PROYECTO

AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA – CAM Y LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA-CORHUILA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS ESPECIALIZADO DE LABORATORIO PARA LOS MUESTREOS Y/O CONTRAMUESTREOS EN LOS PUNTOS DE MONITOREO DEL ESTADO DEL AGUA, COMO APOYO AL EJERCICIO DE AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL MARCO DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO (PNGIRH).

Proyecto presentado a:

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA "CAM"
PARA SU PRIORIZACIÓN Y COFINANCIACIÓN

Presentado por:
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA-CORHUILA
Entidad Ejecutora

NEIVA – HUILA
2026

TABLA DE CONTENIDO

1. Identificación 3
1.1 Datos generales 3
1.2 Duración del proyecto 3
1.3 Problemática y Justificación 3
1.4 Antecedentes 5
2. Alcance 6
2.1 Area de influencia 6
1.3 Población beneficiaria 7
3. Beneficios del proyecto 8
4. Objetivos 9
4.1 Objetivo general 9
4.2 Objetivos específicos 9
5. Metas del proyecto 10
6. Cronograma 12
7. Sostenibilidad del proyecto 13
7.1 Económica 13
7.2 Sociocultural 13
7.3 Técnica: Metodología para el desarrollo del proyecto 13
7.3.1 Talento humano 13
7.3.2 Materiales e insumos 15
7.3.3 Parámetros, técnicas y documentos normativos para monitorear en agua superficial, subterránea y/o vertimientos. 17
7.3.4 Campañas y toma de muestras y/o monitoreos 23
7.3.5 Análisis en el laboratorio 24
7.3.6 Productos e informes 25
11. Presupuesto 26

1. Identificación

1.1 Datos generales

Tabla 1. Datos generales del proyecto

Título:	AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA – CAM Y LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA-CORHUILA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS ESPECIALIZADO DE LABORATORIO PARA LOS MUESTREOS Y/O CONTRAMUESTREOS EN LOS PUNTOS DE MONITOREO DEL ESTADO DEL AGUA, COMO APOYO AL EJERCICIO DE AUTORIDAD AMBIENTAL EN EL MARCO DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO (PNGIRH).
Entidad Ejecutora:	Corporación Universitaria del Huila
NIT	800.107.854-2
Representante Legal	Oscar Eduardo Chavarro Arias
Duración:	16 meses
Cobertura Geográfica	Departamento del Huila
Presupuesto Total	$ 1.492.413.971
Aporte CAM (Efectivo)	$ 1.044.689.779
Aporte CORHUILA (Efectivo)	$ 447.724.191
Fecha de elaboración	Mayo de 2026

1.2 Duración del proyecto

Se prevé un tiempo de dieciséis (16) meses para la ejecución de las actividades.

1.3 Problemática y Justificación

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM es la máxima autoridad ambiental en el departamento del Huila y tiene a su cargo, en virtud de la Ley 99 de 1993, el seguimiento, control y vigilancia de la calidad del recurso hídrico en su jurisdicción. En ejercicio de esta función, la CAM administra una red de monitoreo que requiere un muestreo periódico y un análisis especializado para sustentar decisiones de comando y control, otorgamiento de permisos de vertimiento, actualización de objetivos de calidad y formulación de instrumentos de planificación.

Por su parte, la Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA, con 33 años de trayectoria académica al servicio del departamento, ha consolidado capacidades técnicas y científicas para el estudio del recurso hídrico a través de su programa de Ingeniería Ambiental, su Laboratorio de Aguas y Suelos y sus grupos de investigación. Esta capacidad instalada constituye una oportunidad estratégica para que la CAM en cumplimiento del principio de articulación interinstitucional fortalezca su programa de monitoreo y a la vez genere valor académico y social a través de la formación de talento humano regional.

El convenio responde, además, al mandato de los siguientes instrumentos: (i) Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (Minambiente, 2010); (ii) Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente; (iii) Resolución 0631 de 2015 límites máximos permisibles para vertimientos; (iv) Plan de Acción Institucional vigente de la CAM; (v) POMCAs adoptados en la jurisdicción (Río Las Ceibas, Río Guarapas, entre otros); y (vi) lineamientos del IDEAM sobre monitoreo de calidad hídrica.

En años anteriores, CORHUILA y la CAM han desarrollado acciones conjuntas en educación ambiental, prácticas profesionales y proyectos de investigación, experiencia que constituye una base sólida para escalar la cooperación hacia un convenio formal de monitoreo permanente del recurso hídrico.

1.4 Antecedentes

El presente proyecto se articula con la Corporación Universitaria del Huila – CORHUILA que, dentro de su misión institucional, contempla la formación, la investigación aplicada y la proyección social en favor del desarrollo sostenible del departamento del Huila. CORHUILA cuenta con el programa de Ingeniería Ambiental, el Laboratorio Agroambiental de Aguas la acreditado por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables señalado en la Resolución 0263 del 09 de marzo de 2026 de IDEAM, y con la habilitación para agua potable por la secretaria de salud. Por otra parte, el Laboratorio Agroambiental de Suelos logro la acreditación para el alcance establecido por el acto administrativo 25-LAB-013 de ONAC.

Como proceso de experiencia del laboratorio en el año 2026 viene desarrollando contrato con las siguientes empresas:

Empresa SALADOBLANCO SAS ESP - EMSEPUSA SAS ESP, con objeto: Prestación de servicios de laboratorio para realizar la toma de muestras de agua potable, agua cruda y análisis fisicoquímico y microbiológico de agua residual doméstica, y fuente receptora de los vertimientos generados en la zona de prestación del servicio de alcantarillado de la empresa de servicios públicos de SALADOBLANCO SAS ESP - EMSEPUSA SAS ESP por un valor de VEINTICINCO MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS M/CTE ($25.382.355).

Empresa pública EMSERAL S.A. E.S.P. del Municipio de Algeciras- Huila con objeto: prestar los servicios en la realización de análisis fisicoquímicos y microbiológico del agua tratada, índice de riesgo y parámetros de agua cruda, según los requerimientos realizados por EMSERAL S.A. E.S.P. por un valor de VEINTIÚN MILLONES SETECIENTOS VEINTICINCO MIL CIENTO SETENTA PESOS M/cte ($21.725.170,oo M/cte).

