de la vulnerabilidad de los ecosistemas clave para la regulación hídrica y de los sistemas artificiales para la regulación hídrica.</p> <p>Inventariar e identificar los riesgos sobre la infraestructura de abastecimiento de agua de los diferentes usuarios, ante amenazas naturales o antrópicas que afecten la disponibilidad hídrica</p> <p>Sistematizar la información relacionada con los riesgos que afectan la oferta y disponibilidad hídrica, y divulgarla a la comunidad para que los conozca y los prevenga.</p>
	<p>Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica</p>	<p>Diseñar e implementar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, así como, por parte de los siguientes sectores: hidroenergía, agricultura, navegación fluvial y, abastecimiento de agua potable</p> <p>Diseñar e implementar a nivel regional y local, medidas de reducción de riesgos por variabilidad climática (fenómenos de El Niño y La Niña) y por otras amenazas naturales que afecten los ecosistemas clave para la regulación hídrica, así como la oferta y disponibilidad hídrica de los principales usuarios del agua en el país.</p>
	<p>Mejoramiento de la capacidad de gestión pública del recurso hídrico</p>	<p>Mejorar la capacidad de gestión integral del recurso hídrico en las autoridades ambientales y otros tomadores de decisiones.</p> <p>Implementar programas de legalización de los usuarios de hecho del recurso hídrico.</p> <p>Orientar e incrementar las acciones de conservación y uso eficiente del recurso hídrico que desarrollen voluntariamente los usuarios del recurso (particulares, entidades públicas y privadas, y comunidad en general).</p>
<p><b>Gobernabilidad:</b> Consolidar y</p>	<p>Participación</p>	<p>Incrementar la capacidad de participación de todos los actores involucrados en la gestión integral del recurso hídrico.</p>



Objetivo	Estrategia	Línea de acción
fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico		Implementar programas para promover el control social y la veeduría ciudadana hacia la gestión sostenible del recurso hídrico.
		Desarrollar e implementar esquemas de gestión comunitaria local hacia el uso y manejo responsable del agua.
	Cultura del agua	Implementar campañas de sensibilización y campañas educativas acerca de la gestión integral del recurso hídrico, que incluyan a todos los sectores usuarios del agua.
	Manejo de conflictos	Proveer los recursos, herramientas y capacitaciones necesarias para el manejo y transformación de conflictos en la gestión integral del recurso hídrico.

Fuente: PNGIRH 2010

### 1.5.7 Articulación PORH y PICCB

El Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá es un instrumento que facilita y proporciona de forma continua asistencia a todas aquellas administraciones y organizaciones interesadas (públicas y privadas), para evaluar los impactos del cambio climático en el departamento de Boyacá, desde su sector productivo y de interés, facilitando los conocimientos sobre el tema y los elementos, las herramientas y los métodos de evaluación disponibles, con objeto de promover procesos de participación entre todos los involucrados que conduzcan a la definición de las mejores opciones de adaptación y mitigación al cambio climático. El Plan se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos. En conjunto constituye una herramienta para los responsables de tomar decisiones relacionadas con la adaptación y mitigación al cambio climático (Gobernación de Boyacá, 2023).

Teniendo en cuenta lo anterior, es de relevancia articular el PORH con el PICCB, dado que su alineación permite integrar medidas específicas para proteger y preservar los recursos hídricos en un contexto de cambio climático. La planificación conjunta entre estos dos instrumentos asegura que las estrategias de gestión hídrica definidas en este PORH sean resilientes a las condiciones cambiantes del clima, promoviendo la seguridad hídrica a largo plazo y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental en la cuenca. Finalmente, esta articulación se realizó teniendo en cuenta los ejes programáticos y componentes estructurales del PICCB como se evidencia en la Tabla 45.

Tabla 45 Articulación PORH y PICCB

PICCB		PORH	
Eje programático	Componente	Línea estratégica	Programa
Ecosistemas y biodiversidad	Promover la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos	Gestión de la Oferta Hídrica	Protección, conservación, mejoramiento y mantenimiento de la oferta hídrica como

			servicio ambiental estratégico
	Esquema de pago por servicios ambientales Boyacá proveedor de servicios ambientales		Estrategias de conservación y desarrollo sostenible
Sector productivo	Buenas prácticas agropecuarias y seguridad alimentaria	Gestión de la Calidad Hídrica	Acciones de reducción en la fuente
	Gestión Ambiental Integral		
	Incentivar y promover el turismo en la región	Gestión de la Oferta Hídrica	Estrategias de conservación y desarrollo sostenible
Gestión del recurso hídrico	Incentivar el buen uso y manejo del recurso hídrico	Gestión de la Demanda Hídrica	Aprovechamiento sostenible del agua

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

### 1.5.8 Articulación PORH y PDEA

El Plan de Educación Ambiental para Boyacá 2015-2025, establece las estrategias y objetivos de un proceso que articula las instituciones gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, en el propósito de sensibilizar y fomentar en la comunidad, los principios conceptuales, pedagógico-didácticos y de proyección que se requieren para el desarrollo concertado y coordinado de la educación ambiental en los ámbitos formal, no formal e informal (Secretaría de Educación, Gobernación de Boyacá, 2015).

En concordancia con lo anteriormente mencionado, se denota la importancia de articular el PORH con el PDEA para promover una gestión sostenible y consciente de los recursos hídricos e la cuenca, ya que la integración de ambos instrumentos asegura que la población local comprenda la relevancia de las políticas de gestión hídrica, fomente prácticas responsables y participe activamente en la protección de los recursos hídricos, considerando que la educación ambiental es una herramienta clave en comprensión y transformación de las realidades en los territorios. En este sentido, se articularon los programas y proyectos contenidos en el PDEA, como se evidencia en la Tabla 46.

Tabla 46 Articulación PORH y PDEA

PDEA		PORH		
Programa	Proyecto	Línea estratégica	Programa	Acciones
Formación e educación ambiental	Formación de Dinamizadores Ambientales (Jóvenes, Actores SINA, Organizaciones Comunitarias y Civiles)	Gobernanza del agua	Fortalecimiento y consolidación de las estrategias educativo ambientales	Implementar Procesos de formación de jóvenes, mujeres y docentes como Promotores Ambientales

	Formación de Docentes y Educadores Ambientales			Comunitarios en la Gestión Sostenible del Recurso Hídrico
Asistencia técnica A CIDEA, PRAE, PROCEDA	Acompañamiento en la Formulación, Ejecución, Evaluación y Seguimiento a PRAE			Establecer estrategias para la incorporación de la gestión integral del recurso hídrico y del cambio climático en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE)
				Implementar estrategias educativo ambientales para fortalecer el Turismo de Naturaleza entorno a la difusión de información cultural, histórica, y del entorno natural de la cuenca

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

## 1.6 Elaboración del programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico

### 1.6.1 Introducción

El seguimiento y control de los instrumentos de planificación constituyen el procedimiento mediante el cual se emplean diversas metodologías y actividades para medir el grado de cumplimiento y la eficacia de los objetivos propuestos en la ejecución de programas y proyectos. Esto se realiza con el objetivo de implementar medidas preventivas y correctivas por parte de los diferentes actores involucrados. Estas metodologías y actividades están en concordancia con lo establecido en el Decreto Único Ambiental 1076 de 2015, siendo responsabilidad de las Corporaciones Autónomas Regionales o comisiones conjuntas en su caso.

Para obtener estos resultados, es necesario llevar a cabo actividades de seguimiento y procesos analíticos, utilizando indicadores que permitan evaluar los avances y calificar los resultados de la ejecución de los proyectos en relación con el logro de metas y objetivos. El propósito es promover una gestión integral de los procesos, contar con la participación activa de los actores responsables y fomentar la mejora continua a través de la retroalimentación.

Para llevar a cabo el proceso de seguimiento, es esencial contar con una serie de insumos que reflejen la evolución temporal de los factores que influyen en el ordenamiento del recurso hídrico superficial. Entre estos factores, se destacan:

- a. La medición de variables del recurso hídrico superficial, con el fin de analizar tanto la disponibilidad como la calidad del agua.
- b. La evaluación de las actividades humanas que generan presión sobre el recurso hídrico, influyendo en los usos del agua y afectando su estado.
- c. Análisis de los efectos resultantes de las acciones planificadas para mejorar y conservar los cuerpos de agua.

En consecuencia, es necesario desarrollar un plan o programa detallado que defina claramente el alcance para llevar a cabo el seguimiento, evaluación y monitoreo del Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) en el área de estudio. Este proceso debe ser llevado a cabo por la Autoridad Ambiental durante la vigencia del instrumento, con el objetivo de garantizar la efectividad y el cumplimiento de los objetivos establecidos en el PORH.

### 1.6.2 Objetivos

- Desarrollar acciones destinadas al seguimiento y monitoreo del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico en la
- Plantear criterios de seguimiento para evaluar el cumplimiento de los proyectos e índices establecidos en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
- Plantear criterios de seguimiento para evaluar el cumplimiento de los proyectos e índices establecidos en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
- Establecer los mecanismos para evaluar el progreso y cumplimiento del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

### 1.6.3 Marco normativo

A continuación, en la se detallan los artículos del Decreto 1076 de 2015 que guardan relación con el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH):

Tabla 47 Marco normativo enfocado al seguimiento y monitoreo del PORH

<b>Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible</b>	
<p>ARTÍCULO 2.2.3.3.1.8. Proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico. El Ordenamiento del Recurso Hídrico por parte de la autoridad ambiental competente se realizará mediante el desarrollo de las siguientes fases: 4. Elaboración del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico. La autoridad ambiental competente, con fundamento en la información obtenida del diagnóstico y de la identificación de los usos potenciales del cuerpo de agua, elaborará un documento que contenga como mínimo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) La clasificación del cuerpo de agua en ordenamiento.</li> <li>b) El inventario de usuarios</li> <li>c) El uso o usos a asignar.</li> <li>d) Los criterios de calidad para cada uso.</li> <li>e) Los objetivos de calidad a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo.</li> <li>f) Las metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes de que trata el capítulo 5 del título 9, parte 2, libro 2 del presente Decreto o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.</li> <li>g) La articulación con el Plan de Ordenación de Cuencas Hidrográficas en caso de existir y,</li> </ol>

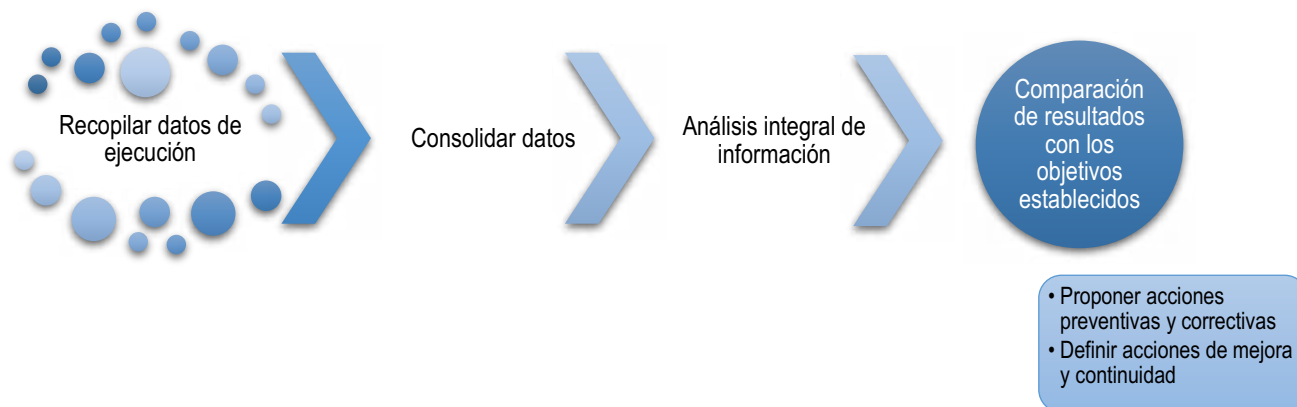
	h) El programa de seguimiento y monitoreo del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
PARÁGRAFO 2. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expedirá la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico.	
PARÁGRAFO 3. El Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, tendrá un horizonte mínimo de diez (10) años y su ejecución se llevará a cabo para las etapas de corto, mediano y largo plazo. La revisión y/o ajuste del plan deberá realizarse al vencimiento del periodo previsto para el cumplimiento de los objetivos de calidad y con base en los resultados del programa de seguimiento y monitoreo del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.	

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

### 1.6.4 Actividades de seguimiento

Conforme a la Guía Técnica para la formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial (PORH), se establece la necesidad de llevar a cabo el seguimiento y monitoreo al menos una vez al año. Por consiguiente, se llevará a cabo la seguimiento y evaluación de forma anual, de acuerdo al siguiente procedimiento:

Figura 63 Procedimiento para seguimiento del PORH Lago de Tota



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

- I. Recopilar datos de ejecución: Obtener datos de ejecución mediante la recolección de información primaria y secundaria proveniente de los responsables de llevar a cabo las acciones planificadas.
- II. Consolidar datos: implementar herramientas como matrices documentales para organizar de manera sistemática la información, clasificándola por proyecto y actividad, con el propósito de facilitar la accesibilidad y gestión eficiente de los datos.
- III. Análisis integral de información: Realizar un análisis exhaustivo, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, con el fin de obtener una comprensión profunda de los datos recopilados.
- IV. Comparación de resultados con los objetivos establecidos: Evaluar los resultados obtenidos a través de una comparación detallada con las metas y objetivos previamente establecidos, identificando discrepancias y destacando los logros alcanzados en relación con las expectativas planteadas.

Una vez definidas las actividades esenciales para llevar a cabo el seguimiento del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), es imperativo evaluar los requisitos logísticos asociados, incluyendo tanto el recurso humano como las herramientas técnicas necesarias. En este sentido, se requiere determinar el nivel de formación y la disponibilidad del personal encargado de ejecutar dichas actividades. Este equipo, a su vez, desempeña un papel crucial al generar informes de progreso y proponer acciones de mejora que conducen a la implementación de medidas beneficiosas para el desarrollo adecuado del PORH. Estos informes se basan en los medios de verificación recopilados y en la evaluación del estado de las metas y objetivos de los proyectos, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones informadas y la optimización continua del plan.

Finalmente, conforme a lo mencionado al comienzo de este mismo capítulo, la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial (PORH) establece la necesidad de llevar a cabo el seguimiento de criterios y objetivos de calidad de manera mínima anual. Este enfoque se alinea con los plazos establecidos para la ejecución de los proyectos, los cuales están planificados en un cronograma anual que abarca tanto el corto, mediano y largo plazo. Estos proyectos, que ya cuentan con indicadores específicos, se integran de manera coherente en este Programa de Seguimiento y Evaluación. Cabe destacar que este programa amplía su alcance al incorporar el seguimiento de indicadores hidrobiológicos, los cuales serán detallados en el próximo capítulo.

El proyecto establecido desde el PORH que ayudará al monitoreo y seguimiento de los objetivos de calidad es el proyecto GCH006 “Monitoreo de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológicas y de sedimentos en la cuenca del Lago de Tota y sus afluentes” el cual define como uno de sus objetivos específicos ejecutar muestreos anuales de las condiciones de calidad del agua, hidrobiológicas y de sedimentos en la cuenca del Lago de Tota y sus afluentes, del mismo modo se establece dentro de sus objetivos específicos, consolidar la información obtenida sobre la calidad del agua con el objetivo de establecer una base de datos que facilite la toma de decisiones informadas en el presente, sino que también servirá como herramienta fundamental en la formulación de proyectos futuros. La recopilación y consolidación de estos datos permitirán analizar tendencias a lo largo del tiempo, identificar patrones, y generar conocimientos valiosos que respaldarán la planificación estratégica para proyectos venideros en la gestión del recurso hídrico.

### 1.6.5 Indicadores

Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que, comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. (Departamento Administrativo Nacional De Estadística (DANE), 2012).

Los indicadores deben tener las siguientes características:

- Relevantes: Que sea apropiado para el tema y sea formulado basado en un criterio selectivo y se pueda evaluar de manera adecuada el desempeño del proyecto.
- Medible: Que se permita comparar el resultado actual en el tiempo o respecto a una línea base establecida.



Las tres tipologías de los indicadores son:

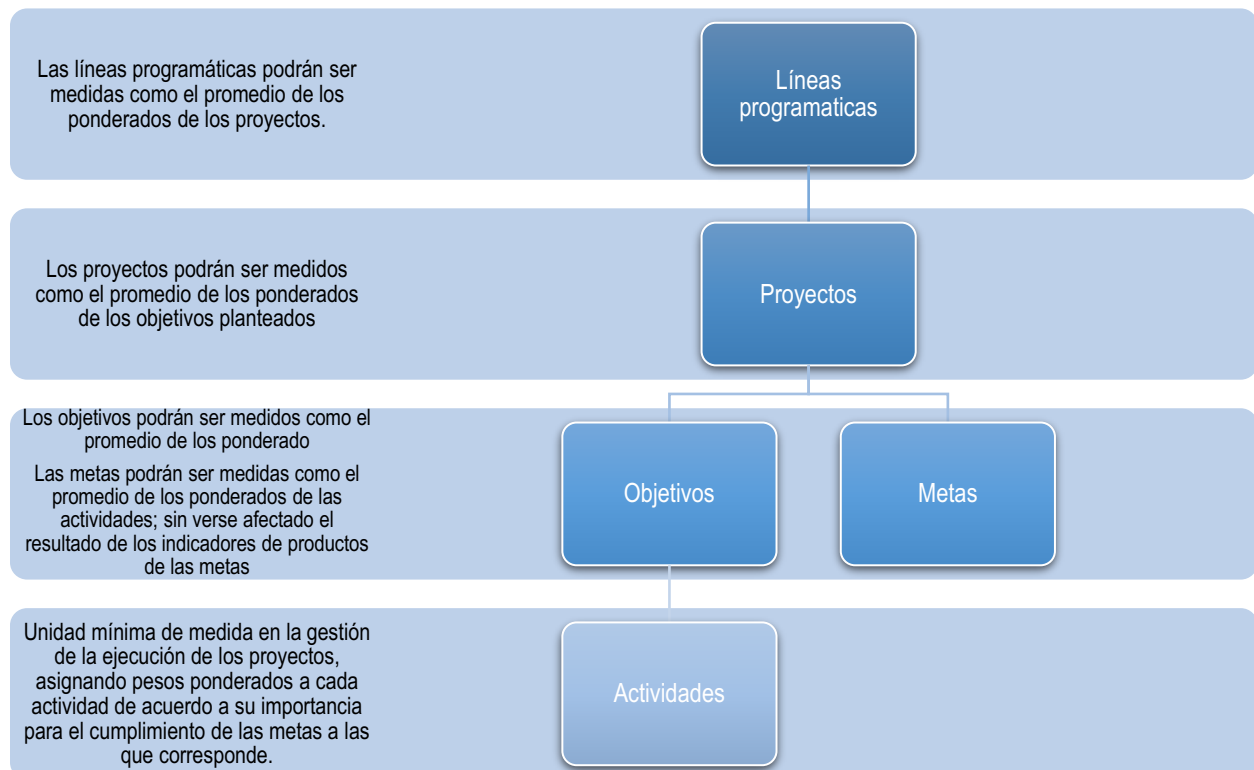
**- Indicadores de producto:**

- Propósito: Medir los bienes y servicios generados como resultado de la ejecución de los proyectos.
- Enfoque: Cuantificar los resultados obtenidos para lograr los efectos directos planeados.
- Evaluación: Se centra en los productos finales y en cómo contribuyen al logro de los objetivos establecidos.

**- Indicadores de gestión:**

- Propósito: Cuantificar la cantidad de insumos, estrategias y acciones de gestión utilizadas durante la implementación de las actividades.
- Enfoque: Medir la eficiencia en el uso de recursos y la efectividad en la ejecución de estrategias.
- Evaluación: Se concentra en el proceso y la eficacia de las acciones tomadas en diferentes niveles jerárquicos.

Figura 64 Nivel de jerarquía para la medición de los indicadores de gestión



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

**- Indicadores de impacto:**

- Propósito: Evaluar y cuantificar los cambios ocurridos como consecuencia directa de la implementación de las actividades en un periodo de tiempo determinado.
- Enfoque: Medir el efecto real y duradero de las acciones, buscando comprender el alcance y la magnitud de las transformaciones logradas.
- Evaluación: Se centra en la valoración de los resultados significativos y sostenibles generados por las actividades, identificando el impacto a nivel social, económico, ambiental u otros aspectos relevantes.

Entre ellos se deben proyectar para el seguimiento los siguientes índices:

Tabla 48 Índices para el seguimiento de los indicadores de impacto

Índice	Descripción	Fórmula
índice de aridez (IA)	Determina el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región, a través de la identificación de áreas deficitarias de agua o con excedentes, calculadas a partir del balance hídrico superficial (IDEAM, 2010).	$IA = \frac{ETP - ETR}{ETP}$ <p>IA: Índice de Aridez (adimensional) ETP= Evapotranspiración Potencial (mm) ETR= Evapotranspiración Real (mm)</p>
índice de retención hidráulica y regulación hídrica (IRH)	Mide la cantidad de humedad que pueden retener las cuencas, basado en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios, (IDEAM, 2010)	$IRH = \frac{V_p}{V_t}$ <p>IRH= Índice de Retención y Regulación Hídrica. Vp= Volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio en la curva de duración de caudales diarios Vt= Volumen total representado por el área bajo la curva de duración de caudales diarios.</p>
índice de aridez, índice por uso de agua superficial (IUA)	Cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un tiempo determinado (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia (área, zona, subzona) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para la misma unidad temporal y espacial (IDEAM, 2010).	$IUA = \frac{Dh}{OHRD} * 100$ <p>IUA: Índice del Uso del Agua Dh: Σ (volumen de agua extraída para usos sectoriales en un período determinado). OHRD: Oferta Hídrica Superficial Regional Disponible</p>
índice de Calidad del Agua (ICA),	Valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de cinco o seis variables,	$ICA_{njt} = \left( \sum_{i=1}^n W_i * I_{kjt_i} \right)$

Índice	Descripción	Fórmula
	<p>registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t. (IDEAM, 2010).</p>	<p>ICA: Es el Índice de calidad del agua de una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo de la calidad del agua j en el tiempo t, evaluado con base en n variables.</p> <p>W Es el ponderador o peso relativo asignado a la variable de calidad i.</p> <p>Ikjt: Es el valor calculado de la variable i (obtenido de aplicar la curva funcional o ecuación correspondiente), en la estación de monitoreo j, registrado durante la medición realizada en el trimestre k, del período de tiempo t</p> <p>n Es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5, o 6 dependiendo de la medición del ICA que se seleccione.</p>
<p>Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)</p>	<p>Corresponde a un valor que relaciona la carga contaminante que recibe la cuenca j en un tiempo t y la oferta hídrica superficial, para año medio y año seco para esta área (IDEAM, 2010; Orjuela 2013).</p>	$IACAL_{jt-añomed} = \frac{\sum_{i=1}^n catiacal_{ijt-añomed}}{n}$ <p>IACAL<sub>jt-añomed</sub>: Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua de la cuenca j durante el período de tiempo t, evaluado para una oferta hídrica propia de un año medio.</p> <p>catiacal<sub>ijt-añomed</sub>: Categoría de clasificación de la vulnerabilidad por la potencial alteración de la calidad del agua que representa el valor de la presión de la carga estimada de la variable de calidad i que se puede estar vertiendo a la cuenca j durante el período de tiempo t dividido por la oferta hídrica propia de un año medio.</p> <p>n = Número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador; n es igual a 5.</p>

Índice	Descripción	Fórmula
Índice biológico (BMWP)	<p>El Biological Monitoring Working Party (BMWP) es un método que permite evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores; los datos son cualitativos (presencia/ausencia) y se requiere llegar hasta el nivel de familia. El puntaje va de 1 a 10, donde las familias más sensibles a la contaminación reciben un puntaje de 10, mientras que a las más tolerantes les corresponde una puntuación de 1. La suma de los puntajes de todas las familias registradas en una estación de monitoreo proporciona el puntaje total del BMWP (Roldán, 2003).</p>	
Índice de calidad ecológica (ICE)	<p>Índice biológico aplicable en la evaluación de la calidad del agua, que permite cuantificar la calidad ecológica mediante la integración de características fisicoquímicas y biológicas del ecosistema de forma simultánea. Se formula con base en análisis multivariados, tomando como referencia los métodos descritos por Chalar et al. (2011), Haase y Nolte (2008). Este índice se ha empleado para mejorar el monitoreo de los impactos ambientales a una escala regional y local.</p> <p>Adaptado para Colombia, el ICE es calculado como un peso promedio, con base en macroinvertebrados acuáticos registrados en una cuenca objeto de estudio. El método incluye un sistema en el que la calidad ecológica se determina por un gradiente ambiental a través de un análisis de relación directa (RDA o ACC) entre variables ambientales biológicas, la identificación para cada taxón de rangos de tolerancia y valores óptimos en función de ese gradiente ambiental y ponderaciones de calidad para cada estación (Forero et al. 2014).</p>	
Índice de vulnerabilidad del abastecimiento hídrico (IVH).	<p>Permite determinar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas -como períodos largos de estiaje- podría generar riesgos de desabastecimiento. La categoría del Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento (IVH) se calcula utilizando la metodología propuesta en el Estudio Nacional del Agua, en función del Índice de Uso del Agua (IUA) (adimensional) y del Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) (adimensional) (IDEAM, 2010)</p>	
Cálculo de promedio ponderado hidrobiológico (IPPH)	<p>es la obtención de un único valor indicador basado en los valores de calidad hidrobiológica de cada una de las comunidades evaluadas en la cuenca priorizada.</p>	$IPPH = \frac{\sum IHC * VP_{IHC}}{\sum VP_{IHC}}$ <p>IPPH = Índice promedio ponderado hidrobiológico</p> <p>IHC = Índice hidrobiológico por comunidad</p> <p>VP = Valor ponderado</p>

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

Se aclara que la evaluación de estos indicadores hidrobiológicos se lleva a cabo de manera adicional al seguimiento de los objetivos de calidad establecidos en capítulos anteriores. Esto significa que, además de monitorear los parámetros previamente definidos para la calidad del agua, se incorpora un análisis específico de indicadores hidrobiológicos y de sedimentos.

Es imperativo señalar que el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) requiere de una verificación constante como instrumento (tal y como se ha mencionado a lo largo del documento), a fin de mantenerse vigente ante cambios normativos, disposiciones legales emitidas por las Autoridades Ambientales y adaptarse a modificaciones metodológicas o condiciones evolutivas en la cuenca estudiada. Esta adaptabilidad es crucial, considerando cambios estructurales en el uso del recurso hídrico y la inclusión de actores con un impacto significativo. Por lo tanto, como parte de la propuesta del presente apartado y e alineación con los objetivos y actividades mencionados al inicio de este apartado, así como en articulación con los proyectos establecidos, se sugiere llevar a cabo ejercicios de "mantenimiento" anuales al instrumento del PORH. Estos ejercicios garantizarán la actualización y relevancia continua del plan, permitiendo una gestión eficiente y adaptativa a medida que evolucionan los contextos normativos, legales y ambientales



Tabla 49 Monitoreo y seguimiento de aguas superficiales

Propósito	Impactos a evaluar	Acciones y medidas a efectuar	Puntos de monitoreo	Parámetros a evaluar	Indicadores
Verificar el grado de alteración de las características fisicoquímicas, hidrobiológicas y de sedimentos de los cuerpos de agua sujetos a ordenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contaminación de las corrientes superficiales</li> <li>✓ Cambios en la calidad de los afluentes en estudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar los monitoreos de calidad de aguas superficiales en época de alta precipitación y épocas de baja precipitación, así como realizar seguimiento a los objetivos de calidad propuestos en el PORH</li> </ul>	Los mismos puntos evaluados en este PORH	Los parámetros contemplados en el presente PORH y aquellos que, de acuerdo con el tipo de vertimiento, establezca el decreto 631 de 2015 o normas que lo complementen o modifiquen	<p><b>Porcentaje de muestreos</b> Muestras Realizadas/ Muestras Programadas X100  (Meta 100%)</p> <p><b>Cumplimiento normativo</b> No. Parámetros que cumplen límites permitidos en la norma / No. Parámetros monitoreados que cuentan con límite normativo X100  (Meta 100%)</p>
Identificar y evaluar el Comportamiento de la calidad del recurso hídrico, por medio de los índices calidad y contaminación en los cuerpos de agua sujetos a ordenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Afectación en las condiciones de disponibilidad, hidrobiológicas y de sedimentos del recurso hídrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar los monitoreos de calidad de aguas residuales domésticas e industriales, tanto en época de alta precipitación como en épocas de baja precipitación, así como realizar seguimiento a los objetivos de calidad y los límites permisibles propuestos en el PORH</li> </ul>			
Verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad propuestos para los cuerpos de agua sujetos a ordenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contaminación de las corrientes superficiales</li> </ul>				
Determinar las cargas contaminantes de los vertimientos generados en la cuenca	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cambios en la calidad de los vertimientos identificados</li> </ul>				
Identificar nuevas fuentes de contaminación de los cuerpos de agua en ordenamiento					
Verificar el cumplimiento de las metas quinquenales propuestas en el PORH					
Determinar la influencia de los vertimientos sobre los cuerpos de agua superficiales					

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

## 1.7 Estructuración de proyectos y actividades

Dentro del contexto de identificación de problemáticas y oportunidades relacionadas con el recurso hídrico, que han surgido tanto a nivel técnico como en la interacción colaborativa con las comunidades, tal como se ha expuesto en detalle en los apartados anteriores de este Plan de Ordenamiento de Recurso Hídrico (PORH), se constata la necesidad de desarrollar una serie de acciones concretas. Estas acciones no solo se orientaron hacia el uso sostenible del recurso hídrico, sino que también se diseñaron para una implementación integral en el corto, mediano y largo plazo, en concordancia con el proceso de articulación de este documento con otros instrumentos.

En tal sentido, se establecieron unas líneas de trabajo que incluyen proyectos complementarios al contenido programático planteado en cada uno de los instrumentos relacionados anteriormente, donde los proyectos aquí planteados permitan en conjunto con los propuestos en los instrumentos articulados mejorar las condiciones de uso del recurso hídrico en la cuenca.

En relación con lo anterior, para la estructuración del contenido programático de este PORH, se parte de los resultados de la fase diagnóstico, definiendo y consolidando proyectos y actividades para el ordenamiento del recurso hídrico y teniendo en cuenta lo pertinente a los objetivos de la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico vigente.

### 1.7.1 Contenido programático

La definición del componente programático en el marco del PORH para el Lago de Tota establece las directrices estratégicas, así como la planificación de programas, proyectos, actividades, metas e indicadores, junto con la definición de los actores encargados de ejecutar dichos proyectos.

El propósito de este capítulo es fijar las estrategias y tácticas necesarias para lograr los objetivos del PORH. En primer lugar, las estrategias comprenden el conjunto de propósitos, decisiones y reglas concebidos para orientar y alcanzar un estado futuro que garantice la sostenibilidad y la eficaz gestión del agua en la cuenca del Lago de Tota. En segundo lugar, las tácticas abarcan el método sistemático empleado para la ejecución del PORH y la consecución de los objetivos específicos establecidos para la cuenca. Los métodos y la secuencia de ejecución para llevar a cabo el plan se detallan mediante la planificación de programas y proyectos. Estos últimos se encargan de abordar los desafíos planteados, desarrollar los objetivos, definir acciones, establecer indicadores, asignar responsables y gestionar los recursos necesarios para alcanzar cada uno de los objetivos del PORH. En resumen, el contenido programático desempeña un papel crucial como el enlace que conecta la dimensión estratégica con la dimensión operativa del Plan.

En el presente contenido programático se integró la metodología del Marco Lógico y los lineamientos establecidos en la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico. En primer lugar, la metodología de Marco Lógico permite estructurar la información, definir objetivos y componentes, establecer relaciones causales y así mismo facilita el seguimiento y evaluación continua de los proyectos. Por otro lado, en los lineamientos de la guía se establece que el Plan elaborado de proyectos debe incluir acciones pertinentes, inversión requerida e indicadores para el corto, el mediano y el largo plazo.

Partiendo de lo anterior y de los resultados tomados del diagnóstico, y la síntesis de las problemáticas identificadas por la comunidad en talleres y recorridos en campo en las fases preliminares, también se integran los objetivos establecidos en la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) los cuales son: oferta, demanda, calidad, riesgo y gobernabilidad.

## 1.7.2 Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico

De acuerdo a lo anterior y a la Guía para el Ordenamiento del Recurso hídrico el contenido programático del presente plan debe recopilar los objetivos, así como las estrategias y líneas de acción establecidas en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), dado que la política busca orienta las acciones de las instituciones y los usuarios que intervienen y posibilitan la gestión integral del recurso hídrico (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

### 1.7.2.1 Principios

A continuación, se mencionan los principios de la PNGIRH que fundamentan y orientan la formulación del presente PORH.

1. Bien de uso público: El agua es un bien de uso público y su conservación es responsabilidad de todos.
2. Uso prioritario: El acceso al agua para consumo humano y doméstico tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y en consecuencia se considera un fin fundamental del Estado. Además, los usos colectivos tendrán prioridad sobre los usos particulares.
3. Factor de desarrollo: El agua se considera un recurso estratégico para el desarrollo social, cultural y económico del país por su contribución a la vida, a la salud, al bienestar, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas.
4. Integralidad y diversidad: La gestión integral del recurso hídrico armoniza los procesos locales, regionales y nacionales y reconoce la diversidad territorial, ecosistémica, étnica y cultural del país, las necesidades de las poblaciones vulnerables (niños, adultos mayores, minorías étnicas), e incorpora el enfoque de género.
5. Unidad de gestión: La cuenca hidrográfica es la unidad fundamental para la planificación y gestión integral descentralizada del patrimonio hídrico.
6. Ahorro y uso eficiente: El agua dulce se considera un recurso escaso y, por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente.
7. Participación y equidad: La gestión del agua se orientará bajo un enfoque participativo y multisectorial, incluyendo a entidades públicas, sectores productivos y demás usuarios del recurso, y se desarrollará de forma transparente y gradual propendiendo por la equidad social.
8. Información e investigación: El acceso a la información y la investigación son fundamentales para la gestión integral del recurso hídrico. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

## 1.7.2.2 Objetivos

### 1.7.2.2.1 Objetivo general

Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010, pág. 96).

### 1.7.2.2.2 Objetivos específicos

1. Oferta: Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.
2. Demanda: Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país.
3. Calidad: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico.
4. Riesgo: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.
5. Gobernabilidad: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico.

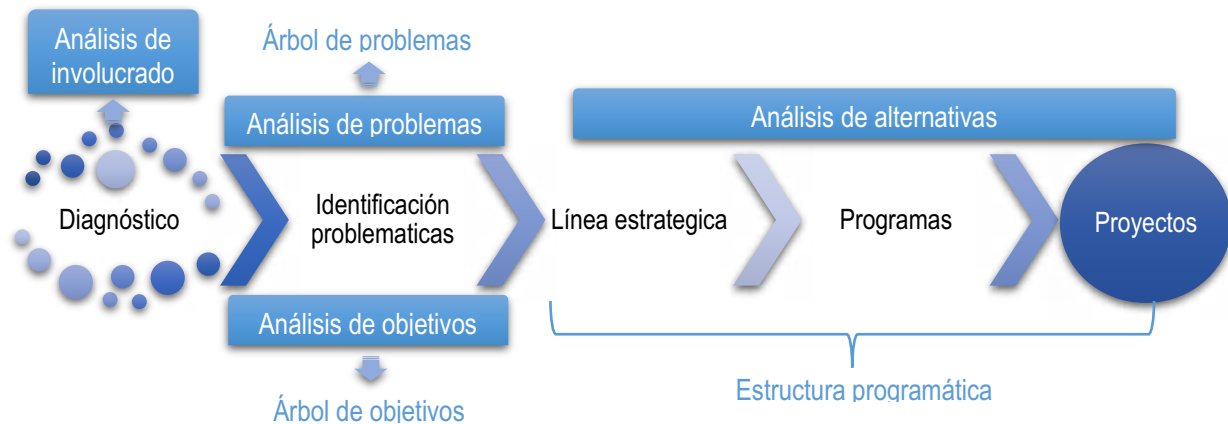
## 1.7.3 Formulación programática del PORH

A continuación, en este apartado se define de manera detallada y sistemática la estructuración programática del presente PORH, definiendo las acciones, actividades, metas, recursos e involucrados necesarios para lograr una gestión integral del recurso hídrico. Para ello inicialmente se establecen unas líneas estratégicas de acción de las cuales se derivan los diferentes programas que contienen los proyectos y acciones específicas de la dimensión operativa del presente Plan

### 1.7.3.1 Estructura programática

El enfoque metodológico utilizado en la definición de la estructura programática se basó en la “Metodología de Marco Lógico” tal y como se mencionó en apartados anteriores, identificando las problemáticas asociadas a la gestión del recurso hídrico, estas problemáticas surgieron como resultado de la fase diagnóstico en los diferentes espacios de participación de los actores clave, reconociendo el valor de los actores como base fundamental para la identificación de las problemáticas, con el fin de construir un árbol de problemas cuya problemática central sea un elemento clave para identificar los objetivos y las alternativas que permitirá mitigar o resolver la situación problema, para al final dar una estructura al programa y relacionarlo con su respectivo instrumento de seguimiento del desempeño (DNP, 2023) A partir de estas problemáticas identificadas, se procedió a definir la línea estratégica correspondiente (de acuerdo a los objetivos de la PNGIRH), los programas asociados y los proyectos específicos en cada área de trabajo.

Figura 65 Esquema metodológico definición de proyectos



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

En la Tabla 50, se relaciona, en primer lugar, las líneas estratégicas de acción con una temática asociada, las cuales se establecen con el fin de orientar y estructurar los programas, proyectos y actividades en función de los objetivos establecidos por la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), que abarcan aspectos como la oferta, la demanda, la calidad, el riesgo y la gobernabilidad, asegurando que los esfuerzos se integren, se articulen y se mantengan de manera organizada, coherente y sistemática a lo largo del proceso.

Tabla 50 Estructura programática del PORH

Líneas estratégicas	Temática	Objetivo
Gestión de la calidad hídrica	Reducción de la contaminación del recurso hídrico	Minimizar la contaminación y mejorar la calidad del recurso hídrico con acciones de reducción en la fuente y la gestión integral de vertimientos y residuos sólidos
	Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua	Ejecutar el programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico del Lago de Tota y sus afluentes mediante el seguimiento de los criterios y objetivos de calidad del agua

Gestión de la demanda hídrica	Caracterización y cuantificación de la demanda del agua	Cuantificar la demanda real del agua de cada uno de los afluentes del Lago de Tota de forma periódica.
	Uso eficiente y sostenible del agua	Promover, fomentar y apoyar el uso eficiente y sostenible del agua, optimizando su aprovechamiento y distribución equitativa entre los usuarios.
Gestión de la oferta hídrica	Conservación de los ecosistemas altoandinos de interés, para la regulación hídrica de la cuenca del Lago de Tota	Definir, restaurar y preservar las áreas estratégicas para el mejoramiento de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota
	Sostenibilidad del capital natural y la biodiversidad	Implementar acciones y estrategias para la conservación y preservación de ecosistemas estratégicos, a través del fortalecimiento del turismo de naturaleza en la cuenca del Lago de Tota, aprovechando sus particularidades naturales y culturales.
Gestión integral de los riegos del recurso hídrico	Comunicación, divulgación y educación ambiental para la gestión integral del cambio climático	Promover la cultura de la prevención y difundir el conocimiento sobre la vulnerabilidad climática, riesgos y medidas de adaptación y mitigación.
	Estrategias de adaptación al cambio climático y de reducción de la vulnerabilidad	Desarrollar e implementar estrategias de adaptación al cambio climático con el fin de reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los ecosistemas ante los impactos del cambio climático A través de la investigación, la planificación y la acción, fortaleciendo la resiliencia de las comunidades.
Gobernanza del agua	Participación comunitaria	Fortalecer y consolidar la participación y apropiación de la gestión sostenible del recurso hídrico, a través de estrategias con esquemas de gestión comunitaria.
	Cultura del agua	Fortalecer la gobernanza del agua a través de estrategias de educación ambiental, que promuevan una comprensión más profunda y una acción más efectiva en la gestión integral del recurso hídrico y cambio climático

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

### 1.7.3.2 Análisis de los involucrados

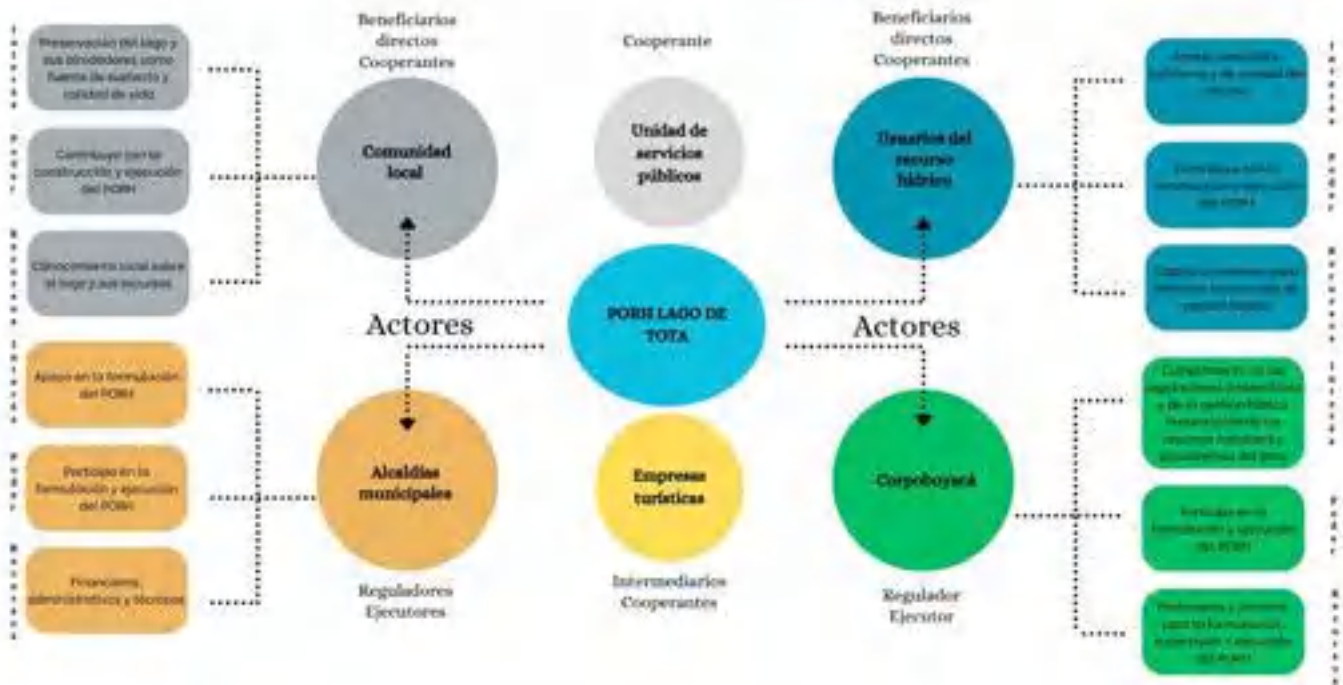


El análisis de involucrados permite identificar los actores interesados, que contribuyen, son afectados o tienen un interés en el área de estudio. De acuerdo con (Cepal, 2005), identificar, clasificar, posicionar y caracterizar los actores permite obtener una mayor objetividad al proceso de planificación para llegar a realizar acuerdos entre involucrados, al considerar diversos puntos de vista y fomentar un sentido de pertenencia por parte de los beneficiarios.

Al realizar el análisis de involucrados de acuerdo con (Cepal, 2005), inicialmente se debe identificar al Actor: quien es un individuo, institución, colectivo, grupo u organización que interviene en el proceso de formulación, ejecución y/o seguimiento del PORH; posterior a ello, se debe establecer su Interés en el área de estudio donde se describe el deseo, interés o necesidad que percibe el actor en función de la problemática identificada; Así mismo, se debe identificar su Actitud y poder el cual hace referencia a la capacidad de incidencia o intervención del actor en el proceso de construcción, ejecución y/o seguimiento del PORH y puede presentar una actitud positiva, negativa o neutra; y finalmente, se debe establecer su Rol donde se determina según su interés el impacto respecto a la implementación del PORH, en este se determina si el actor es el ejecutor, beneficiario, afectado, cooperante, neutral y/u oponente.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Figura 66, se presentan los actores involucrados dentro de las unidades hidrográficas en estudio, así mismo, se denota el análisis de intereses, poder, influencia y recursos frente a la elaboración y construcción del proyecto, y finalmente el rol de cada uno de ellos en la ejecución del PORH.

Figura 66 Identificación de los actores involucrados en el PORH Lago de Tota



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

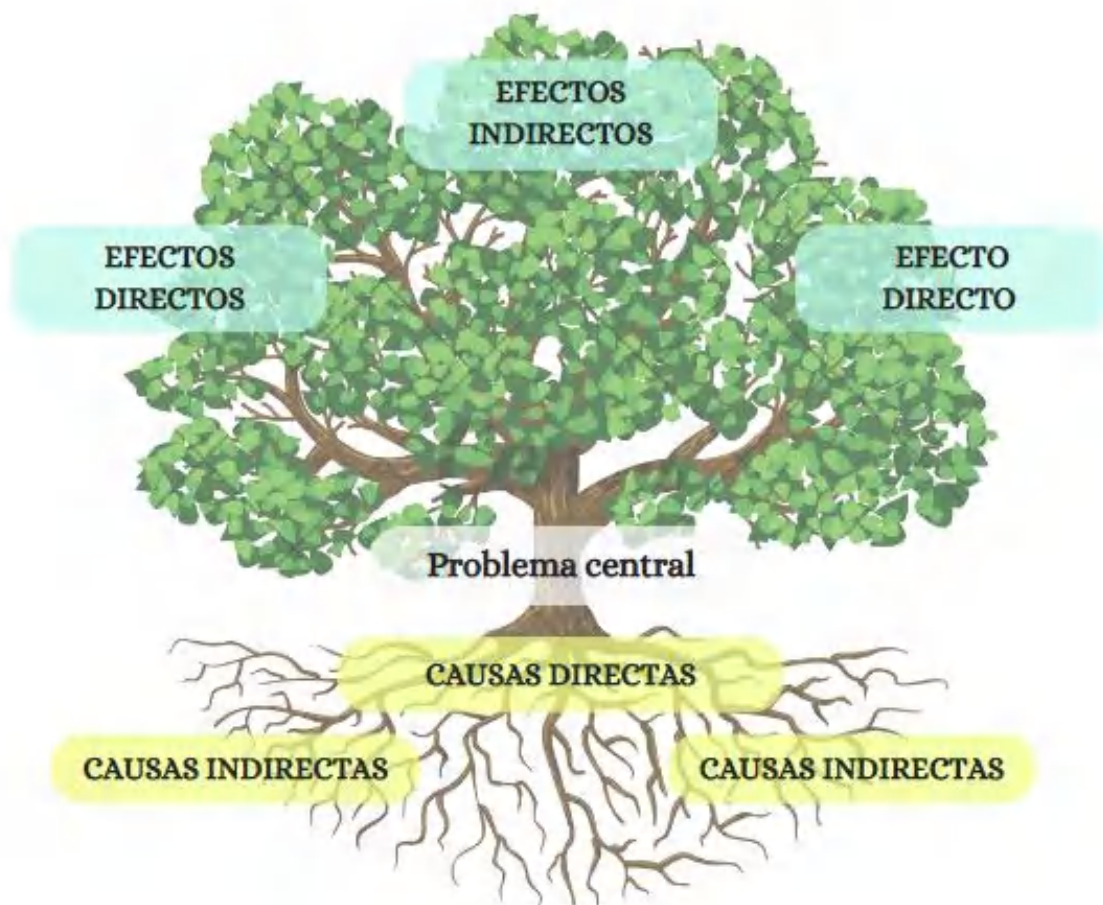


### 1.7.3.3 Árbol de problemas

En relación con la información recopilada en los recorridos de campo, talleres y actividades de participación con la comunidad y las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) de Corpoboyacá, así mismo los resultados de la fase diagnóstico y el análisis de involucrados, se identificaron las problemáticas presentes en la cuenca. Es así que, partiendo de la Metodología para la Formulación de Proyectos del DNP, se desarrollaron los árboles de problemas que permiten representar de forma gráfica las causas directas e indirectas que ocasionan los problemas. Asimismo, se representan los efectos directos e indirectos generados por dichos problemas (DNP, 2023). Para ello, la estructura del árbol se basa en la problemática central que se ubica en el centro o tronco del árbol, las causas del problema se ubican del tronco hacia las raíces (parte inferior) y los efectos se ubican en la parte superior hacia las hojas del árbol, tal y como se observa en el ejemplo presentado en la Figura 67.

