INFORME TÉCNICO CONVENIO 4003-22 EN EL MARCO DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES HIDROBIOLÓGICAS EN LOS HUMEDALES Y REPOBLAMIENTO DE ESPECIES ICTICAS NATIVAS EN EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA"

PISCICOLA SAN SILVESTRE S.A.

Estudio batimétrico y de las características fisicoquímicas, hidrobiológicas, histológicas y bacteriológicas en cinco (5) cuerpos cenagosos – San Silvestre, San Rafael de Chucurí, La Cira, Guadualito y Zapatero y repoblamiento de especies ícticas nativas en el distrito de Barrancabermeja - 2022.

BARRANCABERMEJA/SANTANDER
AGOSTO 2023

INFORME TÉCNICO CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 4003- 2022, SUSCRITO ENTRE SECRETARIA DISTRITAL DE MEDIO AMBIENTE DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA Y PISCÍCOLA SAN SILVESTRE

OBJETO DEL CONVENIO: "Aunar esfuerzos dentro del proyecto de mejoramiento de las condiciones hidrobiológicas en los humedales y repoblamiento de especies ícticas nativas en el distrito de Barrancabermeja".

ALCANCES:

1 ESTUDIO BATIMÉTRICO

1.1. Levantamiento batimétrico 3D de las ciénagas San Silvestre, San Rafael, Ciénaga la Cira, guadualito y Zapatero"
1.2. Servicio de levantamiento Estático GNSS y nivelación geométrica a lámina de agua de las áreas de estudio.
1.3. Procesamiento y elaboración de productos finales relacionados de tres modelos de superficie batimétrica. Tres planos batimétricos de acuerdo a las especificaciones acordadas por las partes en formato PDF Y Geo TIFF. Informes tipo carteras técnicas de los puntos GNSS. Caracterización batimétrica general del cuerpo de agua".

2 SERVICIOS DE MONITOREO

2.1. Monitoreo fisicoquímicos en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero).
2.2. Monitoreo Hidrobiológicos en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero).
2.3. Monitoreo Histopatológicos en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero).
2.4. Monitoreo Bacteriológicos en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero).
2.5. Transporte terrestre para logística de monitoreo.
2.6. Transporte acuático para logística de monitoreo.

3 ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1. Análisis de 56 variables Físico Química de agua. Incluye cálculo de índices de calidad (ICOMI, ICOTRO, ICOpH, ICOSUS) y Calculo de indicadores (BMWP, ASTP).

3.2. Análisis hidrobiológicos. Incluye cálculo de índices de calidad (Plancton, macro invertebrados, macrófitas, perifiton).
3.3 Análisis histopatológico y 3.4 “Análisis Bacteriológico.
3.5 Microscopía electrónica (barrido/transmisión)

4 SOCIALIZACION , AVANCES Y RESULTADOS

4.1 Gastos de socialización y publicación en redes de avances y resultados, junto a la elaboración de un documento de resultados

5 RECURSO HUMANO INVESTIGACIÓN Y OPERACIONAL

5.1. Coordinador para monitoreo especializado
5.2. Profesional Zootecnista especializado
5.3. Profesional Acuicultura especializado
5.4. Administrados del Proyecto
5.5. Auxiliar Administrativo
5.6. Auxiliares de Campo

6 REPOBLAMIENTO ICTICO

6.1. Realizar Visitas técnicas de reconocimiento a humedales y socialización con la comunidad de pescadores. (Localización georreferenciación de los sitios de siembra y socialización con la comunidad, seguimiento y control), enmarcado en las actividades de repoblamiento íctico.
6.2. Formulación de plan de actividades (AUNAP) Informe de avance (preliminar, de ejecución y de cierre) (localización georreferenciación de los sitios de siembra y socialización con la comunidad, seguimiento y control).
6.3. Informes de avance (preliminar, de ejecución y de cierre) (localización georreferenciación de los sitios de siembra y socialización con la comunidad, seguimiento y control).
6.4. Aumentar la oferta íctica con la siembra de alevinos de la especie Bocachico (Prochilodus Magdalenae).
6.5. Aumentar la oferta íctica con la siembra de alevinos de la especie Blanquillo (Sorubim cuspicaudus).
6.6. Aumentar la oferta íctica con la siembra de alevinos de la especie Dorada (Brincon moorei).

EJECUCIÓN DEL CONVENIO

Se presenta el informe técnico final, en el cual se evidencia el cumplimiento de cada una de las actividades ejecutadas y establecidas en el convenio, que comprende desde 21 de septiembre de 2022 al 19 de agosto de 2023, por parte de la Piscícola San Silvestre S.A.

A continuación, se detallan las actividades realizadas durante el convenio:

1. ESTUDIO BATIMÉTRICO

1.1 "Levantamiento batimétrico 3D de las ciénagas San Silvestre, San Rafael, Ciénaga la Cira, guadualito y Zapatero" y 1.2 Servicio de levantamiento Estático GNSS y nivelación geométrica a lámina de agua de las áreas de estudio.

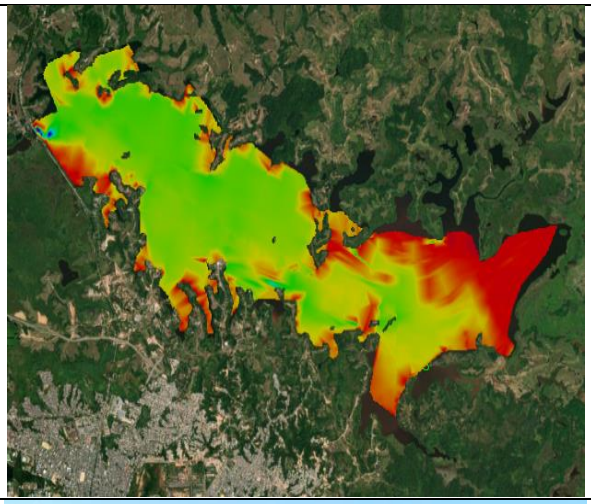
La empresa Sea Sciencie Group S.A.S. realizó levantamiento hidrográfico a bordo de una embarcación adecuada para el área de estudio, integró mediante software hidrográfico un sistema de Ecosonda Monohaz a una frecuencia de 200khz y un receptor GNSS con calidad de posicionamiento diferencial.

Los datos se tomaron siguiendo unas líneas planificadas principales y de verificación distribuidas en el área de estudio a intervalos específicos según la extensión de cada cuerpo cenagoso (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, La Cira, Guadualito y el Zapatero).

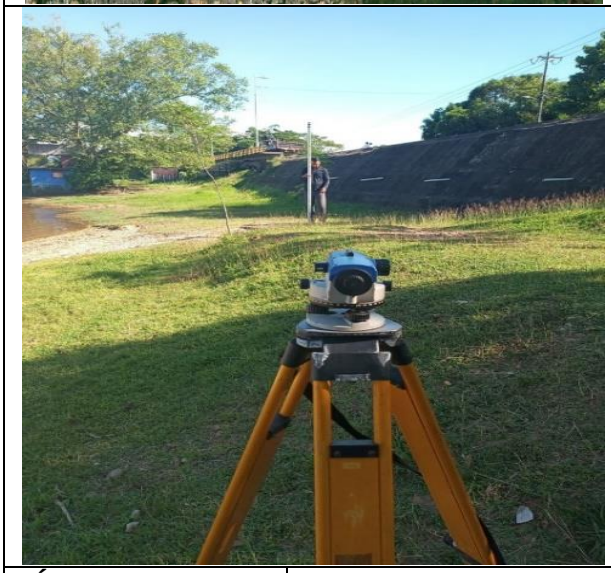
Durante el desarrollo del trabajo de campo se establecieron puntos de control en tierra mediante observaciones GNSS estáticas y su respectiva nivelación al cuerpo de agua correspondiente, generando una línea base de comparación para futuras mediciones en el mismo sector. Esta actividad se puede evidenciar en la "*Tabla 1 levantamiento batimétrico.*"

