REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA DEMARCACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE 2 CORRIENTES PRIORIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA. (F.H. Q. GATO NEGRO, Q. TINAJAS

QUEBRADAS TINAJAS Y GATO NEGRO

Entidad Interesada:

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA - CARDER

Consultoría ejecutora:

ADRIÁN CAMILO HERNÁNDEZ MANRIQUE

Pereira, enero de 2026

Carrera 6 No. 19-48 Plazuela OF 601. Correo Electrónico: adriancamilo14@gmail.com. Cel.3183659249

ÍNDICE DE MODIFICACIONES- REVISIONES Y APROBACIÓN

REVISIÓN	FECHA:	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN
REV-01			
REV-02			
REV-03			
REV-04			

APROBACIÓN	NUMERO DE REVISIÓN		REV-00	REV-01	REV-02
	Proyectó Contratista:	Nombre:			
		Firma:			
		Fecha:			
	Reviso Aprobó Contratista:	Nombre:			
		Firma:			
		Fecha:			
	Reviso Aprobó Interventoría:	Nombre			
		Firma:			
		Fecha			
	Vo. Bo. Interventoría:	Nombre			
		Firma:			
		Fecha			

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 6
CAPÍTULO 2. MARCO NORMATIVO 7
CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES 8
CAPÍTULO 4. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 10
4.1 FRANJA QUEBRADA GATO NEGRO 11
4.2 QUEBRADA TINAJAS 12
CAPÍTULO 5. MARCO CONCEPTUAL 13
5.1 Cauce permanente 15
5.2 Componente geomorfológico 16
5.2.1 Dimensiones del sistema fluvial para el acotamiento de la ronda hídrica 17
5.2.2 Tipología de Sistemas Fluviales en Colombia 18
5.2.3 Conceptos geomorfológicos fundamentales para el acotamiento de la ronda hídrica 20
5.3 Componente hidrológico 21
5.3.1 Análisis hidrológico 22
5.3.2 Análisis hidráulico 23
5.4 Componente ecosistémico 25
5.4.1 El ecosistema ripario como ecotono 25
5.4.2 Zona de vida (Metodología Holdridge) 25
5.4.3 Parámetro estructural “H” (Altura del dosel) 26
5.4.4 Parámetro “N” (relación morfológica) 26
5.5 Componente Social 27
CAPÍTULO 6. MARCO METODOLÓGICO Y AVANCES PARCIALES 27
6.1 Visita inicial de reconocimiento 30
6.2 Metodología y avances del componente geomorfológico 32
6.2.1 Contexto Geológico-Geomorfológico Regional (Escala 1:25.000) 32
6.2.2 Identificación y clasificación de las geoformas a escala de detalle (Escala 1:2.000 a 1:5000) 34
6.2.3 Definición del componente geomorfológico de la ronda hídrica. 36

6.3 Metodología y avances del componente hidrológico 36
6.3.1 Selección del periodo de retorno máximo para modelación 36
6.3.2 Definición del caudal máximo - Modelación hidrológica 37
6.3.3 Modelación hidráulica 37
6.3.4 Revisión de información secundaria 38
6.4 Metodología y avances del componente ecosistémico 39
6.4.1 Zonas de vida 39
6.4.1.1 Cálculo de la biotemperatura a partir del Modelo Digital de Elevación 40
6.4.1.2 Cálculo de la relación Evapotranspiración Potencial / Precipitación (ETP/P) 41
6.4.1.3 Reclasificación de las variables climáticas. 41
6.4.1.4 Integración de variables mediante álgebra de mapas 43
6.5 Metodología y avances del componente social 45
6.5.1 Revisión documental y alistamiento metodológico 45
6.5.2 Recorrido de reconocimiento territorial 45
6.5.3 Identificación y primer acercamiento con los actores sociales 46
6.5.4 Avances y actividades proyectadas en el componente social 47
CAPÍTULO 7. gestión administrativa del proceso 48
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 51
CAPÍTULO 9. REFERENCIAS 52
CAPÍTULO 10. ANEXOS 53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización general de las corrientes priorizadas 10
Figura 2 Localización general franja hidrográfica quebrada Gato Negro. 11
Figura 3 Localización general franja hidrográfica quebrada Tinajas. 12
Figura 4 Relación del régimen natural de flujo y las rondas hídricas 13
Figura 5 Dinámicas dentro del sistema fluvial 14
Figura 6 Ejemplos de cauce permanete en ríos 16
Figura 7. Sistema fluvial idealizado de acuerdo con Schumm, (1997). 18
Figura 8 Esquema de niveles máximos de inundación para diferentes períodos de retorno 22
Figura 9 Fases y actividades para el acotamiento de la ronda hídrica 29
Figura 10 Punto visita de reconocimiento Gato Negro 30
Figura 11 Puntos visita de reconocimiento Tinajas 31
Figura 12 Revisión de insumos de detalle para la definición de geoformas fluviales 34
Figura 13 Reconocimiento inicial quebrada Gato Negro 35
Figura 14. Reconocimiento inicial quebrada Tinajas 36
Figura 15 Modelos de sombras evaluados como insumo para el componente hidrológico 39
Figura 16 Diagrama para la clasificación de zonas de vida de Holdridge 40
Figura 17 Recorrido reconocimiento territorial y acercamiento con actores sociales 46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Información secundaria revisada de las zonas de interés 33
Tabla 2 Reclasificación de la biotemperatura 42
Tabla 3 Reclasificación de la precipitación 42
Tabla 4 Reclasificación de la relación ETP/P 43
Tabla 5 Código zonas de vida 44

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La protección y adecuada gestión de las rondas hídricas constituye un elemento fundamental para la conservación de los ecosistemas acuáticos, la regulación de los procesos hidrológicos y geomorfológicos, y la mitigación de riesgos asociados a fenómenos de inundación, erosión y ocupación inadecuada del territorio. A nivel global, las franjas de protección asociadas a los cuerpos de agua son reconocidas como áreas estratégicas para el mantenimiento de la biodiversidad, la conectividad ecológica y la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para las comunidades humanas y el equilibrio ambiental.

En el contexto nacional, Colombia ha incorporado estos principios a través de un marco normativo y técnico que orienta la delimitación y manejo de las rondas hídricas como bienes de uso público, estableciendo criterios claros para su acotamiento y su articulación con los instrumentos de ordenamiento territorial y planificación ambiental. En este sentido, la delimitación técnica de las rondas hídricas se consolida como una herramienta clave para la prevención de conflictos por uso del suelo, la protección del recurso hídrico y el fortalecimiento de la gestión integral del riesgo.

En este marco, el presente documento corresponde al Primer Informe de Avance del Contrato No. 957-2025, suscrito con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, cuyo objeto es “realizar los estudios para la demarcación de la ronda hídrica de dos (2) corrientes priorizadas en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda”, de conformidad con los criterios técnicos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia, estas don corrientes corresponden a la Quebrada Gato Negro y a la Quebrada Tinajas.

Este informe tiene como finalidad presentar de manera ordenada y verificable las actividades desarrolladas durante la etapa inicial de ejecución del contrato, así como los avances alcanzados frente a los alcances contractuales definidos. En particular, se documentan las acciones preliminares adelantadas, tales como la revisión y análisis del marco normativo aplicable, la recopilación y evaluación de información secundaria, la planificación metodológica y la realización de la visita inicial de reconocimiento en las corrientes objeto de estudio.

Las actividades desarrolladas durante este primer periodo constituyen la base técnica y conceptual para el posterior desarrollo de las fases de delimitación del cauce permanente y definición del límite físico de la ronda hídrica, garantizando que el proceso se ejecute bajo criterios técnicos, ambientales y legales, acordes con la normativa ambiental vigente y con los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental.

Finalmente, el presente informe permite evidenciar el cumplimiento de las obligaciones contractuales asumidas hasta la fecha, así como establecer un marco de referencia para el seguimiento y control del avance del contrato en los periodos subsiguientes, contribuyendo a una gestión transparente, eficiente y orientada a la protección, ordenamiento y manejo sostenible del recurso hídrico.

CAPÍTULO 2. MARCO NORMATIVO

El proceso de delimitación y manejo de las rondas hídricas en Colombia se sustenta en un conjunto de disposiciones constitucionales, legales, reglamentarias y técnicas que reconocen el agua y sus zonas asociadas como bienes de uso público y elementos estructurantes del ordenamiento ambiental y territorial. Estas normas establecen los principios, criterios y responsabilidades para la protección, conservación y gestión integral del recurso hídrico.

La Constitución Política de Colombia de 1991 consagra la protección del ambiente sano como un derecho colectivo y establece el deber del Estado y de los particulares de proteger las riquezas naturales de la Nación (artículos 8, 79 y 80). Así mismo, faculta a las autoridades ambientales para planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, garantizando su desarrollo sostenible, conservación y restauración.

La Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio de Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), define el agua como un recurso natural renovable de dominio público y asigna a las Corporaciones Autónomas Regionales la función de administrar y proteger los recursos naturales renovables dentro de su jurisdicción, incluyendo la delimitación y manejo de las rondas hídricas.

El Decreto 1541 de 1978, compilado posteriormente en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible – Decreto 1076 de 2015, establece el régimen de uso, aprovechamiento y protección de las aguas, reconociendo los cauces, lechos y riberas como bienes de uso público, e introduciendo el fundamento jurídico para la protección de las franjas adyacentes a los cuerpos de agua.

La Ley 388 de 1997, en materia de ordenamiento territorial, incorpora las rondas hídricas como determinantes ambientales de superior jerarquía, las cuales deben ser tenidas en cuenta obligatoriamente en los planes de ordenamiento territorial, con el fin de prevenir riesgos y garantizar un uso adecuado del suelo en zonas cercanas a cuerpos de agua.

De manera específica, la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia, adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 957 de 2018, establece los criterios técnicos, metodológicos y conceptuales para la delimitación de las rondas hídricas en sistemas acuáticos lóticos y lénticos. Esta guía define las fases del proceso de acotamiento, los componentes geomorfológico, hidrológico y ecosistémico, así como los lineamientos para la definición del límite físico de la ronda y las estrategias para su manejo ambiental.

Adicionalmente, el presente estudio se articula con los instrumentos de planificación ambiental y territorial vigentes en el área de estudio, tales como los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) y las disposiciones administrativas emitidas por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, entidad competente para la priorización, seguimiento y validación técnica de los procesos de delimitación de rondas hídricas en su jurisdicción.

En este contexto normativo, el desarrollo del contrato y la elaboración del presente informe de avance se orientan al cumplimiento integral de las disposiciones legales y técnicas vigentes, garantizando que la delimitación de las rondas hídricas de las corrientes priorizadas se realice bajo criterios de sostenibilidad ambiental, prevención del riesgo y ordenamiento adecuado del territorio.

CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES

La gestión de las rondas hídricas en Colombia se ha consolidado como un eje fundamental para la protección del recurso hídrico, la prevención del riesgo y la conservación de la biodiversidad. En el municipio de Pereira, las quebradas Gato Negro y Tinajas han sido priorizadas por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, en el marco del Contrato No. 957-2025, con el propósito de realizar estudios técnicos que permitan su delimitación conforme a la normativa ambiental vigente y a los lineamientos de la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia (Resolución 957 de 2018, MADS).

Históricamente, estas corrientes han estado estrechamente vinculadas con el desarrollo urbano y social de Pereira. La línea del tiempo social evidencia cómo, desde mediados del siglo XX, las quebradas pasaron de ser espacios rurales con funciones ambientales y ecológicas, a convertirse en áreas de creciente presión antrópica:

En los primeros años, antes de 1950, el paisaje era eminentemente rural. Las quebradas fluían libres entre cafetales y potreros, cumpliendo con su función de drenaje natural y equilibrio hídrico. Eran parte del entorno campesino, sin mayores presiones urbanas.

Con el auge urbano de mediados del siglo XX, la ciudad comenzó a expandirse hacia sus periferias. Entre 1950 y 1970 aparecieron los primeros asentamientos espontáneos cerca de los cauces. Las quebradas, hasta entonces vistas como elementos naturales, empezaron a ser utilizadas como fuentes cercanas de agua y como límites informales de barrios en formación. La ocupación de sus rondas se iniciaba, marcando un cambio en la relación comunidad–territorio.

Las décadas de 1970 a 1990 trajeron consigo la consolidación de barrios populares alrededor de Gato Negro y Tinajas. La densidad poblacional aumentó y las quebradas se convirtieron en espacios receptores de aguas residuales y residuos sólidos, reflejando la presión de la urbanización acelerada.

Ya en los años noventa, las consecuencias de esa ocupación se hicieron evidentes: inundaciones, erosión de taludes y deterioro de la calidad del agua. Entre 1990 y 2005, las quebradas se convirtieron en escenario de conflictos socioambientales que despertaron alertas institucionales y la necesidad de un enfoque más riguroso en su manejo.

El nuevo milenio trajo consigo un giro. Entre 2006 y 2016, el Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira reconoció las quebradas como suelos de protección e integró sus rondas a la Estructura Ecológica Principal. La institucionalidad comenzó a fortalecer su presencia, priorizando la conservación y recuperación de estos espacios.

A partir de 2017, los procesos de gestión ambiental y social se intensificaron. Se avanzó en el acotamiento de rondas hídricas y en proyectos de recuperación ambiental urbana, especialmente en la quebrada Tinajas. La comunidad empezó a participar más activamente, reconociendo que la protección de estos ecosistemas era también la protección de su propio bienestar.

Hoy, en el marco del contrato suscrito con la CARDER, las quebradas Gato Negro y Tinajas son concebidas como corredores ambientales urbanos. Bajo los lineamientos del POT y los planes ambientales vigentes, se les reconoce un potencial para la recreación pasiva, la educación ambiental y la mitigación del riesgo. La narrativa que comenzó en un territorio rural de baja densidad poblacional se transforma ahora en una apuesta por la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático.

Así, los antecedentes de este estudio no son solo un recuento normativo o técnico: son la memoria viva de cómo Pereira ha transitado desde la ocupación desordenada de sus rondas hídricas hacia un presente que busca reconciliar la ciudad con sus quebradas, devolviéndoles el papel de aliadas en la construcción de un territorio más seguro, resiliente y ambientalmente responsable.

CAPÍTULO 4. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las franjas hidrográficas del presente proyecto para el acotamiento de la ronda hídrica corresponden a las siguientes corrientes: franja hidrográfica (FH) de la quebrada Gato Negro y de la quebrada Tinajas, ubicadas en el municipio de Pereira, Risaralda. Los tramos seleccionados se localizan en suelo rural, urbano y de expansión urbana según el plan de ordenamiento territorial vigente (Acuerdo 35 de 2016), así mismo la quebrada Gato negro se encuentra al norte de la cabecera municipal y por el contrario la quebrada Tinajas esta al sur de esta (ver figura a continuación).

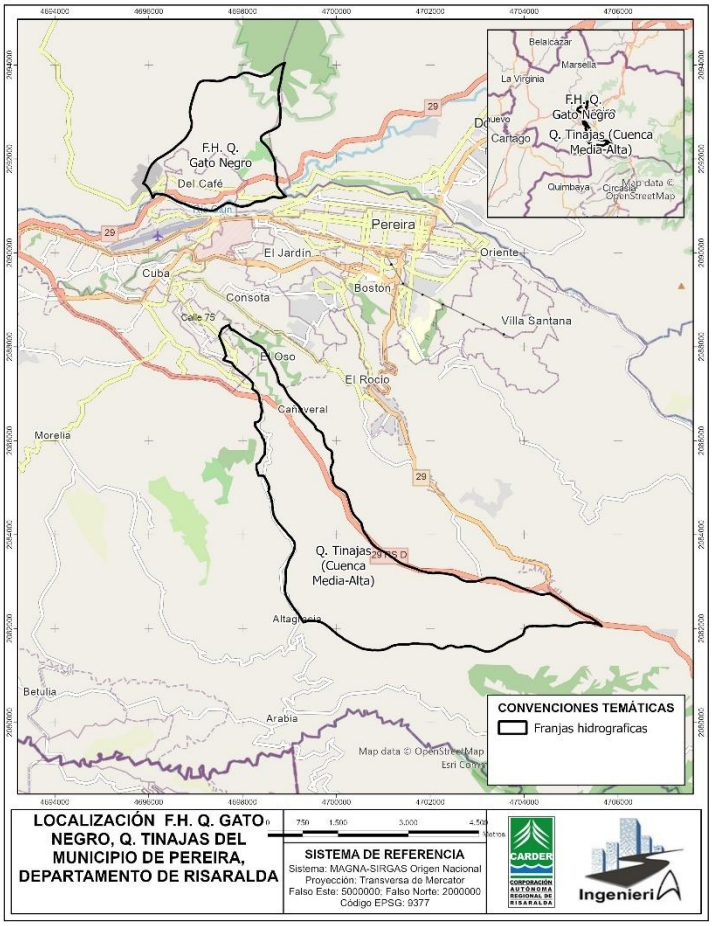


Figura 1 Localización general de las corrientes priorizadas

Fuente Elaboración propia (2026)

Se relaciona una descripción de la localización de cada una de las franjas priorizadas, su relación con la división político administrativa, para conocer si pertenece a una comuna, un corregimiento o un centro poblado, además la sectorización hidrográfica determinada por la autoridad ambiental (CARDER, 2015).

4.1 FRANJA QUEBRADA GATO NEGRO

El tramo de la quebrada Gato Negro se encuentra localizado como se mencionó al norte de la cabecera municipal, limita al oriente con el municipio de Dosquebradas, la CARDER determina según la sectorización hidrográfica de Risaralda se encuentra en el Área Hidrográfica Magdalena Cauca (2), Zona hidrográfica Cauca (26), Subzona Hidrográfica Río Otún y otros directos al Cauca (2613), Subcuenca NA (26130000) y microcuenca denominada Franja Hidrográfica F.H. Q. Gato Negro (2613000024) (CARDER, 2015).

La franja hidrográfica de la corriente priorizada de la quebrada Gato Negro se localiza en suelo rural (VER ANEXO 1 MAPA FRANJA HIDROGRÁFICA QUEBRADA GATO NEGRO), en los corregimientos de Combia Alta y Combia Baja, en el caso de la zona urbana está localizado en la comuna del Café (Alcaldía Municipal de Pereira, 2016). (ver figura a continuación).

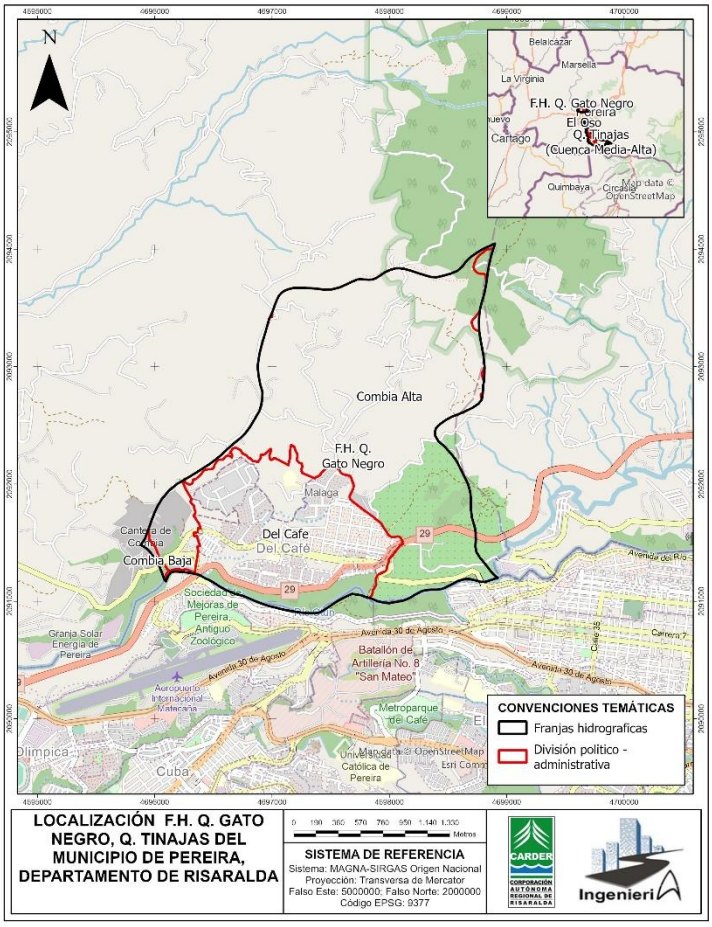


Figura 2 Localización general franja hidrográfica quebrada Gato Negro.

Fuente Elaboración propia (2026)

4.2 QUEBRADA TINAJAS

El tramo de la quebrada Tinajas esta al sur de la cabecera municipal, la CARDER determina según la sectorización hidrográfica de Risaralda se encuentra en el Área Hidrográfica Magdalena Cauca (2), Zona hidrográfica Cauca (26), Subzona Hidrográfica Río La Vieja (2612), Subcuenca R. Consotá (26120201) y microcuenca denominada Franja Hidrográfica Q. Tinajas (2612020101) (CARDER, 2015).

La franja hidrográfica de la corriente priorizada de la quebrada Tinajas se localiza en suelo rural (VER ANEXO 2 MAPA FRANJA HIDROGRÁFICA QUEBRADA TINAJAS), en los corregimientos de Altagracia y Tribunas – Córcega, en el caso de la zona urbana está localizado en la comuna del Perla del sur y El Oso, también tiene un porcentaje en el área determinada como centro poblado de Altagracia (Alcaldía Municipal de Pereira, 2016). (ver figura a continuación).