2. Alcance

2.1 Area de influencia

El lugar de ejecución del contrato es la jurisdicción de la CAM en los puntos que defina la Corporación, los cuales podrán estar ubicados en cualquiera de los 37 municipios del departamento del Huila, conforme a la demanda de servicios que se vaya presentando.

Los puntos de muestreo se definirán en concertación con la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la CAM, priorizando: (i) puntos de captación de acueductos veredales y municipales, (ii) puntos aguas abajo de vertimientos puntuales con permiso vigente, (iii) zonas de confluencia con ríos principales, y (iv) puntos de la red regional de monitoreo de calidad hídrica (RRMCH) establecidos por la CAM. Todos los puntos de muestreos deberán contar con la debida georreferenciación en coordenadas geográficas (Latitud - Longitud).

Tabla 2. Muestreos y contra muestreos

Proyecto	Tipo de muestreo	MUESTRAS A TOMAR
Vertimientos – Aguas residuales domésticas y no domésticas	Compuesto (24 horas / 8 horas) alícuotas (cada hora o 30 minutos) + parámetros In Situ	Plantas de tratamiento de aguas residuales – PTAR, entrada y salida del sistema, muestreo en Puntos definidos por la CAM.
Calidad de agua superficial	Puntual o integrado + parámetros In Situ	Puntos de toma de muestras, fuentes que reciben los vertimientos de las PTAR, aguas arriba y aguas abajo de la descarga; puntos adicionales de otros puntos ejercicio autoridad ambiental.

Calidad de agua en el POMCA del Río Las Ceibas y otros directos al Magdalena.	Puntual o integrado + parámetros In Situ.	Puntos definidos por el proyecto Río Las Ceibas.

1.3 Población beneficiaria

El monitoreo de la calidad del agua en el Huila beneficia directamente a los más de 1.1 millones de habitantes del departamento. Estos programas garantizan el consumo humano seguro al prevenir enfermedades y orientan la construcción de acueductos y PTARs (Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales) en los 37 municipios.

La población beneficiaria se clasifica en sectores clave:

Comunidades urbanas: Más de 200 mil personas en municipios como Tesalia, Acevedo, Rivera, La Plata e Isnos se benefician de la mejora en la calidad del agua potable tras la optimización de sus acueductos.

Población rural y ribera de ríos: Los proyectos monitorean cuencas estratégicas como el río Magdalena, el río Neiva y la microcuenca del río Guachicos (Pitalito). Esto protege a los campesinos y pescadores de la contaminación agrícola y el vertimiento de aguas residuales.
Sector productivo (Agro y Acuicultura): Los campesinos, agricultores y piscicultores huilenses se benefician directamente al asegurar que el agua utilizada para riego y estanques cumpla con los estándares técnicos y ambientales.

Comunidades educativas y ciudadanía activa: Programas institucionales y comunitarios enseñan a estudiantes y habitantes locales a evaluar activamente los ecosistemas para prevenir el deterioro ambiental.

Las entidades a cargo de esta vigilancia son la CAM (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena) y las Secretarías de Salud, que utilizan los datos del IRCA (Índice de Riesgo de la Calidad del Agua) y el SIVICAP del Instituto Nacional de Salud para tomar decisiones preventivas.

3. Beneficios del proyecto

El proyecto generará beneficios ambientales, sociales, económicos, técnicos e institucionales en el corto, mediano y largo plazo, al fortalecer el monitoreo de la calidad del recurso hídrico en el departamento del Huila y apoyar el ejercicio de autoridad ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM.

En el componente ambiental, el proyecto permitirá disponer de información técnica confiable, oportuna y trazable sobre el estado de las fuentes hídricas superficiales, subterráneas y vertimientos, facilitando la identificación temprana de focos de contaminación y la implementación de acciones preventivas, correctivas y de control ambiental. Asimismo, los resultados obtenidos servirán como insumo para el seguimiento de los objetivos de calidad del agua, el fortalecimiento de los POMCA, la formulación de estrategias de conservación y la protección de ecosistemas acuáticos estratégicos del departamento. Desde el punto de vista social, el proyecto contribuirá al mejoramiento de las condiciones de salud pública y bienestar de la población, al apoyar la vigilancia de las fuentes abastecedoras de acueductos urbanos y rurales. De igual manera, fortalecerá la confianza ciudadana en la gestión ambiental institucional mediante la generación de información transparente y técnicamente validada, promoviendo la cultura de protección y uso sostenible del recurso hídrico en comunidades urbanas, rurales, educativas y sectores productivos del Huila.

En el ámbito económico, el convenio permitirá optimizar recursos públicos mediante la articulación interinstitucional entre la CAM y CORHUILA, reduciendo costos asociados a la contratación externa de análisis especializados y fortaleciendo la capacidad regional instalada. Adicionalmente, los resultados del monitoreo beneficiarán actividades productivas como la agricultura, piscicultura, ganadería e industria, al disponer de información técnica para la gestión adecuada del agua y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. En el componente técnico e institucional, el proyecto fortalecerá las capacidades científicas y operativas del departamento mediante el uso de laboratorios acreditados, equipos especializados y personal altamente calificado, garantizando resultados con calidad técnica y validez normativa. Igualmente, favorecerá procesos de formación académica, investigación aplicada y apropiación social del conocimiento, vinculando

estudiantes, profesionales e investigadores en actividades relacionadas con el monitoreo y gestión integral del recurso hídrico.
Finalmente, el proyecto contribuirá al cumplimiento de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH), los lineamientos del IDEAM, los instrumentos de planificación ambiental y las metas institucionales de la CAM, fortaleciendo la gobernanza del agua y la sostenibilidad ambiental del departamento del Huila a largo plazo.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Realizar el análisis especializado de laboratorio para los muestreos y/o contramuestreos en los puntos de monitoreo del estado del agua definidos por la Corporación Autónoma Regional Del Alto Magdalena - Cam, como apoyo al ejercicio de autoridad ambiental en el marco de la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico (PNGIRH).