Tabla 1 Levantamiento batimétrico

Área de estudio:	SAN SILVESTRE			
Fecha:	19 octubre 2022		**Porcentaje de avance**	Batimetría: 100% GNSS: 100%
Área levantada	Km^2	**Prof min:** 1.3 m **Prof Max:** 7.9 m	**Tiempo de Observación GNSS**	3 H

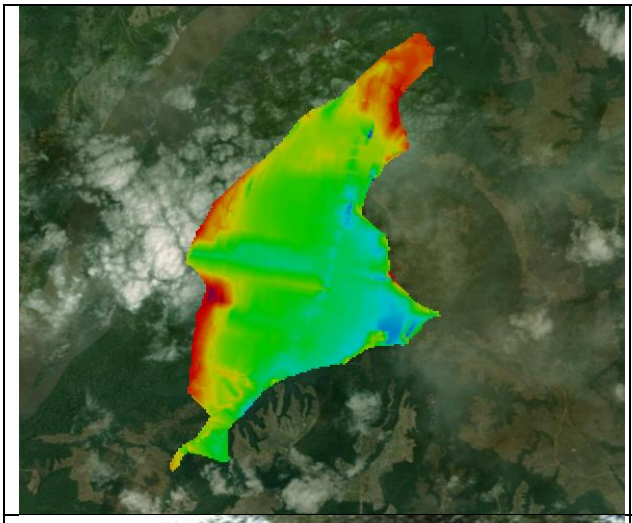


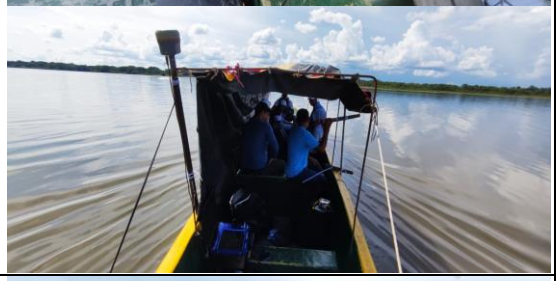






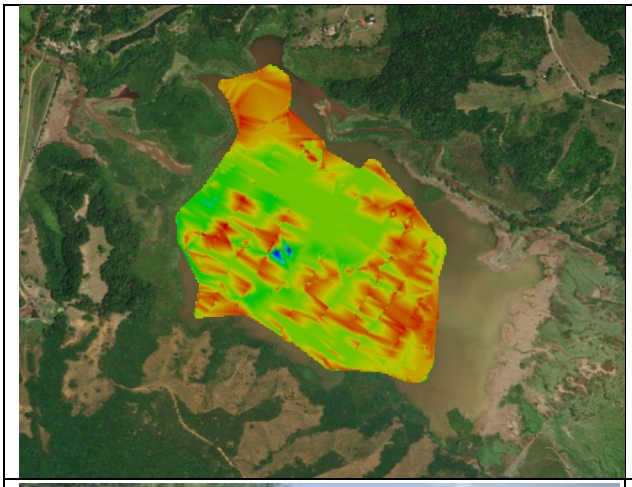
Área de estudio:	SAN RAFAEL DE CHUCURI			
Fecha:	14 – 15 octubre 2022		**Porcentaje de avance**	Batimetría: 100% GNSS: 100%
Área levantada	11.04 Km^2	**Prof min:** 1.3 m **Prof Max:** 4.9 m	**Tiempo de Observación GNSS**	2 H





Área de estudio:	LA CIRA			
Fecha:	16 octubre 2022		**Porcentaje de avance**	Batimetría: 100% GNSS: 100%
Área levantada	0.73 Km^2	**Prof min:** 1.3 m **Prof Max:** 2.5 m	**Tiempo de Observación GNSS**	2 H

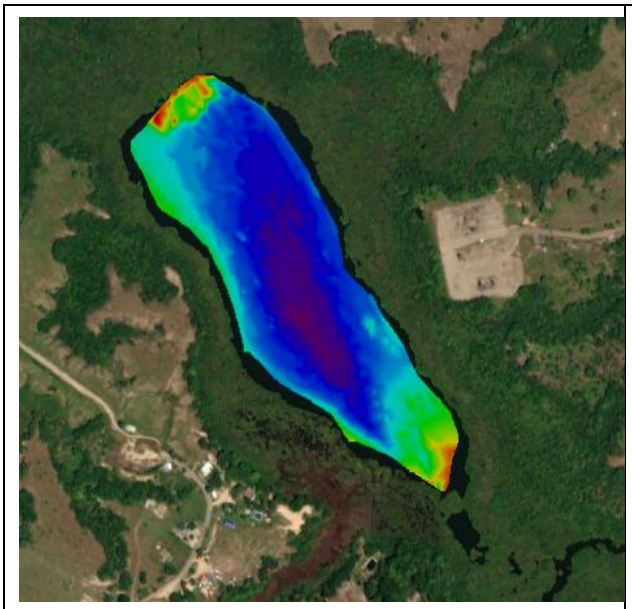


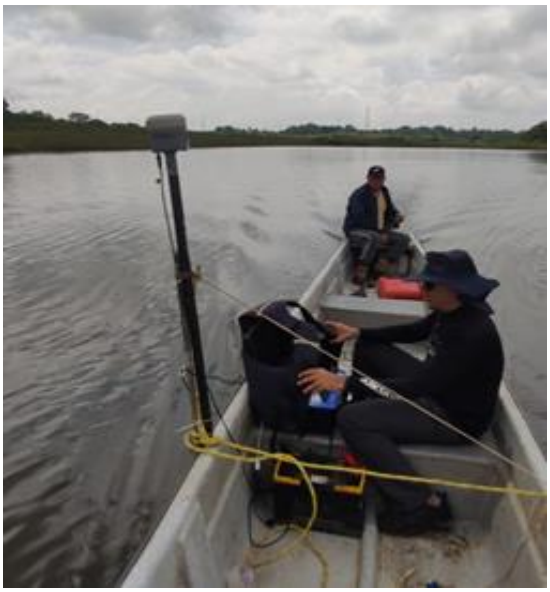






Área de estudio:	GUADUALITO			
Fecha:	17 octubre 2022		**Porcentaje de avance**	Batimetría: 100% GNSS: 100%
Área levantada	0.14 Km^2	**Prof min:** 2.4 m **Prof Max:** 3.6 m	**Tiempo de Observación GNSS**	3 H

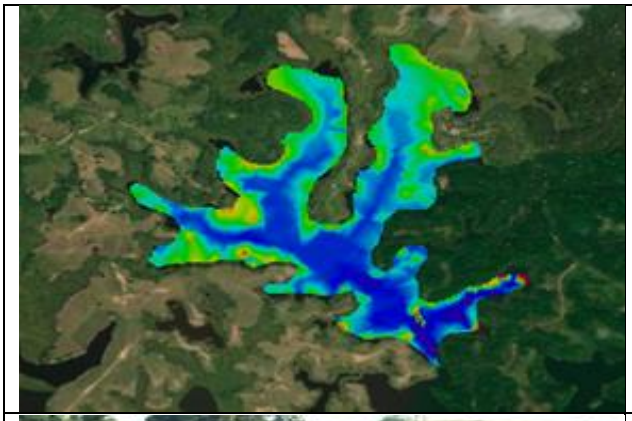








Área de estudio:	ZAPATERO			
Fecha:	20 octubre 2022		**Porcentaje de avance**	Batimetría: 100% GNSS: 100%
Área levantada	0.86 Km^2	**Prof min:** 1.2 m **Prof Max:** 3.5 m	**Tiempo de Observación GNSS**	3 H






1.3 "Procesamiento y elaboración de productos finales relacionados de tres modelos de superficie batimétrica. Tres planos batimétricos de acuerdo a las especificaciones acordadas por las partes en formato PDF Y Geo TIFF. Informes tipo carteras técnicas de los puntos GNSS. Caracterización batimétrica general del cuerpo de agua".