Es importante destacar que la construcción del árbol de problemas no sigue un proceso lineal, no se desarrolla paso a paso, sino que es un procedimiento dinámico y completo que se nutre del análisis de los diversos datos mencionados anteriormente.

Figura 67 Estructura árbol de problemas



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

A continuación, en las siguientes figuras se relacionan los árboles de problemas construidos a partir de lo anteriormente mencionado, donde se elaboraron de forma independiente de acuerdo a las líneas estratégicas definidas (calidad, demanda, oferta, riesgos y gobernabilidad) para el componente programático del presente PORH.

Como parte del análisis desarrollado para el establecimiento de problemáticas y conflictos que integro la participación de los diferentes actores del territorio, así como los resultados obtenidos como parte del diagnóstico desarrollado en la zona. Es importante destacar la integración de la información secundaria existente, dentro de la cual se tuvo en cuenta las acciones determinadas dentro del CONPES 3801 de 2014, en la cual se incluye “Realizar la adecuación hidráulica de quebradas y ríos aportantes” en este sentido se destaca que, si bien dentro de dicho documento se describe la actividad, con base a los análisis desarrollados en el presente plan, sustentados en las modelaciones hidrológicas, hidráulicas y los recorridos en campo del equipo técnico se evidencia que dicha acción no se encuentra asociada directamente a la resolución de las problemáticas identificadas por lo cual, no es establecida como una de las intervenciones a realizar dentro de los programas y proyectos en el área de trabajo. De igual manera, posterior en el documento se destacan las acciones que bajo la identificación de dichas problemáticas se plantean en el marco del instrumento de planificación en busca de su respectiva solución y gestión.

Figura 68 Árbol de problemas: Calidad

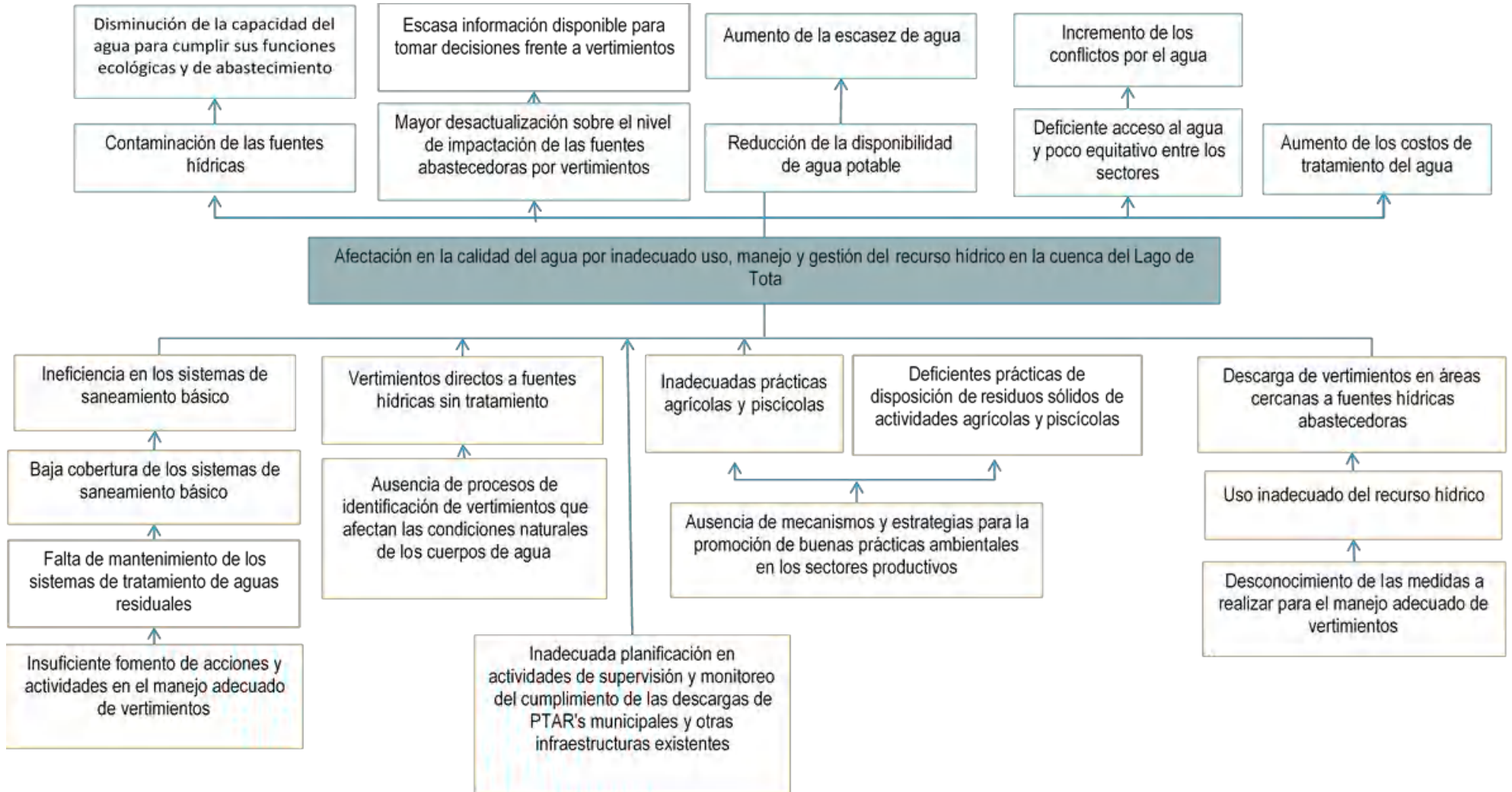
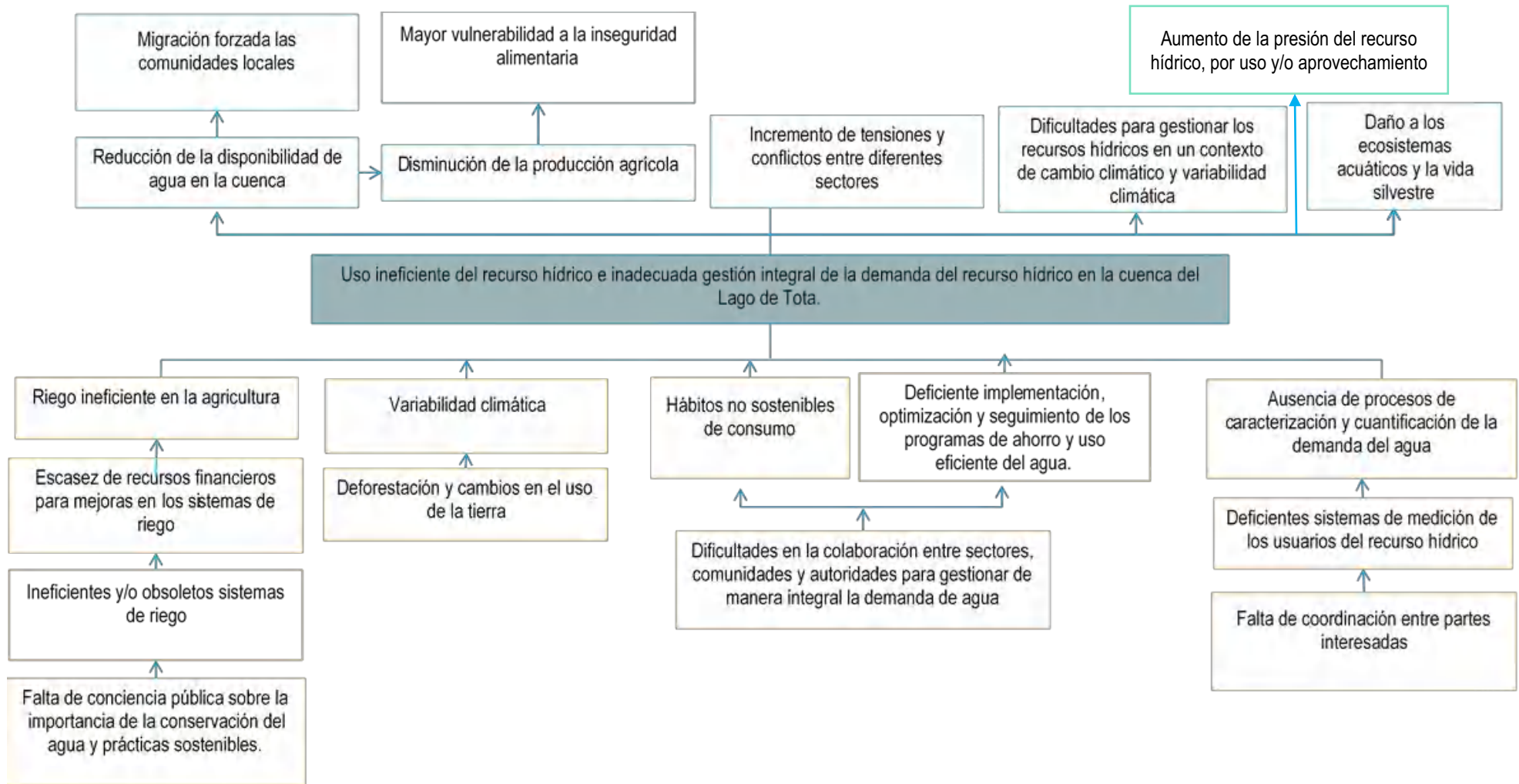
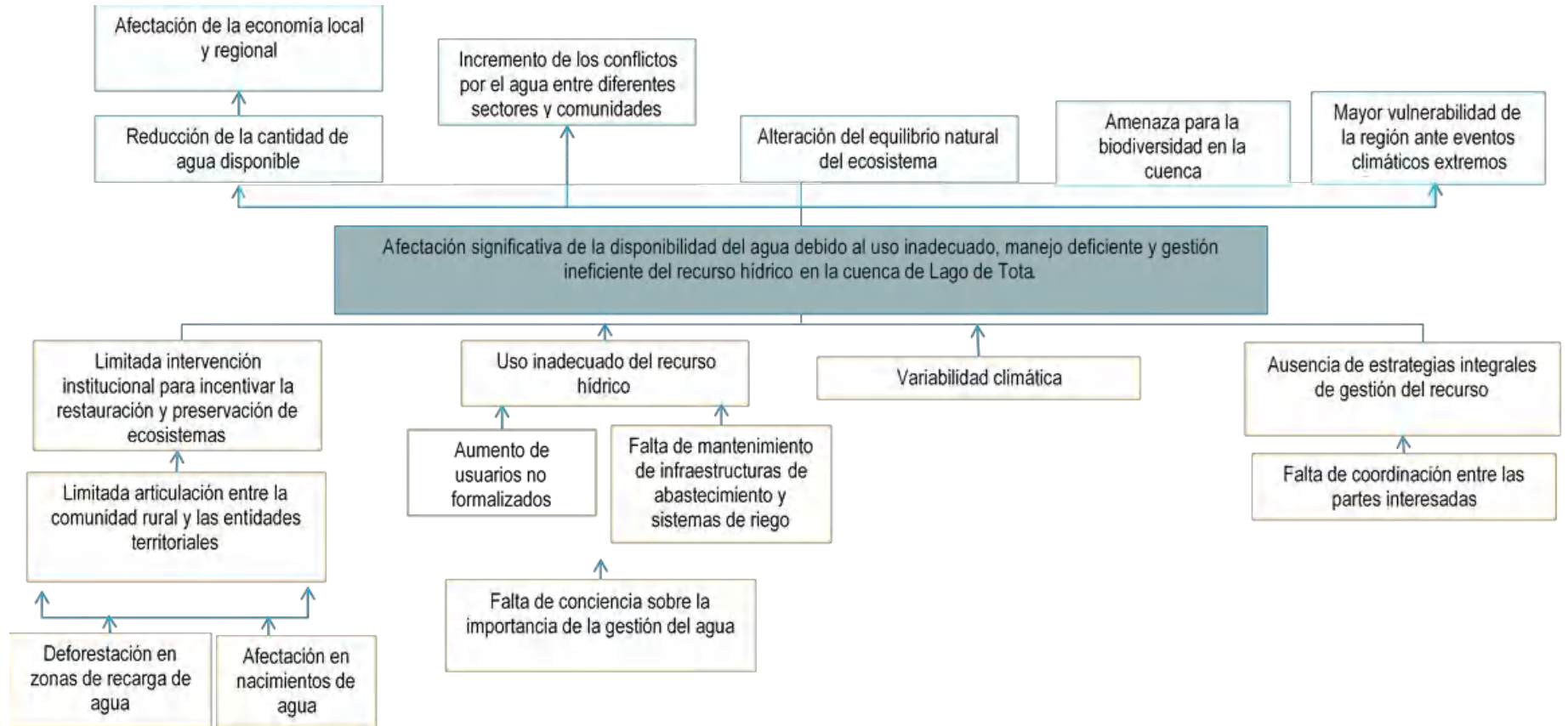


Figura 69 Árbol de problemas: Demanda



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

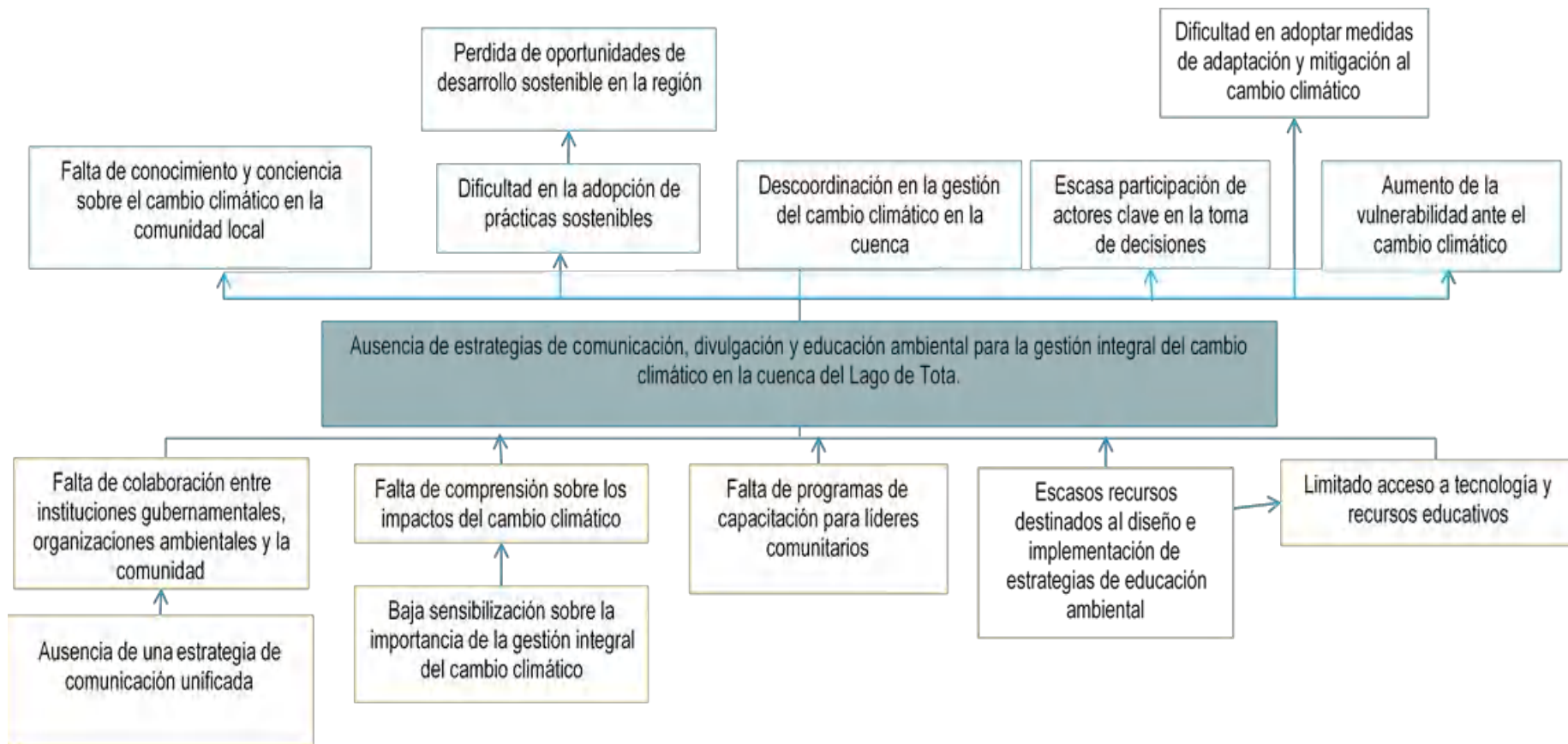
Figura 70 Árbol de problemas: Oferta



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

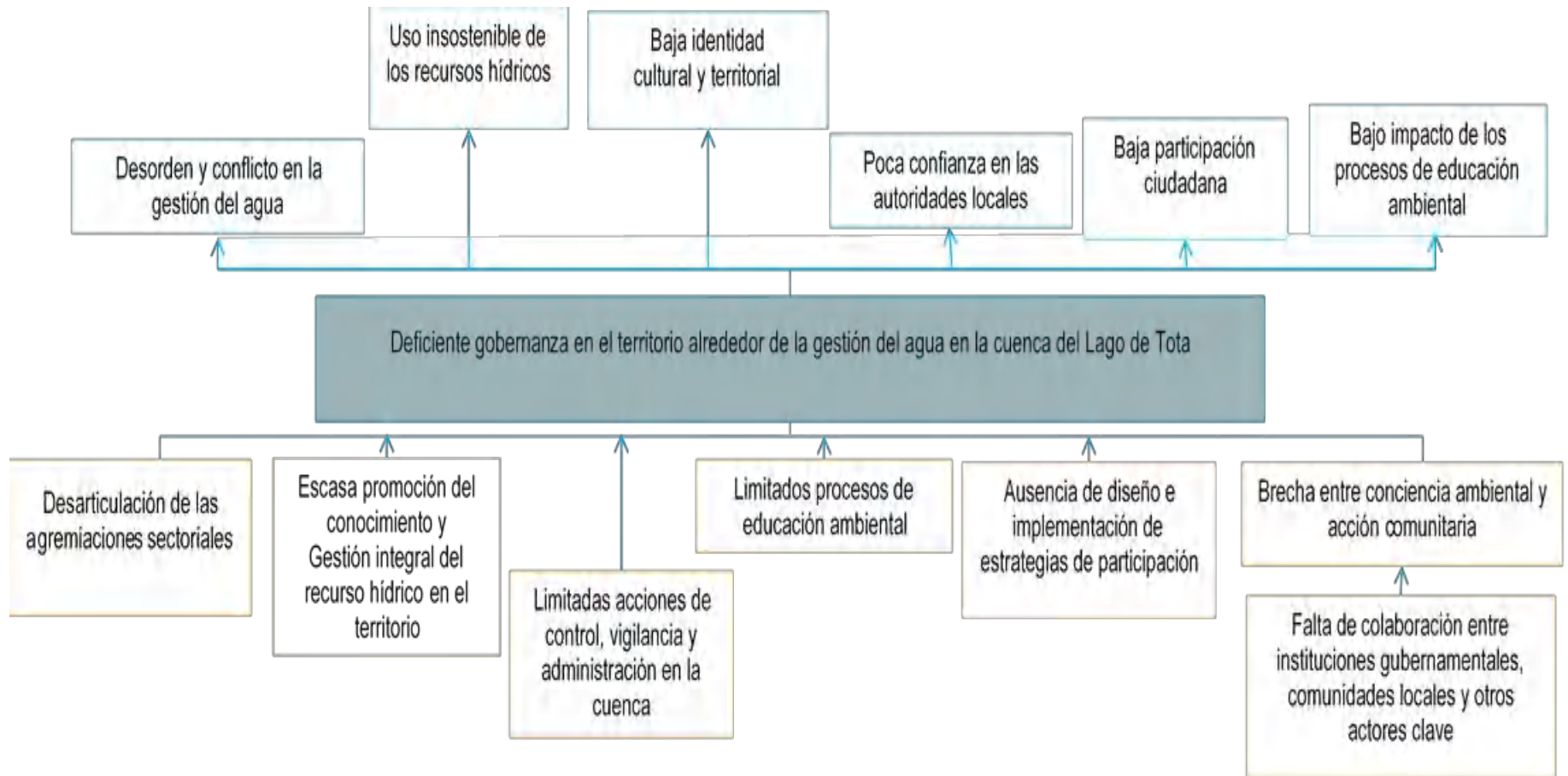


Figura 71 Árbol de problemas: Riesgos



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 72 Árbol de problemas: Gobernanza



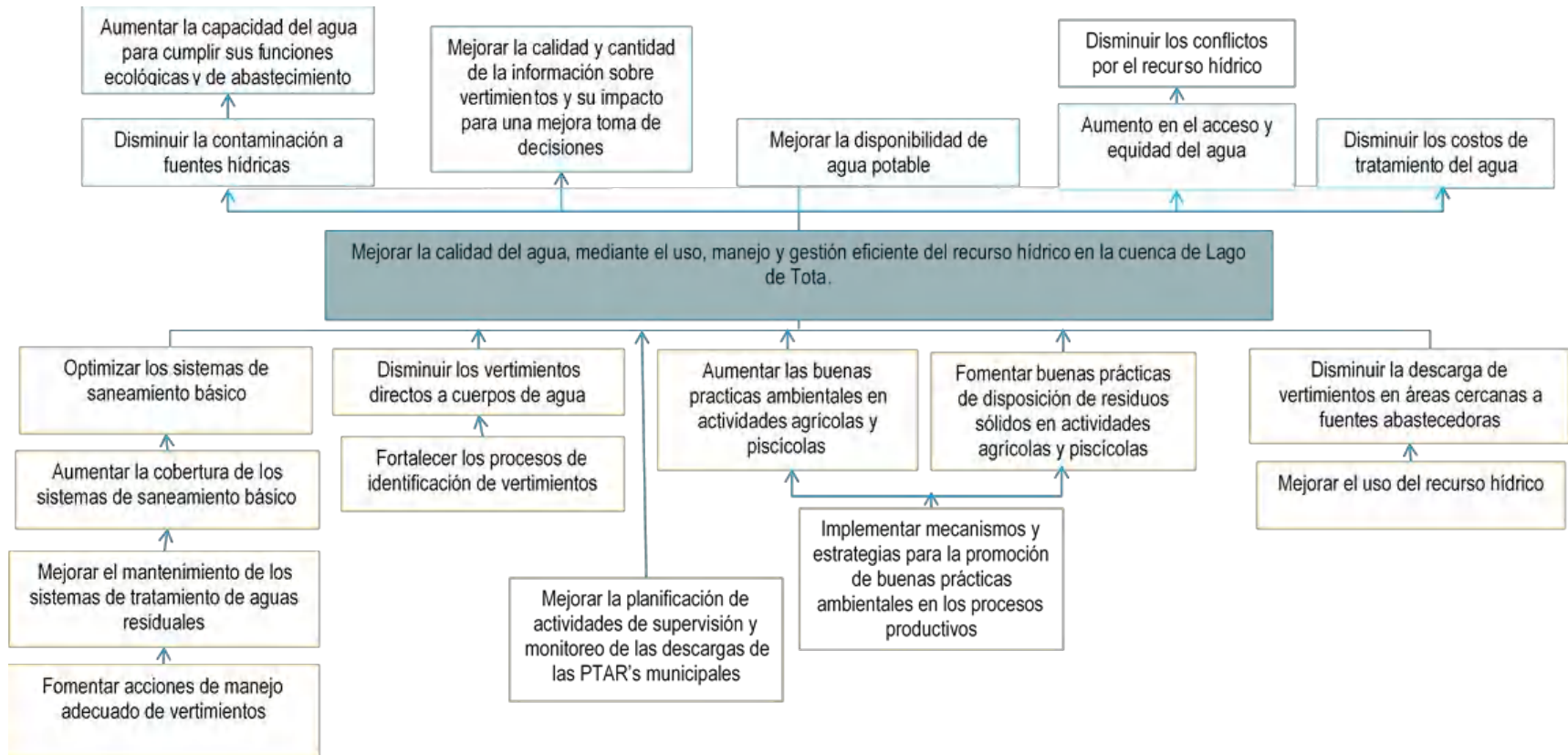
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023



#### 1.7.3.4 Árbol de objetivos

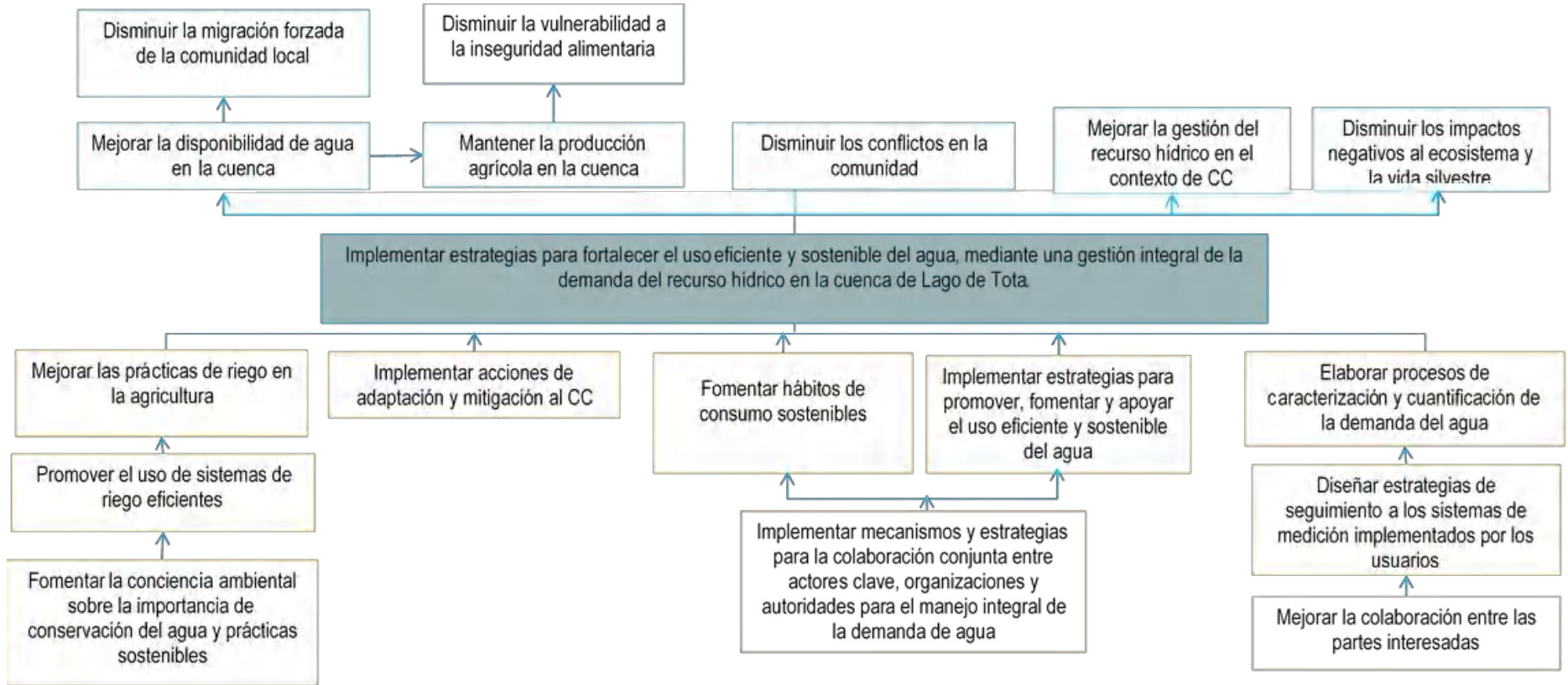
El árbol de objetivos por su parte permite reunir los medios y alternativas para solucionar las problemáticas previamente identificadas, logrando de esta manera, obtener una visión positiva de las situaciones negativas que se presentan en el área de estudio. Para este caso, se presenta el mismo diagrama del árbol de problemas cambiando las condiciones negativas a condiciones positivas, ubicando el objetivo general en la parte del medio, los fines en la parte superior y los objetivos específicos y actividades en la parte inferior (Cepal, 2005).

Figura 73 Árbol de objetivos: Calidad



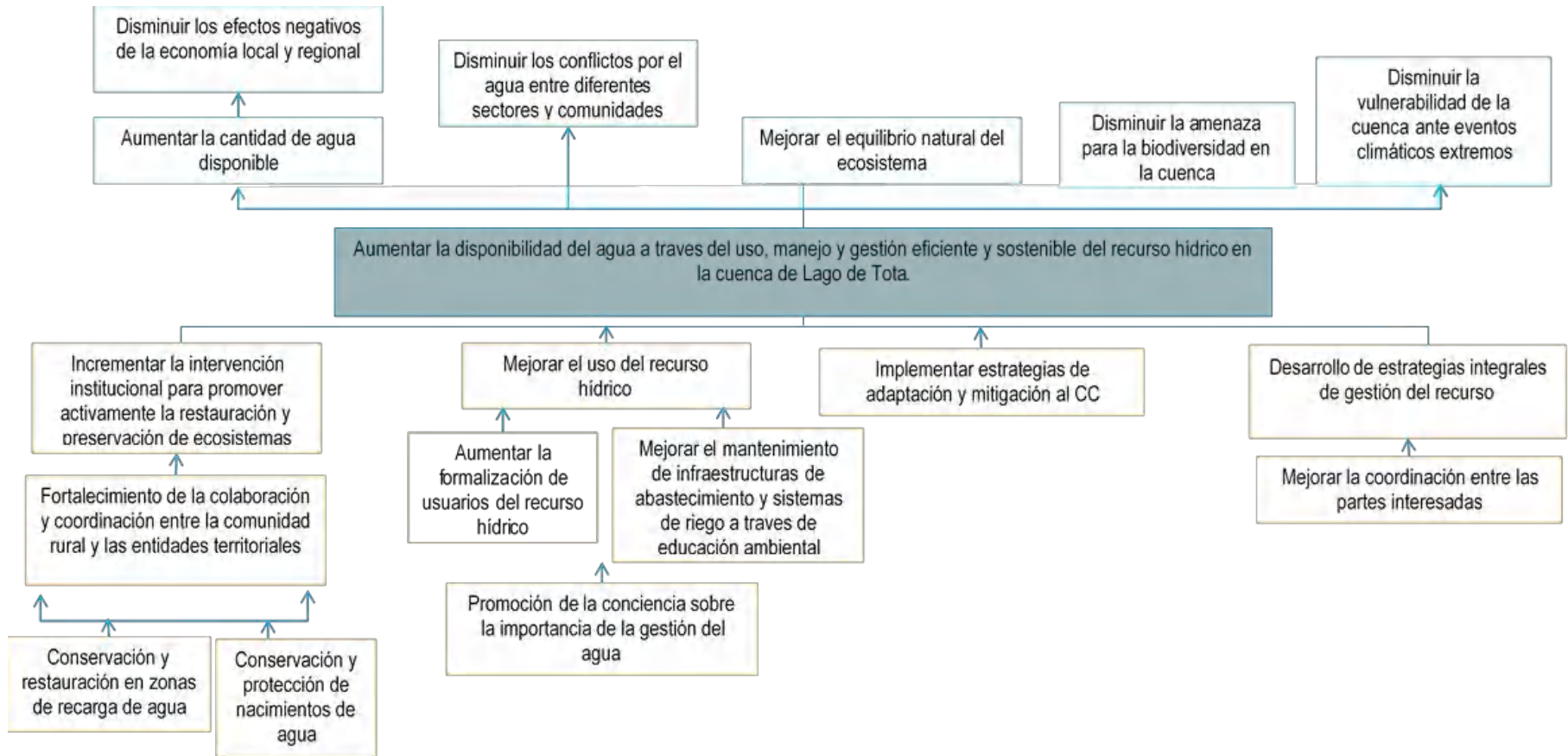
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 74 Árbol de objetivos: Demanda



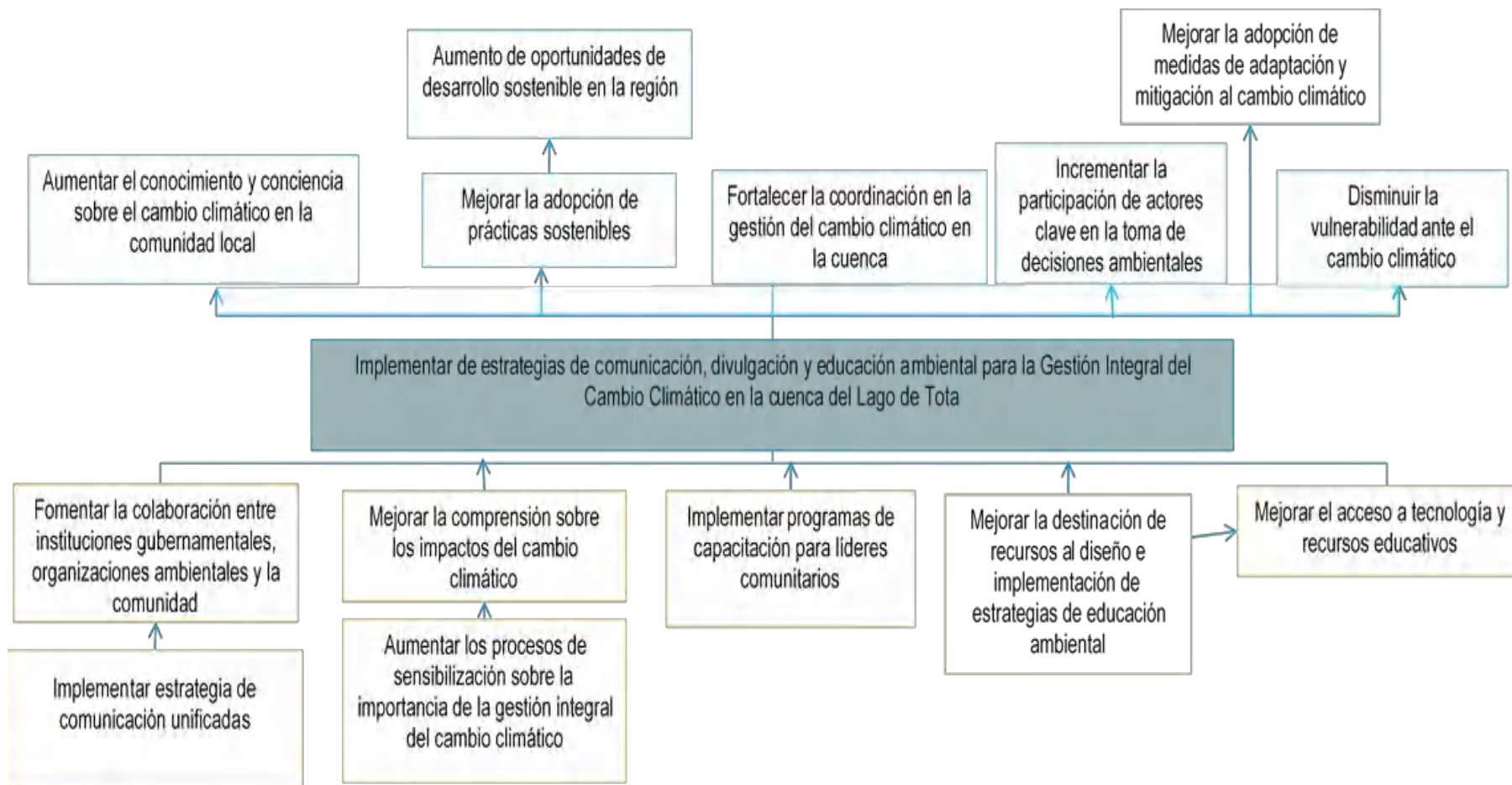
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 75 Árbol de objetivos: Oferta



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

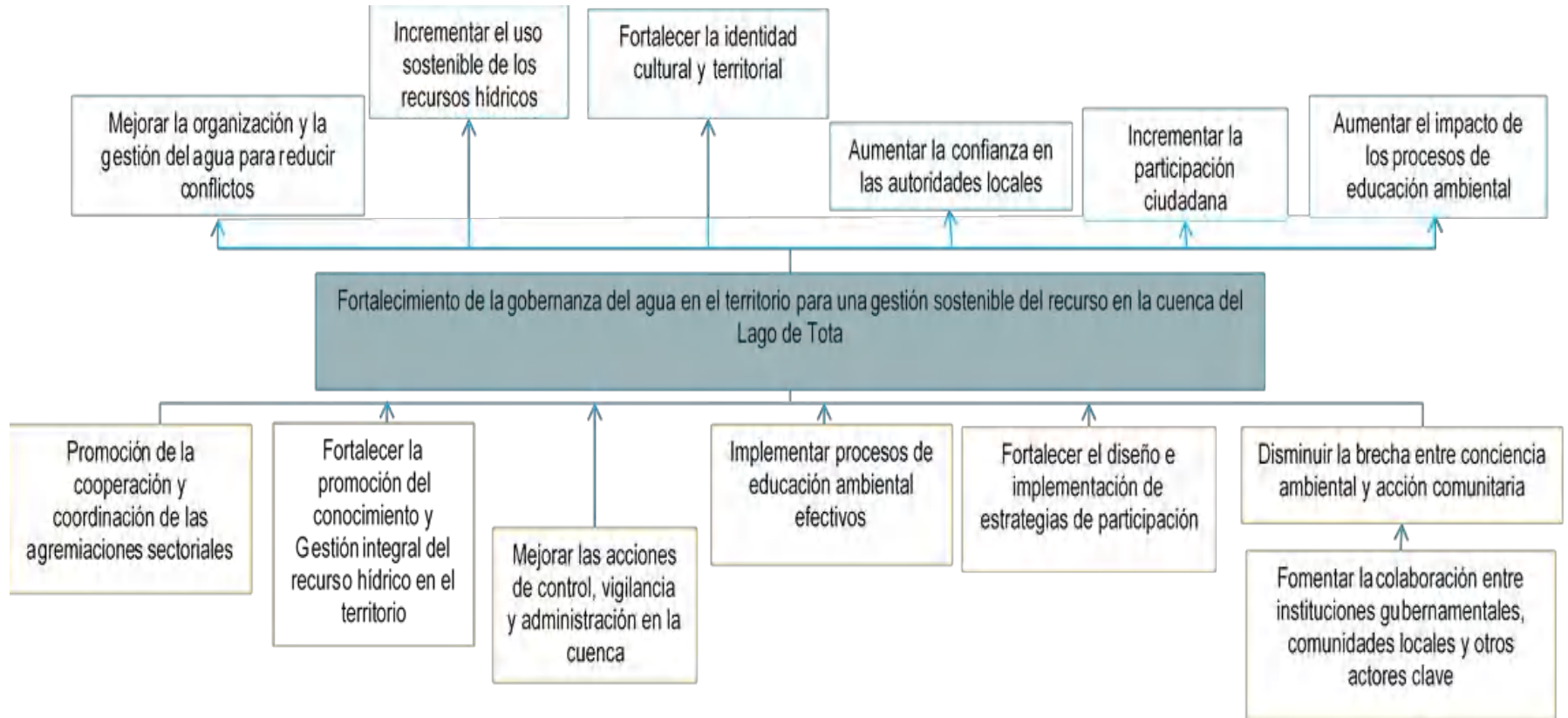
Figura 76 Árbol de objetivos: Riesgos



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023



Figura 77 Árbol de objetivos: Gobernanza



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023



#### 1.7.4 Programas y proyectos del PORH

A continuación, en la Tabla 51, se detallan los programas, proyectos y actividades que constituirán la base para lograr mejorar la calidad y cantidad del agua en la cuenca del Lago de Tota. En la siguiente tabla, se especifican las líneas estratégicas, programas y proyectos que serán implementados en cada una de las Unidades Hidrográficas en estudio. Por último, el contenido programático se identificó con base en la metodología del marco lógico, previamente desarrollada, y se alinean con las problemáticas identificadas en las fases de aprestamiento, diagnóstico e identificación de usos potenciales. Asimismo, se consideraron las quejas ambientales recibidas durante los recorridos de campo y aquellas reportadas en las Oficinas Territoriales.