4.2 Objetivos específicos

Objetivo específico 1: realizar los análisis de laboratorio que requiera la entidad, de conformidad con el objeto, alcance y responsabilidades del presente proceso de contratación, observando estrictamente los procedimientos y protocolos establecidos, utilizando equipos especializados que cumplan las especificaciones técnicas.

Objetivo específico 2: realizar la toma de las muestras en los puntos de monitoreo indicados por la Corporación, de acuerdo con los proyectos, tipo de muestreo y muestras

Objetivo específico 3: hacer entrega de informes de cada campaña de monitoreo en medio magnético, con los reportes de resultado de laboratorio

Objetivo específico 4: gestionar los procesos administrativos y legales para el desarrollo del proyecto

5. Metas del proyecto

Objetivo específico 1: realizar los análisis de laboratorio que requiera la entidad, de conformidad con el objeto, alcance y responsabilidades del presente proceso de contratación, observando estrictamente los procedimientos y protocolos establecidos, utilizando equipos especializados que cumplan las especificaciones técnicas.

Tabla 3. Alcance del objetivo 1

Componente	Descripción
Meta	Realizar el 100% de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, hidrobiológicos y de sedimentos solicitados por la CAM, garantizando el cumplimiento de los métodos acreditados, tiempos de respuesta establecidos
Responsable	CORHUILA
Entregable	Informes entrega de resultados técnicos con trazabilidad y control de calidad conforme a la normatividad vigente.

Objetivo específico 2: realizar la toma de las muestras en los puntos de monitoreo indicados por la Corporación, de acuerdo con los proyectos, tipo de muestreo y muestras

Tabla 4. Alcance del objetivo 2

Componente	Descripción
Meta	Ejecutar el 100% de las campañas de monitoreo programadas en los puntos definidos por la CAM en los 37 municipios del Huila, incluyendo toma de muestras, mediciones in situ,

	georreferenciación, aforos y preservación de muestras.
Responsable	CORHUILA
Entregable	Informes con sus respectivos registros de campo y cadena de custodia diligenciados.

Objetivo específico 3: hacer entrega de informes de cada campaña de monitoreo en medio magnético, con los reportes de resultado de laboratorio

Tabla 5. Alcance del objetivo 3

Componente	Descripción
Meta	Entregar el 100% de los informes técnicos de monitoreo y resultados de laboratorio en formato magnético.
Responsable	CORHUILA
Entregable	Bases de datos, reportes analíticos, registros de campo, certificados de calibración, interpretación técnica y soportes documentales dentro de los tiempos establecidos en el cronograma del convenio.

Objetivo específico 4: gestionar los procesos administrativos y legales para el desarrollo del proyecto

Tabla 6. Alcance del objetivo 4

Componente	Descripción
Meta	Garantizar el cumplimiento del 100% de los procesos administrativos, financieros, contractuales y legales requeridos para la ejecución del convenio
Responsable	CORHUILA

Entregable	Cuentas de cobro, informes administrativos, soportes contractuales, seguimiento presupuestal y documentación exigida por la CAM y la normatividad vigente.

6. Cronograma

Tabla 7. Actividades para el desarrollo del proyecto durante los 16 meses

	MESES															
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Planeación y aprobación del plan anual																
Seguimiento PORH's 2026																
Seguimiento a objetivos de calidad en ausencia de PORH 2026																
Otros seguimientos a corrientes hídricas 2026																
Seguimiento fuentes hídricas de la cuenca Río Las Ceibas 2026																
Seguimientos PORH's 2027																
Seguimiento a objetivos de calidad en ausencia de PORH 2027																
Seguimiento en 2027 a corrientes hídricas superficiales TR decreto 1553 de 23 dic 24																
Otros seguimientos a corrientes hídricas 2027																
Cierre del convenio																

7. Sostenibilidad del proyecto

7.1 Económica

Para el desarrollo del proyecto se propone un esquema de cofinanciación en el cual la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena aporte el 70% de los recursos totales de proyecto, mientras que la Corporación Universitaria del Huila contribuirá con el 30%.

7.2 Sociocultural

El proyecto fortalece la confianza social en la información ambiental al producir datos confiables y trazables sobre la calidad del agua de los afluentes que abastecen acueductos veredales y municipales del Huila.

7.3 Técnica: Metodología para el desarrollo del proyecto

La Corporación Universitaria del Huila cuenta con la capacidad técnica, operativa y administrativa necesaria para la adecuada ejecución del proyecto, disponiendo de talento humano calificado, infraestructura de laboratorio, equipos especializados y procedimientos estandarizados que cumplen con los requisitos normativos vigentes. Adicionalmente, la institución posee sistemas de aseguramiento de la calidad, protocolos de muestreo y análisis, así como experiencia en el desarrollo de proyectos similares, lo que garantiza la confiabilidad de los resultados y el cumplimiento de los objetivos propuestos. De igual manera, CORHUILA dispone de recursos logísticos, tecnológicos y de gestión que permiten una ejecución eficiente, trazable y alineada con los estándares técnicos exigidos para este tipo de estudios. De describe el soporte técnico y metodológico para el desarrollo del proyecto

7.3.1 Talento humano

Para el desarrollo del proyecto se contará con un equipo de talento humano interdisciplinario, altamente calificado y con experiencia en las áreas técnicas, científicas y operativas requeridas, lo cual permitirá garantizar la adecuada ejecución de las actividades en coherencia con los objetivos y el alcance propuesto.

Este equipo estará conformado por profesionales especializados, personal técnico y de apoyo, quienes asumirán responsabilidades específicas en la planificación, implementación, seguimiento y evaluación de las acciones del proyecto. Asimismo, se promoverá el trabajo articulado y la comunicación permanente entre los integrantes, con el fin de asegurar la eficiencia en la toma de decisiones, el cumplimiento de los cronogramas establecidos y la calidad de los resultados esperados.

