INFORME DE SUPERVISIÓN No 002
CONTRATO DE CONSULTORIA N° 001 DEL 2025

CONTRATO DE CONSULTORIA	No. 001 DEL 27 DE MARZO DE 2025
OBJETO	ACTUALIZACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS, DIAGNÓSTICO OPERATIVO Y ESTRUCTURAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) EXISTENTE DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAUNA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
CONTRATANTE	**MUNICIPIO DE PAUNA.** NIT: 891801368-5
REPRESENTANTE LEGAL	**JULIO RAMIRO PEÑA RAMIREZ** C.C. No 6.910.422 de Pauna
CONTRATISTA	**FABIAN SUAREZ MARTINEZ** C.C. No. 7.164.637 de Tunja
SUPERVISORES	**TATIANA PAOLA HERNANDEZ GONZALEZ** SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. **LUIS ELADIO CUELLAR JIMÉNEZ** JEFE UNIDAD SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS.
VALOR DEL CONTRATO	NOVENTA Y CUATRO MILLONES DIEZ MIL PESOS ($94.010.000,00) M/CTE
PLAZO DE EJECUCIÓN	CUATRO (04) MESES
FECHA ACTA DE INICIO	Primero (01) de abril de 2025
FECHA PRESENTE INFORME	Veintitrés (23) de Julio de 2025

En el Municipio de Pauna a los veintitrés (23) días del mes de Julio del año dos mil veinticinco (2025), se certifica que el contrato de la referencia se cumplió mediante acta parcial de pago N°02 con las actividades correspondientes, en cantidad, precio y en especificaciones técnicas:

ITEM	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
1	**Presentación**	El consultor deberá presentar el documento técnico del PSMV a la Corporación Autónoma Regional de Boyacá mediante oficio firmado por el representante legal de la Administración Municipal

y/o la Empresa Prestadora del Servicio Público de Alcantarillado, para su revisión y aprobación. Deberá diligenciar el formato FGP-02 Formulario de solicitud de planes de saneamiento y manejo de vertimientos para firma del titular del trámite:

El producto contiene 4 folios junto con el oficio firmado por el representante legal del Municipio y radicado mediante número 021022 del 22 de julio de 2025, el Formato FGP-02 y el Formato FGP-89 debidamente diligenciados y firmados:

ALCALDÍA MUNICIPAL
ADMINISTRACIÓN 2024-2027
NIT:891801368-5

FM-003
Versión 1.0
Fecha 01-01-2019
OFICIO EXTERNO
Página 1 de 2

Pauna, 22 de julio de 2025

RECIBIDO
Corpoboyacá
22 JUL 2025
HORA 11:20
RADICADO No. 021022
4 folios 1 cd

Ingeniera
Yeimy Liseth Echeverria Reyes
Directora General CORPOBOYACA
Ciudad

Ref.: Solicitud de aprobación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de municipio de Pauna.

Respetada ingeniera:

De acuerdo a los términos de referencia emitida por la entidad ambiental me permito hacer entrega del documento en referencia, el cual contiene la siguiente información

Documento técnico contempla los siguientes capítulos:

1. Presentación
2. Síntesis de la empresa prestadora del servicio de alcantarillado
3. Análisis de involucrados
4. Diagnóstico del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial
5. Identificación y caracterización de vertimientos
6. Diagnóstico de la fuente receptora.
7. Proyección de cargas contaminantes.
8. Alternativas localización de la PTAR y pre-alternativas de tratamiento.
9. Determinación de objetivos de eliminación de vertimientos.
10. Análisis de la situación actual, priorización de actividades, acciones o variables
11. Determinación de objetivos del PSMV
12. Elaboración del plan de acción (plan operativo).
13. Control y seguimiento del PSMV
14. Socialización del PSMV
15. Anexos.

Dentro de el capítulo 15. Anexos, se evidencian los siguientes adjuntos:

- Anexo 1. Documentación usuarios USP a Dic 2024
- Anexo 2. Acuerdo N° 007-2020
- Anexo 3. Estudios tarifarios Pauna AAA
- Anexo 4. Formato de facturas USP Pauna
- Anexo 5. Lista de Morosos
- Anexo 6. Presupuesto 2025
- Anexo 7. Certificación comportamiento IRCA Pauna
- Anexo 8. Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas

Palacio Municipal Centro
Carrera 5 No. 5-68. Telefax: (098) 7253251
Web: www.pauna-boyaca.gov.co e-mail:
alcaldia@pauna-boyaca.gov.co
Código Postal: 154801

mipg | modelo integrado de planeación y gestión

- Anexo 9. Datos de precipitación
- Anexo 10. Mapa Geológico
- Anexo 11. Mapa de uso de suelos
- Anexo 12. Registro de consumos 2024
- Anexo 13. Certificación de cobertura
- Anexo 14. Mapa de perímetro de servicio actual
- Anexo 15. Plano perímetro de servicio actual
- Anexo 16. Suscriptores del sistema de alcantarillado
- Anexo 17. Fichas y plano de infraestructura
- Anexo 18. Mapa de identificación de vertimientos
- Anexo 19. Plano áreas de drenaje sanitario
- Anexo 20. Reporte de aforo jornada 1
- Anexo 21. Reporte de jornada de caracterización
- Anexo 22. Modelación de calidad de agua
- Anexo 23. Datos oficiales DANE
- Anexo 24. Proyección de población
- Anexo 25. Reporte de laboratorios año 2024
- Anexo 26. Proyección de cargas
- Anexo 27. Levantamiento topográfico – PTAR
- Anexo 28. Certificación de uso de suelo de la PTAR
- Anexo 29. Reporte de uso de suelo IGAC
- Anexo 30. Reporte de agrología IGAC
- Anexo 31. Reporte trecmartos
- Anexo 32. Estudio estructural
- Anexo 33. Plano de alternativas de eliminación de vertimientos
- Anexo 34. Matriz Vester
- Anexo 35. Plano de perímetro futuro
- Anexo 36. Plan de acción
- Anexo 37. Socialización PSMV

Adicionalmente se presentan los formatos:
- FGP-02-Formato de solicitud PSMV
- FGP-89-Declaración, costos e inversión

Agradezco la atención prestada y en espera de su aprobación.

