INFORME MENSUAL N°1
MARZO - ABRIL DE 2025

EEPP
EL SANTUARIO E.S.P

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO CORNARE –
EMPRESAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO E.S.P
Nº S-CI-637-2024
DICIEMBRE DE 2024

"OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO"

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONVENIO 4

2.1 ANTECEDENTES 4
2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO 5
2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
2.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 8
2.4 PÓLIZAS DEL CONTRATO DE OBRA 11
2.5 OBJETIVO GENERAL 13
2.6 ALCANCE 13

3. INFORMACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO DE OBRA 14

3.1 ACTIVIDADES EJECUTADAS 19
3.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL DEL PROGRAMA DE TRABAJO Y COSTOS 20
3.3. OBSERVACIONES A LOS DISEÑOS 23

4. CONCLUSIONES 27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen ejecutivo 6
Tabla 2. Resumen de actividades 14
Tabla 3. Presupuesto Contractual 15
Tabla 4. Acta de Obra No. 1 (18 de marzo al 02 de mayo de 2025) 20
Tabla 5. Seguimiento al Convenio 21
Tabla 6. Seguimiento físico al Contrato de Obra 21

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación municipio de El Santuario. 9
Ilustración 2. Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el Municipio de El Santuario 10
Ilustración 3. Ubicación de la PTAR existente incluyendo la proyección de las nuevas obras. 11
Ilustración 4. Resumen de actividades a ejecutar en el proyecto 14

1. INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE- y las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P. suscribieron un convenio interadministrativo para la OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO.

Esta iniciativa surge debido a que la PTAR del municipio presenta una baja capacidad para tratar las aguas residuales dentro de los parámetros exigidos por la normativa vigente, situación agravada por el crecimiento poblacional y las redes de alcantarillado combinadas que aumentan los caudales que llegan a la planta. Los estudios realizados evidenciaron que la PTAR trata aproximadamente el 50% de Agua Residual Doméstica (ARD) y 50% de Agua Residual No Doméstica (ARnD), sin cumplir con los límites máximos permisibles de la Resolución 0631 de 2015 ni con la carga máxima permisible establecida en el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 703 de 2018, especialmente en parámetros como DBO y DQO.

Para abordar esta problemática, se planteó la necesidad de una evaluación hidráulica de capacidad y eficiencia de tratamiento, optimización, ampliación del sistema existente y/o construcción de infraestructura nueva. Como resultado de las pruebas y análisis, se determinó la viabilidad de implementar un sistema de recepción (tanque de igualación), la dosificación de cloruro férrico para mejorar la coagulación, unidades de floculación y sedimentación acelerada, y un compartimento para acumulación de lodos, entre otras mejoras.

Con lo anterior, CORNARE y las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P buscan optimizar la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio para que cumpla con la normativa ambiental vigente y mejorar la calidad del vertimiento de aguas residuales, generando beneficios a la comunidad y al medio ambiente.

Es así como la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE- y la Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P, en aras del cumplimiento de su objeto y su misión, suscribieron un “CONVENIO INTERADMINISTRATIVO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO”,

para las adecuaciones de las infraestructuras existentes de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONVENIO

2.1 ANTECEDENTES

El municipio de El Santuario cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) ubicada en la vereda El Salaito. En los últimos años, el crecimiento poblacional ha ejercido presión sobre la capacidad de la PTAR. Las redes de alcantarillado del municipio son de tipo combinado, lo que significa que tanto las aguas residuales domésticas como las aguas lluvias son transportadas por el mismo sistema, incrementando significativamente los caudales que llegan a la planta. Esta situación ha provocado que la PTAR opere con una capacidad insuficiente para tratar las aguas residuales dentro de los parámetros establecidos por la normativa vigente.

Actualmente, la PTAR trata aproximadamente el 50% de agua residual doméstica (ARD) y el 50% de agua residual no doméstica (ARnD). Sin embargo, no cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 0631 de 2015 ni con la carga máxima permisible definida en el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 703 de 2018.

La empresa de servicios públicos está en proceso de renovación de los permisos de vertimiento ante la autoridad ambiental, Cornare. Cornare ha indicado que, para otorgar el permiso de vertimiento, es necesario garantizar el cumplimiento de la Resolución 631 de 2015. Los monitoreos recientes muestran que la PTAR no cumple con los parámetros establecidos, particularmente en los niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO). Por lo tanto, se requiere una propuesta de acciones, medidas u obras para asegurar el cumplimiento de la norma, junto con un cronograma de ejecución a corto plazo.

Para abordar esta problemática, la empresa de servicios públicos, con el acompañamiento de Cornare, ha revisado las acciones más pertinentes y efectivas para optimizar la PTAR y mejorar la remoción de contaminantes. Se planteó la necesidad de una evaluación hidráulica de capacidad y eficiencia del

tratamiento de agua residual, la optimización y ampliación del sistema existente, y/o la construcción de nueva infraestructura.

Como parte de las actividades iniciales, se realizó una visita técnica a la PTAR en conjunto con Cornare, donde se ensayó el uso de cloruro férrico en muestras de agua. Los análisis de laboratorio de estas muestras proporcionaron resultados positivos sobre la efectividad del producto para mejorar la calidad del agua tratada.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO

Con el Convenio Interadministrativo S-CI-637-2024, y el Contrato de Obra Nro. C_OB_001_2025 se pretende realizar la optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio de El Santuario.

El convenio interadministrativo se celebra entre la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (CORNARE) y las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P. El Contrato de Obra Nro. C_OB_001_2025 se celebra entre LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO E.S.P y el CONSORCIO ATACAMA.

El valor total del convenio es de MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE PESOS MCTE ($1.749.885.159). El presupuesto oficial de la contratación es de MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS M.L. ($1.579.562.436), mientras que el valor del Contrato de Obra Nro. C_OB_001_2025 es de MIL QUINIENTOS UN MILLONES TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE PESOS. (\$1.501.034.629). El convenio incluye los aportes en dinero y en especie de CORNARE, Gobernación de Antioquia y Empresas Públicas de El Santuario E.S.P.