Se generó las superficies batimétricas, datos brutos de los levantamientos para cada una de las áreas levantadas, modelos de superficie batimétrica correspondientes a cada una de las áreas de estudio en formato nativo de nubes de puntos XYZ, planos batimétricos en formato PDF, y Geo-TIFF, archivos digitales de sondas y contornos en formato CAD (DXF), informes tipo carteras técnicas de los puntos GNSS observados con su respectiva nivelación geométrica, informes técnicos finales de levantamiento con la metodología y resultados de la caracterización batimétrica general del cuerpo de agua. En consecuencia, el objeto del contrato No. 078-2022, se puede evidenciar en el anexo 1 "INFORME DE ESTUDIO BATIMÉTRICO". cual contiene las especificaciones de la ***"Tabla 2 componentes, cantidades y productos vía Wetransfer estudio batimétrico"*.**

Tabla 2 componentes, cantidades y productos vía Wetransfer del estudio batimétrico

1. Ciénaga Guadualito	• Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en profundidades • Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en cotas • Capa de contornos *.dwg de isobatas en profundidades • Capa de sondajes *.dwg de isobatas en cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga Guadualito en profundidades • Plano batimétrico de la Ciénaga Guadualito *.pdf de la capa de profundidades referidas a cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga Guadualito *.pdf de la capa de contornos • Archivo de nube de puntos*.xyz de la información batimétrica levantada en profundidades • Archivo de nube de puntos *.xyz de la información batimétrica levantada en cotas • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en profundidades • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en cotas • Informe técnico GNSS Guadualito.pdf • Informe final levantamiento hidrográfico Guadualito. pdf
2. Ciénaga Zapatero	• Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en profundidades • Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en cotas • Capa de contornos *.dwg de isobatas en profundidades • Capa de sondajes *.dwg de isobatas en cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga Zapatero en profundidades • Plano batimétrico de la Ciénaga Zapatero *.pdf de la capa de profundidades referidas a cotas

	• Plano batimétrico de la Ciénaga Zapatero *.pdf de la capa de contornos • Archivo de nube de puntos*.xyz de la información batimétrica levantada en profundidades • Archivo de nube de puntos *.xyz de la información batimétrica levantada en cotas • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en profundidades • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en cotas • Informe técnico GNSS Zapatero.pdf • Informe final levantamiento hidrográfico Zapatero.pdf
3. Ciénaga La Cira	• Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en profundidades • Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en cotas • Capa de contornos *.dwg de isobatas en profundidades • Capa de sondajes *.dwg de isobatas en cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga La Cira en profundidades • Plano batimétrico de la Ciénaga La Cira *.pdf de la capa de profundidades referidas a cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga La Cira *.pdf de la capa de contornos • Archivo de nube de puntos*.xyz de la información batimétrica levantada en profundidades • Archivo de nube de puntos *.xyz de la información batimétrica levantada en cotas • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en profundidades • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en cotas • Informe técnico GNSS La Cira.pdf • Informe final levantamiento hidrográfico La Cira.pdf
4. Ciénaga San Silvestre	• Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en profundidades • Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en cotas

	• Capa de contornos *.dwg de isobatas en profundidades • Capa de sondajes *.dwg de isobatas en cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga San Silvestre en profundidades • Plano batimétrico de la Ciénaga San Silvestre *.pdf de la capa de profundidades referidas a cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga San Silvestre *.pdf de la capa de contornos • Archivo de nube de puntos*.xyz de la información batimétrica levantada en profundidades • Archivo de nube de puntos *.xyz de la información batimétrica levantada en cotas • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en profundidades • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en cotas • Informe técnico GNSS San Silvestre.pdf • Informe final levantamiento hidrográfico San Silvestre.pdf
5. Ciénaga San Rafael de Chucurí	• Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en profundidades • Imagen en formato *.tif de la superficie batimétrica en cotas • Capa de contornos *.dwg de isobatas en profundidades • Capa de sondajes *.dwg de isobatas en cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga San Rafael de Chucurí en profundidades • Plano batimétrico de la Ciénaga San Rafael de Chucurí *.pdf de la capa de profundidades referidas a cotas • Plano batimétrico de la Ciénaga San Rafael de Chucurí *.pdf de la capa de contornos • Archivo de nube de puntos*.xyz de la información batimétrica levantada en profundidades • Archivo de nube de puntos *.xyz de la información batimétrica levantada en cotas • Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en profundidades

	• Superficie *.asc de la información batimétrica levantada en cotas • Informe técnico GNSS San Rafael de Chucurí.pdf • Informe final levantamiento hidrográfico San Rafael de Chucurí.pdf

Fuente: Equipo Convenio 4003-2

2. Servicios de monitoreo

2.1 "Realizar actividades de monitoreo fisicoquímicos en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero)."

La empresa Lasertec S.A.S. realizo el monitoreo y seguimiento de las características de las aguas superficiales, de acuerdo con lo establecido en los protocolos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia –IDEAM-;

El laboratorio Lasertec S.A.S. está debidamente acreditado ante el IDEAM y para la aplicación de la metodología se ha regido por los protocolos con la debida calibración de los equipos portátiles, toma de muestras, preservación, refrigeración y transporte, complementado con registros fotográficos.

El monitoreo se realizó según los requerimientos del convenio 4003 - 22, los cuales fueron determinar las características Físico Químico de los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, La Cira, Guadualito y el Zapatero), de la jurisdicción del distrito de Barrancabermeja, departamento de Santander – Colombia.

La toma de muestra de agua superficial se realizó en el mes de octubre de 2022. Para la toma de las coordenadas se dejó registro en el formato de campo. Previo a la toma de muestras se prepararon los reactivos y materiales necesarios para la preservación, envasado y la refrigeración de las muestras que no se podían medir in situ, según lo indicado en los protocolos por el IDEAM.

Se realizó el monitoreo y la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales en puntos estratégicos identificado por la Piscícola San Silvestre en las ciénagas San Silvestre, Zapatero, Chucuri, Guadualito y la Cira, ubicadas en Barrancabermeja-Santander. (Ver tabla 3, Imagen 1,2,3,4,5). Para determinar los criterios de selección de sitios de muestreo, se tuvieron en cuenta dos fases.
La primera es una fase documental, donde se efectuó una revisión de investigaciones realizada a los cuerpos de agua objeto de estudio; las características fundamentales que se analizaron en los documentos, fueron, el área, el volumen de las ciénagas, algunos indicadores de contaminación, entre otros; de

acuerdo con la información obtenida en dicha revisión, se determinó las características del muestreo que ayudan a establecer el sitio, duración, tipo de muestreo que se realizó.

La otra fue previo al inicio de la toma de muestra In- situ, donde se tuvo como consideraciones iniciales las condiciones de estado del tiempo del día anterior y el día en el que se ejecutó el muestreo; se hicieron anotaciones sobre las condiciones de nubosidad, lluvias o días soleados. Así mismo, previo a la toma se procedió a una inspección del área de estudio y se anotaron datos de importancia paisajística como lo son la presencia de aves de corral, cerdos y demás animales doméstico que interactúan con el ecosistema y cuya presencia puede incidir en los resultados de los análisis. También se tuvo en cuenta las fuentes de contaminación hídrica, como vertimientos de aguas residuales, contaminación por residuos sólidos, entre otros.

Posteriormente, se realizó un recorrido por el área de estudio y los puntos se seleccionaron, teniendo en cuenta que el lugar de toma de muestra no esté cercano a la orilla dónde no hay circulación de agua, y que además no haya presencia de contaminación visible. Se tuvo en cuenta la literatura donde plantea que “las muestras recomendadas para ecosistemas lenticos o ecosistemas de humedal son las muestras compuestas, aunque si se desea abarcar una mayor área empleando menos muestras, lo ideal es emplear muestras integrales”.

La representatividad de la muestra, dependieron del número de puntos tomados, (tres (3) puntos a cuatro (4) profundidades) y el área abarcada que para el caso de la ciénaga de San Silvestre cuenta con un Área de 995 hectáreas, por lo cual se recomienda seleccionar los puntos teniendo en cuenta el objeto del muestreo y el interés de la investigación.