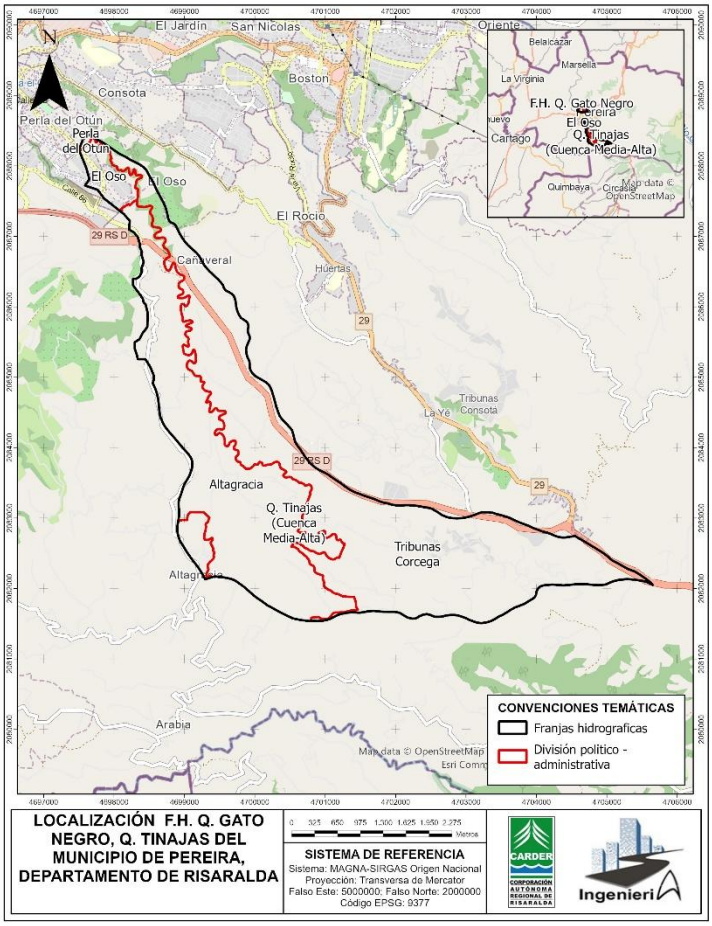


Figura 3 Localización general franja hidrográfica quebrada Tinajas.

Fuente Elaboración propia (2026)

CAPÍTULO 5. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual se realiza teniendo en cuenta la base teórica recopilada de la literatura técnica nacional e internacional por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, en el marco de la elaboración de la Guía Técnica de Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia, lo cual soporta el marco metodológico del estudio. A continuación, se resumen los aspectos conceptuales más relevantes.

La ronda hídrica es conocida a nivel internacional como la zona riparia o ribereña, región de transición y de interacciones entre los medios terrestre y acuático, es decir, un ecotono. Son las franjas contiguas a los cuerpos de agua naturales continentales, estén en movimiento (ríos, quebradas, arroyos) o relativamente estancados (lagos, lagunas, pantanos, esteros), y el flujo sea continuo, periódico o eventual durante el año hidrológico. En estas zonas se da la máxima interacción entre los medios terrestre y acuático y, por lo tanto, se convierten corredores biológicos donde se dan transferencias de agua, nutrientes, sedimentos, materia orgánica y organismos, siendo uno de los hábitats biofísicos más diversos, dinámicos y complejos en la capa.

Cada zona de ribera (ronda hídrica) tiene unas características propias y una capacidad de soportar niveles de estrés naturales o antropogénicos. La distribución general y el establecimiento de comunidades de fauna y flora es un reflejo de los procesos dinámicos. Las inundaciones en particular tienen resultados no sólo en el arrastre de biota establecida, sino también en la acumulación de substratos donde la colonización y sucesión de especies vegetales empieza de nuevo. A través del tiempo, estos eventos crean patrones de suelo y dinámicas del agua que direccionan el desarrollo de la vegetación de ribera y de comunidades animales especializadas. El pulso de las inundaciones es la principal causa de la existencia, productividad e interactividad de la biota en los sistemas fluviales. En tal sentido, las inundaciones contribuyen a mejorar la productividad biológica y a mantener la diversidad en el sistema, donde los principales agentes son las plantas, nutrientes, detritos y sedimentos; en la **Figura 4** se observa la interacción del régimen del flujo con las rondas hídricas.

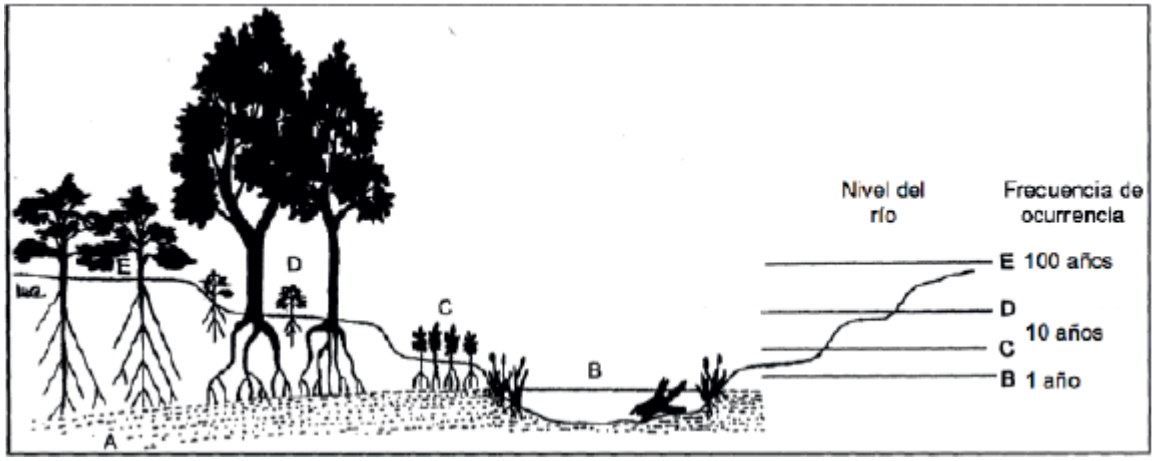


Figura 4 Relación del régimen natural de flujo y las rondas hídricas

Fuente MADS (2018)

Los ríos y quebradas conforman lo que técnicamente se conoce como el "sistema fluvial', que es un sistema que incluye subsistemas o componentes hidrológicos, hidráulicos, geológicos, edafológicos, climatológicos, biológicos y muchas veces humanos. Este sistema está gobernado por el ciclo del agua y sedimentos donde se forman diferentes dinámicas fluviales; la conectividad entre el río y su planicie de inundación depende de los diferentes eventos de inundación; el cauce por donde corre el agua puede cambiar en el tiempo debido a las modificaciones que la misma corriente hace sobre el terreno, las inundaciones modifican constantemente las características de flora y fauna en las orillas y planicies, los sedimentos transportados hacen los suelos más o menos fértiles, entre otros. Se considera que la variabilidad de flujo tiene alta incidencia en la formación de hábitats dentro y fuera del cauce, permitiendo diferentes condiciones biológicas para las especies, así como el transporte e intercambio de nutrientes y sedimentos (ver **Figura 5**).

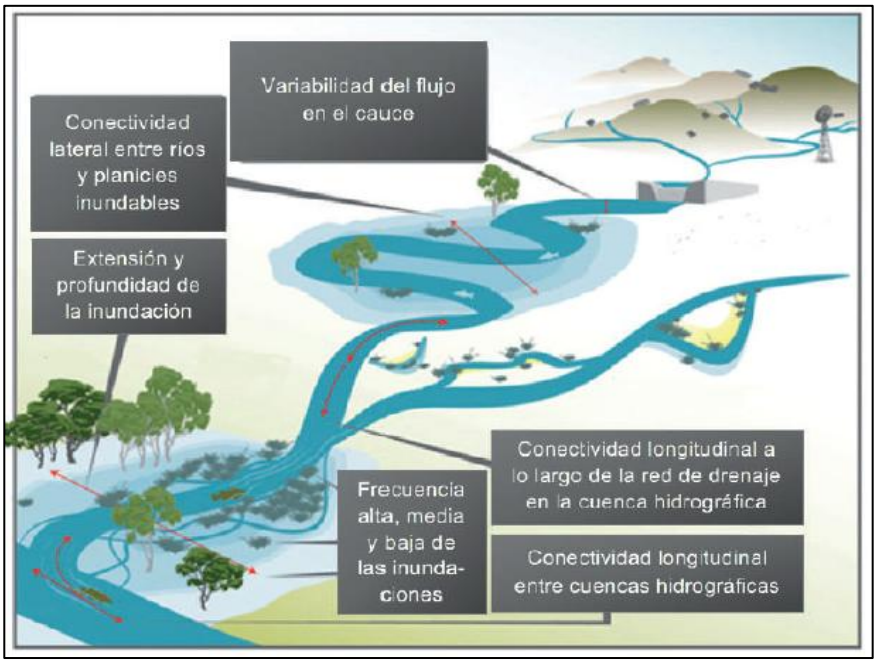


Figura 5 Dinámicas dentro del sistema fluvial

Fuente MADS (2018)

La ronda hídrica corresponde al área de protección ambiental asociada a los cuerpos de agua superficiales, destinada a garantizar su conservación, estabilidad hidráulica, funcionalidad ecológica y protección frente a amenazas naturales como inundaciones y erosión. En Colombia, las rondas hídricas se reconocen como áreas de especial importancia ambiental, cuyo uso y ocupación están sujetos a restricciones, con el objetivo de preservar el recurso hídrico y los ecosistemas asociados. La delimitación de la ronda hídrica no obedece a distancias fijas, sino a análisis técnicos que permiten definir una franja de anchos variables para prevenir procesos de inundación, erosión y ocupación inadecuada

del suelo, y lo cual constituye un insumo fundamental para la protección, manejo y planificación ambiental del territorio.

Las rondas hídricas están conformadas por el cauce permanente del cuerpo de agua por donde circula el flujo permanente o intermitente y por una franja de protección adyacente, cuya extensión se define con base en criterios técnicos relacionados a la dinámica hidrológica e hidráulica, la geomorfología, y las características ecosistémicas.

Es decir que, la definición del límite físico de la ronda hídrica se soporta en las variables que expresan su funcionalidad. Dentro de los atributos de la funcionalidad están los procesos geomorfológicos y fluviales, de los cuales hay tres componentes físico-bióticos determinantes e interdependientes entre ellos: las geoformas y procesos morfodinámicos; los flujos de agua, sedimentos y nutrientes que se producen, transportan y almacenan dentro de la red de drenaje en la cuenca hidrográfica y en sus llanuras inundables o sistemas lénticos; la flora y fauna que se establecen por la interacción con los anteriores procesos. Tales atributos se denominan componentes geomorfológico, hidrológico y ecosistémico de la ronda hídrica. A continuación, se mencionan los aspectos conceptuales de cada uno de estos componentes.

5.1 Cauce permanente

La ronda hídrica se acota a partir de la línea del cauce permanente, que corresponde a la cicatriz visible en el terreno, en la que fluye la corriente de agua y sedimentos la mayor parte del tiempo. Este es igualmente definido como el espacio correspondiente a banca llena o cauce natural activo, el cual tiene la capacidad hidráulica para transitar el flujo de caudales asociados a la ocurrencia de eventos de crecientes propias de la dinámica hidrológica de un período intranual normal.

Como se indicó, el cauce permanente constituye una cicatriz visible en el terreno, ya que ha sido moldeado naturalmente en el paisaje como resultado de la acción del flujo de agua y el consecuente transporte de sedimentos durante eventos de crecida frecuentes relacionados con el ciclo hidrológico intra-anual principalmente. Eventualmente, cuando los caudales son de gran magnitud, el cauce no tiene capacidad para transportarlos, éstos desbordan sobre el terreno e inundan las riberas. Dada la menor frecuencia de presentación de tales eventos, sus huellas en el terreno son borradas con el paso del tiempo, estableciéndose allí vegetación como un primer rasgo diferenciador.

La caracterización morfológica del cauce permanente tiene un amplio respaldo en la literatura, en donde se han buscado relaciones mínimas de anchura/profundidad, existencia de escarpes característicos en las márgenes naturales del cuerpo de agua, cambios en la vegetación de las riberas o en la granulometría del lecho, o asociando un período de retorno al caudal formador. En este último caso, se asocia el caudal promedio de los máximos anuales o eventos de crecientes ordinarias con un período de retorno cercano a los 2 años (si se considera que la serie de los caudales máximos anuales se puede representar con una función de distribución de probabilidad Gumbel el período de retorno de este tipo de eventos es de 2.33 años). Sin embargo, tal caudal formador es variable en función de las condiciones físicas de la cuenca hidrográfica y su red de drenaje y en ocasiones también tienen cabida ciertos eventos influenciados por la variabilidad inter-anual. Sin embargo, el

criterio fundamental debe ser de tipo morfológico, más que hidrológico se recomienda emplear este último solo en los casos en que la geomorfología sea despreciable. En la **Figura 6** se muestran ejemplos de trazados de cauces permanentes en ríos.



Figura 6 Ejemplos de cauce permanete en ríos

Fuente MADS (2018)

5.2 Componente geomorfológico

El componente geomorfológico de la ronda hídrica se define como el área necesaria para garantizar los procesos morfodinámicos que soportan las funciones de transporte y almacenamiento de agua y sedimentos. Conceptualmente, la ronda hídrica se entiende como una zona de transición entre los medios terrestre y acuático, donde la geomorfología actúa como el escenario físico que permite el normal funcionamiento de la dinámica fluvial (MADS, 2018).

La inclusión del componente geomorfológico en el acotamiento de rondas hídricas permite reconocer a la fuente hídrica como un sistema dinámico con memoria y potencial evolutivo. La memoria se expresa en las geoformas fluviales terrazas, paleocauces, llanuras de inundación, que registran las posiciones y dinámicas pasadas del cauce, mientras que el potencial geomorfológico permite anticipar sus trayectorias futuras, ya sea por migración lateral progresiva o por cambios abruptos durante eventos extremos. Este enfoque busca preservar el espacio de “libertad” de la fuente hídrica, entendido como el ámbito mínimo necesario para que las geoformas fluviales regulen la energía del flujo y el transporte de sedimentos, así como en la contribución de la estabilidad del sistema.

Desde la perspectiva de la guía técnica y de la literatura científica especializada, el sistema fluvial se concibe como un sistema complejo, jerárquico y no lineal, en el que interactúan de manera integrada componentes determinantes de carácter físico-biótico. Su funcionamiento depende de la conectividad hidrológica, geomorfológica y ecológica, la cual organiza y regula los flujos de agua, sedimentos, energía y organismos, y estructura la dinámica de los procesos físicos y biológicos a lo largo del sistema fluvial.

En términos geomorfológicos, la dinámica y la expresión morfológica de los sistemas fluviales se explican como el resultado de la interacción interdependiente entre cuatro variables fundamentales: el caudal, la pendiente longitudinal, la carga de sedimentos y la capacidad de la corriente para erosionar, transportar y depositar materiales, las cuales controlan el ajuste y la evolución del cauce en el espacio y en el tiempo (MADS, 2018).

5.2.1 Dimensiones del sistema fluvial para el acotamiento de la ronda hídrica

El sistema fluvial funciona de manera integrada en cuatro dimensiones espaciales y temporales que condicionan su dinámica y deben ser consideradas en la delimitación de la ronda hídrica: longitudinal, lateral, vertical y temporal (Ward, 1989).

- **Dimensión longitudinal:** corresponde a la conectividad aguas arriba–aguas abajo, a lo largo de la cual varían la pendiente, la energía del flujo, el tamaño de sedimentos y el estilo del cauce. Alteraciones antrópicas en cualquier tramo de la cuenca pueden generar respuestas geomorfológicas aguas abajo, por lo que la dinámica local debe entenderse como parte de un sistema continuo.
- **Dimensión lateral:** representa la interacción entre el cauce y la llanura de inundación, fundamental para la disipación de energía, el almacenamiento temporal de agua y sedimentos y la conectividad ecológica. Esta dimensión se expresa mediante la migración lateral del cauce y la presencia de barras, paleocauces y terrazas bajas, lo que justifica la incorporación de una faja de movilidad dentro de la ronda hídrica.
- **Dimensión vertical:** corresponde a la conectividad entre aguas superficiales y subterráneas a través del lecho fluvial y la zona hiporreica, controlando intercambios hidráulicos, térmicos y geoquímicos. Su alteración afecta tanto la dinámica del cauce como la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.
- **Dimensión temporal:** reconoce la evolución del sistema fluvial en escalas que van desde eventos extremos hasta periodos históricos, permitiendo diferenciar geoformas activas y potencialmente reactivables. El análisis multitemporal es clave para evitar delimitaciones basadas únicamente en la configuración actual del cauce.

Schumm (1997) propone un modelo esquemático del sistema fluvial (**Figura 7**) en el que se distinguen tres grandes zonas a lo largo de la cuenca: la Zona 1 o parte alta, donde predominan los procesos de generación de escorrentía y producción de sedimentos; la Zona 2 o tramo intermedio, caracterizada principalmente por la transferencia de agua y sedimentos; y la Zona 3 o parte baja, correspondiente a áreas de menor pendiente donde domina la sedimentación y el almacenamiento. Si bien esta subdivisión permite comprender la organización general del sistema, es fundamental reconocer que los procesos de erosión, transporte y deposición ocurren, en diferentes proporciones, en todas las zonas, y que cada tramo se distingue por la preeminencia relativa de uno de estos procesos, más que por su exclusividad.

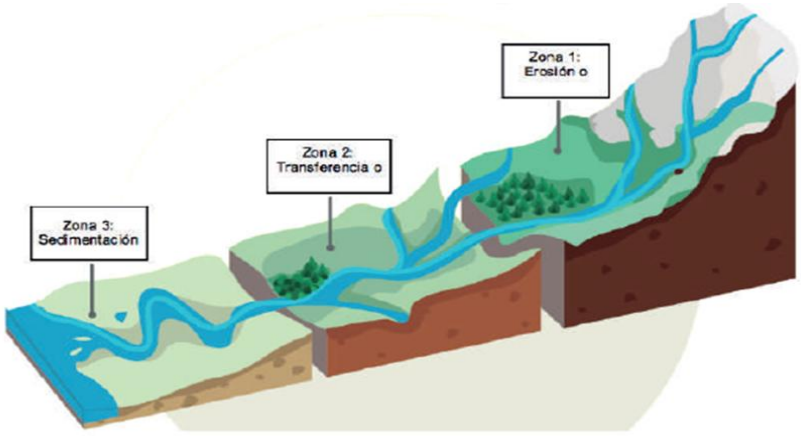


Figura 7. Sistema fluvial idealizado de acuerdo con Schumm, (1997).

Fuente (FISRWG, 1998, adaptado por MADS, 2018)

5.2.2 Tipología de Sistemas Fluviales en Colombia

De forma general, estos sistemas se clasifican en lóticos y lénticos: los primeros corresponden a cuerpos de agua en movimiento, con flujo unidireccional y transporte activo de sedimentos y energía, mientras que los segundos incluyen cuerpos de agua con circulación limitada, como lagos, lagunas y humedales (MADS, 2018).

En este contexto, los sistemas lóticos, como nacimientos, quebradas y ríos, constituyen el eje estructurante del sistema fluvial, ya que organizan la red de drenaje y controlan los procesos de erosión, transporte y sedimentación a escala de cuenca. Su dinámica integra los aportes hídricos superficiales y subterráneos, responde a la pendiente y al marco geológico, y condiciona de manera directa la evolución morfológica del paisaje.

- **Tipo de ríos**

Un río o corriente es un sistema fluvial continental caracterizado por el flujo continuo o semicontinuo de agua y sedimentos, cuya dinámica depende de la interacción entre variables hidrológicas, sedimentológicas y geomorfológicas. MADS (2018) propone una clasificación general en ríos rectos, sinuosos, trenzados y anastomosados, basada principalmente en la morfología del cauce y, de forma complementaria, en la llanura de inundación. En particular, los canales rectos y sinuosos se diferencian por el grado de sinuosidad, definido como la relación entre la longitud del canal y la del valle. Cambios en cualquiera de las variables que controlan la morfología del cauce pueden generar ajustes en el sistema fluvial, afectando su funcionamiento y los servicios ecosistémicos asociados.

- ✓ **Ríos rectos:** presentan baja sinuosidad (índice < 1.5) y están asociados a altas pendientes, control estructural y litologías resistentes. Su movilidad lateral es reducida, pero concentran procesos de incisión vertical y socavación. El acotamiento debe considerar la estabilidad del cauce, las márgenes y las laderas conectadas.
- ✓ **Ríos meándricos o sinuosos:** dominan en valles y planicies, con alta movilidad lateral, erosión en márgenes cóncavas y sedimentación en convexas. Generan geoformas activas (madreviejas, paleocauces, barras, diques naturales) que deben incorporarse a la ronda hídrica como espacio funcional.
- ✓ **Ríos trenzados**: formados por múltiples canales inestables en contextos de alta carga sedimentaria y variabilidad hidrológica, comunes en piedemonte. El acotamiento debe basarse en el ancho activo del sistema y su elevada movilidad espacial.
- ✓ **Ríos anastomosados:** con múltiples canales relativamente estables, islas vegetadas y planicies inundables cohesivas, típicos de zonas de muy baja pendiente. La ronda hídrica debe abarcar amplias áreas de humedales y planicies conectadas, como parte integral del sistema fluvial.

- **Nacimientos**

Un nacimiento o manantial es el punto donde el agua subterránea emerge de manera natural a la superficie, generalmente cuando el nivel freático intercepta la topografía, permitiendo el afloramiento del agua almacenada en un acuífero (Custodio y Llamas, 1983). Estos puntos representan el inicio funcional de muchas quebradas y corrientes de primer orden, donde el flujo pasa de subterráneo a superficial.

