IDENTIFICACIÓN EN SECOP II	**CO1.PCCNTR.8102830**
CONTRATO N°	**600-2025**
CONTRATANTE	**ALCALDIA MUNICIPAL DE CAJICÁ – MUNICIPIO DE CAJICÁ**
CONTRATISTA	**HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL DESIGN SAS**
IDENTIFICACIÓN CONTRATISTA	**900279168-1**
REPRESENTANTE LEGAL	**SEBASTIÁN ORTEGÓN GARCÍA**
IDENTIFICACIÓN REPRESENTANTE LEGAL	**7.179.641 expedida en Tunja.**

Entre los suscritos, **FABIOLA JACOME RINCÓN**, identificada con la cédula de ciudadanía N° 21.189.138 de Restrepo, actuando en su calidad de Alcaldesa del Municipio de Cajicá - Cundinamarca, posesionada como consta en el Acta de Posesión N° 004 de fecha del 29 de diciembre de 2023 de la Notaría Única del Círculo de Cajicá, la cual surte efectos fiscales y jurídicos a partir del 01 de Enero de 2024, autorizada para contratar en virtud del artículo 54 del Acuerdo Municipal N° 008 del 23 de octubre de 2024, *"Por medio del cual se expide el presupuesto anual de rentas y recursos de capital y de gastos o apropiaciones del municipio de Cajicá para la vigencia fiscal del 1° de enero al 31 de diciembre de 2025 y se dictan otras disposiciones"* en concordancia con el numeral 5 literal d) del artículo 91 de la Ley 136 de 1994, modificado por el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012, quien para los efectos del presente documento se denominará **EL MUNICIPIO**, y por la otra, **HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL DESIGN SAS**, identificado NIT 900279168-1, representado legalmente por el señor **SEBASTIÁN ORTEGÓN GARCÍA**, identificado con cédula de ciudadanía N° 7.179.641 expedida en Tunja, quien en adelante se denominará **EL CONTRATISTA**, hemos convenido en celebrar el presente anexo de clausulado al Contrato de Consultoría electrónico, previas las siguientes consideraciones:

I. Que el municipio de Cajicá, a través de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Rural, realizó el estudio previo cumpliendo con lo establecido en los numerales 7 y 12 del artículo 25 de la Ley 80 de 1993 y el artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015, en el cual se establece la obligación de satisfacer la necesidad de contratación cuyo objeto es la: ***"CONSULTORÍA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL EN EL PREDIO DE INTERÉS HÍDRICO "LAGUNA VERDE" DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ"***, fijando como presupuesto oficial para el proceso de selección, la suma de CUATROCIENTOS MILLONES DE PESOS COP ($400.000.000) M/CTE. El valor incluye todos los gastos directos, indirectos e impuestos en que deba incurrir el contratista para el cumplimiento del contrato.

1. *"(…)* ***JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD:***

Que la Ley 99 de 1993 en su artículo 111, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 establece "Adquisición o mantenimiento de áreas de interés para acueductos municipales, distritales y regionales". Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales. Los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de dichas zonas o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales. Los recursos de que trata el presente artículo, se destinarán prioritariamente a la adquisición y mantenimiento de las zonas.

Que, el municipio de Cajicá mediante escritura pública No 01367 del 28 de diciembre 2023 expedida por la notaría única del circuito de Cajicá departamento de Cundinamarca adquiere formalmente el predio denominado Laguna Verde con matrícula inmobiliaria 172-70272, cédula catastral 25793000000000007013300000000, ubicado en el Lote Laguna Verde en la vereda el Salitre jurisdicción del municipio de Tausa, departamento de Cundinamarca.

Que el municipio de Cajicá adquirió este predio por su importancia ambiental el cual cuenta con un total de 141 hectáreas de extensión. Este predio alberga áreas clave para la conservación del recurso hídrico, como una laguna de alta importancia ecológica, zonas de conservación natural, y vegetación típica de páramo, que desempeña un papel fundamental en la regulación del ciclo del agua y la captación de humedad. La presencia de esta vegetación es crucial para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos que abastecen al municipio y otras áreas circundantes, reforzando la necesidad de su protección y conservación.

De conformidad con el comunicado CAR 20242030316, indica que el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 establece:

"Los departamentos, distritos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al uno por ciento (1%) de sus ingresos corrientes de libre destinación para la adquisición o el mantenimiento de dichas áreas. Lo anterior se podrá realizar a través de la cofinanciación de que trata el artículo 108 de la Ley 99 de 1993. Estas inversiones deberán realizarse con enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza (SBN), adaptación al cambio climático, restauración, rehabilitación y recuperación ecológica, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) en las referidas áreas de importancia estratégica. Lo anterior de conformidad con la reglamentación que expidan las autoridades competentes. La autoridad ambiental competente brindará el apoyo técnico requerido por la entidad territorial para dar cumplimiento a lo dispuesto en el presente artículo. Las inversiones en el mantenimiento de áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos, se realizarán en los predios adquiridos por las entidades territoriales cualquiera sea su forma de adquisición y fuente de financiamiento para el mantenimiento de las cuencas abastecedoras de acueductos municipales, distritales y regionales. (...)"

Que la necesidad que se pretende solventar, con la ejecución del contrato a celebrarse, corresponde a la ejecución de la dimensión estratégica 1. IDEAL AMBIENTAL Y SOSTENIBLE cuyo objetivo es; "Promover la implementación de una estrategia de protección y sostenibilidad ambiental que permitan disminuir la afectación de todas aquellas características del entorno que pueda alterar la calidad de vida de los Cajiqueños, ya sea en forma directa o indirecta, teniendo en cuenta el análisis de los aspectos naturales como el suelo, la flora, la fauna y el agua" del Plan de desarrollo "CAJICÁ IDEAL 2024 – 2027" en los Sector 32. Ambiente y desarrollo sostenible, META 1: Elaborar y ejecutar 1 Plan anual para la adquisición de predios, protección y mantenimiento de áreas de reserva hídrica. SRB - ORDEN 4.8 – 4.25.

Que el municipio de Cajicá en desarrollo de sus competencias y a través de la Secretaría de Planeación, formuló el proyecto de inversión pública bajo el código Certificado No. SADER-44- Proyecto: PROTECCION Y CONSERVACION DE LA ESTRUCTURA ECOLOGICA DEL MUNICIPIO DE CAJICA – BPIN N° 2024251260047.

El predio denominado Laguna Verde tiene el informe técnico DGOAT No. 097 -2023, en el cual indica que dentro de la extensión de 141 hectáreas en cumplimiento del Decreto 1007 de 2018 que presenta: criterios de importancia de recarga de acuíferos, suministro hídrico por aguas superficiales, es aportante en la regulación y calidad hídrica y se localiza en área de importancia ambiental por lo cual obtuvo una calificación muy alta en prioridad de intervención, , razón por lo cual debe tener un estudio investigativo que presente al municipio los recursos naturales que son objeto de protección debido a su alto valor estratégico. Adicionalmente, mediante el oficio OFI-SEC-PLA-143-2025 expedido por el municipio de Tausa mediante el cual se indica que bajo el esquema de ordenamiento territorial vigente mediante Acuerdo 028 de 2000 el predio se encuentra inmerso como Ecosistema Estratégico con requerimiento en la institucionalización del plan de manejo ambiental para la recuperación, preservación y conservación.

En el mismo informe se indica que el predio presenta un estado de conservación alto con cobertura natural dividida a su vez en seis tipos: herbazal denso, turberas, pastos limpios, lagunas, lagos y ciénagas naturales, arbustal abierto y vegetación secundaria o en transición, contribuyendo en un grado alto a la conectividad o el favorecimiento de los servicios ambientales que presta el predio, por lo cual se deben generar acciones de conservación las cuales, permitan expandir, mantener y conservar la biodiversidad. El predio garantiza el abastecimiento hídrico del río Guandoque formando el río Cubillos, el cual desemboca en el Embalse del Neusa, que abastece el acueducto de Bogotá, quien suministra agua en bloque al municipio de Cajicá.

Finalmente, el municipio requiere conocer a partir de una consultoría de investigación en el predio de interés hídrico "laguna verde" de propiedad del municipio de Cajicá la capacidad de carga, el inventario de flora y fauna, , los cuerpos hídricos superficiales y su escorrentía a través de sistemas de modelamiento con énfasis en puntos de recarga hídrica, condiciones climáticas y su variación mediante modelamiento, componentes que permitirán definir administrativamente planes de protección y conservación ambiental.

II. Que **EL MUNICIPIO** adelanto el proceso de selección de Concurso de Méritos 004-2025 a través de la Plataforma SECOP II, el cual culmino con la decisión de adjudicación mediante Resolución N° 327 del dieciocho (18) del mes de julio de 2025, al proponente HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL DESIGN SAS, identificada con NIT 900279168-1, representada legalmente por el señor SEBASTIÁN ORTEGÓN GARCÍA identificado con cedula de ciudadanía No. 7.179.641 expedida en Tunja, quien obtuvo un puntaje de CIEN (100) PUNTOS.

III. Que el Proceso de Contratación se encuentra incluido en el Plan Anual de Adquisiciones.

IV. Que para la presente contratación la Secretaría de Hacienda expidió certificado de disponibilidad presupuestal 2025000851 del 02 de abril de 2025, por valor CUATROCIENTOS MILLONES DE PESOS COP ($400.000.000), que soporta el valor del presente.

Por lo anterior, las partes celebran el presente contrato, el cual se regirá por las siguientes cláusulas:

Cláusula 1 – Definiciones: Las expresiones utilizadas en el presente Contrato con mayúscula inicial deben ser entendidas con el significado que se asigna a continuación. Los términos definidos son utilizados en singular y en plural de acuerdo con el contexto en el cual son utilizados. Otros términos utilizados con mayúscula inicial deben ser entendidos de acuerdo con la definición contenida en el Decreto 1082 de 2015 y de acuerdo al significado establecido en los pliegos de condiciones. Los términos no definidos en los documentos referenciados o en la presente cláusula, deben entenderse de acuerdo con su significado natural y obvio.

DEFINICIONES	
Entidad estatal contratante	MUNICIPIO DE CAJICA
Contratista	HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL DESIGN SAS

Cláusula 2 – Objeto del Contrato: CONSULTORÍA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL EN EL PREDIO DE INTERÉS HÍDRICO "LAGUNA VERDE" DE PROPIEDAD DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ.

Parágrafo Primero: Alcance de la consultoría. EL CONTRATISTA Para cumplir con la adecuada ejecución del objeto a contratar a continuación se presentan las características de los elementos a entregar, los servicios y las actividades a desarrollar por **EL CONTRATISTA**:

ALCANCE DE LA CONSULTORÍA:

Generar Estudios de detalle en cinco componentes principales: Recarga Hídrica, Modelación Hidrológica, Modelación Hidráulica, Caracterización de Flora y Fauna, Capacidad de Carga, de estos módulos se presentarán informes técnicos que consolidan el resultado con sus conclusiones, debidamente soportados.