Cordialmente,

JULIO RAMIRO PEÑA RAMÍREZ
Alcalde Municipal de Pauna

Palacio Municipal Centro
Carrera 5 No. 5-68. Telefax: (098) 7253251
Web: www.pauna-boyaca.gov.co e-mail:
alcaldia@pauna-boyaca.gov.co
Código Postal: 154801

modelo integrado de planeación y gestión

Corpoboyacá	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE BOYACA	PROYECTOS AMBIENTALES
		FORMATO DE REGISTRO
	SISTEMA INTEGRADO GESTIÓN DE LA CALIDAD	FGP-02 / Página _1_ de _2_
		Versión 0 / 03/11/2021

FORMULARIO DE SOLICITUD DE PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO - PSMV

TIPO DE SOLICITUD PSMV

Tramite nuevo: [X] Modificacion: [ ] Expediente: _____

DATOS DEL SOLICITANTE

1. **Alcaldia municipal:** [X]
   Nombre o razon social: Alcaldia Municipal de Pauna
   NIT No. 891801358-5
   Direccion: Carrera 5 #5-68 en el edificio administrativo Ciudad: Pauna
   Telefono (s): 7253251 o 3112101492 Email: _____
   Representante legal: Julio Ramiro Peña Ramirez
   C.C. No: 6 910 422 de: Pauna
   Direccion: CR 5 6 68 Ciudad: Pauna
   Telefono (s): 6 0 8 7 2 5 3 2 5 5 Email: alcaldia@pauna-boyaca.gov.co
2. **Empresa de servicios publicos (ESP)** [ ]
   Nombre o razon social: _____
   NIT No. _____
   Direccion: _____ Ciudad: _____
   Telefono (s): _____ Email: _____
   Representante legal: _____
   C.C. No. _____ de: _____
   Direccion: _____ Ciudad: _____
   Telefono (s): _____ Email: _____

INFORMACION GENERAL

1. Nombre del prestador del servicio de alcantarillado: Unidad de servios publicos
2. Area objeto de PSMV: Casco Urbano: [X] Centro Poblado / Inspeccion: [ ]
   Cual?: _____
3. Porcentaje de cobertura de alcantarillado: 96.00%
4. Horizonte de planificacion: 10 Años
5. Numero de vertimientos: 22
6. Localizacion y descripcion de punto(s) de vertimiento.

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE BOYACA	PROYECTOS AMBIENTALES	
		FORMATO DE REGISTRO	
	SISTEMA INTEGRADO GESTIÓN DE LA CALIDAD	FGP-02	Pagina 1 de 2
		Versión 0	03/11/2021

FORMULARIO DE SOLICITUD DE PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO - PSMV

8	Vertimiento vivienda 7 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo	0.18	5°39'14.46"	73°58'39.22"	Quebrada sin nombre	Corto Plazo	1
9	Vertimiento vivienda 8 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo	0.18	5°39'14.61"	73°58'39.38"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
10	Vertimiento vivienda 9 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo	0.18	5°39'14.55"	73°58'39.79"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
11	Vertimiento vivienda 10 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo	0.18	5°39'14.77"	73°58'40.06"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
12	Vertimiento vivienda 11 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo	0.18	5°39'14.91"	73°58'40.31"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
13	Vertimiento vivienda 12 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo	0.18	5°39'15.09"	73°58'40.57"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
14	Vertimiento vivienda 13 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo	0.18	5°39'15.32"	73°58'40.69"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
15	Vertimiento Vivienda 1 Tramo 3 Salida vereda el caracol	0.18	5°39'35.63"	73°58'27.95"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
16	Vertimiento Vivienda 2 Tramo 3 Salida vereda el caracol	0.18	5°39'35.60"	73°58'28.31"	Quebrada sin nombre	Corto Plazo	1
17	Vertimiento Vivienda 3 Tramo 3 Salida vereda el caracol	0.18	5°39'35.61"	73°58'28.65"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
18	Vertimiento Vivienda 4 Tramo 3 Salida vereda el caracol	0.18	5°39'35.58"	73°58'28.91"	Quebrada sin nombre	Corto.Plazo	1
19	Vertimiento Vivienda 5 Tramo 3 Salida vereda el caracol	0.18	5°39'35.25"	73°58'29.17"	Quebrada sin nombre	Corto Plazo	1
20	Vertimiento Vivienda 1 barrio El Roque Tramo 4	0.18	5°39'34.88"	73°58'32.77"	Suelo	Corto.Plazo	1
21	Vertimiento Sede alpro y vivienda 2 barrio El Roque Tramo 4	0.18	5°39'29.96"	73°58'36.43"	Suelo	Corto.Plazo	1
22	Vertimiento Vivienda 3 barrio El Roque Tramo 4	0.18	5°39'28.44"	73°58'35.16"	Suelo	Corto.Plazo	1

7. Cuenca a la cual pertenece el municipio: Cuenca Minero
8. Resolucion de objetivos de calidad: Resolución 1315 de 2020
9. Acuerdo meta global de carga contaminante: Acuerdo 21 del 27 de octubre de 2022
10. Proyeccion TOTAL de cargas contaminantes:

Corpoboyacá	CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE BOYACA	PROYECTOS AMBIENTALES	
		FORMATO DE REGISTRO	
	SISTEMA INTEGRADO GESTIÓN DE LA CALIDAD	FGP-02	Pagina 1 de 2
		Versión 0	03/11/2021

FORMULARIO DE SOLICITUD DE PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO - PSMV

11. PTAR construida: Si [X] Año de optimizacion: _____ No: [X] Año de construccion: 1998
12. PTAR en operacion: Si [ ] No: [X]
13. Permiso de Vertimiento: Si [ ] No: [X]

FIRMAS DE LOS SOLICITANTES	Fecha: 22 - Julio - 2025
Alcalde municipal (Si aplica)	Gerente ESP (Si aplica)

Los documentos a anexar para la solicitud del PSMV se relacionan a continuación

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

1. Copia del Registro Único Tributario (R.U.T.) del municipio o empresa según aplique
2. Copia del Acta de Posesión
3. Copia de la cedula de ciudadanía del referido
4. Formato FGP-89 diligenciado **(ÚNICAMENTE Parte C)**
6. Documento Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) en medio digital, según el ANEXO-1-PGP-04-TÉRMINOS-REFERENCIA-PRESENTACIÓN-PSMV.

NOTAS

- Cuando la información se radique de manera electronica por el correo ousuario@corpoboyaca.gov.co el presente formato se adjuntara en digital.
- Cuando la información se radique de manera física imprimir el presente formato junto con los 4 documentos iniciales adjuntando el documento de PSMV y todos sus anexos en un CD. Los soportes magnéticos deben rotularse identificando el tramite solicitado, nombre del usuario, titulo del documento.