Los manantiales pueden clasificarse según diversos criterios, entre ellos el contexto geológico e hidrogeológico, el régimen y magnitud del caudal, las características fisicoquímicas del agua y su origen. En Colombia, el Formulario Único Nacional para el Inventario de Puntos de Agua Subterránea (FUNIAS) propone una caracterización práctica basada en tres criterios principales (IDEAM, INGEOMINAS & MAVDT, 2009):

- ✓ Tipo de manantial, definido por la forma de surgencia y la naturaleza de los conductos, destacándose las surgencias por goteo y por filtración, estas últimas comunes en unidades de mayor permeabilidad.
- ✓ Permanencia, asociada al régimen de caudal y su relación con la precipitación, clasificándose en manantiales perennes, estacionales e intermitentes.
- ✓ Medio de surgencia, relacionado con el control geológico del flujo subterráneo, que puede presentarse por contacto litológico, por fracturas y discontinuidades estructurales, o por rasgos kársticos en rocas carbonatadas.

En conjunto, los nacimientos constituyen elementos clave de conexión entre los sistemas subterráneos y superficiales, siendo fundamentales para la comprensión del funcionamiento integral del sistema fluvial y para la definición de medidas adecuadas de ordenamiento y protección del recurso hídrico.

5.2.3 Conceptos geomorfológicos fundamentales para el acotamiento de la ronda hídrica

El componente geomorfológico de la ronda hídrica se fundamenta en el reconocimiento del río como un sistema dinámico, cuya delimitación debe basarse en la identificación y caracterización de las geoformas fluviales que registran su dinámica pasada, actual y potencial. La envolvente geomorfológica no corresponde únicamente al cauce visible, sino al conjunto de unidades del paisaje construidas por los procesos de erosión, transporte y sedimentación que garantizan el funcionamiento del sistema fluvial (MADS, 2018)

- **Cauce permanente:** corresponde a la cicatriz visible en el terreno, que exhibe una continuidad en el flujo de agua y sedimentos durante la mayor parte del tiempo. Se define igualmente como la zona correspondiente a la banca llena o cauce natural activo y las geoformas asociadas, que muestra la capacidad hidráulica necesaria para gestionar el flujo de caudales asociados a eventos de crecientes propias de la dinámica hidrológica de un período interanual normal (MADS, 2018).).
- **Geoformas fluviales:** definen el espacio funcional del sistema fluvial y constituyen la base geomorfológica del acotamiento de la ronda hídrica. Entre las principales se destacan la llanura de inundación activa, unidad clave para la disipación de la energía de las crecientes y el intercambio hidrosedimentológico; las terrazas aluviales, que representan antiguos niveles de inundación, donde las terrazas bajas pueden incorporarse a la ronda y las terrazas altas suelen establecer su límite natural. En ríos sinuosos, las madreviejas y paleocauces evidencian la migración lateral histórica y mantienen alta susceptibilidad a la reactivación hidráulica, mientras que, en zonas de piedemonte, los abanicos aluviales demandan un acotamiento precautorio debido a su inestabilidad y al potencial de avulsión.
- **Los procesos morfodinámicos asociados a la ronda hídrica:** comprenden la dinámica de erosión, transporte y sedimentación del sistema fluvial, así como los movimientos en masa inducidos o condicionados por la acción hidráulica. Entre ellos destacan la socavación lateral, la migración del cauce, la inestabilidad y falla de taludes, deslizamientos superficiales, reptación y caídas de material desde las

márgenes, además de la colmatación y reactivación de paleocauces durante eventos de creciente. Estos procesos determinan la movilidad y ajuste del río, sustentando la delimitación de la ronda hídrica como un espacio funcional clave para la gestión del riesgo y la estabilidad geomorfológica.

- **Relación entre la geología y la erosión fluvial**: La susceptibilidad y resistencia a la erosión fluvial están controladas principalmente por la naturaleza y propiedades litológicas del lecho y las márgenes del río, ya sean rocas consolidadas, depósitos semiconsolidados o sedimentos no consolidados. Estas condiciones geológicas determinan la dinámica del flujo, la movilidad lateral y vertical del cauce y su estabilidad morfológica, por lo que constituyen un insumo clave para la interpretación y delimitación del sistema fluvial (Vargas, 2012).

  Ríos sobre lechos rocosos tienden a desarrollar cauces estrechos, profundos y poco sinuosos, con baja movilidad lateral y predominio de incisión vertical controlada por la resistencia y estructura de la roca. En contraste, ríos sobre materiales aluviales no consolidados presentan alta movilidad y variabilidad morfológica, favoreciendo la migración lateral, la formación de meandros, barras y llanuras de inundación, como respuesta al ajuste dinámico entre energía del flujo, carga sedimentaria y pendiente. Esta relación geología–erosión explica la diversidad de estilos fluviales y es fundamental para la evaluación de la estabilidad del cauce, el acotamiento de la ronda hídrica.

5.3 Componente hidrológico

La dinámica hidrológica determina en gran parte el tamaño y la forma del cauce y su entorno, donde su conformación morfológica depende fundamentalmente del régimen natural de flujo, es decir, del momento, la duración, la frecuencia, la tasa de cambio y magnitud de los caudales circulantes, ordinarios y extraordinarios. Dada las condiciones geográficas del país, la dinámica hidrológica está condicionada por procesos atmosféricos y climáticos que se constituyen en determinantes de los procesos de adaptación de los ciclos biológicos de las especies en los ecosistemas acuáticos y los de ribera.

El componente hidrológico permite el funcionamiento del sistema fluvial durante los eventos extremos más frecuentes, los cuales son necesarios para la conexión de los cuerpos lóticos y lénticos, el intercambio de sedimentos, nutrientes y organismos y en general, para el mantenimiento de los ciclos biológicos de las especies en estos ecosistemas (MADS, 2018). En este sentido, el componente hidrológico está dado por el área ocupada por la corriente durante los eventos de crecida e inundaciones asociados a un período de retorno de 15 años para cuerpos de agua sin modificaciones en su morfología natural y, por el contrario, a un periodo de 100 años para los cauces modificados significativamente tanto en su cauce principal, como en sus llanuras de inundación.

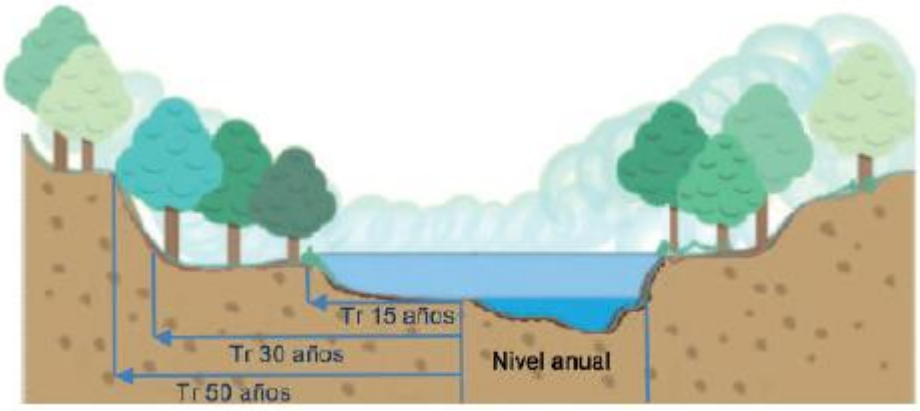


Figura 8 Esquema de niveles máximos de inundación para diferentes períodos de retorno

Fuente MADS (2018)

En terminos generales, el componente hidrológico esta dado por un analisis hidrológico, para la determinación de caudales máximos y por un análisis hidráulico para la definición de las áreas inundadas.

5.3.1 Análisis hidrológico

La hidrología comprende el estudio del comportamiento del agua en la cuenca hidrográfica, considerando los procesos de precipitación, escorrentía, infiltración, almacenamiento y tránsito del flujo superficial. En el marco de un estudio de delimitación de ronda hídrica, el análisis hidrológico tiene como objetivo caracterizar la respuesta del sistema natural frente a eventos hidrometeorológicos y establecer los caudales máximos asociados a diferentes períodos de retorno, los cuales constituyen un insumo fundamental para la evaluación hidráulica y la definición de las áreas de influencia del cuerpo de agua. Esta información obtenida es utilizada para implementar las diferentes metodologías de estimación de caudales.

- Caracterización climática

La caracterización climática es un componente esencial del análisis hidrológico y se enfoca principalmente en el estudio de la precipitación, por ser el principal factor generador de escorrentía. Este análisis considera la variabilidad temporal y espacial de la lluvia, la identificación de eventos extremos y la representatividad de la información hidrometeorológica disponible, permitiendo definir condiciones hidrológicas de diseño acordes con el comportamiento climático de la cuenca.

- Características morfométricas de la cuenca

La caracterización morfométrica de la cuenca permite describir sus principales atributos físicos, tales como el área de drenaje, la forma, la pendiente media, la longitud del cauce principal, la red de drenaje y el tiempo de concentración. Estas variables controlan la magnitud y la velocidad de la respuesta hidrológica, influyendo directamente en la generación y concentración de los caudales de creciente.

- Uso y cobertura del suelo

De manera complementaria, el análisis del uso y cobertura del suelo, así como de las características del suelo, permite evaluar los procesos de infiltración, retención y generación de escorrentía superficial y el grado de intervención antrópica sobre la cuenca, aspectos determinantes para la selección de los métodos de estimación de caudales.

- Modelación hidrológica

En función del nivel de instrumentación hidrometeorológica de la cuenca hidrográfica, se tendrán diferentes escenarios que condicionarán el método a utilizar para la caracterización del régimen hidrológico.

Dentro del análisis hidrológico, la modelación hidrológica constituye la herramienta técnica mediante la cual se integran las variables climáticas, morfométricas y de uso del suelo, con el fin de representar la respuesta de la cuenca ante eventos de precipitación. A través de la aplicación de metodologías hidrológicas empíricas, conceptuales o estadísticas, según la disponibilidad de información, se transforman las precipitaciones de diseño en escorrentía, permitiendo la obtención de caudales máximos característicos del sistema.

- Estimación de caudales máximos para diferentes periodos de retorno

Finalmente, la estimación de caudales máximos para diferentes períodos de retorno se realiza mediante análisis probabilísticos de eventos extremos, obteniendo escenarios hidrológicos representativos que sirven como base para la modelación hidráulica y para la evaluación de la dinámica de crecientes relevante en la delimitación técnica de la ronda hídrica.

En el caso de información sistemática, deberán probarse diferentes funciones de distribución de probabilidad y las respectivas pruebas de bondad de ajuste, para definir cuál es la que mejor representa el comportamiento estadístico de la muestra. Cuando se realiza el ajuste de una función de distribución de probabilidad, a un conjunto de datos hidrológicos, se sintetiza la información probabilística de la muestra. El ajuste puede realizarse mediante el método de los momentos o el de máxima verosimilitud para la estimación de los parámetros de las funciones de distribución.

5.3.2 Análisis hidráulico

La hidráulica comprende el análisis del comportamiento del flujo de agua en el cauce y en las áreas adyacentes, a partir de los caudales definidos en el análisis hidrológico y de la representación geométrica del terreno. En un estudio de delimitación de ronda hídrica, el análisis hidráulico tiene como objetivo evaluar la capacidad de conducción del cauce, los niveles de lámina de agua, características hidráulicas y principalmente, la extensión espacial de las áreas inundables, bajo el escenario de creciente definido.

- Obtención y preparación de insumos topográficos

Un componente fundamental del análisis hidráulico corresponde a la obtención y preparación de los insumos requeridos para la simulación. Estos insumos incluyen la información topográfica del cauce y de las áreas adyacentes, obtenida a partir de levantamientos topográficos, modelos digitales del terreno u otras fuentes de información espacial, así como la definición geométrica del canal, las secciones transversales, las estructuras hidráulicas presentes y las condiciones de frontera. La adecuada preparación de estos insumos es determinante para garantizar la representatividad y confiabilidad de los resultados del modelo hidráulico.

- Coeficientes de rugosidad

La rugosidad hidráulica, representada comúnmente mediante el coeficiente de Manning, es un parámetro clave en la simulación hidráulica, ya que expresa la resistencia al flujo generada por las características del lecho, las márgenes del cauce, la vegetación y las condiciones de la planicie de inundación. La adecuada selección y asignación de los valores de Manning influye directamente en la estimación de niveles de agua, velocidades y extensión de las áreas inundables.

- Modelación hidráulica y obtención de áreas inundadas

La modelación hidráulica constituye la herramienta técnica mediante la cual se simula el comportamiento del flujo superficial en el cauce y su interacción con la planicie de inundación. Dependiendo de los insumos disponibles y los objetivos de la modelación, pueden emplearse modelos unidimensionales, bidimensionales o combinados, los cuales permiten representar el flujo a lo largo del eje del cauce, la distribución espacial de velocidades y profundidades, y los procesos de desbordamiento hacia las áreas adyacentes. Para esto pueden emplearse diferentes software de modelación de uso libre o de compra; para el caso de rondas hídricas es permitido el uso de cualquier modelo que represente adecuadamente los procesos de inundación de la zona de estudio.

Desde el punto de vista teórico, la modelación hidráulica se fundamenta en las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento, que describen el comportamiento del flujo en régimen permanente o no permanente. Estas ecuaciones permiten estimar los niveles de agua y las velocidades del flujo a partir de la geometría del cauce, los caudales de entrada y las características de resistencia al flujo.

Como resultado del estudio hidráulico, se obtienen las manchas de inundación, las cuales representan espacialmente las áreas susceptibles de ser afectadas por desbordamientos del cuerpo de agua para las condiciones de caudal máximo. Estas manchas permiten identificar la planicie de inundación, analizar la interacción entre el cauce y su entorno, y constituyen un insumo fundamental para la delimitación técnica del componente hidrológico de la ronda hídrica y para la definición de medidas de manejo y protección del recurso hídrico.

5.4 Componente ecosistémico

La delimitación de la ronda hídrica desde el componente ecosistémico se fundamenta en la necesidad de representar espacialmente el área mínima requerida para el funcionamiento integrado de los procesos bióticos y abióticos asociados al cuerpo de agua y su zona de ribera. Este enfoque reconoce que la ronda hídrica no constituye únicamente una franja de protección física, sino un sistema ecológico funcional indispensable para la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos a la sociedad (MADS, 2018).

En este contexto, el ecosistema se entiende como el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional, definición adoptada por el Convenio sobre la Diversidad Biológica y ratificada en el ordenamiento jurídico colombiano mediante la Ley 165 de 1994. A partir de esta concepción, las funciones ecosistémicas corresponden a los procesos físicos, químicos y biológicos que emergen de dichas interacciones y que sustentan la vida humana, la estabilidad ambiental y la resiliencia de los sistemas socio ecológicos (MEA, 2005).

5.4.1 El ecosistema ripario como ecotono

La ronda hídrica es reconocida como una zona riparia o ribereña, definida como una región de transición e interacción entre los sistemas terrestre y acuático, lo que la convierte en un ecotono altamente dinámico dentro del paisaje (Naiman R. J., 1997). Estas zonas se caracterizan por concentrar gradientes ambientales abruptos y elevados flujos de energía y materia, desempeñando un papel clave como corredores biológicos que facilitan la transferencia de agua, sedimentos, nutrientes y organismos entre ecosistemas (Gregory, 1991).

La vegetación de ribera cumple un rol central como indicador del estado de salud del ecosistema ripario y como elemento estructural y funcional del sistema fluvial. Entre sus funciones principales se destacan la regulación del microclima local mediante el control de la temperatura y la provisión de sombra, la estabilización de las márgenes del cauce a través de los sistemas radiculares, la retención y filtración de contaminantes provenientes de la escorrentía superficial y el aporte de materia orgánica al sistema acuático, la cual constituye la base de las cadenas tróficas ((Naiman R. J., 1993); (MADS, 2018).

5.4.2 Zona de vida (Metodología Holdridge)

Para la caracterización ecosistémica de la vegetación asociada a la ronda hídrica se utiliza el concepto de Zonas de Vida, definido como un conjunto de asociaciones vegetales que se desarrollan bajo condiciones climáticas similares y presentan una fisonomía comparable en cualquier parte del mundo (Holdridge, 1967). Este sistema de clasificación bioclimática es ampliamente utilizado en regiones tropicales por su capacidad de relacionar de manera directa el clima con la distribución potencial de la vegetación (Tosi, 1960); Lugo et al., 1999).

La metodología de Holdridge se basa en la interacción de tres factores climáticos fundamentales:

- Biotemperatura media anual, calculada a partir de los rangos de temperatura en los cuales ocurre el crecimiento vegetativo efectivo, generalmente entre 6 °C y 24 °C (Holdridge, 1967).
- Precipitación media anual, variable determinante para la definición de las provincias de humedad.
- Relación de evapotranspiración potencial (ETP/precipitación), indicador del balance hídrico y del grado de humedad del ecosistema.

La combinación de estas variables permite clasificar el territorio en regiones latitudinales, pisos altitudinales y provincias de humedad, dando lugar a diferentes unidades como el Bosque Húmedo Tropical, Bosque Muy Húmedo Premontano o Bosque Seco Tropical, entre otras. Estas unidades constituyen la base conceptual para la delimitación y análisis del componente ecosistémico de la ronda hídrica.

5.4.3 Parámetro estructural “H” (Altura del dosel)

La altura media del dosel (H) es un parámetro estructural que representa la altura promedio del dosel de la comunidad vegetal nativa característica de una zona de vida. Este parámetro es fundamental para la delimitación ecosistémica de la ronda hídrica, dado que se asume que la estructura vertical de la vegetación condiciona su capacidad para regular los procesos microclimáticos y ecológicos del sistema ripario ((MADS, 2018)).

Diversos estudios han demostrado que cuando la franja ribereña alcanza una extensión equivalente a tres veces la altura del dosel (3H), se logra una efectividad cercana al 100 % en la regulación de variables como la temperatura del aire, la humedad del suelo y la radiación solar incidente, condiciones necesarias para el mantenimiento de la funcionalidad ecológica del ecosistema ripario (Chen, 1991).

El cálculo del parámetro H se realiza a partir del Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual permite determinar el peso ecológico relativo de cada especie dentro de la comunidad vegetal mediante la suma de tres variables: abundancia o densidad relativa, dominancia relativa (área basal) y frecuencia relativa (Curtis, 1951). Finalmente, el valor de H se obtiene promediando la altura media de las tres especies con mayor IVI identificadas en cada zona de vida.

5.4.4 Parámetro “N” (relación morfológica)

El parámetro N expresa la relación entre la densidad de drenaje y el área aferente de la cuenca por unidad geomorfológica, constituyéndose en un indicador de la importancia hidrológica y morfológica del sistema fluvial. Este parámetro permite ajustar el ancho de la ronda hídrica de acuerdo con la capacidad del territorio para drenar y regular los flujos de agua (MADS, 2018).

En términos funcionales, una alta densidad de drenaje indica una red hídrica eficiente que evacúa rápidamente el agua superficial, lo cual se traduce en una menor necesidad de franjas ecosistémicas extensas. Por el contrario, una baja densidad de drenaje refleja áreas donde la ronda hídrica cumple un papel más relevante como regulador hidrológico y amortiguador de crecientes, requiriendo franjas más amplias para mantener su funcionalidad ecológica.

5.5 Componente Social

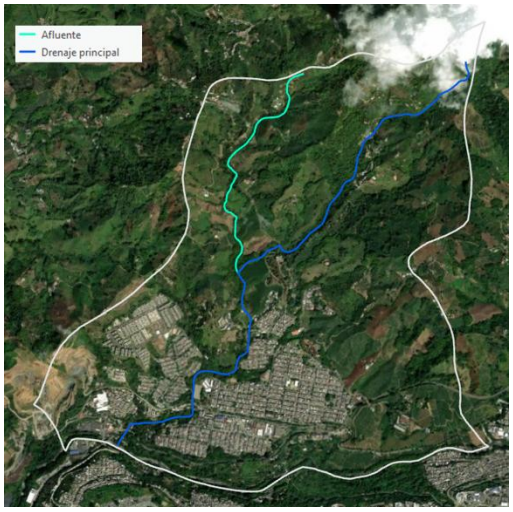
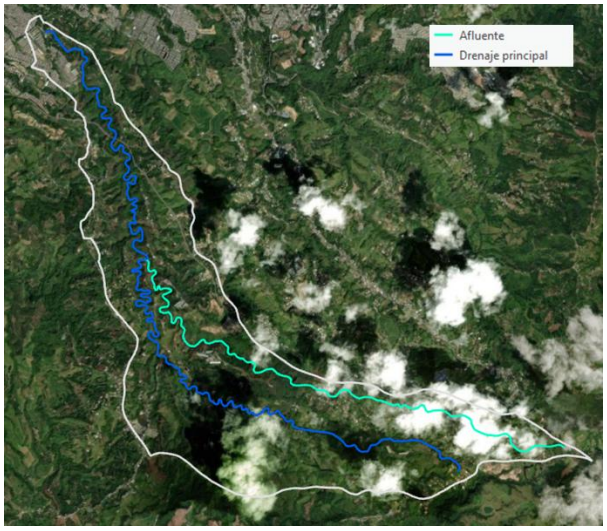
De acuerdo con la Guía, el acotamiento de rondas hídricas requiere no solo de análisis técnicos y ambientales, sino también del reconocimiento de las dinámicas sociales, los usos del suelo, las ocupaciones existentes y la memoria histórica del territorio, aspectos que deben ser abordados mediante procesos participativos y de acercamiento progresivo con las comunidades asentadas en el área de influencia.

En este sentido, las acciones de revisión documental, reconocimiento territorial, identificación de actores sociales y primeros acercamientos comunitarios desarrolladas durante el periodo del informe corresponden a la fase inicial del componente social definido por la Guía, orientada a la preparación de las condiciones sociales necesarias para la implementación de ejercicios participativos como la cartografía social y la recolección de memoria histórica.

Así mismo, la formulación del Plan de Trabajo Social y del Plan de Trabajo para la Primera Mesa Comunitaria responde a la recomendación de la Guía de estructurar metodologías claras, participativas y pedagógicas, que permitan la recolección de información social relevante sin generar expectativas indebidas en la comunidad.