META DE LA CONSULTORÍA: Se enuncian las respectivas entregas de metas así:

Para cumplir con la adecuada ejecución del objeto a contratar, a continuación, se presentan las características técnicas generales y especificaciones del servicio a adquirir:

1. Recarga Hídrica
2. Modelación Hidrológica
3. Modelación hidráulica
4. Caracterización de flora y fauna
5. Capacidad de carga

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

1. RECARGA HÍDRICA

1.1. Delimitación geográfica del área de estudio.

Se realizará la delimitación del área de estudio con base en unidades hidrográficas, características topográficas, ecológicas y administrativas del municipio de Tausa. Esta delimitación será clave para definir el alcance espacial de la evaluación y orientar el levantamiento de información primaria y secundaria.

1.2. Caracterización edafológica, uso del suelo y cobertura vegetal.

Se llevará a cabo la recopilación, depuración y análisis de información climática, edafológica1, hidrológica, hidrogeológica y de uso del suelo. Las fuentes principales serán el IDEAM, CAR, IGAC, estudios previos, imágenes satelitales y la base cartográfica del municipio.

1.3. Análisis climático (tendencias históricas y escenarios proyectados RCP).

El componente climático contemplará el análisis de tendencias en precipitación, temperatura, evapotranspiración y humedad relativa. También se incorporarán escenarios de cambio climático, utilizando rutas de concentración representativas (RCP) como insumo para la modelación de la oferta hídrica futura.

1.4. Estimación y Diagnostico de recarga hídrica mediante al menos dos métodos (balance hídrico, índice de infiltración, descenso freático, modelación).

La estimación y diagnóstico de la recarga hídrica, se evaluarán diversos métodos en función de la escala del estudio y la disponibilidad de información. Entre ellos, se consideran el método de balance hídrico, el índice de infiltración, el descenso del nivel freático y la modelación hidrológica, siendo este último el más adecuado para representar escenarios con variabilidad climática.

Método	Descripción	Ventajas	Desventajas	Escala Recomendada	Requisitos de Información
Balance hídrico	Calcula la recarga como diferencia entre precipitación, evapotranspiración, escorrentía y almacenamiento.	Simple, integrador, útil a escala regional.	Incierto si no se tiene buena estimación de ET y escorrentía.	Regional / Cuenca	Precipitación, ET, escorrentía, variación de almacenamiento
Índice de infiltración	Aplica un porcentaje de infiltración sobre la precipitación efectiva.	Rápido, útil como estimación inicial o en zonas sin monitoreo.	Muy general, depende de tablas empíricas.	Subregional / Veredal	Precipitación, tipo de suelo, cobertura, pendiente
Descenso del nivel freático	Mide el cambio en el nivel del agua subterránea en un acuífero.	Preciso si se cuenta con red de monitoreo.	Requiere piezómetros, largo plazo, y datos hidrogeológicos.	Local / Acuífero específico	Nivel freático, porosidad específica, área de acuífero
Modelación hidrológica	Usa modelos como SWAT, MODFLOW, WEAP para simular la recarga en función de múltiples variables.	Permite análisis complejos, escenarios de cambio climático, uso del suelo.	Alto requerimiento de datos requiere calibración.	Cualquier escala (flexible)	Topografía, clima, uso del suelo, edafología, hidrología

1.5. Simulación de escenarios de recarga (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático).

Se realizará la simulación de la recarga hídrica del predio bajo cuatro escenarios contrastantes: condiciones actuales, escenario de conservación, presión antrópica y cambio climático. Cada uno considerará variaciones en coberturas, uso del suelo y clima, permitiendo estimar cambios en la infiltración y zonas

prioritarias para manejo hídrico. Los resultados incluirán mapas comparativos de recarga potencial y un análisis del impacto sobre la funcionalidad hidrológica del predio.

1.6. Informe de recarga.

Se elaborará un informe técnico que consolide los resultados del análisis de recarga hídrica del predio, incluyendo la metodología empleada, datos de entrada, simulaciones realizadas y mapas de recarga para cada escenario evaluado. El documento presentará un análisis comparativo entre escenarios, interpretación de los resultados y recomendaciones para el manejo y conservación del recurso hídrico subterráneo. El informe servirá como insumo clave para la planificación ambiental del predio y la toma de decisiones en contextos de cambio climático.

2. MODELACIÓN HIDROLÓGICA

2.1. Diagnóstico, Inventario y caracterización de fuentes hídricas (quebradas, manantiales, escurrimientos y zonas encharcadas).

Se elaborará un inventario detallado de las fuentes hídricas presentes en el predio, incluyendo corrientes superficiales permanentes e intermitentes, manantiales, escurrimientos difusos y zonas de acumulación o encharcamiento. Cada fuente será caracterizada con base en ubicación georreferenciada, tipo, régimen de flujo, conexión hidráulica y relevancia ecológica, integrando información de campo y análisis espacial.

2.2. Modelo hidrológico funcional (HEC-HMS, SWAT, u otro) calibrado para el predio.

Se implementará un modelo hidrológico ajustado a las condiciones del predio, utilizando herramientas como HEC-HMS, SWAT u otra plataforma equivalente. El modelo será calibrado con información climática, edáfica y fisiográfica local, permitiendo simular procesos de escorrentía, retención, infiltración y generación de caudal. Su configuración será funcional para la evaluación de escenarios y análisis de caudales.

2.3. Estimaciones de caudales: mínimo, medio, máximo y base.

A partir del modelo hidrológico calibrado, se estimarán los caudales característicos del predio, incluyendo valores mínimos, medios, máximos y de caudal base. Estas estimaciones permitirán establecer la disponibilidad hídrica en condiciones normales y extremas, con base en series temporales representativas y eventos de diseño hidrológico.

2.4. Simulación de escenarios hidrológicos (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático).

Se simularán escenarios contrastantes de respuesta hidrológica del predio bajo condiciones actuales, conservación de coberturas, presión antrópica y cambio climático. Cada escenario permitirá analizar cómo varían los caudales generados y los patrones de escorrentía, aportando a la evaluación de riesgos hídricos, servicios ecosistémicos y planificación adaptativa del territorio.

2.5. Informe hidrológico.

Se elaborará un informe técnico que consolide los resultados del inventario y caracterización de fuentes hídricas, resultados del modelo hidrológico y la información más relevante climática, edáfica y fisiográfica local que permiten definir procesos de escorrentía, retención, infiltración y caudales generados, los mapas de caudales para cada escenario evaluado. El documento presentará un análisis comparativo entre escenarios, interpretación de los resultados y recomendaciones para el manejo y conservación del recurso hídrico.

3. MODELACIÓN HIDRÁULICA

3.1. Modelo hidráulico unidimensional en HEC-RAS para tramos de cauce natural.

Se construirá la formulación de un modelo hidráulico 1D en HEC-RAS para representar el comportamiento del flujo en los cauces naturales definidos dentro del predio. El modelo incluirá secciones transversales, condiciones de borde, parámetros de rugosidad y caudales representativos, permitiendo simular el perfil hidráulico bajo diferentes escenarios de caudal.

3.2. Resultados y visualizaciones del modelo HEC-RAS (perfiles, secciones, mapas, tablas).

Como salida del modelo HEC-RAS, se generarán perfiles longitudinales del flujo, secciones transversales con niveles de tirante, mapas de tramos simulados y tablas con los resultados hidráulicos clave, incluyendo velocidades, profundidades y capacidad de conducción por tramo.

3.3. Modelo hidráulico bidimensional en IBER 2D para escorrentía superficial.

Se formulará e implementará un modelo 2D en IBER para simular el comportamiento distribuido del flujo superficial sobre el terreno. El modelo considerará las condiciones topográficas, de uso del suelo y rugosidad superficial del predio, permitiendo evaluar rutas de escorrentía, acumulación y zonas de retención natural.

3.4. Resultados y visualizaciones del modelo IBER 2D (profundidades, velocidades, acumulación, rutas de escorrentía).

El modelo IBER 2D generará salidas gráficas y cuantitativas como mapas de profundidad del flujo, velocidades superficiales, zonas de acumulación y rutas preferenciales de escorrentía. Estos resultados facilitarán la identificación de áreas críticas para la gestión del recurso hídrico y la conservación del ecosistema.

3.5. Informe hidráulico.

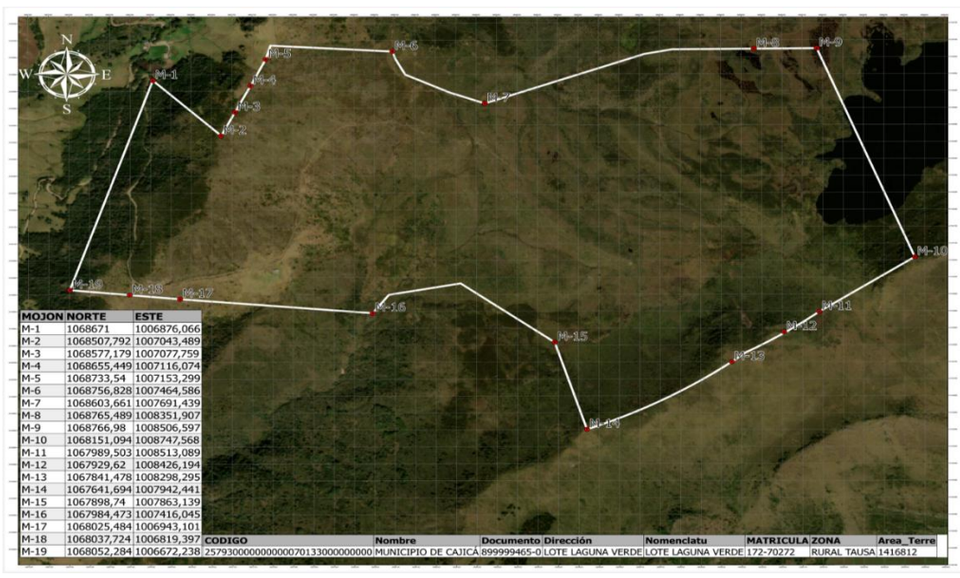
Se elaborará un informe técnico que documente la construcción, simulación y análisis de los modelos hidráulicos aplicados, incluyendo interpretación de resultados, mapas, tablas y recomendaciones preliminares para el manejo hídrico del predio. Este informe consolidará los hallazgos de los modelos HEC-RAS e IBER 2D en un documento único y estructurado.

4. CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA

La caracterización biótica es uno de los aspectos claves en el levantamiento de información de la línea base ambiental en los estudios de impacto ambiental, gracias a la información obtenida en campo es posible ordenar el territorio teniendo en cuenta atributos especiales de las especies, de su hábitat y de las diferentes interrelaciones entre ellas y las comunidades humanas cercanas. Este proyecto tiene como finalidad caracterizar los componentes bióticos de la Herpetofauna, Ornitofauna, Mastofauna y coberturas vegetales del predio a partir de metodologías estandarizadas: con esta caracterización se realizará la zonificación ambiental con herramientas SIG generando información de primer nivel para el ordenamiento ambiental del territorio promoviendo la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

4.1. Metodologías por implementar

Población y Muestra: Para el diagnóstico y caracterización de la fauna y flora se seleccionarán dos senderos con vocación turística presentes en la Reserva (Figura 1) bajo la técnica estandarizada de Raps.