Corpoboyaca	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE	GESTION PROYECTOS AMBIENTALES
	SISTEMA INTEGRADO GESTION DE LA CALIDAD	FORMATO DE REGISTRO
		FGP-86 / Página 3 de 3
		Version 3 / 11/25/2021

AUTODECLARACION COSTOS DE INVERSION Y ANUAL DE OPERACIÓN DE CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN, CONTROL, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

PARTE C - AUTODECLARACION COSTOS DEL PLAN DE ACCIÓN PARA PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (PSMV)

3. COSTOS DE INVERSIONDEL PLAN DE ACCIÓN - PSMV — **$ 5,198,901,232.00**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO ($)	VALOR TOTAL ($)
3.1 ESTUDIOS Y DISEÑOS				
Estudios y diseños de los tramos de conexiones erradas ubicados en calle 3 con carrera 6 (PZP19), carrera 6 calle 3 (PZ5129), calle 5 con carrera 5 tramo (PZ5165-PZP29), calle 5	glb	1	$ 71,162,000.00	$ 71,162,000
Diseño de la red de alcantarillado de aguas residuales domésticas en una longitud de 103.49 ml	glb	1	$ 21,610,400.00	$ 21,610,400
Diseño del tramo de alcantarillado de 373.19 ml sector salida Vereda Caracol	glb	1	$ 32,515,400.00	$ 32,515,400
Diseños de optimizacion de la PTAR (Capacidad)	glb	1	$ 195,208,404.63	$ 195,208,405
3.1.1. OTROS				
Servidumbres de paso	glb	1	$ 5,000,000.00	$ 5,000,000
Servidumbres de paso	glb	1	$ 20,000,000.00	$ 20,000,000
Permiso de ocupacion de cauce	glb	1	$ 38,186,100.00	$ 38,186,100
Servidumbres	glb	1	$ 10,000,000.00	$ 10,000,000
Permiso de vertimientos y ocupacion de cauce del vertimiento tratado de la PTAR	glb	1	$ 80,000,000.00	$ 80,000,000
SUBTOTAL				$ 474,062,305
3.2 OBRA CIVIL (INCLUIR VALOR DE INTERVENTORIA)				
Construccion red de alcantarillado de aguas residuales para la eliminacion de 14 vertimientos puntuales calle 4 en una longitud de 103.49 ml y rehabilitación del tramo de alcantarillado pluvial en 12 ml en tubería de 24 pulgadas en el tramo Pz a155 - Pz a3 56	glb	1	$ 64,221,803.51	$ 64,221,804
Construccion de 373.18 ml para la eliminacion de 5 vertimientos puntuales en el sector de Vereda Caracol conectarse al Pz 84	glb	1	$ 174,035,791.49	$ 174,035,791
Construccion del colector 130 ml para la eliminacion de 3 vertimientos puntuales sede Alpro y conexión al pozo 252	glb	1	$ 49,845,195.11	$ 49,845,195
Construccion ampliacion de la PTAR sistema de tratamiento	glb	1	$ 1,410,592,234.38	$ 1,410,592,234
Rehabilitacion del emisario final	glb	1	$ 50,000,000.00	$ 50,000,000

3.2.1. OTROS				
Eliminacion de 6 puntos identificados de conexiones erradas ubicados en calle 3 con carrera 6 (PZP19), carrea 6 calle 3 (PZ5129), calle 5 con carrera 5 tramo (PZ5165-PZP29), calle 5 con carrera 5 tramo (PZP29-PZ5166), calle 6 con carrera 4 tramo (PZ5158- PZP31), carrera 6 con calle 6 tramo (PZ5174- PZP41), calle 7 tramo (PZP45-PZP47), carrera 9 con calle 5 tramo (PZP54-PZ5207)	glb	2	$ 920,282,495.28	$ 1,840,564,991
SUBTOTAL				$ 3,585,260,010
TOTAL COSTOS DE INVERSION (1)				$ 4,059,322,315
4. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN - PSMV				
4.1. PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PTAR				
Mantenimiento, adecuaciones y obras complementarias (caseta) de la PTAR actual	glb	1	$ 238,643,872.37	$ 238,643,872
Puesta en marcha de la PTAR	glb	1	$ 60,000,000.00	$ 60,000,000
4.1.1. OTROS				
Adquisicion de equipos para toma de datos in situ	glb	1	$ 80,000,000.00	$ 80,000,000
Gestion de recursos ampliacion de la PTAR	glb	1	$ 10,000,000.00	$ 10,000,000
Puesta en marcha	glb	1	$ 100,000,000.00	$ 100,000,000
Operacion de la PTAR	glb	1	$ 52,012,822.27	$ 52,012,822
SUBTOTAL				$ 540,656,695

4.2. MONITOREO AGUAS RESIDUALES				
Seguimiento y monitoreo de la calidad de agua tratada por la PTAR	glb	1	$ 498,922,216.66	$ 498,922,217
4.2.1. OTROS				
SUBTOTAL				$ 498,922,217
4.3. OTROS BIENES E INVERSIONES				
SUBTOTAL				
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO(2)				$ 1,139,578,911
COSTO TOTAL				$ 5,198,901,232

	USUARIO O PARTE INTERESADA		REVISÓ CORPOBOYACA
NOMBRE	ALCALDIA MUNICIPAL DE PAUNA		
FIRMA			
FECHA	22 DE JULIO DE 2025		
DIRECCIÓN	CRA 5 #5-68, PAUNA		
CORREO ELECTRONICO	alcaldia@pauna-boyaca.gov.co		
TELEFONO	6087282265		
CARGO-ROL	Representante Legal	JULIO RAMIRO PEÑA RAMIREZ	

NOTA:

6	**Diagnóstico de la fuente receptora**	Presentar la documentación del estado del tramo o cuerpo de agua receptor en términos de calidad y cantidad, a partir de la información disponible y la ejecución de un programa de monitoreo en la fuente receptora antes y después del vertimiento que contemple como mínimo una jornada de caracterización o las necesarias, según los requisitos de la metodología que se emplee para el análisis de la influencia del vertimiento sobre esta fuente (balance de masas, modelación de calidad, etc). El monitoreo de los puntos de calidad sobre fuentes superficiales se debe realizar por fuera de la zona de mezcla, para la definición de dicha zona se pueden emplear ensayos de trazadores o metodologías reconocidas mediante ecuaciones empíricas o modelos numéricos de acuerdo a lo definido en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales emitida por el MADS. El tramo o cuerpo de agua a evaluar debe corresponder a la fuente receptora definitiva de los vertimientos. Es necesario el planteamiento de diferentes escenarios que permitan identificar las condiciones actuales y futuras de la fuente receptora, teniendo en cuenta la eficiencia de remoción de el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto; además, el análisis del comportamiento de la fuente receptora debe atender al cumplimiento de la norma de vertimientos, objetivos de calidad y metas de carga contaminante en caso de existir. Durante las jornadas de monitoreo se deben analizar como mínimo los siguientes parámetros: DBO5, Oxígeno Disuelto, Coliformes totales, y fecales, Nitrógeno Amoniacal, Nitritos, Nitratos, DQO, Temperatura, pH, SST, Grasas y Aceites. Para la ejecución de las jornadas de monitoreo se debe aplicar lo indicado en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas definida por el IDEAM y ejecutar los análisis en laboratorios acreditados por el IDEAM. En caso de implementación de modelos de simulación se debe considerar la disponibilidad y accesibilidad a las herramientas necesarias para la respectiva evaluación por parte de CORPOBOYACÁ y aplicar lo definido en la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales emitida por el MADS y adoptada mediante Resolución 959 del 31 de mayo de 2018. El producto desarrollado por la consultoría contiene 60 folios:

Tabla No 6.15. Resultados de laboratorio aguas arriba del vertimiento sobre la quebrada Zanjón

Parámetro	Unidad	Valor obtenido máximo
pH	Unidad	6,6
Temperatura	°C	26,1
Sólidos sedimentables	ml /L	<0.10
Conductividad	Us/cm	190
Oxigeno disuelto	mgO2/l	5.9
DQO Total	mg O_2/L	58
DBO_5 Total	mg O_2/L	35
Solidos suspendidos totales	mg SST/L	17
Grasas y aceites	mg AyG/L	<10
Hidrocarburos totales (HTP)	mg HTP/L	<5
Detergentes (S.A.A.M)	mg SAAM/L	0.46
Fósforo total	mg P/L	0.25
Ortofosfatos	mg P- PO_4^{-3}/L	0.18
Nitratos	mg NO_3^--N/L	<0.5
Nitritos	mg NO_2^--N/L	0.076
Nitrógeno amoniacal	mg NH_3^--N/L	<5
Nitrógeno Kjeldahl	mgNTK/l	8.0
Nitrógeno total	mgN/l	12.57

Parámetro	Unidad	Valor obtenido máximo
Coliformes totales	NMP/100ml	219000
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	5700

Fuente. Adaptado de GC-F-017 V04 - REPORTE DE RESULTADOS 3477-25.

Tabla No 6.17. Resultados de laboratorio aguas abajo del vertimiento sobre la quebrada zanjón

Parámetro	Unidad	Valor obtenido máximo
pH	Unidad	6,9
Temperatura	°C	25.8
Sólidos sedimentables	ml /L	1.0
Conductividad	Us/cm	390
Oxigeno disuelto	mgO2/l	4.7
DQO Total	mg O_2/L	89
DBO_5 Total	mg O_2/L	51
Solidos suspendidos totales	mg SST/L	47
Grasas y aceites	mg AyG/L	26
Hidrocarburos totales (HTP)	mg HTP/L	<5
Detergentes (S.A.A.M)	mg SAAM/L	0.48
Fósforo total	mg P/L	0.38
Ortofosfatos	mg P- PO_4^{-3}/L	0.21
Nitratos	mg NO_3^--N/L	0.858
Nitritos	mg NO_2^--N/L	0.087
Nitrógeno amoniacal	mg NH_3^--N/L	12
Nitrógeno Kjeldahl	mgNTK/l	16
Nitrógeno Total	mgN/l	28.94
Coliformes totales	NMP/100ml	219000
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	5700

Fuente. Adaptado de GC-F-017 V04 - REPORTE DE RESULTADOS 3478-25.

Tabla No 6.29. Datos de modelación del vertimiento

Parámetro	Unidad	Valor ESC 1 y 2	Valor ESC 3
pH	Unidad	7,5	7,5
Temperatura	°C	26,3	26
Sólidos sedimentables	ml /L	3	10
OD	mg O_2/L	4,7	5
DQO Total	mg O_2/L	216	5
DBO_5 Total	mg O_2/L	121	30
Solidos suspendidos totales	mg SST/L	94	10
Grasas y aceites	mg AyG/L	32	0
Hidrocarburos totales (HTP)	mg HTP/L	5	0
Detergentes (S.A.A.M)	mg SAAM/L	0,54	0,1
Fósforo total	mg P/L	0,6	<1
Ortofosfatos	mg P- PO_4^{-3}/L	0,29	<1
Nitratos	mg NO_3^--N/L	1,44	4
Nitritos	mg NO_2^--N/L	0,231	0,5
Nitrógeno amoniacal	mg NH_3^--N/L	21	1
Nitrógeno orgánico total Kjeldahl	mg N/L	24	<1
Nitrógeno total	mgN/L	46,67	<1
Coliformes totales	NMP/100ml	135000000	200
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	17200000	1000

Fuente. El estudio

7	Proyección de cargas contaminantes	A partir de la caracterización realizada a los vertimientos, el consultor debe proyectar las cargas contaminantes en forma anual para los parámetros Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) considerando la carga generada, recolectada, transportada, tratada y vertida, para el horizonte de planificación del PSMV. Realizar el análisis técnico respecto a la realización de la proyección de cargas contaminantes con los datos de campo obtenidos en marco del desarrollo del PSMV o a partir de datos promedio característicos de agua residual doméstica definidos en la literatura o RAS. La proyección de cargas contaminantes que se defina debe articularse con las metas de carga contaminante vigentes o en proceso de establecimiento por parte de CORPOBOYACÁ en el marco de la tasa retributiva, de manera que se garantice el cumplimiento de las metas globales de carga contaminante y objetivos de calidad definidos para el tramo o cuerpo de agua correspondiente. Si la proyección de cargas contaminantes supera los valores de los parámetros de DBO5 y SST definidos como carga anual y/o meta quinquenal en marco de un Acuerdo de meta global de carga contaminante establecida por CORPOBOYACÁ, será viable la aprobación del PSMV exceptuando las cargas proyectadas que sobrepasen las definidas en el respectivo Acuerdo, en cuyo caso el seguimiento al PSMV y evaluan para ajuste del Factor Regional se realizará con base en las cargas establecidas hasta la finalización del quinquenio; posteriormente el seguimiento y evaluación de cargas se realizará a partir de la proyección definida en el PSMV o la resultante de procesos de consulta de meta global de carga contaminante adelantados por CORPOBOYACÁ. El producto desarrollado por la consultoría contiene 60 folios: **Tabla No. 7. 29.** Localización de puntos de vertimiento. **Ubicación** | **Vertimientos** | **Latitud** | **Longitud** | **Altitud** Tramo 1 calle 1 Barrio El Topo | Vertimiento vivienda 1 Don justo Tramo 1 | 5°39'14.22" | 73°58'37.31" | 1149.69 Tramo 2 carrera 4 Barrio El Topo | Vertimiento vivienda 1 Fideligno Pinilla | 5°39'13.85" | 73°58'37.90" | 1147.39 Vertimiento Vivienda 2 | 5°39'13.93" | 73°58'38.07" | 1147.64 Vertimiento Vivienda 3 | 5°39'14.01" | 73°58'38.21" | 1146.22 Vertimiento Vivienda 4 | 5°39'14.09" | 73°58'38.41" | 1145.91 Vertimiento Vivienda 5 | 5°39'14.17" | 73°58'38.64" | 1145.33 Vertimiento Vivienda 6 | 5°39'14.28" | 73°58'38.84" | 1144.84 Vertimiento Vivienda 7 | 5°39'14.46" | 73°58'39.22" | 1144.18 Vertimiento Vivienda 8 | 5°39'14.61" | 73°58'39.38" | 1143.75 Vertimiento Vivienda 9 | 5°39'14.55" | 73°58'39.79" | 1143.43 Vertimiento Vivienda 10 | 5°39'14.77" | 73°58'40.06" | 1143.14 Vertimiento Vivienda 11 | 5°39'14.91" | 73°58'40.31" | 1142.77 Vertimiento Vivienda 12 | 5°39'15.09" | 73°58'40.57" | 1142.30 Vertimiento Vivienda 13 | 5°39'15.32" | 73°58'40.69" | 1142.07 Tramo 3 Salida vereda el caracol | Vertimiento Vivienda 1 Salida vereda el caracol | 5°39'35.63" | 73°58'27.95" | 1138.27 Vertimiento Vivienda 2 Salida vereda el caracol | 5°39'35.60" | 73°58'28.31" | 1135.76 Vertimiento Vivienda 3 Salida vereda el caracol | 5°39'35.61" | 73°58'28.65" | 1133.55 Vertimiento Vivienda 4 Salida vereda el caracol | 5°39'35.56" | 73°58'28.91" | 1131.73 Vertimiento Vivienda 5 Salida vereda el caracol | 5°39'35.25" | 73°58'29.17" | 1130.78 Tramo 4 Barrio El Roque | Vertimiento Vivienda 1 barrio El Roque | 5°39'34.68" | 73°58'32.77" | 1118.31 Vertimiento Sede alpro y vivienda 2 barrio El Roque | 5°39'29.96" | 73°58'36.43" | 1108.57 Vertimiento Vivienda 3 barrio El Roque | 5°39'28.44" | 73°58'35.16" | 1114.87 Sector PTAR | Vertimiento PTAR | 5°39'43.76" | 73°59'03.96" | 990.83 Fuente: El estudio.