Otro criterio de selección fue que el punto de muestreo se sitúa en un lugar de fácil acceso, de tal manera que se facilite obtener las muestras, transportar equipos, recipientes y materiales de muestreo.

Tabla 3 Punto de muestreo de cinco ciénagas pertenecientes al distrito de Barrancabermeja.

Fecha	Ciénaga	Punto de muestreo	Georreferenciación	Hora inicio	Hora finalización	Condiciones ambientales
19/10/2022	Ciénaga San Silvestre	Punto No. 2	N 07° 05’ 47.3” W 73° 49’ 30.7”	13:50	14:20	Soleado
19/10/2022	Ciénaga San Silvestre	Punto No. 6	N 07° 05’ 22.3” W 73° 49’ 09.2”	10:30	11:00	Soleado

19/10/2022	Ciénaga San Silvestre	Punto No. 7	N 07° 05’ 17.7” W 73° 48’ 08.3”	12:00	12:30	Soleado
20/10/2022	Ciénaga Zapatero.	Punto No. 2	N 07° 07’ 05.8” W 73° 46’ 51.5”	13:12	13:40	Nublado - Soleado
20/10/2022	Ciénaga Zapatero	Punto No. 3	N 07° 06’ 55.9” W 73° 46’ 58.1”	14:10	14:38	Nublado - Soleado
20/10/2022	Ciénaga Zapatero	Punto No. 8	N 07° 06’ 47.3” W 73° 46’ 43.6”	15:00	15:30	Nublado - Soleado
21/10/2022	Ciénaga Guaduali to	Punto No. 2	N 07° 08’ 09.2” W 73° 51’ 34.5”	9:00	9:30	Nublado - Soleado
21/10/2022	Ciénaga Guaduali to	Punto No. 5	N 07° 07’ 56.4” W 73° 51’ 20.5”	11:10	11:40	Soleado
21/10/2022	Ciénaga Guaduali to	Punto No. 8	N 07° 08’ 03.4” W 73° 51’	10:20	10:50	Soleado – Nublado
24/10/2022	Ciénaga Chucurí – Aguas Blancas	Punto No. 1	N 06° 50’ 43.8” W 74° 03’ 04.9”	10:20	10:40	Soleado – Nublado
24/10/2022	Ciénaga Chucurí – Aguas Blancas	Punto No. 4	N 06° 48’ 45.7” W 74° 03’ 58.1”	12:20	12:50	Soleado
24/10/2022	Ciénaga Chucurí – Aguas Blancas	Punto No. 8	N 06° 49’ 23.9” W 74° 03’ 35.9”	11:10	11:50	Soleado
25/10/2022	Ciénaga la Cira	Punto No. 2	N 06°58’ 52.7” W 73° 50’ 34.6”	11:10	11:30	Soleado
25/10/2022	Ciénaga la Cira	Punto No. 5	N 06°58’ 31.3” W 73° 50’ 16.4”	9:20	9:40	Soleado
25/10/2022	Ciénaga la Cira	Punto No. 8	N 06°58’ 45.8” W73° 50’ 28.1”	10:20	10:40	Soleado – Nublado

Imagen 1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo seleccionados sobre la Ciénaga San Silvestre.



Imagen 2. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo seleccionados sobre la Ciénaga Zapatero.



Imagen 3. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo seleccionados sobre la Ciénaga Chucurí.



Imagen 4. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo seleccionados sobre la Ciénaga Guadualito.



Imagen 5. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo seleccionados sobre la Ciénaga la Cira.



Fue un monitoreo Integrado a cuatro profundidades en cada uno de los puntos estratégicos de las ciénagas, donde se determinó in situ los valores de las variables, pH, temperatura de la muestra, temperatura ambiente, pH, Oxígeno Disuelto, Saturación de Oxígeno, Conductividad y Solidos sedimentables de los puntos objeto de estudio. Posteriormente en laboratorios se determinaron los valores de los parámetros fisicoquímicos restantes hasta cumplir 56 y los microbiológicos requeridos en los alcances del proyecto. En el anexo 2 “INFORME ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS CONV.4003-2022” se puede evidenciar el trabajo realizado en las ciénagas San Silvestre, Zapatero, Chucurí, Guadualito y la Cira.

También se evaluó con base en las normas nacionales vigentes el cumplimiento de los parámetros analizados. “INSTRUCTIVO DE TOMA Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS SEDIMENTOS Y AGUA SUPERFICIAL PARA LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL IDEAM”. http://sgi.ideam.gov.co/documents/412030/35488871/M-S-LC-. .

Tabla 4 Registro del monitoreo fisicoquímico realizado en las ciénagas seleccionadas en cumplimiento del convenio 4003-22

N°	ÁREA DE ESTUDIO	MÉTODO DEL MUESTRO	Fecha visita	Registro fotográfico
1.	CIENAGA GUADUALITO	Los métodos aplicados para las mediciones in-situ y análisis de laboratorio se basan en los consignados en el "Standard Methods for examination of wáter and wastewater, 23rd Edition 2017	21/10/2022	 
2.	CIENAGA ZAPATERO	Los métodos aplicados para las mediciones in-situ y análisis de laboratorio se basan en los consignados en el "Standard Methods for examination of wáter and wastewater, 23rd Edition 2017	20/10/2022	 
3.	CIENAGA LA CIRA	Los métodos aplicados para las mediciones in-situ y análisis de laboratorio se basan en los consignados en el "Standard Methods for examination of wáter and wastewater, 23rd Edition 2017	25/10/2022	 

4.	CIENAGA SAN SILVESTRE	Los métodos aplicados para las mediciones in-situ y análisis de laboratorio se basan en los consignados en el “Standard Methods for examination of wáter and wastewater, 23rd Edition 2017	19/10/2022	 
5.	CIENAGA SAN RAFAEL DE CHUCURI	Los métodos aplicados para las mediciones in-situ y análisis de laboratorio se basan en los consignados en el “Standard Methods for examination of wáter and wastewater, 23rd Edition 2017	24/10/2022	 

2.2 “Realizar actividades de monitoreo Hidrobiológicos en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero).”

Se realizó el monitoreo hidrobiológico en la población de perifiton, fitoplancton, macro invertebrados, zooplancton y macrófitos presentes en las 5 ciénagas seleccionadas. Esta actividad se puede evidenciar en la “*Tabla 5 Registro del monitoreo hidrobiológico realizado en las ciénagas seleccionadas en cumplimiento del convenio 4003-22.”*

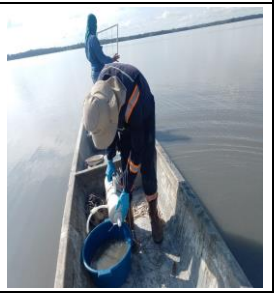
Para la obtención de la información que alimente el reporte de los indicadores de presencia de recursos hidrobiológicos se seleccionó un punto por campaña, en total fueron tres campañas por ciénaga realizadas en el mes de noviembre, diciembre y enero, en cada una de las ciénagas. La primera acción que se realizó, fue evaluar la turbidez del cuerpo de agua con la ayuda de un **disco Secchi**, un instrumento estándar para medir la visibilidad relativa o la profundidad de la luz en el agua; posteriormente con la ayuda de una draga se obtuvo muestras del fondo de la ciénaga, para captura de macro invertebrados; cada réplica de muestreo estuvo acompañada por 12 tomas de la **red de Surber** en el lecho de la ciénaga a contracorriente, ubicando sitios con mucha heterogeneidad. Para la toma de

muestras de agua en diferentes profundidades, se utilizó una **botella de van dorn**, con el fin de obtener un volumen de hasta 60 litros de agua, luego se filtra con un cernidor de 23µm de poro, para la captura del fitoplancton y también se filtra volumen de hasta 60 litros en un cernidor de 55 µm para la captura de agremiación de zooplancton, en cada uno de los sitios de muestreo.