CAPÍTULO 6. MARCO METODOLÓGICO Y AVANCES PARCIALES

Para definir la ronda hídrica, se plantea un proceso metodológico, orientado hacia el desarrollo y cumplimiento de las actividades definidas en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia (2018), para la corriente principal de cada una de las microcuencas a trabajar (quebrada Tinajas y quebrada Gato Negro) y, por su parte, se incluirá uno de los afluentes principales a estas corrientes para el acotamiento de ronda hídrica a partir de información secundaria disponible como se ilustra en la siguiente imagen en la cual se muestra el drenaje principal y afluente secundario a demarcar en cada microcuenca:

F.H.Q. Gato Negro:	Q. Tinajas (Cuenca Media-Alta):
	

Aunque desde el punto de vista normativo todas las corrientes hídricas deben contar con delimitación de ronda, se plantea que la aplicación de los criterios técnicos definidos por el Gobierno Nacional, puedan realizarse de manera proporcional, atendiendo a la jerarquía hidrológica, la escala de análisis y el nivel de incidencia de cada drenaje dentro de la microcuenca.

La corriente principal de la microcuenca, en este caso franja hidrográfica, recibe la totalidad de los aportes hídricos del sistema, presenta los mayores caudales de diseño y concentra los procesos de desbordamiento e inundación con potencial afectación sobre el territorio, por lo cual su delimitación de ronda requiere la aplicación completa y detallada del componente hidrológico–hidráulico, incluyendo información de detalle, análisis y modelaciones específicas. En contraste, los drenajes secundarios manejan caudales significativamente menores y tienen una capacidad de afectación espacial limitada, lo que permite definir su ronda a partir de criterios hidrológicos generales, cartografía existente, relaciones morfométricas y modelaciones hidráulicas con configuraciones adaptadas a la disponibilidad de información topográfica existente.

Desde el punto de vista geomorfológico, la corriente principal controla la dinámica morfodinámica del valle, presenta evidencias claras de migración lateral, planicie aluvial y procesos de erosión y sedimentación, lo cual hace necesario un análisis detallado de unidades geomorfológicas para la adecuada delimitación del espacio fluvial funcional, a partir de información topográfica de detalle y verificación en campo. Por su parte, los drenajes secundarios suelen encontrarse encajonados, con escaso o nulo desarrollo de planicie aluvial y una dinámica geomorfológica restringida, por lo que la aplicación de criterios morfológicos generales, apoyados en información secundaria, resulta técnicamente suficiente para su acotamiento.

Por su parte, para el componente ecosistémico, si bien la corriente principal cumple un rol estructurante dentro del sistema hídrico y constituye el eje de conectividad ecológica más relevante de la microcuenca, metodológicamente el componente ecosistémico se desarrolla fundamentalmente a escala de microcuenca, considerando criterios y análisis de carácter integral que no dependen exclusivamente de una corriente en particular como lo son las zonas de vida y vegetación predominante. En este sentido, el análisis ecosistémico se aplica de manera homogénea al territorio de la microcuenca, lo que permite que el ejercicio de delimitación para este componente se realice bajo criterios similares para todas las corrientes. No obstante, en la corriente principal dichos criterios adquieren mayor relevancia espacial y funcional, al concentrar los procesos de conectividad, regulación hídrica y soporte de ecosistemas ripario continuos.

Para el Acotamiento de ronda hídricas en Colombia, se definen 3 fases de desarrollo: 0) acciones previas, 1) delimitación del cauce permanente o de la línea de mareas máximas y 2) definición del límite físico y de estrategias para el manejo ambiental (Figura 9).

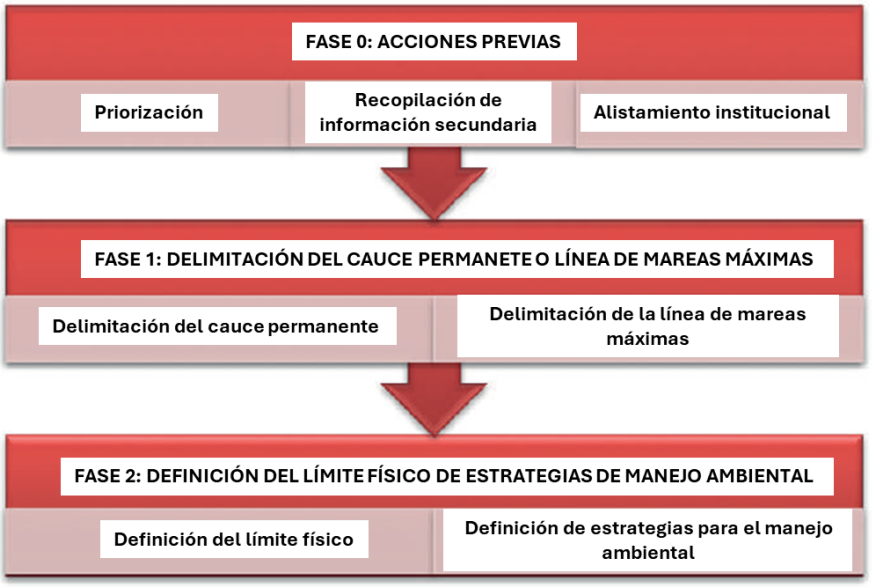


Figura 9 Fases y actividades para el acotamiento de la ronda hídrica

Fuente Tomado y adaptado de MADS (2018)

Para la fase 0, orientada a establecer las condiciones óptimas para el inicio del acotamiento de las rondas hídricas, la Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, realizó en 2018 la priorización de cuencas hidrográficas en todo Risaralda para el acotamiento de las rondas hídricas, considerando lo dispuesto en la guía técnica de acotamiento. La CARDER definió un orden de prioridades de microcuencas mediante la Resolución No 1510 de 2018, lo cual se actualizó a corrientes posteriormente mediante la Resolución No 0537 de 2023, quedando la quebrada Gato Negro en posición No 3 y la quebrada Tinajas en posición No 6, ambas con nivel de priorización “Muy alta”.

Con respecto a la recopilación de información secundaria y alistamiento institucional, la CARDER ha realizado las gestiones correspondientes para la obtención de información cartográfica de interés para los acotamientos de rondas hídricas, así como las contrataciones y/o desarrollo de convenios interadministrativos para llevar a cabo los respectivos acotamientos.

Para los aspectos técnicos de la fase 1 (cauce permanente) y fase 2 (delimitación física de la ronda hídrica), se aplican todos los criterios establecidos para sistemas acuáticos lóticos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia (2018).

6.1 Visita inicial de reconocimiento

Como levantamiento de información técnica inicial, se realizó una visita de reconocimiento el día 27 de diciembre de 2025, en la cual se visitaron puntos estratégicos sobre los cauces de las quebradas Tinajas y Gato Negro. Para este recorrido se elaboraron mapas georreferenciados para su posterior uso en la herramienta Avenza Maps. A continuación, se presentan las imágenes con la localización de puntos y su descripción. La visita consistió en el recorrido de las corrientes, visualizando las características generales de su dinámica en cada uno de los puntos establecidos, permitiendo de este modo obtener un contexto general del comportamiento fluvial, niveles de ocupación de zonas adyacentes, formas del cauce, intervención de obras y características de especies y coberturas.

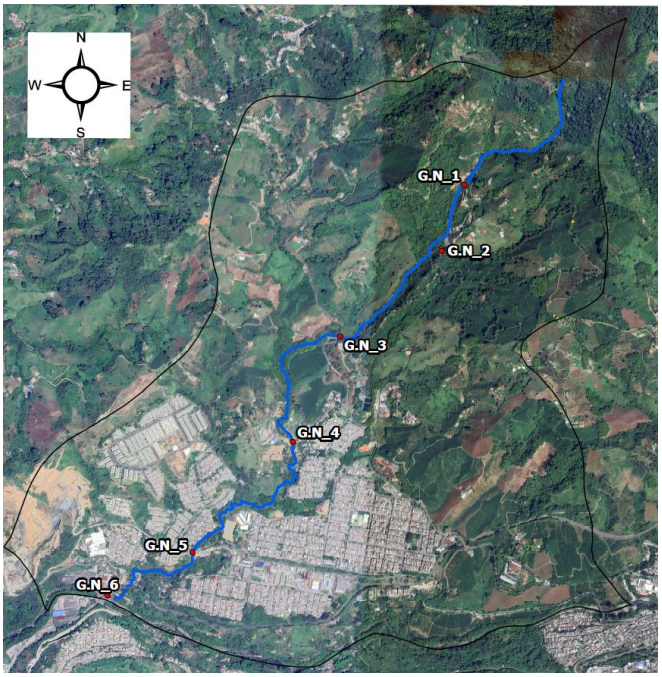


Figura 10 Punto visita de reconocimiento Gato Negro

G.N_1: Zona alta de la cuenca, 850 m aguas abajo del nacimiento

G.N_2: Punto localizado en zona de finalización de primer caserío cercano al cauce

G.N_3: Punto localizado antes de iniciar tramo urbano vía Pital de Combia

G.N_4: Punto iniciando zona urbana sector IE Hugo Ángel Jaramillo

G.N_5: Punto en zona urbana vía Pereira – Combia

G.N_6: Desembocadura quebrada Gato Negro a río Otún

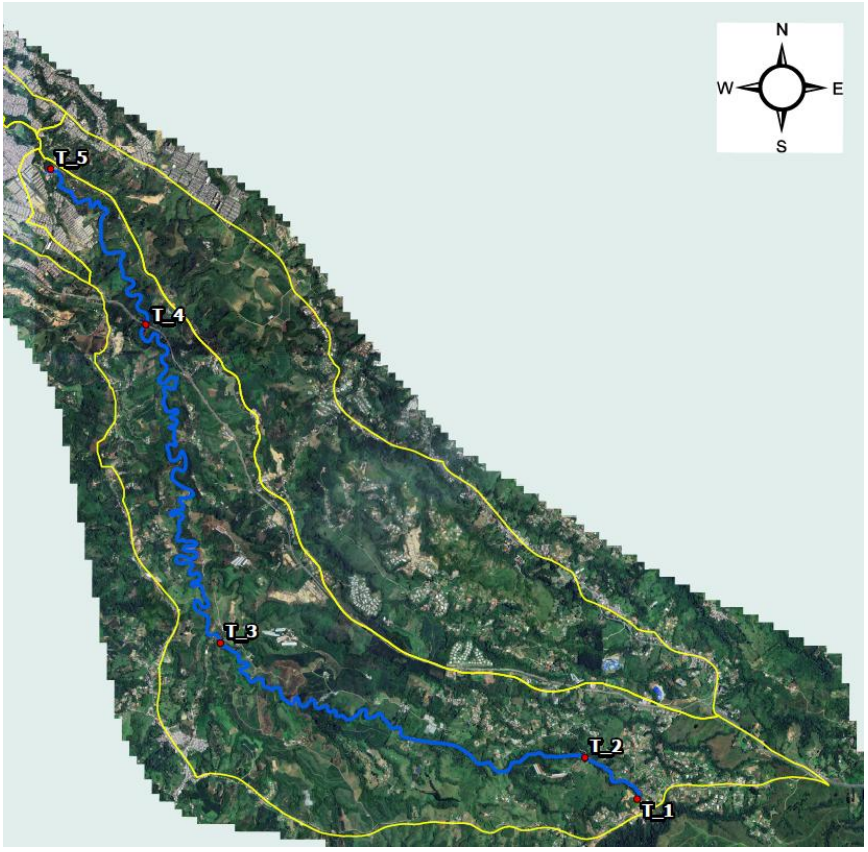


Figura 11 Puntos visita de reconocimiento Tinajas

T_1: Nacimiento quebrada Tinajas

T_2: Zona alta de la cuenca, 750 m aguas abajo del nacimiento

T_3: Zona media de la cuenca, inicio de tramo sinuoso

T_4: Punto antes de inicio zona urbana vía Condina – Armenia

T_5: Punto antes de la confluencia con quebrada El Oso, en zona de empalme con estudio de la U. Nacional.

A continuación, se presenta el marco metodológico para el desarrollo de cada componente de la ronda hídrica y los avances hasta la fecha, teniendo en cuenta la información recopilada en campo en visita de reconocimiento.

6.2 Metodología y avances del componente geomorfológico

La definición del componente geomorfológico de la ronda hídrica permite determinar el espacio funcional necesario para el desarrollo de los procesos morfodinámicos que regulan la dinámica fluvial, garantizando la capacidad del sistema para transportar, redistribuir y almacenar agua y sedimentos. Para este propósito, se adopta un enfoque metodológico multiescalar, de conformidad con los lineamientos establecidos en el numeral 6.1.1.1 de la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia, el cual se desarrolla de la siguiente manera:

6.2.1 Contexto Geológico-Geomorfológico Regional (Escala 1:25.000)

Esta fase establece el marco lito-estructural y morfogenético que condiciona el comportamiento del cauce a nivel de cuenca. A esta escala se realiza la contextualización geológica y geomorfológica de las unidades hidrográficas objeto de estudio.

Insumos gestionados y revisados:

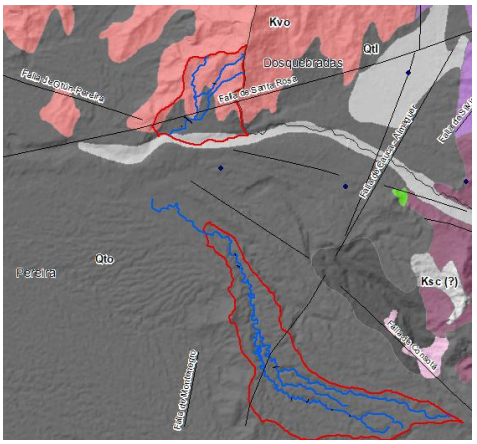
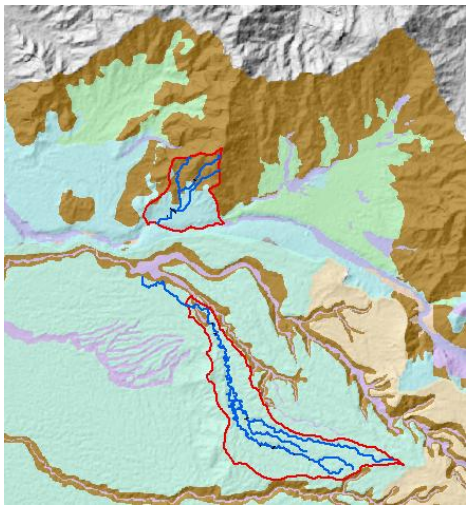
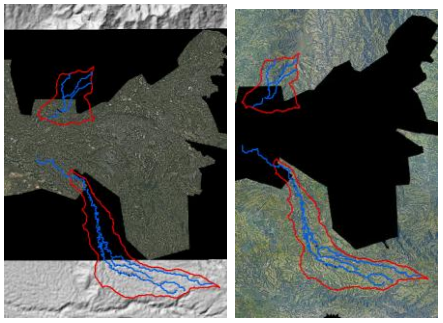
Se ha avanzado en la revisión de información secundaria, integrando los distintos insumos disponibles, lo que ha permitido avanzar en este ítem y evidenciar preliminarmente las características relevantes para el análisis (Tabla 1).

- **Instrumentos de planificación:** Cartografía oficial del POMCA vigente para las cuencas de los ríos Otún y La Vieja.
- **Geología y amenazas:** Cartografía oficial del Servicio Geológico Colombiano (SGC), incluyendo geología regional e inventario de movimientos en masa.
- **Información base regional:** Cartografía base, ortofotos y curvas de nivel suministradas por la CARDER.
- **Modelos de elevación:** Modelo Digital del Terreno (DTM) regional del sensor ALOS PALSAR (Resolución espacial de 12.5 m).
- **Sensores remotos (Preliminar):** Revisión de imágenes satelitales históricas a través de la plataforma Google Earth.

Insumos en proceso de gestión

- Imágenes y cartografía del IGAC.
- Ortofotomosaicos de alta resolución.
- Fotografías aéreas históricas (vuelo bajo).
- Imágenes de radar adicionales
- Información de procesos morfodinámicos (DIGER)

Tabla 1 Información secundaria revisada de las zonas de interés

Temática	Ilustración
La zona de estudio presenta un contraste litológico definido: predominan los depósitos fluvio-volcánicos granulares y poco consolidados de la Formación Pereira/Armenia (Depósitos piroclásticos y volcaniclásticos). Sin embargo, la corriente Gato Negro incide sobre el basamento competente de la Formación Barroso (diabasas y basaltos del Cretácico), imponiendo un control estructural rígido y una resistencia erosiva que diferencia su morfodinámica del resto del abanico.	
A partir de la revisión de la cartografía oficial del POMCA de los ríos Otún y La Vieja, y considerando la clasificación del Servicio Geológico Colombiano adoptada por Carvajal (2012), se realizó la revisión de las unidades geomorfológicas a nivel de cuenca. Se identificó un predominio de unidades ambiente fluvial y de ambientes denudativos, destacando, a esta escala, el glacis o lahar, así como las laderas desnudas y erosivas, que son características predominantes en la zona.	
Se realizó la revisión de las ortofotos suministradas por CARDER, diferenciadas entre zona rural y zona urbana, lo que permitió cubrir de manera integral toda el área de estudio. Además, se consideró el modelo de sombras regional generado a partir del MDT con resolución de 12,5 m para la zona de estudio.	

Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Identificación y clasificación de las geoformas a escala de detalle (Escala 1:2.000 a 1:5000)

En esta fase se delimitan las geoformas a una escala detallada de 1:2.000 en los distintos ambientes morfogenéticos asociados a la corriente. Para ello, los insumos deben contar con un nivel de detalle suficiente. Se ha iniciado la revisión del modelo digital del terreno (MDT), con resolución de 1 m en la zona urbana y 5 m en la zona rural, obtenido de AMCO (2020) (**Figura 12**). A partir de este MDT se generan perfiles topográficos longitudinales y transversales, modelos de sombra, análisis de pendiente, curvas de nivel y drenajes, los cuales se integran con la revisión de ortofotomosaicos e imágenes temporales de Google Earth, permitiendo identificar de manera preliminar los elementos fluviales que puedan existir en las corrientes.

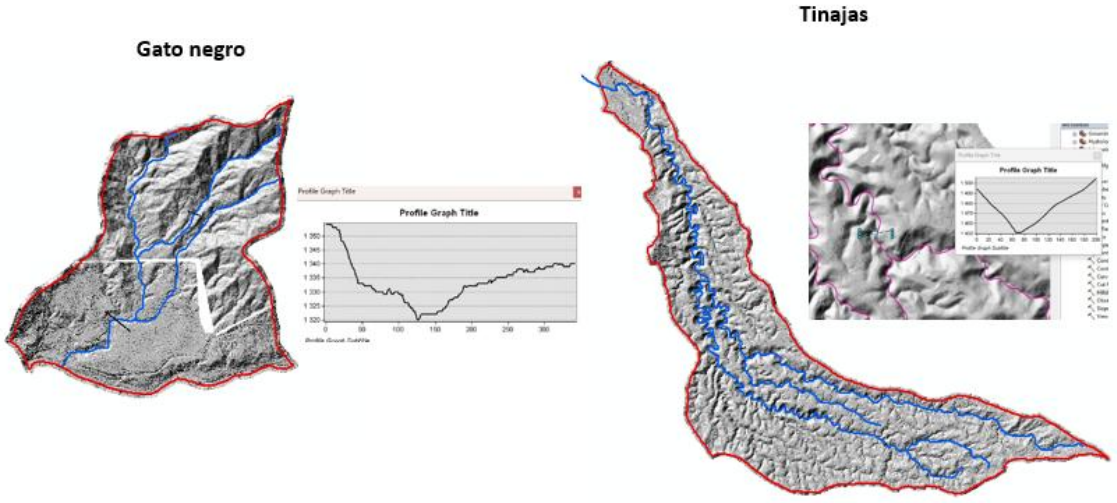


Figura 12 Revisión de insumos de detalle para la definición de geoformas fluviales

Fuente: elaboración propia

Simultáneamente, se aplican criterios de verificación en campo. Hasta el momento se ha realizado un recorrido de reconocimiento a lo largo de la corriente, desde el nacimiento hasta la desembocadura, evaluando preliminarmente las geoformas presentes tanto del cauce permanente como del componente geomorfológico asociado. Durante este proceso se registraron anchos de cauce, intervenciones antrópicas, evidencias de procesos morfodinámicos y características generales del cauce. Esta etapa permitirá, en fases posteriores, verificar y ajustar los límites definidos entre las geoformas, consolidando la base para la delimitación precisa de la ronda hídrica.

En la **Figura 13** se muestra el registro fotográfico del recorrido de reconocimiento en la quebrada Gato Negro, donde se evidencia de manera general cambios abruptos de pendiente desde la parte alta hasta la baja de la cuenca, así como intervenciones antrópicas como puentes y box culverts. Esta corriente se caracteriza por su capacidad de movilizar bloques de más de un metro. En la parte alta, el cauce se encuentra encañonado y sin llanura de inundación, debido a su tránsito sobre la formación Barroso, de carácter cristalino, mientras que en la sección baja se observan planos de inundación y la presencia de geoformas fluviales como terrazas y barras aluviales, indicando un mayor desarrollo morfodinámico.



Figura 13 Reconocimiento inicial quebrada Gato Negro

Fuente: elaboración propia

La corriente Tinajas presenta un menor gradiente y pendiente en comparación con Gato Negro; sin embargo, se identifican tramos muy encañonados donde predomina la incisión vertical, alternando con secciones rectilíneas y otras ligeramente sinuosas, probablemente influenciadas por variaciones de pendiente longitudinal y litológicas dentro de la misma formación. En el recorrido se observaron viviendas próximas al cauce y puentes elevados, adecuados frente a la incisión existente. No se registraron bloques de gran tamaño ni evidencia de alta capacidad de arrastre en la corriente, aunque en los sectores bajos sí se encuentran planos de inundación que reflejan la disipación y acumulación natural de sedimentos (**Figura 14**).