Tabla No. 7. 46. Carga vertida en Ton/año de DBO y SST.

Año	DBO Ton/año	SST Ton/año
2025	58.77	58.77
2026	59.16	59.16
2027	23.90	23.90
2028	25.13	25.13
2029	22.20	22.20
2030	22.41	22.41
2031	22.63	22.63
2032	19.58	19.58
2033	16.46	16.46
2034	13.29	13.29
2035	13.41	13.41

Fuente: El estudio.

Tabla No. 7. 47. Comparación de concentración mg/L vertida Vs parámetro de Norma (Resolución 631 de 2015). Escenario 2

Año	Concentración DBO (mg/l)	Concentración SST (mg/L)	Parámetro de norma (mg/l)
2025	236.0	236.0	90,00
2026	236.4	236.4	90,00
2027	95.0	95.0	90,00
2028	99.4	99.4	90,00
2029	87.4	87.4	90,00
2030	87.8	87.8	90,00
2031	88.2	88.2	90,00
2032	75.9	75.9	90,00
2033	63.5	63.5	90,00
2034	51.1	51.1	90,00
2035	51.3	51.3	90,00

Fuente: El estudio.

8	Alternativas localización de la PTAR y pre-alternativas de tratamiento	Elaborar los componentes que involucran la definición de alternativas de tratamiento y localización de la PTAR identificando la viabilidad de unificación de vertimientos de acuerdo con las condiciones del municipio observadas en las fases anteriores, para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos: - Elaborar un análisis y evaluación de por lo menos tres alternativas de tratamiento considerando su viabilidad técnica, ambiental y financiera de acuerdo a las condiciones del municipio, detallando la alternativa de tratamiento definida a nivel de pre-dimensionamiento para la estimación de costos e involucrar dentro del horizonte de planificación y en el marco del plan de acción propuesto, la ejecución del permiso de vertimientos. - Elaborar un análisis de alternativas de localización de la(s) planta(s) de tratamiento de aguas residuales a partir de la evaluación de por lo menos tres (3) predios (incluyendo predios adquiridos en caso de existir) y evaluando su viabilidad técnica, ambiental y financiera, considerando los lineamientos definidos en

el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y de manera articulada con el ordenamiento territorial del municipio, previendo la necesidad de modificación al Esquema de ordenamiento territorial y enmarcando estas actividades dentro del plan de acción. Además, es necesario identificar problemáticas que impidan o dificulten la adquisición de los terrenos definidos para la localización del sistema de tratamiento involucrando aspectos como gestión del riesgo de desastres y situación jurídica.
Nota. En caso de que el diagnóstico de la actual PTAR concluya su rehabilitación y/o optimización se debe realizar el respectivo análisis involucrando los diferentes aspectos relacionados en éste numeral.

El contratista entrega 91 folios con la totalidad de lo requerido.

Tabla No. 8. 1. Coordenadas localización PTAR

Id	X	Y	Altura
1	4891029.6062	2183650.5774	1019.3396
2	4891017.2525	2183671.9596	1013.3163
3	4891024.6451	2183678.5313	1012.7937
4	4891048.1307	2183685.1792	1011.6251
5	4891051.6828	2183669.9347	1017.3945
6	4891040.5397	2183662.8641	1018.8566

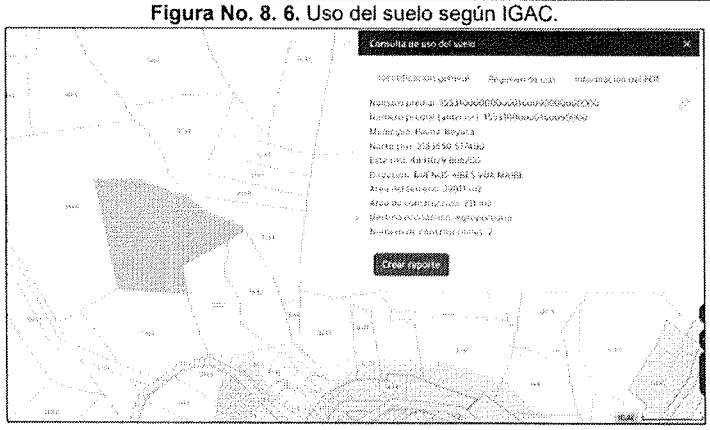
Fuente: El estudio.

Figura No. 8. 2. Localización del sistema de tratamiento.