El plazo del Contrato de Obra Nro. C_OB_001_2025 es desde la firma del acta de inicio hasta el 20 de junio de 2025. La fecha del contrato es febrero 27 de 2025 y el acta de inicio se firmó el 18 de marzo de 2025.

A continuación, un resumen ejecutivo con la información más importante sobre el contrato interadministrativo:

Tabla 1. Resumen ejecutivo

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO:	S-CI-637-2024		
OBJETO:	OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO		
FECHA DE SUSCRIPCIÓN:			
ACTA DE INICIO:	27 de diciembre de 2024		
VALOR INICIAL:	$1.749.885.159	**Plazo Inicial:**	Seis (06) meses contados a partir del acta de inicio
APORTES CORNARE	S-CI-488-2024 El mismo que para la Gobernación es 24AS113B1835	Obra $ 843.726.508 Interventoría $129.621.123 Sensores $25.000.000 Monitoreo $ 15.701.600	
APORTES GOBERNACIÓN	S-CI-488-2024 El mismo que para la Gobernación es 24AS113B1835	Obra $ 300.000.00	
APORTES EMPRRESAS PÚBLICAS DE EL SANTUARIO E.S.P.	Disponibilidad Presupuestal No. 17	$ 435.835.928	
% EJECUCIÓN FINANCIERA PROGRAMADA	17.47%		
% EJECUCIÓN FINANCIERA EJECUTADA	0%		
% EJECUCIÓN FÍSICA PROGRAMADA	5.5%		
% EJECUCIÓN FÍSICA EJECUTADA	0%		

INTERVENTORÍA:	Corporación Académica Ambiental de la Universidad De Antioquia
COORDINADOR DE SUPERVISIÓN CORNARE:	Liliana Andrea Álzate Restrepo
SUPERVISOR EEPP:	Elizabeth Marín Giraldo

2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El alcance contractual es la optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario, con el fin de mejorar la eficiencia de la planta respecto al caudal que ingresa a ella y, asimismo, disminuir la carga contaminante del agua residual mediante procesos complementarios, cumpliendo con la Resolución 0631 de 2015 y los Decretos 1076 de 2015 y 703 de 2018.
Para la ejecución del proyecto, se desarrollarán, entre otras, las siguientes actividades:

1. **Disposición de cuatro (4) módulos de sedimentadores + floculadores en PRFV con una capacidad de 15 l/s**
   Se instalan estos módulos para mejorar la separación de sólidos suspendidos y partículas coloidales en el agua residual. La floculación agrupa las partículas pequeñas en flóculos más grandes, que luego se sedimentan más fácilmente. Este proceso aumenta la eficiencia en la remoción de sólidos, reduciendo la carga contaminante que pasa a las siguientes etapas de tratamiento y protegiendo los equipos posteriores.

2. **Disposición de cuatro (4) módulos de lechos de secado en PRFV:**
   Se instalan para deshidratar los lodos producidos en el proceso de sedimentación. La reducción del contenido de agua disminuye el volumen de lodos y facilita su manejo y disposición final. Este proceso permite un manejo más eficiente y económico de los lodos, reduciendo los costos de transporte y disposición.

3. **Disposición de un tanque de retrolavado y un tanque coagulante para la dosificación del cloruro férrico, en la salida del FAFA existente**
   El tanque de retrolavado se utiliza para limpiar los filtros, eliminando los sólidos acumulados. El tanque coagulante permite la dosificación controlada de cloruro férrico, que mejora la coagulación de las partículas en el agua residual. Este proceso optimiza la operación de los filtros y mejora la eficiencia de la sedimentación, al promover la formación de flóculos más grandes y pesados.

4. **Construcción de dos (2) losas en concreto reforzado para apoyo de tanques**
   Se construyen estas losas como bases estructurales para soportar los nuevos tanques y módulos que se instalarán en la PTAR. Esto asegura la estabilidad y el correcto funcionamiento de los equipos.

5. **Cubiertas metálicas para las dos losas donde se dispondrán todos los tanques**
   Se instalarán para proteger los tanques y equipos de las inclemencias del tiempo (lluvia, sol, etc.), prolongando su vida útil y asegurando condiciones de operación más estables. Estas cubiertas reducen la corrosión y el deterioro de los equipos, disminuyendo los costos de mantenimiento y asegurando la continuidad del tratamiento.

6. **Instalación de tubería sanitaria de 8" para el efluente del agua residual tratada**
   Se instalará para conducir el agua tratada desde la PTAR hasta el punto de vertimiento final. Un dimensionamiento adecuado de la tubería asegura un flujo eficiente y evita problemas de obstrucción o represamiento, garantizando una evacuación adecuada del agua tratada, cumpliendo con las regulaciones ambientales y evitando impactos negativos en el cuerpo receptor.

2.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El municipio de El Santuario se encuentra ubicado en la subregión Oriente del departamento de Antioquia, Colombia. Limita al norte con los municipios de Marinilla y El Peñol, al este con el municipio de Granada, al sur con los municipios

de Cocorná y El Carmen de Viboral, y al oeste con el municipio de Marinilla. El Santuario está aproximadamente a 57 km de Medellín, la capital de Antioquia, y se accede a él a través de la doble calzada Medellín-Bogotá.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTAR) del municipio se encuentra sobre una vía terciaria, aproximadamente a 1 km de la cabecera municipal de El Santuario. Sus coordenadas geográficas son 6° 08' 18,85" N, 75° 16' 32,48" O, y está situada a una altura de 2116 msnm.