Figura 14. Reconocimiento inicial quebrada Tinajas

Fuente: elaboración propia

6.2.3 Definición del componente geomorfológico de la ronda hídrica.

Finalmente, la delimitación del componente geomorfológico se fundamentará en la integración espacial de las unidades morfogenéticas funcionales que conforman el sistema fluvial activo y su área de influencia directa. Este análisis incluye el cauce permanente y sus formas de acreción sedimentaria (barras laterales, longitudinales y compuestas), así como las zonas de desborde y amortiguación natural, abarcando la llanura de inundación actual, terrazas aluviales bajas o recientes, cauces secundarios y sistemas lénticos hidráulicamente conectados a la dinámica fluvial. Además, se considerarán los sectores antropizados sobre la llanura aluvial, cuya inclusión depende de un análisis detallado de su conectividad funcional con el sistema hídrico o del grado en que su intervención haya modificado las huellas geomorfológicas originales.

6.3 Metodología y avances del componente hidrológico

Para la delimitación de este componente, se definen 3 pasos consecutivos correspondientes a la selección del periodo de retorno máximo que representará la inundación en el terreno, definición del caudal para el periodo de retorno máximo seleccionado y modelación hidráulica; a continuación, se describe cada uno de estos pasos.

6.3.1 Selección del periodo de retorno máximo para modelación

Para delimitar el componente hidrológico, se selecciona el periodo de retorno del caudal máximo, determinado por el método de modelación hidrológica y simulado posteriormente mediante la implementación de un modelo hidráulico que permita determinar las áreas inundadas por dicho flujo de agua.

Para su selección se evalúa el nivel de intervenciones antrópicas del cauce de la quebrada Gato Negro y quebrada Tinajas, considerando que el sistema lótico no tiene alteraciones morfológicas significativas cuando no se ha modificado la forma natural del cauce permanente y su conexión con la ribera, entendiendo que la ronda hídrica está cumpliendo con su función de almacenamiento temporal del agua y sedimentos en su llanura inundable, y que, por el contrario, se considera que el sistema lótico tiene alteraciones morfológicas considerables cuando se modifica el flujo.

Para el desarrollo de esta actividad se tiene en cuenta como insumo principal los recorridos de campo que se realicen, inventarios de obras hidráulicas si existen y evaluación de ortofotos y/o imágenes satelitales.

De acuerdo con el recorrido de campo realizado y la revisión de imágenes satelitales, se analiza que la quebrada Tinajas, en el tramo para acotamiento de ronda hídrica, puede modelarse con un caudal máximo de periodo de retorno de 15 años, dado que no se han evidenciado intervenciones antrópicas significativas y la mayor parte de su recorrido se conserva morfológicamente. Por su parte, para la quebrada Gato Negro se observa un primer tramo que podría modelarle son un caudal máximo de periodo de retorno de 15 años, pero posteriormente se evidencia un tramo altamente alterado morfológicamente, lo cual indica una modelación con caudal máximo de periodo de retorno de 100 años, por lo tanto, se propone para Gato Negro hacer una modelación para un primer tramo con un TR 15 y un segundo tramo con un TR 100.

6.3.2 Definición del caudal máximo - Modelación hidrológica

Como se explicó en el marco conceptual, para el cálculo de los caudales objeto de modelación debe llevarse a cabo un análisis hidrológico que resulta en una modelación hidrológica con todas las características climáticas de la cuenca. Tanto la quebrada Gato Negro como Tinajas son corrientes que no están instrumentadas y por lo tanto, no se tienen datos directos de caudal o nivel, por lo tanto, se debe hacer un proceso de modelación donde de acuerdo con la información de precipitación se obtenga la escorrentía en los puntos de interés.

Para este estudio se pretende realizar el procedimiento en el modelo HEC-HMS o similar, dado que se adapta a la información que es posible conseguir para cada cuenca y se ha empleado satisfactoriamente en otros estudios de ronda hídrica llevados a cabo en Risaralda.

6.3.3 Modelación hidráulica

Una vez seleccionados y definidos los caudales máximos de interés para representar las áreas inundadas por la quebrada Gato Negro y Tinajas, se realizará una modelación hidráulica mediante el uso del software de modelación HEC-RAS por sus siglas en inglés (Hydrologic Engineering Center and River Analysis System), desarrollado por el cuerpo de Ingenieros del ejército de los Estados Unidos y de uso libre.

De acuerdo con las características topográficas de la quebrada Tinajas, se prevé que el modelo hidráulico pueda realizarse Unidimensional – 1D, con condición de flujo permanente, en toda la longitud objeto de estudio, sin embargo, esto será definido con mayor precisión cuando se inicie el proceso de configuración geométrica del modelo. Por su parte, para la quebrada Gato Negro podría emplearse un modelo 1D en la parte alta y complementarlo con un modelo 2D, con flujo no permanente en la zona baja, donde predominan las intervenciones antrópicas de la zona urbana.

Como parte de la información de la geometría del modelo hidráulico, se ingresan los datos correspondientes a los coeficientes de rugosidad de Manning para el proyecto. Es importante mencionar, que en versiones anteriores del programa en uso para modelación (HEC-RAS), se asignan tres valores de rugosidad: uno para el canal principal, uno para la margen izquierda y uno para la margen derecha, no obstante, las nuevas actualizaciones permiten establecer valores de rugosidad variables en toda la sección transversal (1D) y en toda el área modelada (2D). Por lo tanto, para el presente estudio se propone la elaboración de un mapa de usos del suelo con asignación de valor de rugosidad de Manning, según los valores recomendados por (Chow, 1994) para el tipo de cauce y usos en las llanuras de inundación, con validaciones de observación en campo.

Una vez se obtienen los resultados de la modelación hidráulica para los caudales de periodo de retorno de interés, se realiza la digitalización del contorno de la extensión de la inundación, conformando un único polígono envolvente que integra los procesos de inundación con conexión directa al cauce, conformando el componente hidrológico de la ronda hídrica.

6.3.4 Revisión de información secundaria

Para el componente hidrológico se ha adelantado la revisión de la siguiente información:

- Información cartográfica suministrada por CARDER: curvas de nivel AMCO 2021 y drenajes.
- Cartografía de POMCAS Otún y La Vieja: capas de la temática clima (precipitaciones, estaciones, entre otras).
- Modelos Digitales de Terreno – MDT: a partir de información AMCO 2021 – subdirección de catastro, escala 1:2000 zona urbana y escala 1:5000 zona rural.
- Estudio de rondas hídricas CARDER - Universidad Nacional: Modelo Digital de Terreno – MDT, levantado a parir de datos LIDAR para Pereira, resolución 1 m, 2020.

Para el componente hidrológico es fundamental la disponibilidad de insumos topográficos de detalle, dado que de estos depende el buen desarrollo y funcionamiento del modelo hidráulico a emplear. En la **Figura 15** se muestra el modelo de sombras revisado y tentativo para su uso en la modelación hidráulica. Lo que se busca es que el MDT represente fielmente la superficie del terreno, con una resolución espacial y precisión vertical acordes a la escala del estudio, que permitan describir adecuadamente el cauce, sus márgenes y la planicie de inundación. El MDT debe ser hidrológica e hidráulicamente consistente, garantizando la continuidad del flujo, la correcta definición del talweg y la conectividad entre

el cauce y las áreas adyacentes, así como una adecuada representación de las estructuras hidráulicas presentes. En la revisión se han encontrado limitantes con respecto a uso de este insumo para modelación, con lo cual se prevé el levantamiento de información adicional para detallar.

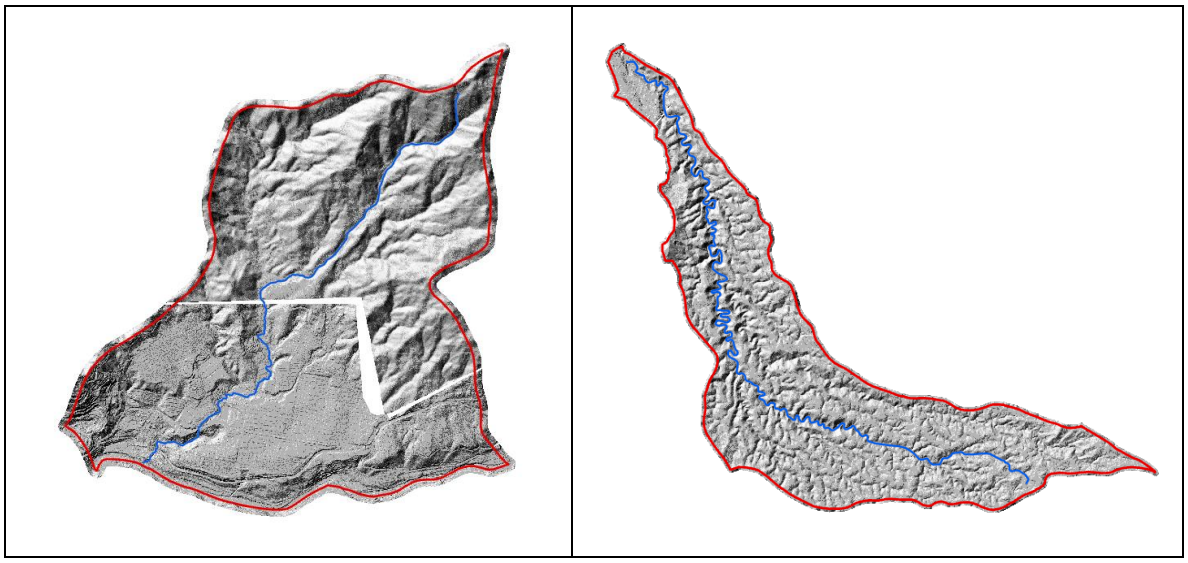


Figura 15 Modelos de sombras evaluados como insumo para el componente hidrológico

Fuente AMCO 2021

6.4 Metodología y avances del componente ecosistémico

La delimitación ecosistémica se fundamenta en la capacidad de la vegetación de ribera para cumplir funciones de corredor biológico, regulación microclimática, filtración de contaminantes y estabilización de orillas, funciones ampliamente documentadas para los ecosistemas riparios (Gregory, 1991); (Naiman R. J., 1997).

En coherencia con la Guía Técnica de Rondas Hídricas, el componente ecosistémico se desarrolla mediante cuatro pasos técnicos secuenciales, que permiten estimar el ancho funcional de la ronda hídrica a partir de variables ecológicas, hidrológicas y geomorfológicas (MADS, 2018).

6.4.1 Zonas de vida

La identificación de las zonas de vida se realiza como un insumo bioclimático de soporte, cuyo objetivo es contextualizar la vegetación de ribera dentro de un marco climático coherente. Se adopta el sistema de Zonas de Vida de Holdridge, el cual clasifica los ecosistemas a partir de la interacción entre biotemperatura media anual, precipitación media anual y la relación evapotranspiración potencial/precipitación (Holdridge, 1967).

De acuerdo con la metodología actualizada de zonas de vida empleada en este estudio, la delimitación no se limita al uso de cartografía preexistente, sino que se realiza mediante modelación climática espacial en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

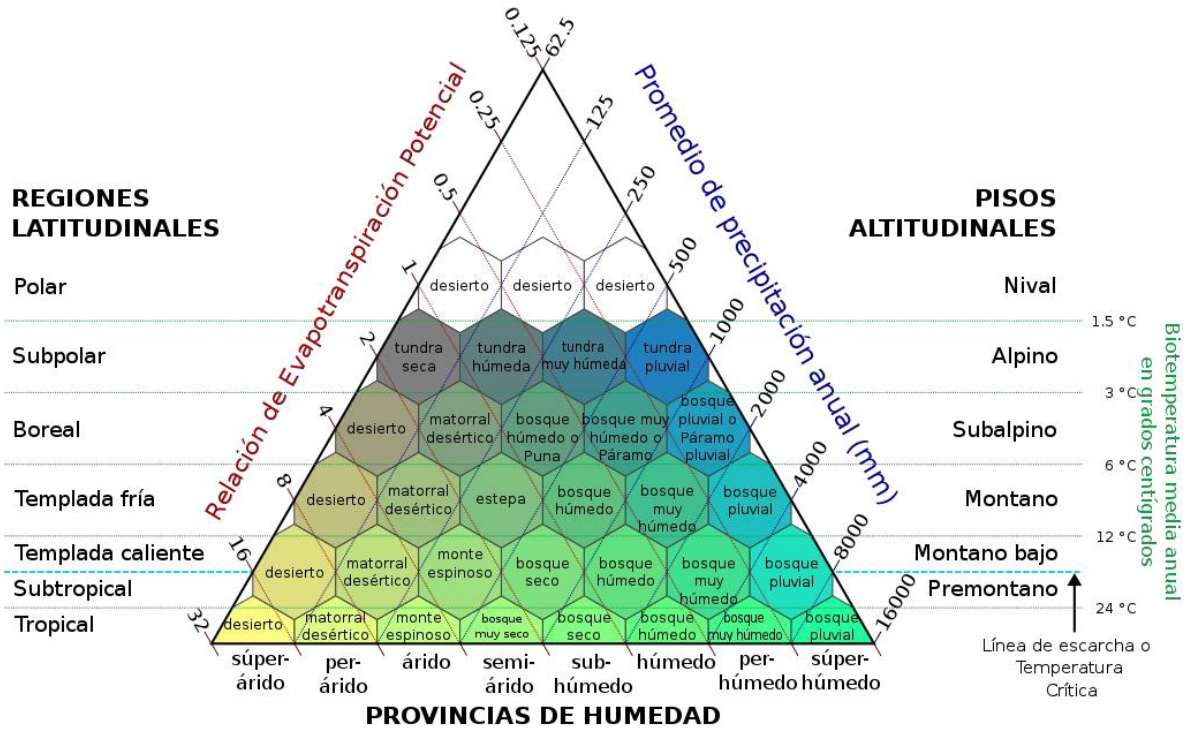


Figura 16 Diagrama para la clasificación de zonas de vida de Holdridge

Fuente: Holdridge, 1987.

6.4.1.1 Cálculo de la biotemperatura a partir del Modelo Digital de Elevación

La biotemperatura media anual se estimó a partir del Modelo Digital de Elevación (MDE), siguiendo el principio del enfriamiento adiabático del aire, según el cual la temperatura disminuye con la altitud debido a la reducción de la presión atmosférica y la expansión de las masas de aire (Wallace, 2006).

Aunque el gradiente térmico estándar definido por la Organización de Aviación Civil Internacional es de 6,5 °C por cada 1.000 m, en estudios ecológicos tropicales se emplea un gradiente ajustado de –0.006 °C/m, por las siguientes razones:

- En atmósferas húmedas y vegetadas, el enfriamiento del aire es más lento debido a la liberación de calor latente durante la condensación del vapor de agua (Barry, 2010).
- Joseph Tosi, en la adaptación del sistema de Holdridge para América Latina, demostró que un gradiente cercano a **6 °C/km** representa de forma más precisa la transición de los pisos altitudinales y zonas de vida en los Andes tropicales (Tosi, 1960).
- Este coeficiente presenta ventajas operativas para el procesamiento de grandes volúmenes de datos raster en SIG, manteniendo consistencia ecológica y estabilidad numérica.

El cálculo se realizó mediante la expresión:

$$\mathbf{Tb} = \mathbf{DEM} * (-\mathbf{0.006} \times \mathbf{T0})$$

donde **Tb** corresponde a la biotemperatura estimada, **To** a la temperatura base de referencia. Los valores se ajustaron posteriormente al rango efectivo de **0–30 °C**, conforme a lo establecido por Holdridge (1967).

6.4.1.2 Cálculo de la relación Evapotranspiración Potencial / Precipitación (ETP/P)

La relación entre la evapotranspiración potencial (ETP) y la precipitación media anual (P) constituye uno de los ejes fundamentales del sistema de Zonas de Vida de Holdridge, dado que expresa el balance hídrico climático y el grado de disponibilidad de agua para los procesos biológicos (Holdridge, 1967). Este cociente permite diferenciar condiciones que van desde ambientes perhúmedos hasta áridos, siendo determinante en la definición de las provincias de humedad.

- Cálculo del índice ETP/P mediante álgebra de mapas

Una vez obtenidas las superficies raster de ETP y precipitación, la relación ETP/P se calculó mediante álgebra de mapas, aplicando la expresión:

$$\frac{\boldsymbol{ETP}}{\boldsymbol{P}}$$

Este procedimiento permite obtener un valor adimensional para cada celda del territorio, representando el balance entre la demanda atmosférica de agua y el aporte hídrico efectivo. Los valores resultantes se clasificaron conforme a los rangos establecidos por Holdridge para la delimitación de las provincias de humedad (árida, subhúmeda, húmeda, muy húmeda y perhúmeda).

6.4.1.3 Reclasificación de las variables climáticas.

La reclasificación constituye una etapa metodológica esencial dentro de la delimitación de las zonas de vida, ya que permite transformar variables climáticas continuas en clases discretas normalizadas, compatibles con el sistema de clasificación bioclimática de Holdridge y con los procesos de álgebra de mapas en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Desde el punto de vista conceptual, la reclasificación responde a la necesidad de interpretar ecológicamente variables como la biotemperatura, la precipitación y la relación evapotranspiración potencial/precipitación, las cuales, aunque se calculan como superficies continuas, solo adquieren significado ecológico cuando se agrupan en rangos funcionales que representan umbrales de respuesta de la vegetación ((Holdridge, 1967); (Tosi, 1960)).

- **Reclasificación de la Biotemperatura**

La biotemperatura media anual, calculada previamente a partir del Modelo Digital de Elevación, se reclasifica con base en los rangos establecidos por el sistema de Holdridge, los cuales definen pisos altitudinales y regiones térmicas. Esta reclasificación permite diferenciar condiciones térmicas que determinan la fisiología vegetal y la estructura de los ecosistemas.

Tabla 2 Reclasificación de la biotemperatura

Variable	Rango (Valor Real)	Nuevo Valor (Código)	Significado Ecológico
Biotemperatura (T)	< 1.5 °C	**1**	Nival
	1.5 - 3 °C	**2**	alpino
	3 - 6 °C	**3**	Subalpino
	6 - 12 °C	**4**	Montano
	12 - 18 °C	**5**	Montano bajo
	18 - 24 °C	**6**	Premontano
	> 24 °C	**7**	Tropical

- **Reclasificación de la Precipitación**

La precipitación media anual se reclasifica con el objetivo de representar gradientes de disponibilidad hídrica, fundamentales para la diferenciación de formaciones vegetales. En el sistema Holdridge, la precipitación actúa como el eje vertical del diagrama bioclimático y condiciona la biomasa, la densidad del dosel y la productividad primaria.

Tabla 3 Reclasificación de la precipitación

Variable	Rango (Valor Real)	Nuevo Valor (Código)	Significado Ecológico
Precipitación (P)	< 125 mm	**10**	Super árido
	125 - 250 mm	**20**	Per Árido
	250 - 500 mm	**30**	Árido
	500 - 1000 mm	**40**	Semi árido
	1000 - 2000 mm	**50**	Sub Húmedo
	2000 - 4000 mm	**60**	Húmedo
	4000 - 8000 mm	**70**	Perhúmedo
	> 8000 mm	**80**	Superhúmedo

- **Reclasificación de la Relación Evapotranspiración Potencial / Precipitación (ETP/P)**

La relación ETP/P sintetiza el balance hídrico climático, integrando la demanda atmosférica de agua (controlada por la temperatura) y la oferta hídrica (precipitación). Su reclasificación permite definir las provincias de humedad, elemento central del sistema de zonas de vida.

Tabla 4 Reclasificación de la relación ETP/P

Variable	Rango (Valor Real)	Nuevo Valor (Código)	Significado Ecológico
Relación REPT (R)	< 0.25	**100**	Superhúmedo
	0.25 - 0.5	**300**	Perhúmedo
	0.5 - 1.0	**400**	Húmedo
	1.0 - 2.0	**500**	Subhúmedo
	2.0 - 4.0	**600**	Semiárido
	4.0 - 8.0	**700**	Árido
	> 8.0	**800**	Desértico

6.4.1.4 Integración de variables mediante álgebra de mapas

Una vez reclasificadas las tres variables fundamentales (biotemperatura, precipitación y relación ETP/P), se procedió a su integración mediante álgebra de mapas, utilizando la calculadora raster del SIG.

La ecuación empleada fue:

$$\textbf{Codigo Final (Zona de Vida)} = \textbf{BioTRecl} + \textbf{PRecl} + \textbf{ETP/PRecl}$$

donde:

BioTRecl: corresponde al código de biotemperatura reclasificada,

PRecl: corresponde al código de precipitación reclasificada,

ETP/PRecl: corresponde al código de la relación evapotranspiración/precipitación reclasificada.

El resultado es un raster de códigos únicos, en el cual cada combinación numérica representa una zona de vida específica.

Tabla 5 Código zonas de vida

Código Final	Nombre de la Zona de Vida (Holdridge)	Código Final	Nombre de la Zona de Vida (Holdridge)
187	Bosque Pluvial Tropical	**446**	Bosque Seco Subtropical
277	Bosque Pluvial Tropical	**536**	Bosque Muy Seco Subtropical
177	Bosque Muy Húmedo Tropical	**175**	Bosque Pluvial Premontano
267	Bosque Muy Húmedo Tropical	**265**	Bosque Muy Húmedo Premontano
367	Bosque Muy Húmedo Tropical	**355**	Bosque Húmedo Premontano
357	Bosque Húmedo Tropical	**445**	Bosque Seco Premontano
457	Bosque Húmedo Tropical	**164**	Bosque Pluvial Montano Bajo
447	Bosque Seco Tropical	**254**	Bosque Muy Húmedo Montano Bajo
547	Bosque Seco Tropical	**344**	Bosque Húmedo Montano Bajo
537	Bosque Muy Seco Tropical	**153**	Bosque Pluvial Montano
637	Monte Espinoso Tropical	**243**	Bosque Muy Húmedo Montano
727	Desierto Tropical	**333**	Bosque Húmedo Montano
176	Bosque Pluvial Subtropical	**142**	Páramo Pluvial Subalpino
266	Bosque Muy Húmedo Subtropical	**232**	Páramo Muy Húmedo Subalpino
356	Bosque Húmedo Subtropical	**121**	Tundra Pluvial Alpina

6.5 Metodología y avances del componente social

De acuerdo con la Guía para el Acotamiento de las Rondas Hídricas, el componente social cumple un papel transversal dentro del proceso, al permitir la incorporación de las dinámicas territoriales, sociales y comunitarias en la delimitación de las franjas de protección de las corrientes hídricas.