Para el muestreo de Macrófitas, se realizó un recorrido por los sitios de muestreo; durante estos, se efectuó un análisis de la presencia o ausencia de plantas acuáticas y se hizo un levantamiento florístico. Posteriormente se tomó un registro fotográfico de las márgenes de los cuerpos de agua y se escribió el número de las fotografías en el formato de campo. Finalmente se escogió cinco ramas de micrófitos ancladas a las orillas de los cuerpos de agua y con la ayuda de un cepillo, se extrajo el perifiton adherido ellas; posteriormente se enviaron las muestras para análisis de laboratorio. En el anexo 3 "ANÁLISIS DE LABORATORIO HIDROBIOLÓGICO" se puede evidenciar en los informes por campaña el trabajo en campo, registro y evidencias del monitoreo hidrobiológico.

Tabla 5 Registro del monitoreo hidrobiológico realizado en las ciénagas seleccionadas en cumplimiento del convenio 4003-22

N°	ÁREA DE ESTUDIO	DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO	Registro fotográfico	
6.	CIENAGA GUADUALITO	Maestreo hidrobiológico según protocolos propuestos por el IDEAM (Método SM 10300 C,E.; Método SM 10400 D. Método SM 10200 C, G.), con las herramientas y equipos requerido para esta actividad		
				
7.	CIENAGA ZAPATERO	Maestreo hidrobiológico según protocolos propuestos por el IDEAM (Método SM 10300 C,E.; Método SM 10400 D. Método SM 10200 C, G.), con las herramientas y		

		equipos requerido para esta actividad.		
8.	CIENAGA LA CIRA	Maestreo hidrobiológico según protocolos propuestos por el IDEAM (Método SM 10300 C,E.; Método SM 10400 D. Método SM 10200 C, G.), con las herramientas y equipos requerido para esta actividad	 	 
9.	CIENAGA SAN SILVESTRE	Maestreo hidrobiológico según protocolos propuestos por el IDEAM (Método SM 10300 C,E.; Método SM 10400 D. Método SM 10200 C, G.), con las herramientas y equipos requerido para esta actividad	 	 
10.	CIENAGA SAN RAFAEL DE CHUCURI	Maestreo hidrobiológico según protocolos propuestos por el IDEAM (Método SM 10300 C,E.; Método SM 10400 D. Método SM 10200 C, G.), con		

		las herramientas y equipos requerido para esta actividad		

Fuente: Elaboración propia

2.3 "Realizar actividades de monitoreo Histopatológicos en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero)."

La empresa Lasertec S.A.S. realizo el monitoreo Histopatológicos, de acuerdo con lo establecido en los protocolos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia –IDEAM- y según los requerimientos del convenio 4003 - 22.

El laboratorio Lasertec S.A.S. está debidamente acreditado ante el IDEAM y para la aplicación de la metodología se ha regido por los protocolos con la debida calibración de los equipos portátiles, toma de muestras, preservación, refrigeración y transporte, complementado con registros fotográficos.

Se realizaron tres campañas de monitoreo histopatológico, en donde se capturaron y seleccionaron 4 especies diferentes por campaña en cada uno de los cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, La Cira, Guadualito y el Zapatero), de la jurisdicción del distrito de Barrancabermeja, departamento de Santander – Colombia. Las campañas se realizaron en los meses noviembre, diciembre de 2023 y enero de 2023.

Se realizó el procedimiento de colección e identificación de fauna íctica presente, mediante un arte de pesca tipo atarraya de ojo de malla de 1 pulgada en promedio, se realizaron 10 lances aleatorios, en cada ciénaga, y allí mismo se realizó el procedimiento de determinación taxonómica de las especies con el apoyo de claves. Uno de los objetivos era determinar la presencia o no de lesiones macroscópicas y tomar muestras para aislar agentes infecciosos de los tejidos del músculo, branquias, hígado, riñón, bazo, intestino, estómago, gónadas, encéfalo y ojo para su estudio Histopatológico y Bacteriológico. Lo anterior obedece a que los peces en su hábitat natural son susceptibles a agentes virales, bacterianos, micóticos y parasitarios, más conocidos como patógenos facultativos, pues son capaces de convivir con los peces sin ocasionarles daño, sin embargo, si se presentan condiciones desfavorables en el medio donde habitan, estos pueden disminuir su capacidad de defensa y los microorganismos producir trastornos patológicos.

Una vez capturada la especie íctica y clasificada, se procedió a tranquilizarla, pesarla y medirla, para luego pasar al proceso de necropsia. Los animales fueron sacrificados mediante un corte medular. Se realizó el examen exhaustivo externo para identificar lesiones o parásitos externos presenten a lo largo de toda la economía del animal. Seguidamente se desinfectó la superficie del pez con alcohol al 70%. Se procedió a colocarlo sobre paño blanco estéril para el proceso de necropsia según las técnicas de rutina.

La obtención de las muestras se realizó de todos los peces, depositándolas en recipiente debidamente identificadas con el nombre de la ciénaga, nombre del pez y fecha de muestreo, respaldada con información registrada en la hoja de toma de muestra. Las muestras tomadas de tejidos del músculo, branquias, hígado, riñón, bazo, intestino, estómago, gónadas, encéfalo y ojo, fueron colocadas en frascos de boca ancha previamente preparados con la cantidad suficiente de Formalina buferada al 10%.

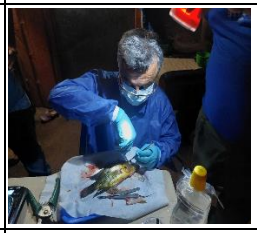
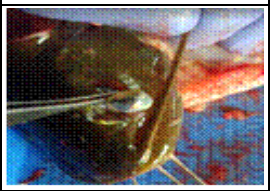
En la colección de los órganos se tuvo cuidado a la observación macroscópica que el músculo tuviera el color propio de la especie, líneas continuas y si con escamas, inserciones continuas; que las branquias por ser un órgano con funciones importantes del intercambio gaseoso, la osmorregulación, el equilibrio ácido-base y la excreción de productos nitrogenados se tuvo especial cuidado que presentará su color característico de rojo vivo y brillante; el hígado por participar en la síntesis de proteínas, actuar como depósito de glucógeno, almacenamiento de grasa, asimilar nutrientes, y producir bilis, se observó minuciosamente que mantuviera su color marrón a rojo vinoso vivo brillante sin presencia de manchas, ni abultamientos; con el riñón se tuvo presente las dos funciones, el riñón craneal que no tiene función renal, sino hematopoyética, endocrina y de respuesta inmune se tuvo especial observancia en su color marrón a rojo oscuro vivo, de igual forma, el riñón caudal con funciones renales, de gran importancia, se mantuvo interés en observar su color, consistencia y forma propia de cada especie; Con el bazo se puso especial interés en que presentara su color rojo oscuro a marrón oscuro, sin presencia de manchas, puntos blancos o de otro color; Los intestinos fueron observados en forma y color, se les inyectó junto con el estómago, formalina buferada al 10% con la ayuda de una jeringa, para garantizar su conservación, se prestó especial cuidado en la presencia o no de agentes parasitarios; las gónadas, el encéfalo y los ojos fueron colectados, observando si había o no presencia de puntos de otro color, bolas o manchas, de igual forma, si había o no la presencia de zonas hemorrágicas.

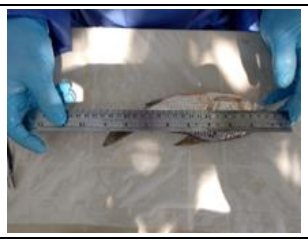
Las muestras fueron debidamente embaladas y conservadas en caja refrigerada y protegida a los rayos de sol, para ser posteriormente procesadas en el laboratorio de histopatología. Esta actividad se puede evidenciar en el anexo 4 “INFORME DE CAMPO DE MONITOREO HISTOPATOLÓGICO Y BACTERIOLÓGICO DE LAS ESPECIES CAPTURADAS

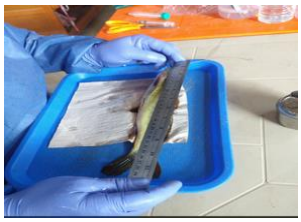
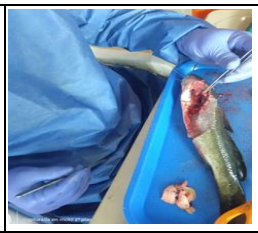
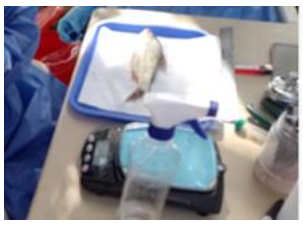
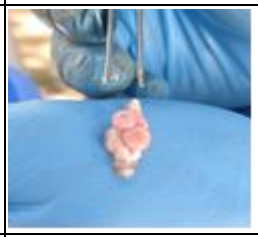
2.4 "Realizar actividades de monitoreo Bacteriológico en los cinco (5) cuerpos cenagosos (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, la Cira, Guadualito y Zapatero)."