Tabla 8. Talento humano para del desarrollo del proyecto

Cargo	Formación académica	Experiencia	Unidad de medida	Duración estimada
Director técnico del convenio	Ingeniero agroecologo, con maestría en agroforestería y estudios en doctorado de Agroindustria y desarrollo Agricola sostenible	Experiencia mínimo tres años en seguimiento operativos de proyectos	Persona / Mes	1
Coordinador de laboratorio	Profesional en ciencias básicas (química), químico, ing. químico, con matrícula profesional a fin	Responsable técnico 1 año de experiencia de análisis, Coordinador de laboratorio 2 años de experiencia en cargos afines, analista de aguas 6 meses de experiencia en análisis.	Persona / Mes	1
Responsable técnico de laboratorio	Profesional en ciencias básicas (química), químico, ing. químico, con	Dos (2) años de Experiencia profesional general contada a	Persona / Mes	1

	matrícula profesional a fin	partir de la expedición de la matricula profesional		
Profesional Analista	Profesional universitario en biología, química, bacteriología o microbiología.	Dos (2) años de Experiencia profesional general contada a partir de la expedición de la matricula profesional	Persona / Mes	2
Técnicos	Ingeniero, Técnico o Tecnólogo Ambiental	Un (1) año de Experiencia profesional general contada a partir de la expedición de la matricula profesional	Persona / Mes	2
Supervisión – CAM	Supervisor técnico designado por la Corporación	N/A	Persona / Mes	1

7.3.2 Materiales e insumos

Para el desarrollo del proyecto se dispondrá de los materiales e insumos necesarios que garanticen la adecuada ejecución de las actividades programadas, en coherencia con los objetivos y el alcance planteado. Estos incluyen equipos técnicos y de laboratorio, herramientas especializadas, reactivos, materiales de muestreo, insumos de campo y elementos de protección personal, los cuales permitirán realizar de manera eficiente los procesos de recolección, análisis y validación de la información.

- Geoposicionador.
- Altímetro.

- Equipos portátiles para mediciones de temperatura, pH y conductividad eléctrica.
- Muestreador (botella Van Dorn, Kemmerer o balde).
- Baldes plásticos de 10 L de capacidad, con llave, para la composición de muestras y medición de caudal cuando se requiera.
- Micromolinete y/o molinete para medición de caudales, cuando se requiera, por su mayor caudal.
- Tubo plástico para homogenización de la muestra compuesta.
- Probeta plástica graduada de 1000 mL.
- Cronómetro, cuando se requiera.
- Neveras de icopor o poliuretano con suficientes bolsas de hielo para mantener una temperatura cercana a 4°C.
- Frasco lavador.
- Toalla de papel absorbente.
- Cinta pegante y de enmascarar.
- Bolsa pequeña para basura.
- Esfero (bolígrafo) y marcador de tinta indeleble.
- Tabla portapapeles.
- Guantes.
- Papel aluminio (cuando se requiera).
- Cono imhoff para análisis de sólidos sedimentables (cuando se requiera).
- Agua destilada. En su defecto utilizar agua embotellada o de bolsa.
- Preservantes para muestras: Ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4), Ácido nítrico (HNO_3), Hidróxido de sodio (NaOH) 6N, Acetato de Zinc 6N, Ácido clorhídrico concentrado (HCl) u otro según corresponda.
- Recipientes plásticos y de vidrio. Varía según requerimientos de análisis.
- Formato de captura de datos en campo
- Bolsa plástica para guardar los formatos.
- Instructivos de calibración del pHmetro y conductímetro, instructivo de muestreo de aguas superficiales.
- Papel indicador universal, para verificación de pH de preservación.
- Documentos de identificación personal (carnet de la empresa, de EPS y ARL).
- Formato de Notificación de presunto accidente de trabajo suministrado por la ARL.

Adicionalmente, se contemplan insumos logísticos como formatos de registro, dispositivos de almacenamiento de datos, materiales de oficina y recursos tecnológicos para el procesamiento y análisis de la información. En el componente de campo, se contará con elementos como recipientes de muestreo, etiquetas, conservantes, kits de medición y equipos portátiles que aseguren la trazabilidad y calidad de las muestras recolectadas.

Todos los materiales e insumos serán seleccionados bajo criterios de calidad, pertinencia técnica y cumplimiento de normativas vigentes, garantizando así la confiabilidad de los resultados y la sostenibilidad operativa del proyecto. Asimismo, se establecerán mecanismos de control y seguimiento para su adecuado uso, almacenamiento y reposición durante la ejecución del proyecto.

7.3.3 Parámetros, técnicas y documentos normativos para monitorear en agua superficial, subterránea y/o vertimientos.

Para el desarrollo del monitoreo en agua superficial, subterránea y/o vertimientos, se definirán y evaluarán parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y, de ser necesario, variables hidrobiológicas que permitan caracterizar integralmente la calidad del recurso hídrico. Entre los principales parámetros a analizar se incluyen pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos suspendidos totales (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), demanda química de oxígeno (DQO), nutrientes (nitrógeno y fósforo), coliformes totales y fecales, así como otros contaminantes específicos según la actividad productiva evaluada, que se relaciona en las siguientes **tablas 9, 10, 11 y 12.**

Tabla 9. Parámetros por monitorear y actividades a realizar en agua superficial, subterránea y/o vertimientos, donde se relacionan el parámetros, técnicas y documentos normativos

Parámetro	Técnica	Documento Normativo
Acidez Total	VOLUMETRIA	SM 2310 B
Alcalinidad Total	VOLUMETRIA	SM 2320 B
Aluminio	ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN	EPA 3015 A, SM 3120 B
Antimonio	Espectroscopía de Emisión	SM 3030 B, SM 3120 B
Arsénico	ABSORCION ATOMICA	SM 3114 METODOS Y (HIDRUROS)