MOJON	NORTE	ESTE
M-1	1068671	1006876,066
M-2	1068507,792	1007043,489
M-3	1068577,179	1007077,759
M-4	1068655,449	1007116,074
M-5	1068733,54	1007153,299
M-6	1068756,828	1007464,586
M-7	1068603,661	1007691,439
M-8	1068765,489	1008351,907
M-9	1068766,98	1008506,597
M-10	1068151,094	1008747,568
M-11	1067989,503	1008513,089
M-12	1067929,62	1008426,194
M-13	1067841,478	1008298,295
M-14	1067641,694	1007942,441
M-15	1067898,74	1007863,139
M-16	1067984,473	1007416,045
M-17	1068025,484	1006943,101
M-18	1068037,724	1006819,397
M-19	1068052,284	1006672,238

CODIGO	Nombre	Documento	Dirección	Nomenclatu	MATRICULA	ZONA	Area_Terre
25793000000000007013300000000	MUNICIPIO DE CAJICÁ	899999465-0	LOTE LAGUNA VERDE	LOTE LAGUNA VERDE	172-70272	RURAL TAUSA	1416812

Figura 1 Polígono para la caracterización del componente Biótico en Tausa, Cundinamarca.

Estos inventarios biológicos rápidos (RAP) son programas que permiten conocer rápidamente la biodiversidad de un área. Son una herramienta importante para la conservación de la naturaleza.

¿Qué hacen los RAP?

- Recopilan información científica relevante sobre la flora y fauna de un área.
- Ayudan a proteger áreas biológicamente importantes de daños irreversibles.
- Han apoyado la creación de más de 20 millones de hectáreas de áreas protegidas.
- Han permitido el descubrimiento de más de 1.400 especies nuevas para la ciencia.

¿Cómo se realizan los inventarios de biodiversidad?

- Se pueden identificar tres etapas: preliminar, de campo y de laboratorio.
- En la etapa preliminar se establecen los objetivos, las áreas de trabajo y los grupos taxonómicos a inventariar.
- Se utilizan diferentes técnicas de muestreo, estudios o métodos de conteo.
- Se puede usar desde una lupa portátil hasta imágenes de paisajes completos captadas por satélite.

¿Por qué son importantes los inventarios biológicos?

- Son esenciales para entender la estructura y función de las comunidades naturales.
- Son clave para estudios ambientales y sostenibilidad.

Para el diagnóstico y caracterización de la fauna se estudiarán los siguientes grupos taxonómicos en una fase de campo de mínimo 3 días:

- Herpetofauna: Se estudiará la composición y estructura de las comunidades de anfibios y reptiles presentes en la zona.
- Ornitofauna: Se estudiará la composición y estructura de las comunidades de aves diurnas presentes en la zona.
- •Mastofauna: Se estudiará la composición y estructura de las comunidades de micromamíferos (mamíferos pequeños) mesomamíferos (mamíferos medianos) y macromamiferos (mamíferos grandes) además de mamíferos voladores presentes en la zona.

Para el diagnóstico y caracterización de la flora se estudiarán los siguientes aspectos:

- Coberturas vegetales: se estudiará la composición y estructura de los árboles (fustales) mayores a 5 cm de DAP, pastizales y pajonal frailejonal presente en la zona.

Para detallar el proceso de selección de la muestra, justificando su representatividad:

- Para los muestreos de fauna se realizarán transectos de 50m de acuerdo a las características de cada uno de los grupos a evaluar, la representatividad estará dada por el esfuerzo de captura y el éxito de captura a partir de estimadores de representatividad como los índices de diversidad y la curva de acumulación de especies.

Instrumentos y Herramientas. - Los instrumentos de recolección de datos incluirán:

- Hojas de registro para anotar las observaciones de especies durante los recorridos de transectos.
- Equipos fotográficos
- Guías de campo y literatura especializada para la identificación taxonómica de las especies encontradas.
- Gramera, pie de rey, cinta métrica, GPS.

Para el registro, validez y confiabilidad de los instrumentos seleccionados se ajustarán de acuerdo con la normatividad propuesta por la línea de base ambiental del componente biótico consistente en el libro de "Técnicas para el estudio de la biodiversidad" de Villareal et al 2006.

Caracterización por componente: Antes de realizar los muestreos, se realizará la documentación previa a partir de la revisión de fuentes de información secundaria para cada uno de los grupos taxonómicos a evaluar, de esta manera se tendrá un listado previo de especies potencialmente presentes en el área de estudio.

4.1.1. Insectos focales:
Los abejorros de páramo son insectos polinizadores que viven en los páramos y bosques altoandinos en Colombia. Son robustos, peludos y tienen adaptaciones para vivir en grandes elevaciones.

Características

- Pertenecen a la familia Apidae y al género Bombus.
- Son diurnos y más activos entre las 5:30 a.m. y las 8:00 a.m.
- Tienen hábitos polinizadores, buscan principalmente polen en lugar de néctar.
- Polinizan numerosas plantas silvestres y cultivadas, como tomates, papa, frijol entre otros.

Toma de datos: Cerca de cada parcela de vegetación se delimitará un transecto lineal de búsqueda libre para recolectar mariposas diurnas con red entomológica o jama durante 8 hora diarias, estas se repartirán de 6:00 - 10:00 am y de 14:30 – 18:30 pm. Los abejorros serán colectados, identificados preliminarmente, fotografiadas y marcadas en el ala derecha con un marcador de punta fina y tinta a base de xileno, estos ejemplares llevarán un registro individual para estimar la abundancia de las poblaciones bajo modelos de Marca-Recaptura (Andrade et al., 2013).

Fase laboratorio: La identificación de los especímenes colectados se realizará en laboratorio. Para la determinación de los ejemplares se utilizará bibliografía especializada y se corroborarán con ayuda de especialistas nacionales.

4.1.2. Herpetofauna
Anfibios: Son un grupo de vertebrados que llevan una vida que se desarrolla tanto en agua como en la tierra, se caracterizan por pasar por diversos cambios morfológicos a lo largo de su ciclo de vida, encontramos ranas, sapos, salamandras.
Reptiles: Son un grupo de vertebrados provistos por escamas epidérmicas de queratina, que mudan cada cierto tiempo, encontramos serpientes, culebras, lagartos, tortugas.

El proceso de selección de la muestra se llevará a cabo mediante un muestreo sistemático utilizando una combinación de técnicas. Se establecerán transectos aleatorios de 50 mts en diferentes tipos de hábitats dentro del predio, y se aplicarán métodos de muestreo activo para capturar y registrar la presencia de especies.

Muestreo activo:

- Colecta oportunista: Este método implica la búsqueda no sistemática de organismos en diferentes momentos del día
- Encuentro visual: Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos durante un tiempo fijo
- Búsqueda libre y sin restricciones: Para determinar riqueza y abundancia relativa, se realizarán recorridos de 2 horas diurnas y 2 horas nocturnas diarias por punto de muestreo; este nos facilita muestrear sitios de difícil acceso sobre los cuales no se pueden establecer los transectos. (Rueda, Castro, & Cortez, 2006) (Gutiérrez & Ramírez, 2004)
- Transectos de banda estrecha: Se establecerán transectos aleatorios, por cada sitio de muestreo, de 4m x 50m, cada uno con una duración aproximada de 40 minutos, teniendo 3 transectos diurnos y tres transectos nocturnos diarios. (Rueda, Castro, & Cortez, 2006).

Criterios de manejo y colecta: Los especímenes registrados durante los muestreos descritos anteriormente, serán depositados en bolsas de tela y bolsas plásticas independientes; cuidando de proveer la humedad necesaria para el espécimen durante su determinación. Esta se hará en el campamento de la expedición, los individuos serán medidos, se tomarán registros fotográficos, y se colectarán únicamente dos ejemplares por morfotipo. Ningún espécimen que pertenezca a una especie vulnerable o en peligro será colectado. Una vez registrados todos los datos, el espécimen será transportado al lugar donde fue encontrado y allí será liberado en un plazo no mayor a 24 horas. La persona que lo manipule usará guantes para evitar la transmisión de posibles enfermedades a los anfibios manipulados. Las colectas implican realizar un procedimiento éticamente responsable con el espécimen para su eutanasia; evitando dolor o maltrato; para este caso se aplicará un anestésico como Roxicaína al 2%, utilizado frecuentemente para estos casos.

4.1.3. Ornitofauna

Para lograr el diagnóstico y caracterización de avifauna se definirán los puntos de muestreo fijos en un radio a distancias perpendiculares del trayecto, estudiando aves por unidad de área.

Método de observación:

Observaciones fijas: Contar todas las aves en un punto fijo por un tiempo establecido de 10 minutos, tomando coordenadas de cada punto para así determinar distancias entre las aves observadas. Se ubicarán 5 puntos por cada transecto de 50 m en diferentes puntos de la zona para obtener una muestra representativa de las aves.

Captura con red de niebla: Se utilizará principalmente para capturar el ave mediante redes con fibras delgadas que no logran llamar la atención en el entorno y así poder estudiarlas.

Se ubicarán 5 redes de niebla en transectos de 50 m en diferentes puntos de la zona para estimar la diversidad de aves presentes.

Grabaciones de vocalizaciones: Se debe grabar la vocalización de un ave una vez sea detectada, acercándose lentamente al ave para obtener una menor distorsión del sonido.

Playback: Estudio de reproducción de canto para inducir respuesta de las aves.

Durante la captura se plantea tomar una muestra del plumaje para realizar análisis posteriores.

Instrumentos y Herramientas:

Formato de recolección de datos:

Tabla 1. Formato para la recolección de datos observación de aves

Formato para la recolección de datos observación de aves																
Investigadores:																
No.	Género	Especie	Sexo	Hábitat	Estrato	E. social	Registro	A. reproductiva	Alimento	Sustrato	Maniobra	Hora	Fecha	Altitud	Comentarios	Edad

- Sexo: macho = M; hembra = H; desconocido = U
- Edad: adulto = Ad; juvenil = Juv; polluelo = P
- Fecha: dd/mm/aaaa; Hora: en formato de 24 horas
- Hábitat: bosque = B; varzea = V; morichal = M; matorrales y rastrojos = MR; pastizal = P; sabana = S; manglar = MN; páramo = PR; igapo = I; mata de monte = MM; bosque de galería = BG; cultivos = C.
- Estrato: aéreo = A; dosel = D; subdosel = SD; medio = M; sotobosque = SB; herbáceo-suelo = S; árboles emergentes = AE; claro = CL
- Sustrato: arbusto = Ar; árbol =A; epifitas = EP; enredadera = Ee; liana = Li; palma = Pl; borde de bosque = BB.
- Estructura social: solitario = S; pareja = P; grupo específico = GC; grupo mixto = GM; grupo familiar = GF; bandada = B; colonial = C.
- Tipo de registro: visual = O; Auditiva = E; visual y auditiva = OE.
- Actividad reproductiva (A.rep.): construcción de nido = T; cuidado parental en el nido = N; alimentación de polluelos = P; Volantones con sus padres = V; Asamblea de cortejo (Iek) = A

- Alimento: semillas = S; frutas = F; insectos pequeños = IP; insectos grandes = IG; vertebrados pequeños = VP; vertebrados grandes = VG; carroña = C; néctar = N.
- Maniobra de forrajeo: colgarse = CO; vuelo sostenido = VU; persecución = PE; remover hojas = RH; picotear = PI; introducir pico = IP; abrir sustrato = AS; agacharse = AG; estirarse = ES; empinarse = EM; brincar a los lados = BR; brincar arriba = BA; salida aérea = SA; salida a recoger = SG; salida a sustrato = SS; descender =DE.
- Sustrato de alimentación: suelo = S; follaje = F; tronco y ramas grandes = T; ramas medianas y pequeñas = R; aire = A; agua = G.