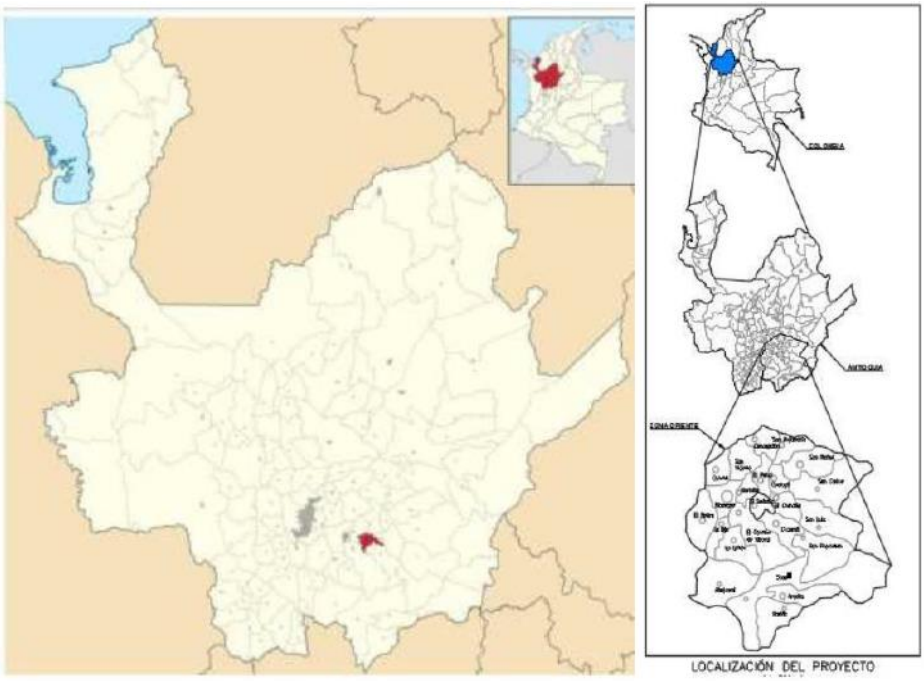


Ilustración 1. Ubicación municipio de El Santuario.



Ilustración 2. Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el Municipio de El Santuario.

En el esquema siguiente se puede apreciar la PTAR existente y la disposición proyectada de las estructuras complementarias en PRFV. Estas estructuras permitirán el tratamiento adicional de las aguas residuales, después de su paso por los Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente (FAFA), mediante procesos de coagulación con cloruro férrico, floculación, sedimentación, filtración rápida y secado de lodos en lechos de secado con cubierta.



Ilustración 3. Ubicación de la PTAR existente incluyendo la proyección de las nuevas obras.

2.4 PÓLIZAS DEL CONTRATO DE OBRA

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N.		637-2024	
PARTES		Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare Cornare – Empresas Públicas del Municipio de El Santuario ESP	
CONTRATO OBRA		COB001-2025	
FECHA DE SUSCRIPCIÓN		27 de febrero de 2025	
OBJETO:	Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del municipio de El Santuario		
CONTRATANTE	Empresas Públicas del Municipio de El Santuario ESP		
CONTRATISTA	Consorcio Atacama		
VALOR	INICIAL	$ 1.501´034.629	
	ADICIONES	No.	Valor Adicionado
		N/A	N/A
	VALOR TOTAL (Con adiciones)	$ 1.501´034.629	
	VALOR FINALMENTE EJECUTADO	N/A	

PLAZO	SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO	27 de febrero de 2025		
	VIGENCIA	Desde la firma del acta de inicio hasta el 20 de junio de 2025		
	ACTA DE INICIO	18 de marzo de 2025		
	TERMINACIÓN	20 de junio de 2025		
	PRORROGAS	No.	Tiempo Prorrogado	Nueva fecha de terminación
		N/A	N/A	N/A
SUSPENSIONES	No.	Fecha inicio suspensión	Fecha de reanudación	
	N/A	N/A	N/A	
	Nueva fecha de terminación	N/A		
ACTA DE RECIBO FINAL DE OBRA	N/A			

GARANTIA				
Contractual	Actualización acta de inicio	Prorroga	Reanudación Suspensión	Terminación / Recibo
X	X 18 de marzo de 2025			

A FAVOR DE	Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare Cornare – Departamento de Antioquia – Municipio de Santuario - Empresas Públicas del Municipio de El Santuario ESP	
PÓLIZA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO	Aseguradora	Seguros del Estado S.A.
	No.	61-44-101058158
	Anexo	2
	Fecha de expedición	09 de abril de 2025
PÓLIZA RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL	Aseguradora	Seguros del Estado S.A.
	No.	61-40-101021211
	Anexo	2
	Fecha de expedición	09 de abril de 2025

AMPAROS	%	VALOR ASEGURADO	VIGENCIA					
			DESDE			HASTA		
			DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
Cumplimiento	20	$ 300´206.925,8	18	03	2025	08	01	2026
Salarios, prestaciones sociales	20	$ 300´206.925,8	18	03	2025	09	07	2028
Estabilidad de la obra	30	$ 450´310.388,7	El amparo de Estabilidad otorgado tiene vigencia de cinco (05) años, contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Recibo Final de Obra a entera satisfacción.					
Responsabilidad Civil Extracontractual	300 SMLMV	427´050.000	18	03	2025	09	07	2025

Las pólizas fueron aprobadas el día 11 de abril de 2025 por el asesor jurídico de la Interventoría Daniel Camilo Montoya Hurtado, para la cobertura de la ampliación por el acta de inicio, al reunir los requisitos de vigencia y cuantía exigidos.

2.5 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del contrato es la optimización integral de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio de El Santuario. Esto implica realizar las adecuaciones y mejoras necesarias para que la PTAR pueda tratar las aguas residuales de manera eficiente y cumplir con la normativa ambiental vigente, específicamente la Resolución 0631 de 2015 y los Decretos 1076 de 2015 y 703 de 2018.