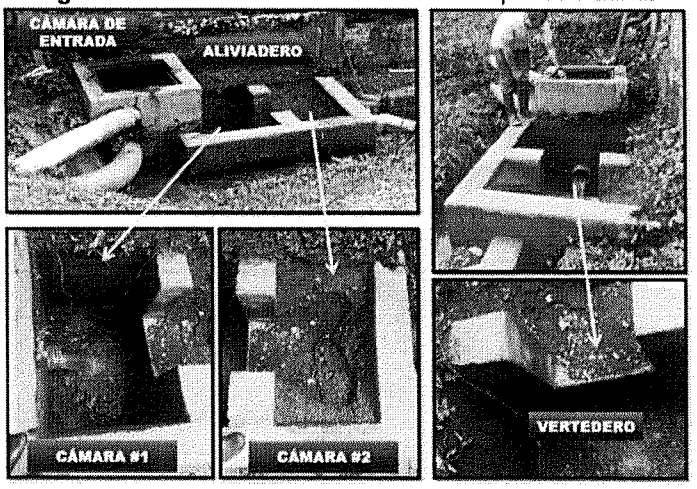
Fuente: El estudio.

Figura No. 8. 6. Uso del suelo según IGAC.



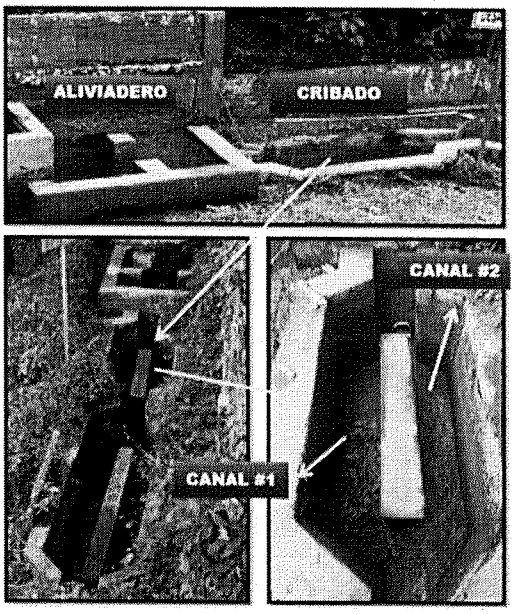
Fuente: Geoportal IGAC. 2025

Figura No. 8. 14. Aliviadero-PTAR municipio de Pauna.



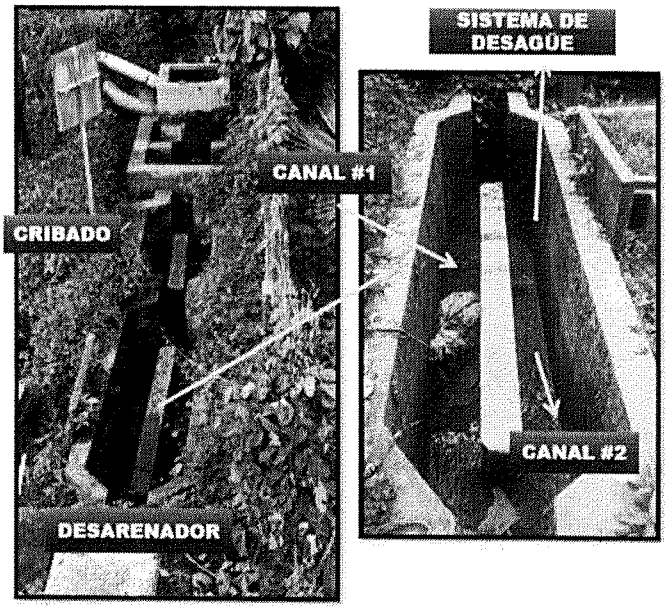
Fuente: El estudio.

Figura No. 8. 15. Cribado – PTAR municipio de Pauna.



Fuente: El estudio.

Figura No. 8. 16. Desarenador – PTAR municipio de Pauna.



Fuente: El estudio.

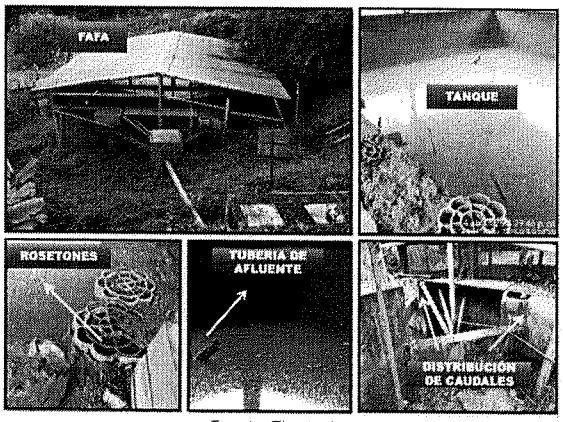
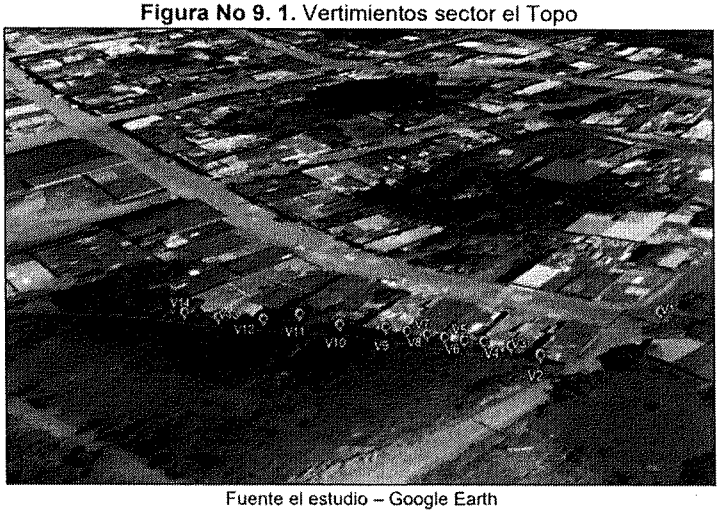
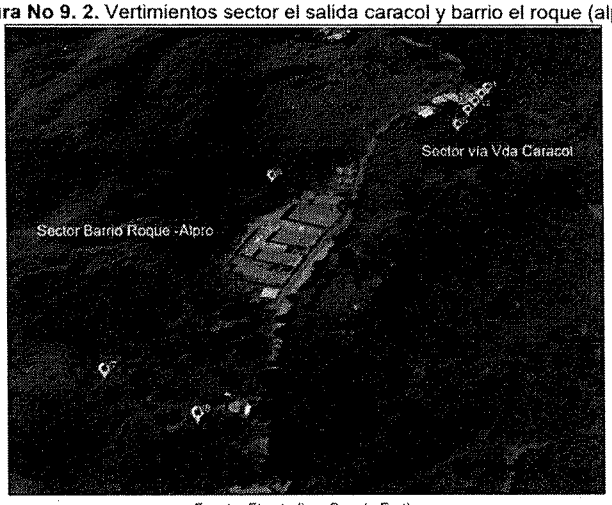
		Figura No. 8. 18. Filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA) – PTAR municipio de Pauna.  Fuente: El estudio. **Tabla No. 8. 21.** Alternativas propuestas Alternativa 1: CRIBADO → SEDIMENTADOR → FILTRO ANAEROBIO → LECHO ACTIVADOS Alternativa 2: CRIBADO → SEDIMENTADOR → TRAMPA DE GRASAS → FILTRO ANAEROBIO → LECHO ACTIVADOS Alternativa 3: CRIBADO → DESARENADOR → FILTRO ANAEROBIO → HUMEDAL DE FLUJO SUBSUPERFICIAL Fuente: el estudio -metodología seltar
9	Determinación de objetivos de eliminación de vertimientos	A partir de la identificación de la totalidad de los vertimientos de aguas residuales reportados en el área de influencia del PSMV, el consultor debe formular la eliminación de vertimientos puntuales, indicando la eliminación en forma anual (corto, mediano y largo plazo) para el horizonte de planificación del PSMV. Además de detallase en este capítulo, este aspecto debe ser incluido de manera específica dentro del plan de acción y estar claramente definido como indicador en el capítulo de Control y Seguimiento, lo anterior dada su representatividad en el marco de la aplicación de la tasa retributiva. La identificación de vertimientos debe incluir los puntos de descarga de aguas lluvias y/o descoles de sistemas de alivio de alcantarillados combinados. El contratista entrega 39 folios con la totalidad de lo requerido.