Criterios de manejo y colecta: No se tiene previsto colectar ningún ave de las que se capturan en las redes. Salvo que ocurra una muerte inesperada, el espécimen será preparado según las normas para colecciones científicas y depositado en el Museo de Historia Natural UD. Los especímenes capturados en red serán registrados mediante fotografías e inmediatamente liberados en campo.

4.1.4. Mastofauna

Mamíferos pequeños, medianos y grandes:

La población de mamíferos son una representación de la fauna silvestre, se destacan por ser desempeñan roles muy variados en los ecosistemas: ejercen control biológico de invertebrados y otros vertebrados de menor tamaño, son dispersores y depredadores de semillas, algunos son polinizadores, otros contribuyen al depósito de nutrientes en ecosistemas acuáticos y también cumplen un papel importante en la remoción del suelo y la generación de refugios (cuevas) que pueden ser usados por otras especies.

El proceso de muestreo se realizará durante 7 días seguidos, se implementará las diferentes opciones para recolección y caracterización de las especies posibles a encontrar, validando factores como clima, tiempo y zona, esto con el fin de poder instalar la trampa y llevar una precisión con la captura física o digital implementando la respectiva trampa.

Instrumentos y Herramientas:

Se realizará una breve entrevista a los residentes cercanos del, con el fin de poder tener información más precisa del tipo de especies que quizás hayan identificado y así poder tener idea con lo que nos podamos encontrar e implementar estrategias para su posible captura.

En este caso, la efectividad y precisión van ligados al tipo de cebo que se use para atraer a la especie, técnica efectiva al momento de armar la trampa y tener un resultado efectivo.

Procedimiento de Recolección y Análisis de Datos:

- Inicialmente, precisar/observar indicadores donde posiblemente frecuenten las especies (heces, pelo, huellas, senderos, etc.).
- De acuerdo con lo visualizado, establecer tipo de trampa y cebo, ya sea un mamífero grande o mediano, de acuerdo con las anteriores características.
- Buscar un ángulo de percepción, ya sea para el registro digital (foto o video) o la implementación de la trampa Sherman o Tomahawk.
- Garantizar la efectividad de la técnica para obtener resultados en capturas y registros digitales.
- Finalmente, debemos tener en cuenta la recolección de datos adicionales como muestreo de huellas aplicando la técnica de yeso, donde se puede usar un molde que dé la firmeza lateral y poder rellenar para obtener la muestra. Adicionalmente, revisar en la cobertura vegetal posibles huellas y pelajes.

Muestreo Mamíferos pequeños: Se ubicarán 5 trampas Sherman por cada transecto de 50 m, en diferentes puntos de la zona para estimar la diversidad de especies de este grupo presentes.

Muestreo Mamíferos medianos: Se ubicarán 5 trampas Tomahawk por cada transecto de 50 m, en diferentes puntos de la zona para estimar la diversidad de especies de este grupo presentes.

Mamíferos grandes: Se ubicarán 5 trampas cámara por cada transecto de 50 m, en diferentes puntos de la zona para estimar la diversidad de especies de este grupo presentes. Se incluirá el muestreo de huellas y excretas.

Criterios de manejo y colecta: Los especímenes que sean capturados en redes de niebla (murciélagos); trampas Sherman y de caída (roedores y otros micromamíferos); serán transportados en bolsas de tela al campamento para su determinación y toma de fotografías. Los especímenes que no sean colectados serán devueltos al lugar de la captura en menos de 24 horas; durante el cautiverio se les administrara una bebida energética para solventar su alimentación (agua con miel). Se colectarán únicamente dos especímenes por morfotipo; las hembras lactantes o preñadas no serán colectadas. Las colectas implican realizar un procedimiento éticamente responsable con el espécimen para su eutanasia; evitando dolor o maltrato; para este caso se aplicará un anestésico como Hidrocloruro de Ketamina, que en primera instancia generará un estado disociativo y posteriormente la eutanasia.

4.1.5. Componente Vegetal

Se llevará a cabo el levantamiento vegetal para la caracterización fisionómica estructural y abundancia en tres sitios de muestreo dentro del predio; cada punto será muestreado mediante el establecimiento de 3 parcelas de 10 m de ancho por 10 m de largo, en la que se ejecutarán los protocolos estándares para la caracterización fisionómica y estructural.

Dentro de la caracterización florística se deberá tener en cuenta como significativas las siguientes categorías de especies: las "Dominantes", por su mayor abundancia (se consideran como las verdaderas edificadoras de la comunidad vegetal); las "Indicadoras", estrechamente unidas a la presencia de un factor, condición o carácter del medio; las "Claves", por jugar un papel fundamental en el funcionamiento biótico del ecosistema (hábitat y refugio de numerosas especies de la flora y de la fauna), las especies "en Peligro de Extinción", cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación la siguen afectando (se encuentran en peligro por una o varias causas: pérdidas o cambios en el hábitat, predación, competencia, enfermedades o causas desconocidas); las "Vulnerables", cuando corren el riesgo de pasar a la categoría de "en peligro" en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos; las "Paleoendémicas", por poseer una disposición restringida por representar "reliquias" de un área que fue de mayor extensión en el pasado; las "neoendémicas", ocupando un área menos extensa dado su origen reciente; las "Invasoras", típicamente oportunistas o pioneras; "introducidas", ajenas a la formación vegetal, cuya presencia y permanencia, intencional o no, está directamente vinculada a la actividad humana; las de "Interés Forestal", pertenecientes a la vegetación natural y dada su densidad, calidad y vitalidad permiten definir el potencial forestal de la unidad de vegetación; las de "Interés Etnobotánico", pertenecientes a la vegetación natural cuyos productos no forestales (secundarios) son o pueden ser usados por el hombre y por lo mismo tener una proyección desde el punto de vista del Biocomercio.

Formato para la recolección de datos población arbórea de preferencia, se realizarán parcelas de 10 X10 m para la caracterización de esta comunidad.

Tabla 2. Formato para la recolección de datos población arbórea

Formato para la recolección de datos población Arboreas de preferencia								
Investigadores:								
N.	Nombre común	Familia	Genero	Especie	Habito	Sitio de muestreo	Fecha y hora	Comentarios

- Número o código
- Familia: nombre de la familia taxonómica
- Género: nombre del género taxonómico
- Especie: epíteto específico de la especie
- Hábito: porte o apariencia de la planta: (a) árbol, (r) arbusto, (h) hierba, (l) liana, (he) hemiepífita
- Sitio de muestreo. En este caso corresponde a un código el cual debe estar referenciado en una tabla de Sitios de muestreo.
- Fecha cuando se realizó la fase de campo (días/mes/año completo)
- Comentarios: Información relevante

Criterios de colecta: A cada individuo se tomará una muestra de las ramas terminales, procurando la presencia de frutos o flores. Todas las muestras serán prensadas en campo y posteriormente llevadas el Herbario Forestal de la Universidad Distrital para su determinación y depósito.

Con los datos obtenidos se aplicarán diferentes índices para el estudio de la biodiversidad, serán los siguientes:

Estimadores de Biodiversidad

Abundancia relativa: La frecuencia de detección de cada especie es utilizada como índice de abundancia relativa, el estimado de la abundancia permite encontrar las especies que están determinando diferencia o igualdades entre una comunidad u otra, se muestra gráficamente ordenando las especies de mayor a menor según el número de individuos. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2004, pag. 111)

Índice de Margalef:

El índice de diversidad de Margalef es un índice de riqueza de especies; El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando existe solo una especie en la muestra y el máximo valor obtenido es cinco, y ocurre cuando el número de especies presentes es elevado. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021):

$$I = \frac{(s-1)}{LnN}$$

S= Número de especies (riqueza de especies).
N= Número de todos los individuos de todas las especies.

Índice de Simpson:

El índice de diversidad, también conocido como el índice de dominancia de las especies; el valor oscila entre el 0 y el 1. Cuanto más se acerca este valor a la unidad, existe una mayor probabilidad de que la muestra esté dominada por una sola especie y cuanto más se acerque este valor a 0, mayor es la biodiversidad de un hábitat. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021):

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

S= Número de especies (riqueza de especies).

ni= Número de individuos de la especie i.

N= Número de todos los individuos de todas las especies.

Índice de diversidad de Shannon-Weiner:

Es el índice de diversidad empleado para medir la biodiversidad específica, el valor de este índice va desde 0 hasta 5, donde, valores inferiores a 2 son considerados bajos en diversidad y valores superiores a 3 lugares altos en diversidad de especies. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021):

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

S= Número de especies (riqueza de especies).

Pi= Proporción de individuos de la especie i, respecto al total de individuos de todas las especies (Es decir, la abundancia relativa de la especie). Que es igual a ni/N.

ni= Número de individuos de la especie i.

N= Número de todos los individuos de todas las especies

5. CAPACIDAD DE CARGA

5.1. Capacidad de carga física (CCF)

Es el límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio, en un tiempo determinado y se puede expresar con la siguiente formula (Cifuentes, 1999).

$$CCF = \frac{V}{a} * s * t$$

Donde:

V/a: Visitantes / área ocupada

s: Superficie disponibilidad para uso público

t: Tiempo necesario para ejecutar la visita

5.2. Capacidad de carga real (CCR)

Es el límite máximo de visitas, determinando a partir de la CCF de un sitio, luego de someterla a los factores de corrección de las variables de un sitio definido (ambientales, físicas, ecológicas, sociales y de manejo).

$$CCR = (CCF - FC1) - \cdots FCn$$

Donde FC es un factor de corrección expresado en porcentaje; la fórmula de cálculo sería la siguiente:

$$CCR = CCF * \frac{100 - FC_1}{100} * \frac{100 - FC_2}{100} * \frac{100 - FC_n}{100}$$

$$FC = \frac{Ml}{Mt} * 100$$

Donde:

FC: Factor de corrección

Ml: magnitud limitante de la variable

Mt: Magnitud total de la variable

5.3. Factores de corrección

Se calculan los factores de corrección en función de la formula general:

Tabla 3. Factores de corrección de las variables analizadas.

VARIABLES FÍSICAS	VARIABLES AMBIENTALES	VARIABLES ECOLÓGICAS	VARIABLES SOCIALES
FC Erodabilidad FC Anegamiento FC accesibilidad	FC Precipitación FC Brillo Solar FC Cierres temporales	FC Fauna FC Flora	FC Social

Fuente: Cifuentes 1999.

Variables Físicas

- FC Erodabilidad: Es la susceptibilidad del suelo a erosionarse, viendo la erosión como el desgaste y la fragmentación de la superficie del suelo por acción del agua, el aire y efectos antrópicos (Cubillos & Jiménez, 2011). Para este factor se debe analizar la textura del suelo y la pendiente relacionada a ésta.

$$FC\ Erodabilidad = 1 - \frac{Longitud\ afectada\ por\ erodabilidad}{Longitud\ del\ sendero * Ancho\ promedio\ del\ sendero}$$

- FC Anegamiento: Es el área afectada por inundación o encharcamiento de sectores del sendero, este factor de corrección suministra información al administrador, relacionada con el estado del suelo y su deterioro por la utilización de este para el ecoturismo. Si bien su origen proviene de las condiciones propias del lugar, la información recolectada en el desarrollo de la estimación de la capacidad de carga turística, y un constante monitoreo serán las mejores herramientas para la toma de decisiones a largo plazo sobre factores físicos y de planeación que afecten el área de estudio (Cubillos & Jimenez, 2011).

$$FC\ Anegamiento = 1 - \frac{Área\ anegada}{Longitud\ total\ del\ sendero * Ancho\ promedio\ del\ sendero}$$

Tabla 4. Grados de anegamiento

GRADO DE ANEGAMIENTO	PROFUNDIDAD
Bajo	0-6 cm
Medio	6-15 cm
Alto	>15 cm

Fuente: (Bernal & Gutiérrez, 2014).