2.6 ALCANCE

Los proyectos específicos para adecuar y/o mantenidos fueron agrupados de la siguiente manera:

- **Implementación de sistema de recepción:** Implementar un sistema de recepción de aguas residuales, que incluye la construcción de un tanque de igualación para gestionar los flujos de las unidades de tratamiento existentes.
- **Mejora de la coagulación:** Instalar un sistema de dosificación de cloruro férrico para mejorar el proceso de coagulación de las aguas residuales.
- **Floculación y sedimentación:** Construir e instalar unidades de floculación y sedimentación acelerada en PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para la remoción de sólidos suspendidos.
- **Manejo de lodos:** Incorporar un compartimento para la acumulación de lodos y un sistema de medición y purga de lodos hacia las unidades de lechos de secado.
- **Filtración:** Construir unidades de filtración rápida en PRFV con capas de antracita sobre arena y un medio de soporte de grava (opcional, dependiendo de los resultados de las etapas anteriores).
- **Cumplimiento normativo:** Asegurar que la PTAR optimizada cumpla con los límites máximos permisibles de la Resolución 0631 de 2015 y las cargas máximas permisibles de los Decretos 1076 de 2015 y 703 de 2018.

3. INFORMACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO DE OBRA

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto y actividades a desarrollar.

Tabla 2. Resumen de actividades

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL	%
PRELIMINARES	$ 3.162.980	0,21%
MOVIMIENTOS DE TIERRA	$ 50.585.368	3,37%
ESTRUCTURAS DE CONCRETO	$ 532.998.514	35,51%
CUBIERTAS	$ 218.984.640	14,59%
PLANTA DE TRATAMIENTO	$ 695.303.127	46,32%

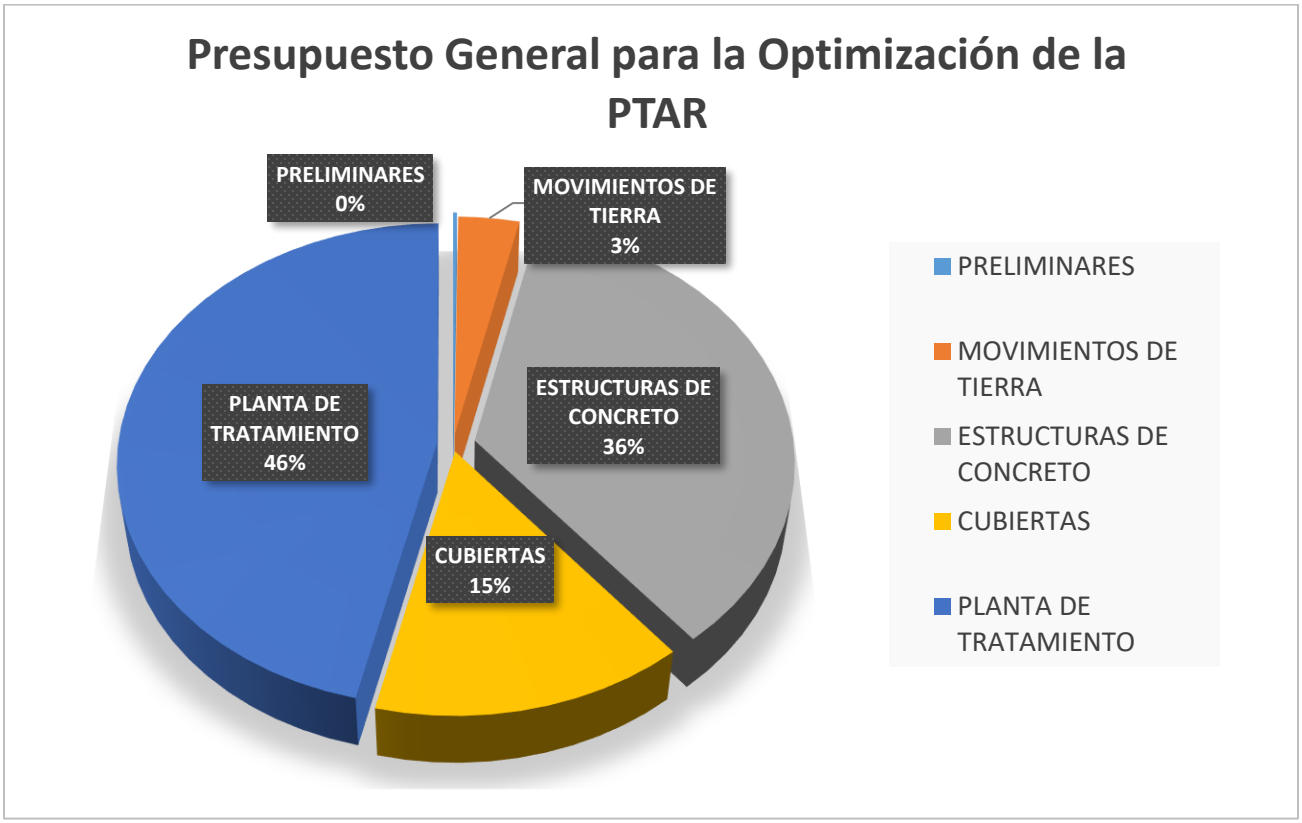


Ilustración 4. Resumen de actividades a ejecutar en el proyecto.

A partir de lo anterior, el presupuesto se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 3. Presupuesto Contractual