Parámetro	Técnica	Documento Normativo
Bario	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Bicarbonatos	Cálculo	SM 2320 B
Berilio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Boro (Bo)	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, EPA 6010 D
Cadmio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Calcio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Carbonatos	Cálculo	SM 2320 B
Cianuro Total	Electrometría	SM 4500-CN-B, C, F
Cloro Total Residual	Fotometría	Kit
Clorofila - a	Fotometría	SM 10200 H
Cloroformo	Cromatografía de gases-FID	EPA 5021 A, EPA8015 C
Cloruros	Volumetría	SM 4500-Cl-B
Cobalto	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Cobre	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Determinación de Color Real Medidas de absorbancia a la siguiente longitud de onda: 436 nm y 620 nm	Fotometría	ISO 7887 Método B
Color verdadero en unidades platino - cobalto	Fotometría	ISO 7887 Método B
Plaguicidas organofosforados	Extracción líquido-líquido EPA 3510 C Rev. 3 dic. 1996 - Cromatografía de gases/Espectrometría de Masas (GC/MS) EPA 8270E Rev. 6 jun. 2018 Modificado.	EPA 3510 C REV. 3 DIC. 1996-EPA 8270E REV. 6 JUN. 2018 MODIFICADO
Plaguicidas organoclorados	Cromatografía	EPA 3510 C, EPA 8081 B
Conductividad	Conductimétrica	SM 2510 B
Cromo	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)	Fotometría	SM 5210 B, SM 4500 O-C, SM 4500 O-G
Demanda Bioquímica de Oxígeno Filtrada (DBO5)	Fotometría	SM 5210 B, SM 4500 O-C, SM 4500 O-G
Demanda Bioquímica de Oxigeno Soluble	Fotometría	SM 5210 B, SM 4500 O-C, SM 4500 O-G
Demanda Bioquímica de Oxígeno Última	Fotometría	SM 5210 B, SM 4500 O-C, SM 4500 O-G

Parámetro	Técnica	Documento Normativo
DQO (Demanda Química de Oxígeno	Fotometría	SM 5220 D
DQO Total/COT	Cálculo	Cálculo
Dureza cálcica	volumetría	SM 3500 Ca B
Dureza magnésica	volumetría	SM 3500 Mg B
Dureza Total	volumetría	SM 2340 C
Estaño (Sn)	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, EPA 6010 D
Fenoles Totales	Cromatografía	EPA 3510 C, EPA 3630 C, EPA 8041 A
Fluoruros	Electrometría	SM 4500 F-C
Fósforo total	Espectrofotométrica	SM 4500 P B4,C / D
Grasa y Aceites	Fotometría	SM 5520 C
Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	NTC 3362:2005-06-29	Numeral 4, Método C y numeral 7. Método F
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos HAP	Cromatografía	EPA 3510 C, EPA 8100
Hierro Total	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Litio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Níquel	Espectroscopía de Emisión	SM 3030 B, SM 3120 B
Nitratos	Electrometría	SM 4500 NO 3 D
Nitritos	Fotometría	SM 4500 NO 2 B
Nitrógeno Amoniacal	Electrometría	SM 4500 NH3 D
Nitrógeno Total (N)	Fotometría - UV VIS	UNE-EN 12260:2004
Magnesio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Manganeso	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Mercurio	Espectroscopia de absorción atomica	EPA 3015 A, SM 3112 B Modificado
Molibdeno (Mo)	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Fósforo Reactivo Disuelto	Espectrofométrico	SM 4500 P- B1, D
Oxígeno Disuelto	Electromembrana	SM 4500 0-G
pH	POTENCIOMETRICA	SM 4500 H+B
Plata (Ag)	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Plomo	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Potasio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, EPA 6010 D
Surfactantes Aniónicos SAAM	Fotometría	SM 5540 C

Parámetro	Técnica	Documento Normativo
Selenio (Se)	Espectroscopia De Absorción Atómica	SM 3030 K, SM 3114 C
Sodio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, EPA 6010 D
Solidos disueltos totales	Gravimétrico	SM 2540 C
Solidos Sedimentables	Volumétrico Cono Imhoff	SM 2540 F
Solidos suspendidos totales	Gravimétrico	SM 2540 D
Sólidos suspendidos volátiles	Gravimétrico	SM 2540 C
Solidos totales	Gravimétrico	SM 2540 B
Sulfatos	Turbidimetría	SM 4500 SO4 E
Sulfuros	Volumetría	SM 4500-S-2 C, F
Temperatura	Termométrico	SM 2550 B
Titanio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, EPA 6010 D
Turbiedad	Nefelometría	SM 2130 B
Vanadio	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
Zinc	Espectroscopía de Emisión	EPA 3015 A, SM 3120 B
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	cromatografía	EPA 5021 A, EPA 8015 D
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	Cromatografía	Norma ISO 9562:2004
Compuestos semivoláticos fenólicos	Cromatografía	Extracción líquido- líquido método Cromatografía de Gases SM 6640 B.
Difenil Policlorados	Cromatografía	EPA 3510 C, EPA 8270 E MODIFICADO
Tricloroetileno	Cromatografía	EPA 5021 A, EPA 8021 B Modificado
Dicloroetileno	Cromatografía	EPA 5021 A, EPA 8021 B Modificado
Compuestos Organico Volatiles	Cromatografía	EPA 5030 C, EPA 8260 D - GC/MS
Tretacloro de Carbono	Cromatografía	EPA 5030
Formaldehido	Cromatografía	EPA 8315 A

Tabla 10. Análisis microbiológicos, se describe el parámetro, la técnica y documentos normativo

Parámetro	Técnica	Documento Normativo
Recuento de Coliformes Totales*	Recuento en placa	SM 9223 B
Recuento de Escherichia coli*	Recuento en placa	SM 9223 E
Coliforme termotolerantes o fecales*	Número mas probable	SM 9222 D

Tabla 11. Parámetros hidrobiológicos se describe el parámetro, la técnica y documentos normativo

Ensayo	Técnica	Documento Normativo
Perifiton*	Sujeto al análisis	SM 10300-C MODIFICADO
Macroinvertebrados Bentónicos*	Sujeto al análisis	SM 10500 B,C Modificado
peces*	Sujeto al análisis	SM 10600-D
Fitopancton*	Sujeto al análisis	SM 10200F MOF. MINISTERIO DEL MEDIO
Zooplancton*	Sujeto al análisis	MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
Macrofitas*	Sujeto al análisis	DETERMINACIÓN TAXONOMICA

Tabla 12. Parámetros de sedimentos se describe el parámetro, la técnica y documentos normativo

Ensayo	Técnica	Documento Normativo
Aluminio *	Espectrofotometría	EPA-3051-A EPA-6010-D
Antimonio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Arsénico*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3050-B SM-3111-D
Bario*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D