- FC Accesibilidad: Está relacionado con la comodidad, dificultad y seguridad que experimenta el turista al desplazarse en los senderos, para su cálculo se plantea un sistema de graduación que el senderista necesita saber y diferenciar las dificultades que tendrá que afrontar, para saber de ante mano los retos que va a afrontar durante el recorrido del sendero de manera que suponga siempre un reto dentro del marco de sus posibilidades (Cubillos & Jiménez, 2011).

$$FC = 1 - \frac{Longitud\ afectada\ (pendientes\ mayores\ a\ 16°)}{Longitud\ total\ de\ los\ senderos}$$

El grado de dificultad se estableció de acuerdo con el grado de pendiente según la tabla de acceso a los senderos:

Tabla 5. Grado de dificultad de acceso a los senderos.

PENDIENTE (°)	GRADO DE DIFICULTAD
<5	Muy baja
6-15	Baja
16-30	Media
31-45	Alta
>45	Muy alta

Fuente: (Cubillos & Jiménez, 2011)

5.4. Variables ambientales

- FC Precipitación: Es el impedimento que siente el visitante para desplazarse por el sendero en presencia de lluvia, es un factor importante puesto que es la principal causa del deterioro del suelo, ya que se asocia con la erosión. Para este factor se estudia el comportamiento de lluvias por un periodo de tiempo determinado para identificar fenómeno niño y niña, para posteriormente emplearlo en la siguiente ecuación:

$$FC\ Brillo\ solar = 1 - \frac{Horas\ de\ sol\ limitantes}{Horas\ al\ año\ que\ el\ parque\ esta\ abierto} * \frac{Metros\ del\ sendero\ sin\ sin\ cobertura}{Metros\ totales\ del\ sendero}$$

- FC Cierres temporales: Es el número de días en los cuales no se presta el servicio al público.

● FC Fauna: Se consideran para esto especies representativas o indicadoras, susceptibles de ser impactadas por cualquier actividad realizada por el turista (Cifuentes, 1999), este factor de corrección puede ser estimado bajo dos metodologías:

- Identificar a partir de información científica las etapas del ciclo de vida de una especie que puede verse afectados por senderismo: Reproducción, gestación y crianza.
- Identificar zonas con evidencia o presencia de individuos, si los comportamientos de este se ven afectados por cualquier actividad del ecoturismo.

Las especies de fauna más representativas pueden ser sometidas a una calificación por parte del personal del parque, en función de tres variables: Desplazamiento por tránsito de visitantes, presencia de individuos en el sendero y el grado de amenaza de la especie (Bernal & Gutiérrez, 2014).

● FC Vegetación: Este factor está asociado en información de coberturas vegetales presentes en el sendero y seleccionando el tipo de vegetación más vulnerable, o se puede abordar información referente a los ciclos de vida de la vegetación que pueda verse afectada por la presencia de visitantes, por lo tanto, se puede tener una magnitud limitante y un total en tiempo y longitudes (Bernal & Gutiérrez, 2014).

5.5. Variables Sociales

Es la distancia apropiada que se debe mantener entre cada grupo de visitantes que se encuentra en el sendero simultáneamente, está enfocado en mejorar su experiencia y adicionalmente no generar una mayor presión al entorno, su desarrollo es dependiente de variables que se encuentra de manera participativa como lo son la distancia que se deja entre grupos y el promedio de personas que maneja un guía en cada recorrido, adicionalmente un factor cuantitativo como lo es la longitud total del sendero (Bernal & Gutiérrez, 2014).

Capacidad de Manejo (CM): Es la capacidad institucional para abordar el manejo de las actividades ecoturísticas, vista desde variables de infraestructura, equipamiento y personal (Cubillos & Jiménez, 2011).

Tabla 8. Rangos de evaluación de la capacidad de manejo.

%	Valor	Calificación
<35	0	Insatisfecho
36-50	1	Poco satisfecho
51-75	2	Medianamente satisfecho
76-89	3	Satisfecho
>90	4	Muy satisfecho

Fuente: Norma ISO 14001:2010

Capacidad de Carga Efectiva o Permisible (CCE): Es el límite máximo de visitas que puede permitir, dada la capacidad para manejarlas y ordenarlas. Se obtiene comparando la CCR con la Capacidad de Manejo de la Administración del área protegida (Cifuentes, 1999).

$$CCE = CCR * CM$$

PRODUCTOS O ENTREGABLES

RECARGA HÍDRICA

1. Delimitación geográfica del área de estudio.
2. Caracterización edafológica, uso del suelo y cobertura vegetal.
3. Análisis climático (tendencias históricas y escenarios proyectados RCP).
4. Estimación y diagnóstico de recarga hídrica mediante al menos dos métodos (balance hídrico, índice de infiltración, descenso freático, modelación).
5. Simulación de escenarios de recarga (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático).
6. Informe de recarga hídrica.

MODELACIÓN HIDROLÓGICA

1. Inventario y caracterización de fuentes hídricas (quebradas, manantiales, escurrimientos y zonas encharcadas).
2. Modelo hidrológico funcional (HEC-HMS, SWAT, u otro) calibrado para el predio.
3. Estimaciones de caudales: mínimo, medio, máximo y base.
4. Simulación de escenarios hidrológicos (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático).
5. Informe hidrológico.

MODELACIÓN HIDRÁULICA

1. Formulación de un Modelo hidráulico unidimensional en HEC-RAS para tramos de cauce natural.
2. Resultados y visualizaciones del modelo HEC-RAS (perfiles, secciones, mapas, tablas).
3. Modelo hidráulico bidimensional en IBER 2D para escorrentía superficial.
4. Resultados y visualizaciones del modelo IBER 2D (profundidades, velocidades, acumulación, rutas de escorrentía).
5. Informe hidráulico.

CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA

1. Informe técnico con la caracterización biótica (listado de especies presentes en la zona).
2. Informe técnico con la composición y estructura de cada uno de los componentes bióticos analizados en la zona.
3. Informe técnico con la representatividad de especies en criterios de amenaza, endemicidad, rareza, hábitos y gremios tróficos.
4. Registro en matriz de datos Darwin Core.
5. Registros fotográficos del trabajo en campo y laboratorio.

CAPACIDAD DE CARGA

1. Informe técnico con el cálculo de la capacidad de carga física para el sendero presente en la zona.

PERSONAL MÍNIMO

Para el desarrollo del contrato se propone un equipo de trabajo mínimo, el cual debe cumplir con toda la estructura necesaria para garantizar el desarrollo del contrato. El proponente deberá disponer de todos los profesionales necesarios para la ejecución del contrato, que posteriormente se enunciaran.

PERFIL	CANTIDAD	DEDICACIÓN
Coordinador	1	50%
Biólogo	1	50%
Especialista hidrólogo/hidráulico	1	50%
Especialista Forestal	1	50%
Especialista ambiental	1	50%

Profesional de apoyo	2	50%

Parágrafo Segundo: Los documentos del proceso forman parte del presente contrato y definen igualmente las actividades, alcance y obligaciones del contrato.

Cláusula 3 – Valor del Contrato: Para todos los efectos legales y fiscales, el valor total del presente contrato es la suma de **CUATROCIENTOS MILLONES DE PESOS COP ($400.000.000) M/CTE** incluido IVA y demás impuestos a que haya lugar. Conforme a la propuesta económica presentada:

ITEM	INSUMO	DESCRIPCIÓN GENERAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANT	IMPUESTO APLICABLE	VALOR UNITARIO	VALOR IVA	VALOR UNITARIO IVA INCLUIDO	VALOR TOTAL IVA INCLUIDO
1	RECARGA HÍDRICA	1.1 Delimitación geográfica del área de estudio. 1.2 Caracterización edafológica, uso del suelo y cobertura vegetal. 1.3 Análisis climático (tendencias históricas y escenarios proyectados RCP). 1.4 Estimación de recarga hídrica mediante al menos dos métodos (balance hídrico, índice de infiltración, descenso freático, modelación). 1.5 Simulación de escenarios de recarga (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático). 1.6 Informe de recarga.	GLOBAL	1	19%	$66.569.566,67	$12.648.218	$79.217.784	$79.217.784
2	MODELACIÓN HIDROLÓGICA	2.1 Inventario y caracterización de fuentes hídricas (quebradas, manantiales, escurrimientos y zonas encharcadas). 2.2 Modelo hidrológico funcional (HEC-HMS, SWAT, u otro) calibrado para el predio. 2.3 Estimaciones de caudales: mínimo, medio, máximo y base. 2.4 Simulación de escenarios hidrológicos (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático).	GLOBAL	1	19%	$52.352.900,00	$9.947.051	$62.299.951	$62.299.951
3	MODELACIÓN HIDRÁULICA	3.1 Modelo hidráulico unidimensional en HEC-RAS para tramos de cauce natural. 3.2 Resultados y visualizaciones del modelo HEC-RAS (perfiles, secciones, mapas, tablas). 3.3 Modelo hidráulico bidimensional en IBER 2D para escorrentía superficial. 3.4 Resultados y visualizaciones del modelo IBER 2D (profundidades, velocidades, acumulación, rutas de escorrentía). 3.5 Informe hidráulico.	GLOBAL	1	19%	$57.585.033,37	$10.941.156	$68.526.190	$68.526.190

4	CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA	4.1 Informe técnico con la caracterización biótica (listado de especies presentes en la zona). 4.2 Informe técnico con la composición y estructura de cada uno de los componentes bióticos analizados en la zona. 4.3 Informe técnico con la representatividad de especies en criterios de amenaza, endemicidad, rareza, hábitos y gremios tróficos. 4.4 Registro en matriz de datos Darwin Core. 4.5 Registros fotográficos del trabajo en campo y laboratorio	GLOBAL	1	19%	$109.661.344,00	$20.835.655	$130.496.999	$130.496.999
5	CAPACIDAD DE CARGA	5.1 Informe técnico con el cálculo de la capacidad de carga física para el sendero presente en la zona.	GLOBAL	1	19%	$49.965.609,67	$9.493.466	$59.459.076	$59.459.076
SUB TOTAL						**$336.134.454**			
IVA						**$63.865.546**			
TOTAL (IVA INCLUIDO)						**$400.000.000**			

Cláusula 4 - Disponibilidad Presupuestal: El gasto que ocasione el presente contrato se pagará con cargo a la siguiente disponibilidad presupuestal:

No. CDP	RUBRO	NOMBRE	VALOR
2025000851	2.3.1.3202001-2024251260047-2.3.2.02.02.008-1-1.2.3.4.02	ICLD LEY 99-DESTINO AMBIENTAL/Elaborar y ejecutar 1 Plan anual para la adquisición de predios, protección y mantenimiento de áreas de reserva hídrica/ADMINISTRACIÓN CENTRAL/Documentos de lineamientos técnicos para la conservación de la biodiversidad y sus servicios eco sistémico/ICLD LEY 99-DESTINO AMBIENTAL	$400.000.000,00

Clausula 5 - Plazo: El plazo de ejecución del contrato será de **CUATRO (04) MESES** contados a partir de la fecha de suscripción del contrato, previa expedición del registro presupuestal, aprobación de las garantías y suscripción del acta de inicio. Conforme al siguiente cronograma.