Tabla 51 Componente programático PORH

PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
<b>OBJETIVO 1. OFERTA.</b> Conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país	<b>1.3 Conservación:</b> Esta estrategia se orienta a la restauración y preservación de los ecosistemas considerados clave para la regulación de la oferta hídrica, tales como acuíferos, glaciares, páramos, humedales, manglares, zonas de ronda, franjas forestales protectoras, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, áreas marinas y costeras, entre otros.	Promover y apoyar procesos nacionales, regionales y locales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, a través de acciones como la formulación e implementación de planes de manejo cuando haya lugar.	3203. Gestión integral del recurso hídrico	Protección, conservación, mejoramiento y mantenimiento de la oferta hídrica como servicio ambiental estratégico	Definir, restaurar y preservar las áreas estratégicas para el mejoramiento de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota	Identificación, establecimiento y manejo de zonas estratégicas para la regulación de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota	GOH001
						Recuperación, protección y conservación en zonas de ribera de los afluentes del Lago de Tota	GOH002
				Estrategias de conservación y desarrollo sostenible	Implementar acciones y estrategias para la conservación y preservación de ecosistemas estratégicos, a través del fortalecimiento del turismo de	Ecoturismo para el desarrollo sostenible del Lago de Tota	GOH003

PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
					naturaleza en la cuenca del Lago de Tota, aprovechando sus particularidades naturales y culturales.		
OBJETIVO 2. DEMANDA: Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país.	<b>2.1 Caracterización y cuantificación de la demanda del agua en cuencas priorizadas:</b> Esta estrategia se orienta a medir a nivel de cuencas priorizadas (aguas superficiales, subterráneas y marino costeras), la oferta y demanda de agua en detalle suficiente para asignar eficiente y eficazmente el recurso hídrico, identificar e intervenir usos no legalizados con el fin de ajustarlos a la reglamentación vigente, garantizando de esta forma su	Realizar inventarios y registros de usuarios (legales y por legalizar) del recurso hídrico, a nivel de cuenca priorizada en el Pan Hídrico Nacional, en relación con las aguas superficiales, subterráneas y marino costeras.	3203. Gestión integral del recurso hídrico	Gestión integral de la demanda del recurso hídrico	Cuantificar la demanda real del agua de cada uno de los afluentes del Lago de Tota	Actualización de la demanda hídrica	GDH001
		Implementar y hacer seguimiento periódico a los				Seguimiento a sistemas de medición instalados por	GDH002

PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
	correcta y permanente administración	<p>sistemas de medición de los consumos de agua para usuarios priorizados en el Plan Hídrico Nacional.</p> <p>Incrementar la implementación de los programas de uso eficiente y ahorro de agua, en empresas de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios, priorizados en el Plan Hídrico Nacional.</p>				<p>los usuarios del recurso hídrico</p> <p>Implementación, optimización y seguimiento de los programas de ahorro y uso eficiente del agua.</p>	GDH003
Objetivo 3. CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la	<b>3.2 Reducción de la contaminación del recurso hídrico:</b> Esta estrategia se orienta a combatir las	Reducir en los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional, los	3203. Gestión integral del	Acciones de reducción en la fuente	Minimizar la contaminación y mejorar la calidad del recurso hídrico	Implementación y adopción de buenas prácticas agrícolas,	GCH001

PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
contaminación del recurso hídrico.	principales causas y fuentes de contaminación del recurso hídrico mediante acciones preventivas y correctivas, priorizando acciones sobre los diferentes tipos de contaminación de acuerdo con las particularidades del problema en cada región del país.	aportes de contaminación puntual y difusa implementando, en su orden, acciones de reducción en la fuente, producción limpia y tratamiento de aguas residuales, para reducir además de la contaminación por materia orgánica y sólidos en suspensión, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario.	recurso hídrico. 3201 fortalecimiento del desarrollo ambiental de los sectores productivos		con acciones de reducción en la fuente y la gestión integral de vertimientos y residuos sólidos	orientadas a la disminución de la contaminación en el recurso hídrico debido al uso de agroquímicos	
						Buenas practicas ambientales en produccion piscicola	GCH002
						Identificación y actualización de vertimientos en la cuenca	GCH003
						Manejo adecuado de residuos sólidos resultantes de la agricultura y piscicultura	GCH004
			3203. Gestión integral del recurso hídrico. 3201 fortalecimiento del desarrollo ambiental de los sectores productivos	Manejo integral de vertimientos y residuos sólidos			

PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
						Gestión integral para el control y manejo de aguas residuales	GCH005
	<b>3.3 Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua:</b> Esta estrategia se orienta a mejorar las prácticas y herramientas de monitoreo y seguimiento del recurso hídrico, como medio para realizar una gestión eficiente del agua y medir el logro de los objetivos y metas de la Política Nacional para la GIRH	Incrementar y/o mejorar los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de los vertimientos, de tal forma que permitan conocer periódicamente su evolución, así como, la calidad y el estado de los cuerpos de agua receptores priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	3203. Gestión integral del recurso hídrico. 3201 fortalecimiento del desarrollo ambiental de los sectores productivos	Mejoramiento de los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológica y de sedimentos	Ejecutar el programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico del Lago de Tota y sus afluentes mediante el seguimiento de los criterios y objetivos de calidad del agua	Monitoreo de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológicas y de sedimentos en la cuenca del Lago de Tota y sus afluentes	GCH006
Objetivo 4. RIESGO: Desarrollar la gestión integral	<b>4.1 Generación y divulgación de información y conocimiento sobre</b>	Generar conocimiento sobre los riesgos	3203. Gestión integral del	Conocimiento en cambio climático	Promover la cultura de la prevención y difundir el	Fomento de la resiliencia hídrica y la gestión integral	GIR001




PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.	<p><b>riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica:</b> Esta estrategia se orienta a mejorar el conocimiento acerca de las causas y efectos de los principales riesgos que afectan la oferta y disponibilidad del recurso hídrico para los diferentes usos, así como, a brindar información a los usuarios del agua acerca de cómo prevenirlos, manejarlos y restablecer las condiciones normales.</p>	<p>asociados al recurso hídrico, mediante acciones como la identificación y caracterización de la vulnerabilidad de los ecosistemas clave para la regulación hídrica y de los sistemas artificiales para la regulación hídrica.</p>	<p>recurso hídrico.</p> <p>3206. Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima</p>		<p>conocimiento sobre la vulnerabilidad climática , riesgos y medidas de adaptación y mitigación.</p>	<p>del cambio climático</p>	
	<p><b>4.3 Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica:</b> Esta estrategia se orienta a fortalecer la formulación e implementación de</p>	<p>Diseñar e implementar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en los ecosistemas clave para la</p>	<p>3203. Gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>3206. Gestión</p>	<p>Gestión del cambio climático para una resiliencia al clima</p>	<p>Desarrollar e implementar estrategias de adaptación al cambio climático con el fin de reducir la vulnerabilidad de las</p>	<p>Implementación de Sistemas de Alerta Temprana local de la Sequía</p>	<p>GIR002</p>

PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
	medidas de adaptación y mitigación a la variabilidad y cambio climático por parte de los usuarios del recurso hídrico que resulten más expuestos a estos fenómenos naturales	regulación de la oferta hídrica, así como, por parte de los siguientes sectores: hidroenergía, agricultura, navegación fluvial y, abastecimiento de agua potable.	del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima		comunidades y los ecosistemas ante los impactos del cambio climático A través de la investigación, la planificación y la acción, fortaleciendo la resiliencia de las comunidades.		
Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico.	<b>6.1 Participación:</b> Esta estrategia se orienta a incentivar el desarrollo de mecanismos y espacios de participación que motiven a los usuarios del agua a que hagan parte de la gestión integral del recurso hídrico y a que conformen grupos de veeduría y control ciudadanos sobre las	Desarrollar e implementar esquemas de gestión comunitaria local hacia el uso y manejo responsable del agua	3208 educación Ambiental	Consolidación de la participación comunitaria	Fortalecer y consolidar la participación y apropiación de la gestión sostenible del recurso hídrico, a través de estrategias con esquemas de gestión comunitaria.	Conformación de comités comunitarios de gestión del agua	GA001

PNGIRH			DNP	PORH			
Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Programa	Programa	Objetivo	Proyecto	Ficha Proyecto Cod.
	inversiones y acciones desarrolladas por las instituciones públicas y privadas, así como, por los usuarios del agua en general, en materia de GIRH						
	<p><b>6.2 Cultura del agua:</b> Esta estrategia se orienta a incrementar en los usuarios del agua la conciencia y el conocimiento sobre la importancia de conservar y hacer uso sostenible del recurso hídrico, así como, de abolir prácticas y hábitos de consumo no sostenibles del agua.</p>	Implementar campañas de sensibilización y campañas educativas acerca de la gestión integral del recurso hídrico, que incluyan a todos los sectores usuarios del agua	3208 educación Ambiental	Fortalecimiento y consolidación de las estrategias educativo ambientales	Fortalecer la gobernaza del agua a través de estrategias de educación ambiental, que promuevan una comprensión más profunda y una acción más efectiva en la gestión integral del recurso hídrico y cambio climático	Establecimiento de estrategias de educación ambiental para el fortalecimiento de la cultura del agua	GA002

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.1 Identificación, establecimiento y manejo de zonas estratégicas para la regulación de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GOH001</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuena Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>	IDENTIFICACIÓN, ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE ZONAS ESTRATÉGICAS PARA LA REGULACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA EN LA CUENCA DEL LAGO DE TOTA		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ALTOANDINOS DE INTERÉS, PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LA CUENCA DEL LAGO DE TOTA
<b>PROGRAMA:</b>	PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA OFERTA HÍDRICA COMO SERVICIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO		

**LOCALIZACIÓN:**

Unidades hidrográficas, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos



**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Los cambios en los patrones climáticos, el uso de la tierra, prácticas agrícolas y otras actividades antrópicas han alterado el ciclo natural del agua en la cuenca, afectando negativamente su capacidad para regular los flujos hídricos y exacerbando aún más los problemas de disponibilidad de agua para el buen desarrollo de las actividades económicas y domésticas en la cuenca. La falta de una gestión adecuada de las zonas estratégicas para la regulación del flujo de agua ha resultado en la disminución de los caudales en épocas secas, afectando la disponibilidad de agua para los múltiples usos en la cuenca del Lago de Tota. Estos desequilibrios en el ciclo del agua desencadenan impactos negativos en la oferta del agua, la biodiversidad y la sostenibilidad de las comunidades locales en la cuenca. El propósito central de este proyecto es identificar, establecer y gestionar zonas estratégicas que contribuyan al restablecimiento de la regulación de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota. Esto incluye la identificación de áreas clave para la conservación y restauración del ecosistema, la implementación de prácticas de manejo sostenible, como la reforestación y la restauración. El alcance del proyecto abarca la colaboración con autoridades locales, la capacitación de comunidades y

agricultores en prácticas de manejo sostenible y el monitoreo continuo de los resultados para garantizar la efectividad de las estrategias implementadas. En última instancia, este proyecto se plantea como una estrategia esencial para restablecer la regulación de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota, proteger la biodiversidad y garantizar un suministro de agua sostenible para las comunidades locales.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La identificación, establecimiento y manejo de zonas estratégicas para restablecer la regulación de la oferta hídrica son esenciales para mejorar la resiliencia y sostenibilidad de la cuenca del Lago de Tota. El aumento de la variabilidad climática y la intensificación de fenómenos climáticos extremos, como sequías, representan amenazas significativas para la disponibilidad de agua en la cuenca. Este proyecto busca restaurar zonas claves y adoptar prácticas de manejo que permitan una regulación natural del agua y a su vez adaptarse a los desafíos planteados por el cambio climático, reduciendo los riesgos asociados a la escasez hídrica, permitiendo que se desarrollen los usos actuales y potenciales del recurso hídrico en la cuenca. Dadas las características únicas de la cuenca, donde el lago tiene una importancia ecológica, económica y social fundamental, este proyecto contribuirá directamente a la restauración de la regulación hídrica, aportando hacia la sostenibilidad del recurso hídrico, equilibrio del ecosistema, seguridad de las comunidades y el desarrollo sostenible en la cuenca. El Lago de Tota no solo es un recurso hídrico vital para las comunidades locales, sino que también desempeña un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y la protección de los ecosistemas acuáticos circundantes.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), en su estrategia "Conservación" y línea de acción "Promover y apoyar procesos nacionales, regionales y locales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica". Así mismo se articula con instrumentos como el POMCA en su línea estratégica "Manejo del recurso hídrico y calidad del agua"; con el EOT de cada municipio, en proyectos como el "Manejo integral de la cuenca del Lago de Tota" y "Manejo adecuado del recurso hídrico y conservación de los recursos naturales". De la misma forma esta articulado con instrumentos como el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión integrada del recurso hídrico" en su programa de "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas" y proyecto "Gestión de cuerpos lénticos"; Así mismo con la línea estratégica de "Conocimiento, conservación y uso de los recursos naturales y la biodiversidad" en su programa "Conservación y manejo de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos" y proyecto "Incentivos a la conservación y descontaminación".

### POBLACIÓN OBJETIVO

Comunidad local

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### OBJETIVO GENERAL

Identificar, establecer y manejar zonas estratégicas para restablecer la regulación de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota, mediante la implementación de medidas de conservación, restauración y manejo sostenible, con el fin de garantizar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en la cuenca

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS



OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GOH001-OE01	Identificar zonas estratégicas para la restauración de la regulación hídrica	Identificar y mapear al menos tres (3) zonas estratégicas para la restauración de la regulación hídrica	(Número de zonas estratégicas identificadas y mapeadas / Número de zonas propuestas) *100
GOH001-OE02	Establecer zonas de restauración hídrica	Iniciar al menos dos (2) proyectos piloto de restauración hídrica en las zonas identificadas	(Número de proyectos piloto de restauración hídrica ejecutados/ Número de proyectos piloto de restauración proyectados) * 100
GOH001-OE03	Implementar prácticas de manejo sostenible en las zonas restauradas	Establecer y promover prácticas de manejo sostenible en al menos tres (3) zonas restauradas	(Número de zonas restauradas/ Número de zonas proyectadas a restaurar) * 100
GOH001-OE04	Monitorear y evaluar el impacto de la restauración de la regulación hídrica	Realizar al menos 2 evaluaciones de impacto en la mejora de la regulación hídrica y la reducción de riesgos	(Número de evaluaciones de impacto en la mejora realizadas / Número de evaluaciones proyectadas a realizar) *100
GOH001-OE05	Promover la conciencia y participación de la comunidad en la restauración de la regulación hídrica	Involucrar al menos al 70% de la comunidad en	(Número de participantes de la comunidad en actividades de restauración y manejo sostenible / Número total de la comunidad) * 100

		actividades de restauración y manejo sostenible	
GOH001-OE06	Implementar esquemas de pago por servicios ambientales en las áreas estratégicas identificadas	Implementar tres (3) proyectos de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en las áreas estratégicas identificadas	(Número de proyectos PSA implementados / Número de proyectos establecidos a realizar) *100
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>
<b>Identificar zonas estratégicas para la restauración de la regulación hídrica</b>	GOH001-OE01-A01	Realizar consultas con las comunidades locales, contando con el apoyo técnico de profesionales y el respaldo del diagnóstico técnico proporcionado por la corporación, con el fin de determinar las áreas prioritarias para la restauración.	- Actas de reuniones
	GOH001-OE01-A02	Realizar estudios topográficos y de uso del suelo para identificar áreas propensas a inundaciones y escasez hídrica, así como zonas con alto potencial de regulación hídrica integrando el análisis específico de la capacidad hidráulica del lago considerando aspectos de almacenamiento y resuspensión de lodos.	- Informe estudios topográficos - Mapas con las áreas identificadas
	GOH001-OE01-A03	Evaluar la viabilidad técnica y ecológica de restaurar ecosistemas que regulen el flujo del agua	- Informe de evaluación técnica y ecológica
	GOH001-OE01-A04	Evaluar el estado actual del ecosistema que se va a restaurar	- Informe de evaluación

<b>Establecer zonas de restauración hídrica</b>	GOH001 -OE02- A01	Diseñar proyectos de restauración	- Documento proyecto de restauración
	GOH001 -OE02- A02	Definir los recursos humanos y materiales para implementar las acciones de restauración.	-Registro de personal asignado - Listado de materiales y equipos necesarios
<b>Implementar prácticas de manejo sostenible en las zonas restauradas</b>	GOH001 -OE03- A01	Capacitar a la comunidad local en prácticas de manejo sostenible, como la gestión de cuencas y la reforestación	- Registro de asistencia
	GOH001 -OE03- A02	Establecer comités de gestión comunitaria para asegurar la continuidad y éxito de las prácticas de manejo en las zonas restauradas	- Actas de constitución de comités
<b>Monitorear y evaluar el impacto de la restauración de la regulación hídrica</b>	GOH001 -OE04- A01	Recopilar datos antes y después de la restauración para medir los cambios en la regulación hídrica y la reducción de riesgos	-Registros de datos
	GOH001 -OE04- A02	Establecer indicadores para medir el éxito de la restauración, incluyendo la reducción de escasez y la mejora de la recarga de acuíferos	- Indicadores establecidos
	GOH001 -OE04- A03	Evaluar la calidad del agua, la biodiversidad y el bienestar de las comunidades como indicadores del éxito de la restauración	- Informe de monitoreo
	GOH001 -OE04- A04	Ajustar las estrategias y acciones según los resultados obtenidos para maximizar los beneficios	- Informe de ajuste de estrategias y acciones
<b>Promover la conciencia y participación de la comunidad en la restauración de la regulación hídrica</b>	GOH001 -OE05- A01	Organizar talleres de sensibilización y capacitación para la comunidad sobre la importancia de la regulación hídrica y la restauración de ecosistemas	- Registros de asistencia

	G0H001 -OE05- A02	Fomentar la participación activa de la comunidad en la implementación y mantenimiento de los proyectos de restauración	- Registros de participación de la comunidad en actividades de restauración
	G0H001 -OE05- A03	Facilitar la colaboración entre instituciones educativas, organizaciones comunitarias y entidades gubernamentales para impulsar la participación de la comunidad	- Acuerdos y convenios firmados
	G0H001 -OE05- A04	Desarrollar programas de voluntariado y actividades de educación ambiental para fortalecer el compromiso y la conexión de la comunidad con las zonas restauradas	- Informes de actividades - Registro fotográfico
<b>Implementar esquemas de pago por servicios ambientales en las áreas estratégicas identificadas</b>	G0H001 -OE06- A01	Realizar la Identificación y caracterización de actores participantes	- Documento proyecto de PSA
	G0H001 -OE06- A02	Delimitar las áreas de intervención y priorización de predios.	- Documento proyecto de PSA
	G0H001 -OE06- A03	Formalizar los acuerdos voluntarios de pagos por servicios ambientales	- Documento proyecto de PSA
	G0H001 -OE06- A04	Estimar el valor del incentivo y otorgar el incentivo de pagos por servicios ambientales	- Documento proyecto de PSA

	GOH001- -OE06- A05	Registrar la información del proyecto de pagos por servicios ambientales implementado y seguimiento ante la autoridad ambiental	- Registro realizado ante la autoridad
	GOH001- -OE06- A06	Realizar acciones de seguimiento y monitoreo a los acuerdos suscritos	- Informe de seguimiento y monitoreo de los acuerdos voluntarios de pagos por servicios ambientales
	GOH001- -OE06- A07	Desarrollar talleres de sensibilización ambiental y fortalecimiento comunitario	- Listas de asistencia

**CRONOGRAMA**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO		
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Identificar zonas estratégicas para la restauración de la regulación hídrica	GOH001- OE01-A01	Realizar consultas con las comunidades locales, contando con el apoyo técnico de profesionales y el respaldo del diagnóstico técnico proporcionado por la corporación, con el fin de determinar las áreas prioritarias para la restauración.	X												\$ 429.041,75
	GOH001- OE01-A02	Realizar estudios topográficos y de uso del suelo para identificar áreas propensas a inundaciones y escasez hídrica, así como zonas con alto potencial de regulación hídrica	X												\$ 1.000.785,00
	GOH001- OE01-A03	Evaluar la viabilidad técnica y ecológica de restaurar ecosistemas que regulen el flujo del agua	X												\$ 646.726,20
	GOH001- OE01-A04	Evaluar el estado actual del ecosistema que se va a restaurar	X												\$ 433.375,50

Establecer zonas de restauración hídrica	GOH001-OE02-A01	Diseñar proyectos de restauración		X														\$ 446.376,77
	GOH001-OE02-A02	Definir los recursos humanos y materiales para implementar las acciones de restauración.		X														\$ 1.020.500,46
Implementar prácticas de manejo sostenible en las zonas restauradas	GOH001-OE03-A01	Capacitar a la comunidad local en prácticas de manejo sostenible, como la gestión de cuencas y la reforestación		X														\$ 446.376,77
	GOH001-OE03-A02	Establecer comités de gestión comunitaria para para asegurar la continuidad y éxito de las prácticas de manejo en las zonas restauradas		X														\$ 611.640,02
Monitorear y evaluar el impacto de la restauración de la regulación hídrica	GOH001-OE04-A01	Recopilar datos antes y después de la restauración para medir los cambios en la regulación hídrica y la reducción de riesgos	X	X	X	X												\$ 1.813.081,44
	GOH001-OE04-A02	Establecer indicadores para medir el éxito de la restauración, incluyendo la reducción de escasez y la mejora de la recarga de acuíferos		X														\$ 1.030.808,55
	GOH001-OE04-A03	Evaluar la calidad del agua, la biodiversidad y el bienestar de las comunidades como indicadores del éxito de la restauración				X		X		X								\$ 5.183.516,24
	GOH001-OE04-A04	Ajustar las estrategias y acciones según los resultados obtenidos para maximizar los beneficios				X		X		X								\$ 2.716.308,72

Promover la conciencia y participación de la comunidad en la restauración de la regulación hídrica	GOH001-OE05-A01	Organizar talleres de sensibilización y capacitación para la comunidad sobre la importancia de la regulación hídrica y la restauración de ecosistemas		X															\$ 411.323,03
	GOH001-OE05-A02	Fomentar la participación activa de la comunidad en la implementación y mantenimiento de los proyectos de restauración		X		X			X										\$ 1.422.338,86
	GOH001-OE05-A03	Facilitar la colaboración entre instituciones educativas, organizaciones comunitarias y entidades gubernamentales para impulsar la participación de la comunidad		X		X			X										\$ -
	GOH001-OE05-A04	Desarrollar programas de voluntariado y actividades de educación ambiental para fortalecer el compromiso y la conexión de la comunidad con las zonas restauradas		X		X			X										\$ 1.334.396,42
Implementar esquemas de pago por servicios ambientales en las áreas estratégicas identificadas	GOH001-OE06-A01	Realizar la Identificación y caracterización de actores participantes	X																\$ 717.080,25
	GOH001-OE06-A02	Delimitar las áreas de intervención y priorización de predios.	X	X															\$ 879.752,27





	GOH001-OE06-A03	Formalizar los acuerdos voluntarios de pagos por servicios ambientales		X														\$ 738.592,66	
	GOH001-OE06-A04	Estimar el valor del incentivo y otorgar el incentivo de pagos por servicios ambientales		X														\$ 10.300.000,00	
	GOH001-OE06-A05	Registrar la información del proyecto de pagos por servicios ambientales implementado y seguimiento ante la autoridad ambiental		X														\$ 446.376,77	
	GOH001-OE06-A06	Realizar acciones de seguimiento y monitoreo a los acuerdos suscritos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$ 1.098.707,33	
	GOH001-OE06-A07	Desarrollar talleres de sensibilización ambiental y fortalecimiento comunitario		X			X				X							\$ 35.230.256,08	
<b>TOTAL</b>																			<b>\$ 68.357.361,08</b>

FUENTES DE FINANCIACIÓN		
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible		<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>
Gobernación de Boyacá		<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá		<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>
Alcaldías Municipales		<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>
		<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>
		<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
RESPONSABLE	ROL EN EL PROYECTO	RESPONSABILIDADES
Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, líderes y garantes de la coordinación y ejecución efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.	Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. involucrar a las comunidades locales en el proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades y su impacto ambiental. Coordinar y colaborar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
Comunidad local	La comunidad tiene un rol activo y participativo en la identificación y el manejo de zonas estratégicas para la regulación del agua en la cuenca, que incluyen participar activamente en las actividades contempladas en el proyecto. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar en sesiones de capacitación y sensibilización. Colaborar con las alcaldías y Corpoboyacá en la identificación de áreas clave, en la implementación de medidas de conservación, y en la adopción de prácticas sostenibles de uso del agua

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

1.7.4.2 Recuperación, protección y conservación en zonas de ribera de los afluentes del Lago de Tota

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO:</b> GOH002
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>		RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN EN ZONAS DE RIBERA DE LOS AFLUENTES DEL LAGO DE TOTA	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ALTOANDINOS DE INTERÉS, PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LA CUENCA DEL LAGO DE TOTA
<b>PROGRAMA:</b>	PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA OFERTA HÍDRICA COMO SERVICIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO		

<p><b>LOCALIZACIÓN:</b></p>	<p>Unidades hidrográficas Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas La Mugre y los Pozos</p>	
<p><b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b></p>		
<p>Las áreas ribereñas de los afluentes que alimentan el lago son fundamentales para mantener la calidad y cantidad de agua en la región. Sin embargo, estas áreas están siendo afectadas por la expansión de la agricultura, la deforestación y la degradación ambiental. Esta degradación afecta la calidad del agua, reduce la biodiversidad y aumenta la vulnerabilidad a fenómenos climáticos extremos, lo que pone en riesgo la provisión sostenible de agua en la cuenca. Esta situación plantea la necesidad de un enfoque integral para la recuperación, protección y conservación de estas áreas ribereñas con el objetivo de mantener la oferta hídrica como un servicio ambiental estratégico. En este contexto, el propósito fundamental de este proyecto es restaurar, proteger y conservar las zonas de ribera de los afluentes que desembocan en el Lago de Tota. El objetivo principal es mejorar la calidad y cantidad de agua en los afluentes y, en última instancia, en el lago, manteniendo así la oferta hídrica como un recurso ambiental vital. Se busca restaurar áreas ribereñas degradadas a través de la reforestación, el control de la erosión y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles. Además, se pretende fomentar la concienciación sobre la importancia de conservar estos ecosistemas ribereños y su papel en la</p>		

regulación de la calidad y disponibilidad del agua.

El alcance del proyecto abarca la colaboración con comunidades locales, organizaciones de conservación y entidades gubernamentales. Se llevarán a cabo proyectos de restauración de áreas ribereñas críticas, involucrando la plantación de especies nativas, la creación de barreras naturales contra la erosión y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles en las zonas circundantes. Además, se promoverá la educación ambiental y la concienciación pública sobre la importancia de las zonas ribereñas y su relación con la calidad del agua. En resumen, este proyecto, se plantea como una estrategia esencial para la protección, conservación, mejora y mantenimiento de la oferta hídrica como un servicio ambiental estratégico en una región con características y particularidades únicas. Su implementación permitirá garantizar un equilibrio sostenible en el uso del agua y proteger el entorno natural, asegurando un futuro más próspero y saludable para las comunidades locales y la biodiversidad.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se plantea como una estrategia integral para la protección, conservación, mejora y mantenimiento de la oferta hídrica como un servicio ambiental estratégico en la cuenca del Lago de Tota. Esta justificación se centra en la importancia crítica de este proyecto en términos de sostenibilidad ambiental, la seguridad hídrica, la biodiversidad y el bienestar de la comunidad.

En primer lugar, la conservación de los afluentes del Lago de Tota reviste una importancia inigualable en múltiples aspectos, como el papel fundamental que desempeña en la provisión de agua dulce para la región. La conservación de sus afluentes es esencial, ya que garantiza tanto la calidad como la cantidad de agua disponible. Esta disponibilidad de agua es crucial para la vida silvestre y para satisfacer las necesidades de las comunidades locales. Además, la conservación de los afluentes del Lago de Tota es fundamental para proteger la biodiversidad de la región, puesto que los hábitats acuáticos en estas áreas albergan una gran diversidad de flora y fauna, incluyendo especies endémicas, cuya supervivencia está amenazada por la degradación de estos entornos.

La cuenca del Lago de Tota proporciona servicios ecosistémicos esenciales, como la purificación del agua, la regulación del clima y hábitat para peces y aves migratorias. La conservación de los afluentes no solo mantiene estos servicios, sino que también contribuye a la resiliencia ante el cambio climático. El aumento de la presión sobre los recursos hídricos debido al cambio climático, con eventos climáticos extremos como sequías más frecuentes, hace que la restauración de las zonas de ribera sea aún más crucial.

Las amenazas actuales, como la degradación de las zonas de ribera debido a la agricultura intensiva, la urbanización y otras actividades desarrolladas en la cuenca, y las amenazas futuras asociadas al cambio climático, hacen que la implementación de este proyecto sea imperativa. No solo mejorará la calidad del agua al reducir la carga de sedimentos y contaminantes, sino que también conservará la biodiversidad y aumentará la resiliencia de la cuenca a los eventos climáticos extremos.

La seguridad hídrica es un aspecto crítico de este proyecto. Garantizar la cantidad y calidad del agua en la cuenca no solo es esencial para las comunidades locales, sino que también respalda la agricultura, la ganadería y la producción de alimentos. Además, la restauración de las zonas de ribera puede generar empleo y promover el turismo sostenible, lo que a su vez puede impulsar la economía local. En última instancia, este proyecto de recuperación y conservación de los afluentes del Lago de Tota es una inversión en la protección de un recurso crítico y en la mejora de la calidad de vida de las comunidades que dependen de él.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), donde se establece la estrategia "Conservación" en su línea de acción de "Promover y apoyar procesos nacionales, regionales y locales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica". Así mismo se encuentra articulado con el Plan Nacional de Desarrollo donde se considera el ordenamiento del territorio alrededor del agua teniendo en cuenta como un catalizador "El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial", con el Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO) en su lineamiento 1 "Una planificación adaptativa acorde al recurso hídrico". Así mismo se articula con instrumentos como el POMCA en su línea estratégica "Manejo del recurso hídrico y calidad del agua" con el programa y proyecto "Restauración de bordes de quebrada y cuerpos de agua"; con el EOT de cada municipio, en proyectos como "Manejo integral de la cuenca del Lago de Tota" y "Manejo adecuado del recurso hídrico y conservación de los recursos naturales". De la misma forma, está articulado con instrumentos como el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión integrada del recurso hídrico" en su programa de "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas" y proyecto "Gestión de cuerpos lénticos".

### POBLACIÓN OBJETIVO

Comunidad local

OBJETIVOS DEL PROYECTO			
OBJETIVO GENERAL			
Implementar estrategias para recuperar, proteger y conservar las zonas de ribera de los afluentes del Lago de Tota para preservar y mejorar la oferta hídrica en la cuenca			
OBJETIVOS ESPECIFICOS			
OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GOH002-OE001	Restaurar y recuperar las zonas de ribera	Implementar proyectos de restauración en las cinco (5) áreas de ribera de los afluentes del Lago	(Número de áreas restauradas/ Número de hectáreas propuestas para restaurar) * 100
GOH002-OE002	Implementar acciones de protección de las zonas de rivera	Implementar tres (3) acuerdos de conservación y protección de las zonas de rivera	(Número de áreas protegidas/ Número de hectáreas propuestas para proteger) * 100
GOH002-OE003	Promover la participación comunitaria en la protección y conservación de las zonas de rivera	Promover dos (2) iniciativas comunitarias para la protección y conservación de las zonas de rivera	(Número de iniciativas comunitarias implementadas / Número de iniciativas comunitarias propuestas) * 100
ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN

Restaurar y recuperar las zonas de ribera	GOH002- OE001- A01	Identificar áreas críticas para la restauración	- Informe de áreas identificadas
	GOH002- OE001- A02	Diseñar e implementar proyectos de restauración	- Documento proyecto de restauración
Implementar acciones de protección de las zonas de rivera	GOH002- OE002- A01	Identificar áreas críticas para la protección y conservación	- Informe de áreas identificadas
	GOH002- OE002- A02	Establecer acuerdos de conservación con propietarios y comunidades locales	- Acuerdos establecidos
	GOH002- OE002- A03	Implementar medidas de manejo y monitoreo para garantizar la protección a largo plazo	- Informes de monitoreo
Promover la participación comunitaria en la protección y conservación de las zonas de ribera	GOH002- OE003- A01	Establecer comités de gestión de zonas de ribera con la participación de comunidades locales	- Actas de reunión
	GOH002- OE003- A02	Realizar sesiones de capacitación dirigidas a la población objetivo del proyecto, con el fin de concientizar sobre la importancia de la protección de la ribera	- Listas de asistencia

**CRONOGRAMA**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO		
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO				LARGO PLAZO					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Restaurar y recuperar las zonas de ribera	GOH002- OE001-A01	Identificar áreas críticas para la restauración	X												\$ 738.592,66





	GOH002-OE001-A02	Diseñar e implementar proyectos de restauración	X	X														\$ 22.408.343,09
Implementar acciones de protección de las zonas de rivera	GOH002-OE002-A01	Identificar áreas críticas para la protección y conservación	X															\$ 446.376,77
	GOH002-OE002-A02	Establecer acuerdos de conservación con propietarios y comunidades locales	X															\$ 738.592,66
	GOH002-OE002-A03	Implementar medidas de manejo y monitoreo para garantizar la protección a largo plazo	X		X			X										\$ -
Promover la participación comunitaria en la protección y conservación de las zonas de rivera	GOH002-OE003-A01	Establecer comités de gestión de zonas de rivera con la participación de comunidades locales	X															\$ 411.323,03
	GOH002-OE003-A02	Realizar sesiones de capacitación dirigidas a la población objetivo del proyecto, con el fin de concientizar sobre la importancia de la protección de la rivera	X															\$ -
<b>TOTAL</b>															<b>\$ 24.743.228,21</b>			
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>																		
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible															<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>			
Gobernación de Boyacá															<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>			
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá															<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>			
Alcaldías Municipales															<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>			

		<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>
		<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
RESPONSABLE	ROL EN EL PROYECTO	RESPONSABILIDADES
Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.	Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos ambientales.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar activamente en actividades de recuperación y conservación de las zonas de ribera, así como participar en sesiones de capacitación y sensibilización contempladas dentro del proyecto.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

### 1.7.4.3 Ecoturismo para el desarrollo sostenible del Lago de Tota

	FICHA PROYECTO	CÓDIGO: GOH003
PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS		

<b>Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)</b>			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>		ECOTURISMO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL LAGO DE TOTA	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	SOSTENIBILIDAD DEL CAPITAL NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD
<b>PROGRAMA:</b>	ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Unidades hidrográficas Lago de Tota, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos		
			

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La cuenca del Lago de Tota es un área de gran importancia geográfica, ecológica, económica y cultural. En particular, el Lago de Tota, cuerpo de agua natural de alta montaña, es un ecosistema estratégico por la variedad de servicios que ofrece. Este ecosistema ha sido durante mucho tiempo un atractivo turístico, siendo este la segunda actividad económica de la cuenca. Sin embargo, en las últimas décadas, la región ha enfrentado desafíos significativos relacionados con la pérdida de biodiversidad, la contaminación del agua y la presión turística no regulada, a causa de la falta de desarrollo del turismo de naturaleza y la escasa promoción de actividades turísticas.

La falta de estrategias ecoturísticas y de un enfoque de desarrollo sostenible conlleva a la proliferación de prácticas turísticas perjudiciales para el entorno natural, generando preocupaciones sobre la sostenibilidad a largo plazo de la región y la necesidad de abordar estos problemas de manera integral. En este contexto, este proyecto surge como una estrategia clave para la conservación y desarrollo sostenible, así como el fortalecimiento del Turismo de Naturaleza en la región, teniendo en cuenta las características únicas del Lago de Tota. El propósito principal de este proyecto es diseñar e implementar estrategias ecoturísticas que promuevan la sostenibilidad del Lago de Tota. Esto implica la creación de rutas de turismo de naturaleza, la promoción de prácticas de turismo responsable, la educación ambiental y la conservación de los ecosistemas circundantes. El objetivo fundamental es equilibrar la actividad turística con la preservación del medio ambiente, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la región y a la protección de su rica biodiversidad.

El alcance del proyecto abarca la colaboración con las autoridades locales, organizaciones ambientales y operadores turísticos. Se llevará a cabo un diseño detallado de rutas ecoturísticas que destaquen los valores naturales del área, incorporando observación de aves, senderismo, buceo recreativo y actividades de interpretación ambiental. Se establecerán prácticas de turismo responsable, que incluyen pautas de conducta y capacitación para visitantes y operadores turísticos. Además, se potenciará el turismo en áreas como las islas del Lago. En definitiva, la implementación de este proyecto permitirá garantizar un equilibrio entre el turismo y la protección del entorno natural, promoviendo un turismo responsable, un futuro más próspero y saludable para las comunidades locales y el rico patrimonio natural del Lago de Tota.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Lago de Tota, como uno de los mayores sistemas lacustres de alta montaña, alberga una biodiversidad única y desempeña un papel fundamental en la provisión de recursos hídricos. Sin embargo, enfrenta amenazas significativas, como la degradación del ecosistema debido a la agricultura intensiva, el incremento de prácticas no sostenibles. El cambio climático también plantea desafíos crecientes para la disponibilidad y calidad del agua en la cuenca. El turismo no regulado podría agravar estas amenazas, por lo que el diseño de estrategias ecoturísticas es esencial para fomentar un turismo sostenible que respete y proteja el entorno natural.

El turismo de naturaleza ofrece una serie de beneficios clave para la región del Lago de Tota. En primer lugar, promueve la conservación de la biodiversidad al aumentar la conciencia sobre la importancia de proteger los ecosistemas locales y generar fondos para su preservación. Además, contribuye al desarrollo sostenible al crear oportunidades económicas para las comunidades locales a través del empleo y emprendimientos sostenibles. Este enfoque también actúa como una plataforma para la educación ambiental, aumentando la comprensión de los ecosistemas y promoviendo prácticas respetuosas con el medio ambiente.

La diversificación de la oferta turística a través de estrategias ecoturísticas atraerá a un público diverso, lo que aumentará los ingresos y la estabilidad económica de la región. Además, al sensibilizar a los visitantes sobre la fragilidad y belleza del ecosistema del Lago de Tota, se fortalecerá su compromiso con la protección de estos recursos naturales. Este proyecto se justifica por la necesidad de promover el turismo de naturaleza en la región, aprovechando los recursos naturales y culturales de la cuenca del Lago de Tota. adicional, se presenta como una iniciativa esencial para abordar los desafíos de conservación y desarrollo sostenible en la cuenca.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), en su estrategia "Conservación". Así mismo se articula con instrumentos como el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica de "Ambiente y economía Regenerativa" con el área temática de "Producción sostenible,

<p>economía regenerativa y buenas prácticas ambientales"., el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Conocimiento, conservación y uso de los recursos naturales y la biodiversidad" en su programa de "Conservación y manejo de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos", y el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) en su línea estratégica "Potencial paisajístico y recreativo" con programas como "Capacitación y difusión de procedimientos ecoturísticos" y "Actividades recreativas ligadas al recurso hídrico".                  Por último, se articula con el Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB) en su eje programático "Ecosistemas y biodiversidad" y "Sector productivo" en sus componentes "Promover la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos" e "Incentivar y promover el turismo en la región"</p>			
<b>POBLACIÓN OBJETIVO</b>			
Comunidad local, operadores turísticos			
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Diseñar e implementar estrategias ecoturísticas que promuevan la sostenibilidad del Lago de Tota y fortalezcan el turismo de naturaleza en la cuenca			
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>			
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
GOH003-OE001	Establecer senderos ecológicos en la cuenca	Tres (3) senderos ecológicos establecidos	(Número de senderos implementados/ Número de senderos propuestos) * 100
GOH003-OE002	Implementar acciones de fomento de buceo recreativo	Dos (2) acciones Implementadas	(Número de acciones implementadas/ Número de acciones propuestas) * 100
GOH003-OE003	Fomentar la diversificación de la oferta turística en la cuenca	Implementar tres (3) nuevas actividades turísticas sostenibles	(Número de actividades nuevas implementadas/ Número de actividades nuevas propuestas) * 100
GOH003-OE004	Gestionar acciones para fomentar la conciencia y la responsabilidad frente al turismo sostenible	Ejecutar tres (3) acciones para fomentar la conciencia y la responsabilidad frente al turismo sostenible	(Número de acciones implementadas/ Número de acciones propuestas) * 100

G0H003-OE005	Establecer programas semipermanentes de formación ecoturística (Escuelas de ecoturismo)	Implementar dos (2) programas semipermanentes de formación ecoturística	(Número de programas implementados/ Número de programas propuestos) * 100
ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Establecer senderos ecológicos en la cuenca</b>	G0H003-OE001-A01	Identificar y evaluar áreas dentro de la cuenca que sean adecuadas para la creación de senderos ecológicos, incluyendo las islas del lago	- Informe áreas identificadas
	G0H003-OE001-A02	Diseñar y establecer rutas de senderismo con información turística y educativa	- Documentos de diseño de rutas de senderismo que incluyan información turística y educativa, con descripciones de puntos de interés y actividades recomendadas
	G0H003-OE001-A03	Establecer un programa de mantenimiento regular de los senderos	- Programa de monitoreo establecido
	G0H003-OE001-A04	Diseñar una estrategia de promoción para atraer visitantes a los senderos ecológicos	- Registros de promoción utilizados
<b>Implementar acciones de fomento de buceo recreativo</b>	G0H003-OE002-A01	Identificar y evaluar los lugares adecuados para el buceo recreativo	- Informe áreas identificadas
	G0H003-OE002-A02	Establecer las zonas de buceo	- Documento que detalle las zonas establecidas
	G0H003-OE002-A03	Desarrollar un estudio sobre la infraestructura requerida para realizar el buceo recreativo	- Planes y diseños de la infraestructura necesaria para el buceo recreativo - Documento del estudio

<b>Fomentar la diversificación de la oferta turística en la cuenca</b>	GOH003 -OE003- A01	Realizar un análisis detallado de las oportunidades turísticas existentes y potenciales en la cuenca, considerando aspectos naturales, culturales y de aventura	- Documento análisis de oportunidades
	GOH003 -OE003- A02	Desarrollar un estudio sobre la infraestructura requerida para las nuevas actividades turísticas	- Planes y diseños de la infraestructura necesaria para los nuevos productos turísticos - Documento del estudio
	GOH003 -OE003- A03	Proporcionar capacitación a guías turísticos y proveedores de servicios en las nuevas experiencias turísticas para garantizar la calidad y la seguridad	- Listas de asistencia
	GOH003 -OE003- A04	Organizar eventos y festivales turísticos que destaquen la cultura local, la gastronomía y las actividades especiales	- Registro fotográfico
	GOH003 -OE003- A05	Colaborar con otros actores locales, como empresas, organizaciones sin fines de lucro y comunidades, para fortalecer la oferta turística y crear paquetes turísticos integrales	- Actas de reuniones
<b>Gestionar acciones para fomentar la conciencia y la responsabilidad frente al turismo sostenible</b>	GOH003 -OE004- A01	Organizar talleres y charlas de sensibilización en las comunidades locales, turistas y guías para concienciar sobre la importancia de la conservación y el turismo sostenible.	- Listas de asistencia
<b>Establecer programas semipermanentes de formación ecoturística (Escuelas de ecoturismo)</b>	GOH003 -OE005- A01	Diseñar programas de formación ecoturística, que incluya módulos de formación en ecología, conservación, interpretación ambiental, servicio al cliente y gestión turística	- Programas de formación ejecutados



	GOH003 -OE005- A02	Establecer los recursos necesarios											- Planes y presupuestos	
<b>CRONOGRAMA</b>														
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS								PRESUPUESTO			
			CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO				LARGO PLAZO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Establecer senderos ecológicos en la cuenca	GOH003-OE001-A01	Identificar y evaluar áreas dentro de la cuenca que sean adecuadas para la creación de senderos ecológicos, incluyendo las islas del lago	X											\$ 1.020.500,46
	GOH003-OE001-A02	Diseñar y establecer rutas de senderismo con información turística y educativa	X	X	X									\$ 1.962.027,55
	GOH003-OE001-A03	Establecer un programa de mantenimiento regular de los senderos		X										\$ 459.768,07
	GOH003-OE001-A04	Diseñar una estrategia de promoción para atraer visitantes a los senderos ecológicos				X								\$ 807.080,14
Implementar acciones de fomento de buceo recreativo	GOH003-OE002-A01	Identificar y evaluar los lugares adecuados para	X											\$ 1.030.808,55

		el buceo recreativo															
	GOH003-OE002-A02	Establecer las zonas de buceo		X													\$ 1.061.732,81
	GOH003-OE002-A03	Desarrollar un estudio sobre la infraestructura requerida para realizar el buceo recreativo		X													\$ 10.609.000,00
Fomentar la diversificación de la oferta turística en la cuenca	GOH003-OE003-A01	Realizar un análisis detallado de las oportunidades turísticas existentes y potenciales en la cuenca, considerando aspectos naturales, culturales y de aventura	X														\$ 1.030.808,55
	GOH003-OE003-A02	Desarrollar un estudio sobre la infraestructura requerida		X	X												\$ -
	GOH003-OE003-A03	Proporcionar capacitación a guías turísticos y proveedores de servicios en las nuevas experiencias turísticas para garantizar la				X											\$ 487.767,94

		calidad y la seguridad																				
	GOH003-OE003-A04	Organizar eventos y festivales turísticos que destaquen la cultura local, la gastronomía y las actividades especiales										X										\$ 47.798.014,73
	GOH003-OE003-A05	Colaborar con otros actores locales, como empresas, organizaciones sin fines de lucro y comunidades, para fortalecer la oferta turística y crear paquetes turísticos integrales	X																			\$ -
Gestionar acciones para fomentar la conciencia y la responsabilidad frente al turismo sostenible	GOH003-OE004-A01	Organizar talleres y charlas de sensibilización en las comunidades locales, turistas y guías para concienciar sobre la importancia de la conservación y el turismo sostenible.	X																			\$ 1.064.376,77

Establecer programas semipermanentes de formación ecoturística (Escuelas de ecoturismo)	GOH003-OE005-A01	Diseñar programas de formación ecoturística, que incluya módulos de formación en ecología, conservación, interpretación ambiental, servicio al cliente y gestión turística	X														\$ 526.988,17
	GOH003-OE005-A02	Establecer los recursos necesarios	X														\$ 1.030.808,55
<b>TOTAL</b>													<b>\$ 68.889.682,29</b>				
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>																	
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible												<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>					
Gobernación de Boyacá												<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>					
Fondo Nacional de Turismo (FONTUR)												<a href="https://fontur.com.co/es">https://fontur.com.co/es</a>					
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá												<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>					
Alcaldías Municipales												<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>					
												<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>					
												<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>					
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>																	
<b>RESPONSABLE</b>						<b>ROL EN EL PROYECTO</b>						<b>RESPONSABILIDADES</b>					

Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas. Así mismo coordinares de las acciones en sus respectivos municipios.	Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo será el encargado de proporcionar orientación y apoyo técnico del proyecto para promover el turismo sostenible en la región.	Brindar soporte técnico en el diseño e implementación de las actividades contempladas en el proyecto.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos del proyecto.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Colaborar en la identificación de atractivos turísticos locales, promover prácticas de turismo sostenible, participar en capacitaciones sobre ecoturismo, conservar y preservar los recursos naturales, y contribuir al enriquecimiento de la oferta turística a través de su participación y conocimiento local

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

#### 1.7.4.4 [Actualización de la demanda hídrica](#)

	<b>FICHA PROYECTO</b>	<b>CÓDIGO: GDH001</b>
---	-----------------------	-----------------------

<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>		ACTUALIZACIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA	<b>TEMÁTICA</b> :	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA
<b>PROGRAMA:</b>		GESTIÓN INTEGRAL DE LA DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO	
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos		

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La cuenca del Lago de Tota, un ecosistema de gran valor ecológico y fuente vital de agua dulce, se encuentra sometida a una creciente presión sobre sus recursos hídricos debido a factores como el aumento de la población, el desarrollo económico y el cambio climático. Esta presión ha generado la necesidad de entender y gestionar de manera más efectiva la demanda de agua en la región. El Lago de Tota, con su singularidad como uno de los cuerpos de agua más grandes de Colombia, es el corazón de esta cuenca y un recurso esencial para las comunidades locales. En este contexto, el proyecto se plantea como una estrategia integral para la gestión de la demanda de agua.

El propósito central de este proyecto es llevar a cabo una actualización periódica de la demanda hídrica en la cuenca del Lago de Tota, con el objetivo de mejorar la gestión integral de los recursos hídricos y garantizar un suministro sostenible de agua para las comunidades locales, la agricultura y otras actividades. Esto implica la identificación periódica de las demandas actuales y futuras de agua, así como la evaluación de los factores que influyen en la demanda, como las necesidades agrícolas, las demandas industriales y la conservación de ecosistemas acuáticos. Además, se busca promover el uso eficiente del agua y la adopción de prácticas sostenibles en la gestión de los recursos hídricos. El alcance del proyecto abarca la colaboración con las autoridades ambientales, las comunidades locales y los sectores económicos para la actualización de la demanda hídrica en la cuenca. Esto incluye la recopilación de datos y la implementación de herramientas de gestión de recursos hídricos. Se promoverá la concienciación y la capacitación de las comunidades locales y sectores productivos en prácticas sostenibles de uso del agua, así como la promulgación de regulaciones y políticas que fomenten la gestión eficiente del recurso hídrico.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Lago de Tota es una fuente vital de agua dulce, lo que lo convierte en un recurso de suma importancia. Su calidad y disponibilidad son esenciales para el abastecimiento de agua potable, la agricultura, la pesca y el turismo en la zona. Sin embargo, este ecosistema enfrenta desafíos significativos, como la disminución de los niveles del lago y sus afluentes debido a la variabilidad climática y la demanda creciente de agua para diversas actividades. La falta de una gestión integral de la demanda hídrica puede conllevar a la sobreexplotación del recurso, lo que afectando la sostenibilidad del lago y sus ecosistemas asociados.

En este contexto, el proyecto se plantea como una estrategia de gestión integral de la demanda del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota. Su objetivo es actualizar y comprender de manera precisa las necesidades actuales de agua, identificando los usuarios del recurso, las fuentes de demanda y sus usos. Esto permitirá diseñar e implementar estrategias efectivas de manejo sostenible, garantizando el suministro de agua a las comunidades locales, la agricultura y la conservación de los ecosistemas del lago. La actualización de la demanda hídrica es fundamental para adaptarse a las cambiantes condiciones climáticas y garantizar un uso sostenible de este recurso. La información recopilada a través de herramientas como el Registro Único de Usuarios del Recurso Hídrico (RURH), servirá como base para la toma de decisiones en la asignación de recursos hídricos, la gestión de conflictos de uso, una distribución equitativa del agua entre los diversos sectores, contribuyendo a la sostenibilidad, el suministro de agua potable para las comunidades, y la planificación de estrategias de conservación. Además, contribuirá a la protección de la biodiversidad acuática y terrestre que depende del lago y a la promoción de un equilibrio ecológico a largo plazo.