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		PRELIMINARES				
1	1,1	Localización trazado y replanteo, topografía equipo de precisión	Dia	5,00	$ 632.596	$ 3.162.980
					Subtotal	**$ 3.162.980**
		MOVIMIENTOS DE TIERRA				
2	2,1	Excavación a máquina de material en cualquier grado de humedad de 0.00 a 2.50m, incluye expansión, transporte interno, riego y conformación para Jarillón	m3	892,00	$ 44.587	$ 39.771.604
2	2,2	Manejo de aguas de nivel freático, a través de motobombas, entibados, contenciones y demás elementos y acciones necesarias para la consecución de vaciados de concretos.	Dia	70,00	$ 145.773	$ 10.204.110
2	2,3	Excavación para pilotes Ø 30cms, h=2.0m	m3	6,00	$ 101.609	$ 609.654
					Subtotal	**$ 50.585.368**
		ESTRUCTURAS DE CONCRETO				
3	3,1	Suministro, transporte e instalación de entresuelo para reemplazo, en roca Ø hasta 4"	m3	133,00	$ 227.828	$ 30.301.124
3	3,2	Suministro, transporte, corte, figuración e instalación de acero de refuerzo G60	Kg	14108,00	$ 11.023	$ 155.512.484
3	3,3	Concreto de 21 Mpa en pilotes de Ø 30cms	m3	94,00	$ 886.161	$ 83.299.134
3	3,4	Concreto de 21 Mpa en vigas de fundación de 40x50cms	m3	2,00	$ 891.062	$ 1.782.124
3	3,5	Construcción de estructuras de concreto losas de fundación de 18.5m x 12m, para implantar 4 floculadores - sedimentadores + 4 filtros autolavantes + 1 tanque de retrolavado, en concreto de 21 Mpa, formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios	m3	138,00	$ 1.002.166	$ 138.298.908
3	3,6	Construcción de estructuras de concretos muros de contención perimetrales de 18.5m x 12m, para implantar 4 floculadores - sedimentadores + 4 filtros autolavantes + 1 tanque de retrolavado, en concreto de 21 Mpa,	m3	26,00	$ 1.119.284	$ 29.101.384

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios				
3	3,7	Construcción de estructuras de concreto losas de fundación de 5.5m x 15m, para implantar 4 lechos de secado en PRFV, en concreto de 21 Mpa, formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios	m3	21,00	$ 1.002.166	$ 21.045.486
3	3,8	Construcción de estructuras de concretos muros de contención perimetrales de 5.7m x 15m, para implantar 4 lechos de secado en PRFV, en concreto de 21 Mpa, formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios	m3	17,00	$ 1.152.022	$ 19.584.374
3	3,9	Suministro e instalación de ganchos escalón GV para Manhole tipo uña gato Ø 5/8", anclaje epóxico	un	12,00	$ 89.688	$ 1.076.256
3	3,10.	Pasamanos metálico en tubería pesada de 2", parales cada 2,0m y 2 hiladas horizontales, acabado en anticorrosivo + esmalte	ml	142,00	$ 373.220	$ 52.997.240
					Subtotal	**$ 532.998.514**
		CUBIERTAS				
4	4,1	Suministro e instalación de estructura metálica para cubiertas en acero, platina, columnas, vigas, cerchas, riostras, acabado pintura anticorrosiva + esmalte y demás elementos necesarios. Medida sobre forma y pendiente de la estructura	Kg	6837,00	$ 23.520	$ 160.806.240
4	4,2	Suministro e instalación de teja metálica arquitectónica cal 26, tornillo autoperforante y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, medida sobre forma y pendiente de la teja	m2	420,00	$ 138.520	$ 58.178.400
					Subtotal	**$ 218.984.640**
		PLANTA DE TRATAMIENTO				
5	5,1	Adecuación de tanque de salida filtros anaerobios - FAFA para coagulación con cloruro férrico, consistente en construcción de pasamuros 8" y lámina de vertedero con ángulo de 90° para mezcla rápida	glb	1,00	$ 1.313.504	$ 1.313.504

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
5	5,2	Suministro y transporte de tanques reactores de coagulación - floculación - sedimentación en PRFV - Ø 2,5m, h=3.5m, floculador de alta tasa, paneles de sedimentación de alta tasa en polietileno, tubería de distribución PVC-P 6", orificios de 3/4", anillo de soporte de campana inferior, tubería PVC - P 6" para entrada, tubería PVC - P 6" para tobera de salida incluye soportes y tubería PVC-P 6" para lavados	un	4,00	$ 65.999.543	$ 263.998.172
5	5,3	Acceso e instalación de tanques reactores de coagulación - floculación - sedimentación en PRFV - Ø 2,5m, h=3.5m	Un	4,00	$ 6.349.790	$ 25.399.160
5	5,4	Suministro y transporte de filtros rápidos de antracita sobre arena en PRFV Ø 2.4m, h=3,50m, en dos cuerpos de 2,0m y 1,5m, bridada con pernos y empaques de neopreno, tapa con perforaciones en toda la superficie, tubería de lavado intermedio en PVC-P 6", tubería de distribución de agua filtrada en PVC-P 6" y 3" según diseño y tubería de lavado intermedia PVC-P 6"con orificios superiores de 3/4".	un	4,00	$ 33.094.425	$ 132.377.700
5	5,5	Acceso e instalación de filtros rápidos de antracita sobre arena en PRFV Ø 2.4m, h=3,50m".	un	4,00	$ 8.504.623	$ 34.018.492
5	5,6	Suministro y transporte de lechos de secado en PRFV, Ø 3.0 m, h=1.20 m, incluye tubería PVC-P 6" RDE 32.5	Un	4,00	$ 22.427.434	$ 89.709.736
5	5,7	Acceso e instalación de lechos de secado en PRFV, Ø 3.0 m, h=1.20 m, incluye tubería PVC-P 6" RDE 32.5	Un	4,00	$ 2.598.391	$ 10.393.564
5	5,8	Tanque PRFV Ø 80cm, H=1,0m, para dosificación de coagulante	un	1,00	$ 6.441.413	$ 6.441.413
5	5,9	Suministro y transporte de tanque de retrolavado de aguas filtradas en PRFV, Ø=2.5m, h=2,2m, incluye cámara general de aguas de filtrado y divisiones según diseño	un	1,00	$ 28.604.124	$ 28.604.124
5	5,10.	Acceso e instalación de tanque de retrolavado de aguas filtradas en PRFV, Ø=2.5m, h=2,2m	un	1,00	$ 4.581.979	$ 4.581.979
5	5,11	Suministro e instalación de antracitas	m3	9,00	$ 244.603	$ 2.201.427