Berilio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Boro (Bo)*	Espectrofotometría	EPA-3051-A EPA-6010-D
Cadmio*	Espectrofotometría	EPA-3051-A EPA-6010-D
Calcio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3050-B SM-3111-B
Cianuro Total*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Cobalto*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Cobre*	Espectrofotometría	EPA-3051-A EPA-6010-D
Cromo*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
DQO (Demanda Química de Oxígeno)*	Fotometría	SM 5220 D
Estaño (Sn)*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Grasa y Aceites*	Fotrometria	SM 5520 C
Hidrocarburos Aromáticos Policiclicos HAP*	Cromatografia	EPA 3510 C, EPA 8100
Hierro Total*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3050-B SM-3111-B
Litio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Níquel*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Magnesio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-7473
Manganeso *	Espectrofotometría	EPA-6010-D
Mercurio*	Descomposición Térmica	EPA-7473
Molibdeno (Mo)*	Descomposición Térmica	EPA-3050-B SM-3111-B
Plata (Ag)*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Plomo*	Espectrofotometría	EPA-3051-A EPA-6010-D
Selenio (Se)*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Sodio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D

Titanio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Vanadio*	Digestión Ácida Absorción Atómica	EPA-3051-A EPA-6010-D
Zinc*	Espectrofotometría	EPA-3051-A EPA-6010-D

7.3.4 Campañas y toma de muestras y/o monitoreos

- ***Campañas y toma de en agua superficial, subterránea y/o vertimientos***

Para el desarrollo de las campañas de monitoreo y toma de muestras en agua superficial, subterránea y/o vertimientos, se ejecutarán actividades de campo estructuradas que garanticen la calidad, representatividad y trazabilidad de la información recolectada. Estas campañas contarán con la participación de un equipo conformado por técnico y profesional de campo, cuyos viáticos serán considerados por día de operación, así como con el apoyo logístico de transporte terrestre y, cuando sea requerido, alquiler de lancha para el acceso a los puntos de muestreo.

Previo al muestreo, se realizará la organización de botellas debidamente rotuladas, reactivos, formatos e insumos necesarios. Se diligenciarán los formatos de captura de datos con información de ubicación temporal y espacial (nombre de la empresa, fecha y hora), y mediante el uso de geoposicionador y altímetro se registrarán las coordenadas geográficas (latitud, longitud) y altitud de cada punto de vertimiento. Adicionalmente, se llevará a cabo la calibración de equipos de medición en campo, como pHmetro y conductímetro, asegurando la confiabilidad de los parámetros registrados y demás que sean acorde a los parámetros y documentos normativos, para la preservación de las muestras se realizará acorde a los parámetros a analizar (**tablas 5, 6, 7 y 8)**

Campañas de aforos

Se realizará el aforo del afluente y fluentes en vertimientos empleando el método más adecuado según las condiciones del caudal, incluyendo aforo con molinete o micromolinete, aforo volumétrico o, en casos específicos, mediante tecnología ADCP. Posteriormente, se procederá con la toma de muestras compuestas, que

podrán integrarse en periodos de 1 a 24 horas conforme al plan de muestreo establecido. Todas las observaciones relevantes durante el proceso serán registradas en los formatos de campo, garantizando la integridad de la información.

Campañas y toma de muestras hidrobiológicas

Para el desarrollo de las campañas y toma de muestras hidrobiológicas, se ejecutarán actividades de recolección, preservación y registro de organismos acuáticos en cumplimiento de la normativa vigente, en particular lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.8.1.2, parágrafo 1, el cual establece que las entidades del Sistema Nacional Ambiental no requieren permiso de recolección de especímenes. En este marco, los ejemplares recolectados serán depositados en una colección biológica previamente registrada ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, así como asegurar que la información asociada al proyecto sea publicada en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia.

Durante la fase de muestreo, se aplicarán protocolos estandarizados que incluyen la adecuada preparación de recipientes, realizando el purgado de cada botella antes de la toma de muestra, con el fin de evitar contaminación y garantizar la representatividad de los datos. Estas actividades permitirán obtener información confiable sobre la estructura y dinámica de las comunidades hidrobiológicas, contribuyendo al análisis integral de la calidad del recurso hídrico.

7.3.5 Análisis en el laboratorio

Para el análisis de laboratorio, el laboratorio realizará estrictamente con los métodos y procedimientos técnicos acreditados para la toma, preservación, transporte y análisis de cada uno de los parámetros evaluados, conforme a su resolución de acreditación emitida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Lo anterior garantiza la validez, confiabilidad y trazabilidad de los resultados analíticos, en concordancia con los estándares de calidad exigidos a nivel nacional. Asimismo, el laboratorio asegurará la implementación de controles de calidad internos y externos, el uso de equipos calibrados y personal competente, así como la emisión de informes de resultados debidamente soportados bajo los lineamientos técnicos y normativos vigentes.

Para aquellos parámetros que el laboratorio no tenga acreditados, se procederá a su subcontratación con laboratorios que cuenten con la acreditación vigente y cumplan con los requisitos técnicos y normativos aplicables. Este proceso se realizará garantizando la trazabilidad de las muestras, la correcta cadena de custodia, las condiciones adecuadas de preservación y transporte, así como la integridad de la información generada. De igual manera, se asegurará que los resultados analíticos subcontratados sean emitidos bajo estándares de calidad reconocidos, incorporando los respectivos soportes técnicos y certificaciones en el informe final, con el fin de mantener la confiabilidad y validez de los resultados del proyecto.

7.3.6 Productos e informes

Para la ejecución del proyecto se establecerán como productos principales los siguientes:

1. Informe técnico de inicio
2. Informes técnicos de avance
3. Informes de laboratorios con los análisis parámetros
4. Reportes periódicos que incluyen la descripción detallada de las actividades ejecutadas, resultados parciales obtenidos, análisis preliminar de los parámetros evaluados y seguimiento al cumplimiento del cronograma.
5. Base de datos consolidada del proyecto
6. Registro estructurado de la información recolectada durante la ejecución, garantizando trazabilidad, organización y disponibilidad para análisis posterior.
7. Compilación de evidencias como registros de campo, formatos diligenciados, fotografías, certificados de calibración y demás documentos que respalden la ejecución del proyecto
8. Informe técnico final
9. Documento integral que contiene la consolidación de todas las actividades desarrolladas, resultados definitivos, análisis técnico de los parámetros evaluados y conclusiones orientadas a la toma de decisiones.
10. Cuentas de cobro y demás procesos administrativos que den a lugar al desarrollo del proyecto.