En resumen, este proyecto es esencial para abordar los desafíos de gestión hídrica en el contexto único del Lago de Tota. La gestión integral de la demanda del recurso hídrico es crucial para garantizar la sostenibilidad del lago y su papel vital en la provisión de agua a las comunidades locales, la agricultura, turismo y la conservación del ecosistema. La ejecución de este proyecto se traducirá en una gestión más responsable y sostenible del recurso hídrico, protegiendo así un recurso invaluable para las generaciones presentes y futuras.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), donde se establece la estrategia "Caracterización y



<p>cuantificación de la demanda del agua en cuencas priorizadas". Así mismo se encuentra articulado con el Plan Nacional de Desarrollo donde se considera el ordenamiento del territorio alrededor del agua teniendo en cuenta como un catalizador "El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial " ,se alinea del mismo modo, con el Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO) en su lineamiento 1 "Una planificación adaptativa acorde al recurso hídrico" del mismo modo se articula con instrumentos como el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR ) en su línea estratégica de "Conservación, respeto y aprovechamiento del agua" con el área temática de "Oferta y demanda del agua"., y el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión integrada del recurso hídrico" en su programa de "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas"</p>		
<b>POBLACIÓN OBJETIVO</b>		
Comunidad local asentada en las unidades hidrográficas Lago de Tota, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos		
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>		
<b>OBJETIVO GENERAL</b>		
Identificar a los usuarios del recurso hídrico para evaluar las condiciones de demanda y la disponibilidad de agua, a fin de desarrollar estrategias efectivas de gestión que promuevan un uso sostenible y equitativo del recurso		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
GDH001-OE01	Realizar campañas de identificación y actualización de registro de usuarios del recurso hídrico en la cuenca	Realizar reporte en el corto (año 3), mediano (año 6) y largo plazo (año 10) de la actualización de los usuarios del recurso hídrico, de acuerdo a los trámites nuevos solicitados por los usuarios  (Número de usuarios actualizados / Número total de trámites nuevos solicitados) * 100

GDH001-OE02	Determinar los usos del recurso hídrico en las unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos	Realizar un (1) análisis de cumplimiento de los usos potenciales establecidos en el PORH del 100% de las UHNI	(Número de usos potenciales cumplidos / Número total de usos potenciales identificados) * 100
GDH001-OE03	Estimar la demanda de agua a partir de la identificación de los usuarios del recurso hídrico, a fin de analizar las condiciones de disponibilidad en la cuenca	Realizar un (1) análisis por unidad hidrológica de modelación, tramos definidos y usos del recurso hídrico de la demanda de agua en la cuenca, teniendo en cuenta la oferta y las condiciones de variabilidad climática	(Número de análisis realizados / Número total de análisis requeridos) * 100
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>
Realizar campañas de identificación y actualización de registro de usuarios del recurso hídrico en la cuenca	GDH001-OE01-A01	Recopilación de la información institucional relevante disponible en la Corporación en el área de trabajo al comenzar el censo	- Trazabilidad de la documentación solicitada y entregada
	GDH001-OE01-A02	Organización de la documentación y formación del personal en aspectos técnicos como etapa previa a la ejecución del censo	- Registro de asistencia

	GDH001- -OE01- A03	Identificación de los usuarios que hacen uso y/o aprovechamiento del recurso hídrico en cada una de las unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas La Mugre y los Pozos, en base a los trámites nuevos solicitados por los usuarios	- Encuestas (RURH) realizadas en el censo - Solicitudes nuevas realizadas por los usuarios
	GDH001- -OE01- A04	Registro de la información recopilada en campo en las bases de datos	- Bases de datos actualizadas
<b>Determinar los usos del recurso hídrico en las unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas La Mugre y los Pozos</b>	GDH001- -OE02- A01	Analizar los datos obtenidos en el censo de usuarios del recurso hídrico y realizar la consolidación e inventario de los usos del recurso hídrico	- Documento técnico
<b>Estimar la demanda de agua a partir de la identificación de los usuarios del recurso hídrico, a fin de analizar las condiciones de disponibilidad en la cuenca</b>	GDH001- -OE03- A01	Estimación y análisis de la demanda hídrica total por unidad hidrológica de modelación, tramos definidos y usos del recurso hídrico, teniendo en cuenta la oferta y las condiciones de variabilidad climática.	- Informe con la estimación y análisis de la demanda hídrica total

**CRONOGRAMA**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO	
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Realizar campañas de identificación y actualización de registro de usuarios del recurso hídrico en la cuenca	GDH001-OE01-A01	Recopilación de la información institucional relevante disponible en la Corporación en el área de trabajo al comenzar el censo			X				X				X	\$ 538.375,50
	GDH001-OE01-A02	Organización de la documentación y formación del personal en aspectos técnicos como etapa previa a la			X				X				X	\$ -


		ejecución del censo															
	GDH001-OE01-A03	Identificación de los usuarios que hacen uso y/o aprovechamiento del recurso hídrico en cada una de las unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos, en base a los trámites nuevos solicitados por los usuarios			X			X						X			\$ 21.743.985,76
	GDH001-OE01-A04	Registro de la información recopilada en campo en las bases de datos			X			X						X			\$ 933.329,18
Determinar los usos del recurso hídrico en las unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos	GDH001-OE02-A01	Analizar los datos obtenidos en el censo de usuarios del recurso hídrico y realizar la consolidación e inventario de los usos del recurso hídrico			X			X						X			\$ 933.329,18

Estimar la demanda de agua a partir de la identificación de los usuarios del recurso hídrico, a fin de analizar las condiciones de disponibilidad en la cuenca	GDH001-OE03-A01	Estimación y análisis de la demanda hídrica total por unidad hidrológica de modelación, tramos definidos y usos del recurso hídrico, teniendo en cuenta la oferta y las condiciones de variabilidad climática.		X		X			X	\$ 1.544.323,39
<b>TOTAL</b>									<b>\$ 25.693.343,00</b>	
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>										
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá							<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>			
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>										
<b>RESPONSABLE</b>				<b>ROL EN EL PROYECTO</b>				<b>RESPONSABILIDADES</b>		
Alcaldías Municipales				Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en la participación en las actividades proyectadas y comunicación de las mismas a la comunidad.				Participación y colaboración activa en cada una de las actividades contempladas en el proyecto, así como promover la participación de la comunidad local de la cuenca.		
Corpoboyacá				La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.				Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos del proyecto.		

Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar y colaborar activamente en las actividades que lo requieran.
-----------------	---	---

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.5 Seguimiento a sistemas de medición instalados por los usuarios del recurso hídrico

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GDH002</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>		SEGUIMIENTO A SISTEMAS DE MEDICIÓN INSTALADOS POR LOS USUARIOS DEL RECURSO HÍDRICO	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA DEL AGUA
<b>PROGRAMA:</b>	GESTIÓN INTEGRAL DE LA DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO		

**LOCALIZACIÓN:**

Unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos



**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El Lago de Tota, situado en una región de gran importancia ecológica y socioeconómica, es un recurso vital para las comunidades locales, la agricultura, la piscicultura, el turismo y la biodiversidad. Sin embargo, en los últimos años, se ha observado una creciente presión sobre el recurso hídrico debido al aumento de la demanda de agua y al cambio climático. Esta situación plantea la necesidad de una gestión más efectiva de la demanda de agua en la cuenca, para ello, este proyecto de seguimiento a los sistemas de medición instalados por los usuarios del recurso hídrico y obras de control de caudal existentes se enmarca en la necesidad de garantizar una gestión integral y equitativa del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota.

El propósito central de este proyecto es establecer un sistema de seguimiento y control de los sistemas de medición instalados por los usuarios del recurso hídrico y de las obras de control de caudal en la cuenca del Lago de Tota. El objetivo es mejorar la gestión integral de la demanda de agua, garantizando un uso eficiente y sostenible del recurso. Esto incluye la verificación de la instalación y el funcionamiento adecuado de los sistemas de medición, así como la promoción de buenas prácticas en la utilización del agua. Además, se busca concienciar a los usuarios sobre la importancia de la conservación del lago y sus afluentes. El alcance del proyecto involucra la colaboración con los usuarios del recurso hídrico, las autoridades ambientales y las comunidades locales para el seguimiento de los sistemas de medición y obras de control de caudal. Se llevará a cabo la capacitación de los usuarios en el uso adecuado de estos



sistemas y se establecerá un sistema de monitoreo para verificar el cumplimiento de las regulaciones. Además, se fomentará la adopción de tecnologías avanzadas que faciliten la medición y el control del uso del agua, contribuyendo así a una gestión más eficiente del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se justifica en función de las particularidades y características únicas de este ecosistema acuático y su importancia para la sostenibilidad del recurso hídrico. El Lago de Tota es uno de los cuerpos de agua más grandes de Colombia, una fuente vital de agua dulce para la región y un hábitat esencial para la biodiversidad local. La disponibilidad y calidad del agua en el Lago de Tota son esenciales para el abastecimiento de agua potable, la agricultura, la pesca, el turismo y la conservación del ecosistema. La gestión integral de la demanda hídrica es crucial para garantizar la sostenibilidad del lago y sus diferentes usos actuales y potenciales, teniendo en cuenta la variabilidad climática y las crecientes demandas de agua. Los usuarios del recurso hídrico desempeñan un papel clave en la gestión de la demanda, y su participación activa es esencial para la sostenibilidad del lago.

En un primer plano, el objetivo general de realizar un seguimiento efectivo a los sistemas de medición instalados por los usuarios y a las obras de control de caudal existentes establece un marco amplio y comprehensivo. Este enfoque holístico busca no solo evaluar la eficacia de las infraestructuras existentes, sino también fomentar la participación activa de la comunidad en el monitoreo continuo de estos sistemas. Al hacerlo, se sientan las bases para una gestión informada y colaborativa del agua en la cuenca.

El primer objetivo específico, identificar y evaluar los sistemas de medición y obras de control de caudal, constituye la piedra angular para comprender la infraestructura actual y sus limitaciones. Este paso crucial no solo proporciona una visión detallada de los recursos existentes, sino que también sienta las bases para mejoras focalizadas y estrategias de gestión basadas en datos concretos.

El segundo objetivo específico, centrado en promover la participación activa de los usuarios en el seguimiento y reporte de datos, es esencial para crear un sistema de retroalimentación dinámico. La implicación directa de los usuarios en el monitoreo no solo amplía la capacidad de recopilación de información, sino que también fortalece el sentido de responsabilidad colectiva hacia la gestión del agua.

El proyecto se plantea como una estrategia de gestión integral de la demanda del recurso hídrico al enfocarse en el seguimiento y supervisión de sistemas de medición instalados por los propios usuarios del agua y obras de control de caudal existentes. Esto permitirá recopilar datos precisos y actualizados sobre el consumo de agua y los patrones de uso, lo que a su vez facilitará la toma de decisiones basada en evidencia y la gestión eficaz de la demanda hídrica.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) en su estrategia de "Caracterización y cuantificación de la demanda del agua en cuencas priorizadas"; Así mismo se encuentra articulado con el Plan Nacional de Desarrollo donde se considera el ordenamiento del territorio alrededor del agua teniendo en cuenta como un catalizador "El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial", se alinea del mismo modo, con el Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO) en su lineamiento 1 "Una planificación adaptativa acorde al recurso hídrico". Así mismo se articula con instrumentos como el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica "Conservación, respeto y aprovechamiento del agua", con el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión integrada del recurso hídrico".

POBLACIÓN OBJETIVO			
Usuarios del recurso hídrico			
OBJETIVOS DEL PROYECTO			
OBJETIVO GENERAL			
Realizar un seguimiento efectivo a los sistemas de medición instalados por los usuarios del recurso hídrico y a las obras de control de caudal existentes en la cuenca del Lago de Tota para garantizar una gestión integral y equitativa del recurso hídrico			
OBJETIVOS ESPECIFICOS			
OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GDH002-OE01	Identificar y evaluar los sistemas de medición y obras de control de caudal existentes en la cuenca	Identificar y evaluar mínimo el 50% los sistemas de medición y obras de control de caudal existentes	(Número de sistemas de medición y obras de control de caudal evaluadas / Número total de sistemas de medición y obras de control de caudal existentes) * 100
GDH002-OE02	Promover la participación activa de los usuarios en el seguimiento y reporte de datos	Lograr que al menos el 60% de los usuarios involucrados en la gestión del recurso hídrico en las comunidades participen activamente en el seguimiento y reporte de datos	(Número de usuarios involucrados en la gestión de seguimiento y reporte de datos / Número de usuarios totales identificados en la cuenca) * 100


ACTIVIDADES															
OBJETIVO ESPECIFICO			CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD							MEDIO DE VERIFICACIÓN				
Identificar y evaluar los sistemas de medición y obras de control de caudal existentes en la cuenca			GDH002-OE01-A01	Realizar una revisión de las bases de datos actualizadas disponibles, teniendo en cuenta el censo de usuarios que se adelanta en el corto (3 años), mediano (6 año) y largo plazo (10 año)							- Registro completo de los sistemas de medición identificados y documentados - Registro fotográfico				
			GDH002-OE01-A02	Optimizar las compuertas de desviación del Río Olarte hacia el Lago de Tota y el Río Upía							- Intervención de compuertas (Optimización)				
			GDH002-OE01-A04	Establecer un programa de seguimiento continuo de los datos de medición							- Documento del programa de seguimiento a ejecutar				
			GDH002-OE01-A05	Ejecutar el programa de seguimiento a los sistemas de medición y obras de control de caudal existentes							- Documento del programa de seguimiento a ejecutar				
Promover la participación activa de los usuarios en el seguimiento y reporte de datos			GDH002-OE02-A01	Desarrollar estrategias como talleres, charlas, capacitaciones, entrega de material educativo, cuñas radiales, perifoneo, mesas de trabajo, entre otros; que promuevan la participación activa de los usuarios y destaquen la importancia del seguimiento de datos en la gestión sostenible del agua							- Registros de asistencia				
CRONOGRAMA															
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS									PRESUPUESTO			
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Identificar y evaluar los sistemas de medición y obras de control de caudal existentes en la cuenca	GDH002-OE01-A01	Realizar una revisión de las bases de datos actualizadas disponibles, teniendo en cuenta el censo de usuarios que se adelanta en el corto (3 años), mediano (6 año) y largo plazo (10 año)			X					X				X	\$ 411.323,03


	GDH002-OE01-A02	Optimizar las compuertas de desviación del Río Olarte hacia el Lago de Tota y el Río Upía			X	X							\$ 1.969.100,000
	GDH002-OE01-A04	Establecer un programa de seguimiento continuo de los datos de medición	X										\$ 446.376,77
	GDH002-OE01-A05	Ejecutar el programa de seguimiento a los sistemas de medición y obras de control de caudal existentes			X			X				X	\$ 4.296.133,60
Promover la participación activa de los usuarios en el seguimiento y reporte de datos	GDH002-OE02-A01	Desarrollar estrategias como talleres, charlas, capacitaciones, entrega de material educativo, cuñas radiales, perifoneo, mesas de trabajo, entre otros; que promuevan la participación activa de los usuarios y destaquen la importancia del seguimiento de datos en la gestión sostenible del agua			X			X				X	\$ 431.340,86
<b>TOTAL</b>											<b>\$ 6.219.949,74</b>		
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>													
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá									<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>				
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>													
<b>RESPONSABLE</b>				<b>ROL EN EL PROYECTO</b>				<b>RESPONSABILIDADES</b>					

Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local.	Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
Usuarios del recurso hídrico y comunidad local	Los usuarios del recurso hídrico y la comunidad tienen roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar en sesiones de capacitación y sensibilización desarrolladas durante la ejecución del proyecto. Colaborar activamente en las actividades que lo requieran.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.6 Implementación, optimización y seguimiento de los programas de ahorro y uso eficiente del agua.

	<b>FICHA PROYECTO</b>	<b>CÓDIGO: GDH003</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>		
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuena Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)		
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>		
<b>PROYECTO:</b>	IMPLEMENTACIÓN, OPTIMIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA	

<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA		<b>TEMÁTICA:</b>	USO EFICIENTE Y SOSTENIBLE DEL AGUA
<b>PROGRAMA:</b>	APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL AGUA			
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	<p>Unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos</p>			
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>				
<p>La creciente demanda de agua, el cambio climático y la degradación ambiental ponen en riesgo la cantidad y calidad del agua en la región. El Lago de Tota, como uno de los cuerpos de agua más grandes de Colombia, es una pieza clave en esta cuenca y está directamente relacionado con la sostenibilidad hídrica de la región. Teniendo en cuenta lo anterior el incremento de la presión sobre el recurso hídrico en la cuenca es inminente, lo que hace que sea vital fomentar y poner en práctica medidas para el uso eficiente y la conservación del agua. La creación e implementación de herramientas de gestión de los recursos hídricos resulta esencial para optimizar la demanda de agua y, de este modo, mantener la capacidad de regulación</p>				

de las cuencas, garantizando la sostenibilidad de los recursos hídricos. Esto, a su vez, mejora la disponibilidad y el acceso al agua. En este contexto, el proyecto se presenta como una estrategia fundamental para promover el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, considerando las particularidades y características únicas del Lago de Tota. El propósito central de este proyecto es brindar apoyo a los usuarios del recurso hídrico en la implementación, optimización y seguimiento de programas de ahorro y uso eficiente del agua en la cuenca del Lago de Tota. El objetivo es impulsar prácticas que reduzcan el consumo innecesario de agua, promoviendo el uso responsable del recurso y minimizando el derroche. El proyecto busca empoderar a una amplia variedad de actores, desde agricultores hasta consumidores urbanos, para que se conviertan en agentes activos en la sostenibilidad hídrica de la región

El alcance del proyecto abarca la colaboración con comunidades locales, organizaciones agrícolas, piscícolas, y autoridades ambientales para la implementación de programas de ahorro y uso eficiente del agua. Esto incluye la realización de evaluaciones de uso de agua, la identificación de oportunidades de ahorro, y la promoción de tecnologías y prácticas que permitan un uso más eficiente del recurso. Se llevarán a cabo campañas de concienciación, talleres de capacitación y asesoramiento personalizado a los usuarios para garantizar la implementación efectiva de los programas de ahorro y uso eficiente del agua.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con base en los instrumentos normativos y técnicos en la implementación de herramientas para el uso eficiente y ahorro de agua se hace necesario y fundamental para la sostenibilidad del recurso, es por ello que el Programa para el Uso eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) representa una herramienta fundamental para mejorar la eficiencia en la utilización del recurso hídrico. Así mismo, asegura una gestión sostenible de la demanda de agua, convirtiéndose en una estrategia fundamental para preservar el lago y sus deferentes usos. Este proyecto tiene como objetivo brindar apoyo a los usuarios del recurso hídrico, incluyendo comunidades locales, agricultores y otros actores, para que implementen y optimicen los programas de ahorro y uso eficiente del agua. Del mismo modo, la promoción de prácticas eficientes de consumo de agua contribuirá directamente a la disponibilidad de agua segura para las comunidades locales. Además, la agricultura y la piscicultura son actividades económicas importantes en la región, y la optimización del uso del agua en estas actividades será fundamental para su sostenibilidad y rentabilidad. La implementación de prácticas de ahorro y uso eficiente del agua ayudará a preservar la calidad y cantidad de agua en el lago, lo que es esencial para la el equilibrio del ecosistema.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) en su estrategia de uso eficiente y sostenible del agua; Así mismo se encuentra articulado con el Plan Nacional de Desarrollo donde se considera el ordenamiento del territorio alrededor del agua teniendo en cuenta como un catalizador "El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial", se alinea del mismo modo, con el Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO) en su lineamiento 1 "Una planificación adaptativa acorde al recurso hídrico" y lineamiento 2 "Lineamiento 6. "Talento humano con capacidades en dinámicas hídricas". También se alinea con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota, donde se establece un subprograma de "Técnicas para el manejo eficiente del agua". Así mismo se articula con instrumentos como el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión integrada del recurso hídrico" en su programa de "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas" y finalmente con el Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB) en su eje programático "Gestión del recurso hídrico" y componente "Incentivar el buen uso y manejo del recurso hídrico"

### POBLACIÓN OBJETIVO

Usuarios del recurso hídrico

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### OBJETIVO GENERAL



Promover la implementación, optimización y seguimiento de los programas de ahorro y uso eficiente del agua, mediante la realización de campañas de sensibilización, la capacitación de la comunidad y el seguimiento continuo, con el propósito de fomentar prácticas sostenibles y responsables en el manejo del recurso hídrico			
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>			
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
GDH004-OE01	Brindar apoyo a los usuarios del recurso hídrico en la implementación y optimización de los PUEAA	Apoyar al 30% de los usuarios del recurso hídrico en la implementación y mejora de los PUEAA en la cuenca	(Número de usuarios apoyados en la implementación y mejora de los PUEAA / Total de usuarios del recurso hídrico) * 100
GDH004-OE02	Desarrollar e implementar programas de concientización y capacitación en la importancia de implementar los PUEAA	Realizar cinco (5) talleres de concientización y capacitación sobre los PUEAA	(Número de talleres de concientización y capacitación realizados/ Número de talleres proyectados a realizar) * 100
GDH004-OE03	Realizar seguimiento y evaluación de los programas para el uso eficiente y ahorro de agua	Evaluar cincuenta (50) PUEAA y proporcionar retroalimentación a los usuarios	(Número de PUEAA evaluados / Número de PUEAA proyectados a evaluar) * 100
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>
Brindar apoyo a los usuarios del recurso hídrico en la implementación y optimización de los PUEAA	GDH004-OE01-A01	Realizar un diagnóstico de las necesidades y recursos de los usuarios del agua, así como una evaluación de la eficiencia de los PUEAA existentes, identificando áreas de mejora	- Informe de diagnóstico
	GDH004-OE01-A02	Brindar asesoramiento técnico personalizado a los usuarios para ayudarles a desarrollar y mejorar sus PUEAA, incluyendo la identificación de tecnologías y prácticas eficientes	- Registro de las sesiones de asesoramiento técnico

			proporcionadas a los usuarios
	GDH004 -OE01- A03	Implementar los lineamientos de los PUEAA establecidos a nivel nacional y corporativo, de acuerdo a sus necesidades específicas y a las condiciones locales.	- PUEAA
<b>Desarrollar e implementar programas de concientización y capacitación en la importancia de implementar los PUEAA</b>	GDH004 -OE02- A01	Diseñar un plan de capacitación adaptado a las necesidades de la cuenca	- Plan de capacitación
	GDH004 -OE02- A02	Organizar talleres y sesiones de concientización para diversos grupos de usuarios	- Registro de asistencia
	GDH004 -OE02- A03	Proporcionar materiales educativos sobre prácticas de ahorro de agua	- Material distribuido
	GDH004 -OE02- A04	Facilitar la difusión de mejores prácticas en el uso eficiente del agua entre los usuarios, promoviendo la colaboración y el intercambio de conocimientos.	- Documentación de actividades de intercambio y colaboración entre los usuarios
<b>Realizar seguimiento y evaluación de los programas para el uso eficiente y ahorro de agua</b>	GDH004 -OE03- A01	Establecer un sistema de seguimiento para evaluar el desempeño de los PUEAA	- Documento del sistema de seguimiento
	GDH004 -OE03- A02	Monitorear y evaluar el desempeño de los programas implementados	- Informes periódicos de evaluación de desempeño del PUEAA
	GDH004 -OE03- A03	Proporcionar retroalimentación y recomendaciones para la optimización de los programas	- Documento de retroalimentación

CRONOGRAMA													
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS									PRESUPUESTO	
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Brindar apoyo a los usuarios del recurso hídrico en la implementación y optimización de los PUEAA	GDH004-OE01-A01	Realizar un diagnóstico de las necesidades y recursos de los usuarios del agua, así como una evaluación de la eficiencia de los PUEAA existentes, identificando áreas de mejora	X										\$ 446.376,77
	GDH004-OE01-A02	Brindar asesoramiento técnico personalizado a los usuarios para ayudarles a desarrollar y mejorar sus PUEAA, incluyendo la identificación de tecnologías y prácticas eficientes	X		X			X		X		X	\$ 4.171.003,49
	GDH004-OE01-A03	Implementar los lineamientos de los PUEAA establecidos a nivel nacional y corporativo, de acuerdo a sus necesidades específicas y a	X										\$ -


		las condiciones locales.																			
Desarrollar e implementar programas de concientización y capacitación en la importancia de implementar los PUEAA	GDH004-OE02-A01	Diseñar un plan de capacitación adaptado a las necesidades de la cuenca	X																		\$ 1.030.808,55
	GDH004-OE02-A02	Organizar talleres y sesiones de concientización para diversos grupos de usuarios	X		X				X		X										\$ 3.761.778,74
	GDH004-OE02-A03	Proporcionar materiales educativos sobre prácticas de ahorro de agua	X																		\$ 10.300.000,00
	GDH004-OE02-A04	Facilitar la difusión de mejores prácticas en el uso eficiente del agua entre los usuarios, promoviendo la colaboración y el intercambio de conocimientos.	X		X				X		X										\$ -
Realizar seguimiento y evaluación de los programas para el uso eficiente y ahorro de agua	GDH004-OE03-A01	Establecer un sistema de seguimiento para evaluar el	X																		\$ 1.030.808,55

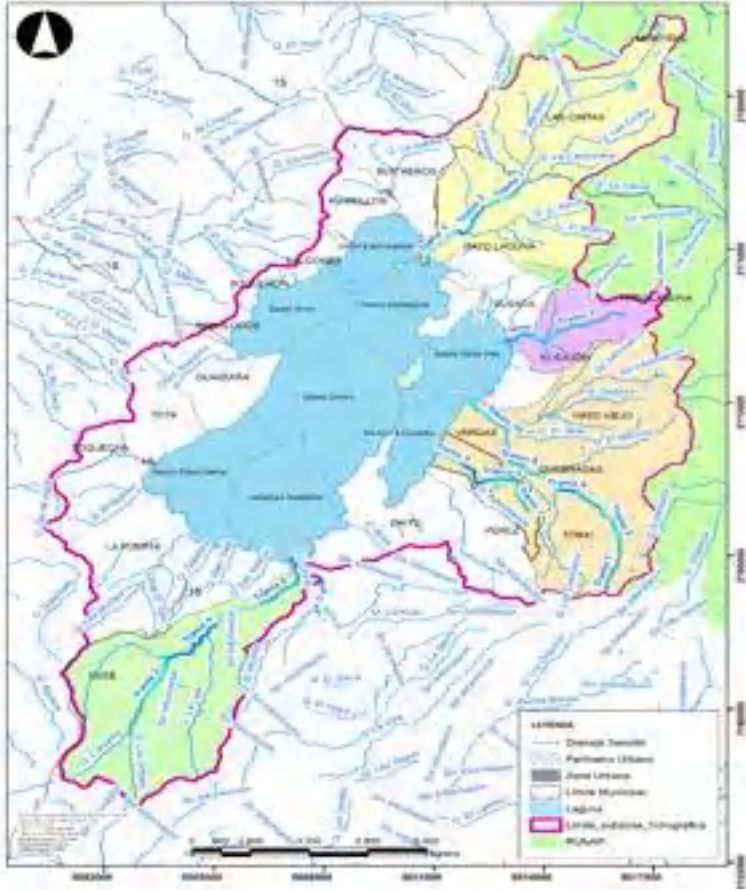
		desempeño de los PUEAA											
	GDH004-OE03-A02	Monitorear y evaluar el desempeño de los programas implementados	X		X		X		X		X		\$ 2.520.792,79
	GDH004-OE03-A03	Proporcionar retroalimentación y recomendaciones para la optimización de los programas	X		X		X		X		X		\$ 4.171.003,49
<b>TOTAL</b>											<b>\$ 27.432.572,37</b>		
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>													
Gobernación de Boyacá											<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>		
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá											<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>		
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>													
<b>RESPONSABLE</b>				<b>ROL EN EL PROYECTO</b>				<b>RESPONSABILIDADES</b>					
Alcaldías Municipales				Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local.				Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.					

Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar el cumplimiento de objetivos establecidos.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar en sesiones de capacitación y sensibilización sobre los PUEAA. Implementar y/o mejorar los PUEAA, Adoptar las acciones propuestas en los programas.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota

1.7.4.7 Implementación y adopción de buenas prácticas agrícolas, orientadas a la disminución de la contaminación en el recurso hídrico debido al uso de agroquímicos

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GCH001</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>	IMPLEMENTACIÓN Y ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS, ORIENTADAS A LA DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN EL RECURSO HÍDRICO DEBIDO AL USO DE AGROQUÍMICOS		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO
<b>PROGRAMA:</b>	ACCIONES DE REDUCCIÓN EN LA FUENTE		

<p><b>LOCALIZACIÓN:</b></p>	<p>Lago de Tota y unidades hidrográficas Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas La Mugre y los Pozos</p>	 <p>The map displays the Lake Tota watershed with various hydrographic units color-coded: Tobal (green), Olarte (yellow), Hatolaguna (orange), and Quebradas La Mugre y los Pozos (purple). Major rivers like the Río Tobal, Río Olarte, Río Hatolaguna, Río La Mugre, and Río Los Pozos are shown. The lake itself is in blue. A legend in the bottom right corner identifies the units and rivers. A scale bar and north arrow are also present.</p>
<p><b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b></p>		
<p>Las prácticas agrícolas tradicionales y no sostenibles en la cuenca del Lago de Tota han llevado al deterioro de los recursos naturales, como la afectación en la calidad del agua por la consecuente escorrentía de nutrientes y productos químicos hacia las fuentes hídricas, deteriorando la calidad y la biodiversidad acuática en la región. Teniendo en cuenta que la agricultura es una de las actividades económicas principales en la cuenca, esto ha ocasionado la intensificación del uso indiscriminado de plaguicidas como medida para controlar las plagas y enfermedades que afectan los cultivos, Además, la fertilización con gallinaza es una práctica común en esta región debido a su alto contenido de nutrientes. Sin embargo, a causa de la falta de conocimiento sobre las necesidades nutricionales específicas de los cultivos, ha conllevado al uso excesivo o inadecuado de este fertilizante teniendo un impacto directo sobre el lago y sus afluentes, reflejando la necesidad de producir alimentos de manera sostenible. En este contexto, la implementación y adopción de buenas prácticas agrícolas se ha vuelto esencial, ya que muchos agricultores aún operan con métodos tradicionales que pueden ser ineficientes y dañinos para el medio ambiente, afectando la disponibilidad del</p>		



recurso para otros usos con ciertas condiciones de calidad requeridas.

Este proyecto busca abordar estos desafíos promoviendo la transición hacia prácticas más sostenibles y eficientes en la agricultura, con el objetivo de mejorar la productividad, reducir el impacto ambiental y garantizar la seguridad alimentaria a largo plazo. El propósito principal de este proyecto es fomentar la implementación y adopción de buenas prácticas agrícolas en comunidades rurales y en el sector agrícola en general, desarrollando e implementando estrategias de manejo de plagas y fertilización precisa que sean efectivas, ambientalmente sostenibles, y económicamente viables para los agricultores, contribuyendo a reducir los aportes de contaminación difusa en las fuentes hídricas de la cuenca. Esto incluye la promoción de técnicas como la agricultura de conservación, la rotación de cultivos, la gestión eficiente del agua y la reducción del uso de pesticidas y fertilizantes químicos. El alcance del proyecto abarca la capacitación y asesoramiento de agricultores, así como la transferencia de conocimiento, la difusión de información sobre prácticas sostenibles y la medición continua de los resultados para garantizar la efectividad de las prácticas implementadas. En última instancia, este proyecto busca transformar la agricultura hacia una forma más sostenible y empoderar a los agricultores para que sean guardianes activos de la tierra y los recursos naturales

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Lago de Tota es uno de los cuerpos de agua más extensos y significativos del país. Su entorno es de gran importancia tanto en términos ecológicos como económicos, ya que abastece de agua a comunidades cercanas, apoya la agricultura local y promueve el turismo en la región. Sin embargo, este ecosistema enfrenta desafíos significativos, especialmente relacionadas con la contaminación del recurso hídrico por agroquímicos, que son ampliamente utilizados en la agricultura de la zona. Este proyecto se justifica por múltiples razones fundamentales, siendo una de ellas la implementación y adopción de buenas prácticas agrícolas en la cuenca del Lago de Tota como estrategia de reducción de la contaminación en la fuente. En primer lugar, este proyecto aborda la problemática de la afectación en la calidad del agua y suelo, al fomentar técnicas de manejo sostenible que conserven la calidad del suelo y reduzcan la escorrentía de contaminantes hacia el lago y sus afluentes. Además, al considerar las particularidades de la cuenca, donde la agricultura tiene un impacto directo en la calidad del lago y en la economía local, la adopción de prácticas más responsables contribuirá a mantener la biodiversidad acuática y terrestre, asegurando la sustentabilidad de los recursos naturales, a su vez mejorará la eficiencia productiva a largo plazo, aumentando la calidad y cantidad de la producción, lo que beneficiará a los agricultores en términos económicos y disponibilidad de servicios ambientales. Además, este proyecto servirá como plataforma para la educación y la transferencia de conocimiento, empoderando a los agricultores con habilidades y técnicas que garanticen la producción de alimentos de manera sostenible y resiliente en la región.

Finalmente, este proyecto se articula con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota, que establece un subprograma de capacitación en técnicas agropecuarias sostenibles. Así mismo se articula con instrumentos como el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica de "Ambiente y economía Regenerativa" con el área temática de "Producción sostenible, economía regenerativa y buenas prácticas ambientales", y el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Procesos productivos competitivos y sostenibles, prevención y control de la contaminación y el deterioro ambiental" en su programa de "Desarrollo sostenible y negocios verdes"

### POBLACIÓN OBJETIVO

Agricultores locales y/o organizaciones agrícolas

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### OBJETIVO GENERAL

Mejorar la calidad y sostenibilidad del recurso hídrico del Lago de Tota y sus afluentes, así como la resiliencia de las comunidades locales, reduciendo significativamente la contaminación por agroquímicos, promoviendo la adopción de prácticas agrícolas sostenibles.			
OBJETIVOS ESPECIFICOS			
OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GCH001-OE02	Desarrollar e implementar técnicas y herramientas de fertilización precisa para reducir el uso indiscriminado de fertilizantes	Implementar un sistema de fertilización precisa en cincuenta (50) hectáreas de terreno agrícola	(Área de terreno agrícola con fertilización precisa / área de terreno agrícola propuesta) * 100
GCH001-OE03	Implementar prácticas de manejo integral de plagas en cultivos	Implementar técnicas de manejo integral de plagas en cien (100) hectáreas de cultivos	(Área de cultivo con manejo integral de plagas / área de cultivo propuesta) * 100
GCH001-OE04	Fomentar la implementación de técnicas de manejo de suelos y agua	Brindar apoyo técnico a cincuenta (50) agricultores en la adopción de técnicas de manejo sostenible de suelos y agua	(Número de agricultores apoyados / Número de agricultores propuestos) * 100
GCH001-OE06	Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación a largo plazo	Implementar un (1) sistema de seguimiento y evaluación para el corto (3 años), mediano (6 años) y largo (10 años) plazo	(Número de sistemas de seguimiento implementados / Número de sistemas de seguimiento propuestos) * 100
ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Desarrollar e implementar técnicas y herramientas de fertilización precisa para reducir el uso indiscriminado de fertilizantes	GCH001-OE01-A01	Realizar un análisis del suelo en diferentes zonas del cultivo para determinar los niveles de nutrientes presentes y sus deficiencias	-Informe de análisis
	GCH001-OE01-A02	Identificar los requerimientos nutricionales específicos de la cebolla en las distintas etapas de su ciclo de crecimiento	- Informe con resultados finales
	GCH001-OE01-A03	Diseñar programas de fertilización precisa basados en los perfiles nutricionales y las necesidades del cultivo en cada etapa de crecimiento	-Programas de fertilización precisa diseñados
	GCH001-OE01-A04	Establecer un sistema de seguimiento para evaluar la eficacia de los programas de fertilización y realizar ajustes según los resultados obtenidos	- Documentación con especificaciones y detalles de los protocolos de monitoreo

<b>Implementar prácticas de manejo integral de plagas en cultivos</b>	GCH001-OE02-A01	Realizar un diagnóstico y evaluación de las principales plagas que afectan los cultivos de cebolla	-Documento de análisis de presencia de hospederos de plagas
	GCH001-OE02-A02	Establecer un monitoreo regular para detectar la presencia y nivel de afectación de plagas en los cultivos de cebolla	- Informe técnico
	GCH001-OE02-A03	Desarrollar y difundir estrategias de manejo integral de plagas	-Documento técnico y métodos de difusión ejecutados
	GCH001-OE02-A04	Brindar apoyo y asesoramiento a los agricultores sobre el uso adecuado de plaguicida reduciendo su uso excesivo y evitando la afectación a la calidad del agua	- Registros de asistencia técnica
<b>Fomentar la implementación de técnicas de manejo de suelos y agua</b>	GCH001-OE03-A01	Realizar evaluaciones de suelos y agua para identificar áreas críticas	- Documento que contenga resultados de las evaluaciones
	GCH001-OE03-A02	Promover técnicas de terrazas, cobertura vegetal y rotación de cultivos	- Documento con detalles de las técnicas propuestas - Registro fotográfico
	GCH001-OE03-A03	Distribuir materiales y herramientas necesarias para la implementación	- Registros de recepción de los materiales y herramientas
	GCH001-OE03-A04	Brindar asistencia técnica personalizada a los agricultores para superar desafíos específicos	- Registro de visitas de asistencia técnica
<b>Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación a largo plazo</b>	GCH001-OE04-A01	Establecer comités locales de seguimiento y evaluación	- Documentación de conformación de los comités locales - Actas de reunión de comités
	GCH001-OE04-A02	Recopilar datos sobre la implementación y los resultados a lo largo del tiempo	- Registros detallados de datos recopilados regularmente, con información detallada. - Registros fotográficos - Informes periódicos

			GCH001-OE04-A03	Analizar y reportar los impactos ambientales, sociales y económicos de las prácticas sostenibles										- Informes de evaluación
			GCH001-OE04-A04	Ajustar las estrategias según los resultados y desafíos identificados en la evaluación continua										- Registros de e las recomendaciones específicas de ajuste y las acciones tomadas en respuesta
<b>CRONOGRAMA</b>														
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO	
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Desarrollar e implementar técnicas y herramientas de fertilización precisa para reducir el uso indiscriminado de fertilizantes	GCH001-OE01-A01	Realizar un análisis del suelo en diferentes zonas del cultivo para determinar los niveles de nutrientes presentes y sus deficiencias	X	X										\$ 370.789,65
	GCH001-OE01-A02	Identificar los requerimientos nutricionales específicos de la cebolla en las distintas etapas de su ciclo de crecimiento	X	X										\$ 1.653.424,85
	GCH001-OE01-A03	Diseñar programas de fertilización precisa basados en los perfiles nutricionales y las necesidades del cultivo en cada etapa de crecimiento		X	X									\$ 1.703.027,60

	GCH001-OE01-A04	Establecer un sistema de seguimiento para evaluar la eficacia de los programas de fertilización y realizar ajustes según los resultados obtenidos			X								\$ 864.097,75
Implementar prácticas de manejo integral de plagas en cultivos	GCH001-OE02-A01	Realizar un diagnóstico y evaluación de las principales plagas que afectan los cultivos de cebolla		X									\$ 838.929,85
	GCH001-OE02-A02	Establecer un monitoreo regular para detectar la presencia y nivel de afectación de plagas en los cultivos de cebolla		X									\$ 994.269,30
	GCH001-OE02-A03	Desarrollar y difundir estrategias de manejo integral de plagas			X								\$ 1.500.637,75
	GCH001-OE02-A04	Brindar apoyo y asesoramiento a los agricultores sobre el uso adecuado de plaguicida reduciendo su uso excesivo y evitando la afectación a la calidad del agua			X	X							\$ 2.078.917,68
Fomentar la implementación de técnicas de manejo de suelos y agua	GCH001-OE03-A01	Realizar evaluaciones de suelos y agua para identificar áreas críticas			X								\$ 1.166.990,00


	GCH001-OE03-A02	Promover técnicas de terrazas, cobertura vegetal y rotación de cultivos			X								\$ -
	GCH001-OE03-A03	Distribuir materiales y herramientas necesarias para la implementación			X								\$ 10.609.000,00
	GCH001-OE03-A04	Brindar asistencia técnica personalizada a los agricultores para superar desafíos específicos			X								\$ 864.097,75
Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación a largo plazo	GCH001-OE04-A01	Establecer comités locales de seguimiento y evaluación			X			X				X	\$ 624.124,76
	GCH001-OE04-A02	Recopilar datos sobre la implementación y los resultados a lo largo del tiempo			X			X				X	\$ -
	GCH001-OE04-A03	Analizar y reportar los impactos ambientales, sociales y económicos de las prácticas sostenibles			X			X				X	\$ 1.062.731,23
	GCH001-OE04-A04	Ajustar las estrategias según los resultados y desafíos identificados en la evaluación continua			X			X				X	\$ 1.062.731,23
<b>TOTAL</b>										<b>\$ 25.393.769,39</b>			
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>													
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible								<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>					

Gobernación de Boyacá	<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>	
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá	<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>	
Alcaldías Municipales	<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>	
	<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>	
	<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>	
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
RESPONSABLE	ROL EN EL PROYECTO	RESPONSABILIDADES
Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.	Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Colaborar en la difusión de buenas prácticas agrícolas entre los agricultores locales. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación de BPA. Realizar un seguimiento constante de las prácticas y su impacto ambiental. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos ambientales.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en la implementación y adopción de buenas prácticas agrícolas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Adoptar las buenas prácticas agrícolas recomendadas. Participar en sesiones de capacitación y formación sobre buenas prácticas agrícolas. Registrar y compartir datos relacionados con la adopción de BPA y sus resultados en los cultivos.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023



1.7.4.8 Buenas prácticas ambientales en producción piscícola

		<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GCH002</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>				
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)				
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>				
<b>PROYECTO:</b>			BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN PRODUCCIÓN PISCÍCOLA	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO	
<b>PROGRAMA:</b>	ACCIONES DE REDUCCIÓN EN LA FUENTE			

**LOCALIZACIÓN:**

Unidad hidrográfica Lago de Tota



**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Las prácticas insostenibles de la piscicultura pueden contribuir a la eutrofización del lago y al deterioro de la calidad del agua, amenazando la biodiversidad y el bienestar de la comunidad, como lo es la gestión inadecuada de la alimentación en las actividades de piscicultura que conllevan al deterioro de la calidad ambiental de las fuentes de agua, generando desechos orgánicos y nutrientes en exceso, que impactan negativamente la calidad del agua y la biodiversidad de la cuenca. La particularidad de la cuenca y la conexión íntima entre la piscicultura y el lago en esta región agudizan esta problemática. En este contexto, este proyecto se plantea como una estrategia para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la alimentación de los peces, al tiempo que se garantiza la producción de productos acuícolas saludables y respetuosos con el medio ambiente. El propósito central de este proyecto es promover y aplicar buenas prácticas ambientales en la producción piscícola en el Lago de Tota, con el fin de reducir la contaminación del recurso hídrico y proteger los ecosistemas acuáticos. Esto implica optimizar la gestión de la alimentación en las actividades de piscicultura, abordando aspectos clave como la formulación de dietas adecuadas, la administración controlada de alimentos y la reducción de desechos. El alcance del proyecto comprende la colaboración con la comunidad local, las autoridades ambientales y los piscicultores en la implementación de Buenas Prácticas Ambientales. Esto incluye la capacitación de los productores en prácticas sostenibles y técnicas de gestión de la alimentación, la investigación y desarrollo de prácticas alimentarias sostenibles, la implementación de programas de alimentación para cada una de las etapas de crecimiento de la trucha. Además, se llevará a cabo un monitoreo constante de la calidad del

<p>agua y la salud de los peces para garantizar un entorno óptimo de cultivo. En última instancia, este proyecto busca no solo mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad de la piscicultura, sino también contribuir a la seguridad alimentaria y la conservación del recurso hídrico.</p>		
<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<p>La introducción de buenas prácticas ambientales en la producción piscícola no solo es necesaria, sino esencial para garantizar la sostenibilidad y la calidad del agua en la región. La alimentación de los peces en sistemas de piscicultura puede resultar en la liberación de nitrógeno y fósforo no utilizados, contribuyendo a la eutrofización del lago, sumado a las inadecuadas prácticas en todo el proceso de cultivo de peces, amenazando la calidad del agua potable. Además, esta contaminación afecta la biodiversidad acuática y el equilibrio ecológico del ecosistema. En este sentido, el proyecto se enfoca en reducir en la fuente la contaminación, promoviendo prácticas de alimentación más eficientes y sostenibles en la piscicultura. La implementación de una gestión integral de alimentación en la piscicultura es crucial para optimizar la producción acuícola, reducir el desperdicio de alimentos y preservar el equilibrio natural del ecosistema. Este proyecto busca promover la adopción de buenas prácticas ambientales en actividades piscícolas, que no solo aumentarán la eficiencia de la piscicultura, sino que también mejorarán la calidad del agua y reducirán el impacto ambiental negativo. Adicionalmente, el propósito primordial del proyecto es garantizar la conservación a largo plazo del recurso hídrico y la biodiversidad, además de salvaguardar la salud y el bienestar de las comunidades locales que dependen del lago.</p> <p>Finalmente este proyecto se encuentra articulado con el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica de "Ambiente y economía Regenerativa" con el área temática de "Producción sostenible, economía regenerativa y buenas prácticas ambientales", y el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Procesos productivos competitivos y sostenibles, prevención y control de la contaminación y el deterioro ambiental" en su programa de "Desarrollo sostenible y negocios verdes"</p>		
<b>POBLACIÓN OBJETIVO</b>		
Piscicultores y/o organizaciones piscícolas		
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>		
<b>OBJETIVO GENERAL</b>		
Mejorar la calidad del agua, el estado del ecosistema acuático y la sostenibilidad de la piscicultura en la cuenca del Lago de Tota, mediante la disminución de la contaminación en la fuente y la promoción de prácticas responsables en la producción de peces		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>

GCH002-OE01	Capacitar a los piscicultores locales en la implementación de Buenas Prácticas Ambientales y en técnicas de alimentación adecuada	Realizar cuatro (4) talleres de capacitación en BPA piscícolas	(Número de talleres realizados / Número de talleres propuestos) * 100
GCH002-OE02	Promover la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles en la producción piscícola	Tres (3) acciones de adopción de BPA promovidas	(Número de acciones promovidas / Número de acciones propuestas) * 100
GCH002-OE03	Desarrollar programas de alimentación adaptados a la trucha y para cada una de las etapas de crecimiento.	Dos (2) piscícolas con programas de alimentación implementados	(Número de piscícolas con programas implementado / Número de piscícolas con programas propuestas) * 100
GCH002-OE04	Supervisar y evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas Ambientales	Dos (2) evaluaciones de cumplimiento anuales	(Número de evaluaciones realizadas / Número de evaluaciones propuestas) * 100
GCH002-OE05	Evaluar el impacto de la implementación de BPA	Dos (2) evaluaciones de impacto de BPA	(Número de evaluaciones de impacto realizadas / Número de evaluaciones propuestas) * 100

**ACTIVIDADES**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Capacitar a los piscicultores locales en la implementación de Buenas Prácticas Ambientales y en técnicas de alimentación adecuada</b>	GCH002-OE01-A01	Diseñar un programa de capacitación que aborde las BPA en la piscicultura y técnicas de alimentación adecuada	- Documento programa de capacitación ejecutado
	GCH002-OE01-A02	Realizar talleres y sesiones de capacitación a piscicultores de la cuenca	- Listas de asistencia

	GCH002-OE01-A03	Facilitar espacios de interacción y el intercambio de experiencias entre los piscicultores	- Registro de eventos o reuniones de intercambio de experiencias programados
<b>Promover la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles en la producción piscícola</b>	GCH002-OE02-A01	Identificar tecnologías y prácticas sostenibles, apropiadas y adaptables a las necesidades de los piscicultores locales	- Informe que detalle las tecnologías y prácticas identificadas
	GCH002-OE02-A02	Proporcionar asistencia técnica para la implementación de las BPA	- Registro de las visitas de asistencia técnica
<b>Desarrollar programas de alimentación adaptados a la trucha y para cada una de las etapas de crecimiento</b>	GCH002-OE03-A01	Determinar las necesidades nutricionales y etapas de crecimiento de la trucha	- Informe de análisis
	GCH002-OE03-A02	Desarrollar programas de alimentación equilibrados que consideren las características de la trucha	- Documentación de los programas de alimentación detallados
	GCH002-OE03-A03	Establecer frecuencias y cantidades de alimentación según las etapas de crecimiento	- Documentación que describa las frecuencias y cantidades de alimentación recomendadas
	GCH002-OE03-A04	Validar los programas a través de la observación y el monitoreo de los peces	- Registro de las observaciones y el monitoreo regular
<b>Supervisar y evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas Ambientales</b>	GCH002-OE04-A01	Establecer un sistema de seguimiento y evaluación que incluya visitas regulares a las instalaciones piscícolas.	- Registros e informes de las visitas de seguimiento
	GCH002-OE04-A02	Emitir recomendaciones y brindar orientación adicional a los piscicultores para garantizar el cumplimiento continuo de las BPA	- Comunicación escrita o electrónica que respalde la orientación brindada
<b>Evaluar el impacto de las BPA</b>	GCH002-OE05-A01	Recopilar datos sobre la implementación de las BPA y los programas de alimentación y sus efectos en la producción	- Documentación de los programas y BPA - Registros de datos recopilados

	GCH002-OE05-A02	Monitorear el crecimiento, salud y eficiencia de conversión alimenticia de los peces en las unidades evaluadas	- Registros de datos de crecimiento - Informe del monitoreo
	GCH002-OE05-A03	Evaluar la calidad del agua y el impacto ambiental en comparación con prácticas anteriores	- Informe de análisis
	GCH002-OE05-A04	Analizar los datos recopilados y ajustar las prácticas y programas de alimentación según los resultados obtenidos	- Informe final y recomendaciones de ajuste

**CRONOGRAMA**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO		
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Capacitar a los piscicultores locales en la implementación de Buenas Prácticas Ambientales y en técnicas de alimentación adecuada	GCH002-OE01-A01	Diseñar un programa de capacitación que aborde las BPA en la piscicultura y técnicas de alimentación adecuada	X												\$ 589.902,50
	GCH002-OE01-A02	Realizar talleres y sesiones de capacitación a piscicultores de la cuenca	X												\$ 532.349,57
	GCH002-OE01-A03	Facilitar espacios de interacción y el intercambio de experiencias entre los piscicultores	X	X											\$ -

Promover la adopción de tecnologías y prácticas sostenibles en la producción piscícola	GCH002-OE02-A01	Identificar tecnologías y prácticas sostenibles, apropiadas y adaptables a las necesidades de los piscicultores locales	X															\$ 589.902,50	
	GCH002-OE02-A02	Proporcionar asistencia técnica para la implementación de las BPA	X	X															\$ 2.415.502,08
Desarrollar programas de alimentación adaptados a la trucha y para cada una de las etapas de crecimiento.	GCH002-OE03-A01	Determinar las necesidades nutricionales y etapas de crecimiento de la trucha	X	X															\$ 1.653.424,85
	GCH002-OE03-A02	Desarrollar programas de alimentación equilibrados que consideren las características de la trucha	X	X															\$ 1.653.424,85
	GCH002-OE03-A03	Establecer frecuencias y cantidades de alimentación según las etapas de crecimiento	X	X															\$ 1.653.424,85
	GCH002-OE03-A04	Validar los programas a través de la observación y el monitoreo de los peces	X	X															\$ 741.579,30




Supervisar y evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas Ambientales	GCH002-OE04-A01	Establecer un sistema de seguimiento y evaluación que incluya visitas regulares a las instalaciones piscícolas.		X														\$ 1.295.862,57
	GCH002-OE04-A02	Emitir recomendaciones y brindar orientación adicional a los piscicultores para garantizar el cumplimiento continuo de las BPA		X	X													\$ 1.703.027,60
Evaluar el impacto de las BPA	GCH002-OE05-A01	Recopilar datos sobre la implementación de las BPA y los programas de alimentación y sus efectos en la producción	X	X	X													\$ 1.129.136,68
	GCH002-OE05-A02	Monitorear el crecimiento, salud y eficiencia de conversión alimenticia de los peces en las unidades evaluadas	X	X	X													\$ 1.129.136,68
	GCH002-OE05-A03	Evaluar la calidad del agua y el impacto ambiental en comparación con prácticas anteriores			X													\$ 1.166.990,00


	GCH002-OE05-A04	Analizar los datos recopilados y ajustar las prácticas y programas de alimentación según los resultados obtenidos																	\$ 864.097,75
<b>TOTAL</b>																	<b>\$ 17.117.761,76</b>		
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>																			
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible												<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>							
Gobernación de Boyacá												<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>							
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá												<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>							
Alcaldías Municipales												<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>							
												<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>							
												<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>							
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>																			
<b>RESPONSABLE</b>						<b>ROL EN EL PROYECTO</b>						<b>RESPONSABILIDADES</b>							
Alcaldías Municipales						Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.						Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Colaborar en la difusión de las BPA y programas de alimentación entre los piscicultores locales. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.							
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP						La AUNAP desempeñara un papel fundamental en financiar, regular, supervisar, fomentar el desarrollo sostenible de las actividades del proyecto, A demás de brindar apoyo técnico en las actividades contempladas en el proyecto.						Establecer y hacer cumplir las regulaciones y normativas relacionadas con la acuicultura, trabajar activamente en promover y fomentar el desarrollo sostenible de la acuicultura, provisión de apoyo técnico y financiero a las comunidades acuícolas para mejorar sus prácticas y aumentar la productividad de manera sostenible.							

Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación de los programas de alimentación. Realizar un seguimiento constante de los programas y su impacto ambiental. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos ambientales.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en la implementación y adopción de los programas de alimentación. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Adoptar los programas y/o técnicas de alimentación integral en la piscicultura recomendadas. Participar en sesiones de capacitación y formación sobre los programas. Registrar y compartir datos relacionados con la adopción de los programas y sus resultados en los cultivos de trucha.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

#### 1.7.4.9 Identificación y actualización de vertimientos en la cuenca

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GCH003</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>	IDENTIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE VERTIMIENTOS EN LA CUENCA		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO
<b>PROGRAMA:</b>	MANEJO INTEGRAL DE VERTIMIENTOS Y RESIDUOS SÓLIDOS		

<p><b>LOCALIZACIÓN:</b></p>	<p>Lago de Tota, unidades hidrográficas, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos</p>	
<p><b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b></p>		
<p>El uso de las fuentes hídricas como fuente receptora de vertimientos, genera una presión sobre los cuerpos de agua por contaminación. Los vertimientos no identificados impiden una adecuada gestión de la calidad del agua, así mismo la ausencia de directrices claras y específicas para el manejo de aguas residuales domésticas (ARD) y aguas residuales no domésticas (ARnD) conlleva a la afectación progresiva de la calidad del lago y sus afluentes. Afectando no solo la calidad del agua y la biodiversidad acuática, sino también la salud de las comunidades que dependen de él y la sostenibilidad a largo plazo de este ecosistema estratégico. Este proyecto se propone como una acción fundamental para mejorar el control de la calidad de los cuerpos de agua en la cuenca, con el fin de que todos los vertimientos realizados en las unidades hidrográficas permitan garantizar los usos actuales y potenciales del recurso hídrico y así mismo el cumplimiento de los objetivos de calidad. El propósito central de este proyecto es llevar a cabo un proceso de identificación continuo de los vertimientos en las unidades hidrográficas nivel I de la cuenca del Lago de Tota, con el objetivo de reducir la fuente de contaminación del recurso hídrico y mejorar la calidad del agua en la cuenca. Esto implica la detección y mapeo de las fuentes de vertimiento, la evaluación de su impacto ambiental y la implementación de soluciones adecuadas para su gestión sostenible, el cumplimiento de los objetivos de calidad del agua, el monitoreo y seguimiento de los vertimientos. Además, se busca concienciar a las comunidades locales y agricultores sobre la importancia del manejo integral y adecuado de los vertimientos. El alcance del proyecto abarca la colaboración con las autoridades ambientales, las comunidades locales y los sectores productivos para la</p>		

identificación de vertimientos en la cuenca, la revisión y actualización de la información de vertimientos contenida en el PORH, visitas técnicas, monitoreo y seguimiento. Este proyecto se presenta como una estrategia esencial para abordar la contaminación del recurso hídrico y mejorar la calidad del Lago de Tota y sus afluentes, promoviendo un enfoque de manejo integral de vertimientos.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Lago de Tota, como fuente de agua dulce y hábitat de numerosas especies acuáticas, es un recurso fundamental para la provisión de agua potable, la agricultura y la biodiversidad regional. La descarga de vertimientos no tratados o inadecuadamente tratados directamente en el lago y sus afluentes representa una amenaza seria para su calidad del agua. La liberación de sustancias contaminantes, como nutrientes, patógenos y productos químicos, entre otros, impacta negativamente en la biodiversidad y la calidad del agua, además de amenazar la salud de las comunidades locales que dependen de este recurso.

El desconocimiento de los vertimientos puede conllevar a generar afectaciones en la calidad del agua, imposibilitando su uso para las diferentes actividades realizadas en la cuenca y así mismo el equilibrio ecológico del ecosistema. En este sentido, la identificación de vertimientos es esencial para proteger la calidad del agua en la cuenca del Lago de Tota y asegurar la sostenibilidad ambiental de la región. Este proyecto busca identificar todos los vertimientos realizados en las unidades hidrográficas de la cuenca, para dar un manejo adecuado y efectivo de las aguas residuales vertidas en los cuerpos de agua, con el objetivo de hacer un seguimiento efectivo de las cargas vertidas sobre las fuentes hídricas superficiales dentro de la cuenca, posibilitando la implementación de medidas correctivas y preventivas para reducir la contaminación a través del manejo adecuado de los vertimientos. Y que a su vez permitan garantizar los usos actuales y potenciales del recurso hídrico y el cumplimiento de los objetivos de calidad, asegurando la protección y conservación del recurso. Este proyecto no solo contribuirá a la protección del lago, sino que también será una herramienta valiosa para el conocimiento y la toma de decisiones en la gestión sostenible de los recursos hídricos de la región.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota, donde se establece el programa de "Manejo del recurso hídrico y calidad del agua" con un proyecto de "Gestión para el Manejo de las Aguas Residuales". Así mismo se articula con instrumentos como el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica de "Conservación, respeto y aprovechamiento del agua" con el área temática de "Calidad del agua", y el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión integrada del recurso hídrico" en su programa de "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas"

### POBLACIÓN OBJETIVO

Municipios del área de influencia y comunidad local

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### OBJETIVO GENERAL

Identificar los vertimientos generados en las unidades hidrográficas nivel I de la cuenca del Lago de Tota, con el fin de hacer un seguimiento efectivo de las cargas vertidas sobre las fuentes hídricas superficiales dentro de la cuenca, que permitan garantizar los usos actuales y potenciales del recurso hídrico y el cumplimiento de los objetivos de calidad.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

#### META

#### INDICADOR

GCH003-OE01	Realizar inventario de los vertimientos realizados en la cuenca, así como revisión y actualización la información de vertimientos contenida en el PORH	Actualizar una (1) vez al año la información de los vertimientos	(Número de actualizaciones realizadas / Número de actualizaciones propuesta) * 100
GCH003-OE02	Caracterizar los vertimientos identificados, estableciendo su incidencia en la calidad del agua en función de los usos actuales y potenciales y la capacidad asimilativa del cuerpo de agua.	Caracterizar el 60% de los vertimientos identificados en la cuenca	(Número de vertimientos caracterizados / Número de vertimientos a caracterizar propuestos) * 100
GCH003-OE03	Desarrollar recomendaciones y estrategias para la reducción de vertimientos y la mejora de la gestión de aguas residuales en la cuenca.	Tres (3) recomendaciones y estrategias formuladas	(Número de recomendaciones y estrategias formuladas / Número de recomendaciones y estrategias propuestas) * 100
GCH003-OE04	Realizar seguimiento y control de los vertimientos identificados en la cuenca	Implementar un (1) sistema de seguimiento y control continuo de al menos el 40% de los vertimientos identificados	(Número de vertimientos monitoreados y controlados / Número de vertimientos a monitorear propuestos) * 100

**ACTIVIDADES**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Realizar inventario de los vertimientos realizados en la cuenca, así como revisión y actualización la información de vertimientos contenida en el PORH</b>	GCH003-OE01-A01	Llevar a cabo inspecciones en campo para identificar fuentes de vertimiento en la cuenca	- Actas e informes de visitas técnicas realizadas - Registro fotográfico
	GCH003-OE01-A02	Realizar visitas técnicas (Revisión y actualización de la información contenida en el PORH, revisión y actualización de la georreferenciación de los vertimientos en cartografía oficial e inventario y descripción de las obras hidráulicas)	- Actas de visitas técnicas - Registros y documentación que respalde la actualización de la información
	GCH003-OE01-A03	Incentivar a la comunidad local a participar en el proceso de identificación de los vertimientos	- Registro de actividades de concientización y participación comunitaria - Actas de reunión ejecutadas - Sugerencias de los actores participantes

<b>Caracterizar los vertimientos identificados, estableciendo su incidencia en la calidad del agua en función de los usos actuales y potenciales y la capacidad asimilativa del cuerpo de agua.</b>	GCH003- OE02- A01	Caracterizar los vertimientos (incidencia de los vertimientos en la calidad del cuerpo de agua en función de los sus usos actuales y potenciales, y análisis de la capacidad asimilativa del tramo o cuerpo de agua)	- Informe de caracterización - Documento de análisis de la capacidad asimilativa
<b>Desarrollar recomendaciones y estrategias para la reducción de vertimientos y la mejora de la gestión de aguas residuales en la cuenca.</b>	GCH003- OE03- A01	Basado en los resultados del inventario y los análisis, formular recomendaciones específicas para abordar la contaminación	- Documento que detalla las recomendaciones formuladas
	GCH003- OE03- A02	Integrar a las autoridades locales y la comunidad para desarrollar estrategias de reducción de vertimientos efectivas y sostenibles.	- Actas de reuniones y acuerdos de colaboración entre autoridades y comunidad
<b>Realizar seguimiento y control de los vertimientos identificados en la cuenca</b>	GCH003- OE04- A01	Llevar a cabo el seguimiento y control periódico de los vertimientos identificados en la cuenca	- Programa de seguimiento y control que detalle las actividades programadas. - Informe de seguimiento que documente los resultados y las acciones tomadas

**CRONOGRAMA**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO	
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Realizar inventario de los vertimientos realizados en la cuenca, así como revisión y actualización la información de	GCH003-OE01-A01	Llevar a cabo inspecciones en campo para identificar fuentes de vertimiento en la cuenca	X		X			X			X			\$ 5.451.328,74




vertimientos contenida en el PORH	GCH003-OE01-A02	Realizar visitas técnicas (Revisión y actualización de la información contenida en el PORH, revisión y actualización de la georreferenciación de los vertimientos en cartografía oficial e inventario y descripción de las obras hidráulicas)	X		X		X		X									\$ 5.451.328,74
	GCH003-OE01-A03	Incentivar a la comunidad local a participar en el proceso de identificación de los vertimientos	X		X		X		X		X							\$ 4.379.471,55
Caracterizar los vertimientos identificados, estableciendo su incidencia en la calidad del agua en función de los usos actuales y potenciales y la capacidad asimilativa del cuerpo de agua.	GCH003-OE02-A01	Caracterizar los vertimientos (incidencia de los vertimientos en la calidad del cuerpo de agua en función de los sus usos actuales y potenciales, y análisis de la capacidad asimilativa del tramo o cuerpo de agua)	X		X		X		X		X							\$ 3.480.314,49
Desarrollar recomendaciones y estrategias para la reducción de vertimientos y la mejora de la gestión de aguas residuales en la cuenca.	GCH003-OE03-A01	Basado en los resultados del inventario y los análisis, formular recomendaciones específicas para abordar la contaminación			X		X											\$ 1.499.343,09
	GCH003-OE03-A02	Integrar a las autoridades locales y la comunidad para desarrollar estrategias de			X		X											\$ 1.499.343,09

		reducción de vertimientos efectivas y sostenibles.															
Realizar seguimiento y control de los vertimientos identificados en la cuenca	GCH003-OE04-A01	Llevar a cabo el seguimiento y control periódico de los vertimientos identificados en la cuenca			X	X	X	X	X	X	X						\$ 3.522.955,43
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 25.284.085,14</b>					
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>																	
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible												<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>					
Gobernación de Boyacá												<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>					
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá												<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>					
Alcaldías Municipales												<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>					
												<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>					
												<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>					
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>																	
<b>RESPONSABLE</b>				<b>ROL EN EL PROYECTO</b>						<b>RESPONSABILIDADES</b>							
Alcaldías Municipales				Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel municipal.						Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Colaborar en la difusión de las actividades del proyecto a la comunidad local. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.							

Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar el desarrollo y financiación del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Desarrollar las actividades contempladas en el proyecto. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos ambientales.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas en el proyecto. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Brindar la información necesaria para el buen desarrollo del proyecto en las actividades que lo requieran.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.10 Manejo adecuado de residuos sólidos resultantes de la agricultura y piscicultura

	<b>FICHA PROYECTO</b>	<b>CÓDIGO: GCH004</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>		
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuena Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)		
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>		
<b>PROYECTO:</b>	MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS RESULTANTES DE LA AGRICULTURA Y PISCICULTURA	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA	<b>TEMÁTICA :</b> REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO
<b>PROGRAMA:</b>	MANEJO INTEGRAL DE VERTIMIENTOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	

**LOCALIZACIÓN:**

Lago de Tota, unidades hidrográficas, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos



**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El aumento de la producción agrícola y acuícola ha llevado a la generación de residuos, como desechos de actividades de fumigación, fertilización y exceso de alimentos para peces, entre otros, que a menudo son mal gestionados, haciéndose evidente la falta de un enfoque integral para el manejo de estos residuos, lo cual ha llevado a la afectación del recurso hídrico, y otros impactos ambientales negativos en la región, incidiendo en la calidad y disponibilidad de agua potable para las comunidades locales. Dadas las características particulares de la cuenca, donde la interdependencia entre la agricultura, la piscicultura y el ecosistema acuático es evidente, se hace relevante implementar acciones que minimicen estos impactos al recurso hídrico. En este contexto, el proyecto de "Manejo Adecuado de Residuos Sólidos Resultantes de la Agricultura y Piscicultura en la Cuenca del Lago de Tota" se plantea como una solución integral para abordar este problema y promover prácticas más sostenibles en el manejo de residuos sólidos en la zona. El propósito central de este proyecto es establecer un sistema de gestión eficiente y sostenible de los residuos generados por la agricultura y la piscicultura en la cuenca del Lago de Tota. Esto incluye la implementación de puntos de acopio, establecimiento de rutas de recolección, la promoción de prácticas agrícolas y acuícolas responsables, diseño de guías prácticas sobre manejo de residuos y la capacitación de agricultores y piscicultores en buenas prácticas ambientales en el manejo de residuos sólidos. El alcance del proyecto abarca la colaboración con autoridades locales, la sensibilización de la comunidad sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos y el monitoreo de la implementación de las prácticas de manejo de residuos.

<b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<p>La cuenca del Lago de Tota alberga una intensa actividad agrícola y piscícola que, si bien es esencial para la economía local y el suministro de alimentos, se evidencia una falta de gestión adecuada de los residuos derivados de dichas actividades. Los residuos sólidos generados por la agricultura y la piscicultura, como plásticos, envases y materiales de desecho, entre otros, tienen el potencial de afectar la calidad de las fuentes hídricas locales si no se gestionan de manera adecuada. La implementación de un sistema de manejo adecuado de residuos contribuirá significativamente a preservar la calidad del agua del Lago de Tota y su entorno. Este proyecto busca establecer prácticas responsables y eficientes de manejo de residuos agrícolas y piscícolas que prevengan la contaminación y contribuyan a la sostenibilidad de las actividades productivas en la región. Además, fomentará la conciencia ambiental y la participación activa de los agricultores y piscicultores en la conservación del ecosistema y por ende de la calidad de las fuentes hídricas.</p> <p>Finalmente este proyecto se encuentra articulado con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota, donde se establece un subprograma de "Saneamiento básico". Así mismo se articula con instrumentos como el Esquema de Ordenamiento Territorial de cada uno de los municipios de la cuenca, en sus programas "Saneamiento básico y agua potable" y "Gestión ambiental"; con el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica de "Ambiente y economía Regenerativa" con el área temática de "Gestión integral de residuos sólidos", y el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Procesos productivos competitivos y sostenibles, prevención y control de la contaminación y el deterioro ambiental" en su programa de "Gestión Integral de Residuos ordinarios y peligrosos"</p>		
<b>POBLACIÓN OBJETIVO</b>		
Agricultores, piscicultores y/o organizaciones agrícolas y piscícolas		
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>		
<b>OBJETIVO GENERAL</b>		
Establecer un sistema de gestión eficiente para los residuos generados por la agricultura y la piscicultura en la cuenca del Lago de Tota, con el fin de mitigar la contaminación ambiental causada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>

GCH004-OE01	Realizar diagnósticos de los tipos y volúmenes de residuos generados en actividades agrícolas y de piscicultura en la cuenca del Lago de Tota	Realizar diagnósticos de residuos en 15 cultivos y cuatro (4) piscícolas	(Número de diagnósticos realizados / Número de diagnósticos propuestos) * 100	
GCH004-OE02	Establecer puntos de acopio y reciclaje de residuos agrícolas y piscícolas	Cinco (5) puntos de acopio y reciclaje establecidos	(Número de puntos de acopio establecidos / Número de puntos de acopio propuestos) * 100	
GCH004-OE03	Implementar un sistema de recolección y disposición final segura de residuos	Un (1) sistema de recolección y disposición final segura de residuos implementado	(Número de sistemas de recolección establecidos / Número de sistemas de recolección propuestos) * 100	
GCH004-OE04	Diseñar guías sobre el manejo adecuado de residuos agrícolas y piscícolas	Diseñar dos (2) guías sobre el manejo adecuado de residuos agrícolas y piscícolas	(Número de guías diseñadas / Número de guías propuestas) * 100	
GCH004-OE05	Capacitar a agricultores y piscicultores en la implementación de buenas prácticas de manejo de residuos	Realizar (3) talleres de capacitación	(Número de talleres ejecutados / Número de talleres propuestos) * 100	
GCH004-OE06	Monitorear y evaluar la implementación de las prácticas de manejo de residuos	Una (1) evaluación anual	(Número de evaluaciones ejecutadas / Número de evaluaciones propuestas) * 100	
<b>ACTIVIDADES</b>				
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>		<b>CÓD.</b>	<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>
Realizar diagnósticos de los tipos y volúmenes de residuos generados en actividades agrícolas y de piscicultura en la cuenca del Lago de Tota		GCH004-OE01-A01	Identificar los tipos y volúmenes de residuos agrícolas y piscícolas generados en la cuenca	- Registros de datos recopilados
		GCH004-OE01-A02	Recopilar datos sobre prácticas actuales de manejo de residuos y su impacto en el entorno	- Informe que describa las prácticas de manejo de residuos actuales y su efecto en el entorno

<b>Establecer puntos de acopio y reciclaje de residuos agrícolas y piscícolas</b>	GCH004 -OE02- A01	Identificar ubicaciones adecuadas para los puntos de acopio, teniendo en cuenta la accesibilidad para los agricultores y piscicultores.	- Mapas o registros de ubicaciones identificadas
	GCH004 -OE02- A02	Establecer acuerdos de colaboración con empresas de reciclaje o entidades especializadas en la gestión de residuos	- Acuerdos de colaboración firmados con empresas o entidades
	GCH004 -OE02- A03	Promover activamente la utilización de estos puntos de acopio entre la comunidad agrícola y piscícola	- Registro de las actividades de promoción realizadas.
<b>Implementar un sistema de recolección y disposición final segura de residuos</b>	GCH004 -OE03- A01	Adquirir los recursos necesarios para la recolección, transporte y disposición final de los residuos, incluyendo contenedores y equipos de seguridad	- Documentación de los proveedores y costos asociados
	GCH004 -OE03- A02	Establecer rutas de recolección y horarios que se adapten a las necesidades de los agricultores y piscicultores	- Registros de rutas de recolección establecidas
	GCH004 -OE03- A03	Garantizar la disposición final adecuada de los residuos de acuerdo con las normativas ambientales	- Documentación que demuestre que los residuos se disponen de acuerdo con las regulaciones ambientales
<b>Diseñar guías sobre el manejo adecuado de residuos agrícolas y piscícolas</b>	GCH004 -OE04- A01	Diseñar guías claras y prácticas que aborden las particularidades de cada sector productivo y teniendo en cuenta las características de la cuenca	- Guías elaboradas
	GCH004 -OE04- A02	Incluir información sobre la clasificación, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos	- Contenido de las guías
<b>Capacitar a agricultores y piscicultores en la implementación de buenas prácticas de manejo de residuos</b>	GCH004 -OE05- A01	Elaborar materiales de capacitación visual y prácticos sobre el manejo adecuado de residuos	- Material utilizado



	GCH004 -OE05- A02	Organizar talleres presenciales para difundir las guías de buenas prácticas	- Listas de asistencia
	GCH004 -OE05- A03	Demostrar técnicas de manejo, clasificación, aprovechamiento y tratamiento de residuos	- Documentación visual utilizada
	GCH004 -OE05- A04	Facilitar la interacción y el intercambio de experiencias entre los participantes	- Registro de participación
<b>Monitorear y evaluar la implementación de las prácticas de manejo de residuos</b>	GCH004 -OE06- A01	Establecer un sistema de seguimiento para verificar la implementación de las prácticas de manejo de residuos	- Documento del sistema de seguimiento
	GCH004 -OE06- A02	Realizar inspecciones periódicas en las fincas y unidades de piscicultura para evaluar la gestión de residuos	- Informes de inspección
	GCH004 -OE06- A03	Analizar los datos recopilados y ajustar las estrategias según los resultados obtenidos	- Informe de análisis

**CRONOGRAMA**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS					PRESUPUESTO						
			CORT O PLAZO	MEDIANO PLAZO				LARG O PLAZO						
				1	2	3	4		5	6	7	8	9	10

Realizar diagnósticos de los tipos y volúmenes de residuos generados en actividades agrícolas y de piscicultura en la cuenca del Lago de Tota	GCH004-OE01-A01	Identificar los tipos y volúmenes de residuos agrícolas y piscícolas generados en la cuenca	X																	\$ 634.775,49		
	GCH004-OE01-A02	Recopilar datos sobre prácticas actuales de manejo de residuos y su impacto en el entorno	X																		\$ 446.376,77	
Establecer puntos de acopio y reciclaje de residuos agrícolas y piscícolas	GCH004-OE02-A01	Identificar ubicaciones adecuadas para los puntos de acopio, teniendo en cuenta la accesibilidad para los agricultores y piscicultores.	X	X																	\$ 906.144,83	
	GCH004-OE02-A02	Establecer acuerdos de colaboración con empresas de reciclaje o entidades especializadas en la gestión de residuos	X	X																		\$ -
	GCH004-OE02-A03	Promover activamente la utilización de estos puntos de acopio entre la comunidad agrícola y piscícola		X																		\$ 111.394,50

Implementar un sistema de recolección y disposición final segura de residuos	GCH004-OE03-A01	Adquirir los recursos necesarios para la recolección, transporte y disposición final de los residuos, incluyendo contenedores y equipos de seguridad																		\$ 22.182.358,10
	GCH004-OE03-A02	Establecer rutas de recolección y horarios que se adapten a las necesidades de los agricultores y piscicultores																		\$ 901.890,60
	GCH004-OE03-A03	Garantizar la disposición final adecuada de los residuos de acuerdo con las normativas ambientales																		\$ -
Diseñar guías sobre el manejo adecuado de residuos agrícolas y piscícolas	GCH004-OE04-A01	Diseñar guías claras y prácticas que aborden las particularidades de cada sector productivo y teniendo en cuenta las características de la cuenca																		\$ 941.748,03
	GCH004-OE04-A02	Incluir información sobre la clasificación, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos																		\$ 502.400,98


Capacitar a agricultores y piscicultores en la implementación de buenas prácticas de manejo de residuos	GCH004-OE05-A01	Elaborar materiales de capacitación visual y prácticos sobre el manejo adecuado de residuos					X											\$ 584.671,47
	GCH004-OE05-A02	Organizar talleres presenciales para difundir las guías de buenas prácticas					X											\$ 688.406,23
	GCH004-OE05-A03	Demostrar técnicas de manejo, clasificación, aprovechamiento y tratamiento de residuos					X											\$ 831.292,54
	GCH004-OE05-A04	Facilitar la interacción y el intercambio de experiencias entre los participantes					X											\$ 121.723,78
Monitorear y evaluar la implementación de las prácticas de manejo de residuos	GCH004-OE06-A01	Establecer un sistema de seguimiento para verificar la implementación de las prácticas de manejo de residuos							X		X							\$ 1.493.833,89
	GCH004-OE06-A02	Realizar inspecciones periódicas en las fincas y unidades de piscicultura para evaluar la gestión de residuos							X		X							\$ 2.422.333,04


	GCH004-OE06-A03	Analizar los datos recopilados y ajustar las estrategias según los resultados obtenidos						X	X					\$ 1.050.470,21
<b>TOTAL</b>										<b>\$ 33.819.820,47</b>				
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>														
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible										<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>				
Gobernación de Boyacá										<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>				
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá										<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>				
Alcaldías Municipales										<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>				
										<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>				
										<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>				
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>														
<b>RESPONSABLE</b>					<b>ROL EN EL PROYECTO</b>					<b>RESPONSABILIDADES</b>				
Alcaldías Municipales					Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.					Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Colaborar en la difusión del proyecto entre los piscicultores y agricultores locales. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.				

Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades y su impacto ambiental. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos ambientales.
Unidad de Servicios Públicos Municipal	La Unidad de Servicios Públicos Municipales desempeña un papel fundamental en la participación activa de las actividades contempladas en este proyecto. Su rol implica establecer sistemas de recolección, transporte y disposición adecuada de estos residuos, asegurando que se cumplan los estándares ambientales y de salud.	Participar de las actividades planteadas, así como aplicar los cambios y/o actualizaciones a su gestión y actividades relacionado al manejo de residuos sólidos
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en la implementación y adopción de las prácticas de manejo de residuos. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Adoptar las prácticas de manejo de residuos sólidos recomendadas. Participar en sesiones de capacitación y formación sobre las prácticas de manejo. Registrar y compartir datos relacionados con la adopción de las prácticas y sus resultados.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

#### 1.7.4.11 Gestión integral para el control y manejo de aguas residuales

	FICHA PROYECTO	CÓDIGO: GCH005
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>		
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)		
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>		

<b>PROYECTO:</b>	GESTIÓN INTEGRAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO
<b>PROGRAMA:</b>	MANEJO INTEGRAL DE VERTIMIENTOS Y RESIDUOS SÓLIDOS		
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Lago de Tota, unidades hidrográficas Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos	 <p>The map displays the study area with various hydrographic units and water bodies. A legend in the bottom right corner identifies the following elements:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineas de drenaje (Drainage lines)</li> <li>Planicies (Planicies)</li> <li>Unidad Urbana (Urban Unit)</li> <li>Unidad Agrícola (Agricultural Unit)</li> <li>Lagunas (Lagoons)</li> <li>Unidad industrial, administrativa y turística (Industrial, administrative and tourist unit)</li> <li>Montañas (Mountains)</li> </ul>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>			



En la cuenca del lago de Tota existen áreas suburbanas con baja cobertura de sistemas para la recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domésticas, y en zonas rurales deficientes e inexistentes sistemas de recolección de aguas residuales domésticas, lo cual tiene repercusiones adversas sobre la calidad del recurso hídrico del Lago de Tota y sus afluentes; teniendo como causas directas, la insuficiente infraestructura de saneamiento diseñada e implementada. En este contexto, este proyecto se presenta como una iniciativa fundamental para abordar esta problemática, mejorar la calidad del agua y promover el adecuado manejo de las aguas residuales. El propósito principal de este proyecto es implementar soluciones efectivas para la recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domésticas en áreas suburbanas y rurales de la cuenca del Lago de Tota. Esto incluye la construcción y/o mejora de sistemas de alcantarillado, diseño e implementación de sistemas In situ, y la capacitación de comunidades locales en la gestión sostenible de aguas residuales. El alcance del proyecto abarca la colaboración con autoridades locales, la sensibilización de la comunidad sobre la importancia del saneamiento y la participación activa de las comunidades en la planificación y ejecución de estas soluciones. En última instancia, este proyecto busca reducir la contaminación de las aguas superficiales, mejorando la calidad de los cuerpos de agua y por ende garantizando la sostenibilidad del recurso hídrico en la cuenca.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La cuenca del Lago de Tota alberga una serie de comunidades suburbanas y zonas rurales que, en muchos casos, carecen de sistemas adecuados para el manejo de aguas residuales domésticas. La implementación de alternativas de manejo u optimización de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domésticas en áreas suburbanas y zonas rurales se fundamenta en la responsabilidad de preservar y proteger el lago y su entorno, así como en el imperativo de garantizar la salud y bienestar de las comunidades locales. La adopción de sistemas efectivos de manejo de aguas residuales no solo reducirá la afectación de la calidad del agua y minimizará los riesgos para la salud pública, sino que también contribuirá a mantener la biodiversidad y los recursos acuáticos en la cuenca. Dadas las características únicas de esta región, donde la relación entre el desarrollo humano y el medio ambiente es crucial, la implementación de alternativas de manejo y optimización se convierte en un paso esencial para asegurar la sostenibilidad a largo plazo en la cuenca. En resumen, la justificación para este proyecto radica en la necesidad apremiante de implementar prácticas sostenibles en el manejo de aguas residuales para abordar la contaminación en la cuenca del Lago de Tota. Al establecer sistemas adecuados de recolección y tratamiento de aguas residuales, se puede mejorar la calidad del agua en los afluentes que fluyen hacia el lago, lo que beneficia a la biodiversidad y a las comunidades locales que dependen de estos recursos.

Finalmente este proyecto se encuentra articulado con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota, donde se establece un subprograma de "Saneamiento básico". Así mismo se articula con instrumentos como el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de cada municipio, en las líneas estratégicas de "Saneamiento básico y agua potable", "Servicios públicos domiciliarios" y "Gestión ambiental"; con el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica de "Conservación, respeto y aprovechamiento del agua" con el área temática de "Calidad del agua"; y el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas" en su programa de "Calidad hídrica"

### POBLACIÓN OBJETIVO

Municipios, centros poblados, comunidad local, sector hotelero y ecoturístico

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### OBJETIVO GENERAL

Implementar y promover prácticas sostenibles y eficientes en el manejo de aguas residuales, con el fin de minimizar la contaminación ambiental, proteger los recursos hídricos y mejorar la salud y la seguridad de las comunidades afectadas.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GCH005-OE01	Realizar diagnósticos de la situación actual de manejo de aguas residuales en áreas suburbanas y rurales	Realizar un (1) diagnóstico del manejo de aguas residuales	(Número de diagnósticos realizados / Número de diagnósticos propuestos) * 100
GCH005-OE02	Ampliar la cobertura de los sistemas convencionales en la recolección y transporte de aguas residuales domésticas en áreas suburbanas	Ampliar en un 40% la cobertura en la recolección y transporte de aguas residuales domésticas por sistemas convencionales	(Número de área con cobertura ampliada / Número total de área propuesta) * 100
GCH005-OE03	Diseñar e implementar sistemas de recolección In situ de aguas residuales domésticas en zonas rurales	Implementar en un 40% sistemas de recolección In situ de aguas residuales en las zonas rurales	(Número de predios con sistemas implementados / Número de predios con sistemas propuestos) * 100
GCH005-OE04	Asesorar y/o brindar apoyo técnico a los sectores hoteleros y ecoturísticos en las prácticas sostenibles en el manejo de aguas residuales	Brindar apoyo técnico a un 30% de los hoteles y empresas ecoturísticas	(Número de usuarios asesorados / Número de usuarios propuestos) * 100
GCH005-OE05	Sensibilizar a la comunidad local , sectores hoteleros y ecoturísticos sobre la importancia del saneamiento y la gestión adecuada de aguas residuales	Cien (100) personas sensibilizadas	(Número de personas sensibilizadas / Número de personas a sensibilizar propuestas) * 100

ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Realizar diagnósticos de la situación actual de manejo de aguas residuales en áreas suburbanas y rurales</b>	GCH005-OE01-A01	Identificar las características de la población y las condiciones de vivienda en las áreas objetivo	- Informe que describe las características de la población y condiciones de vivienda
	GCH005-OE01-A02	Evaluar los métodos actuales de recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales	- Informe de evaluación técnica
	GCH005-OE01-A03	Analizar los riesgos ambientales y de salud asociados con la gestión inadecuada de aguas residuales	- Documento de análisis de riesgos
<b>Ampliar la cobertura de los sistemas convencionales en la recolección y transporte de aguas residuales domésticas en áreas suburbanas</b>	GCH005-OE02-A01	Reconocer y verificar en campo las áreas y población suburbanas de la cuenca sin cobertura para la recolección y transporte de aguas residuales domésticas.	- Mapas o registros que identifiquen las áreas y población sin cobertura
	GCH005-OE02-A02	Levantamiento de información específica: caracterización técnica, física, ambiental y socio-económica de las áreas suburbanas con baja cobertura de sistemas de recolección y transporte de ARD	- Informe de caracterización -Registros de datos recopilados
	GCH005-OE02-A03	Elaborar un diagnóstico técnico, económico e institucional acerca de la situación actual del manejo ARD en áreas suburbanas con baja cobertura de recolección y transporte de aguas residuales	- Informe de diagnóstico
	GCH005-OE02-A04	Elaborar los prediseños (alternativas de trazados) de las redes de alcantarillado en las áreas suburbanas con baja cobertura	- Documentos técnicos

	GCH005-OE02-A05	Elaborar evaluación del impacto social (análisis de actores en la zona de influencia del proyecto, de las problemáticas asociadas al acceso a los servicios de saneamiento, Formulación de los esquemas de participación de las comunidades, Caracterización de las comunidades, aspectos positivos que aporten a la sostenibilidad de los sistemas y negativos que se deban tener presentes en la ejecución del proyecto)	- Informe de evaluación del impacto social
	GCH005-OE02-A06	Definir y gestionar los permisos pertinentes	- Documentación de solicitud de permisos
	GCH005-OE02-A07	Viabilizar los prediseños por parte de las instancias responsables del manejo de las ARD: municipios, unidad de servicios públicos	- Registro de aprobación
	GCH005-OE02-A08	Construir los sistemas convencionales para la recolección y transporte de las ARD	- Informe de progreso
<b>Diseñar e implementar sistemas de recolección In situ de aguas residuales domésticas en zonas rurales</b>	GCH005-OE03-A01	Identificar las zonas rurales y población que por condiciones topográficas, morfológicas y espaciales no tengan sistemas o los existentes no sean los más adecuados para recolección de ARD	- Mapas o registros que identifiquen las zonas rurales que no cuentan con sistemas adecuados de recolección de ARD - Registros de datos recopilados
	GCH005-OE03-A02	Levantar información específica: caracterización técnica, física, ambiental y socio-económica de las áreas rurales identificadas como beneficiarias del proyecto	- Informe de caracterización -Registros de datos recopilados
	GCH005-OE03-A03	Elaborar un diagnóstico técnico, económico e institucional relacionado con la situación actual del manejo de aguas residuales domésticas en áreas rurales beneficiarias del proyecto	- Informe de diagnóstico

	GCH005-OE03-A04	Diseñar los sistemas adecuados de recolección de aguas residuales In situ, considerando la topografía, la densidad poblacional y los recursos disponibles	- Documentación técnica
	GCH005-OE03-A05	Evaluar y seleccionar tecnologías de recolección In situ apropiadas para las condiciones locales, como pozos sépticos mejorados, sistemas de biodigestión u otras opciones innovadoras	- Informe técnico
	GCH005-OE03-A06	Elaborar diseños técnicos detallados para la construcción e implementación de los sistemas de recolección In situ, incluyendo especificaciones de materiales y procesos	- Documentación técnica
	GCH005-OE03-A07	Elaborar evaluación del impacto social (análisis de actores en la zona de influencia del proyecto, de las problemáticas asociadas al acceso a los servicios de saneamiento, Formulación de los esquemas de participación de las comunidades, Caracterización de las comunidades, aspectos positivos que aporten a la sostenibilidad de los sistemas y negativos que se deban tener presentes en la ejecución del proyecto)	- Informe de evaluación del impacto social
	GCH005-OE03-A08	Instalar los sistemas de recolección in situ en las zonas seleccionadas y de acuerdo a los estudios técnicos realizados	- Informe de implementación
<b>Asesorar y/o brindar apoyo técnico a los sectores hoteleros y ecoturísticos en las prácticas sostenibles en el manejo de aguas residuales</b>	GCH005-OE04-A01	Elaborar guías y manuales que describan las mejores prácticas en la gestión sostenible de aguas residuales, adaptadas a las necesidades específicas de los hoteles y empresas ecoturísticas	- Guías y manuales publicados y distribuidos
	GCH005-OE04-A02	Proporcionar asesoramiento técnico especializado a los sectores hoteleros y ecoturísticos para ayudarles a diseñar e implementar sistemas de tratamiento y gestión de aguas residuales que sean eficientes	- Informes de asesoramiento técnico proporcionado a hoteles y empresas ecoturísticas

	GCH005-OE04-A03	Establecer un sistema de seguimiento y evaluación para medir el progreso en la implementación de las prácticas sostenibles en el manejo de aguas residuales, y realizar ajustes según sea necesario	- Informes periódicos de seguimiento	
	GCH005-OE04-A04	Promover la adopción de tecnologías y enfoques innovadores para el tratamiento y reutilización de aguas residuales en los sectores hoteleros y ecoturísticos, con el objetivo de mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental	- Documentación que detalla las tecnologías e innovaciones promovidas	
	GCH005-OE04-A05	Facilitar la colaboración entre los actores relevantes, como autoridades locales, organizaciones medioambientales y proveedores de soluciones de tratamiento de aguas residuales, para crear redes de apoyo y compartir conocimientos y recursos.	- Actas de reuniones - Acuerdos de colaboración con los actores relevantes	
<b>Sensibilizar a la comunidad local, sectores hoteleros y ecoturísticos sobre la importancia del saneamiento y la gestión adecuada de aguas residuales</b>	GCH005-OE05-A01	Organizar charlas, talleres y campañas de concienciación en colaboración con instituciones educativas y líderes comunitarios.	- Lista de asistencia de los participantes	
	GCH005-OE05-A02	Distribuir material educativo sobre el impacto de la gestión inadecuada de aguas residuales y las prácticas de saneamiento.	- Registro de la distribución de material educativo	
	GCH005-OE05-A03	Facilitar espacios de participación para que la comunidad proponga soluciones y se involucre activamente en el proyecto.	- Registro de las propuestas y aportes de la comunidad	
<b>CRONOGRAMA</b>				
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CÓD. ACTIVIDAD</b>		<b>AÑOS</b>	<b>PRESUPUESTO</b>

		DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO			10	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Realizar diagnósticos de la situación actual de manejo de aguas residuales en áreas suburbanas y rurales	GCH005-OE01-A01	Identificar las características de la población y las condiciones de vivienda en las áreas objetivo	X										\$ 717.080,25
	GCH005-OE01-A02	Evaluar los métodos actuales de recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales	X										\$ 433.375,50
	GCH005-OE01-A03	Analizar los riesgos ambientales y de salud asociados con la gestión inadecuada de aguas residuales	X										\$ 433.375,50
Ampliar la cobertura de los sistemas convencionales en la recolección y transporte de aguas residuales domésticas en áreas suburbanas	GCH005-OE02-A01	Reconocer y verificar en campo las áreas y población suburbanas de la cuenca sin cobertura para la recolección y transporte de aguas residuales domésticas.		X									\$ 1.064.376,77
	GCH005-OE02-A02	Levantamiento de información específica: caracterización técnica, física, ambiental y socio-económica de las áreas suburbanas con baja cobertura de sistemas de recolección y transporte de ARD		X									\$ 446.376,77

	GCH005-OE02-A03	Elaborar un diagnóstico técnico, económico e institucional acerca de la situación actual del manejo ARD en áreas suburbanas con baja cobertura de recolección y transporte de aguas residuales																		\$ 738.592,66
	GCH005-OE02-A04	Elaborar los prediseños (alternativas de trazados) de las redes de alcantarillado en las áreas suburbanas con baja cobertura																		\$ 827.637,98
	GCH005-OE02-A05	Elaborar evaluación del impacto social (análisis de actores en la zona de influencia del proyecto, de las problemáticas asociadas al acceso a los servicios de saneamiento, Formulación de los esquemas de participación de las comunidades, Caracterización de las comunidades, aspectos positivos que aporten a la sostenibilidad de los sistemas y negativos que se deban tener presentes en la ejecución del proyecto)																		\$ 738.592,66



	GCH005-OE02-A06	Definir y gestionar los permisos pertinentes			X															\$ -
	GCH005-OE02-A07	Viabilizar los prediseños por parte de las instancias responsables del manejo de las ARD: municipios, unidad de servicios públicos			X															\$ -
	GCH005-OE02-A08	Construir los sistemas convencionales para la recolección y transporte de las ARD			X	X														\$ 21.536.270,00
Diseñar e implementar sistemas de recolección In situ de aguas residuales domésticas en zonas rurales	GCH005-OE03-A01	Identificar las zonas rurales y población que por condiciones topográficas, morfológicas y espaciales no tengan sistemas o los existentes no sean los más adecuados para recolección de ARD			X															\$ 446.376,77
	GCH005-OE03-A02	Levantar información específica: caracterización técnica, física, ambiental y socio-económica de las áreas rurales identificadas como beneficiarias del proyecto			X															\$ 418.777,53
	GCH005-OE03-A03	Elaborar un diagnóstico técnico, económico e institucional relacionado con la situación actual del manejo de aguas residuales domésticas en áreas rurales			X															\$ 738.592,66

		beneficiarias del proyecto																			
	GCH005-OE03-A04	Diseñar los sistemas adecuados de recolección de aguas residuales In situ, considerando la topografía, la densidad poblacional y los recursos disponibles		X																	\$ 827.637,98
	GCH005-OE03-A05	Evaluar y seleccionar tecnologías de recolección In situ apropiadas para las condiciones locales, como pozos sépticos mejorados, sistemas de biodigestión u otras opciones innovadoras			X																\$ 1.061.732,81
	GCH005-OE03-A06	Elaborar diseños técnicos detallados para la construcción e implementación de los sistemas de recolección In situ, incluyendo especificaciones de materiales y procesos			X																\$ 1.061.732,81

	GCH005-OE03-A07	Elaborar evaluación del impacto social (análisis de actores en la zona de influencia del proyecto, de las problemáticas asociadas al acceso a los servicios de saneamiento, Formulación de los esquemas de participación de las comunidades, Caracterización de las comunidades, aspectos positivos que aporten a la sostenibilidad de los sistemas y negativos que se deban tener presentes en la ejecución del proyecto)			X															\$ 760.750,44
	GCH005-OE03-A08	Instalar los sistemas de recolección in situ en las zonas seleccionadas y de acuerdo a los estudios técnicos realizados			X	X														\$ 21.536.270,00
Asesorar y/o brindar apoyo técnico a los sectores hoteleros y ecoturísticos en las prácticas sostenibles en el manejo de aguas residuales	GCH005-OE04-A01	Elaborar guías y manuales que describan las mejores prácticas en la gestión sostenible de aguas residuales, adaptadas a las necesidades específicas de los hoteles y empresas ecoturísticas	X																	\$ 511.580,13


	GCH005-OE04-A02	Proporcionar asesoramiento técnico especializado a los sectores hoteleros y ecoturísticos para ayudarles a diseñar e implementar sistemas de tratamiento y gestión de aguas residuales que sean eficientes	X	X																\$ 879.752,27
	GCH005-OE04-A03	Establecer un sistema de seguimiento y evaluación para medir el progreso en la implementación de las prácticas sostenibles en el manejo de aguas residuales, y realizar ajustes según sea necesario	X																	\$ 433.375,50
	GCH005-OE04-A04	Promover la adopción de tecnologías y enfoques innovadores para el tratamiento y reutilización de aguas residuales en los sectores hoteleros y ecoturísticos, con el objetivo de mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental	X																	\$ -
	GCH005-OE04-A05	Facilitar la colaboración entre los actores relevantes, como autoridades locales, organizaciones medioambientales y proveedores de soluciones de tratamiento de aguas residuales, para crear redes de apoyo y compartir	X																	\$ 105.000,00

		conocimientos y recursos.													
Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del saneamiento y la gestión adecuada de aguas residuales	GCH005-OE05-A01	Organizar charlas, talleres y campañas de concienciación en colaboración con instituciones educativas y líderes comunitarios.	X												\$ 1.006.580,13
	GCH005-OE05-A02	Distribuir material educativo sobre el impacto de la gestión inadecuada de aguas residuales y las prácticas de saneamiento.	X												\$ 965.310,00
	GCH005-OE05-A03	Facilitar espacios de participación para que la comunidad proponga soluciones y se involucre activamente en el proyecto.	X												\$ 105.000,00
<b>TOTAL</b>											<b>\$ 57.794.147,08</b>				
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>															
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible											<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>				
Gobernación de Boyacá											<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>				
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá											<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>				
Alcaldías Municipales											<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>				

		<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>
		<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>
RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
RESPONSABLE	ROL EN EL PROYECTO	RESPONSABILIDADES
Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.	Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades y su impacto ambiental. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos ambientales.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar en sesiones de capacitación y sensibilización sobre la gestión adecuada de ARD. Participar y colaborar activamente en las actividades que lo requieran.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.12 Monitoreo de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológicas y de sedimentos en la cuenca del Lago de Tota y sus afluentes

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GCH006</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>	MONITOREO DE LAS CONDICIONES DE CANTIDAD, CALIDAD HÍDRICA, HIDROBIOLÓGICAS Y DE SEDIMENTOS EN LA CUENCA DEL LAGO DE TOTA Y SUS AFLUENTES		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA	<b>TEMÁTICA:</b>	MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA
<b>PROGRAMA:</b>	MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CANTIDAD, CALIDAD HÍDRICA, HIDROBIOLÓGICA Y DE SEDIMENTOS		

**LOCALIZACIÓN:**

El proyecto se pretende ejecutar en todas las UHNI en estudio y el Lago de Tota. Los puntos de monitoreo se ubicarán según lo estipulado en el capítulo 1.4 Optimización de la red – plan de monitoreo del recurso hídrico del documento de identificación de usos potenciales.