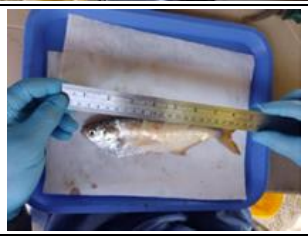
Después de capturar y seleccionar los peces de cada ciénaga como se explica en la actividad 2.3, se realizó la necropsia. Para las pruebas de Bacteriología, se procedió a encender el mechero, con la debida desinfección del instrumental a utilizar, se tomaron muestras de hígado y riñón craneal - caudal, se depositaron en bolsa de Nasco, se maceró y con un hisopo estéril se recolectó las muestras de la bolsa de Nasco y se puso en el tubo de medio de transporte con medio de cultivo con agar con destino a microbiología. Se identificó el tubo y la bolsa de Nasco con el nombre de la ciénaga, el pez y la fecha de muestreo. Esta actividad se puede evidenciar en el anexo 4 "INFORME DE CAMPO DE MONITOREO HISTOPATOLÓGICO Y BACTERIOLÓGICO DE LAS ESPECIES CAPTURADAS"

Tabla 6 MONITOREOS HISTOPATOLÓGICOS Y BACTERIOLÓGICOS.

NOMBRE DE LA CIENAGA	ESPECIE ICTICA CAPTURADA		ESPECIE CAPTURADA	DISECCIÓN
	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO		
GUADUALITO	MOJARRA AMARILLA	*Caquetaia kraussii*		
	BOCACHICO	*Prochilodus magdalenae*		
	GUABINA	*Lebiasinidae bimaculata*		
	BARBUDO, NICURO	*Pimelodus clarasis*		

ZAPATERO	PACORA	*Plagioscion magdalenae*		
	VIZCAINA COLA ROJA	*Curimata mivartii*		
	BOCACHICO	*Prochilodus magdalenae*		
	COMELON	*Megaleporinus muyscorum*		
LA CIRA	COMELON	*Megaleporinus muyscorum*		
	MOJARRA AMARILLA	*Caquetaia kraussii*		
	MAYUPA	*Sternopygoidei apteronotidae*		

	GUABINA	*Rhamdia Guatemalensis*		
SAN SILVESTRE	VIZCAINA COLA ROJA	*Curimata mivartii*		
	COMELON	*Megaleporinus muyscorum*		
	BOCACHICO	*Prochilodus magdalenae*		
	PICUDA	*Salminus offinis*		
	VIZCAINA COLA ROJA	*Curimata mivartii*		
	BOCACHICO	*Prochilodus magdalenae*		

SAN RAFAEL DE CHUCURI	MOJARRA AMARILLA	*Caquetaia kraussii*		
	ARENCA	*Triportheus magdalenae*		

Fuente: Elaboración propia

2.5 "Transporte terrestre para logística de monitoreo y 2.6 "Transporte acuático para logística de monitoreo".

Se realizaron desplazamiento en medios de transporte terrestre y fluvial hasta los puntos de muestreo previamente seleccionados con sus respectivas coordenadas, para las tomas de muestras en el mes de noviembre, y diciembre de 2022 y enero de 2023. En el informe administrativo se puede evidenciar el cumplimiento de estos objetivos.

3. ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1 "Análisis de 56 variables Físico Química de agua. Incluye cálculo de índices de calidad (ICOMI, ICOTRO, ICOpH, ICOSUS) y Calculo de indicadores (BMWP, ASTP).

La Piscícola San Silvestre contrató los servicios del Laboratorio de Análisis y Servicios Técnicos (LASERTEC S.A.S.), para realizar el monitoreo, análisis de laboratorio y la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales en puntos estratégicos sobre las ciénagas San Silvestre, Zapatero, Chucurí, Guadualito y la Cira, ubicadas en Barrancabermeja-Santander, bajo la aplicación de la normativa ambiental vigente: Decreto 1076:2015 Art. 2.2.3.3.9.10.

Los métodos aplicados para las mediciones in-situ y análisis de laboratorio se basan en los consignados en el "Standard Methods for examination of wáter and wastewater, 23rd Edition 2017".

De acuerdo a los lineamientos establecidos en el convenio, los parámetros a monitorear en los puntos estratégicos de las ciénagas San Silvestre, Zapatero, Chucurí, Guadualito y la Cira (Tabla 7), se presentan a continuación:

Tabla 7 Parámetros a estudiar en los puntos objeto de estudio.

c	ANÁLISIS	MÉTODO	UNIDAD
a	Temperatura ambiente	SM 2550 B	°C
a	Temperatura de la muestra	SM 2550 B	°C
a	Oxígeno Disuelto	SM 4500 O-H	mg O_2/L
*	Saturación de Oxígeno	SM 4500 O-H	%
a	Conductividad	SM 2510 B	µS/cm
a	pH	SM 4500 - H + B	Unidad de pH
a	Sólidos Sedimentables	SM 2540 F	mL/L
a	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B SM 4500 O-H	mg O_2/L
a	Demanda Química de Oxígeno	SM 5250 C	mg O_2/L
a	Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D	mg SST/L
a	Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	mg SDT/L
a	Sólidos Totales Volátiles	SM 2540 B, E	mg SV/L
a	Sólidos Totales	SM 2540 B	mg ST/L
a	Dureza Total	SM 2340 C	mg $CaCO_3$/L
a	Fenoles Totales	SM 5530 B, D	mg/L
a	Turbiedad	SM 2130 B	UNT
**	Nitrógeno Total	Cálculo A9.6 J. Rodier 9a ED 2011	mg/L
**	Nitrógeno Kjeldahl	SM 400-Norg C; SM 4500 NH_3	
a	Nitrógeno Amoniacal	SM 4500 NH_3 B, C	mg NH_3-N/L
**	Nitratos	SM 4110 B	
**	Nitritos	SM 4110 B	
a	Fósforo Total	SM 4500 P B-4, D	mg P/L
a	Tensoactivos Aniónicos	SM 5540 C	mg SAAM/L
a	Color Real a 3 λ (436 nm)	ISO 7887:2011 Método B	m^{-1}
a	Color Real a 3 λ (525 nm)	ISO 7887:2011 Método B	m^{-1}
a	Color Real a 3 λ (620 nm)	ISO 7887:2011 Método B	m^{-1}
a	Sulfatos	SM 4500-SO_4^{-2}-E	mg SO_4^{-2}/L
a	Cloruros	SM 4500 Cl-C	mg Cl-/L
**	Arsénico	SM 3030 K - SM 3114 C	mg As/L
**	Bario	EPA 3015 A - SM 3120 B	mg Ba/L
**	Cianuro Total	SM 4500-CN F	mg CN-/L
**	Cromo Hexavalente	SM 3500-Cr B	mg Cr+6/L
**	Mercurio	EPA 3015 A - SM 3112 B	mg Hg/L
**	Selenio	SM 3030 K - SM 3114 C	mg Se/L
**	Sulfuro	SM 4500–S2 C, F	mg S^{-2}/L
**	Vanadio Total	EPA 3015 A - SM 3120 B	mg V/L
a	Cadmio	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Cd/L
a	Calcio Total	SM 3500 Ca B	mg Ca/L
a	Cobre	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Cu/L
a	Cromo Total	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Cr/L
a	Sodio	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Na/L
a	Hierro Total	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Fe/L
a	Magnesio Total	SM 3500 Mg B	mg Mg/L