ACTIVIDAD	TIEMPO (meses)			
	1	2	3	4
1 Cronograma y Metodologías				
2 Recarga Hídrica				
3 Modelación Hidrológica				
4 Modelación Hidráulica				
5 Caracterización de flora y fauna				
6 Capacidad de carga				

Clausula 6 – Vigencia del contrato: La vigencia del contrato, será igual al término de ejecución más los cuatro meses contemplados para su liquidación.

Clausula 7 – Forma de pago. - La Alcaldía Municipal de Cajicá cancelará al contratista el valor del presente contrato de la siguiente manera:

El pago del presente contrato se realizará por el valor de la oferta presentada por el contratista mediante pagos parciales, para tal fin el contratista deberá presentar:

Un primer pago del 30% del valor total del contrato, a la entrega y recibo a satisfacción de los siguientes productos para cada uno de los proyectos vinculados sin ser acumulables avances parciales del contrato de consultoría:

RECARGA HÍDRICA

- Delimitación geográfica del área de estudio.
- Caracterización edafológica, uso del suelo y cobertura vegetal.
- Análisis climático (tendencias históricas y escenarios proyectados RCP).
- Estimación de recarga hídrica mediante al menos dos métodos (balance hídrico, índice de infiltración, descenso freático, modelación).
- Simulación de escenarios de recarga (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático).
- Informe de recarga hídrica.

Un segundo pago del 50% del valor total del contrato, a la entrega y recibo satisfacción de los siguientes productos para cada una de los proyectos vinculados al alcance del contrato de consultoría:

MODELACIÓN HIDROLÓGICA

- Inventario y caracterización de fuentes hídricas (quebradas, manantiales, escurrimientos y zonas encharcadas).
- Modelo hidrológico funcional (HEC-HMS, SWAT, GDB u otro) calibrado para el predio.
- Estimaciones de caudales: mínimo, medio, máximo y base.
- Simulación de escenarios hidrológicos (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático).
- Informe Hidrológico

MODELACIÓN HIDRÁULICA

- Modelo hidráulico unidimensional en HEC-RAS u otro para tramos de cauce natural.
- Resultados y visualizaciones del modelo HEC-RAS u otro (perfiles, secciones, mapas, tablas).
- Modelo hidráulico bidimensional en IBER 2D para escorrentía superficial.
- Resultados y visualizaciones del modelo IBER 2D (profundidades, velocidades, acumulación, rutas de escorrentía).
- Informe hidráulico.

Un tercer pago del 20% del valor total del contrato, a la entrega y recibo satisfacción de los siguientes productos para cada una de los proyectos vinculados al alcance del contrato de consultoría:

CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA

- Informe técnico con la caracterización biótica (listado de especies presentes en la zona).
- Informe técnico con la composición y estructura de cada uno de los componentes bióticos analizados en la zona.
- Informe técnico con la representatividad de especies en criterios de amenaza, endemicidad, rareza, hábitos y gremios tróficos.

- Registro en matriz de datos Darwin Core.
- Registros fotográficos del trabajo en campo y laboratorio.

CAPACIDAD DE CARGA

- Informe técnico con el cálculo de la capacidad de carga física para el sendero presente en la zona.

Adicionalmente, para la realización de cada uno de los pagos el contratista deberá presentar:

1. El informe del CONTRATISTA el cual debe ir acompañado de los anexos correspondientes a evidencias.
2. Entrega de cada insumo documental con recibo a satisfacción
3. Acreditación de estar al día en los pagos al sistema de seguridad social integral
4. Presentación de factura.

Por parte del supervisor se debe presentar:

1. Informe de cumplimiento por parte del Supervisor del Contrato y verificación por parte de estos,
1. Verificación del cumplimiento del pago de parafiscales.
2. Acta de pago parcial; y para el último pago acta de recibo final y terminación, y acta de liquidación.

En todo caso, los pagos al contratista quedarán atados a la programación del PAC y al cumplimiento de los demás requisitos legales que correspondan según el régimen tributario del CONSULTOR y verificación del cumplimiento del pago de parafiscales.

El último pago estará supeditado a la firma del Acta de recibo a satisfacción y del Acta de Liquidación del contrato acompañada de la certificación expedida por el revisor fiscal o por el representante legal, del cumplimiento de las obligaciones con los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las cajas de compensación familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje, de conformidad con lo establecido en el Artículo 50 de la Ley 789 de 2002; y a la liquidación definitiva del contrato. Para cada uno de los pagos que corresponda en desarrollo del presente contrato, el consultor y/o contratista deberá presentar la factura y/o cuenta de cobro según corresponda con el lleno de los requisitos legales y según corresponda a su régimen tributario.

El IVA y retención en la fuente a los pagos, se harán de acuerdo con las disposiciones legales sobre la materia.

La Administración Municipal sólo adquiere obligaciones con el proponente favorecido en el presente proceso de selección y bajo ningún motivo o circunstancia efectuará pagos a terceros.

Cada pago estará sujeto al PAC.

Cláusula 8 - Obligaciones del contratista: Además de las obligaciones de que trata el artículo 5º de la Ley 80 de 1993, **EL CONTRATISTA** se obliga con **EL MUNICIPIO** a desarrollar las siguientes obligaciones para el cumplimiento del objeto del contrato**:**

Obligaciones Específicas:

1. Realizar en los informes la delimitación geográfica del área del predio denominado Laguna Verde con matrícula inmobiliaria 172-70272, cédula catastral 57930000000000070133000000000, ubicado en el Lote Laguna Verde en la vereda el Salitre jurisdicción del municipio de Tausa, departamento de Cundinamarca, de propiedad del Municipio de Cajicá.
2. Ejecutar la caracterización edafológica, uso del suelo y cobertura vegetal del predio denominado Laguna Verde, entregando soportes.
3. Realizar la estimación de recarga hídrica mediante al menos dos métodos (balance hídrico, índice de infiltración, descenso freático, modelación), socializándolos con el supervisor y presentando por escrito en el informe final.

4. Presentar la simulación de escenarios de recarga (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático), presentando el informe de recarga respectivo con sus anexos en físico y/o digital según indicación del supervisor.
5. Realizar el inventario y caracterización de fuentes hídricas (quebradas, manantiales, escurrimientos y zonas encharcadas), presentando para tal efecto el Modelo hidrológico funcional (HEC-HMS, SWAT, GDB u otro) calibrado para el predio, las estimaciones de caudales: mínimo, medio, máximo y base, y la simulación de escenarios hidrológicos (actual, conservación, presión antrópica, cambio climático). La información debe estar consolidada en un informe físico.
6. Presentar en físico y/o digital el Modelo hidráulico unidimensional en HEC-RAS u otro para tramos de cauce natural, con los resultados y visualizaciones (perfiles, secciones, mapas, tablas).
7. Elaborar y presentar el Modelo hidráulico bidimensional en IBER 2D para escorrentía superficial, con los resultados y visualizaciones (profundidades, velocidades, acumulación, rutas de escorrentía). El entregable debe estar en físico y/o digital según indicación del supervisor.
8. Realizar y presentar en físico el Informe técnico con la caracterización biótica (listado de especies presentes en la zona).
9. Elaborar y presentar en físico el Informe técnico con la composición y estructura de cada uno de los componentes bióticos analizados en la zona.
10. Elaborar y presentar en físico el Informe técnico con la representatividad de especies en criterios de amenaza, endemicidad, rareza, hábitos y gremios tróficos.
11. Realizar el Registro en matriz de datos Darwin Core, con registros fotográficos del trabajo en campo y laboratorio. Presentar soporte en físico y/o digital del registro.
12. Presentar en físico un Informe técnico con el cálculo de la capacidad de carga física para el sendero presente en la zona.
13. Efectuar el análisis climático (tendencias históricas y escenarios proyectados RCP) que se presenten en el predio denominado Laguna Verde.
14. Todos los productos se deben entregar de manera física, debidamente impresa, con firmas originales y de manera digital, con el scanner de los entregables originales y además una USB y/o CD con los archivos en Shp y .pdf.
15. Atender los ajustes de diseño que se soliciten por parte de la Alcaldía Municipal que sean requeridas en los tiempos establecidos por el contratante y por ley.
16. Garantizar durante el desarrollo de la consultoría el cuidado y conservación del predio denominado Laguna Verde con matrícula inmobiliaria 172-70272, cédula catastral 25793000000000007013300000000, ubicado en el Lote Laguna Verde en la vereda el Salitre jurisdicción del municipio de Tausa, departamento de Cundinamarca.
17. Las demás que correspondan a la naturaleza del objeto contratado.

B. Obligaciones Generales:

1. Cumplir con el objeto del contrato dentro de los parámetros establecidos en los estudios previos, pliegos de condiciones y sus anexos, el contrato celebrado y la propuesta presentada.
2. Ejecutar idónea y oportunamente el objeto del contrato.
3. Responder por el pago de los impuestos que cause la legalización y ejecución del contrato en los tiempos establecidos por ley.
4. Hacer la actualización del cronograma y/o programación de la consultoría y cumplir a cabalidad con el mismo, realizando reporte periódico al contratante de los cambios a concertar.
5. Mantener indemne al Municipio de cualquier reclamación proveniente de terceros que tenga como causa sus actuaciones en desarrollo y ejecución del presente contrato.
6. Constituir a favor del Municipio las garantías que se señalen en el contrato, ampliar las vigencias de las mismas cuando se suspenda la ejecución, se amplíen los plazos o se adicione el valor del contrato.
7. Desarrollar con diligencia el objeto del contrato mediante la utilización de los recursos materiales, técnicos y humanos que requiera para la correcta y oportuna ejecución del contrato.
8. Suscribir junto con el supervisor del contrato, el Acta de Inicio, dentro los tres (3) días hábiles posteriores a la aprobación de las garantías y demás requisitos de legalización y ejecución por parte del Municipio.
9. Suscribir oportunamente acta liquidación del contrato y las modificaciones si las hubiera conjuntamente con el supervisor del contrato.
10. Obrar con lealtad en las etapas contractuales y post contractuales, respectivamente.
11. Atender las observaciones del supervisor.
12. Acreditar el pago de los aportes a los sistemas de seguridad social integral (salud y pensión) en los porcentajes establecidos en las normas legales vigentes.