**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La variabilidad climática ha introducido una capa adicional de incertidumbre en la cuenca, manifestándose a través de eventos climáticos extremos y patrones de precipitación impredecibles. Estos fenómenos han llevado a fluctuaciones en la cantidad de agua disponible y a cambios en la composición química de los cuerpos de agua, afectando directamente la calidad hídrica. Además, la expansión de la agricultura y las prácticas agrícolas intensivas han contribuido a la escorrentía de nutrientes y sedimentos hacia los afluentes, generando impactos significativos en la hidrobiología y calidad de los cuerpos de agua.

La falta de sistemas de monitoreo efectivos ha sido un obstáculo para comprender completamente la dinámica de estos cambios y tomar medidas preventivas y correctivas. La información limitada existente ha dificultado la identificación de áreas críticas que requieren intervención prioritaria y la evaluación precisa de la efectividad de las acciones de conservación implementadas hasta el momento.

El proyecto tiene como objetivo principal mejorar los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológica y de sedimentos en la



cuenca del Lago de Tota y sus afluentes. Se busca recopilar datos precisos y actualizados que sirvan como base para la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias de manejo ambiental. Este enfoque se alinea con la necesidad de fortalecer la capacidad de gestión de los recursos hídricos y promover la sostenibilidad en la cuenca.

El alcance del proyecto abarcará un conjunto integral de actividades diseñadas para cumplir con los objetivos específicos, como el fortalecimiento de la red de monitoreo, implementado nuevos puntos de monitoreo garantizando una cobertura adecuada y una recolección de datos precisa y continua, así misma comprende la ejecución de dos campañas de monitoreo anual especialmente durante períodos de alta y baja precipitación y finalmente el establecimiento de herramientas para la recopilación, almacenamiento y análisis de los datos recolectados en los monitoreos, fortaleciendo aún más la capacidad de toma de decisiones basada en evidencia.

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Dado que el agua es esencial para el mantenimiento de los ecosistemas y la supervivencia humana, la corporación en el ejercicio de su papel como autoridad ambiental en el marco de la Gestión Integral del Recurso Hídrico y lo definido en su Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR se ha llevado a cabo la integración de programas y proyectos para monitorear las aguas superficiales en las unidades hidrológicas priorizadas de su jurisdicción, a través de la implementación de una red de monitoreo. No obstante, considerando el crecimiento demográfico y de las actividades agrícolas hacia las zonas de influencia de los afluentes de Lago, resulta crucial fortalecer las redes de monitoreo. Además, es imperativo aumentar la frecuencia de las evaluaciones con el propósito de anticipar y gestionar de manera efectiva el incremento de impactos negativos en el recurso hídrico derivados de las actividades humanas.

La falta de un sistema de monitoreo robusto limita la capacidad para comprender y abordar estos problemas de manera efectiva. Por lo tanto, mejorar la capacidad de monitoreo se vuelve esencial para tomar decisiones informadas y aplicar medidas correctivas de manera oportuna. La importancia del monitoreo integral no se limita a la preservación ambiental, sino que se extiende a la prevención de la contaminación al permitir la detección temprana de cambios en la calidad del agua. Además, proporciona información esencial para entender y abordar los impactos del cambio climático en la cuenca, fortaleciendo así la resiliencia de la región.

Adicional, teniendo en cuenta que desde el POMCA se establece el proyecto "Monitoreo de la calidad acuática en el Lago y en los sistemas lóticos" con el objetivo de "Conocer de forma permanente la calidad de las aguas del Lago y de sus tributarios", se pretende fortalecer y complementar dicho proyecto.

En este proyecto, se plantea la implementación de dos monitoreos anuales en distintas épocas climáticas, para llevar a cabo un seguimiento de los índices de calidad del agua, tanto físicoquímicos, hidrobiológicos como de sedimentos, en los afluentes del Lago de Tota. Este enfoque permitirá una acción inmediata en casos de críticas condiciones, facilitando la recuperación del recurso hídrico. Los resultados de estos monitoreos serán analizados por tramo, con el propósito de entender la evolución de los índices de calidad del agua a lo largo del tiempo y su correlación con los objetivos establecidos. Estos análisis serán realizados por profesionales especializados en recursos hídricos y posteriormente publicados en una base de datos accesible, brindando así información valiosa para proyectos futuros. Adicionalmente, este enfoque integral no solo garantiza la protección de la calidad del agua, sino que también sienta las bases para una gestión sostenible y adaptativa de los recursos hídricos en la cuenca del Lago de Tota.

### POBLACIÓN OBJETIVO

Autoridad ambiental

OBJETIVOS DEL PROYECTO			
OBJETIVO GENERAL			
Implementar el programa de monitoreo y seguimiento de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológicas y de sedimentos en la cuenca del Lago de Tota y sus afluentes para promover la gestión sostenible del recurso hídrico			
OBJETIVOS ESPECIFICOS			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	META	INDICADOR	
GCH006-OE01	Fortalecer la red de monitoreo de calidad, hidrobiológico y de sedimentos del recurso hídrico	Implementar cinco (5) puntos de monitoreo nuevos a la red de monitoreo	(Número de puntos de monitoreo nuevos implementados / Número de puntos de monitoreo propuestos) * 100
GCH006-OE02	Realizar monitoreos periódicos para establecer las condiciones del agua en épocas de alta y baja precipitación	Realizar 2 monitoreos al año del recurso hídrico	(Número de monitoreos ejecutados / Número de monitoreos propuestos) * 100
GCH006-OE03	Consolidar la información de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico, con el fin de facilitar la toma de decisiones vinculadas a oferta y calidad del recurso hídrico	Consolidar una (1) base de datos de acuerdo con la información de las campañas realizadas	Número de bases de datos generadas
ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN

<b>Fortalecer la red de monitoreo de calidad, hidrobiológico y de sedimentos del recurso hídrico</b>	GCH006-OE01-A01	Implementar a la red de monitoreo los puntos de monitoreo tanto de calidad como de sedimentos ejecutados en el PORH	- Verificación física - Registro fotográfico										
<b>Realizar monitoreos periódicos para establecer las condiciones del agua en épocas de alta y baja precipitación</b>	GCH006-OE02-A01	Establecer un cronograma de monitoreo regular que abarque periodos de alta y baja precipitación	- Cronograma ejecutado										
	GCH006-OE02-A02	Ejecutar las dos campañas de monitoreo en épocas de alta y baja precipitación	- Informe de campañas de monitoreo ejecutadas										
	GCH006-OE02-A03	Consolidar y divulgar el informe de resultados de las campañas realizadas	- Informe de resultados										
<b>Consolidar la información de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico, con el fin de facilitar la toma de decisiones vinculadas a oferta y calidad del recurso hídrico</b>	GCH006-OE03-A01	Desarrollar y consolidar una base de datos que integre información de calidad y cantidad del agua de manera	- Base de datos establecida										
	GCH006-OE03-A02	Establecer herramientas de comunicación efectivas para compartir la información con las partes interesadas y facilitar la toma de decisiones informadas	- Herramientas de comunicación implementadas										
<b>Diseñar un Plan de Manejo Integral de la especie Elodea densa Casp.(elodea)</b>	GCH006-OE04-A01	Elaborar un protocolo de monitoreo, extracción y disposición final de residuos de la elodea	Protocolo de monitoreo, extracción y disposición final de residuos de la elodea										
<b>CRONOGRAMA</b>													
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Fortalecer la red de monitoreo de calidad, hidrobiológico y de sedimentos del recurso hídrico	GCH006-OE01-A01	Implementar a la red de monitoreo los puntos de monitoreo tanto de calidad como de sedimentos ejecutados en el PORH	X															\$ -
Realizar monitoreos periódicos para establecer las condiciones del agua en épocas de alta y baja precipitación	GCH006-OE02-A01	Establecer un cronograma de monitoreo regular que abarque periodos de alta y baja precipitación	X															\$ 433.375,50
	GCH006-OE02-A02	Ejecutar las dos campañas de monitoreo en épocas de alta y baja precipitación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$ 4.534.788,93
	GCH006-OE02-A03	Consolidar y divulgar el informe de resultados de las campañas realizadas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$ 4.254.405,41
Consolidar la información de monitoreo de calidad y cantidad del recurso hídrico, con el fin de facilitar la toma de decisiones vinculadas a oferta y calidad del recurso hídrico	GCH006-OE03-A01	Desarrollar y consolidar una base de datos que integre información de calidad y cantidad del agua de manera		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$ 4.534.788,93
	GCH006-OE03-A02	Establecer herramientas de comunicación efectivas para compartir la información con las partes interesadas y facilitar la toma de decisiones informadas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	\$ -

Diseñar un Plan de Manejo Integral de la especie Elodea densa Casp.(elodea)	GCH006-OE04-A01	Elaborar un protocolo de monitoreo, extracción y disposición final de residuos de la elodea	X															\$ 1.531.575
<b>TOTAL</b>													<b>\$ 15.288.933,77</b>					
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>																		
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible													<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>					
Gobernación de Boyacá													<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>					
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá													<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>					
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>																		
<b>RESPONSABLE</b>						<b>ROL EN EL PROYECTO</b>						<b>RESPONSABILIDADES</b>						
Alcaldías Municipales						Las alcaldías desempeñaran un rol activo y participativo en coordinar acciones específicas en sus jurisdicciones y ser partícipes de las actividades contempladas.						Las alcaldías municipales deberán participar en cada una de las actividades planteadas, así como promover la participación ciudadana para el mejoramiento social y cultural de sus habitantes						
Corpoboyacá						Corpoboyacá desempeñará un rol activo, participativo en garantizar la vigilancia y financiación del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.						La corporación deberá establecer protocolos de recopilación de datos, supervisar la implementación del monitoreo, analizar los resultados, y colaborar con las alcaldías en la comunicación de hallazgos a la comunidad						

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.13 Fomento de la resiliencia hídrica y la gestión integral del cambio climático

	<b>FICHA PROYECTO</b>	<b>CÓDIGO: GIR001</b>
--	-----------------------	-----------------------

**PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS**

Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuena Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)

**INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

**PROYECTO:**

FOMENTO DE LA RESILIENCIA HÍDRICA Y LA GESTIÓN INTEGRAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO

**LÍNEA ESTRATÉGICA:**

GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS DEL RECI

ÓN, DIVULGACIÓN Y  
MBIENTAL PARA LA  
GRAL DEL CAMBIO  
MÁTICO

**PROGRAMA:**

CON

**LOCALIZACIÓN:**

Unidades hidrográficas Lago de Tota, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos



<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		
<p>Este proyecto surge en respuesta a la necesidad de garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos y proteger el ecosistema, especialmente ante los desafíos del cambio climático. El Lago de Tota, como importante fuente de agua y ecosistema vital, enfrenta amenazas asociadas al cambio climático que requieren una gestión integral y medidas de adaptación.</p> <p>El propósito de este proyecto es fomentar la resiliencia hídrica y la gestión integral del cambio climático en la cuenca del Lago de Tota. Se busca promover la conciencia y educación sobre la vulnerabilidad climática y los riesgos asociados al recurso hídrico, fomentar medidas de adaptación y mitigación mediante programas de educación ambiental, impulsar la innovación y la investigación en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático, y fortalecer la coordinación interinstitucional y la gobernanza del agua en la cuenca.</p> <p>El proyecto se desarrollará en varias etapas, que abarcan los siguientes objetivos específicos y acciones a llevar a cabo para el logro de los mismos:</p> <p><b>Etapas:</b></p> <p><b>Etapas 1:</b> Promoción de conciencia y educación sobre la vulnerabilidad climática. Se llevarán a cabo actividades para promover la conciencia y educación sobre la vulnerabilidad climática y los riesgos asociados al recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota. Se busca difundir el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en el recurso hídrico y sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la resiliencia hídrica.</p> <p><b>Etapas 2:</b> Fomento de medidas de adaptación y mitigación. Se desarrollarán programas de educación ambiental para fomentar medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Estas acciones buscarán involucrar a la comunidad en la implementación de prácticas sostenibles, promoviendo la adopción de medidas que contribuyan a la protección del ecosistema y la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p><b>Etapas 3:</b> Impulso a la innovación y la investigación en la gestión del agua y adaptación al cambio climático. Se fomentará la innovación y la investigación en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático en la cuenca del Lago de Tota. Se buscará promover el desarrollo de soluciones innovadoras y la generación de conocimiento científico que contribuya a enfrentar los desafíos del cambio climático en la gestión del agua.</p> <p><b>Etapas 4:</b> Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y la gobernanza del agua. Se trabajará en el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y la gobernanza del agua en la cuenca del Lago de Tota, buscando establecer mecanismos de colaboración y coordinación entre actores clave para la gestión integral del cambio climático y la resiliencia hídrica.</p> <p>En resumen, este proyecto se plantea como una estrategia fundamental para abordar la vulnerabilidad climática, los riesgos y las oportunidades de adaptación y mitigación relacionadas con el recurso hídrico en una región con características y particularidades únicas. Su implementación permitirá fortalecer la capacidad de la comunidad y las autoridades locales, promoviendo un futuro más resiliente y sostenible para la cuenca del Lago de Tota.</p>		

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En un contexto global marcado por los impactos cada vez más evidentes del cambio climático, la cuenca del Lago de Tota enfrenta desafíos críticos que amenazan la sostenibilidad de sus recursos hídricos y la integridad de su ecosistema. En respuesta a esta realidad, surge la necesidad imperante de desarrollar un enfoque integral y proactivo para fomentar la resiliencia hídrica y gestionar de manera integral los efectos del cambio climático. Este proyecto, se configura como una estrategia esencial para garantizar la sostenibilidad del agua y la protección del ecosistema en la cuenca del Lago de Tota.

El objetivo general del proyecto, fomentar la resiliencia hídrica y la gestión integral del cambio climático, establece un marco amplio que abarca la diversidad de desafíos asociados con la variabilidad climática. Este enfoque holístico no solo busca enfrentar las consecuencias inmediatas, sino también sentar las bases para una gestión adaptativa a largo plazo.

El primer objetivo específico, promover la conciencia y la educación sobre la vulnerabilidad climática y los riesgos asociados al recurso hídrico, actúa como el pilar fundamental para la transformación cultural y la creación de una base de conocimiento sólida. Al aumentar la conciencia sobre la vulnerabilidad climática, se busca inspirar la acción colectiva y promover la comprensión profunda de los riesgos relacionados con el agua.

El segundo objetivo específico, fomentar medidas de adaptación y mitigación mediante programas de educación ambiental, establece una conexión directa entre el conocimiento y la acción. Al empoderar a la comunidad con herramientas prácticas, se busca no solo reducir la vulnerabilidad, sino también fomentar la participación activa en la construcción de soluciones sostenibles.

El tercer objetivo específico, fomentar la innovación y la investigación en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático, proyecta una mirada hacia el futuro. La búsqueda constante de soluciones innovadoras y basadas en la evidencia científica fortalecerá la capacidad de la cuenca para adaptarse y mitigar los impactos del cambio climático de manera efectiva.

El cuarto objetivo específico, fortalecer la coordinación interinstitucional y la gobernanza del agua en la cuenca del Lago de Tota, establece la necesidad de una acción colaborativa y coordinada. La gobernanza robusta y la cooperación interinstitucional son fundamentales para implementar medidas eficientes y sostenibles a escala regional.

En conclusión, este proyecto se plantea como una estrategia integral para promover la cultura de la prevención y difundir el conocimiento sobre la vulnerabilidad climática, riesgos y medidas de adaptación y mitigación. Al abordar la resiliencia hídrica desde un enfoque educativo, innovador y colaborativo, se busca no solo enfrentar los desafíos actuales, sino también construir las bases para una gestión del agua adaptativa y sostenible en la cuenca del Lago de Tota.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), en su estrategia "Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica". Así mismo se articula con instrumentos como el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad y cambio climático" en su programa de "Gestión del riesgo de desastres y crisis climática". Por último, se articula con el Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB) en su eje programático "Gestión del recurso hídrico".

## POBLACIÓN OBJETIVO

Comunidad local y sectores productivos



OBJETIVOS DEL PROYECTO			
OBJETIVO GENERAL			
Fomentar la resiliencia hídrica y la gestión integral del cambio climático en la cuenca del Lago de Tota para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos y la protección del ecosistema			
OBJETIVOS ESPECIFICOS			
OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GIR001-OE01	Promover la conciencia y la educación sobre la vulnerabilidad climática y los riesgos asociados al recurso hídrico	Realizar tres (3) talleres y charlas educativas que alcancen a 500 personas	(Número de personas alcanzadas / Número de personas objetivo) * 100 (Número de talleres ejecutados / Número de talleres propuestos) * 100
GIR001-OE02	Fomentar medidas de adaptación y mitigación mediante programas de educación ambiental	Promover tres (3) medidas de adaptación y mitigación	(Número de medidas promovidas / Número de medidas propuestas) * 100
GIR001-OE03	Fomentar la innovación y la investigación en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático	Dos (2) investigaciones fomentadas	(Número de investigaciones fomentadas / Número de investigaciones propuestas) * 100
GIR001-OE04	Fortalecer la coordinación interinstitucional y la gobernanza del agua en la cuenca del Lago de Tota	Desarrollar un (1) plan de acción conjunto que promueva la cooperación entre todas las partes interesadas en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático	(Número de planes de acción desarrollados / Número de planes de acción propuestos) * 100

ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Promover la conciencia y la educación sobre la vulnerabilidad climática y los riesgos asociados al recurso hídrico</b>	GIR001- OE01- A01	Organizar talleres participativos, charlas educativas en las comunidades locales sobre los riesgos climáticos asociados al recurso hídrico y la importancia de medidas de adaptación	- Listas de asistencia
	GIR001- OE01- A02	Desarrollar materiales educativos que aborden las amenazas climáticas específicas en la región y las soluciones disponibles	- Material educativo distribuido
	GIR001- OE01- A03	Promover proyectos que ayuden a la comunidad a adaptarse al cambio climático, como la construcción de infraestructuras resistentes al clima, la promoción de la agricultura sostenible y la conservación del agua.	- Actas de reunión
<b>Fomentar medidas de adaptación y mitigación mediante programas de educación ambiental</b>	GIR001- OE02- A01	Capacitar a la comunidad local, agricultores, piscicultores y acueductos veredales en prácticas sostenibles que incluyan técnicas de adaptación al cambio climático, información sobre tecnologías innovadoras relacionadas con la agricultura sostenible, la acuicultura responsable y la gestión eficiente del agua	- Listas de asistencia
	GIR001- OE02- A02	Promover la implementación de tecnologías avanzadas , prácticas de conservación y uso eficiente del agua	- Listas de asistencia
	GIR001- OE02- A03	Promover alternativas de abastecimiento de agua	- Listas de asistencia
<b>Fomentar la innovación y la investigación en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático</b>	GIR001- OE03- A01	Realizar un análisis detallado de los desafíos específicos que enfrenta la región en cuanto a la gestión del agua y la adaptación al cambio climático	- Documento con el análisis realizado

	GIR001- OE03- A02	Identificar áreas de investigación prioritarias relacionadas con la disponibilidad y calidad del agua, así como los impactos del cambio climático	- Informe de identificación	
	GIR001- OE03- A03	Establecer acuerdos de colaboración con universidades, centros de investigación, organizaciones gubernamentales, empresas privadas	- Acuerdos establecidos	
	GIR001- OE03- A04	Promover proyectos de investigación aplicada centrados en soluciones innovadoras para la gestión del agua y la adaptación al cambio climático.	- Informe de los proyectos de investigación promovido	
	GIR001- OE03- A05	Promover el uso de tecnologías emergentes, como sensores remotos, inteligencia artificial, entre otras, para mejorar la gestión del agua y la adaptación al cambio climático.	- Material educativo utilizado	
	GIR001- OE03- A06	Organizar espacios de intercambio de conocimientos entre la comunidad local, las instituciones académicas, empresas privadas, y demás actores clave	- Actas de reunión	
<b>Fortalecer la coordinación interinstitucional y la gobernanza del agua en la cuenca del Lago de Tota</b>	GIR001- OE04- A01	Realizar un diagnóstico de la situación actual en la cuenca del Lago de Tota, identificando desafíos y oportunidades	- Documento diagnóstico	
	GIR001- OE04- A02	Organizar reuniones regulares de diálogo con representantes de instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, comunidades locales y sectores privados y económicos.	- Actas de reunión	
	GIR001- OE04- A03	Facilitar talleres participativos con todas las partes interesadas para definir un plan de acción estratégico	- Listas de asistencia - Registro fotográfico	
	GIR001- OE04- A04	Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación para garantizar la implementación efectiva del plan de acción	- Plan de seguimiento y evaluación	
<b>CRONOGRAMA</b>				
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>		<b>DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD</b>	<b>AÑOS</b>	<b>PRESUPUESTO</b>

	CÓD. ACTIVIDAD		CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Promover la conciencia y la educación sobre la vulnerabilidad climática y los riesgos asociados al recurso hídrico	GIR001-OE01-A01	Organizar talleres participativos, charlas educativas en las comunidades locales sobre los riesgos climáticos asociados al recurso hídrico y la importancia de medidas de adaptación	X											\$ 294.608,66
	GIR001-OE01-A02	Desarrollar materiales educativos que aborden las amenazas climáticas específicas en la región y las soluciones disponibles	X											\$ 846.742,66
	GIR001-OE01-A03	Promover proyectos que ayuden a la comunidad a adaptarse al cambio climático, como la construcción de infraestructuras resistentes al clima, la promoción de la agricultura sostenible y la conservación del agua.	X											\$ -
Fomentar medidas de adaptación y mitigación mediante programas de educación ambiental	GIR001-OE02-A01	Capacitar a la comunidad local, agricultores, piscicultores y acueductos veredales en prácticas sostenibles que incluyan técnicas de adaptación al cambio climático, información sobre tecnologías innovadoras relacionadas con la agricultura sostenible, la acuicultura responsable y la gestión eficiente del agua	X		X									\$ 1.045.778,44
	GIR001-OE02-A02	Promover la implementación de tecnologías avanzadas, prácticas de conservación y uso eficiente del agua	X		X									\$ -


	GIR001-OE02-A03	Promover alternativas de abastecimiento de agua	X		X													\$ -
Fomentar la innovación y la investigación en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático	GIR001-OE03-A01	Realizar un análisis detallado de los desafíos específicos que enfrenta la región en cuanto a la gestión del agua y la adaptación al cambio climático	X															\$ -
	GIR001-OE03-A02	Identificar áreas de investigación prioritarias relacionadas con la disponibilidad y calidad del agua, así como los impactos del cambio climático	X	X														\$ 2.877.398,85
	GIR001-OE03-A03	Establecer acuerdos de colaboración con universidades, centros de investigación, organizaciones gubernamentales, empresas privadas			X													\$ 111.394,50
	GIR001-OE03-A04	Promover proyectos de investigación aplicada centrados en soluciones innovadoras para la gestión del agua y la adaptación al cambio climático.			X													\$ 1.459.960,99
	GIR001-OE03-A05	Promover el uso de tecnologías emergentes, como sensores remotos, inteligencia artificial, entre otras, para mejorar la gestión del agua y la adaptación al cambio climático.			X													\$ 1.459.960,99
	GIR001-OE03-A06	Organizar espacios de intercambio de conocimientos entre la comunidad local, las instituciones académicas, empresas privadas, y demás actores clave		X		X			X					X				\$ 8.142.723,27


Fortalecer la coordinación interinstitucional y la gobernanza del agua en la cuenca del Lago de Tota	GIR001-OE04-A01	Realizar un diagnóstico de la situación actual en la cuenca del Lago de Tota, identificando desafíos y oportunidades	X										\$ 2.520.792,79
	GIR001-OE04-A02	Organizar reuniones regulares de diálogo con representantes de instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, comunidades locales y sectores privados y económicos.	X		X		X			X		X	\$ 6.701.090,12
	GIR001-OE04-A03	Facilitar talleres participativos con todas las partes interesadas para definir un plan de acción estratégico	X		X								\$ 2.299.990,00
	GIR001-OE04-A04	Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación para garantizar la implementación efectiva del plan de acción	X			X		X					\$ 344.610,11
<b>TOTAL</b>													<b>\$ 28.105.051,39</b>
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>													
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible							<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>						
Gobernación de Boyacá							<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>						
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá							<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>						
Alcaldías Municipales							<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>						
							<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>						
							<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>						

RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN		
RESPONSABLE	ROL EN EL PROYECTO	RESPONSABILIDADES
Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.	Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades y su impacto ambiental. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos del proyecto.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar en sesiones de capacitación y sensibilización sobre la gestión integral del cambio climático. Participar y colaborar activamente en las actividades que lo requieran.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

#### 1.7.4.14 Implementación de Sistemas de Alerta Temprana local de la Sequía

	<b>FICHA PROYECTO</b>	<b>CÓDIGO: GIR002</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>		
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)		
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>		
<b>PROYECTO:</b>	IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA LOCAL DE LA SEQUÍA BASADO EN COMUNIDADES	

<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS DEL RECURSO HÍDRICO	<b>TEMÁTICA</b> :	ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y DE REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD
<b>PROGRAMA:</b>	GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA UNA RESILIENCIA AL CLIMA		
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Unidades hidrográficas Lago de Tota, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos		
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>			
<p>La región de la cuenca del Lago de Tota, ubicada en un entorno rural y montañoso, se enfrenta a desafíos significativos derivados de la sequía y el cambio climático. Las comunidades locales dependen en gran medida de la agricultura, piscicultura y la ganadería, actividades que se ven directamente afectadas por la escasez de agua provocada por la sequía. Este contexto ha aumentado la vulnerabilidad de las comunidades, que enfrentan dificultades para mantener sus medios de vida y asegurar la seguridad alimentaria en un entorno cada vez más impredecible.</p> <p>El propósito del proyecto es desarrollar e implementar sistemas de alerta temprana de sequía basados en comunidades en la región de la cuenca del Lago de Tota para reducir la</p>			



vulnerabilidad de las comunidades frente a los impactos del cambio climático, fortaleciendo su resiliencia.

Dicho propósito se pretende alcanzar mediante 4 objetivos específicos: Espacios de comprensión del riesgo en contextos de cambio climático: Establecer espacios de diálogo y comprensión del riesgo asociado al cambio climático en las comunidades afectadas. Implementación de herramientas de medición y monitoreo de las amenazas climáticas: Desarrollar e implementar herramientas de medición y monitoreo específicas para identificar y evaluar las amenazas climáticas, con énfasis en la sequía. Diseño e implementación de herramientas para fortalecer la preparación y planificación de la respuesta: Diseñar e implementar herramientas prácticas que ayuden a fortalecer la preparación y planificación de las comunidades frente a la sequía y otros impactos del cambio climático. Implementación de estrategias de fortalecimiento de capacidad de respuesta y adaptación: Ejecutar estrategias concretas para fortalecer la capacidad de respuesta y adaptación de las comunidades ante los efectos de la sequía y el cambio climático.

#### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el marco del cambio climático y sus consecuencias cada vez más palpables, la cuenca del Lago de Tota se encuentra en la encrucijada de enfrentar amenazas significativas, entre ellas, la sequía. Ante este escenario, este proyecto se configura como una estrategia vital de adaptación. Su objetivo general es desarrollar e implementar sistemas de alerta temprana de sequía basados en comunidades, con la finalidad de reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente a los impactos del cambio climático y fortalecer su resiliencia.

El primer objetivo específico, establecer espacios de comprensión del riesgo en contextos de cambio climático, constituye el punto de partida esencial para la gestión eficiente de la sequía. Al fomentar la comprensión comunitaria sobre los riesgos asociados al cambio climático, se sientan las bases para una respuesta informada y colaborativa.

El segundo objetivo específico, implementar herramientas de medición y monitoreo de las amenazas climáticas, se presenta como un componente técnico crucial. Estas herramientas no solo permitirán una evaluación precisa de la sequía, sino que también respaldarán la toma de decisiones basada en datos concretos.

El tercer objetivo específico, diseñar e implementar herramientas que contribuyan al fortalecimiento de la preparación y planificación de la respuesta, proyecta una mirada hacia la anticipación y la acción proactiva. La preparación y planificación adecuadas son fundamentales para minimizar los impactos de la sequía y garantizar una respuesta eficiente.

El cuarto objetivo específico, implementar estrategias de fortalecimiento de capacidad de respuesta y adaptación, cierra el ciclo del proyecto al enfocarse en la construcción de resiliencia comunitaria. Estas estrategias no solo permitirán a las comunidades responder de manera efectiva a la sequía, sino que también establecerán un marco sólido para la adaptación continua al cambio climático.

Este proyecto se plantea como una estrategia de adaptación al cambio climático con el fin de reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los ecosistemas ante los impactos del cambio climático. A través de la investigación, la planificación y la acción, se busca fortalecer la resiliencia de las comunidades en la cuenca del Lago de Tota. Al implementar sistemas de alerta

temprana basados en comunidades, se contribuirá no solo a enfrentar la sequía, sino a construir un modelo de respuesta ágil y participativa que pueda ser replicado en contextos similares.

Finalmente, este proyecto se encuentra articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), en su estrategia "Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica". Así mismo se articula con instrumentos como el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad y cambio climático" en su programa de "Gestión del riesgo de desastres y crisis climática". Por último, se articula con el Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB) en su eje programático "Gestión del recurso hídrico".

#### POBLACIÓN OBJETIVO

Comunidad local

#### OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar sistemas de alerta temprana de sequía basados en comunidades en la región de la cuenca del Lago de Tota para reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente a los impactos del cambio climático, fortaleciendo su resiliencia

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GIR002-OE01	Establecer espacios de comprensión del riesgo en contextos de cambio climático	Capacitar a ciento cincuenta (150) personas	(Número de personas capacitadas / Número de personas a capacitar propuestas) * 100
GIR002-OE02	Implementar herramientas de medición y monitoreo de las amenazas climáticas	Dos herramientas (2) de medición y monitoreo implementadas	(Número de herramientas de medición y monitoreo implementadas / Número de herramientas de medición y monitoreo propuestas) * 100
GIR002-OE03	Diseñar e implementar acciones que contribuyan al fortalecimiento de la preparación y planificación de la respuesta	Tres (3) acciones implementadas para el fortalecimiento de la preparación y	(Número de acciones implementadas / Número de acciones propuestas) * 100

		planificación de la respuesta	
GIR002-OE04	Implementar estrategias de fortalecimiento de capacidad de respuesta y adaptación	Un (1) protocolo de preparación y respuesta comunitaria implementado	(Número de protocolos de preparación y respuesta comunitaria implementados / Número de protocolos de preparación y respuesta comunitaria propuestos) * 100
ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Establecer espacios de comprensión del riesgo en contextos de cambio climático	GIR002-OE01-A01	Organizar espacios para llevar a cabo talleres participativos y/o mesas de trabajo con la comunidad para identificar y definir de forma participativa los conceptos básicos del cambio climático	- Registros de asistencia
	GIR002-OE01-A02	Realizar actividades de mapeo comunitario para conocer la organización territorial comunitaria, identificando de forma cartográfica las amenazas y vulnerabilidades existentes	- Registro de asistencia - Registro fotográfico
	GIR002-OE01-A03	Identificar y analizar r las principales amenazas climáticas y vulnerabilidades que existen a nivel local	- Informe técnico
Implementar herramientas de medición y monitoreo de las amenazas climáticas	GIR002-OE02-A01	Recopilar y analizar datos históricos de sequías en la cuenca, lo que incluye la duración, intensidad y frecuencia de eventos de sequía pasados	- Documento con análisis de datos
	GIR002-OE02-A02	Identificar y adquirir herramientas especializadas para medir parámetros relacionados con la sequía, como la humedad del suelo, el nivel de los cuerpos de agua, la evapotranspiración y la disponibilidad de agua.	- Informe

	GIR002-OE02-A03	Implementar la instalación de equipos de medición específicos para sequías en áreas críticas, como zonas agrícolas, fuentes de agua y ecosistemas vulnerables	- Informe técnico
	GIR002-OE02-A04	Establecer sistemas de monitoreo en tiempo real que permitan recopilar datos relevantes sobre la sequía y proporcionar alertas tempranas a la comunidad.	-Sistema de monitoreo implementado
	GIR002-OE02-A05	Brindar capacitación especializada al personal encargado del monitoreo para que puedan interpretar los datos sobre sequías y tomar decisiones informadas basadas en la información recopilada.	- Documento sistema de monitoreo establecido
	GIR002-OE02-A06	Diseñar estrategias de comunicación para difundir la información sobre sequías a los agricultores, poblaciones vulnerables y otros actores relevantes, con el fin de promover la preparación y la adopción de medidas preventivas	- Estrategias de comunicación utilizadas
<b>Diseñar e implementar acciones que contribuyan al fortalecimiento de la preparación y planificación de la respuesta</b>	GIR002-OE03-A01	Autoevaluar las capacidades de adaptación y respuesta comunitaria	- Informe de autoevaluación
	GIR002-OE03-A02	Realizar un mapeo de actores sociales que puedan participar la activación del sistema de alerta temprana	- Mapa de actores sociales identificados
	GIR002-OE03-A03	Realizar talleres de capacitación para la comunidad sobre cómo responder a las alertas de sequía	- Registro de asistencia
<b>Implementar estrategias de fortalecimiento de capacidad de respuesta y adaptación</b>	GIR002-OE04-A01	Diseñar e implementar un protocolo de preparación y respuesta comunitaria	- Protocolo de preparación y respuesta comunitaria establecido

			GIR002-OE04-A02	Retroalimentar y priorizar de manera participativa estrategias locales de adaptación y reducción de riesgos										- Documento de retroalimentación y estrategias
<b>CRONOGRAMA</b>														
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO	
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Establecer espacios de comprensión del riesgo en contextos de cambio climático	GIR002-OE01-A01	Organizar espacios para llevar a cabo talleres participativos y/o mesas de trabajo con la comunidad para identificar y definir de forma participativa los conceptos básicos del cambio climático	X											\$ 446.376,77
	GIR002-OE01-A02	Realizar actividades de mapeo comunitario para conocer la organización territorial comunitaria, identificando de forma cartográfica las amenazas y vulnerabilidades existentes	X											\$ 411.323,03
	GIR002-OE01-A03	Identificar y analizar r las principales amenazas climáticas y vulnerabilidades que existen a nivel local	X											\$ 446.376,77
Implementar herramientas de medición y monitoreo de las amenazas climáticas	GIR002-OE02-A01	Recopilar y analizar datos históricos de sequías en la cuenca, lo que incluye la duración, intensidad y frecuencia de eventos de sequía pasados	X											\$ 717.080,25
	GIR002-OE02-A02	Identificar y adquirir herramientas especializadas para medir parámetros relacionados con la sequía, como la humedad del suelo, el nivel de los cuerpos de agua, la evapotranspiración y la disponibilidad de agua.	X	X										\$ -


	GIR002-OE02-A03	Implementar la instalación de equipos de medición específicos para sequías en áreas críticas, como zonas agrícolas, fuentes de agua y ecosistemas vulnerables		X	X													\$ 459.768,07
	GIR002-OE02-A04	Establecer sistemas de monitoreo en tiempo real que permitan recopilar datos relevantes sobre la sequía y proporcionar alertas tempranas a la comunidad.		X														\$ 11.369.750,44
	GIR002-OE02-A05	Brindar capacitación especializada al personal encargado del monitoreo para que puedan interpretar los datos sobre sequías y tomar decisiones informadas basadas en la información recopilada.		X		X			X									\$ 2.637.192,94
	GIR002-OE02-A06	Diseñar estrategias de comunicación para difundir la información sobre sequías a los agricultores, poblaciones vulnerables y otros actores relevantes, con el fin de promover la preparación y la adopción de medidas preventivas	X	X														\$ 1.631.169,99
Diseñar e implementar acciones que contribuyan al fortalecimiento de la preparación y planificación de la respuesta	GIR002-OE03-A01	Autoevaluar las capacidades de adaptación y respuesta comunitaria		X														\$ 852.467,11
	GIR002-OE03-A02	Realizar un mapeo de actores sociales que puedan participar la activación del sistema de alerta temprana		X														\$ 686.111,83
	GIR002-OE03-A03	Realizar talleres de capacitación para la comunidad sobre cómo responder a las alertas de sequía		X														\$ 742.697,76
Implementar estrategias de fortalecimiento de capacidad de respuesta y adaptación	GIR002-OE04-A01	Diseñar e implementar un protocolo de preparación y respuesta comunitaria		X	X													\$ 1.471.029,54

	GIR002- OE04-A02	Retroalimentar y priorizar de manera participativa estrategias locales de adaptación y reducción de riesgos		X		X		X					\$ 2.424.061,90
<b>TOTAL</b>										<b>\$ 24.295.406,38</b>			
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>													
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible										<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>			
Gobernación de Boyacá										<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>			
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá										<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>			
Alcaldías Municipales										<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>			
										<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>			
										<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>			
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>													
<b>RESPONSABLE</b>										<b>ROL EN EL PROYECTO</b>		<b>RESPONSABILIDADES</b>	
Alcaldías Municipales										Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.		Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.	
Corpoboyacá										La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.		Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la	

		sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos del proyecto.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Participar y colaborar activamente en las actividades que lo requieran.

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

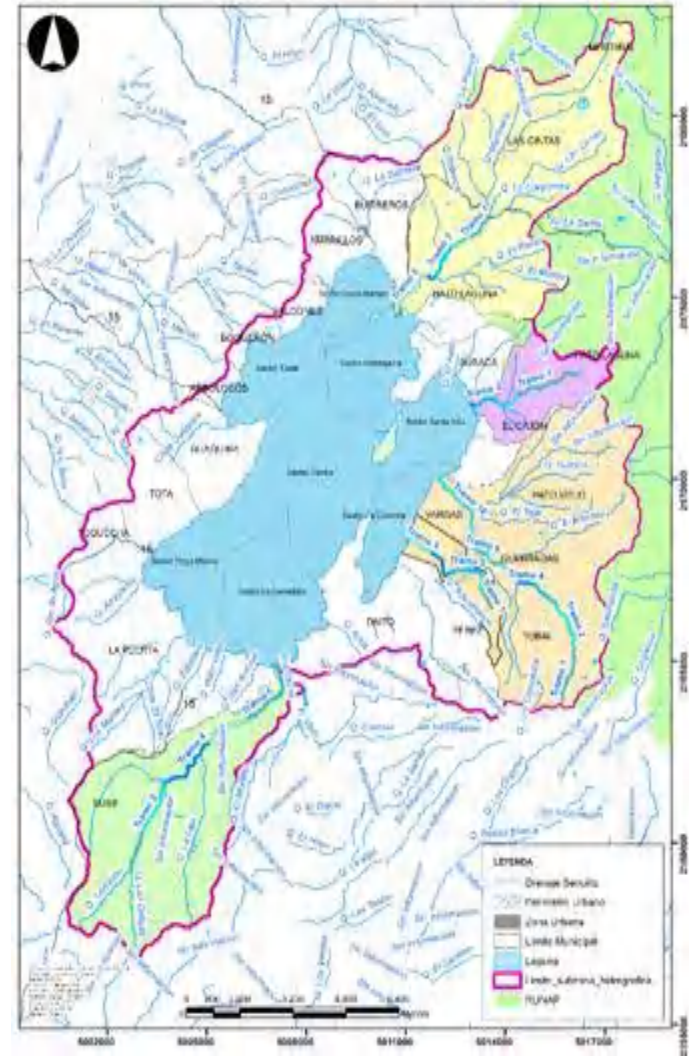
1.7.4.15 Conformación de comités comunitarios de gestión del agua

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GA001</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>		CONFORMACIÓN DE COMITÉS COMUNITARIOS DE GESTIÓN DEL AGUA	
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GOBERNANZA DEL AGUA	<b>TEMÁTICA</b> :	PARTICIPACIÓN COMUNITARIA
<b>PROGRAMA:</b>	CONSOLIDACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA		



**LOCALIZACIÓN:**

Unidades hidrográficas Lago de Tota, Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos



## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La cuenca del Lago de Tota es un importante ecosistema y se caracteriza por ser una fuente vital de agua dulce para la región. Sin embargo, se enfrenta a desafíos significativos en términos de conservación y uso sostenible del recurso hídrico, debido a la interacción e interconexión entre diversos factores, como el cambio climático y la variabilidad climática, que han llevado a cambios impredecibles en los patrones de lluvia, afectando la cantidad de agua que fluye hacia el lago, y al mismo tiempo, causando sequías prolongadas, lo que a su vez ha afectado la disponibilidad y calidad del agua. Además, las actividades humanas y el crecimiento demográfico en el territorio han influido en el incremento de la demanda de agua para usos domésticos, agrícolas, pecuarios, recreativos, entre otros, generando una presión constante sobre los recursos hídricos disponibles en la cuenca. Por otro lado, teniendo en cuenta el papel fundamental que desempeña el lago de tota en la regulación hídrica de la región y en la provisión de servicios ecosistémicos, además de las dinámicas propias del lago como cambios en los niveles de agua, calidad del agua y biodiversidad, están estrechamente relacionadas con las actividades humanas en la cuenca, como la agricultura, la ganadería y el turismo. Ante las dinámicas sociales y del lago mencionadas anteriormente, y la falta de esquemas de gestión comunitaria que limita la capacidad de la comunidad para abordar eficazmente los problemas locales relacionados con el agua, y en el entendido de que las prácticas culturales y tradicionales de las comunidades que habitan en la cuenca están estrechamente ligadas al agua, y que es fundamental para el sustento de las comunidades locales, influye en la forma en que se gestiona y utiliza este recurso. Por ello, se hace imperativo desarrollar estrategias que permitan fortalecer la gestión sostenible del agua al promover la participación, el conocimiento local, el uso eficiente y la adaptación al cambio climático.

Con el propósito de afrontar dichos desafíos, el proyecto se plantea como iniciativa para promover la participación ciudadana y fortalecer la gestión integral del agua en la comunidad. A través del establecimiento de comités comunitarios de gestión del agua, involucrando a líderes comunitarios y a los habitantes locales en la toma de decisiones y acciones concretas para la conservación y el uso sostenible del recurso hídrico. Este enfoque reconoce la importancia socioeconómica y cultural en el uso del agua en la cuenca del Lago de Tota, así como la necesidad de considerar las dinámicas del lago y otros aspectos relevantes en el territorio para lograr una gestión integral y sostenible del recurso hídrico.

En este sentido, el proyecto se enfoca en tres objetivos específicos que permitirán llevar a cabo un proceso de identificación y capacitación de líderes comunitarios interesados en la gestión integral del agua, fortaleciendo el liderazgo en la comunidad en relación con el recurso hídrico, lo que promoverá la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones e implementación de acciones concretas relacionadas con la conservación y el uso sostenible del recurso.

En resumen el proyecto se concibe como una estrategia para fortalecer y consolidar la participación y apropiación de la gestión sostenible del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota. Se busca involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones y acciones que promuevan la conservación y el uso responsable del agua, a través de esquemas de gestión comunitaria y la colaboración con las autoridades locales y actores clave.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La gestión eficiente del agua es un desafío crucial en la actualidad, especialmente en regiones como la cuenca del Lago de Tota, donde las actividades antrópicas, la demanda creciente de agua y los impactos del cambio climático y variabilidad climática, plantean amenazas significativas a la disponibilidad y calidad del recurso hídrico. En este contexto, surge la necesidad imperante de implementar estrategias que promuevan la participación ciudadana y la gestión sostenible del agua. Por esto, este proyecto se fundamenta principalmente con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), en su objetivo 6. GOBERNABILIDAD: que tiene como propósito consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico, a través de su estrategia 6.1- Participación, orientada a fomentar la creación de mecanismos y espacios de participación que motiven a las personas que utilizan el agua a involucrarse en la gestión completa del recurso hídrico, y a formar grupos de supervisión y control ciudadano sobre las inversiones y acciones llevadas a cabo por entidades públicas y privadas, así como por los usuarios del agua en general, en el ámbito de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH). Para lograr esto, se contemplaron las siguientes

líneas de acción estratégicas, primero, aumentar la capacidad de participación de todos los actores implicados en la gestión integral del recurso hídrico, segundo, llevar a cabo acciones para promover la vigilancia ciudadana y el control social en relación a la gestión sostenible del recurso hídrico, por último, desarrollar e implementar esquemas de gestión comunitaria local para el uso responsable y sostenible del agua.