11. Presupuesto

A continuación, se presenta el presupuesto por las actividades para desarrollar el proyecto, con las respectivas actividades y la contrapartida de la CAM y contrapartida de CORHUILA.

Tabla 13. Presupuesto global con las actividades, valores unitarios y valores de contrapartidas de las instituciones CORHUILA y CAM.

Actividad	VLR. Unitario	Cantidad	Unidad	TOTAL	Contrapartida CORHUILA	Contrapartida CAM
Seguimiento PORH's 2026	$ 45.500.000	2	Campañas de monitoreo	$ 91.000.000,00	$ 27.300.000,00	$ 63.700.000,00
	$ 30.405.705	2	Campañas de monitoreo	$ 60.811.410,69	$ 18.243.423,21	$ 42.567.987,49
	$ 52.000.000	2	Campañas de monitoreo	$ 104.000.000,00	$ 31.200.000,00	$ 72.800.000,00
	$ 46.200.000	2	Campañas de monitoreo	$ 92.400.000,00	$ 27.720.000,00	$ 64.680.000,00
	$ 50.000.000	2	Campañas de monitoreo	$ 100.000.000,00	$ 30.000.000,00	$ 70.000.000,00
	$ 54.000.000	1	Campaña de monitoreo	$ 54.000.000,00	$ 16.200.000,00	$ 37.800.000,00
	$ 43.000.000	1	Campaña de monitoreo	$ 43.000.000,00	$ 12.900.000,00	$ 30.100.000,00
Seguimiento a objetivos de calidad en ausencia de PORH 2026	$ 32.900.000	1	Campaña de monitoreo	$ 32.900.000,00	$ 9.870.000,00	$ 23.030.000,00
Otros seguimientos a corrientes hídricas 2026	$ 6.944.000	2	Campañas de monitoreo	$ 13.888.000,00	$ 4.166.400,00	$ 9.721.600,00
Seguimientos fuentes hídricas de la cuenca Río Las Ceibas 2026	$ 45.000.000	2	Campañas de monitoreo	$ 90.000.000,00	$ 27.000.000,00	$ 63.000.000,00
Seguimientos PORH's 2027	$ 67.100.000	2	Campañas de monitoreo	$ 134.200.000,00	$ 40.260.000,00	$ 93.940.000,00
	$ 60.000.000	2	Campañas de monitoreo	$ 120.000.000,00	$ 36.000.000,00	$ 84.000.000,00
	$ 29.000.000	2	Campañas de monitoreo	$ 58.000.000,00	$ 17.400.000,00	$ 40.600.000,00
	$ 54.000.000	1	Campañas de monitoreo	$ 54.000.000,00	$ 16.200.000,00	$ 37.800.000,00

Actividad	VLR. Unitario	Cantidad	Unidad	TOTAL	Contrapartida CORHUILA	Contrapartida CAM
	$ 52.800.000	2	Campañas de monitoreo	$ 105.600.000,00	$ 31.680.000,00	$ 73.920.000,00
Seguimientos a objetivos de calidad en ausencia de PORH 2027	$ 36.500.000	1	Campañas de monitoreo	$ 36.500.000,00	$ 10.950.000,00	$ 25.550.000,00
Seguimientos en 2027 a corrientes hídricas superficiales TR decreto 1553 de 23 dic 24	$ 56.640.000	5	Campañas de monitoreo	$ 283.200.000,00	$ 84.960.000,00	$ 198.240.000,00
Otros seguimientos a corrientes hídricas 2027	$ 18.914.560	1	Campañas de monitoreo	$ 18.914.560,00	$ 5.674.368,00	$ 13.240.192,00
Total				$ 1.492.413.971	$ 447.724.191	$ 1.044.689.779

Tabla 14. Presupuestos desglosados rubros para el año 2026 y 2027 y las respectivas contrapartidas de CORHUILA y CAM.

Rubros	Total 2026	Total 2027	Contrapartida CORHUILLA	Contrapartida CAM
Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos	$ 519.998.710,71	$ 475.162.920,00	$ 155.999.613,21	$ 363.999.097,49
Técnico de campo (viático al día)	$ 41.250.000,00	$ 71.775.000,00	$ 12.375.000,00	$ 28.875.000,00
Profesional de campo (viático al día)	$ 25.234.000,00	$ 40.293.000,00	$ 7.570.200,00	$ 17.663.800,00
Aforo de molinete o micromolinete	$ 36.474.200,00	$ 63.308.790,00	$ 10.942.260,00	$ 25.531.940,00
Aforo volumétrico	$ 3.272.500,00	$ 4.319.700,00	$ 981.750,00	$ 2.290.750,00
Aforo ADCP	$ 0,00	$ 70.408.000,00	$ -	$ -
Alquiler lancha	$ 0,00	$ 9.735.000,00	$ -	$ -
Transporte Terrestre	$ 55.770.000,00	$ 73.645.000,00	$ 16.731.000,00	$ 39.039.000,00
Informe técnico	$ 0,00	$ 1.767.150,00	$ -	$ -
Total	**$ 681.999.410,71**	**$ 810.414.560,00**	**$ 204.599.823,21**	**$ 477.399.587,49**

A continuación, se presenta el valor correspondiente a los parámetros a realizar en el marco del proyecto, el cual ha sido estimado con base en los requerimientos técnicos definidos, los métodos analíticos aplicables y las condiciones operativas necesarias para garantizar la calidad y confiabilidad de los resultados. Estos valores reflejan los costos asociados a la toma de muestras, análisis de laboratorio y aseguramiento de la información, en concordancia con los estándares normativos vigentes y las necesidades específicas del estudio.