13.Entregar los productos (Estudios y/o diseños) en el plazo establecido en el cronograma de actividades de la propuesta del consultor.
14.Suministrar y mantener durante la ejecución del contrato, el personal profesional ofrecido. Si el CONTRATISTA requiere cambiar el profesional o personal propuesto, deberá hacerlo con otro de un perfil igual o superior al que se pretende retirar. La aceptación del nuevo profesional estará sujeta a la aprobación del Municipio. Será por cuenta del CONTRATISTA el pago de los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de la obra, igualmente la elaboración de los subcontratos necesarios, quedando claro que no existe ningún tipo de vínculo laboral del personal con el Municipio.
15.Dar cumplimiento a las actividades estipuladas en el numeral 7.3 especificaciones técnicas de acuerdo a lo solicitado en el estudio previo.
16.Garantizar las condiciones de seguridad adecuadas para el personal que esté a su cargo.
17.Responder por todo daño que se cause a bienes, al personal que se utilice y a terceros en la ejecución del contrato.
18.Elaborar y entregar la documentación adicional requerida por el supervisor de acuerdo a lo encontrado durante el desarrollo de los indicados en los pliegos de condiciones.
19.Asumir el pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones de carácter laboral del personal que contrate para la ejecución del contrato, lo mismo que el pago de honorarios, los impuestos, gravámenes, aportes y servicios de cualquier género que establezcan las leyes colombianas y demás erogaciones necesarias para la ejecución del contrato. Es entendido que todos estos gastos han sido estimados por el proponente al momento de la presentación de la propuesta.
20.Suministrar al supervisor del contrato toda la información que le sea solicitada para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones que contrae, de acuerdo con los artículos 4º y 5º de la Ley 80 de 1993.
21.Presentar oportunamente las facturas, los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el pago.
22.Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.
23.Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause al MUNICIPIO por el incumplimiento del contrato.
24.Asistir a las reuniones que sean convocadas por el supervisor del contrato, para revisar el estado de ejecución del mismo, el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista o cualquier aspecto técnico o administrativo referente al mismo.
25.En cualquiera de los eventos anteriores, el CONSULTOR autoriza al MUNICIPIO a deducir los valores resultantes por estos conceptos de cualquier suma que ésta le adeude al CONSULTOR. En todo caso, el CONTRATANTE podrá realizar los actos procesales que sean indispensables para defender sus derechos.
26.Suscribir el acta de entrega, recibo y remisiones de todos los productos a entregar por la CONSULTORIA, con los funcionarios que EL MUNICIPIO designe para el efecto.
27.Cumplir con las normas reglamentarias vigentes para la aprobación de los diseños ante las entidades competentes.
28.Entregar los productos en el plazo establecido del cronograma de actividades de la propuesta del consultor
29.Desarrollar las actividades establecidas en el contrato, cumpliendo estándares de calidad y las condiciones y especificaciones técnicas pactadas.
30.Garantizar la calidad del servicio para que el objeto del contrato se cumpla en condiciones de calidad y eficiencia, para lo cual deberá constituir dentro de los tres (3) días siguientes a la suscripción del contrato, la garantía única.
31.Avisar oportunamente a la Alcaldía Municipal de Cajicá de las situaciones previsibles que puedan afectar el equilibrio financiero del contrato.
32.Conservar en buen estado los elementos que le sean entregados para el desarrollo del objeto contractual y devolverlos a la finalización del contrato.
33.Establecer y hacer cumplir los controles idóneos para una correcta prestación del servicio.
34.Presentar los informes específicos o extraordinarios, cuando le sean solicitados por el Supervisor
35.Garantizar la calidad del servicio prestado y responder por ellos de conformidad con lo estipulado en el artículo 5º. de la Ley 80 de 1993.
36.Las demás que correspondan a la naturaleza del objeto contratado

Clausula 9 - Garantías: **EL CONTRATISTA** se obliga a constituir, a más tardar dentro de los dos (2) días siguientes a la suscripción del contrato, a favor del Municipio de Cajicá, garantía única de cumplimiento, que deberá consistir en Póliza expedida por una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia, cuya póliza matriz esté debidamente aprobada por la Superintendencia Financiera de Colombia, que avale los siguientes amparos:

Amparo	Suficiencia	Vigencia
Cumplimiento del Contrato	20 % DEL VALOR DEL CONTRATO	PLAZO DEL CONTRATO Y SEIS (6) MESES MAS CONTADOS A PARTIR DE LA FIRMA DEL CONTRATO
Calidad del Servicio	20 % DEL VALOR DEL CONTRATO	PLAZO DEL CONTRATO Y UN (1) AÑO MAS CONTADOS A PARTIR DE LA FIRMA DEL CONTRATO
Pago de salarios prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales	15 % DEL VALOR DEL CONTRATO	PLAZO DEL CONTRATO Y TRES (3) AÑOS MAS

TOMADOR

- Para las personas jurídicas: la garantía deberá tomarse con el nombre o razón social y tipo societario que figura en el Certificado de Existencia y Representación Legal expedido por la Cámara de Comercio respectiva, y no sólo con su sigla, a no ser que en el referido documento se exprese que la sociedad podrá denominarse de esa manera.

- No se aceptan garantías a nombre del representante legal o de alguno de los integrantes del consorcio. Cuando el contratista sea una Unión Temporal o Consorcio, se debe incluir razón social, NIT y porcentaje de participación de cada uno de los integrantes.

- Para el Contratista conformado por una estructura plural (unión temporal, consorcio): la garantía deberá ser otorgada por todos los integrantes del Contratista, para lo cual se deberá relacionar claramente los integrantes, su identificación y porcentaje de participación, quienes para todos los efectos serán los otorgantes de la misma.

Parágrafo Primero: Indemnidad: EL CONTRATISTA mantendrá libre de cualquier daño o perjuicio y en consecuencia responderá e indemnizará al Municipio de Cajicá, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, como por los hechos u omisiones que le fueren imputables y que causen daño o perjuicio al Municipio y/o a terceros que se deriven de sus actuaciones o de las de sus subcontratistas o dependientes, dentro de la ejecución del presente contrato.

Parágrafo Segundo: Reposición de la Garantía. **EL CONTRATISTA** deberá reponer la garantía antes mencionada, cuando en razón de las sanciones impuestas, o de otros hechos, se disminuyere o agotare, o cuando el valor de la misma se vea afectado por razón de siniestros durante el término de ejecución del contrato, según sea el caso.

Parágrafo Tercero: Sociedad Intervenida: En el evento en que la Entidad que expida la póliza de seguro que sirva de garantía del contrato, sea intervenida, tomado su control o liquidada por el Gobierno Nacional a través de Entidad competente, y con ello se genere incertidumbre sobre el pago o efectividad de la garantía aportada, **EL CONTRATISTA** deberá de manera inmediata presentar nuevas pólizas o reemplazar la expedida por la compañía de seguros intervenida, sujeta a toma de control, o en proceso de liquidación.

Parágrafo Cuarto: EL CONTRATISTA se obliga a ampliar, modificar o prorrogar la garantía única de cumplimiento, en el evento que se aumente el valor del contrato o se prorrogue o suspenda su vigencia.

Clausula 10 – Distribución de los Riesgos en la Ejecución del Contrato: Para efectos del presente contrato, se determinó que existen los riesgos previsibles establecidos en el estudio previo, el cual hace parte integral del presente contrato.

Clausula 11 - Caso Fortuito Y Fuerza Mayor. Las partes quedan exoneradas de responsabilidad por el incumplimiento de cualquiera de sus obligaciones o por la demora en la satisfacción de cualquiera de las

prestaciones a su cargo derivadas del presente contrato, cuando la demora sea resultado o consecuencia de la ocurrencia de un evento de fuerza mayor o caso fortuito no imputable a la parte que la alega y que esté debidamente invocada y constatada de acuerdo con la ley y la jurisprudencia colombiana, salvo que el evento de fuerza mayor o caso fortuito haya ocurrido estando en mora la parte que invoca el evento de caso fortuito o fuerza mayor. La ocurrencia del evento de fuerza mayor o caso fortuito debe ser comunicada al supervisor del contrato a más tardar el quinto (5) día hábil siguiente a su acaecimiento. Si dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la aceptación por la parte a quien le fue invocado el evento, no se han superado sus efectos, las partes convendrán un plazo de suspensión del término del contrato mientras se supera tal situación.

Clausula 12 - Inhabilidades e incompatibilidades: **EL CONTRATISTA** declara bajo juramento, que se entenderá prestado con la firma y presentación del formato único de hoja de vida persona jurídica, que no se halla incurso en ninguna de las inhabilidades e incompatibilidades señaladas por la Constitución Política, la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1474 de 2011 y demás disposiciones concordantes.

Parágrafo: **Inhabilidades e Incompatibilidades Sobrevinientes:** Si llegare a sobrevenir inhabilidad e incompatibilidad en **EL CONTRATISTA**, éste renunciará a la ejecución del contrato previa autorización escrita del Municipio de Cajicá.

Clausula 13 - Propiedad de los Resultados: El Municipio de Cajicá mediante la celebración del presente contrato, adquiere todos los derechos, títulos e intereses de todos los documentos, datos específicos, muestras, dibujos, diseños, fotografías, documentos en borrador, y otros materiales tangibles o intangibles que **EL CONTRATISTA** haya producido como consecuencia del presente contrato. El Municipio de Cajicá tendrá la propiedad única y exclusiva de los productos. No obstante, la transferencia de los derechos patrimoniales a los que alude la presente cláusula, **EL CONTRATISTA** conservará la facultad de utilizar, para trabajos o desarrollos futuros, las metodologías, contenido conceptual, Know How, reglas, algoritmos y rutinas utilizadas, teniendo en cuenta que, en materia de derecho de autor, no se protegen las ideas, métodos o sistemas y que tal protección abarca únicamente la concreción y materialización de las ideas o su contenido conceptual. Para propósitos académicos o de investigación, **EL CONTRATISTA** podrá utilizar la información y desarrollos del contrato, previa autorización escrita del Municipio de Cajicá.

Clausula 14 - Confidencialidad y Reserva: **EL CONTRATISTA**, no podrá entregar, comunicar, copiar o dejar conocer la información que se genere en virtud del contrato o que le entregue **EL MUNICIPIO** para la ejecución del mismo, a terceros ajenos al personal del **CONTRATISTA** que participa en la ejecución del contrato o a los funcionarios del **MUNICIPIO**. Para efectos de la confidencialidad de la información se aplicará la reglamentación sobre informaciones confidenciales y secretos industriales de que tratan los artículos 260 a 266 de la Decisión 486 de 2001 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena. En caso de ser autorizado el uso de la información, **EL CONTRATISTA** dará el crédito respectivo al Municipio de Cajicá.

Clausula 15 - Estampillas: La Alcaldía Municipal de Cajicá efectuará los descuentos de Ley del orden Nacional y Municipal vigentes, de acuerdo con la información tributaria suministrada por **EL CONTRATISTA** a la Entidad y con la actividad objeto del Contrato.

El CONTRATISTA estará obligado a pagar los siguientes descuentos tributarios y gastos de estampillas:

PAGO DE ESTAMPILLA PARA EL FOMENTO Y ESTÍMULO PARA LA CULTURA: según lo establecido en el Artículo 251 y ss del Acuerdo 12 de 2020 (Estatuto Tributario Municipal) ajustado mediante Acuerdo Municipal No. 010 de 2021 en su artículo séptimo; la tarifa es el uno por ciento (1%) del valor total del contrato y sus adiciones antes de IVA.

PAGO DE ESTAMPILLA PRO BIENESTAR DEL ADULTO MAYOR: Según lo establecido en el Artículo 19 Acuerdo Municipal No del 11 de noviembre 2024, La tarifa de estampilla para el bienestar del adulto mayor será de 3.5%) del valor del contrato. Se aplicará una tarifa diferencial del (2%) para los contratos de prestación de servicios con personas naturales y cuyo valor del contrato no supere mil ciento sesenta (1.160) unidades de valor tributario.