Figura No 9. 1. Vertimientos sector el Topo



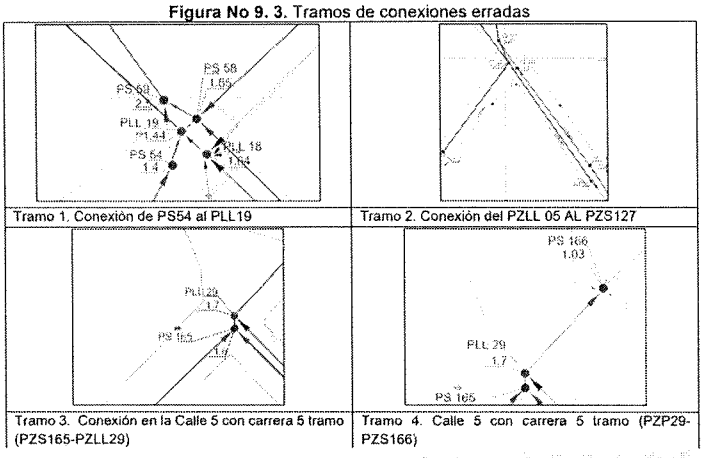
Fuente el estudio – Google Earth

Figura No 9. 2. Vertimientos sector el salida caracol y barrio el roque (alpro)



Fuente: El estudio y Google Earth.

Figura No 9. 3. Tramos de conexiones erradas

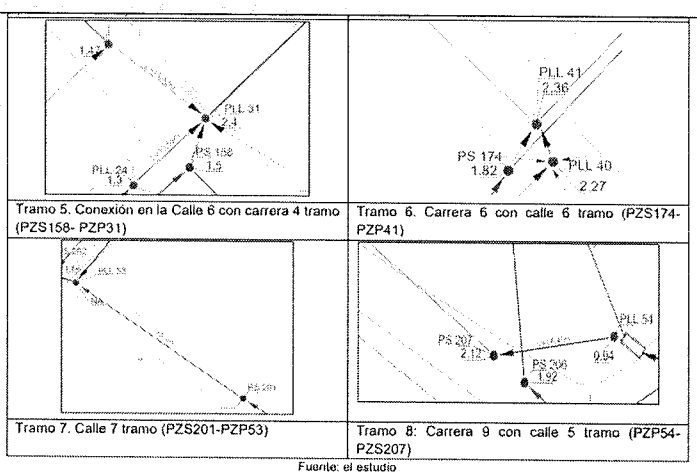


Tramo 1. Conexión de PS54 al PLL19

Tramo 2. Conexión del PZLL 05 AL PZS127

Tramo 3. Conexión en la Calle 5 con carrera 5 tramo (PZS165-PZLL29)

Tramo 4. Calle 5 con carrera 5 tramo (PZP29-PZS166)



Tramo 5. Conexión en la Calle 6 con carrera 4 tramo (PZS158- PZP31)

Tramo 6. Carrera 6 con calle 6 tramo (PZS174-PZP41)

Tramo 7. Calle 7 tramo (PZS201-PZP53)

Tramo 8: Carrera 9 con calle 5 tramo (PZP54-PZS207)

Fuente: el estudio

Tabla No 9. 15. Resumen programas, proyectos, actividades e indicadores según resolución 1553 de 2024.

Programas	proyectos	Actividades	Indicadores del Decreto 1553 de 2024
Mejoramiento de la Infraestructura de Alcantarillado Existente	Eliminación de conexiones erradas	Estudios y diseños de los tramos de conexiones erradas ubicados en calle 3 con carrera 6 (PZP19), carrea 6 calle 3 (PZS129), calle 5 con carrera 5 tramo (PZS165-PZP29), calle 5 con carrera 5 tramo (PZP29-PZS166), calle 6 con carrera 4 tramo (PZS158- PZP31), carrera 6 con calle 6 tramo (PZS174- PZP41), calle 7 tramo (PZP45-PZP47), carrera 9 con calle 5 tramo (PZP54-PZS207)	No aplica esta actividad directamente a los indicadores del orden, socioeconómico y económico; no obstante, está ligado al indicador ambiental ya que este se asociada a la calidad de las aguas continentales superficiales o aguas marinas, la relación del caudal o volumen vertido con respecto al caudal o volumen de la fuente receptora del punto de descarga y la relación entre la concentración de los parámetros de la demanda bioquímica de oxigeno DBO_5 y la demanda química de oxígeno DQO
		Eliminación de 8 puntos identificados de conexiones erradas ubicados en calle 3 con carrera 6 (PZP19), carrea 6 calle 3 (PZS129), calle 5 con carrera 5 tramo (PZS165-PZP29), calle 5 con carrera 5 tramo (PZP29-PZS166), calle 6 con carrera 4 tramo (PZS158- PZP31), carrera 6 con calle 6 tramo (PZS174- PZP41), calle 7 tramo (PZP45-PZP47), carrera 9 con calle 5 tramo (PZP54-PZS207)	
Eliminación de Vertimientos	Diseño y construccion de red de alcantarillado sector el Topo	Diseño de la red de alcantarillado de aguas residuales domésticas en una longitud de 103.49 ml	**Variable ambiental** • Cobertura de alcantarillado sanitario – se incrementa con la inclusión de este tramo. Afectando en la variable ambiental el coeficiente de relación. **Variable económica:** coeficiente de eliminación de vertimientos – 14 puntos menos de vertimiento directo.
		Servidumbres de paso	
		Construcción red de alcantarillado de aguas residuales para la eliminación de 14 vertimientos puntuales calle 4 en una longitud de 103.49 ml y rehabilitación del tramo de alcantarillado pluvial en 12 ml en tubería de 24 pulgadas en el tramo Pz all55 - Pz all 56	