Tabla 15. Valor unitario de parámetros para agua superficial, subterránea y/o vertimientos

Parámetro	**Valor Unitario**
Acidez Total*	$ 20.635
Alcalinidad Total*	$ 20.635
Aluminio*	$ 31.714
Antimonio*	$ 55.742
Arsénico*	$ 38.681
Bario*	$ 34.681
Bicarbonatos *	$ 20.635
Berilio*	$ 34.681
Boro (Bo)*	$ 34.681
Cadmio*	$ 34.681
Calcio*	$ 31.714
Carbonatos *	$ 20.635
Cianuro Total*	$ 58.978
Cloro total residual *	$ 24.253
Clorofila - a*	$ 85.377
Cloroformo *	$ 190.625
Cloruros*	$ 35.725
Cobalto (Co)*	$ 31.714
Cobre*	$ 31.714
Color Real *(medida de absorbancia a la longitud de onda 436nm, 525nm, 620nm)*	$ 26.795

Parámetro	Valor Unitario
Color Real *(unidades platino - cobalto)*	$ 26.795
Plaguicidas organofosforados*	$ 392.700
Plaguicidas organoclorados*	$ 392.700
Conductividad	$ 8.545
Cromo*	$ 38.681
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)*	$ 58.905
DBO5 FILTRADA*	$ 58.905
DBO5 SOLUBLE *	$ 58.905
DBO ÚLTIMA*	$ 58.432
Demanda química de Oxigeno (DQO)*	$ 58.432
DQO TOTAL / COT*	$ 179.900
Dureza Magnésica*	$ 22.635
Dureza Cálcica *	$ 22.635
Dureza Total*	$ 22.635
Estaño (Sn)*	$ 32.314
Fenoles totales*	$ 59.360
Fluoruros*	$ 32.800
Fósforo Total*	$ 36.725
Grasas y Aceites*	$ 68.905
Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP)*	$ 76.450
Hidrocarburos Aromáticos Policiclicos HAP*	$ 396.880
Hierro Total*	$ 32.845
Litio*	$ 32.845
Níquel*	$ 32.845
Nitratos*	$ 35.800
Nitritos*	$ 35.800
Nitrógeno Amoniacal (N-NH3)*	$ 43.270
Nitrógeno Total (N)*	$ 130.000
Magnesio*	$ 38.714

Parámetro	Valor Unitario
Manganeso*	$ 38.714
Mercurio*	$ 43.681
Molibdeno (Mo)*	$ 31.714
Fósforo Reactivo Disuelto*	$ 36.725
Oxígeno Disuelto	$ 9.854
pH	$ 8.509
Plata (Ag)*	$ 31.714
Plomo*	$ 31.714
Potasio Total*	$ 31.714
Surfactantes Aniónicos SAAM*	$ 68.400
Selenio (Se)*	$ 43.681
Sodio Total*	$ 31.714
Sólidos disueltos*	$ 26.100
Sólidos Sedimentables	$ 10.472
Sólidos suspendidos totales*	$ 24.562
Sólidos suspendidos volátiles *	$ 75.450
Sólidos totales*	$ 24.562
Sulfatos*	$ 33.063
Sulfuros*	$ 35.681
Temperatura	$ 3.403
Titanio*	$ 31.714
Turbidez*	$ 13.090
Vanadio (V)*	$ 31.714
Zinc*	$ 31.714
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)*	$ 394.543
Compuestos Orgánicos Halogenados Absorbibles (AOX) *	$ 835.142
Compuestos de semivolátiles Fenólicos*	$ 431.970
Compuestos orgánicos volátiles (COV's)*	$ 431.970
Dicloroetileno*	$ 220.220

Parámetro	Valor Unitario
Difenil policlorados*	$ 539.965
Formaldehido*	$ 185.987
Tetracloro de carbono*	$ 280.165
Tricloroetileno*	$ 280.400

Tabla 16. Valor unitario de parámetros de sedimentos

Producto	Valor Unitario
Aluminio*	$ 81.422
Antimonio *	$ 81.422
Arsénico*	$ 81.422
Bario*	$ 81.422
Berilio*	$ 81.422
Boro*	$ 81.422
Cadmio total*	$ 81.422
Calcio total*	$ 69.300
Cianuros total*	$ 90.200
Cobalto*	$ 81.422
Cobre total*	$ 81.422
Cromo Total*	$ 81.422
DQO Total*	$ 81.422
Estaño*	$ 77.493
Grasas y Aceites*	$ 81.422
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)*	$ 418.000
Hierro total*	$ 81.422
Litio*	$ 81.422
Níquel*	$ 81.422
Magnesio total*	$ 81.422
Manganeso total*	$ 81.422

Mercurio*	$	89.100
Molibdeno*	$	81.422
Plata*	$	81.422
Plomo*	$	81.422
Potasio total*	$	81.422
Selenio*	$	81.422
Sodio total*	$	81.422
Titanio*	$	81.422
Vanadio*	$	81.422
Zinc*	$	81.422

Tabla 17. Valor unitario de parámetros Servicio Hidrobiológicos

Producto	**Valor Unitario**	
Perifiton*	$	195.000
Macroinvertebrados Bentónicos*	$	195.000
Peces*	$	245.000
Fitoplancton*	$	195.000
Zooplancton*	$	195.000
Macrófitas*	$	195.000

Tabla 16. Valor unitario de parámetros microbiológicos

Producto	**Valor Unitario**	
Coliforme termotolerantes o fecales*	$	43.900
Recuento de Coliformes Totales*	$	43.900
Recuento de Escherichia coli*	$	43.900

Tabla 18. Valor unitario de parámetros microbiológicos

Producto	**Valor Unitario**
Técnico de campo (viatico*dia)	$ 275.000
Profesional de campo (viatico*dia)	$ 407.000
Aforo de molinete o micromolinete	$ 260.530
Aforo volumétrico	$ 13.090
Aforo ADCP*	$ 3.520.400
Alquiler lancha*	$ 649.000
Transporte vehículo	$ 715.000
Informe técnico	$ 353.430



OSCAR EDUARDO CHAVARRO ARIAS
Rector
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL HUILA-CORHULA