PAGO TASA PRO DEPORTE Y RECREACIÓN: Según lo establecido en el Artículo 272 y ss del Acuerdo 12 de 2020 ajustado mediante Acuerdo Municipal No. 010 de 2021, en su artículo noveno; la tarifa es el uno por ciento (1%) del valor total del contrato y sus adiciones antes de IVA.

ESTAMPILLA PARA LA JUSTICIA FAMILIAR: Según lo establecido en el artículo 23 del acuerdo Municipal No del 11 de noviembre 2024, la tarifa corresponde al (2%) del valor del pago anticipado, si lo hubiere, y de cada cuenta que se pague al contratista

RETENCIÓN POR CONCEPTO DE ICA Según lo establecido en el artículo 6 del acuerdo Municipal No del 11 de noviembre de 2024. La tarifa se aplica según actividad de servicio y bien suministrado.

RETENCIONES NACIONALES Y DEPARTAMENTALES

Las retenciones correspondientes a descuentos nacionales se practican según la obligación estipuladas en el RUT independiente de las obligaciones de cada uno de los oferentes.

En caso de tener recursos que financie el departamento se practicará la retención por concepto de Tasa pro deporte y corresponde a la tarifa del 2.5% sobre el valor que financie el Departamento. artículo 351 ordenanza 039-2020.

DESCUENTOS TRIBUTARIOS: La Alcaldía Municipal de Cajicá efectuará los descuentos de Ley del orden Nacional y Municipal vigentes, de acuerdo con la información tributaria suministrada por el Contratista a la Entidad y con la actividad objeto del Contrato.

Clausula 16 - Supervisión: El control y vigilancia de la ejecución y cumplimiento de las obligaciones y del objeto del convenio estará a cargo del Secretaria de Ambiente y Desarrollo Rural, **Liliana Elizabet Cogua Cárdenas** y/o quien haga sus veces. Para el cumplimiento de sus funciones de supervisión, deberá tener en cuenta las obligaciones asignadas mediante la Resolución 014 del 2023, mediante la cual se adopta el Manual de Supervisión e Interventoría. En ningún caso la supervisión podrá ser delegada o cedido a funcionario alguno.

Cláusula 17 – Cesión y subcontrato: Queda prohibida la cesión y/o la subcontratación en presente contrato, salvo autorización escrita y directa del **MUNICIPIO**, para lo cual, una vez obtenida ésta, deberán realizar las correspondientes modificaciones al contrato y a las garantías otorgadas. De comprobarse la cesión y/o subcontratación sin la previa autorización se declarará el incumplimiento del Contrato.

Cláusula 18 – Indemnidad: 1. EL CONTRATISTA mantendrá indemne y defenderá a su propio costo al **MUNICIPIO** de cualquier pleito, queja o demanda y responsabilidad de cualquier naturaleza, incluyendo costos y gastos provenientes de actos y omisiones del **CONTRATISTA** en el desarrollo de este contrato. **2. EL CONTRATISTA** se obliga a evitar que sus empleados y/o los familiares de los mismos, sus acreedores, sus proveedores y/o terceros, presenten reclamaciones (judiciales o extrajudiciales) contra **EL MUNICIPIO**, con ocasión o por razón de acciones u omisiones suyas relacionadas con la ejecución del presente contrato. Si ello no fuere posible y se presentaren reclamaciones o demandas contra **EL MUNICIPIO**, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha en que le sean notificadas o en que se radiquen aquellas, podrá comunicarle la situación por escrito al **CONTRATISTA** o llamarlo en garantía. En cualquiera de dichas situaciones, **EL CONTRATISTA** se obliga a acudir en defensa de los intereses del **MUNICIPIO** para lo cual contratará profesionales idóneos que asuman la representación y asumirá el costo de los honorarios de éstos, del proceso y de la condena si la hubiere. Si **EL MUNICIPIO** estima que sus intereses no están siendo adecuadamente defendidos, lo manifestará por escrito al **CONTRATISTA**, caso en el cual acordarán la mejor estrategia de defensa o que si **EL MUNICIPIO** lo estima necesario, asuma directamente la misma. En este último caso, **EL MUNICIPIO** cobrará y descontará de los saldos a favor del **CONTRATISTA** todos los costos que implique esa defensa, más un diez por ciento (10%) del valor de los mismos por concepto de gastos de administración. En caso en que **EL CONTRATISTA** no asuma la defensa o **EL MUNICIPIO** no llame al **CONTRATISTA** en garantía dentro del proceso, o no le comunique de la existencia del mismo dentro del plazo de cinco (5) días hábiles a partir del momento en que fue radicada la reclamación o notificada la demanda, **EL MUNICIPIO** asumirá su defensa, pero el costo de los honorarios de los abogados del proceso y de la condena, si la hubiere, más un diez por ciento (10%) por concepto de costos de administración, serán descontados de los saldos pendientes de pago a favor del **CONTRATISTA**. Si no hubiere saldos pendientes de pago a favor del **CONTRATISTA, EL MUNICIPIO** y podrá proceder, para el cobro de los valores a que se refiere esta cláusula, por la vía ejecutiva, para lo cual este contrato junto con los documentos en los que se consignen dichos valores, presta el mérito ejecutivo.

Cláusula 19 - Solución de Controversias: Las controversias o diferencias que surjan entre **EL CONTRATISTA** y la Entidad Estatal contratante con ocasión de la firma, ejecución, interpretación, prórroga o terminación del Contrato, así como de cualquier otro asunto relacionado con el presente Contrato, serán sometidas a la revisión de las partes para buscar un arreglo directo, en un término no mayor a cinco (5) días hábiles a partir de la fecha en que cualquiera de las partes comunique por escrito a la otra la existencia de una diferencia. Las controversias que no puedan ser resueltas de forma directa entre las partes, se resolverán mediante un procedimiento conciliatorio que se surtirá ante el órgano competente, previa solicitud de conciliación elevada individual o conjuntamente por las Partes. Si en el término de ocho (8) días hábiles a partir de la fecha de la primera citación realizada por el conciliador, las Partes no llegan a un acuerdo para resolver sus diferencias, deben acudir a la jurisdicción contencioso administrativa.

Clausula 20 - Terminación, modificación e interpretación unilateral del Contrato: El Municipio de Cajicá puede terminar, modificar y/o interpretar unilateralmente el Contrato, de acuerdo con los artículos 15 a 17 de la Ley 80 de 1993, cuando lo considere necesario para que **EL CONTRATISTA** cumpla con el objeto del presente Contrato.

Clausula 21 - Caducidad: El Municipio de Cajicá estará facultado a declarar la caducidad cuando exista un incumplimiento del contrato por parte del **CONTRATISTA** en la forma y de acuerdo con el procedimiento previsto por la ley.

En caso de incumplimiento a las obligaciones del Contratista derivadas del presente contrato, el Municipio de Cajicá puede adelantar el procedimiento establecido en la ley e imponer las siguientes multas: En caso de incumplimiento parcial de las obligaciones, por parte del contratista, este faculta al Municipio de Cajicá para que se le imponga multas sucesivas, equivalentes al 1% del valor total del contrato, hasta un monto total del 10% del valor total del mismo, dependiendo de la gravedad del incumplimiento. El pago o la deducción de las multas no exonerarán al contratista de su obligación de ejecutar el contrato y de las demás responsabilidades y obligaciones del mismo. Estas multas se causarán hasta cuando **EL CONTRATISTA** demuestre que ha tomado las medidas necesarias y suficientes para corregir el incumplimiento a satisfacción del supervisor asignado. Si pasaren más de treinta (30) días calendario sin que se hayan tomado las medidas a que se refiere este numeral, o si hubiere transcurrido el plazo fijado por el supervisor al contratista sin que se hayan obtenido los resultados exigidos, el municipio podrá declarar la caducidad del contrato.

Cláusula 22 – Cláusula Penal: En caso de declaratoria de caducidad o de incumplimiento total o parcial de las obligaciones del presente Contrato, **EL CONTRATISTA** debe pagar al Municipio de Cajicá a título de indemnización, una suma equivalente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato. El valor pactado de la presente cláusula penal es el de la estimación anticipada de perjuicios, no obstante, la presente cláusula no impide el cobro de todos los perjuicios adicionales que se causen sobre el citado valor. Este valor puede ser compensado con los montos que el Municipio de Cajicá adeude al **CONTRATISTA** con ocasión de la ejecución del presente contrato, de conformidad con las reglas del Código Civil.

Parágrafo: El valor de la multa y la cláusula penal pecuniaria ingresarán al Tesoro del Municipio de Cajicá y podrá ser tomado directamente de los saldos a su favor si los hubiere o de la garantía constituida, y si esto no fuere posible se cobrará por la vía judicial, de conformidad con las normas pertinentes.

Cláusula 23 – Documentos: Hacen parte integrante de este contrato los siguientes documentos:

23.1. Los estudios y documentos previos
23.2. Pliego de condiciones.
23.3. Adendas
23.4. La oferta presentada por **EL CONTRATISTA**.
23.5. Documentos que acreditan pagos al día por concepto de aportes al sistema de seguridad social integral.
23.6. Actas, acuerdos, informes y documentos que se generen en la ejecución del contrato.
23.7. Certificado de Disponibilidad Presupuestal.

Clausula 24 - Perfeccionamiento y ejecución: El presente contrato requiere para su perfeccionamiento de la firma de las partes. Para su ejecución requiere el registro presupuestal la aprobación de la garantía de que trata la Cláusula 9 del presente Contrato y la acreditación de encontrarse **EL CONTRATISTA** a paz

y salvo por concepto de aportes al sistema de seguridad social integral.

Cláusula 25 – Lugar de ejecución y domicilio contractual: Las actividades previstas en el presente Contrato se deben desarrollar en el municipio de Cajicá, así mismo el domicilio contractual es el municipio de Cajicá.

Cláusula 26 – Liquidación: De conformidad con el artículo 60 de la Ley 80 de 1993, modificado por el artículo 217 del Decreto 019 del 2012 y el artículo 11 de la Ley 1150 de 2007, la liquidación del contrato se hará de mutuo acuerdo dentro de los cuatro (4) meses siguientes a la expiración del término previsto para la ejecución del contrato o a la expedición del acto administrativo que ordene la terminación, o a la fecha del acuerdo que la disponga. Si **EL CONTRATISTA** no se presente a la liquidación previa notificación o convocatoria que le haga la entidad, o las partes no lleguen a un acuerdo sobre su contenido, la entidad tendrá la facultad de liquidar en forma unilateral dentro de los dos (2) meses siguientes, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 141 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo. Si vencido el plazo anteriormente establecido no se ha realizado la liquidación, la misma podrá ser realizada en cualquier tiempo dentro de los dos años siguientes al vencimiento del término a que se refieren los incisos anteriores, de mutuo acuerdo o unilateralmente, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 141 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo. En la liquidación del contrato se dará estricto cumplimiento al artículo 50 de la Ley 789 de 2002.

NOTA: La firma de los usuarios del SECOP II que suscriben el presente acto es electrónica y cumple con los requisitos de confiabilidad de las firmas electrónicas exigidos por el Decreto 2364 de 2012 artículo 4, y lo regulado en la Ley 527 de 1999.