a	Manganeso Total	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Mn/L
a	Níquel	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Ni/L
a	Plomo	SM 3030 E - SM 3111 B	mg Pb/L
**	Fosfatos Totales	SM 4500-P, E	mg/L
**	Clorofila a,b,c	SM 10200 H- 2.C.	mg/m³
**	Compuestos Fenólicos	EPA 3510 C - EPA 8041 A	mg/L
**	Compuestos Orgánicos Volátiles - BTEX	EPA 5030 C - EPA 8260 D	mg/L
**	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	EPA 3510 C - US ESPA 8100	mg/L
***	1-Metilnaftaleno	EPA 3510 C - US ESPA 8100	mg/L
***	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos Totales	EPA 3510 C - US ESPA 8100	mg/L
**	Pesticidas Organoclorados	EPA 3510 C - EPA 8081 B	mg Compuesto/L
***	Pesticidas Organoclorados Totales	EPA 3510 C - EPA 8081 B	mg Compuesto/L
**	Pesticidas Organofosforados	EPA 3510 C - EPA 8141 B	mg Compuesto/L
***	Pesticidas Organofosforados Totales	EPA 3510 C - EPA 8141 B	mg Compuesto/L
a	Alcalinidad	SM 2320 B	mg $CaCO_3$/L
a	Acidez Total	SM 2310 B	mg $CaCO_3$/L
a	Ortofosfatos	SM 4500 P B,D	mg PO_4-P/L
a	Grasas y Aceites	SM 5520 D	mgGYA/L
a	Hidrocarburos Totales	SM 5520 D, F.	mg/L
**	Coliformes Totales	SM 9221 B	NMP/100 Ml
**	Coliformes Termotolerantes	SM 9221 E	NMP/100 mL
**	Escherichia Coli	SM 9221 B, F	NMP/100 mL

En el anexo 2 “INFORME ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS CONV.4003-2022” se presenta de forma detallada el plan de trabajo realizado en el punto de muestreo seleccionado, indicando las condiciones bajo las cuales se realizó el muestreo, los parámetros a analizar, los resultados obtenidos y la correspondiente evaluación del punto monitoreado, con respecto a las exigencias de la normatividad ambiental.

3.2 “Análisis hidrobiológicos. Incluye cálculo de índices de calidad (Plancton, macro invertebrados, macrófitas, perifiton).

La Piscícola San Silvestre contrató los servicios del Laboratorio de Análisis y Servicios Técnicos (LASERTEC S.A.S.), para realizar el monitoreo y análisis de laboratorio hidrobiológicos en puntos estratégicos sobre las ciénagas San Silvestre, Zapatero, Chucurí, Guadualito y la Cira, ubicadas en Barrancabermeja-Santander.

En los resultados de análisis hidrobiológico se monitoreo la población de perifiton, fitoplancton, macroinvertebrados, zooplancton y macrófitas presentes en los humedales seleccionados en el distrito de Barrancabermeja. Para ello se adelantarán las siguientes actividades.

Se utilizó los métodos biológicos para evaluar la calidad del agua, los cuales incluyen la colección, identificación de organismos, cálculo de abundancia, riqueza e índices ecológicos; ya que la información suministrada por este tipo de mediciones permite explicar desde las causas del porqué del estado de ciertos cuerpos de agua, hasta el establecimiento de los tratamientos adecuados que permitan mejorar esos estados.

El laboratorio realizo un Informe hidrobiológico, microbiológico, bacteriológico, histopatológico y microfotografía por campaña, se presenta de forma detallada el plan de trabajo realizado, indicando las condiciones bajo las cuales se realizó el muestreo, los métodos biológicos para evaluar, analizar y los reportes de resultados obtenidos.

Los informes consolida los datos obtenidos durante el monitoreo hidrobiológico, realizado en los meses de noviembre de 2022, diciembre de 2022 y enero de 2023, en cinco cuerpos de agua superficial ubicados en Barrancabermeja, Santander: Ciénaga Guadualito, Ciénaga Zapatero, Ciénaga La Cira, Ciénaga San Silvestre y Ciénaga Chucurí Aguas Blancas. Se puede evidenciar En el anexo 3 “ANÁLISIS DE LABORATORIO HIDROBIOLÓGICO”

En base a los informes suministrados, el acuicultor especializado contratado en el convenio 4003-22 realizo un análisis hidrobiológico por ciénaga, explicando las causas del porqué del estado de ciertos cuerpos de agua, hasta el establecimiento de los tratamientos adecuados que permitan mejorar esos estados. Se puede evidenciar en el anexo 5 “DOCUMENTO DE RESULTADOS”.

3.3 “Análisis histopatológico y 3.4 “Análisis Bacteriológico.

El laboratorio lasertec realizo el análisis histopatológico y bacteriológicos a cada una de las especies capturadas en las ciénagas, se puede evidenciar en el anexo 6 “RESULTADOS DE ANÁLISIS HISTOPATOLÓGICO Y BACTERIOLÓGICOS”

En base a los resultados de análisis microbiológicos y bacteriológicos entregados por el laboratorio, el zootecnista especializado contratado en el convenio 4003-22 realizo un análisis histopatológico y bacteriológico por ciénaga, con el objetivo del determinar la presencia de agentes infecciosos, explicando la distinción de la mayoría de los procesos de enfermedad, ofreciendo una primera aproximación al estado de la calidad del agua y sugiere ciertas anomalías en el manejo de los peces. Se puede evidenciar en el anexo 5 “DOCUMENTO DE RESULTADOS”.

3.5 Microscopía electrónica (barrido/transmisión)

Para indagar más profundo sobre la patología presentada en los resultados de análisis confirmado en el cultivo bacteriano, y la histopatología se hace necesario acudir a una técnica de mayor precisión que permite el estudio a nivel ultra estructural de los tejidos observados en clínica. El microscopio electrónico de transmisión es la herramienta que nos acerca más a un diagnóstico.

Con base en el argumento anterior se eligieron las siguientes muestras: Se seleccionaron las siguientes muestras:

Tabla 8 Muestras seleccionadas para análisis de microscopia electrónica

MUSTRA	CAMPAÑA	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	CIENAGA
1	1	Guabina	Rhamdia Guatemalensis	La Cira
2	1	Vizcaina	Curimata mivartii	San Rafael de Chucuri
3	1	Arenca	Triportheus magdalenae	San Rafael de Chucuri
4	1	Bocachico	Prochilodus magdalenae	San Silvestre
5	2	Mojarra Amarilla	Caquetaia kraussii	Guadualito
6	2	Comelon	Megaleporinus muyscorum	Guadualito
7	2	Bocachico	Prochilodus magdalenae	Guadualito
8	2	Comelon	Megaleporinus muyscorum	San Rafael de Chucuri
9	3	Bocachico	Prochilodus magdalenae	Guadualito
10	3	Vizcaina	Curimata mivartii	San Silvestre
11	3	Vizcaina	Curimata mivartii	Zapatero
12	3	Comelon	Megaleporinus muyscorum	Zapatero

El laboratorio entrego los resultados de análisis de microscopia electrónica de cada una de las muestras seleccionadas, Se puede evidenciar en el anexo 7 “RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA”

En base a los resultados de análisis de microscopia electrónica entregados por el laboratorio, el zootecnista especializado contratado en el convenio 4003-22 realizo un análisis microscopia electrónica por ciénaga, se puede evidenciar en el anexo 5 “DOCUMENTO DE RESULTADOS”.

4. SOCIALIZACION , AVANCES Y RESULTADOS

4.1 Gastos de socialización y publicación en redes de avances y resultados, junto a la elaboración de un documento de resultados

Se elaboró el documento de resultados, se hizo por capítulos, con recomendaciones, conclusiones por ciénaga y un plan de acción.