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
5	5,12	Suministro e instalación de arena para filtro D10, C.U 1.6	m3	11,00	$ 210.939	$ 2.320.329
5	5,13	Suministro e instalación de gravas de 25 a 50mm	m3	14,00	$ 202.909	$ 2.840.726
5	5,14	Suministro, transporte e instalación de válvulas de mariposa M1 tipo Wafer, Ø 6" para el sistema de floculadores, filtros, retrolavado y lechos de secado.	un	27,00	$ 1.507.561	$ 40.704.147
5	5,15	Suministro, transporte e instalación de válvulas de mariposa M1 tipo Wafer, Ø 8" para el canal de salida del FAFA	un	1,00	$ 1.709.750	$ 1.709.750
5	5,16	Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de 8"	ml	40,00	$ 204.864	$ 8.194.560
5	5,17	Suministro, transporte e instalación de accesorio PVC-S 8" codo	un	4,00	$ 165.292	$ 661.168
5	5,18	Suministro e instalación de tubería PVC-P 6" RDE 21, para interconexión del sistema.	ml	106,00	$ 210.922	$ 22.357.732
5	5,19	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" tee CxC	un	19,00	$ 396.306	$ 7.529.814
5	5,20.	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" codos 90˚ y codo 45˚	un	30,00	$ 191.201	$ 5.736.030
5	5,21	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" uniones	un	5,00	$ 211.584	$ 1.057.920
5	5,22	Construcción sistema de ménsula para soporte de tubería elevada de piso de 8" salida FAFA	un	2,00	$ 566.725	$ 1.133.450
5	5,23	Construcción de caja de registro en concreto 28 Mpa de 0,70x0,70x0,7m, paredes E=10cms, herraje en ángulo de 1-1/2"*1-1/2"*1/8", para recolección del bypass y salida de filtros	un	1,00	$ 1.162.975	$ 1.162.975
5	5,24	Talleres ambientales	un	3	$ 285.085	$ 855.255
					Subtotal	**$ 695.303.127**
VALOR TOTAL						**$ 1.501.034.629**

3.1 ACTIVIDADES EJECUTADAS

A continuación, se detallan las actividades realizadas en el marco del desarrollo del proyecto, durante el período comprendido entre el 18 de marzo y el 02 de mayo de 2025, el objetivo es registrar los trabajos ejecutados por el Contratista de Obra CONSORCIO ATACAMA y el control técnico y administrativo llevado a cabo por la Interventoría CORPORACIÓN ACADÉMICA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Dicho control se realizó con el propósito de verificar que todas las actividades fueran ejecutadas conforme a los objetivos, alcances y lineamientos establecidos en el contrato, asegurando una implementación integral.

Se informa las acciones realizadas bajo estrictos enfoques metodológicos, con el apoyo de recursos humanos calificados y procesos detallados que permitieron garantizar el cumplimiento del objeto contractual. Este análisis abarca, además, las estrategias utilizadas y los resultados obtenidos, asegurando que las obras ejecutadas cumplieran con los estándares de calidad y eficiencia definidos.

- Localización y replanteo con topografía (RTK) de las estructuras en concreto que se proyectan construir.
- Descapote mecánico del área donde se implantarán las estructuras.
- Excavación mecánica en el área donde se proyectan las estructuras en concreto según diseños.
- Riego de material y conformación de Jarillón con material excedente de la excavación.
- Suministro, transporte e instalación de roca de 4” para conformación de pedraplén de estructuras.
- Corte y figuración de acero de refuerzo para pilotes.
- Manejo de aguas de infiltración y lluvias mediante bombas para su correcta evacuación.
- Excavación mecánica en el área donde se proyectan las estructuras en concreto según diseños.
- Riego de material y conformación de Jarillón con material excedente de la excavación.
- Suministro, transporte e instalación de roca de 4” para conformación de pedraplén de estructuras.
- Corte y figuración de acero de refuerzo para pilotes.

- Manejo de aguas de infiltración y lluvias mediante bombas para su correcta evacuación.

3.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL DEL PROGRAMA DE TRABAJO Y COSTOS

A continuación, se relaciona el Acta No. 1 donde se detalla el avance de obra correspondiente al primer periodo de ejecución del contrato. En ella se especifican las cantidades de obra ejecutadas por el contratista, los valores unitarios y totales, y las cantidades pendientes.

Tabla 4. Acta de Obra No. 1 (18 de marzo al 02 de mayo de 2025)

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	OBRA EJECUTADA PRESENTE ACTA	
							CANT	VALOR
		PRELIMINARES						
1	1,1	Localización trazado y replanteo, topografía equipo de precisión	Dia	5,00	$ 632.596	$ 3.162.980	3,00	$ 1.897.788
					Subtotal	**$ 3.162.980**		**$ 1.897.788**
		MOVIMIENTOS DE TIERRA						
2	2,1	Excavación a máquina de material en cualquier grado de humedad de 0.00 a 2.50m, incluye expansión, transporte interno, riego y conformación para jarillón	m3	892,00	$ 44.587	$ 39.771.604	891,50	$ 39.749.311
2	2,2	Manejo de aguas de nivel freático, a través de motobombas, entibados, contenciones y demás elementos y acciones necesarias para la consecución de vaciados de concretos.	Dia	70,00	$ 145.773	$ 10.204.110	27,00	$ 3.935.871
					Subtotal	**$ 50.585.368**		**$ 43.685.182**
		ESTRUCTURAS DE CONCRETO						
3	3,1	Suministro, transporte e instalación de entresuelo para reemplazo, en roca Ø hasta 4"	m3	133,00	$ 227.828	$ 30.301.124	132,87	$ 30.271.506
					Subtotal	**$ 532.998.514**		**$ 30.271.506**
VALOR TOTAL						**$ 1.501.034.629**	**TOTAL**	**$ 75.854.476**

Tabla 5. Seguimiento al Convenio

CONVENIO S-CI-637-2024	TIEMPO (DÍAS)	PORCENTAJE
Plazo transcurrido	125/183	68.30%
Plazo faltante	58	31.7%
Avance físico	N/A	5%
Avance Financierp	N/A	0%

Tabla 6. Seguimiento físico al Contrato de Obra

CONTRATO DE OBRA No. C_OB_001_2025	VALOR	PORCENTAJE
Avance físico programado	$262.379.095	17.47%
Avance físico ejecutado	$82.556.904	5.5%
Avance financiero ejecutado	$0	0%
Atraso		12.47%
Días transcurridos/días totales		46/94 (48.93%)

Con base en los seguimientos presentados en los informes de interventoría, se evidencia el avance físico del proyecto de optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario durante dos períodos consecutivos que se explican a continuación:

Período 1: 18 de marzo al 16 de abril de 2025

- Se esperaba un avance físico del 5.4%, equivalente a $81,055,870.
- El avance real fue del 5%, representando un flujo de inversión de $75,051,731 aproximadamente.
- Esto implica un ligero atraso del 0.4%, principalmente en las actividades de excavación y vaciado de pilotes de 30 cm de diámetro.
- En general, el cronograma se cumplió en gran medida durante este período, y se proyecta un aumento significativo de actividades para el mes siguiente.