Programas	proyectos	Actividades	Indicadores del Decreto 1553 de 2024
Tratamiento Aguas Residuales	Diseño y construcción tramo de alcantarillado sector salida la vereda Caracol	Diseño del tramo de alcantarillado de 373.19 ml sector salida Vereda Caracol Servidumbres de paso Permiso de ocupación de cauce	**Variable ambiental** • Cobertura de alcantarillado sanitario – se incrementa con la inclusión de este tramo. Afectando en la variable ambiental el coeficiente de relación. **En la variable económica:** Coeficiente de eliminación de vertimientos cinco (5) puntos menos de vertimiento directo.
		Construcción de 373.19 ml para la eliminación de 5 vertimientos puntuales en el sector de Vereda Caracol conectarse al Pz 84	
	construcción del colector de 130 ml sede ALPRO	Servidumbres	**Variable ambiental** • Cobertura de alcantarillado sanitario – se incrementa con la inclusión de este tramo. Afectando en la variable ambiental el coeficiente de relación. **En la variable económica:** Coeficiente de eliminación de vertimientos tres (3) puntos menos de vertimiento directo.
		construcción del colector 130 ml para la eliminación de 3 vertimientos puntuales sede Alpro y conexion al pozo 252	
	Mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales	Mantenimiento, adecuaciones y obras complementarias (caseta) de la PTAR actual Puesta en marcha de la PTAR	**Variable ambiental** • . Coeficiente de biodegradabilidad. **Variable económica:** Construcción de sistema de tratamiento (mantenimiento y puesta en marcha)
		Adquisición de equipos para toma de datos in situ	
	Diseños de optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del	Gestión de recursos ampliación de la PTAR	**Variable ambiental** • . Coeficiente de biodegradabilidad. **Variable económica:** Cps: Coeficiente de estudios y diseños de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

14	Socialización del PSMV	Socialización con actores claves para su formulación y ejecución; de manera que se consideren las diferentes perspectivas aportadas por éstos a partir de su conocimiento del municipio y de la problemática asociada a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales y lluvias municipales. Para ello, se deben adelantar por lo menos tres talleres de socialización del PSMV estructurados de la siguiente forma: **Taller 1**. Administración municipal con la participación como mínimo de las siguientes dependencias: Secretaria de hacienda, planeación municipal, unidad de servicios públicos, oficina de gestión del riesgo municipal y demás que se consideren pertinentes. **Taller 2.** Concejo Municipal, Juntas de Acción Comunal existentes en el área de influencia del PSMV y comunidad en general. **Taller 3.** Administración municipal (dependencia encargada del PSMV) y Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ. El contratista entrega 6 folios con la totalidad de lo requerido y las evidencias de cada taller se encuentran en el Anexo. 37

Tabla No. 13. 1. Asistentes Taller No. 1.

Nombre	Entidad / Dependencia	Cargo
Yudy Alejandra Reyes Reyes	Administración Municipal	Secretaria de Hacienda
Tatiana Paola Hernández González	Administración Municipal	Secretaria de Planeación OP
Luis Eladio Cuellar Jiménez	Administración Municipal	Unidad de Servicios Pùbicos
Julio Ramon Peña Ramírez	Unidad de Servicios Públicos	Despacho Alcaldia
Vanessa Rodríguez Moreno	Consultoría	Profesional de apoyo
Heyda Gineth Rodríguez Munévar	Consultoría	Profesional de apoyo
Fabian Suarez Martínez	Consultoría	Consultor
Nelcy Esperanza Gil	Consultoría	Profesional de apoyo

Fuente: El estudio.

Tabla No. 13. 2. Asistentes Taller No. 2.

Nombre	Entidad / Dependencia	Cargo
Israel Florian	Concejo Municipal	Concejal
Yecid Roncancio	Concejo Municipal	Concejal
Milton Bonilla	Concejo Municipal	Concejal
Wilson Rodriguez	Concejo Municipal	Concejal
Wilmer Ortiz	Concejo Municipal	Concejal
Nataly Buitrago Sánchez	Concejo Municipal	Concejal
Victor Alfonso Nieto	Concejo Municipal	Concejal
Leidy Murcia Caro	Concejo Municipal	Secretaria Concejo Municipal
Luis Eladio Cuellar J.	Administración Municipal	Jefe Unidad de Servicios Públicos
Vanessa Rodriguez Moreno	Consultoría	Profesional de apoyo
Heyda Gineth Rodríguez Munévar	Consultoría	Profesional de apoyo
Fabian Suarez Martínez	Consultoría	Consultor
Nelcy Esperanza Gil	Consultoría	Profesional de apoyo

Fuente: El estudio.

		Tabla No. 13. 3. Asistentes taller No. 3. Fuente: El estudio.
15	Anexos	ANEXOS: - Salidas graficas (planos) del sistema de alcantarillado actual y proyectado para el PSMV. - Polígono de ubicación del(los) predio(s) propuesto(s) para construcción del sistema de tratamiento. - Ubicación de puntos de vertimiento actuales y proyectados (tanto de aguas residuales como descargas de aguas lluvias y/o aliviaderos del sistema de alcantarillado combinado) - Puntos de monitoreo de la fuente receptora. - La ubicación del sistema de tratamiento (PTAR) debe seguir las especificaciones de ronda de protección que manifiesta el ordenamiento territorial que aplique y demás normatividad relacionada - Ubicación de los puntos de entrada y salida del PTAR y el tipo de sistema existente o propuesto. El contratista entrega 37 Anexos con la totalidad de lo requerido que hacen parte integral de los productos ya desarrollados.

Nombre	Entidad / Dependencia	Cargo
Astrid Milena Suárez	Corpoboyacá	Profesional
Luis Eladio Cuellar J.	Administración Municipal	Jefe Unidad de Servicios Públicos
Carlos Alberto Alfonso	Corpoboyacá	Profesional
Fabian Suarez Martínez	Consultoría	Consultor
Heyda Gineth Rodríguez Munévar	Consultoría	Profesional de apoyo
Lina Reyes	Corpoboyacá	Profesional
Nelcy Esperanza Gil	Consultoría	Profesional de apoyo
Julio Ramiro Peña	Administración Municipal	Alcalde
Israel Florian	Concejo municipal	Concejal
Vanessa Rodríguez Moreno	Consultoría	Profesional de apoyo

Ing. TATIANA PAOLA HERNADEZ GONZALEZ
Secretaria de Planeación y Obras Públicas
Supervisor

Ing. LUIS ELADIO CUELLAR JIMÉNEZ
Jefe Unidad de servicios Públicos Domiciliarios
Supervisor