En este marco, la gestión social se orienta a:

- Reconocer las condiciones sociales y los usos actuales del territorio.
- Identificar actores sociales, comunitarios e institucionales con incidencia en las áreas de influencia de las quebradas.
- Facilitar procesos de acercamiento progresivo y participación informada.
- Recopilar información relacionada con la memoria histórica y los procesos de ocupación del territorio.

Para el desarrollo de las actividades sociales durante el periodo evaluado, se adoptó una metodología cualitativa y participativa, centrada en la revisión documental, el reconocimiento territorial y el acercamiento inicial con actores sociales clave, en coherencia con la fase inicial del proceso de acotamiento.

6.5.1 Revisión documental y alistamiento metodológico

Se realizó una revisión documental inicial orientada a la comprensión del marco técnico y social del proceso de acotamiento de rondas hídricas. Esta revisión incluyó el análisis de la Guía para el Acotamiento de las Rondas Hídricas, el contrato del proyecto y otros documentos técnicos y normativos relacionados con el enfoque social del acotamiento.

Esta actividad permitió establecer los lineamientos metodológicos para el desarrollo del componente social, así como definir criterios para el reconocimiento territorial, la identificación de actores sociales y la planificación de los espacios de participación comunitaria.

6.5.2 Recorrido de reconocimiento territorial

El día 27 de diciembre de 2025 se realizó un recorrido de reconocimiento territorial en puntos estratégicos de las quebradas Tinajas y Gato Negro (VER ANEXO 3 ACTA DE VISITA) , iniciando en la quebrada Tinajas y continuando posteriormente en la quebrada Gato Negro.

Durante el recorrido se identificaron diversas dinámicas sociales y usos del suelo relevantes para el proceso de acotamiento. En la quebrada Tinajas, tanto en su zona urbana como rural, se evidenció la presencia de asentamientos irregulares, predios rurales, cultivos de plátano y café, vegetación y ganado, así como infraestructura localizada en cercanía a las franjas de protección de la quebrada.

En el caso de la quebrada Gato Negro, se identificaron igualmente usos del suelo asociados a actividades agrícolas, principalmente cultivos de plátano, maíz y café, así como construcciones de viviendas ubicadas en proximidad a la ronda hídrica, tanto en sectores rurales como urbanos.

Así mismo, durante el recorrido se realizó un reconocimiento preliminar de actores sociales presentes en el territorio, con el fin de facilitar los posteriores procesos de acercamiento y participación comunitaria.

6.5.3 Identificación y primer acercamiento con los actores sociales

Como resultado del reconocimiento territorial, el 15 de enero de 2026 se llevaron a cabo los primeros acercamientos con actores sociales clave Negro (VER ANEXO 3 ACTA DE VISITA), con el objetivo de recopilar información inicial sobre la dinámica social y la memoria histórica de la quebrada Tinajas.

Uno de los actores abordados fue el gerente del acueducto de Alta Gracia – ACUCESDI, quien brindó información relevante sobre la quebrada Tinajas, así como referencias de líderes sociales y actores comunitarios que podrían contribuir al proceso de recolección de información histórica y social del territorio.

De igual forma, se realizó acercamiento con el presidente de la Junta de Acción Comunal del barrio Villa Capry, asentamiento que tuvo su origen como asentamiento subnormal hace aproximadamente doce (12) años y que, con el paso del tiempo, ha experimentado un crecimiento poblacional y una expansión territorial significativa, encontrándose actualmente en proceso de búsqueda de su legalización como barrio.

Durante este acercamiento se obtuvo información relevante sobre el proceso de consolidación del asentamiento y se dejó planteada la necesidad de programar una primera mesa de trabajo comunitaria, la cual será definida en una fecha posterior.



Figura 17 Recorrido reconocimiento territorial y acercamiento con actores sociales

Fuente: Elaboración propia

6.5.4 Avances y actividades proyectadas en el componente social

Durante el periodo comprendido entre el 10 de diciembre de 2025 y el 16 de enero de 2026, se lograron avances significativos en la fase de alistamiento y preparación del componente social del proceso de acotamiento de las rondas hídricas de las quebradas Tinajas y Gato Negro, entre los cuales se destacan:

- Consolidación del marco metodológico del componente social, a partir de la revisión de la Guía para el Acotamiento de las Rondas Hídricas y documentos técnicos asociados.
- Reconocimiento preliminar del territorio y de las dinámicas sociales presentes en las zonas urbanas y rurales aledañas a las quebradas Tinajas y Gato Negro.
- Identificación de ocupaciones, usos del suelo y actividades productivas relevantes para el proceso de acotamiento, como asentamientos, viviendas, cultivos e infraestructura cercana a las rondas hídricas.
- Identificación inicial de actores sociales clave y líderes comunitarios con conocimiento del territorio.
- Realización de primeros acercamientos con actores institucionales y comunitarios estratégicos, que permitirán facilitar los procesos participativos posteriores.
- Formulación del Plan de Trabajo Social (VER ANEXO 4 PLAN DE TRABAJO SOCIAL) y del Plan de Trabajo para la Primera Mesa Comunitaria (VER ANEXO 5 METODOLOGÍA PRIMERA MESA DE PARTICIPACIÓN), como instrumentos orientadores de las actividades de participación ciudadana a desarrollar en las siguientes etapas.

Estos avances permiten contar con una base social y territorial sólida para el desarrollo de las mesas de trabajo comunitarias y la recolección de información social requerida por la Guía. Con base en los avances alcanzados y en los planes de trabajo formulados, para el siguiente periodo se tiene prevista la ejecución de las siguientes actividades sociales:

- Programación y realización de las primeras mesas de trabajo comunitarias para cada quebradade manera independiente, reconociendo sus particularidades territoriales y sociales.
- Implementación de ejercicios participativos de cartografía social orientados al levantamiento de información sobre usos del suelo, ocupaciones, puntos críticos, eventos históricos y lugares de valor comunitario.
- Recolección de información relacionada con la memoria histórica de las quebradas Tinajas y Gato Negro, a partir del conocimiento local de líderes y habitantes ribereños.
- Sistematización de la información social recolectada y articulación de los insumos con el equipo técnico interdisciplinario del proyecto.
- Fortalecimiento de los canales de comunicación con la comunidad y consolidación de la base de datos de actores sociales identificados.

Estas actividades se desarrollarán conforme a la metodología participativa y progresiva definida en los planes de trabajo, garantizando un proceso informado, respetuoso y técnicamente sustentado.

CAPÍTULO 7. GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROCESO

Solicitud cambio de profesionales: En el marco de la gestión administrativa del proceso de demarcación de rondas hídricas, se realizaron las solicitudes de cambio de profesionales del equipo técnico del proyecto. En este sentido, mediante el radicado No. 105 del 5 de enero de 2026, se solicitó el cambio del especialista hidráulico; así mismo, a través del radicado No. 1805 del 29 de enero de 2026, se efectuó la solicitud de cambio del profesional en ecosistemas. Los oficios correspondientes, junto con los soportes académicos y profesionales de los especialistas propuestos, se encuentran debidamente anexados en el Anexo 6 del presente informe.

Para el proceso de demarcación de las rondas de ambas franjas hidrográficas, se determinó cual era el cauce principal y un cauce complementario, para este proceso se realizará en virtud del cumplimiento del presente proceso que el drenaje principal se realizará con la rigurosidad de la guía de rondas, y el cauce adicional con la información secundaria disponible. En un balance se plantea el proceso con la finalidad de optimizar los recursos contractuales y así garantizar el cumplimiento de este, para este proceso se procede a utilizar levantamientos topográficos de secciones transversales sobre la Quebrada Tinajas para tener más elementos de juicio en la delimitación del cauce y de la geomorfología en los puntos seleccionados. Para el caso de la quebrada Gato Negro, se realizará un levantamiento fotogramétrico acompañado de puntos de control con equipos GNSS submétrico que permitan adicionar al modelo de elevación y así aumentar la precisión en el análisis del territorio.

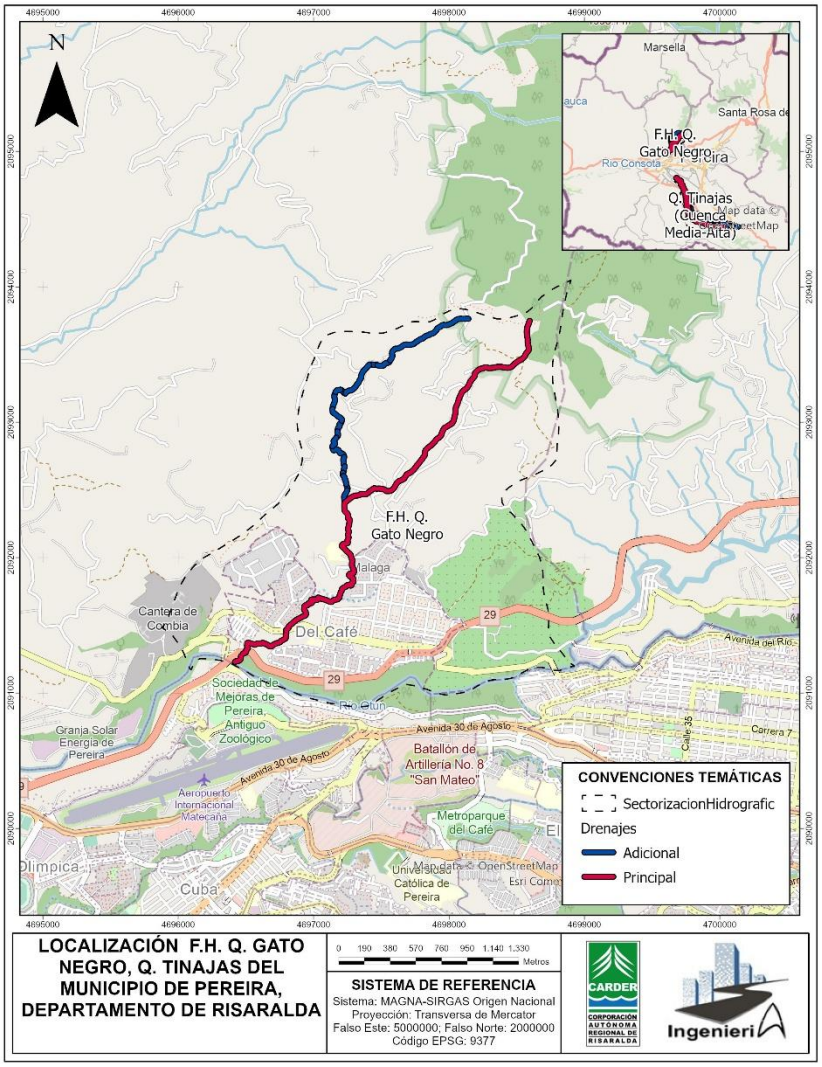


Figura 18 Localización general franja hidrográfica quebrada Gato Negro.

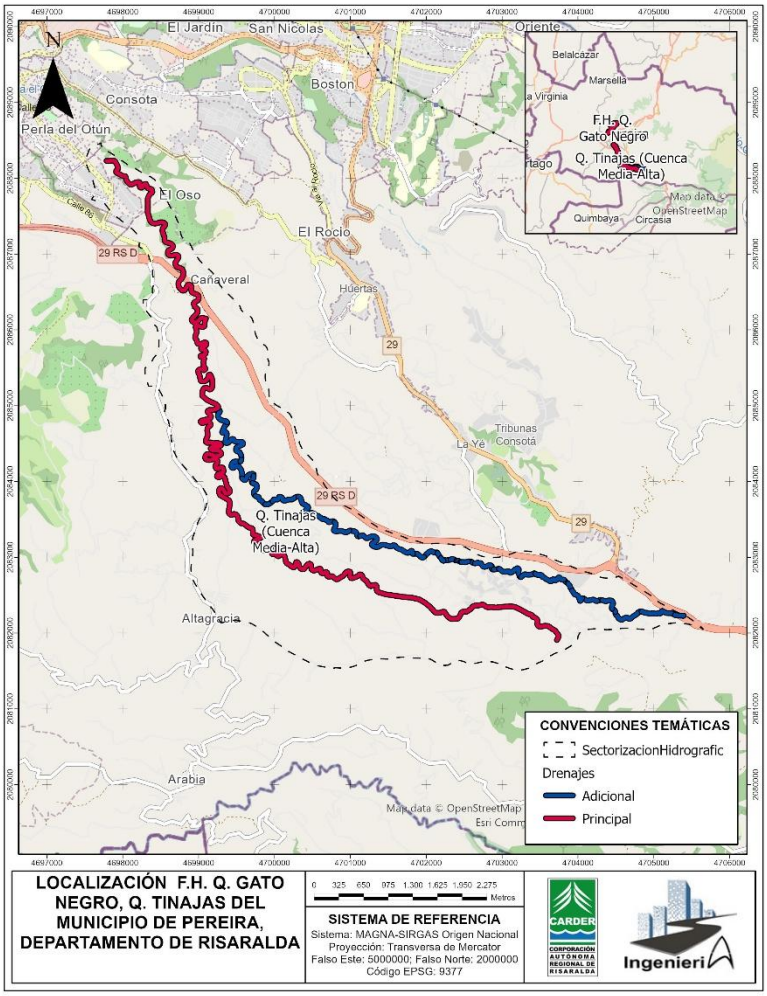


Figura 19 Localización general franja hidrográfica quebrada Tinajas.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado del avance desarrollado hasta el momento, se ha logrado consolidar un marco conceptual y metodológico de base para el componente geomorfológico del acotamiento de la ronda hídrica, sustentado en la comprensión del sistema fluvial como un sistema dinámico, multiescalar y evolutivo.

De manera paralela, la revisión e integración de información secundaria geológica, geomorfológica y cartográfica, junto con el análisis preliminar de modelos digitales del terreno, ha permitido identificar los principales controles litoestructurales y morfodinámicos que condicionan el comportamiento de las corrientes priorizadas, que junto con la salida de reconocimiento de campo ha respaldado estos análisis iniciales, evidenciando contrastes significativos en la dinámica fluvial y en las geoformas asociadas a cada quebrada.

Con base en estos avances, se continuará profundizando en la delimitación y caracterización detallada de las geoformas fluviales a escala de detalle, afinando los límites funcionales del sistema y precisando el cauce permanente y componente geomorfológico de la ronda hídrica.

Para el componente ecosistémico se ha logrado avanzar en la definición de la metodología a emplear para la estimación de las zonas de vida en cada una de las cuencas, así como en el reconocimiento general de especies y coberturas asociadas a las franjas de protección de las corrientes.

Para el componente hidrológico se ha logrado avanzar en la revisión de insumos disponibles para el desarrollo de las modelaciones hidráulicas correspondientes, concluyendo la necesidad de detallar algunas zonas del área. Igualmente, a través del recorrido inicial de campo fue posible caracterizar el nivel de intervenciones antrópicas en los cauces para la selección del periodo máximo de modelación a tener en cuenta.

En lo referente al componente social, las actividades desarrolladas permitieron establecer las bases metodológicas, territoriales y comunitarias necesarias para el adecuado desarrollo del proceso de acotamiento de las rondas hídricas de las quebradas Tinajas y Gato Negro. Si bien durante este periodo no se realizaron aún mesas de trabajo comunitarias formales, las acciones desarrolladas responden a la fase inicial definida por la Guía, orientada al reconocimiento del territorio, la identificación de actores y la preparación de los espacios de participación.

El enfoque progresivo adoptado permitirá avanzar de manera ordenada hacia las siguientes etapas del proceso, fortaleciendo la legitimidad del acotamiento, reduciendo posibles conflictos socioambientales y garantizando la incorporación del conocimiento local como insumo fundamental para la toma de decisiones.

CAPÍTULO 9. REFERENCIAS

Alcaldía Municipal de Pereira. (2016). *Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira 2016 - 2027. Acuerdo municipal 35 de 2016.*

Barry, R. G. (2010). Atmosphere, weather and climate (9th ed.). Routledge.

Chen, J. F. (1991). Growing-season microclimatic gradients from clearcut edges into old-growth Douglas-fir forests. Ecological Applications, 1(1), 74–86.

Curtis, J. T. (1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology, 32(3), 476–496.

Custodio, E., & Llamas, M. (1983). Hidrología subterranea. Tomo I (Segunda ed.). Barcelona: Ediciones Omega SA.

Gregory, S. V. (1991). An ecosystem perspective of riparian zones. BioScience, 41(8), 540–551.

Holdridge, L. R. (1967). Life zone ecology. Tropical Science Center.

Leopold, L. B., Wolman, M. G., & Miller, J. P. (1964). Fluvial processes in geomorphology. San Francisco: W. H. Freeman and Company.

MAVDT, INGEOMINAS Y IDEAM. (2009). Formulario único nacional para el inventario de puntos de agua subterránea - Instructivo para diligenciar el formulario. Bogotá.

MEA. (2005). Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press. Millennium Ecosystem Assessment.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Guía técnica de criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia. Bogotá. Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Naiman, R. J. (1993). the role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. Ecological Applications, 3(2), 209–212.

Naiman, R. J. (1997). The ecology of interfaces: Riparian zones. Annual Review of Ecology and Systematics, 28, 621–658.

Schumm, S. A. (1997). The fluvial system. New York: John Wiley & Sons.

Tosi, J. A. (1960). Zonas de vida natural en el Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

Vargas, J. (2012). Geomorfología fluvial aplicada a la gestión del territorio. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia.

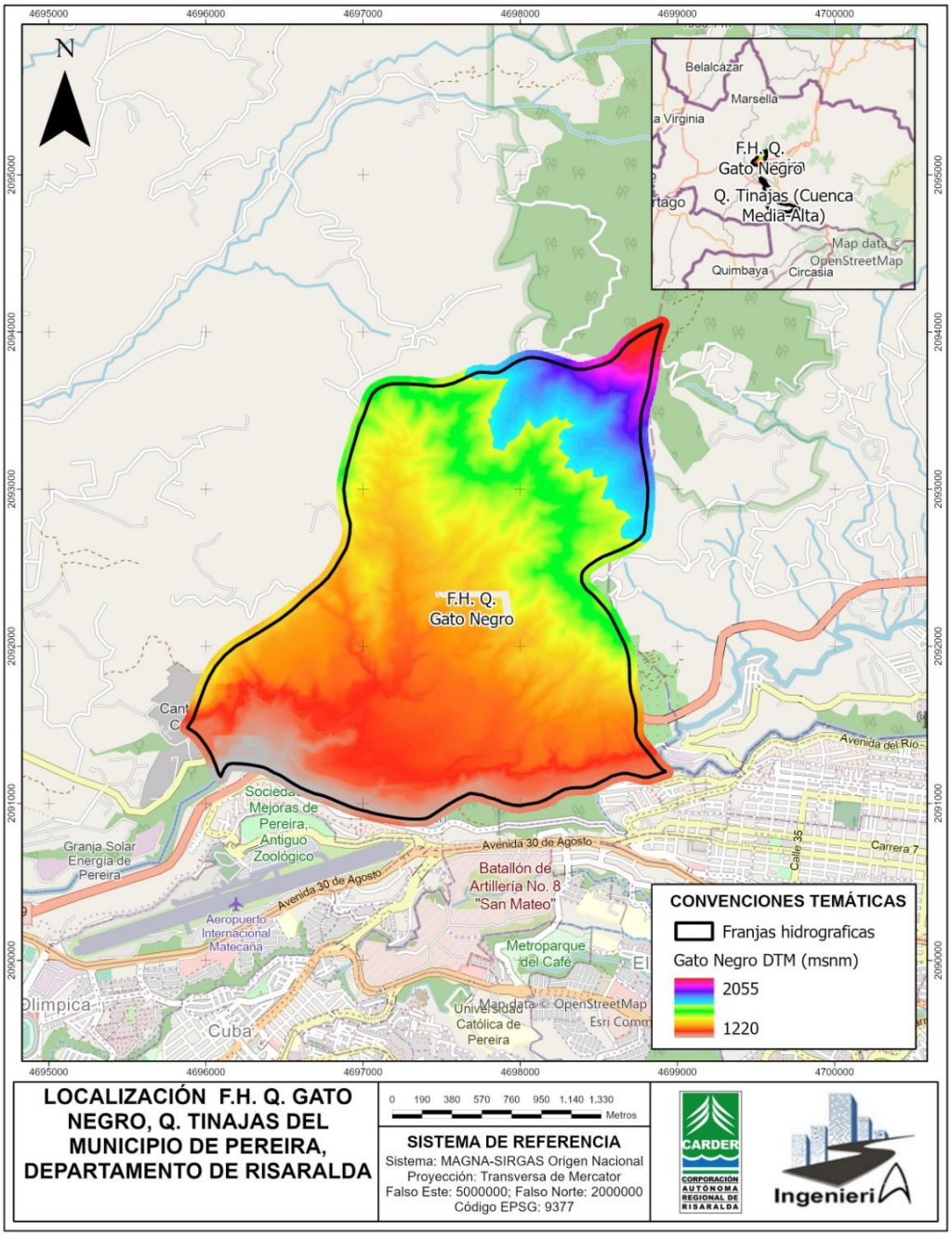
Ward, J. V. (1989). The four-dimensional nature of lotic ecosystems. Journal of the North American Benthological Society, 8(1), 2–8.