Período 2: 17 de abril al 2 de mayo de 2025

- Se esperaba un avance físico del 11.97%, equivalente a $179,822,191.

- El avance real fue del 5%, representando un flujo de inversión de $75,854,476 aproximadamente.
- Esto implica un atraso del 12.47%, materializado en la demora de las siguientes actividades:
  - Excavación y vaciado de pilotes de 30 cm de diámetro.
  - Construcción de losas de fundación para sedimentadores, filtros rápidos y lechos de secado.
  - Construcción de muros perimetrales para los dos tanques (proyectado un 80% de avance).

Ola Invernal

Es fundamental destacar que el cronograma de ejecución del proyecto ha sido significativamente afectado por una ola invernal que ha azotado la región de El Santuario durante el período comprendido entre el 18 de marzo y el 2 de mayo de 2025. Según los registros meteorológicos y los reportes diarios del contratista, de los 45 días que abarca este lapso, solo se registraron 5 días sin precipitaciones.
Esta condición climática adversa ha generado una serie de dificultades que han impedido el normal desarrollo de las actividades de construcción:

- **Interrupción de actividades:** Las lluvias constantes han interrumpido las actividades de excavación, movimiento de tierras y llens, ya que las condiciones del terreno se vuelven inestables y peligrosas.
- **Aumento de tiempos de ejecución:** La necesidad de realizar trabajos adicionales para adecuar el terreno después de las lluvias (drenaje, secado, compactación) ha aumentado los tiempos de ejecución de las tareas.
- **Dificultad en el transporte de materiales:** Las vías de acceso al sitio de obra se han visto afectadas por deslizamientos y encharcamientos, dificultando el transporte oportuno de materiales y equipos.
- **Condiciones de trabajo inseguras:** Las lluvias y el lodo generan condiciones de trabajo inseguras para los operarios, aumentando el riesgo de accidentes y disminuyendo la productividad.
- **Actividades extras diarias:** Cada día, antes de iniciar las actividades programadas, ha sido necesario realizar trabajos adicionales de adecuación del terreno, como bombeo de agua acumulada, limpieza de lodo y estabilización de taludes, lo que ha consumido tiempo y recursos que no estaban contemplados en el cronograma original.

La combinación de estos factores ha generado un efecto acumulativo que ha impactado negativamente el avance del proyecto. Si bien se reconocen las responsabilidades del contratista en la ejecución de las obras, es importante considerar que la magnitud y persistencia de la ola invernal constituyen una circunstancia excepcional que ha dificultado enormemente el cumplimiento del cronograma.

A pesar de las adversidades climáticas, la interventoría y el contratista han trabajado en conjunto para buscar soluciones y mitigar los retrasos en la medida de lo posible. Se han implementado medidas como el aumento de los frentes de trabajo en los días con condiciones climáticas favorables, la reprogramación de actividades y la optimización de los recursos disponibles.

Sin embargo, es fundamental que se reconozca el impacto de la ola invernal como un factor externo que ha afectado significativamente el desarrollo del proyecto. Se recomienda que se realice una revisión del cronograma original, teniendo en cuenta las condiciones climáticas reales y se establezcan plazos realistas para la finalización de las obras.

A pesar del atraso significativo observado en el segundo período, se ha identificado que ciertas actividades de gran envergadura pueden ejecutarse rápidamente una vez que se dan las condiciones en el sitio (ej., construcción de losas de fundación y muros perimetrales).

La interventoría ha solicitado al contratista reforzar los frentes de trabajo y tomar medidas de contingencia para mitigar los retrasos. Se realizará un seguimiento semanal para evaluar la efectividad de estas acciones y tomar medidas adicionales si es necesario, con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma general del proyecto, dentro de las limitaciones impuestas por las condiciones climáticas.

3.3. OBSERVACIONES A LOS DISEÑOS

Durante el período del presente informe el contratista e interventoría presentaron las siguientes observaciones frente a los diseños:

- Las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario (EEPP) fueron informadas por la interventoría sobre la solicitud de claridad del contratista respecto al material de reemplazo para las losas de fundación. El contratista señaló una discrepancia entre los planos, que especificaban 'reemplazo en base granular compactado', y el presupuesto, que indicaba 'entresuelo para reemplazo, en roca de hasta 4"'. Además, se reportó que el terreno presentaba condiciones de suelo blando, húmedo y arcilloso.

  Ante la falta de respuesta inmediata del diseñador, las EEPP autorizaron el uso de piedra de mayor tamaño, basándose en un concepto técnico interno, con el fin de facilitar la ejecución de la obra. Sin embargo, la interventoría insistió en la importancia de obtener la aprobación formal del diseñador.

  Posteriormente, el contratista propuso un lleno total con piedra debido a problemas con aguas de infiltración. Las EEPP fueron nuevamente solicitadas para gestionar la aprobación del diseñador sobre esta nueva propuesta, con el objetivo de asegurar el correcto avance de las obras. La interventoría solicitó a las EEPP que gestionaran un concepto o alternativas por parte del diseñador a la mayor brevedad.
- Las Empresas Públicas de El Santuario (EEPP) recibieron una solicitud de aclaración por parte de la interventoría con respecto a las resistencias del concreto, debido a la discrepancia entre el presupuesto, que especificaba 21 MPa, y los planos, que indicaban tanto 21 MPa como 28 MPa.