Por otra parte, se articula con el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica de "Conservación, respeto y aprovechamiento del agua" que propone como directriz fundamental asegurar la sostenibilidad del agua en la región, considerándola como un servicio ambiental del ecosistema, a través de un entendimiento detallado de su disponibilidad y calidad, lo cual implica la coordinación de diversos componentes que deben ser administrados mediante la participación de distintos actores, teniendo en cuenta el ecosistema, los sectores económicos y los aspectos sociales del territorio. Así mismo, se alinea con su área temática 3. GOBERNANZA DEL AGUA, donde la corporación busca promover la interacción entre actores institucionales, comunitarios, sectores productivos y étnicos, con el objetivo de establecer acuerdos, alianzas, convenios, mesas de trabajo y agendas conjuntas, entre otros mecanismos. Esto con la finalidad de unir esfuerzos técnicos y financieros para facilitar la toma participativa de decisiones y acciones, posibilitando la creación de sinergias entre los distintos actores a través de diálogos y coordinación, con el propósito de fomentar la conservación de la naturaleza y sus beneficios. Al mismo tiempo, se encuentra articulado con el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Gestión integrada del recurso hídrico" en su programa de "Gobernanza del agua" que busca una cooperación entre los diferentes actores del territorio para llevar a cabo acciones con el propósito de dirigir dichas acciones hacia la conservación, la mejora de la calidad, la gestión del riesgo y el uso adecuado y legal del recurso hídrico, con el fin de reducir al mínimo los conflictos asociados a este, considerándolo un bien común esencial para la vida. Igualmente se articuló con otros instrumentos relevantes. Primero, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 donde se concibe el ordenamiento alrededor del agua y las personas, para ello se contempló uno de sus catalizadores principales de JUSTICIA AMBIENTAL Y GOBERNANZA INCLUSIVA, el cual busca generar una participación activa, inclusiva y diferenciada, en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo ambiental. potenciando el poder de la población en las decisiones ambientales que afecten a sus respectivos territorios, respetando las interacciones ecológicas y culturales. Y como segundo el Plan Estratégico de Macrocuenca Orinoco (PEMO) en concordancia con su lineamiento estratégico 4. Un seguimiento corresponsable y transparente, y línea de acción 4.1. Mecanismos de seguimiento corresponsables y participativos, que tiene como propósito fortalecer los espacios de control y seguimiento por parte de la sociedad civil, como el seguimiento y control a los conflictos socio-ambientales sobre el recurso hídrico.

Como resultado de lo anterior, las acciones establecidas en este proyecto se orientan principalmente a la identificación y capacitación de líderes comunitarios, como un pilar fundamental para fortalecer el tejido social y fomentar el liderazgo en la gestión integral del agua. La formación de estos líderes no solo contribuirá a la creación de una conciencia colectiva sobre la importancia del recurso hídrico, sino que también garantizará la presencia de agentes capacitados para guiar las acciones necesarias. Por consiguiente, la conformación de comités comunitarios de gestión del agua constituye el siguiente paso lógico en esta propuesta, ya que estos comités servirán como catalizadores de la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con el manejo del agua. Asimismo, la descentralización y distribución de responsabilidades entre los miembros del comité garantizarán una representación equitativa de los intereses locales, permitiendo así una gestión más adaptativa y contextualizada. Por último, el plan de gestión del agua comunitario a elaborar, actúa como un documento estratégico que consolida las metas y acciones delineadas por la comunidad. Este plan no solo promoverá el uso sostenible del recurso hídrico, sino que también establecerá directrices claras para la conservación de los recursos hídricos locales. Del mismo modo, la participación activa ciudadana en la formulación de este plan asegurará su pertinencia y aceptación dentro de la comunidad.

Finalmente, este proyecto, en su conjunto, se posiciona como una estrategia integral para fortalecer y consolidar la participación y apropiación de la gestión sostenible del recurso hídrico. Así mismo sienta las bases para una gestión comunitaria efectiva, abordando las diversas dimensiones de la problemática hídrica en la cuenca del Lago de Tota.

**POBLACIÓN OBJETIVO**

Comunidad local, líderes comunitarios, autoridades locales

**OBJETIVOS DEL PROYECTO**

**OBJETIVO GENERAL**

Conformar comités comunitarios de gestión del agua que promuevan la participación ciudadana en la conservación y uso sostenible del recurso hídrico de la cuenca

OBJETIVOS ESPECIFICOS			
OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GA001-OE01	Identificar líderes comunitarios que faciliten espacios de participación con la población objetivo	Identificar quince (15) líderes comunitarios	(Número de líderes comunitarios identificados / Número de líderes comunitarios propuestos) * 100
GA001-OE02	Capacitar a los líderes comunitarios identificados en el tema de gestión integral del agua	Capacitar a un mínimo del 70% de los líderes comunitarios identificados en gestión integral del agua	(Número de líderes comunitarios capacitados / Número total de líderes comunitarios identificados) * 100
GA001-OE03	Elaborar un plan de gestión del agua comunitario que promueva el uso sostenible y la conservación de los recursos hídricos en la comunidad	Apoyar la elaboración de un (1) plan de gestión del agua comunitario	(Número de planes de gestión del agua comunitarios apoyados en su elaboración / Número de planes de gestión del agua propuestos) *100
ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Identificar líderes comunitarios que faciliten espacios de participación con la población objetivo	GA001-OE01-A01	Realizar un mapeo de actores clave en las comunidades relacionados con la gestión del agua	- Mapa de actores establecido
	GA001-OE01-A02	Identificar y seleccionar líderes comunitarios interesados en participar en los Comités de Gestión del Agua	- Registro de líderes comunitarios identificados
	GA001-OE01-A03	Brindar asistencia técnica en capacitaciones sobre gestión del agua, resolución de conflictos y liderazgo comunitario	- Registros de asistencia
Capacitar a los líderes comunitarios identificados en el tema de gestión integral del agua	GA001-OE02-A01	Organizar y llevar a cabo reuniones en la comunidad para la creación de comités comunitarios.	Actas de reunión - Registros de asistencia
	GA001-OE02-A02	Definir roles y responsabilidades de los comités en la gestión del agua local	- Actas de reunión

	GA001- -OE02- A03	Capacitar a los comités en gestión integral del agua, recopilación de datos, toma de decisiones y elaboración de planes de gestión hídrica	-Registros de asistencia
<b>Elaborar un plan de gestión del agua comunitario que promueva el uso sostenible y la conservación de los recursos hídricos en la comunidad</b>	GA001- -OE03- A01	Brindar apoyo técnico a los comités en la caracterización sobre el uso y disponibilidad del agua en sus comunidades	Actas de reunión - Registros de asistencia
	GA001- -OE03- A02	Apoyar la elaboración de planes de gestión hídrica adaptados a las necesidades y recursos locales	- Actas de reunión
	GA001- -OE03- A03	Fomentar la aprobación y adopción de los planes de gestión hídrica por parte de las comunidades	- Actas de reunión

**CRONOGRAMA**


OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO		
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Identificar líderes comunitarios que faciliten espacios de participación con la población objetivo	GA001- OE01-A01	Realizar un mapeo de actores clave en las comunidades relacionados con la gestión del agua	X												\$ 1.193.825,27
	GA001- OE01-A02	Identificar y seleccionar líderes comunitarios interesados en participar en los Comités de Gestión del Agua	X												\$ 593.825,27
	GA001- OE01-A03	Brindar asistencia técnica en capacitaciones sobre gestión del agua, resolución de conflictos y liderazgo comunitario	X												\$ 593.825,27

Capacitar a los líderes comunitarios identificados en el tema de gestión integral del agua	GA001-OE02-A01	Organizar y llevar a cabo reuniones en la comunidad para la creación de comités comunitarios.	X															\$ 399.342,75	
	GA001-OE02-A02	Definir roles y responsabilidades de los comités en la gestión del agua local	X																\$ 433.375,50
	GA001-OE02-A03	Capacitar a los comités en gestión integral del agua, recopilación de datos, toma de decisiones y elaboración de planes de gestión hídrica	X																\$ 433.375,50
Elaborar un plan de gestión del agua comunitario que promueva el uso sostenible y la conservación de los recursos hídricos en la comunidad	GA001-OE03-A01	Brindar apoyo técnico a los comités en la caracterización sobre el uso y disponibilidad del agua en sus comunidades	X	X															\$ 879.752,27
	GA001-OE03-A02	Apoyar la elaboración de planes de gestión hídrica adaptados a las necesidades y recursos locales	X	X															\$ 879.752,27
	GA001-OE03-A03	Fomentar la aprobación y adopción de los planes de gestión hídrica por parte de las comunidades	X	X															\$ 879.752,27
<b>TOTAL</b>													<b>\$ 6.286.826,34</b>						
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>																			
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible													<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>						
Gobernación de Boyacá													<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>						
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá													<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>						
Alcaldías Municipales													<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>						
													<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>						
													<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>						

<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>		
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ROL EN EL PROYECTO</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
Alcaldías Municipales	Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.	Promover la participación ciudadana en la formación de los comités, proporcionar apoyo logístico y técnico, colaborar en la elaboración de estatutos y reglamentos de funcionamiento, y coordinar la comunicación entre los comités y las autoridades locales
Corpoboyacá	La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Brindar orientación técnica a los comités en asuntos ambientales y de gestión del agua, evaluar y aprobar los planes de gestión del agua propuestos. Realizar un seguimiento constante de las actividades. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar la sostenibilidad y el cumplimiento de objetivos del proyecto.
Comunidad local	La comunidad tiene roles clave que incluyen Participar activamente en la formación y operación de los Comités Comunitarios de Gestión del Agua	Elegir representantes para los comités, contribuir con el conocimiento local sobre la gestión del agua, participar en la elaboración de planes de gestión del agua, promover prácticas de uso sostenible del recurso hídrico en sus comunidades, y colaborar en la conservación de fuentes de agua locales

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.16 Estrategias de educación ambiental para el fortalecimiento de la cultura del agua

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GA002</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
<b>Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)</b>			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>	ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA DEL AGUA		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GOBERNANZA DEL AGUA	<b>TEMÁTICA</b> :	CULTURA DEL AGUA
<b>PROGRAMA:</b>	FORTALECIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS EDUCATIVO AMBIENTALES		



**LOCALIZACIÓN:**

Unidades hidrográficas Lago de Tota, Ríos Tobal, Olate, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos



**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El Lago de Tota es una fuente vital de agua dulce y un ecosistema de gran relevancia para la comunidad local de los municipios de Aquitania, Cúitiva, Tota y en específico en las veredas Mortiñal y Cintas del municipio de Sogamoso, por lo que su conservación, preservación y uso sostenible son fundamentales para el bienestar de las personas. Sin embargo, es evidente la falta de gobernanza y cultura del agua en la cuenca, reflejándose en el uso inadecuado del recurso hídrico, la contaminación de las fuentes de agua, la deforestación de las áreas ribereñas y la falta de conciencia sobre la importancia de la conservación. Estas prácticas insostenibles han llevado a una disminución de la calidad y cantidad de agua disponible, lo que afecta la seguridad hídrica de las comunidades y la biodiversidad de la región, sumado a la ausencia de mecanismos efectivos para la toma de decisiones y coordinación entre las partes interesadas, como comunidades locales, autoridades locales y regionales, sectores productivos e instituciones educativas. En este contexto, la educación ambiental se convierte en una herramienta esencial para abordar la falta de cultura y gobernanza del agua, reconociendo la necesidad de sensibilizar a las comunidades y actores clave sobre la importancia de la gestión

sostenible del agua, promover la toma de decisiones participativa y fomentar prácticas responsables en el uso y conservación del recurso hídrico

En consecuencia, el propósito del proyecto es crear estrategias de educación ambiental que promuevan una mayor conciencia sobre la importancia de la preservación y el uso sostenible del agua. Se pretende involucrar a diferentes actores sociales en este proceso, desde estudiantes y docentes hasta comunidades locales, con el fin de fortalecer la cultura del agua y fomentar prácticas sostenibles en su gestión. Para ello, el proyecto se enfoca en tres objetivos específicos que pretenden llevar a cabo procesos de formación dirigidos a estudiantes, docentes y miembros de las comunidades locales, formando los actores como promotores ambientales comunitarios, enfocados en la gestión sostenible del agua y de esta forma sentar las bases para promover una comprensión más profunda de la importancia del recurso hídrico y su conservación. Del mismo modo, diseñar estrategias educativas y actividades específicas para incorporar la gestión integral del recurso hídrico, el cambio climático y la variabilidad climática en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE). Estas estrategias buscarán involucrar activamente a los estudiantes en la comprensión de la importancia del agua y en el desarrollo de proyectos orientados a su conservación y uso sostenible. Al mismo tiempo, desarrollar estrategias de sensibilización dirigidas a fomentar la adopción de hábitos sostenibles en las diferentes actividades que se llevan a cabo en el territorio. Estas estrategias buscarán sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del agua en el contexto de sostenibilidad hídrica y su papel fundamental en la conservación, preservación y protección del Lago de Tota.

En resumen, este proyecto se plantea como una estrategia para fortalecer la gobernanza del agua a través de estrategias de educación ambiental, que promuevan una comprensión más profunda y una acción más efectiva en la gestión integral del recurso hídrico, cambio climático y variabilidad climática. Se busca involucrar a diversos actores sociales en el fortalecimiento de la cultura del agua, con el objetivo de promover prácticas sostenibles y fomentar una mayor conciencia sobre la importancia de la preservación del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el panorama ambiental global, la gestión sostenible del agua se erige como un imperativo ineludible ante los crecientes desafíos derivados del cambio climático, variabilidad climática y la presión antropogénica en el recurso hídrico. La cuenca del Lago de Tota, en específico, enfrenta desafíos en la gestión integral del recurso hídrico, donde la demanda creciente del recurso y los impactos ambientales amenazan la estabilidad de este ecosistema acuático vital. Ante este escenario, este proyecto surge como una respuesta estratégica y proactiva, buscando no solo abordar la urgencia de la conservación del recurso hídrico, sino también promover un cambio cultural arraigado en la comprensión profunda de la importancia de la preservación y el uso sostenible del agua. Este proyecto se propone no solo como una intervención educativa, sino como una hoja de ruta integral que involucra a toda la comunidad, desde estudiantes y docentes hasta los habitantes locales, con el objetivo último de transformar la percepción y las prácticas relacionadas con el agua en la cuenca del Lago de Tota.

El objetivo general de este proyecto, centrado en establecer estrategias de educación ambiental, se erige como un paso crucial hacia la concientización comunitaria sobre la importancia de la preservación y el uso sostenible del agua. Al involucrar a diversos actores sociales en este proceso, desde estudiantes hasta comunidades locales, se busca crear una red de Promotores Ambientales Comunitarios en la Gestión Sostenible del Recurso Hídrico, que actúen como agentes activos de cambio, donde se promueve la adopción de prácticas sostenibles y se fomenta una participación más robusta en la gestión del recurso hídrico. Igualmente, al implementar acciones concretas en gestión del agua, cambio climático y variabilidad climática en los PRAES no solo fortalece el conocimiento ambiental en las instituciones educativas, sino que también establece una conexión directa entre la educación y la acción, asegurando la aplicación práctica de los principios aprendidos. Por último, las acciones encaminadas a sensibilizar a la comunidad en la adopción de hábitos sostenibles e importancia de la sostenibilidad hídrica en la cuenca, se orienta con la finalidad de establecer un entendimiento profundo de la importancia del agua y la interconexión que tiene con los hábitos de consumo, esto no solo promoverá prácticas sostenibles en el uso del agua, sino que también generará un sentido de responsabilidad y cuidado ambiental.

Por lo tanto, este proyecto se concibe como una estrategia para fortalecer la gobernanza del agua, se alinea con la necesidad de promover una comprensión más profunda y una acción más efectiva en la gestión integral del recurso hídrico, cambio climático y variabilidad climática. Al iniciar desde la concientización comunitaria hasta la acción concreta, se establece un hilo conductor que busca transformar la percepción y la relación de la comunidad con el agua en la cuenca del Lago de Tota. De modo que, está fundamentado en lo establecido en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), en su objetivo 6. GOBERNABILIDAD y su línea de acción 6.2. Cultura del agua, cuya estrategia está orientada a fomentar entre los usuarios del agua una mayor comprensión y conciencia acerca de la importancia de preservar y utilizar el recurso hídrico de manera sostenible, así como de eliminar prácticas y hábitos de consumo del agua que no sean sostenibles. A través de campañas de sensibilización y educativas sobre la gestión integral del recurso hídrico, dirigidas a todos los sectores que hacen uso del agua y la elaboración e implementación de contenido educativo relacionado con la gestión integral del recurso hídrico, adaptado a los entornos locales. También, se

<p>encuentra alineado en primer lugar, con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 donde se contempla el ordenamiento del territorio alrededor del agua, con el catalizador de "Justicia ambiental y gobernanza inclusiva" el cual busca generar una participación activa, inclusiva y diferenciada, en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo ambiental. potenciando el poder de la población en las decisiones ambientales que afecten a sus respectivos territorios, respetando las interacciones ecológicas y culturales. En segundo lugar, con el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) en su línea estratégica "Ciudadanía ecológica" y su área temática de "Educación y comunicación" y "Fortalecimiento de la participación social" que buscan como propósito fundamental generar estrategias que promuevan la participación activa de la comunidad en la identificación, protección y conservación del territorio dentro de la jurisdicción de Corpoboyacá. En tercer lugar, con el Plan de Acción Institucional (PAI) en su línea estratégica de "Fortalecimiento del SINA para la gestión ambiental" en su programa de "Comunicación, educación y participación" el cual se orienta a generar espacios de comunicación, participación e interacción, enfatizando en la necesidad de reflexionar sobre el entorno ambiental en todas sus dimensiones, considerando las problemáticas socio-ambientales y promoviendo la formación integral y sistémica de las comunidades involucradas, con el propósito de que estas comunidades conozcan y actúen de manera coherente con el desarrollo sostenible de la región. En tercer lugar, se articula con lo contenido en el Plan Departamental de Educación Ambiental, en sus programas "Formación en educación ambiental" y "Asistencia técnica a CIDEA - PRAE - PROCEDA", el primero con el propósito de implementar acciones concretas de impulsar estrategias de capacitación y conformar una red de dinamizadores, la segunda con acciones orientadas a conocer el estado actual de los PRAE. Finalmente, se alinea el proyecto con el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) en su programa "Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas" y subprograma "Comunicación y divulgación participativa" con el propósito general de fomentar una mejora en las relaciones de la población con su entorno.</p>			
<b>POBLACIÓN OBJETIVO</b>			
Estudiantes, docentes, comunidad local			
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Crear estrategias de educación ambiental que permitan la concienciación de la comunidad sobre la preservación y el uso sostenible del recurso hídrico fortaleciendo la cultura del agua en la jurisdicción de la cuenca del Lago de Tota.			
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>			
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
GA002-OE01	Formar a estudiantes, docentes y comunidades locales como Promotores Ambientales Comunitarios en la Gestión Sostenible del Recurso Hídrico	Formar a doscientos (200) promotores ambientales comunitarios	Número de promotores ambientales comunitarios formados
GA002-OE02	Desarrollar estrategias educativas para incorporar la gestión integral del recurso hídrico, el cambio climático y la variabilidad climática en los PRAE	Tres (3) instituciones educativas con PRAES que integran la GIRH, CC y VC	(Número de instituciones educativas con PRAES que han integrado la GIRH, CC y VC / Número total de instituciones educativas con PRAES)* 100

GA002-OE03	Sensibilizar a la comunidad local sobre la adopción de hábitos sostenibles y la importancia de la sostenibilidad hídrica	Sensibilizas a quinientas (500) personas de la comunidad local sobre adopción de hábitos sostenibles y la importancia de la sostenibilidad hídrica	(Número de personas sensibilizadas / Número de personas a sensibilizar propuestas) * 100
ACTIVIDADES			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Formar a estudiantes, docentes y comunidades locales como Promotores Ambientales Comunitarios en la Gestión Sostenible del Recurso Hídrico</b>	GA002- -OE01- A01	Realizar concertación del desarrollo del proceso, a través de mesas de trabajo con el grupo poblacional con el cual se llevará a cabo el proceso de formación	- Actas de reunión - Registro fotográfico
	GA002- -OE01- A02	Diseñar un plan de formación que incluya módulos sobre gestión sostenible del recurso hídrico, gobernanza del agua, solución de conflictos por el agua, gestión de proyectos, alianzas interinstitucionales, educación ambiental y habilidades de liderazgo comunitario.	- Plan de formación - Cronograma establecido
	GA002- -OE01- A03	Desarrollar el plan de formación, a través de acciones de educación ambiental como charlas, talleres, recorridos interpretativos y caminatas ecológicas	- Listas de asistencia
	GA002- -OE01- A04	Establecer alianzas y colaboraciones con organizaciones locales, gubernamentales y no gubernamentales, así como con la comunidad en general, para fortalecer la implementación de las estrategias	-Acuerdos firmados
<b>Desarrollar estrategias educativas para incorporar la gestión integral del recurso hídrico, el cambio climático y variabilidad climática en los PRAE</b>	GA002- -OE02- A01	Realizar revisión del estado de los PRAES de todas las instituciones educativas presentes en la cuenca	- Informe revisión PRAE

			GA002 -OE02- A02	Desarrollar e implementar acciones específicas en el marco de los PRAE, como la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia, la creación de huertos escolares sostenibles, la promoción de hábitos de consumo responsable del agua, y la realización de campañas de sensibilización sobre adaptación y mitigación del cambio climático.	- Estrategias incorporadas								
			GA002 -OE02- A03	Impartir talleres de capacitación a docentes y coordinadores de PRAE para que puedan implementar las estrategias educativas	- Listas de asistencia - Actas de reunión								
<b>Sensibilizar a la comunidad local sobre la adopción de hábitos sostenibles y la importancia de la sostenibilidad hídrica</b>			GA002 -OE03- A01	Diseñar campañas de sensibilización que destaquen la relación entre el consumo de agua y el equilibrio del ecosistema acuático	- Material utilizado para las campañas de sensibilización								
			GA002 -OE03- A02	Desarrollar espacios de participación como mesas de trabajo, foros, talleres participativos, grupos de discusión y debate, entre otros sobre la adopción de hábitos sostenibles y la importancia de la sostenibilidad hídrica	- Actas de reunión								
			GA002 -OE03- A03	Fomentar la adopción de tecnologías avanzadas para sistemas de riego y tratamiento de aguas residuales	- Material utilizado para fomentar la adopción de tecnologías avanzadas								
			GA002 -OE03- A04	Utilizar medios de comunicación locales, redes sociales y eventos comunitarios para difundir mensajes de concienciación	- Registro de los medios de comunicación utilizados y mensajes difundidos								
<b>CRONOGRAMA</b>													
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Formar a estudiantes, docentes y comunidades locales como Promotores Ambientales Comunitarios en la Gestión Sostenible del Recurso Hídrico	GA002-OE01-A01	Realizar concertación del desarrollo del proceso, a través de mesas de trabajo con el grupo poblacional con el cual se llevará a cabo el proceso de formación	X			X			X				\$ 2.170.389,54
	GA002-OE01-A02	Diseñar un plan de formación que incluya módulos sobre gestión sostenible del recurso hídrico, gobernanza del agua , solución de conflictos por el agua, gestión de proyectos, alianzas interinstitucionales , educación ambiental y habilidades de liderazgo comunitario.	X			X			X				\$ 2.170.389,54
	GA002-OE01-A03	Desarrollar el plan de formación, a través de acciones de educación ambiental como charlas, talleres, recorridos interpretativos y caminatas ecológicas	X			X			X				\$ 3.340.548,13

	GA002-OE01-A04	Establecer alianzas y colaboraciones con organizaciones locales, gubernamentales y no gubernamentales, así como con la comunidad en general, para fortalecer la implementación de las estrategias	X			X			X					\$ 1.890.647,07
Desarrollar estrategias educativas para incorporar la gestión integral del recurso hídrico, el cambio climático y variabilidad climática en los PRAE	GA002-OE02-A01	Realizar revisión del estado de los PRAES de todas las instituciones educativas presentes en la cuenca	X			X			X					\$ 1.424.409,62
	GA002-OE02-A02	Desarrollar e implementar acciones específicas en el marco de los PRAE, como la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia, la creación de huertos escolares sostenibles, la promoción de hábitos de consumo responsable del agua, y la realización de campañas de sensibilización sobre adaptación y	X	X		X	X		X	X				\$ 6.894.848,71

		mitigación del cambio climático.											
	GA002-OE02-A03	Impartir talleres de capacitación a docentes y coordinadores de PRAE para que puedan implementar las estrategias educativas	X		X			X					\$ 3.396.477,20
Sensibilizar a la comunidad local sobre la adopción de hábitos sostenibles y la importancia de la sostenibilidad hídrica	GA002-OE03-A01	Diseñar campañas de sensibilización que destaquen la relación entre el consumo de agua y el equilibrio del ecosistema acuático	X		X		X	X		X			\$ 3.953.422,55
	GA002-OE03-A02	Desarrollar espacios de participación como mesas de trabajo, foros, talleres participativos, grupos de discusión y debate, entre otros sobre la adopción de hábitos sostenibles y la importancia de la sostenibilidad hídrica	X		X		X	X		X			\$ 3.953.422,55




	GA002-OE03-A03	Fomentar la adopción de tecnologías avanzadas para sistemas de riego y tratamiento de aguas residuales	X		X		X		X		X		\$ 56.472.311,88
	GA002-OE03-A04	Utilizar medios de comunicación locales, redes sociales y eventos comunitarios para difundir mensajes de concienciación	X		X		X		X		X		\$ 59.825.780,44
<b>TOTAL</b>											<b>\$ 145.492.647,23</b>		
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>													
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible											<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>		
Gobernación de Boyacá											<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>		
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá											<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>		
Alcaldías Municipales											<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>		
											<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>		
											<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>		
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>													
<b>RESPONSABLE</b>						<b>ROL EN EL PROYECTO</b>				<b>RESPONSABILIDADES</b>			
Alcaldías Municipales						Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en liderar y coordinar la implementación del proyecto a nivel				Facilitar la creación y operación de programas de educación ambiental, asignar recursos financieros y logísticos, promover la integración de			

	local, asegurando la participación activa de la comunidad	la educación ambiental en las instituciones educativas y fomentar la concienciación sobre la importancia del agua y su conservación en la comunidad. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.
Corpoboyacá	La corporación será la encargada supervisar y apoyar la gestión ambiental en el marco de la educación ambiental en la región. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.	Brindar asesoramiento técnico y apoyo a las instituciones educativas y la comunidad en la implementación de programas de educación ambiental, evaluar y aprobar las estrategias propuestas, monitorear los indicadores de éxito del proyecto y colaborar con las autoridades locales en la promoción de la cultura del agua
Instituciones educativas	Las IE desempeñaran el rol de impulsar la educación ambiental y la concienciación sobre el agua entre estudiantes, docentes y la comunidad escolar en general	Desarrollar e implementar programas de educación ambiental, integrar lecciones sobre la importancia del agua y su gestión sostenible en el currículo escolar, fomentar prácticas de conservación y uso eficiente del agua en la escuela, y colaborar con la comunidad local en actividades educativas relacionadas con el agua
Comunidad local (Jóvenes, Mujeres y Docentes)	La comunidad tiene roles clave que incluyen participar activamente en la educación ambiental y el fortalecimiento de la cultura del agua en sus respectivas roles y responsabilidades. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.	Involucrarse en las actividades de educación ambiental propuestas, promover la cultura del agua en sus comunidades, compartir conocimientos sobre la gestión del agua, y participar en proyectos y actividades relacionados con la conservación y el uso responsable del recurso hídrico

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

1.7.4.17 Creación de programas de educación y sensibilización sobre la importancia de un turismo sostenible en la cuenca

	<b>FICHA PROYECTO</b>		<b>CÓDIGO: GA003</b>
<b>PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH LAGO DE TOTA Y RÍOS TOBAL, OLARTE, HATOLAGUNA Y LAS QUEBRADAS LA MUGRE Y LOS POZOS</b>			
Articulado con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estratégico Macrocuenca Orinoco (PEMO), Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Institucional (PAI), Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá (PICCB), Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota (POMCA)			
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>			
<b>PROYECTO:</b>	CREACIÓN DE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE UN TURISMO SOSTENIBLE EN LA CUENCA		
<b>LÍNEA ESTRATÉGICA:</b>	GOBERNANZA DEL AGUA	<b>TEMÁTICA</b> :	CULTURA DEL AGUA
<b>PROGRAMA:</b>	FORTALECIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS EDUCATIVO AMBIENTALES		

**LOCALIZACIÓN:**

Unidades hidrográficas Lago de Tota (buffer), Ríos Tobal, Olarte, Hatolaguna y Quebradas la Mugre y los Pozos



**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El lago de Tota, es un tesoro natural y cultural que enfrenta desafíos ante el crecimiento del turismo. Puesto que, el aumento de visitantes, sin un enfoque sostenible, puede amenazar la integridad ambiental y cultural de la región, es por ello, que este proyecto de creación de programas de educación y sensibilización sobre la importancia de un turismo sostenible en la

cuenca del Lago de Tota surge en respuesta a la necesidad de promover el cuidado del medio ambiente, la preservación cultural y el desarrollo económico a través de prácticas turísticas sostenibles. Igualmente, considerando que la población que desarrolla la actividad del turismo en la cuenca suele depender en gran medida de esta actividad para su sustento económico, así como la infraestructura turística y los servicios asociados al turismo en la región contribuyen al desarrollo económico local, generando empleo y oportunidades de negocio para la población. Por otro lado, las personas que participa en el desarrollo del turismo en la cuenca suelen estar vinculada a tradiciones y costumbres locales, lo que se refleja en las experiencias turísticas que se ofrecen, como la gastronomía típica, la música, la artesanía y las festividades tradicionales. Por lo tanto, el turismo en la cuenca puede tener un impacto significativo en el entorno natural y cultural, lo que hace evidente y fundamental crear programas que fomenten un turismo responsable y sostenible que también destaquen los aspectos culturales, ambientales y sociales de la cuenca.

En consecuencia, el propósito de este proyecto es crear programas de educación y sensibilización para promover le práctica de un turismo sostenible y su importancia en la cuenca. a través, de acciones concretas relacionadas con implementación de guías de buenas prácticas en turismo, que servirán como herramienta para promover prácticas responsables entre los operadores turísticos, guías locales, viajeros y sectores asociados al ecoturismo en la cuenca. por otro lado, se llevarán a cabo actividades para sensibilizar a los actores clave del sector turístico sobre la importancia de ofrecer ofertas turísticas sostenibles y se promoverá prácticas de turismo responsable que contribuyan a la conservación del medio ambiente y la preservación cultural en la cuenca. También, se desarrollará e implementará un programa de formación especializada para actores clave del sector turístico, con un enfoque en la adopción de medidas concretas para la sostenibilidad turística., a través de sesiones de formación a los actores involucrados en el diseño y la operación de experiencias turísticas sostenibles, así con aquellos actores en la cadena de valor. finalmente, Se diseñarán productos turísticos que ofrezcan experiencias auténticas, locales y transformadoras. Estos productos, alineados con principios de turismo sostenible, buscarán fomentar una cultura de viaje responsable y consciente. La meta es atraer visitantes comprometidos con la preservación del entorno y el apoyo a las comunidades locales.

Por esto, el proyecto tendrá en cuenta las particularidades del Lago de Tota, incluyendo su biodiversidad única, su importancia para las comunidades locales y su papel como fuente de recursos hídricos. Se buscará resaltar estos aspectos en la educación y sensibilización, promoviendo una comprensión profunda de la conexión entre el turismo, la conservación y la gestión integral del agua.

En resumen, este proyecto se presenta como una estrategia integral para fortalecer la gobernanza del agua en la cuenca, a través de la promoción de un turismo sostenible. La educación, sensibilización y formación especializada se erigen como herramientas clave para lograr un equilibrio armonioso entre el desarrollo turístico y la preservación de la riqueza natural y cultural de la región.

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La cuenca del Lago de Tota destaca como un ecosistema de gran importancia debido a su rica biodiversidad y su significado cultural y económico para las comunidades locales. Sin embargo, el crecimiento del turismo en la zona plantea importantes desafíos en términos de preservación ambiental, conservación cultural y desarrollo económico sostenible. Esto se debe a la falta de prácticas adecuadas de mitigación, control y compensación de los impactos ambientales negativos por parte de los actores clave en la industria turística, como operadores, guías locales y otros involucrados en la cadena de valor del turismo en la cuenca. La necesidad de programas educativos y de sensibilización sobre la importancia del turismo sostenible se vuelve fundamental en esta situación. No solo se busca garantizar la armonía entre la actividad turística y la preservación de la cuenca, sino también asegurar la competitividad a largo plazo del sector turístico. Para ello, es esencial que los actores del sector integren principios de sostenibilidad en sus estrategias empresariales, mejorando su desempeño ambiental y preservando el capital natural del que dependen los servicios que ofrecen a los turistas.

Datos reveladores de encuestas realizadas por el Viceministerio de Turismo y diagnósticos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo señalan la necesidad de mayor conocimiento sobre prácticas sostenibles entre los prestadores de servicios turísticos y una escasa participación en programas institucionales de mejora de la sostenibilidad. Esta falta de participación representa un desafío significativo en la promoción y adopción de prácticas sostenibles en la industria turística. Se destaca la importancia de implementar programas de educación ambiental específicamente dirigidos al sector turístico, con el objetivo de promover el respeto por las tradiciones locales, la historia y el patrimonio cultural, evitando prácticas turísticas que puedan comprometerlos. Además, se reconoce que el turismo es una fuente crucial de ingresos para la comunidad local, por lo que es fundamental fomentar prácticas turísticas que beneficien a la economía local sin comprometer su sostenibilidad a largo plazo.

La responsabilidad de los turistas también se enfatiza en el fomento del turismo sostenible. Se necesita generar conciencia sobre su papel en la preservación de los valores ambientales y ecológicos de los destinos que visitan. Dada la importancia estratégica del Lago de Tota en el país, se insta a trabajar en la promoción de una mentalidad sostenible dentro de la cultura de

viaje y en la implementación de estrategias de concienciación para los turistas. Este proyecto se fundamenta en varias políticas y programas gubernamentales, como la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y la Política de Turismo Sostenible "Unidos por la Naturaleza". También se alinea con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, el Plan de Gestión Ambiental Regional, el Plan de Acción Institucional, el POMCA y el Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá. Estos documentos y programas proporcionan un marco sólido para abordar los desafíos de sostenibilidad en la cuenca del Lago de Tota.

En resumen, la ejecución de este proyecto se presenta como un paso crucial hacia la construcción de una cuenca turística que se erija como modelo de sostenibilidad. Se requiere una colaboración estrecha entre entidades gubernamentales, actores locales, el sector turístico y organizaciones ambientales para lograr este objetivo. Este enfoque integrado y multidisciplinario es esencial para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta la relación entre turismo y sostenibilidad en la cuenca del Lago de Tota.

#### POBLACIÓN OBJETIVO

Sector turístico, comunidad local, actores asociados a la cadena de valor del turismo

#### OBJETIVOS DEL PROYECTO

##### OBJETIVO GENERAL

Crear programas de educación y sensibilización para promover la importancia y práctica de un turismo sostenible en la cuenca, fomentando el cuidado del medio ambiente, la preservación cultural y el desarrollo económico.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS		META	INDICADOR
GA003-OE01	Diseñar e implementar guías de buenas prácticas de turismo de naturaleza	Diseñar e implementar una (1) guía de buenas prácticas de turismo	( Número de guías diseñadas e implementadas / 1 ) * 100
GA003-OE02	Sensibilizar a los actores clave como operadores turísticos, guías locales, viajeros y sectores asociados al ecoturismo, en ofertas turísticas sostenibles y prácticas de turismo responsable	Sensibilizar al 60% de los actores claves del turismo en ofertas turísticas sostenibles	(Número de actores clave sensibilizados / Número total de actores clave a sensibilizar) *100
GA003-OE03	Desarrollar e implementar un programa de formación especializada para actores clave del sector turístico con enfoque en la adopción de medidas concretas para la sostenibilidad turística	Formar a cincuenta (50) actores clave del sector turístico en adopción de medidas para la sostenibilidad turística	(Número de actores clave formados / Número de actores clave a formar propuestos) * 100
GA003-OE04	Fomentar una cultura de viaje sostenible a través de productos turísticos con experiencias auténticas,	Diseñar un (1) producto turístico con experiencias	(Número de productos turísticos implementados / 1) * 100

	locales y transformadoras	sostenibles y transformadoras	
GA003-OE01			
GA003-OE02			
OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD.	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<b>Diseñar e implementar guías de buenas prácticas de turismo de naturaleza</b>	GA003-OE01-A01	Realizar mesas de trabajo y consultas con actores clave, incluyendo comunidades locales, autoridades ambientales, operadores turísticos y demás sectores asociados para definir aspectos clave y recopilar los saberes locales en torno a la protección del capital natural desde el turismo	-Actas de reunión
	GA003-OE01-A02	Elaborar la guía de buenas prácticas de turismo de naturaleza, incorporando lineamientos específicos para la protección de la biodiversidad y los ecosistemas estratégicos de acuerdo a lo establecido en la política de turismo sostenible	-Guía elaborada
	GA003-OE01-A03	Divulgar la guía de buenas prácticas de turismo de naturaleza a todos los actores clave	- Guía divulgada
<b>Sensibilizar a los actores clave, como operadores turísticos, guías locales, viajeros y sectores asociados al ecoturismo, en ofertas turísticas sostenibles y fomento prácticas de turismo responsable</b>	GA003-OE02-A01	Programar y ejecutar jornadas de sensibilización de los impactos ambientales generados por la actividad turística y como minimizarlos, con materiales específicos según el tipo de actor (operador turístico, guías, hoteles, restaurantes, etc.)	-Programación de las jornadas de sensibilización - Listas de asistencia
	GA003-OE02-A02	Implementar una "Academia Online" que ofrezca tutoriales cortos sobre cultura de viaje y conductas responsables para viajeros	- Plataforma implementada

<p><b>Desarrollar e implementar un programa de formación especializada para actores clave del sector turístico con enfoque en la adopción de medidas concretas para la sostenibilidad turística</b></p>	GA003 -OE03- A01	Realizar un análisis de las necesidades de formación en sostenibilidad dentro del sector turístico, identificando las áreas clave que requieren atención	- Documento análisis
	GA003 -OE03- A02	Consultar a actores clave del sector, incluyendo empresas turísticas, agencias de viajes, guías turísticos y autoridades locales, entre otros, para comprender las necesidades específicas de formación	- Actas de reunión
	GA003 -OE03- A03	Definir los módulos de formación donde se incluya la comprensión de los principios fundamentales de la legislación ambiental aplicable al sector turístico, la Convención Marco sobre Ética del Turismo y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible según lo estipulado en la política de turismo sostenible y demás áreas temáticas consideradas a incluir, los objetivos de aprendizaje y los métodos de evaluación, considerando la participación activa de los actores clave en el diseño del programa	-Módulos de formación implementados
	GA003 -OE03- A04	Programar sesiones de formación presenciales o virtuales, con la participación de facilitadores expertos en sostenibilidad turística	- Listas de asistencia - Programación de las sesiones de formación
	GA003 -OE03- A05	Realizar sesiones de actualización y capacitación continua para mantener actualizados a los actores clave del sector turístico en temas de sostenibilidad.	- Listas de asistencia - Programación de las sesiones de actualización
<p><b>Fomentar una cultura de viaje sostenible, a través de productos turísticos con experiencias auténticas, locales y transformadoras</b></p>	GA003 -OE04- A01	Brindar apoyo técnico a operadores turísticos y guías locales en el diseño de recorridos y actividades turísticas que incluyan componentes de interpretación del entorno natural, charlas educativas sobre la biodiversidad, la conservación de ecosistemas	- Actas de reunión



		frágiles y la adopción de prácticas sostenibles en el turismo	
GA003- OE04- A02		Establecer centros de interpretación ambiental donde los visitantes puedan aprender más sobre la cuenca, sus ecosistemas y la historia local a través de exhibiciones interactivas	- Documento con especificación de los centros de interpretación
GA003- OE04- A03		Diseñar un programa de voluntariado en turismo donde los viajeros puedan realizar trabajos en sostenibilidad ambiental que contribuyan al desarrollo turístico como actividades de conservación, restauración, o monitoreo de ecosistemas locales, entre otros.	- Programas de voluntariado implementado - Listas de asistencia - Registro fotográfico

**CRONOGRAMA**

OBJETIVO ESPECIFICO	CÓD. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AÑOS										PRESUPUESTO		
			CORTO PLAZO			MEDIANO PLAZO			LARGO PLAZO						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Diseñar e implementar guías de buenas prácticas de turismo de naturaleza	GA003-OE01-A01	Realizar mesas de trabajo y consultas con actores clave, incluyendo comunidades locales, autoridades ambientales, operadores turísticos y demás sectores asociados para definir aspectos clave y recopilar los saberes locales en torno a la protección del capital natural	X			X						X			\$ 2.300.955,45

		desde el turismo											
	GA003-OE01-A02	Elaborar la guía de buenas prácticas de turismo de naturaleza, incorporando lineamientos específicos para la protección de la biodiversidad y los ecosistemas estratégicos de acuerdo a lo establecido en la política de turismo sostenible	X			X				X			\$ 1.951.772,59
	GA003-OE01-A03	Divulgar la guía de buenas prácticas de turismo de naturaleza a todos los actores clave	X			X				X			\$ 1.834.718,00
Sensibilizar a los actores clave, como operadores turísticos, guías locales, viajeros y sectores asociados al ecoturismo, en ofertas turísticas sostenibles y fomento prácticas de turismo responsable	GA003-OE02-A01	Programar y ejecutar jornadas de sensibilización de los impactos ambientales generados por	X			X				X			\$ 3.396.477,20

		la actividad turística y como minimizarlos, con materiales específicos según el tipo de actor (operador turístico, guías, hoteles, restaurantes, etc.)											
	GA003-OE02-A02	Implementar una "Academia Online" que ofrezca tutoriales cortos sobre cultura de viaje y conductas responsables para viajeros	X			X				X			\$ 35.038.182,51
Desarrollar e implementar un programa de formación especializada para actores clave del sector turístico con enfoque en la adopción de medidas concretas para la sostenibilidad turística	GA003-OE03-A01	Realizar un análisis de las necesidades de formación en sostenibilidad dentro del sector turístico, identificando las áreas clave que requieren atención	X			X				X			\$ 1.951.772,59
	GA003-OE03-A02	Consultar a actores clave del sector, incluyendo empresas turísticas, agencias de viajes, guías turísticos y autoridades	X			X				X			\$ 1.424.409,62

		locales, para comprender las necesidades específicas de formación															
	GA003-OE03-A03	Definir los módulos de formación donde se incluya la comprensión de los principios fundamentales de la legislación ambiental aplicable al sector turístico, la Convención Marco sobre Ética del Turismo y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible según lo estipulado en la política de turismo sostenible y demás áreas temáticas consideradas a incluir, los objetivos de aprendizaje y los métodos de evaluación, considerando	X			X					X						\$ 3.289.359,42

		la participación activa de los actores clave en el diseño del programa											
	GA003-OE03-A04	Programar sesiones de formación presenciales o virtuales, con la participación de facilitadores expertos en sostenibilidad turística	X			X					X		\$ 2.170.389,54
	GA003-OE03-A05	Realizar sesiones de actualización y capacitación continua para mantener actualizados a los actores clave del sector turístico en temas de sostenibilidad.				X			X			X	\$ 1.433.173,51

Fomentar una cultura de viaje sostenible, a través de productos turísticos con experiencias auténticas, locales y transformadoras	GA003-OE04-A01	Brindar apoyo técnico a operadores turísticos y guías locales en el diseño de recorridos y actividades turísticas que incluyan componentes de interpretación del entorno natural, charlas educativas sobre la biodiversidad, la conservación de ecosistemas frágiles y la adopción de prácticas sostenibles en el turismo	X															\$ 2.382.571,46
	GA003-OE04-A02	Establecer centros de interpretación ambiental donde los visitantes puedan aprender más sobre la cuenca, sus ecosistemas y la historia local a través de exhibiciones interactivas		X														\$ 634.775,49

	GA003-OE04-A03	Diseñar e implementar un programa de voluntariado en turismo donde los viajeros puedan realizar trabajos en sostenibilidad ambiental que contribuyan al desarrollo turístico como actividades de conservación, restauración, o monitoreo de ecosistemas locales, entre otros.											\$ 634.775,49
<b>TOTAL</b>											<b>\$ 58.443.332,86</b>		
<b>FUENTES DE FINANCIACIÓN</b>													
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible											<a href="https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/">https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/gestion-de-proyectos-y-fondos-del-sector-ambiental/</a>		
Gobernación de Boyacá											<a href="https://www.boyaca.gov.co/">https://www.boyaca.gov.co/</a>		
Fondo Nacional de Turismo (FONTUR)											<a href="https://fontur.com.co/es">https://fontur.com.co/es</a>		
Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá											<a href="https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/">https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/banco-de-proyectos-de-inversion-ambiental-bpina-2/</a>		
Alcaldías Municipales											<a href="https://www.aquitania-boyaca.gov.co/">https://www.aquitania-boyaca.gov.co/</a>		
											<a href="https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/">https://www.cuitiva-boyaca.gov.co/</a>		
											<a href="http://www.tota-boyaca.gov.co/">http://www.tota-boyaca.gov.co/</a>		
<b>RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN</b>													
<b>RESPONSABLE</b>											<b>ROL EN EL PROYECTO</b>		<b>RESPONSABILIDADES</b>

<p>Alcaldías Municipales</p>	<p>Las alcaldías desempeñarán un papel fundamental en asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales tanto a nivel regional como a nivel institucional. Además, garantes de la implementación efectiva del proyecto a nivel local y financiadores de las actividades proyectadas.</p>	<p>Supervisar y hacer cumplir las regulaciones ambientales. Facilitar la asignación de recursos financieros y logísticos necesarios para el desarrollo del proyecto. Coordinar con otras entidades gubernamentales para asegurar una ejecución armonizada del proyecto a nivel municipal.</p>
<p>Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT)</p>	<p>El MINCIT será el encargado de contribuir al impulso del turismo sostenible en la región y promover buenas prácticas en turismo de naturaleza, así como brindar apoyo técnico y financiero en cada una de las actividades contempladas en el proyecto.</p>	<p>Proporcionar orientación estratégica, apoyo técnico y financiero para el desarrollo de programas de educación y sensibilización sobre turismo sostenible, así como promover la cuenca del proyecto como un destino turístico responsable.</p>
<p>Corpoboyacá</p>	<p>La corporación será la encargada de garantizar la vigilancia, financiación y apoyo técnico del proyecto. Además de cumplir el papel de gestor alrededor de las diferentes actividades que se desarrollen.</p>	<p>Evaluar y aprobar los aspectos ambientales del proyecto, garantizando el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Proporcionar orientación técnica y asistencia en la implementación del proyecto. Realizar un seguimiento constante de las actividades y su impacto ambiental. Coordinar con las alcaldías y otras partes interesadas para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.</p>
<p>Comunidad local y sector turístico</p>	<p>La comunidad y el sector turístico tiene roles clave que incluyen participar activamente en las actividades contempladas. Su colaboración es esencial para el éxito del proyecto.</p>	<p>Involucrarse en las actividades de sensibilización, adoptar prácticas turísticas responsables, contribuir con conocimientos locales al diseño de programas educativos, y fomentar la conciencia sobre la importancia del turismo sostenible entre residentes y visitantes</p>

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023



## 1.8 Elaboración de informes

El Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico –PORH- es el instrumento de planificación que permite en ejercicio de la autoridad ambiental, intervenir de manera sistemática los cuerpos de agua para garantizar las condiciones de calidad y cantidad requeridas para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y los usos actuales y potenciales de dichos cuerpos de agua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018)

El documento actual incluye los elementos fundamentales que respaldan la adopción e implementación del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la cuenca del Lago de Tota. A continuación, se presentan los principales componentes del Plan donde se sintetizan los resultados de cada fase y los proyectos y actividades definidos.