Wallace, J. M. (2006). Atmospheric science: An introductory survey. Elsevier.

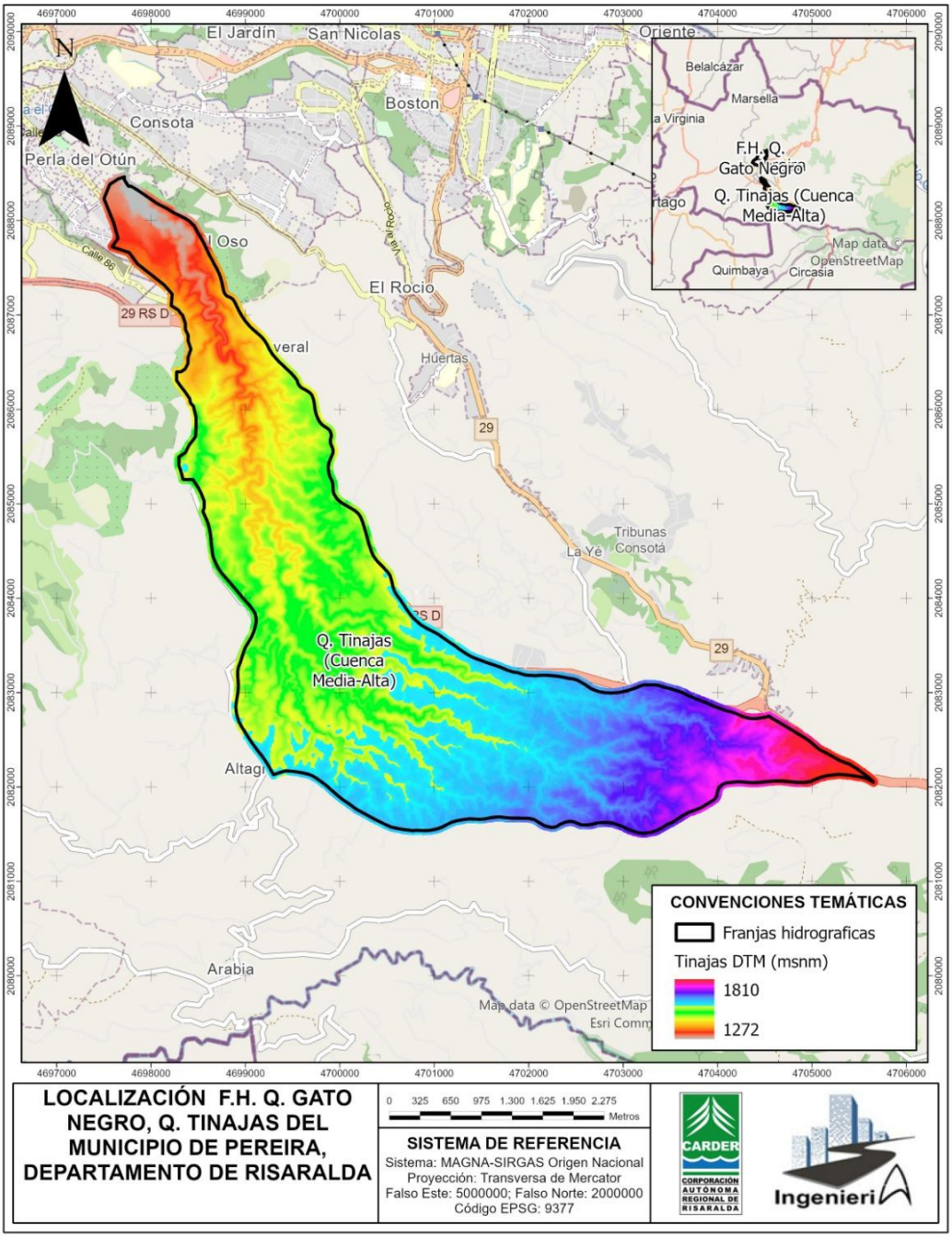
Alcaldía Municipal de Pereira. (2023). Informe del estado de los recursos naturales del municipio de Pereira – Vigencia 2023. Pereira, Colombia.

CAPÍTULO 10. ANEXOS

ANEXO 1 MAPA FRANJA HIDROGRÁFICA QUEBRADA GATO NEGRO



ANEXO 2 MAPA FRANJA HIDROGRÁFICA QUEBRADA TINAJAS



ANEXO 3 ACTAS DE REUNIÓN Y DE VISITA

ACTA DE REUNIÓN No. 1

1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Fecha:** 19 / 12 / 2025
- **Hora de inicio:** 2:00 pm
- **Hora de finalización:** 3:00 pm
- **Lugar:** Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER)
- **Tipo de acta:** X Reunión Visita técnica Visita de seguimiento
- **Contrato No.:** 957-2025
- **Objeto del contrato / proyecto:** "REALIZAR ESTUDIOS PARA LA DEMARCACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE 2 CORRIENTES PRIORIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA

2. ASISTENTES

No.	Nombre completo	Cargo	Entidad
1	William Vélez	Supervisor del contrato	CARDER
2	María Paula Franco Tangarife	Profesional técnico	Contratista
3	Jennifer Clavijo López	Auxiliar Administrativo	Contratista
4	Adrián Camilo Hernández	Director del proyecto	Contratista
5	Ennuer Alexander Giraldo	Especialista en SIG	Contratista

3. OBJETIVO DE LA REUNIÓN

Realizar la primera reunión convocada por el supervisor del Contrato No. 957, con el fin de presentar el equipo de trabajo del proyecto y abordar aspectos técnicos iniciales relacionados con el alcance y desarrollo de las actividades.

4. DESARROLLO DE LA REUNIÓN

La reunión fue convocada por el supervisor del contrato, ingeniero William Vélez, de la CARDER. Inicialmente, el objetivo principal fue la presentación del equipo de trabajo que participará en la ejecución del contrato.

Durante el desarrollo de la reunión surgieron diversos temas técnicos y preguntas relacionadas con los tramos de análisis del proyecto. El ingeniero William Vélez solicitó la elaboración de una propuesta técnica para la aprobación de los tramos de acuerdo con la priorización realizada previamente por la carder, la cual deberá ser presentada el martes para su revisión. Adicionalmente, se hizo especial énfasis en la importancia del componente social dentro del proyecto, resaltando la necesidad de tener en cuenta a las comunidades asentadas en las áreas de influencia de las fuentes hídricas.

En relación con el componente SIG, surgieron inquietudes sobre la posibilidad de utilizar herramientas alternativas al levantamiento topográfico tradicional, frente a lo cual se indicó que sí es posible emplear otras herramientas, siempre que cumplan con los requerimientos técnicos del proyecto. Finalmente, el supervisor sugirió la revisión de los registros de laboratorio disponibles, los cuales podrán aportar información relevante para el desarrollo del proyecto.

6. COMPROMISOS Y RESPONSABLES

No.	Compromiso	Responsable	Fecha
1	Elaborar y presentar propuesta técnica para la aprobación de los tramos de acuerdo con la priorización	Equipo del contratista	Martes (por definir)
2	Iniciar recopilación de información secundaria	Equipo del contratista	Inmediato

7. CONCLUSIONES

- Se realizó la presentación formal del equipo de trabajo del proyecto.
- Se dará inicio al proceso de recopilación de información secundaria como primera actividad del proyecto.

8. FIRMAS

No.	Nombre completo	Cargo	Firma
1	William Vélez	Supervisor del contrato	
2	María Paula Franco Tangarife	Profesional hidrología	
3	Jennifer Clavijo López	Auxiliar Administrativo	
4	Adrián Camilo Hernández	Director del proyecto	
5	Ennuer Alexander Giraldo	Especialista en SIG	

ACTA DE VISITA DE CAMPO No. 1

1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Fecha:** 27 / 12 / 2025
- **Hora de inicio:** 7:00 am
- **Hora de finalización:**
- **Lugar:**
- **Contrato No:** 957-2025
- **Objeto del contrato / proyecto:** "REALIZAR ESTUDIOS PARA LA DEMARCACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE 2 CORRIENTES PRIORIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA

2. ASISTENTES

No.	Nombre completo	Cargo	Entidad
1	Luis Fernando Prieto	Profesional técnico	Contratista
2	María Paula Franco Tangarife	Profesional técnico	Contratista
3	Jennifer Clavijo López	Auxiliar Administrativo	Contratista
4	Carlos Rivera	Profesional técnico	Contratista
5	Ennuer Alexander Giraldo	Especialista en SIG	Contratista
6	Laura Melissa Álzate	Profesional social	Contratista

3. OBJETIVO DE LA REUNIÓN

Realizar una visita de reconocimiento en campo a las fuentes hídricas Quebrada Gato Negro y Quebrada Tinajas, en el municipio de Pereira, con el fin de identificar las condiciones físicas, ambientales y de uso del suelo, validar la información técnica y cartográfica existente, y definir criterios técnicos preliminares que orienten el proceso de delimitación de las rondas hídricas, conforme a la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante la visita de campo se desarrollaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento general de los tramos de las fuentes hídricas objeto del contrato.
- Identificación de características físicas del cauce, tales como tipo de flujo, ancho aproximado, presencia de procesos erosivos y cobertura vegetal asociada.
- Observación de los usos del suelo colindantes, incluyendo infraestructura, actividades productivas y ocupaciones antrópicas.

Verificación en campo de la información técnica y cartográfica preliminar, incluyendo los insumos de detalle suministrados por la CARDER.

5. ACUERDOS Y COMPROMISOS

- Recolección de información secundaria existente.
- suministro la información cartográfica del POT a los profesionales encargados de la delimitación de la ronda hídrica.
-
-
-
-
-

6. OBSERVACIONES

7. FIRMAS

No.	Nombre completo	Cargo	Firma
1	Maria Paula Franco Tangarife	Profesional técnico	
2	Jennifer Clavijo López	Auxiliar Administrativo	
3	Ennuer Alexander Giraldo	Especialista en SIG	
4	Luis Fernando Prieto	Profesional técnico	
5	Carlos Rivera	Profesional técnico	
6	Laura Melissa Álzate	Profesional social	

8.

REGISTRO FOTOGRÁFICO








ACTA DE REUNIÓN No. 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Fecha:** 23 / 12 / 2025
- **Hora de inicio:** 2:00 pm
- **Hora de finalización:** 3:00 pm
- **Lugar:** Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER)
- **Tipo de acta:** X Reunión Visita técnica Visita de seguimiento
- **Contrato No.:** 957-2025
- **Objeto del contrato / proyecto:** "REALIZAR ESTUDIOS PARA LA DEMARCACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE 2 CORRIENTES PRIORIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA

2. ASISTENTES

No.	Nombre completo	Cargo	Entidad
1	William Vélez	Supervisor del contrato	CARDER
2	María Paula Franco Tangarife	Profesional técnico	Contratista
3	Jennifer Clavijo López	Auxiliar Administrativo	Contratista
4	Adrián Camilo Hernández	Director del proyecto	Contratista
5	Ennuer Alexander Giraldo	Especialista en SIG	Contratista

3. OBJETIVO DE LA REUNIÓN

Presentar y discutir la propuesta preliminar de tramos de las fuentes hídricas objeto del Contrato CM 065-2025, con base en los estudios previos de la CARDER.

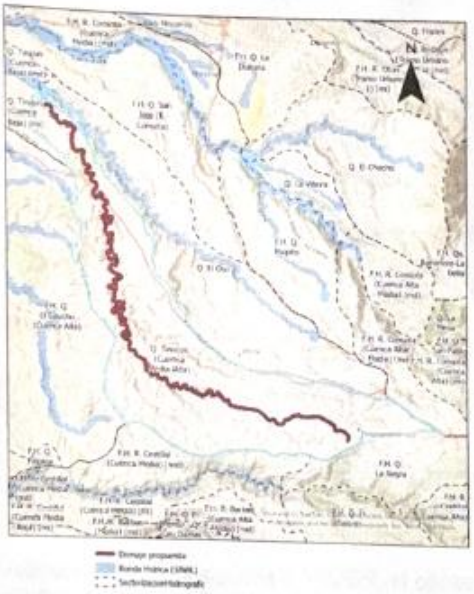
4. DESARROLLO DE LA REUNIÓN

El equipo contratista expone que, de acuerdo con lo establecido en el Contrato CM 065-2025 y sus estudios previos, el objeto contractual corresponde a la demarcación de la ronda hídrica de dos (2) corrientes hídricas priorizadas en el municipio de Pereira.

Se deja constancia de que la CARDER ha desarrollado previamente estudios técnicos y ejercicios preliminares de acotamiento sobre una de las fuentes hídricas objeto del contrato, en los cuales se identifican tramos específicos ya evaluados y priorizados, los cuales hacen parte de los antecedentes técnicos que serán tenidos en cuenta en el presente estudio.

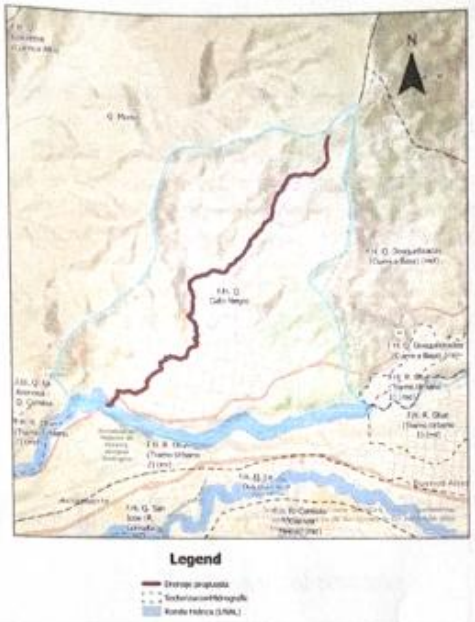
Como ejercicio técnico preliminar, el contratista presenta una propuesta inicial de tramos de las fuentes hídricas, en el marco del cumplimiento de las obligaciones contractuales y partiendo de la codificación de microcuencas y drenajes suministrada para el proyecto, se realizó el análisis técnico de los dos sectores objeto de estudio: "Quebrada Gato Negro" y "Quebrada Tinajas". Bajo el análisis de criterios hidrológicos y distribución espacial de la red de drenaje, se evaluó la dinámica de la red drenaje de cada microcuenca y las características de aporte a la red de drenaje principal, con el objetivo de establecer el sistema lótico objeto de acotamiento de ronda hídrica, es decir el cuerpo de agua principal al cual se realizará el ejercicio de acotamiento.

Como resultado de esta evaluación y considerando la conectividad hidráulica observada, se determina realizar el acotamiento de la ronda hídrica de los dos cuerpos de agua (quebrada Gato Negro y quebrada Tinajas) mostrados en los mapas anexos. Con base en lo anterior, se formaliza la propuesta técnica de los tramos/ejes de las quebradas que serán objeto de estudio detallado, asegurando que la delimitación cumpla con la representatividad hidrológica y los requerimientos técnicos exigidos en los términos de referencia del proyecto. Como se observan en la **Imagen 1** y en la **Imagen 2.**



Fuente: Red hídrica Carder - POT de Pereira

Imagen 1. Tramo objeto de estudio Quebrada Tinajas



Fuente: Red hídrica Carder – POT Pereira

Imagen 2. Tramo objeto de estudio Quebrada Gato Negro

4. ACUERDOS Y COMPROMISOS

El contratista entrega a la supervisión la propuesta preliminar de tramos, acompañada de imágenes y archivo KML de soporte (Archivo Anexo).

La CARDER, a través del supervisor del contrato, revisará la información presentada y definirá oficialmente los tramos que serán objeto del estudio, conforme a los estudios previos y a los objetivos contractuales.

Una vez definidos y validados los tramos por la CARDER, el contratista ajustará el plan de trabajo y las actividades técnicas en función de dicha delimitación.

5. OBSERVACIONES

La presente acta deja constancia de que la delimitación definitiva de los tramos corresponde a la competencia de la CARDER, y que la información presentada por el

contratista no constituye una decisión final, sino un insumo técnico de apoyo para la toma de decisiones.

Si bien se cuenta con una aproximación cartográfica preliminar, se establece que el trazado real para armonizar el empalme del actual objeto de consultoría con el estudio previo de la quebrada Tinajas, se determinará en la fase de reconocimiento de campo. Esta validación en terreno es indispensable para asegurar la coherencia topográfica e hidráulica en el punto de transición entre ambos estudios, ante los cambios que pudo haber tenido la corriente y para que se constate la realidad física del cauce al momento de la intervención.

No siendo otro el objeto de la reunión se da por finalizada, firmando los asistentes en señal de conformidad.

8. FIRMAS

No.	Nombre completo	Cargo	Firma
1	William Vélez	Supervisor del contrato	
2	María Paula Franco Tangarife	Profesional técnico	
3	Jennifer Clavijo López	Auxiliar Administrativo	
4	Adrián Camilo Hernández	Director del proyecto	
5	Ennuer Alexander Giraldo	Especialista en SIG	

ACTA DE VISITA DE CAMPO No. 2

1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Fecha:** 15 Enero 2026
- **Hora de inicio:** 10:00 AM
- **Hora de finalización:** 11:15 AM
- **Lugar:** Acucesd.
- **Contrato No:** 957-2025
- **Objeto del contrato / proyecto:** "REALIZAR ESTUDIOS PARA LA DEMARCACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE 2 CORRIENTES PRIORIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA

2. ASISTENTES

No.	Nombre completo	Cargo	Entidad
1	Jorge Luis Borja S.	Administrador	Acucesd.
2	Laura Melisa Anaya Badoya	Asesora Social	Consultoría.
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

3. OBJETIVO DE LA REUNIÓN

Sostener un primer acercamiento institucional y comunitario con el administrador del Acueducto de Alta Gracia, en calidad de Actor Social Clave del territorio, con el fin de identificar actores sociales relevantes, reconocer las dinámicas asociadas a los diferentes usos hídricos y colindantes de la quebrada Tinajas y obtener insumos preliminares para la planeación de la primera mesa de trabajo comunitaria en la quebrada Tinajas, en el marco del proceso de acotamiento de Rondas Hídricas.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante la reunión, el administrador de Acuasdi brindó información relevante sobre la dinámica social y comunitaria asociada a la quebrada Tinajas, destacando su importancia como fuente hídrica para el abastecimiento de agua del sector de Cañaveral.

Se indicó que el acueducto que realiza la captación directa de agua de la quebrada Tinajas es el acueducto Acuasan, información considerada fundamental para el proceso de identificación de actores estratégicos relacionados con el uso y la gestión del recurso hídrico en el territorio.

Así mismo, El administrador manifestó su disposición para apoyar el proceso de acotamiento de la ronda hídrica y facilitó el contacto de 5 personas que han habitado históricamente en las cercanías de la quebrada Tinajas y que cuentan con un amplio conocimiento sobre la transformación del territorio los usos del Suelo y los eventos relevantes asociados a la quebrada.

Estas personas fueron identificadas como actores claves para el desarrollo de ejercicios participativos, en especial para la cartografía social y la reconstrucción de la memoria histórica, en concordancia con lo establecido en la guía técnica para el acotamiento de las rondas hídricas, la cual reconoce el conocimiento local como un insumo fundamental para el análisis social e hidrológico del territorio.

No siendo otro el objeto de la reunión, se da por finalizada, dejando constancia de lo tratado para los fines pertinentes.

5. ACUERDOS Y COMPROMISOS

- Incorporar información suministrada en la planeación de la primera mesa de trabajo comunitaria en la quebrada Tinajas.
- Se realizará contacto directo con las personas referenciadas, con el fin de invitarlos a participar en las mesas de trabajo para el levantamiento de cartografía social y memoria histórica.
- Se continuará articulando el proceso con actores comunitarios e institucionales del territorio, garantizando un enfoque participativo, informado y progresivo.

6. OBSERVACIONES

La reunión permitió fortalecer el proceso de identificación de actores sociales y sentar las bases para un acercamiento comunitario adecuado, previo al desarrollo de ejercicios participativos más profundos. La información suministrada constituye un insumo clave para la correcta implementación del componente social del acotamiento de la ronda hídrica de la quebrada Tinajas.

7. FIRMAS

No.	Nombre completo	Cargo	Entidad
1	Jorge Luis Garzón S	Admon	Asesoría.
2	Laura M Arcila B.	Asesora social	Consultoría.
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ANEXO 4 PLAN DE TRABAJO SOCIAL

Mesas de trabajo comunitarias para el acotamiento de rondas hídricas

Quebradas Tinajas y Gato Negro – Municipio de Pereira

1. Introducción

En el marco del contrato suscrito con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, y en cumplimiento de los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia, se formula el presente Plan de Trabajo Social, el cual orienta el desarrollo de las actividades de participación comunitaria asociadas al proceso de acotamiento de las rondas hídricas de las quebradas Tinajas y Gato Negro, ubicadas en el municipio de Pereira.

El componente social se concibe como un eje transversal del proceso técnico, en tanto permite incorporar el conocimiento local, identificar dinámicas de ocupación y uso del territorio, y fortalecer la comprensión comunitaria frente al alcance y los objetivos del acotamiento de las rondas hídricas, contribuyendo así a la prevención de conflictos socioambientales y a la legitimidad del proceso.

2. Alcance del plan de trabajo

El presente plan define la metodología, las etapas y las actividades del trabajo social a desarrollar con las comunidades asentadas en el área de influencia de las quebradas Tinajas y Gato Negro. Si bien las acciones participativas se realizarán de manera diferenciada para cada quebrada, reconociendo sus particularidades territoriales y sociales, los resultados obtenidos serán consolidados en un documento general que permita una lectura integral del proceso de acotamiento.

3. Enfoque metodológico

El trabajo social se desarrollará bajo un enfoque participativo, progresivo y territorial, que reconoce a las comunidades como actores clave en la construcción de información social y ambiental relevante para el proceso de acotamiento de las rondas hídricas.