Se publicó en redes sociales y plataformas de la AUNAP, como ente estratégico en procesos de seguimiento, control y vigilancia, Piscícola San Silvestre, como contratista y Alcaldía Distrital de Barrancabermeja, en su papel de supervisión, los avances de la ejecución de las actividades en cada una de las ciénagas
Anexo 8 “SOCIALIZACIÓN DE AVANCES Y RESULTADOS”

El agosto de 2023 en la piscícola san silvestre se realizó la socialización a las comunidades y entidades los resultados del proyecto (paso a paso), así mismo se hizo la publicación en redes sociales y plataformas de AUNAP, Piscícola San silvestre y Secretaria de medio ambiente. Se puede evidenciar en el anexo 8 “SOCIALIZACIÓN DE AVANCES Y RESULTADOS”.

5. RECURSO HUMANO INVESTIGACIÓN Y OPERACIONAL

Para la ejecucion del convenio 4003-2022 se ha dado cumplimiento con los perfiles requeridos para los cargos de acuerdo con los estudios previos pactados para el cumplimiento de los alcances del recurso humano.

Tabla 9 CARGOS REQUERIDOS ESTUDIOS PREVIOS

v	RECURSO HUMANO INVESTIGACIÓN Y OPERACIONAL	Tiemp	Programado	ejecutado
5.1	Coordinador para monitoreo especializado (cat_4)	mes	3	3
5.2	Profesional Zootecnista especializa (cat_5)	mes	3	3
5.3	Profesional Acuicultura especializado (cat_5)	mes	3	3
5.4	Administrados del Proyecto	mes	3	3
5.5	Auxiliar Administrativo	mes	3	3
5.6	Auxiliares de Campo	mes	3	8

Tabla 10 Cargos durante la ejecución del Convenio

CARGO	CANTIDAD RECURSO HUMANO
Coordinador para monitoreo especializado	1
Profesional zootecnista especializado	1
Profesional acuicultura especializado	1
Administrador del proyecto	1
Auxiliar administrativo	1
Auxiliares de campo	8
Total Recurso Humano	**13**

Durante la ejecución del convenio se vincularon 20 trabajadores por contrato de prestación de servicios, supervisando la Piscícola San Silvestre que cuentan con todos los requisitos de ley para los prestadores de servicios, garantizando la supervisión de pagos de aportes a Seguridad social, AR y pensión.

Los prestadores de servicios que se vincularon al proyecto y culminaron labores con la entidad cuentan con las debidas actas de liquidación bilateral y paz y salvos a satisfacción. Esto se puede evidenciar en el “INFORME ADMINISTRATIVO”.

Durante el desarrollo del proyecto se dio cumplimiento al equipo mínimo requerido del personal de acuerdo al presupuesto asignado. La piscícola San Silvestre suministro los elementos necesarios como infraestructura, personal idóneo, laboratorios, herramientas ofimáticas, mobiliarios en buen estado, plataformas virtuales y/o digitales, y demás insumos requeridos garantizando el desarrollo y efectivo cumplimiento del objeto del presente convenio.

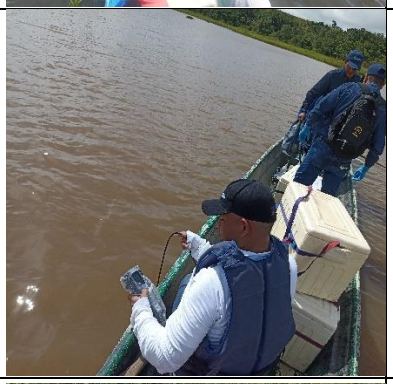
6. REPOBLAMIENTO ICTICO

6.1 “Realizar Visitas técnicas de reconocimiento a humedales y socialización con la comunidad de pescadores. (Localización georreferenciación de los sitios de siembra y socialización con la comunidad, seguimiento y control), enmarcado en las actividades de repoblamiento íctico.”

Se realizó las visitas técnicas con recorrido de campo y reuniones de socialización con miembros de asociaciones de pescadores ubicadas en las ciénagas a repoblar, además, se promovió en los habitantes de la zona, con énfasis en los pescadores artesanales y sus hijos, el interés por el conocimiento, protección y conservación de los recursos hidrobiológicos, especialmente por el pesquero (pesca responsable). Los temas que se tratarán durante el proceso de capacitación de 6 horas serán: Normatividad pesquera, repoblamiento pesquero, mecanismos de reproducción de peces, conocimiento, protección y conservación de los recursos hidrobiológicos y humedales, entre otros temas por parte de un funcionario idóneo a las cinco ciénagas a repoblar, dejando constancia del proceso de concertación con la comunidad de pescadores artesanales de cada una de las ciénagas a repoblar.

Durante las visitas se adelantó muestreo de cinco variables de calidad de agua, y se realizó la georreferenciación concertada con la comunidad y asociación de pescadores.

Tabla 11 Ciénagas visitadas en cumplimiento del convenio 4003-2022, ítem 6.1.

N°	Ciénaga	Fecha visita	Registro Fotográfico	
			Visita Técnica	Socialización
1.	Ciénaga San Rafael	24 de octubre 2022		
2.	Ciénaga La Cira	26 de octubre 2022		
3.	Ciénaga Guadualito	29 de octubre 2022		

4.	Ciénaga Zapatero	16 de noviembre 2022		
5.	Ciénaga San Silvestre	19 de noviembre 2022		

Fuente: Elaboración propia

6.2 “Formulación de plan de actividades (AUNAP) Informe de avance (preliminar, de ejecución y de cierre) (localización georreferenciación de los sitios de siembra y socialización con la comunidad, seguimiento y control)”.

En cuanto al ítem Plan de actividades para repoblamiento, según las resoluciones 2838 de 2017 y 417 de 2019, emitidas por Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP, se formuló y presento dicho documento el día 01 de septiembre de 2022, emitiéndose la resolución de aprobación 2586-2022 el día 01 de noviembre de 2022 mediante la cual se autoriza la realización de repoblamiento con 3.044.046 alevinos de Bocachico, 41.913 alevinos de dorada y 24.712 alevinos de blanquillo, en los humedales del Distrito de Barrancabermeja. Los resultados se muestran en el anexo 9 “INFORME TÉCNICO PRELIMINAR CONVENIO 4003 – 2022, así mismo se anexa plan de actividades y adjunta resolución 2586-2022.

6.3 “Informes de avance (preliminar, de ejecución y de cierre) (localización georreferenciación de los sitios de siembra y socialización con la comunidad, seguimiento y control)”.

Se puede evidenciar el informe preliminar en el anexo 9 “INFORME TÉCNICO PRELIMINAR CONVENIO 4003 – 2022”, el informe de ejecución en el anexo 10 “INFORME TÉCNICO DE EJECUCIÓN CONV.4003-2022” y el informe de cierre en el anexo 11 “INFORME TÉCNICO DE CIERRE CONV.4003-2022”.

6.4, "Aumentar la oferta íctica con la siembra de alevinos de la especie Bocachico (Prochilodus Magdalenae), 6.5 "Aumentar la oferta íctica con la siembra de alevinos de la especie Blanquillo (Sorubim cuspicaudus), y 6.6 "Aumentar la oferta íctica con la siembra de alevinos de la especie Dorada (Brincon moorei)".

Se realizó la actividad de aumentar la oferta íctica por un total de alevinos de tres millones ciento diez mil seiscientos setenta y uno (3.110.671), En el cual se sembró tres millones cuarenta y cuatro mil cuarenta y seis (3.044.046) alevinos de Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), cuarenta y un mil novecientos trece (41.913) alevinos de dorada (*Brycon moorei*) y veinticuatro mil setecientos doce (24.712) alevinos de blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) en las ciénagas (San Silvestre, San Rafael de Chucurí, La Cira, Guadualito y el Zapatero) priorizadas en el Distrito de Barrancabermeja, equivalente a una ejecución del 100%, en este alcance. Se puede evidenciar en el anexo 11 "INFORME TÉCNICO DE CIERRE CONV.4003-2022".

Cordialmente,

KERLLY JAZMÍN TOLOZA RUEDA
Gerente
Piscícola San Silvestre S.A.
NIT 829.000.291-4