  En respuesta, las EEPP, basándose en un comunicado del diseñador de las estructuras, autorizaron el uso de concreto de 21 MPa. Esta decisión se fundamentó en que, si bien los diseños originales contemplaban una resistencia de 28 MPa según la norma NSR 10 para obras en contacto con líquidos, las estructuras en cuestión albergarían tanques prefabricados y no estarían expuestas a presión hidrostática constante.

  Las EEPP informaron a la interventoría de esta autorización para que proceda con el respectivo seguimiento técnico en campo.

- Las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario (EEPP) fueron informadas por la interventoría de que, tras la revisión de planos, diseños e informes, se evidenció una inconsistencia en las medidas del tanque de retrolavado. Los planos proporcionaban el diámetro y la altura general, pero carecían de las medidas y detalles internos necesarios para su fabricación y funcionamiento. Además, se encontró una discrepancia al validar las medidas según la escala del plano.

  En la reunión del Comité de Obra N° 2, se solicitó a las EEPP que gestionaran este requerimiento con el diseñador encargado, ya que esta información es esencial para la fabricación del tanque y para determinar la altura y cota de la caja de descarga proyectada en los diseños.

- Mediante el oficio ES-008-2025 del 21 de abril, la interventoría comunicó a las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario (EEPP) ciertas condiciones observadas en campo que requerían atención por parte del diseñador, así como la aclaración de aspectos técnicos y operativos que podrían tener implicaciones futuras en el proyecto.

  Específicamente, la interventoría solicitó información detallada sobre el proceso o mecanismo de dosificación del coagulante (cloruro férrico) que se planea implementar como complemento de la PTAR. Este tema se reiteró en el Comité de Obra N° 2, celebrado el 28 de abril de 2025.

  Se señaló que el tanque dosificador de coagulante carece de detalles internos, y no se especifica el mecanismo de dosificación. Se enfatizó la necesidad de definir si se utilizará una bomba dosificadora o un sistema gravimétrico para garantizar un flujo o goteo adecuado del coagulante. La precisión en la determinación de este mecanismo es crucial para la eficiencia del complemento de la PTAR, y se requiere evaluar la posible necesidad de equipos eléctricos o electromecánicos para llevar a cabo el proceso.

Mediante Comunicado 120-4-04-SA25231 y correo electrónico del 29 de abril, las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario (EEPP) han realizado las siguientes solicitudes al diseñador (C&P Asociados SAS):

- **Aclaración y Evaluación Técnica sobre el Material de Reemplazo:** Las EEPP solicitaron una evaluación técnica sobre el cambio de material para el apoyo de las losas de fundación. Esto debido a la discrepancia entre las especificaciones del plano estructural ("reemplazo en base granular compactado") y el presupuesto oficial del proyecto ("entresuelo para reemplazo, en roca de hasta 4"). Además, se evidenciaron condiciones del terreno que requerían un material con mejores condiciones portantes. Adicionalmente, tras la revisión en campo del 29 de abril por parte de la Supervisión, Interventoría y Contratista, se presentó una propuesta de reemplazo ajustada a las condiciones reales del terreno, solicitando su pronta validación para evitar retrasos en el cronograma.
- **Inquietudes y Observaciones sobre Diseños y Especificaciones:** Se solicitaron aclaraciones sobre los diseños y especificaciones para la ejecución de las obras del contrato C_OB_001_2025, cuyo objeto es la "Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario".
- **Resistencia de los Concretos:** Se pidió claridad respecto a las resistencias de los concretos que se deben verificar para las estructuras del proyecto, ya que existía ambigüedad entre lo especificado en el presupuesto (21 MPa) y los planos (21 MPa y 28 MPa).
- **Detalles y Medidas Internas del Tanque de Retrolavado:** Se solicitó información detallada sobre las medidas y detalles internos del tanque de retrolavado, ya que los planos solo proporcionaban el diámetro y la altura general, lo cual es insuficiente para la fabricación y funcionamiento del tanque. En el correo del 29 de abril, se reiteró la necesidad de definir las especificaciones del tanque de retrolavado, señalando que la falta de escala en los planos impedía el inicio del proceso de compra y fabricación, lo cual afectaba los plazos del contrato de obra y el convenio con Cornare.
- **Mecanismo de Dosificación del Coagulante:** Se requirió claridad sobre el proceso o mecanismo de dosificación del coagulante (Cloruro férrico) que se proyecta implementar en el complemento de la PTAR, incluyendo detalles internos del tanque dosificador y especificaciones sobre el sistema de dosificación (bomba dosificadora o sistema gravimétrico).

4. CONCLUSIONES

En el anterior informe se ha detallado el seguimiento realizado por las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario (EEPP) en su rol de supervisor del Convenio Interadministrativo No. S-CI-637-2024, cuyo objeto es la "Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de El Santuario".

A lo largo del período evaluado, se han identificado y abordado diversas situaciones críticas que han requerido la atención y gestión de las EEPP.

Las EEPP, en su función de supervisión, han gestionado proactivamente estas problemáticas, buscando siempre soluciones que permitan el avance fluido del proyecto y minimicen los retrasos. Se ha priorizado la comunicación constante con el diseñador, la interventoría y el contratista, con el fin de asegurar la correcta interpretación de los diseños y especificaciones, y la oportuna toma de decisiones. Se destaca la importancia de la colaboración entre las partes involucradas para la resolución eficiente de los inconvenientes presentados.

En conclusión, las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario reafirman su compromiso con el éxito del proyecto de optimización de la PTAR y continuarán trabajando diligentemente en su supervisión, velando por el cumplimiento de los objetivos establecidos y el uso eficiente de los recursos.

ELIZABETH MARIN GIRALDO
Subgerente Técnica operativa EE. PP ES. E.S.P