### 1.8.1 Clasificación del cuerpo de agua en ordenamiento

### 1.8.2 Inventario de usuarios

Una parte vital del plan de ordenamiento del recurso hídrico es la identificación de la cantidad de usuarios del recurso a lo largo de las unidades hidrográficas estudiadas, así como su nivel de intervención, ya sea en términos de captación o vertimiento, en una ubicación geográfica específica. El censo de usuarios sirve como base de referencia para determinar la cantidad de usuarios presentes en la cuenca, así como los usos específicos que hacen del recurso hídrico.

A lo largo del trabajo de campo del censo de usuarios realizado por la consultoría se presentaron diferentes dificultades para recolectar la información de algunos usuarios, dichas dificultades fueron:

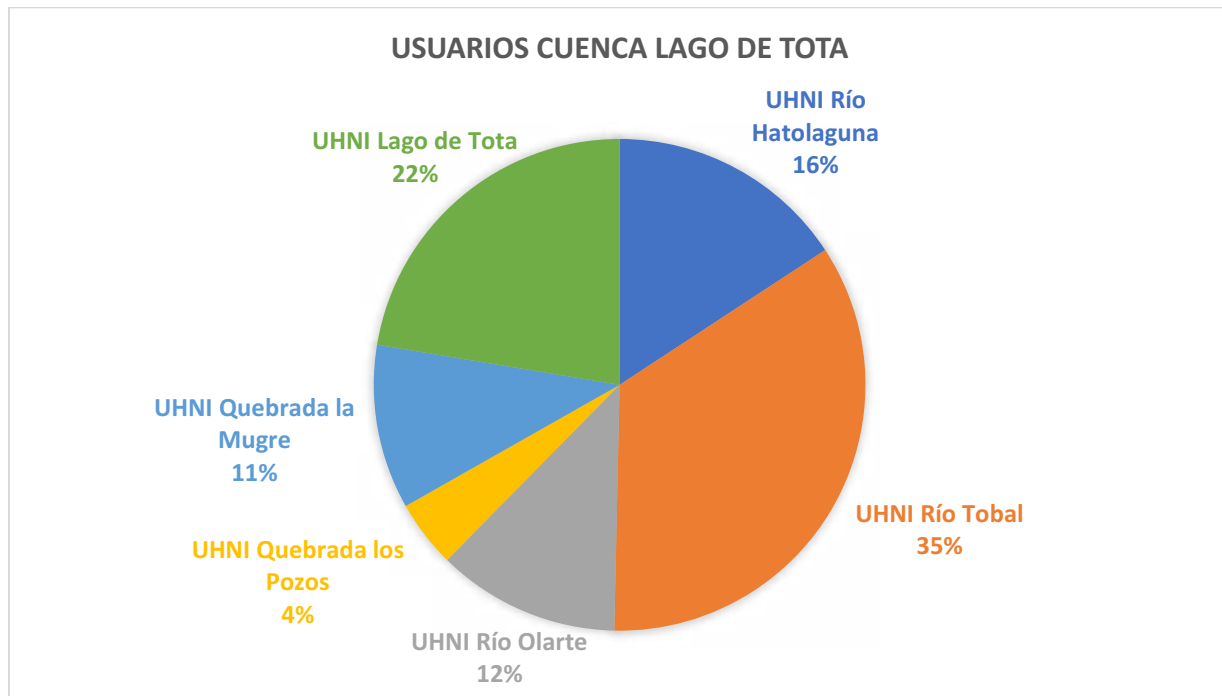
- a. **Predios abandonados o temporales:** esta fue una dificultad recurrente en el territorio, según los propios habitantes esto se debe al envejecimiento de la población y migración hacia los centros poblados como el centro poblado de los municipios de Aquitania y Sogamoso, también a que los habitantes encontraron apropiado que en su predio u parcela solo era necesario un pequeño depósito de abono (gallinaza en gran medida) y herramientas para el arado, para poder optimizar el rendimiento del suelo en uso agrícola y no en una vivienda habitable ya que no era necesario una persona totalmente dedicada al cultivo sino una o dos visitas al mes para riego.
- b. **Usuarios que no suministraron información:** esta situación se presentó con frecuencia en todas las UHNI en estudio, ya que en el territorio se evidenciaron tensiones entre los diferentes actores sociales y la autoridad ambiental, ya que los habitantes perciben a la corporación solamente como un ente punitivo, por lo tanto, se abstuvieron de brindar información.
- c. **Fuente de información:** otra dificultad relevante durante el trabajo de campo fue la fuente de información de los datos suministrados en las bases de datos, puesto que en la mayoría de casos la información fue suministrada por una fuente secundaria o terciaria, por lo tanto, al consolidar la información se presentaron algunos vacíos de información de los usuarios.

En el presente PORH, en total se censaron 1313 usuarios dentro de las seis Unidades Hidrográficas de Nivel I (UHNI) objeto de estudio de los cuales el 35% de los usuarios se encontraron en la UHNI Río Toba, el 16% de usuarios corresponden a la UHNI Río Hatolaguna, el 12% de usuarios hacen parte de la UHNI Río

Olarte, el 11% de usuarios corresponden a la UHNI Quebrada la Mugre, el 4% de usuarios hacen parte de la UHNI Quebrada los Pozos, y finalmente, el 22% de usuarios corresponden a la UHNI Lago de Tota (Ver Figura 78 y

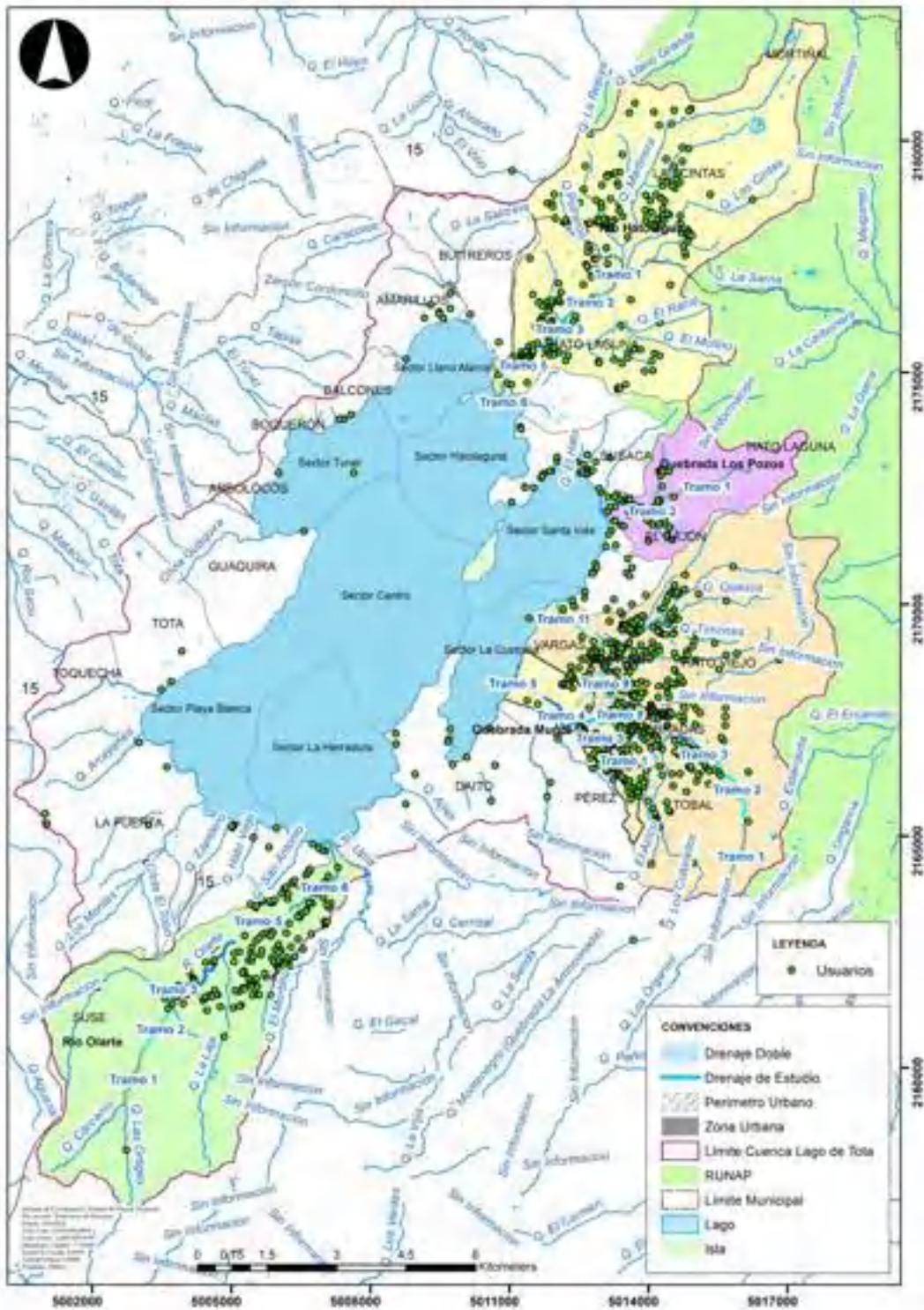
Figura 79); del total de usuarios censados se identificaron en total 219 captaciones, 749 vertimientos y 310 estructuras hidráulicas.

Figura 78 Inventario de usuarios



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 79 Captaciones cuenca Lago de Tota



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Para cada una de las unidades hidrográficas se realizó un análisis de las captaciones identificadas por tipo de persona (natural o jurídica) en cada UHNI como se evidencia en la siguiente tabla, siendo el Lago de Tota donde se presenta el mayor número de captaciones, siendo 70 captaciones identificadas, seguida por la UHNI Río Hatolaguna con 53 captaciones, por consiguiente las UHNI, Río TobaI con 32 captaciones, Río Olarte con 24 captaciones y las quebradas los Pozos con 23 y la Mugre con 17 captaciones. Teniendo en cuenta lo anterior, la mayoría de captaciones es utilizada por varios usuarios, ya que en su mayoría son distritos de riego y/o acueductos veredales. Por otro lado, del total de usuarios identificados en la cuenca, 306 usuarios cuentan con el permiso de captación.

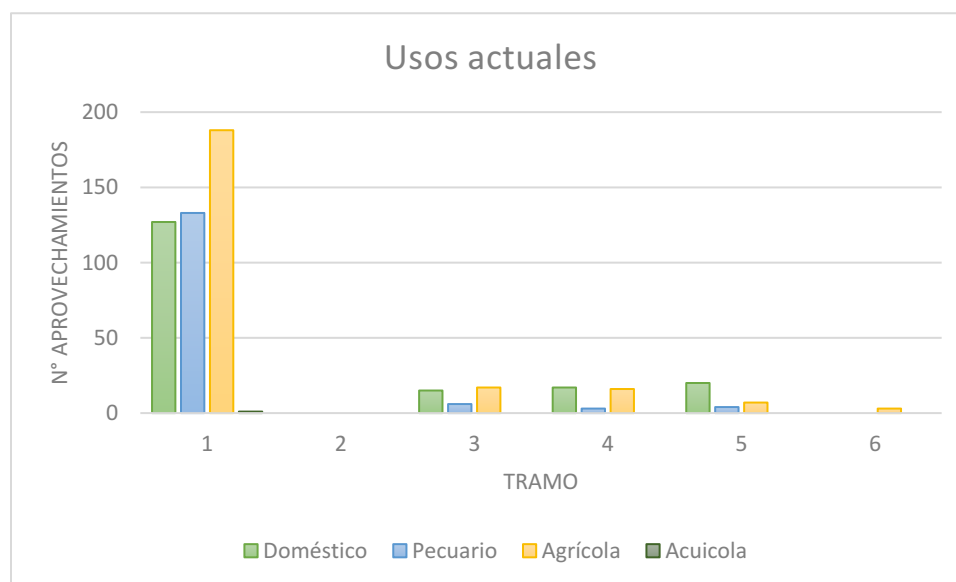
Tabla 52 Captaciones por UHNI del Lago de Tota

UHNI	NÚMERO DE CAPTACIONES		TOTAL CAPTACIONES POR UHNI	USUARIOS FORMALIZADOS	TOTAL USUARIOS
	Persona Natural	Persona Jurídica			
Río Hatolaguna	40	13	53	17	207
Río TobaI	15	17	32	15	454
Río Olarte	18	6	24	10	158
Quebrada los Pozos	19	4	23	8	58
Quebrada la Mugre	10	7	17	7	142
Lago de Tota	46	24	70	249	294
<b>TOTAL</b>	148	71	219	306	1313

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

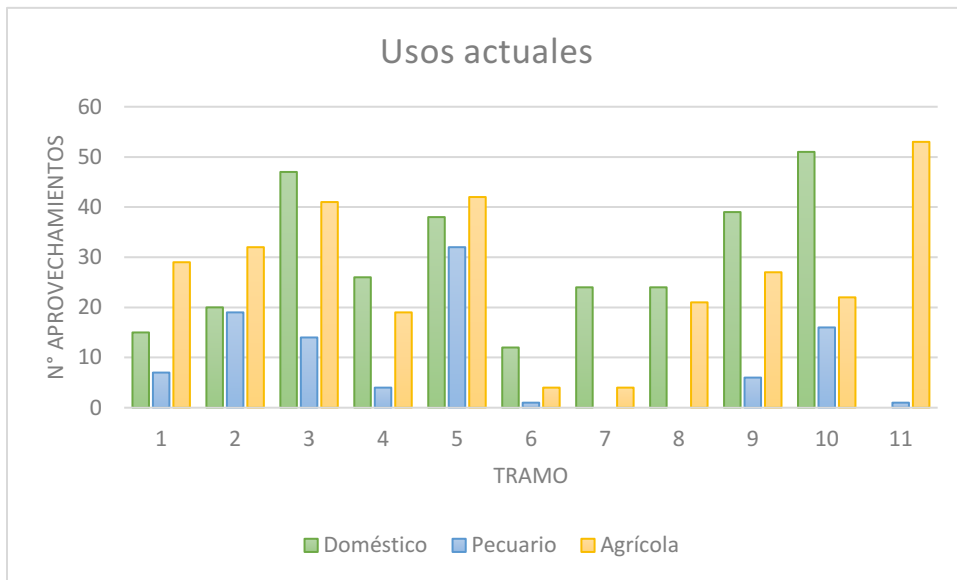
Finalmente, en las siguientes figuras, se muestran los usos del recurso hídrico por cada tramo y sector de las UHNI en estudio.

Figura 80 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Río Hatolaguna



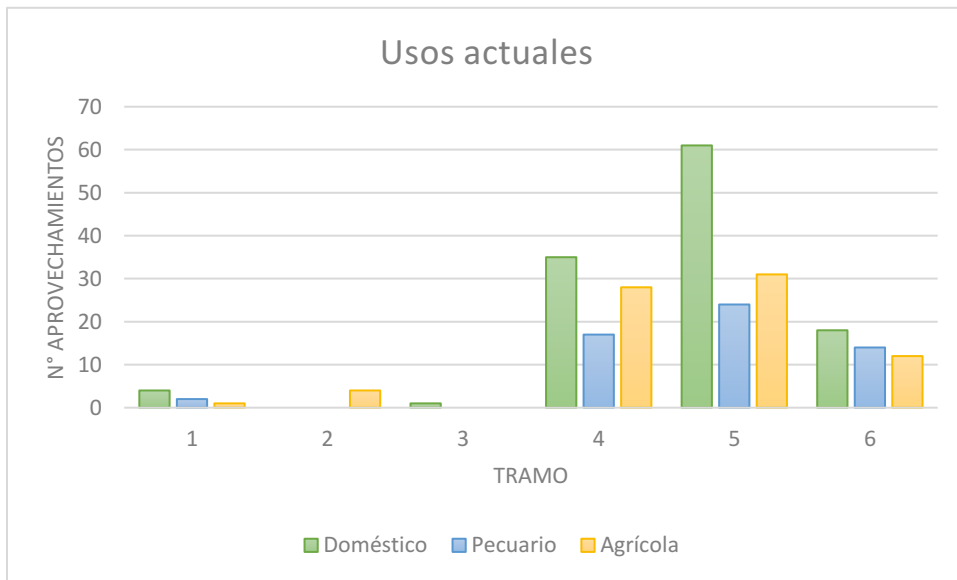
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 81 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Río Tobal



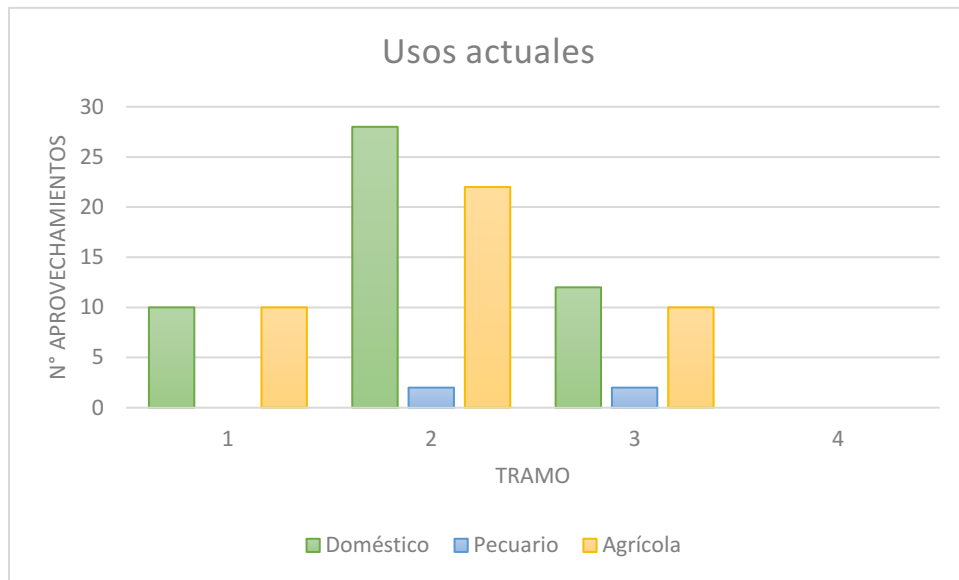
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 82 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Río Olarte



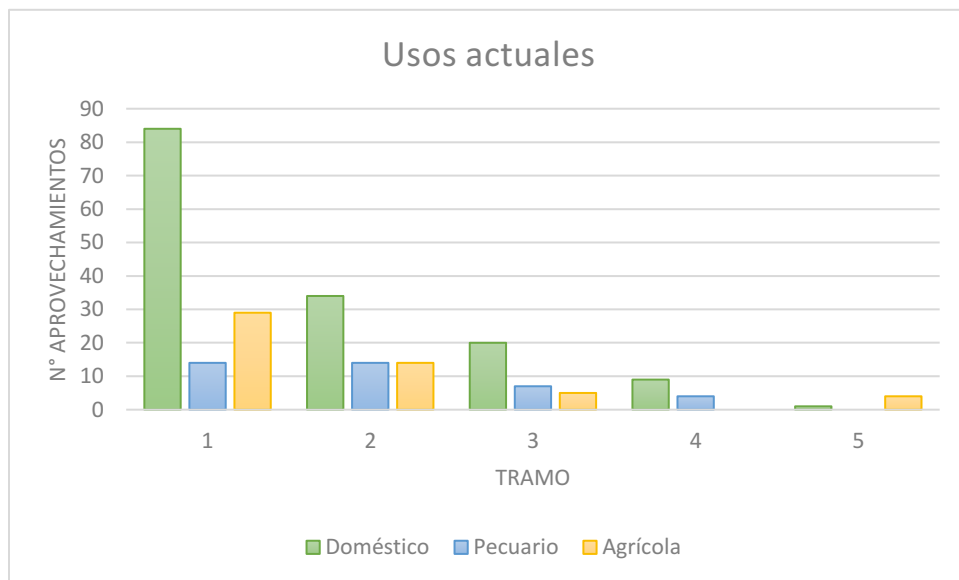
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 83 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Quebrada los Pozos



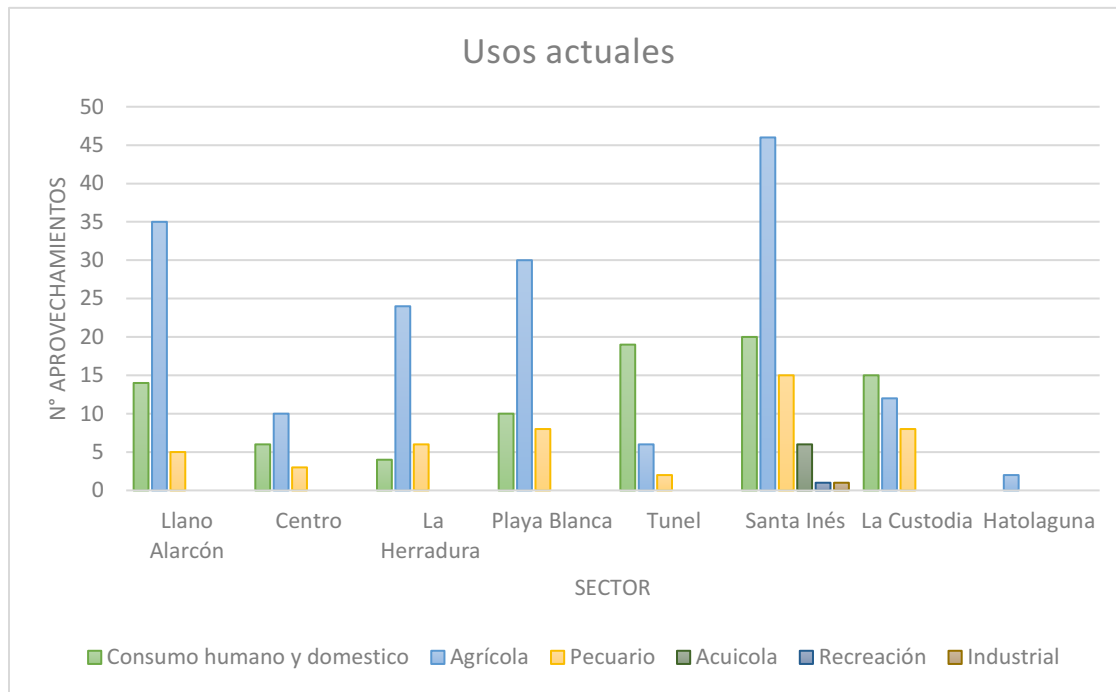
Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 84 Clasificación consolidada del uso del agua por tramo UHNI Quebrada la Mugre



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Figura 85 Clasificación consolidada del uso del agua UHNI Lago de Tota



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

### 1.8.3 Uso o usos para asignar

Para la definición de los usos potenciales del agua para cada una de las unidades hidrográficas en estudio, inicialmente se consideraron los diferentes usos del agua establecidos en el Decreto 1076 de 2015, el cual expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible. Esta información se encuentra en el Capítulo 3, artículo 2.2.3.3.2.1. A continuación, en la Tabla 53 se describen los usos definidos en la legislación.

Tabla 53 Usos del agua según Decreto 1076 de 2015

USOS	DESCRIPCIÓN
<b>Consumo humano y doméstico</b>	Se refiere a la utilización del agua en actividades tales como: Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales y utensilios. Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración.
<b>Preservación de flora y fauna</b>	Son las actividades destinadas al mantenimiento de la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados sin causar alteraciones.
<b>Pesca, maricultura y acuicultura</b>	Actividades destinadas a la reproducción, supervivencia, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas.
<b>Agrícola</b>	La utilización del agua es destinada para irrigación de cultivos y actividades conexas
<b>Pecuario</b>	Consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales, así como en otras actividades conexas y complementarias.



<b>Recreativo</b>	Se entiende como uso recreativo cuando se produce: Contacto primario: natación, buceo Contacto secundario: deportes náuticos y pesca
<b>Industrial</b>	El agua es utilizada en: procesos de manufactura, hidroelectricidad, minería, hidrocarburos, fabricación de medicamentos, elaboración de alimentos, entre otros
<b>Estético</b>	La utilización del agua es destinada a la armonización y embellecimiento del paisaje
<b>Navegación y transporte acuático</b>	Se refiere a la utilización del agua para la navegación de cualquier tipo de embarcación o movilización de materiales por contacto directo.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible - Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Posteriormente, se consideró y articuló información obtenida en procesos técnicos, participativos y normativos, tales como:

1. Relación de la línea base obtenida desde la fase de diagnóstico con los resultados de las dos campañas de monitoreo realizadas, lo que proporciona una idea de la calidad del agua con la que cuentan las fuentes hídricas y la potencialidad del recurso hídrico en las diferentes actividades que se desarrollan en el territorio.
2. Identificación de los usos actuales del recurso hídrico resultado del censo de usuarios.
3. Resultados de la modelación de la calidad del agua.
4. Construcción de los escenarios apuesta y tendencial desarrolladas en mesas técnicas con participación de los actores del territorio.
5. Articulación con los instrumentos de planificación.
6. los usos potenciales del suelo consignados en los planes de desarrollo municipales.

#### 1.8.4 Criterios de calidad para cada uso

La base para la definición de los criterios de calidad se toma de lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, en el cual se establecen criterios para cada uno de los usos del agua referenciados en la legislación colombiana. Además, se tienen en cuenta otros insumos e información generada y analizada a lo largo del desarrollo del PORH, como se presenta a continuación:

- Línea base de calidad construida a partir de las jornadas de monitoreo realizadas.
- Los usos actuales y usos potenciales del agua definidos en el área de estudio.
- Condiciones de tratamiento y saneamiento básico previstos en el horizonte de proyección en los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios.
- Resultados de los escenarios simulados en la modelación de calidad del agua.
- Criterio de calidad definidos en la normatividad nacional vigente, Decreto 1076 de 2015.
- Criterios de calidad definidos en la normatividad vigente, Resolución 1315 de 2020 de CORPOBOYACÁ.
- Línea base de los resultados históricos de los parámetros de principal importancia para la calidad del agua en el área de estudio de la red de monitoreo CORPOBOYACÁ.

A partir de los usos del agua descritos en el artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1976 de 2015 y, que fueron identificados en el territorio, se realiza la definición de las clases, agrupando los usos similares y teniendo cada una la descripción:

- CLASE I: Corresponde a valores para Doméstico y consumo humano con tratamiento convencional, Preservación de fauna y flora y Recreativo con contacto primario.
- CLASE II: Corresponde a valores para Doméstico y consumo humano con tratamiento de desinfección, Pecuario, Agrícola sin restricción y Pesca y acuicultura.
- CLASE III: Corresponde a valores establecidos para Industrial, Agrícola con restricción, Pecuario y Recreativo con contacto secundario.
- CLASE IV: Corresponde a valores para Calidad del agua para Lagos, Lagunas, Humedales y demás cuerpos lénticos. Esta clase se subdivide en CLASE IV-1 y CLASE IV-2, en la que se agrupan usos del agua con criterios de calidad similares.

Tabla 54 Criterios de calidad del agua para las clases definidas y sus usos

CLASE	USOS ASOCIADOS	CRITERIO DE CALIDAD DEL AGUA
I	Doméstico Consumo humano con tratamiento convencional Preservación de fauna y flora Recreativo con contacto primario	Agua de buena calidad sin afectación a la salud humana, criterios de calidad bajos.
II	Doméstico Consumo humano con tratamiento de desinfección Pecuario Agrícola sin restricción Pesca y acuicultura.	Agua de calidad aceptable, apta para mantenimiento de cultivos y animales principalmente.
III	Industrial Agrícola con restricción Recreativo con contacto secundario Navegación y transporte acuático	Agua de calidad regular con carga contaminante de consideración.
IV-1	Calidad del agua para el cuerpo léntico del Lago de Tota con usos Consumo humano y doméstico, estético, recreativo con contacto primario y preservación de fauna y flora.	Calidad del agua buena para cuerpos lénticos
IV-2	Calidad del agua para el cuerpo léntico del Lago de Tota con usos Agrícola, Pecuario, Recreativo con contacto secundario, Pesca y Acuicultura, Industrial y navegación y transporte acuático.	Calidad del agua aceptable para cuerpos lénticos

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

### 1.8.5 Objetivos de calidad a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo

En términos generales, los objetivos y criterios de calidad se refieren a un conjunto de estándares que establecen valores numéricos para controlar y monitorear la calidad del agua en las fuentes hídricas de un área específica. Estos estándares se definen para cada tramo y sección de análisis, con el objetivo de lograr el cumplimiento a corto, mediano y largo plazo.

Es importante considerar los parámetros que se utilizarán para definir los objetivos de calidad, basándose en su relevancia para el monitoreo y cumplimiento de los objetivos, así como en su impacto en las condiciones de calidad de los cuerpos de agua. Esto incluye parámetros como pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, que son necesarios para calcular diferentes índices de contaminación y el Índice de Calidad del Agua (ICA). También se deben tener en cuenta parámetros relacionados con el cálculo del Índice de Riesgo para la Calidad del Agua (IRCA), como color, nitratos, nitritos, entre otros.

Además, se consideran otros parámetros de interés sanitario, como arsénico, bario, cadmio, cobre, entre otros, así como parámetros importantes para el cálculo de índices de contaminación como DBO5, SST,

dureza total y coliformes totales, y el Índice de Calidad del Agua que incluye parámetros como DQO, fósforo total, nitrógeno amoniacal y E. coli. (Ver 1.1)

#### **1.8.6 Metas quinquenales de reducción de cargas contaminantes**

De acuerdo con Artículo 2.2.9.7.3.1. del Decreto 1076 del 2015, el cual contiene el artículo 8 del Decreto 2667 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, *por el cual se reglamente la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras disposiciones*, la autoridad ambiental competente, deberá establecer cada cinco años, una meta global de carga contaminante para cada cuerpo de agua o tramo del mismo de conformidad con el procedimiento estipulado en el artículo 12 del mismo Decreto. En este se establece que la meta global será igual a la suma de las metas quinquenales individuales y grupales.

La definición de las metas de reducción de carga contaminante es un procedimiento de planeación participativa, que permite establecer los escenarios favorables para las metas de carácter global e individual de los parámetros de DBO<sub>5</sub> y SST. De igual manera, esto ayuda con el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Las metas quinquenales se definen para cada uno de los tramos definidos en los cuerpos de agua, tomando como insumo principal la línea base de calidad del agua traída desde la fase diagnóstico y los resultados de los escenarios de la modelación. Estas se establecen para el quinquenio 2024 – 2028 con el fin de promover en los usuarios de tasas retributivas la mejora en la calidad del agua de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos. (Ver 1.3)

#### **1.8.7 Articulación con el Plan de Ordenación de Cuencas Hidrográficas**

En relación a este tema, podemos observar que el concepto de ordenamiento ambiental del territorio proviene de la Ley 99 de 1993. Esta ley establece que es responsabilidad del estado regular y guiar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio y de los recursos naturales renovables del país, con el objetivo de asegurar su uso adecuado y su desarrollo sostenible. Así mismo, en el Decreto 1076 de 2015, en el artículo 2.2.3.1.5.6., se establece que los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas tienen un rango normativo superior y son un factor determinante en la elaboración de los planes de ordenamiento territorial. Este plan es el instrumento mediante el cual se lleva a cabo la planificación coordinada del uso del suelo, el agua, la flora y la fauna, así como la gestión de la cuenca. Esto implica la realización de obras y tratamientos con el fin de mantener un equilibrio entre la utilización social y económica de dichos recursos y la preservación de la estructura física y biótica de la cuenca, en particular del recurso hídrico.

Según lo mencionado anteriormente, se puede concluir que los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) son herramientas de planificación para el recurso hídrico. Estos permiten identificar la situación actual de un cuerpo de agua dentro de un POMCA, este último entendiéndose como una herramienta para la gestión del territorio, por tal motivo, es de relevancia la articulación del contenido programático del POMCA, puesto que, los proyectos y actividades propuestos en este PORH deberán complementar esas líneas estratégicas, permitiendo fortalecer técnicamente la oferta, demanda, calidad y gobernanza del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota. Para ello la articulación se realizó teniendo en cuenta los programas, subprogramas y proyectos contenidos en el POMCA como se detalla en la

Tabla 55 Articulación PORH y POMCA

<b>Línea estratégica</b>		
1	Manejo del recurso hídrico y calidad del agua	Gestión de la Oferta Hídrica
	<b>POMCA</b>	<b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Restauración de bordes de quebrada y cuerpos de agua	Conservación de los ecosistemas altoandinos de interés, para la regulación hídrica de la cuenca del Lago de Tota
<b>Objetivo general</b>	Propiciar un manejo racional del agua garantizando el acceso ordenado y equitativo para los pobladores de la cuenca del lago de Tota.	Definir, restaurar y preservar las áreas estratégicas para el mejoramiento de la oferta hídrica en la cuenca del Lago de Tota
<b>Subprograma /Programa</b>	Restauración de bordes de quebrada y cuerpos de agua	Protección, conservación, mejoramiento y mantenimiento de la oferta hídrica como servicio ambiental estratégico
<b>Línea estratégica</b>		
2	Manejo del recurso hídrico y calidad del agua	Gestión de la Calidad Hídrica
	<b>POMCA</b>	<b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Saneamiento básico	Reducción de la contaminación del recurso hídrico
<b>Objetivo general</b>	Diseño de sistemas de manejo de aguas servidas para viviendas en el área rural.	Minimizar la contaminación y mejorar la calidad del recurso hídrico con acciones de reducción en la fuente y la gestión integral de vertimientos y residuos sólidos
<b>Subprograma /Programa</b>	Saneamiento básico	Manejo integral de vertimientos y residuos sólidos
<b>Línea estratégica</b>		
3	Manejo del recurso hídrico y calidad del agua	Gestión de la Demanda Hídrica
	<b>POMCA</b>	<b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Técnicas para el manejo eficiente del agua	Uso eficiente y sostenible del agua
<b>Objetivo general</b>	Evaluar la eficiencia de los sistemas de riego de acuerdo a las diferentes condiciones de producción por zonas para cada cultivo y a la disponibilidad de agua a través del año.	Promover, fomentar y apoyar el uso eficiente y sostenible del agua, optimizando su aprovechamiento y distribución equitativa entre los usuarios
<b>Subprograma /Programa</b>	Técnicas para el manejo eficiente del agua	Aprovechamiento sostenible del agua
	Construcción de acueductos	
<b>Línea estratégica</b>		

4	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas	Gestión de la Calidad Hídrica
	<b>POMCA</b>	<b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas	Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua
<b>Objetivo general</b>	Conocer de forma permanente la calidad de las aguas del Lago y de sus tributarios	Ejecutar el programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico del Lago de Tota y sus afluentes mediante el seguimiento de los criterios y objetivos de calidad del agua.
<b>Subprograma /Programa</b>	Laboratorio de suelo y aguas	Mejoramiento de los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de las condiciones de cantidad, calidad hídrica, hidrobiológica y de sedimentos
<b>Línea estratégica</b>		
5	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas	Gobernanza del Agua
	<b>POMCA</b>	<b>PORH</b>
<b>Temática</b>	Comunicación y divulgación participativa	Participación comunitaria Cultura del agua
<b>Objetivo general</b>	Mejorar las relaciones de la población con su ambiente incluido en este último las condiciones abióticas (aire, agua, suelos), bióticas (sistemas naturales, como los humedales, el páramo y relictos de bosques) y sociales (respeto al otro, responsabilidad ambiental, solidaridad)	Fortalecer y consolidar la participación y apropiación de la gestión sostenible del recurso hídrico, a través de estrategias con esquemas de gestión comunitaria.  Fortalecer la gobernanza del agua a través de estrategias de educación ambiental, que promuevan una comprensión más profunda y una acción más efectiva en la gestión integral del recurso hídrico y cambio climático
<b>Subprograma /Programa</b>	Comunicación y divulgación participativa	Consolidación de estrategias para la participación comunitaria Fortalecimiento y consolidación de las estrategias educativo ambientales
<b>Línea estratégica</b>		
6	Gestión y participación de la comunidad y entidades públicas y privadas Gobernabilidad del Agua	Gestión Integral de los Riesgos del recurso hídrico
	<b>POMCA</b>	<b>PORH</b>

<b>Temática</b>	Fortalecimiento institucional en fomento, control y vigilancia	Comunicación, divulgación y educación ambiental para la gestión integral del cambio climático
		Estrategias de adaptación al cambio climático y de reducción de la vulnerabilidad
<b>Objetivo general</b>	Conformar el Comité Regional para la Prevención y Atención de Desastres en la jurisdicción de la cuenca, con el fin de integrar la acción supramunicipal de los Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres, la Defensa Civil Municipal de cada municipio y el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de cada localidad.	Promover la cultura de la prevención y difundir el conocimiento sobre la vulnerabilidad climática, riesgos y medidas de adaptación y mitigación.
		Desarrollar e implementar estrategias de adaptación al cambio climático con el fin de reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los ecosistemas ante los impactos del cambio climático A través de la investigación, la planificación y la acción, fortaleciendo la resiliencia de las comunidades.
<b>Subprograma /Programa</b>	Fortalecimiento institucional en fomento, control y vigilancia (consejos de desarrollo rural y consejos de planeación municipal y municipales)	Conocimiento en cambio climático
		Gestión del cambio climático para una resiliencia al clima

Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

Teniendo en cuenta la articulación anteriormente relacionada, se evidencia que, desde el POMCA, se establecen programas y proyectos donde se identifican acciones claras a desarrollar en cuanto a oferta, calidad, demanda y gobernanza, no obstante, si bien dentro del POMCA, se esboza un programa relacionado con prevención y atención de desastres con acciones enfocadas en capacitación de la comunidad en temas de amenazas y vulnerabilidad, no se identifican acciones claras y específicas en cuanto a la gestión de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua, por lo tanto, desde el PORH con la finalidad de complementar y fortalecer el contenido programático del POMCA, se establecieron programas y proyectos relacionados con la gestión integral de los riesgos asociados al cambio climático. Del mismo modo, aquellos programas afines a las líneas estratégicas y programas propuestos en el presente PORH (oferta, calidad, demanda y gobernanza) se buscó que cada proyecto complemente y fortalezca las acciones ya propuestas dentro del POMCA de tal forma que contribuyan a garantizar la coherencia, eficiencia, efectividad, visión integral y sostenibilidad de las acciones orientadas al manejo adecuado y armonizado de los recursos naturales.

### 1.8.8 Programa de seguimiento y monitoreo

El seguimiento y control de los instrumentos de planificación se refiere al proceso mediante el cual se utilizan distintas técnicas y acciones para evaluar el grado de cumplimiento y la efectividad de los objetivos establecidos en la implementación de programas y proyectos. Esto se lleva a cabo con el fin de tomar medidas preventivas y correctivas por parte de los diversos participantes involucrados. Estas acciones están alineadas con lo dispuesto en el Decreto Único Ambiental 1076 de 2015, y corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales o a comisiones conjuntas, en su caso.



Para lograr estos resultados, es fundamental realizar labores de seguimiento y análisis, empleando indicadores que permitan valorar los progresos y calificar los resultados de la ejecución de los proyectos en relación con el logro de metas y objetivos. El propósito es fomentar una gestión completa de los procesos, garantizar la participación activa de los responsables y estimular la mejora continua a través de la retroalimentación.

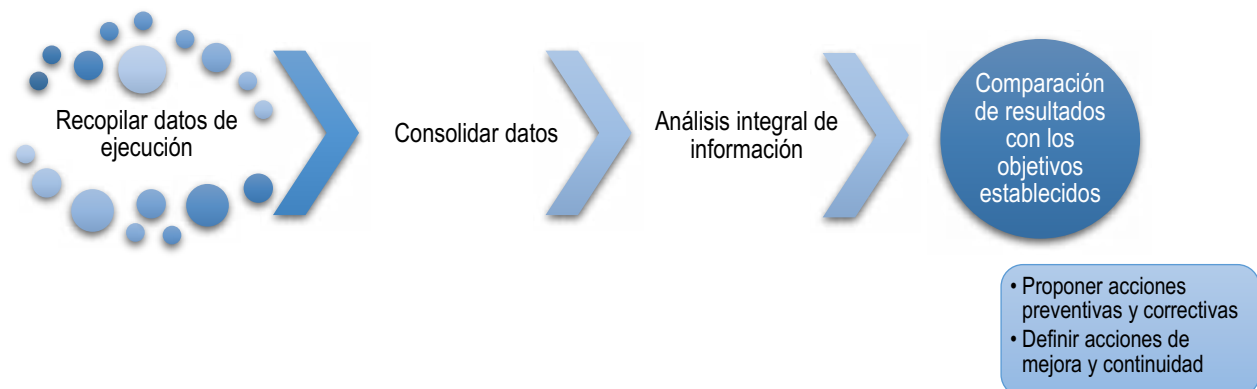
Por lo tanto, es fundamental elaborar un plan o programa minucioso que establezca de manera clara el alcance para realizar el seguimiento, la evaluación y el monitoreo del Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) en el área de estudio. Este procedimiento debe ser realizado por la Autoridad Ambiental durante la vigencia del instrumento, con el fin de asegurar la efectividad y el cumplimiento de los objetivos establecidos en el PORH.

Teniendo en cuenta lo anterior, este programa de seguimiento y monitoreo sigue los siguientes objetivos:

- Desarrollar acciones destinadas al seguimiento y monitoreo del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico en la
- Plantear criterios de seguimiento para evaluar el cumplimiento de los proyectos e índices establecidos en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
- Plantear criterios de seguimiento para evaluar el cumplimiento de los proyectos e índices establecidos en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
- Establecer los mecanismos para evaluar el progreso y cumplimiento del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

De acuerdo con la Guía Técnica para la formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial (PORH), se plantea la importancia de realizar el seguimiento y monitoreo al menos una vez al año. Por lo tanto, se realizará la supervisión y evaluación de manera anual, siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación:

Figura 86 Procedimiento para seguimiento del PORH Lago de Tota



Fuente: Consorcio PORH Lago de Tota, 2023

- I. Recopilar datos de ejecución: Obtener datos de ejecución mediante la recolección de información primaria y secundaria proveniente de los responsables de llevar a cabo las acciones planificadas.
- II. Consolidar datos: implementar herramientas como matrices documentales para organizar de manera sistemática la información, clasificándola por proyecto y actividad, con el propósito de facilitar la accesibilidad y gestión eficiente de los datos.
- III. Análisis integral de información: Realizar un análisis exhaustivo, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, con el fin de obtener una comprensión profunda de los datos recopilados.
- IV. Comparación de resultados con los objetivos establecidos: Evaluar los resultados obtenidos a través de una comparación detallada con las metas y objetivos previamente establecidos, identificando discrepancias y destacando los logros alcanzados en relación con las expectativas planteadas.

Una vez que se han definido las actividades fundamentales para llevar a cabo el seguimiento del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), es crucial evaluar los requisitos logísticos asociados, considerando tanto el personal necesario como las herramientas técnicas requeridas. En este sentido, es necesario determinar el nivel de capacitación y la disponibilidad del personal encargado de llevar a cabo estas actividades. Este equipo, a su vez, desempeña un papel fundamental al elaborar informes de avance y proponer acciones de mejora que contribuyan a la implementación de medidas beneficiosas para el desarrollo adecuado del PORH. Estos informes se basan en los medios de verificación recopilados y en la evaluación del estado de las metas y objetivos de los proyectos, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones fundamentadas y la mejora continua del plan.

Por último, tal como se mencionó al principio de este mismo apartado, la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial (PORH) establece la necesidad de llevar a cabo el seguimiento de criterios y objetivos de calidad al menos una vez al año. Este enfoque se ajusta a los plazos fijados para la ejecución de los proyectos, los cuales están planificados en un cronograma anual que abarca el corto, mediano y largo plazo. Estos proyectos, que ya disponen de indicadores específicos, se integran de manera coherente en este Programa de Seguimiento y Evaluación. Es importante destacar que este programa amplía su alcance al incorporar el seguimiento de indicadores hidrobiológicos.

## **1.9 Entrega del documento PORH de las corrientes a ordenar**

### **1.9.1 Socialización del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico**

Acorde con lo establecido en las especificaciones técnicas para la ejecución del contrato que tiene por objeto la formulación del PORH se establece que con el fin de difundir los resultados del PORH, se sugiere realizar una presentación que refleje el contenido del documento ejecutivo. Su difusión se hará a través de los canales y espacios de comunicación de que disponga la Autoridad Ambiental competente. En este sentido, anexo al presente informe se encuentra la presentación general que sintetiza los resultados generales del proyecto, la cual podrá ser dispuesta en los canales de difusión tales como páginas web de Corpoboyacá con el fin de difundir la información resultante del proceso de formulación del plan.

Por otra parte, con relación al proceso de participación y socialización de resultados generales del proceso con actores durante las diferentes fases del proyecto se cuenta con los informes de ejecución de la estrategia de participación desarrollados en la fase de alistamiento, diagnóstico, usos potenciales y formulación, que dan sustento a la ejecución de dicha estrategia y la consecución de los alcances generales a nivel de participación en el proceso.



## **1.9.2 Propuesta de Acto Administrativo de Ordenación del Recurso Hídrico**

### **1.9.2.1 Adopción del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico**

La Autoridad Ambiental competente deberá adoptar mediante resolución el Plan de ordenamiento del recurso hídrico - PORH. Los mecanismos de difusión del acto administrativo deberán realizarse atendiendo los procedimientos establecidos en el ordenamiento jurídico.

Acorde con lo anterior, anexo al presente documento se encuentra una propuesta de acto administrativo con el fin de darle sustento al proceso de aprobación y adopción del plan de ordenamiento del recurso hídrico.

## 2 Bibliografía

- Cepal. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo>
- DNP. (2023). *Metodología General Ajustada para la formulación de proyectos de inversión pública en Colombia*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Gobernación de Boyacá. (2023). *Observatorio Ambiental de Boyacá*. Obtenido de Información Geográfica para la Gestión del componente agua y ambiente: <https://observatorioambiental.boyaca.gov.co/importancia-del-plan-integral-de-cambio-climatico-de-boyaca-piccb/#:~:text=El%20Plan%20Integral%20de%20Cambio,sector%20productivo%20y%20de%20interés%2C>
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Guía para el ordenamiento del recurso hídrico continental superficial*.
- Secretaría de Educación, Gobernación de Boyacá. (2015). *Plan Departamental de Educación Ambiental de Boyacá. Plan Departamental de Educación Ambiental de Boyacá 2015-2025*.
- Unidad Nacional para la Gestión del riesgo de Desastres. (2014). *UNGRD*. Obtenido de UNGRD: <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/29944>