La metodología propuesta contempla un proceso escalonado de acercamiento comunitario, que permita generar confianza, claridad conceptual y una adecuada identificación de actores, previo al desarrollo de ejercicios participativos de mayor profundidad, como la recolección de memoria histórica y la cartografía social.

4. Organización de las mesas de trabajo

Las mesas de trabajo comunitarias se desarrollarán de manera independiente para cada quebrada (Tinajas y Gato Negro), atendiendo a las diferencias en términos de localización, dinámicas sociales, formas de ocupación y procesos históricos asociados a cada cuerpo de agua.

No obstante, los insumos obtenidos en cada espacio serán sistematizados y analizados de forma articulada y con el equipo técnico interdisciplinario con el fin de presentar un producto consolidado que dé cuenta del componente social del acotamiento de las rondas hídricas en ambos territorios.

5. Etapas del trabajo social

5.1 Primera etapa: Acercamiento comunitario, socialización y levantamiento de base de datos

La primera etapa del trabajo social estará orientada principalmente al acercamiento inicial con la comunidad y tendrá un carácter informativo y exploratorio. Este primer contacto es fundamental para garantizar un proceso participativo ordenado, transparente y acorde con las realidades del territorio.

Objetivos de la primera etapa:

Socializar de manera clara y pedagógica el proceso de acotamiento de las rondas hídricas, sus objetivos, alcances y limitaciones.

- Presentar a la comunidad el rol de la CARDER y del equipo técnico-social.
- Generar un primer espacio de diálogo y confianza con los habitantes y actores locales.
- Identificar y caracterizar a los líderes sociales, comunitarios y actores clave de cada quebrada.
- Levantar una base de datos inicial de líderes y personas con conocimiento del territorio.

Actividades principales:

- Convocatoria comunitaria con apoyo de líderes locales.
- Realización de reuniones de socialización por quebrada.
- Explicación general del concepto de ronda hídrica y del proceso de acotamiento.
- Registro de asistencia y levantamiento de información básica de los participantes.
- Identificación preliminar de personas con conocimiento histórico de la quebrada.
- Esta etapa no contempla aún el desarrollo formal de ejercicios de cartografía social o memoria histórica, sino que se orienta a preparar las condiciones sociales necesarias para su adecuada implementación.

5.2 Segunda etapa: Mesas de trabajo para la recolección de memoria histórica y cartografía social

Una vez consolidada la base de datos de actores y líderes comunitarios, y con la identificación de personas con conocimiento significativo sobre la historia y dinámica de las quebradas, se dará inicio a la segunda etapa del proceso.

Esta etapa estará enfocada en la realización de mesas de trabajo participativas con un grupo más focalizado de participantes, priorizando la calidad y pertinencia de la información recolectada.

Objetivos de la segunda etapa:

- Recuperar la memoria histórica asociada a las quebradas Tinajas y Gato Negro.
- Identificar eventos históricos relevantes como inundaciones, crecientes, cambios en el cauce y procesos de ocupación.
- Reconocer usos tradicionales y actuales del territorio.
- Levantar cartografía social que refleje la percepción comunitaria sobre el área de la ronda hídrica.

Actividades principales:

- Desarrollo de ejercicios de cartografía social por quebrada.
- Registro de relatos y testimonios comunitarios.
- Socialización y validación colectiva de la información levantada.

6. Productos esperados

- Como resultado del desarrollo del presente plan de trabajo social, se espera contar con:
- Bases de datos de líderes y actores sociales por quebrada.
- Registros de socialización comunitaria.
- Mapas de cartografía social elaborados participativamente.
- Relatorías sociales de las mesas de trabajo.
- Insumos para el diagnóstico social y la formulación de estrategias de manejo ambiental de la ronda hídrica.

7. Consideraciones finales

El enfoque gradual propuesto en este plan de trabajo busca garantizar que el proceso de participación comunitaria se desarrolle de manera informada, respetuosa y técnicamente sustentada, evitando generar expectativas indebidas y fortaleciendo la articulación entre la autoridad ambiental y las comunidades.

La separación de las mesas de trabajo por quebrada, así como la diferenciación de etapas, permitirá obtener información más precisa y representativa, contribuyendo de manera efectiva al proceso de acotamiento de las rondas hídricas de las quebradas Tinajas y Gato Negro.

ANEXO 5 METODOLOGÍA PRIMERA MESA DE PARTICIPACIÓN

TRABAJO SOCIAL PARA EL ACOTAMIENTO DE RONDAS HÍDRICAS

METODOLOGÍA

Mesa de trabajo comunitaria para el levantamiento de cartografía social, acotamiento de rondas hídricas – Quebradas Tinajas y Gato Negro

OBJETIVOS

Objetivo general

Levantar información social y territorial mediante la herramienta de cartografía social, a partir del conocimiento local de la comunidad asentada en el área de influencia de las quebradas Tinajas y Gato Negro, que permita apoyar el proceso de acotamiento de sus rondas hídricas.

Objetivos específicos

- Identificar, desde la percepción comunitaria, áreas de uso frecuente, ocupación y apropiación social de la ronda hídrica.
- Reconocer eventos históricos asociados a inundaciones, crecientes, desbordamientos o afectaciones.
- Identificar puntos críticos, conflictos socioambientales y riesgos percibidos.
- Fortalecer la comprensión comunitaria sobre el proceso de acotamiento de rondas hídricas.

La mesa de trabajo se desarrollará bajo un enfoque participativo y pedagógico, reconociendo el conocimiento local de las comunidades como un insumo fundamental para la lectura social y territorial del área de estudio, en concordancia con la Guía para el Acotamiento de las Rondas Hídricas, que reconoce la cartografía social como una herramienta válida para el levantamiento de información socioambiental.

La metodología prioriza:

- Participación
- Diálogo horizontal
- Lenguaje claro y accesible
- Construcción colectiva del conocimiento

POBLACIÓN PARTICIPANTE

La mesa de trabajo estará dirigida a:

- Habitantes ribereños de las quebradas Tinajas y Gato Negro
- Líderes comunitarios y Juntas de Acción Comunal
- Actores sociales con conocimiento del territorio

HERRAMIENTA METODOLÓGICA: CARTOGRAFÍA SOCIAL

La cartografía social consiste en la representación gráfica colectiva del territorio, donde los participantes identifican, sobre un plano base, elementos relevantes desde su experiencia y vivencia cotidiana.

Insumos

- Mapas base impresos (ortofoto o plano sencillo del sector)
- Papelógrafos o pliegos de papel bond
- Marcadores de colores
- Post-it o stickers
- Cinta
- Cámara fotográfica
- Listado de asistencia

PLAN DE TRABAJO PARA PRIMERA MESA

(Duración estimada de 2 a 3 horas)

Fase 1. Bienvenida y contextualización (20 minutos)

Objetivo: Generar confianza y claridad sobre la actividad.

Actividades:

- Registro de asistencia
- Presentación del equipo técnico-social
- Explicación sencilla del objetivo del encuentro

Contextualización del proceso de acotamiento de rondas hídricas:

Qué es la ronda hídrica

Por qué se está delimitando

Qué implica y qué NO implica

Fase 2. Introducción a la cartografía social (10 minutos)

Objetivo: Explicar la dinámica de trabajo mediante proyección audiovisual.

Actividades:

- Explicación de qué es la cartografía social
- Presentación de los mapas base
- Indicaciones sobre símbolos y colores

Ejemplo:

- Azul: quebrada y zonas inundadas
- Rojo: puntos críticos o conflictos
- Verde: zonas de uso comunitario
- Amarillo: viviendas
- Naranja: actividades económicas

Fase 3. Desarrollo del ejercicio participativo (60–90 minutos)

Objetivo: Levantar información territorial desde el conocimiento local.

Actividades:

- División de los participantes en grupos
- Cada grupo trabaja sobre su mapa

Identificación colectiva de:

  - Recorrido de la quebrada
  - Áreas ocupadas
  - Zonas de inundación histórica
  - Puntos críticos
  - Usos del suelo
  - Lugares de valor comunitario

El facilitador social:

- Orienta la conversación
- Formula preguntas guía
- Registra observaciones relevantes

Preguntas orientadoras:

¿Por dónde se desborda la quebrada cuando llueve fuerte?

¿Qué zonas siempre se inundan?

¿Dónde hay viviendas cerca al cauce?

¿Qué lugares son importantes para la comunidad?

¿Qué problemas asociados a la quebrada o cerca de ella han presentado? (¿socavación, deslizamientos en la ribera, en los taludes?

¿Qué actividades económicas se desarrollan alrededor de la quebrada?

Fase 4. Socialización de resultados (20–30 minutos)

Objetivo: Validar la información levantada.

Actividades:

Cada grupo expone su mapa

Se aclaran diferencias o coincidencias

Se consolidan puntos críticos comunes

Se recogen percepciones finales

Fase 5. Cierre y conclusiones (10–15 minutos)

Objetivo: Cerrar el espacio de manera clara y transparente.

Actividades:

Agradecimiento a la comunidad

Explicación de los pasos siguientes del proceso

Reiteración de canales de comunicación

Registro fotográfico final

6. Productos esperados

Mapas de cartografía social por quebrada

Listados de asistencia

Registro fotográfico

Relatoría social del encuentro

Insumos para el diagnóstico social y ambiental

7. Consideraciones éticas y sociales

Uso de lenguaje respetuoso y claro

No generar falsas expectativas

Reconocer el conocimiento comunitario

Garantizar espacios de participación equitativos

8. Articulación con la Guía de Acotamiento

La información obtenida mediante la cartografía social será utilizada como insumo para:

- La identificación de eventos históricos de inundación
- El análisis del componente hidrológico y social
- La formulación de estrategias de manejo ambiental

ANEXO 6 OFICIOS SOLICITUDES CAMBIOS DE PROFESIONALES

Pereira, 5 de enero de 2026

Señor

William Vélez

Supervisor del Contrato

Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER

Asunto: Solicitud de autorización para cambio de profesional – Especialista Hidráulico

Contrato: N° 957-2025

Objeto: Realizar estudios para la demarcación de la ronda hídrica de dos (2) corrientes priorizadas en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda.

Cordial saludo,

Yo, ADRIAN CAMILO HERNÁNDEZ MANRIQUE, identificado con cédula de ciudadanía N.º 16.077.675 expedida en Manizales, en mi calidad de CONTRATISTA del Contrato N° 957-2025, me permito solicitar de manera respetuosa la autorización para el cambio del profesional designado como Especialista Hidráulico dentro del equipo de trabajo aprobado para la ejecución del contrato.

El profesional inicialmente vinculado para el desarrollo de este rol fue el ingeniero civil JOHN JAIRO QUINTERO CASTRO; No obstante, por situaciones ajenas a mi voluntad como contratista, el mencionado profesional no podrá continuar vinculado a la ejecución del contrato, razón por la cual se hace necesario solicitar su reemplazo.

En consecuencia, propongo la vinculación de la ingeniera civil MARÍA PAULA FRANCO TANGARIFE, profesional con maestría en Recursos Hidráulicos y especialización en Ingeniería Hidráulica y Ambiental, quien cumple con el perfil exigido en los estudios previos del proceso N° 957-2025 para el Especialista Hidráulico. La profesional propuesta cuenta con experiencia específica directamente relacionada con el objeto contractual, destacándose:

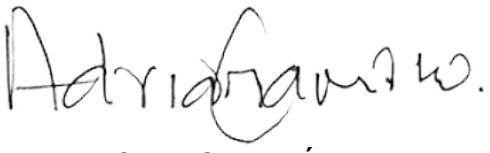
- Experiencia como profesional especializada en CARDER, CVC y CRQ, con participación directa en procesos de acotamiento de rondas hídricas, modelación hidráulica e hidrológica y evaluación de riesgos por inundaciones y avenidas torrenciales.
- Desarrollo de modelaciones hidráulicas e hidrológicas en corrientes hídricas superficiales y apoyo técnico en Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH).
- Experiencia en delimitación de cauces, estimación de caudales, análisis hidro morfológico y definición del límite físico de la ronda hídrica, conforme a la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia.

Manifiesto que el cambio solicitado no afecta el alcance, el cronograma ni la calidad técnica del contrato, y garantiza la continuidad en la ejecución de las obligaciones contractuales, en especial aquellas relacionadas con la disponibilidad permanente de un equipo profesional idóneo y la validación técnica del proyecto.

Para efectos de evaluación y aprobación por parte de la supervisión, adjunto la hoja de vida de la profesional propuesta, junto con los respectivos soportes de formación académica y experiencia profesional.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente solicitud y quedo atento a cualquier información adicional que se requiera para su trámite.

Cordialmente,



ADRIAN CAMILO HERNÁNDEZ MANRIQUE
Contratista
Contrato CM 065-2025
C.C. 16.077.675 de Manizales
Correo electrónico:

MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE

Fecha de nacimiento 16 de marzo de 1992
Email ftmariapaula@gmail.com
Dirección Carrera 16A N° 9-61, Provenza Aptos. Dosquebradas, Risaralda.
Teléfono 320-652-1442

PERFIL

Profesional en Ingeniera Civil, magíster en recursos hidráulicos y especialista en ingeniería hidráulica y ambiental, con experiencia profesional relacionada con la planificación del recurso hídrico superficial y proyectos de diseño de infraestructura asociada a estos. Capacidad de trabajo en equipo con personas de diversas áreas profesionales y capacidad creativa en la aplicación de técnicas y herramientas de ingeniería.

EXPERIENCIA

Profesional especializada
Corporación Autónoma Regional Del Valle del Cauca - CVC.
Cali, Valle del Cauca.
Junio-2025 – diciembre 2025

Contratista especialista en hidráulica/hidrología – Dirección Técnica Ambiental, Grupo de Recursos hídricos con apoyo en las siguientes actividades:

- Acotamiento de Rondas Hídricas en corrientes hídricas superficiales del departamento.
- Modelaciones y componente hidráulico para Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH.

Profesional especializada
Corporación Autónoma Regional De Risaralda - CARDER.
Pereira, Risaralda.
Febrero-2019 – septiembre 2024

Contratista especialista en área de recursos hídricos (hidráulica/hidrología) con apoyo en las siguientes actividades:

- Acotamiento de Rondas Hídricas en corrientes hídricas superficiales del departamento.
- Desarrollo de componentes clima, hidrografía, hidrología y riesgos para el Acuerdo de Manejo de la Cuenca Media Alta del río Otún.
- Apoyo profesional en evaluación de temas de recurso hídrico superficial (hidrología, hidráulica, riesgos, permisos de ocupación de cauce).

Profesional especializada
Corporación Autónoma Regional Del Quindío - CRQ.
Pereira, Risaralda.
Febrero-2022 – Diciembre-2022

Contratista especialista en área de recursos hídricos (hidráulica/hidrología) con apoyo en las siguientes actividades:

- Acotamiento de Rondas Hídricas en corrientes hídricas superficiales del departamento.
- Estudios de riesgo (inundaciones y avenidas torrenciales)

Profesional especialista
Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento – GIAS. Universidad Tecnológica de Pereira.
Pereira, Risaralda.
Enero-2016 – 2024

Profesional de apoyo en proyectos de investigación, extensión y consultoría referentes a:

- Diseño de alcantarillado y sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Diseño de sistemas de tratamiento de agua potable en comunidades rurales.
- Inspección y acompañamiento en construcción de sistemas de tratamiento de agua potable en acueductos comunitarios.
- Modelación de calidad en fuentes hídricas.
- Modelación hidráulica (flujo de agua y sedimentos) en estructuras hidráulicas y corrientes hídricas.
- Modelación hidrológica.
- Reglamentación de corrientes (estimación de oferta, demanda y caudales ambientales).
- Caracterización de aguas residuales y sedimentos (realización de muestreos, aforo de aguas y manejo de equipos de medición).
- Participación en elaboración de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) – hidráulica/hidrodinámica en corrientes superficiales – planes de monitoreo en fuentes superficiales.
- Acotamiento de rondas hídricas (hidrología/hidráulica).

Otros servicios profesionales en proyectos de consultoría.
Pereira, Risaralda.
2020 - 2025

- Prestación de servicios profesionales en el diseño de componentes hidráulicos de infraestructura: redes de alcantarillado, PTAR´s, PTAP´s.
- Prestación de servicios profesionales en la interventoría técnica de elaboración de estudios y diseños para el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y Pluvial del municipio de Andalucía, Valle del Cauca.
- Prestación de servicios profesionales en la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Andalucía, Valle del Cauca.
- Diseño de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (STARD) para permiso de vertimientos.
- Estudios y diseños hidráulicos para trámites de ocupación de cauce.
- Asesora hidráulica de interventoría para construcción de obras hidráulicas/ambientales y de gestión del riesgo.

Joven Investigadora - COLCIENCIAS
Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento – GIAS. Universidad Tecnológica de Pereira.
Pereira, Risaralda.
Enero-2015 – Enero-2016

Ejecutora e investigadora principal del proyecto de investigación "Optimización de infraestructura para remoción de partículas en pequeños sistemas hidroeléctricos de generación de energía" aprobado por COLCIENCIAS en la convocatoria nacional jóvenes investigadores innovadores 2014 y Desarrollado en los sistemas de desarenado de las platas menores de la Central Hidroeléctrica de Caldas – CHEC.

Practicante de Ingeniería Civil
Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento – GIAS. Universidad Tecnológica de Pereira.
Pereira, Risaralda.
Abril-2014 – Septiembre-2015

Formación práctica empresarial en el Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento de la Universidad Tecnológica de Pereira mediante actividades de acompañamiento en fase de diseño y construcción de sistemas de tratamiento de agua potable en acueductos comunitarios en los municipios de Balboa y Santa Rosa de cabal, Risaralda y apoyo general en las actividades relacionadas con el quehacer del grupo de investigación.

EDUCACIÓN

Maestría en Ingeniería – Recursos Hidráulicos
Universidad Nacional de Colombia
Manizales, Caldas.
2022

Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental
Universidad Nacional de Colombia
Manizales, Caldas.
2017

Ingeniera Civil
Universidad Libre Seccional Pereira
Pereira, Risaralda.
2014

HABILIDADES

Modelación hidráulica (corrientes hídricas superficiales y estructuras hidráulicas: HEC-RAS, IBER) – Modelación Hidrológica de cuencas – Manejo de AutoCAD y Civil 3D: interpretación, dibujo y diseño – Manejo de Herramientas ofimáticas - Modelación de calidad del agua – Manejo de herramienta SIG: análisis y procesamiento de información (ArcGis, Qgis, Surfer, herramientas Google) - Redacción y elaboración de informes con base en normatividad vigente.

IDIOMAS

Ingles **Nivel habla:** Bien **Nivel lectura:** Muy bien **Nivel escritura**: bien

CERTIFICADOS Y CURSOS

Certificado: Academic Knowledge in english – Level of English achieved: B2. Colombo Americano. 2015.

Curso en Excel avanzado. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira. 2015.

Seminarios en: Análisis y diseño estructural con ETABS básico – Diseño de pavimentos flexibles – Análisis y diseño de puentes – Ingeniería del transporte. Universidad Nacional Autónoma de México, México DF. 2014.

Curso en AutoCAD con énfasis en ingeniería. Universidad Antonio Nariño, Pereira. 2014.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE

Ingeniería y Arquitectura

ACTA DE GRADO NÚMERO 2946

El Consejo de Facultad en su sesión del día 15 de noviembre de 2022 - Acta No. 44

CONSIDERANDO QUE

Maria Paula Franco Tangarife

C.C. 1.088.297.910 de Pereira

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos exigidos por los Acuerdos y Reglamentos de la Universidad, resuelve otorgarle el título de

Magíster en Ingeniería - Recursos Hidráulicos

Plan de Profundización

Trabajo Final o Tesis:

Estudio del Transporte de Sedimentos en Tanques Desarenadores de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas y Recomendaciones de Sistemas de Remoción.

En nombre y representación de la República de Colombia y de la Universidad Nacional de Colombia se expide el Diploma Número 70047 *consignado en el Registro No.* 2951, Folio 97 del Libro 3

En testimonio de lo anterior se firma la presente Acta de Grado en la ciudad de Manizales, a los 15 días del mes de noviembre de 2022

PRESIDENCIA
Consejo de Facultad

SECRETARÍA
Consejo de Facultad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE

Ingeniería y Arquitectura

ACTA DE GRADO NÚMERO 1483

El Consejo de Facultad en su sesión del día 28 de junio de 2017 - Acta No. 24

CONSIDERANDO QUE

Maria Paula Franco Tangarife

C.C. 1.088.297.910 de Pereira

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos exigidos por los Acuerdos y Reglamentos de la Universidad, resuelve otorgarle el título de

Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

En nombre y representación de la República de Colombia y de la Universidad Nacional de Colombia se expide el Diploma Número **49812** *consignado en el Registro No.* **1484, Folio 99 del Libro No. 2**

En testimonio de lo anterior se firma la presente Acta de Grado en la ciudad de **Manizales, a los 28 días del mes de junio de 2017**

PRESIDENCIA
Consejo de Facultad

SECRETARÍA
Consejo de Facultad

Scanned by CamScanner

ACTA DE GRADO

UNIVERSIDAD LIBRE
SECCIONAL PEREIRA
NIT. 860.013.798-5

159
FOLIO 160

En el Auditorio Principal de la Universidad Libre Sede Belmonte del día 26 de septiembre de 2014, se reunieron los doctores, GLORIA MARIA ATEHORTUA RADA, Rectora Seccional, JORGE ENRIQUE RAMIREZ RINCON, Decano (a) de la Facultad de Ingenieria y CARLOS ALBERTO DUQUE, Secretario (a) Académico (a) de Facultad con el fin de llevar a cabo el acto de grado, mediante delegación hecha por el Rector Nacional, contenida en la Resolución No 964 del 12 de septiembre de 2014, de acuerdo con el numeral 10 del artículo 34 del Estatuto Orgánico de la Corporación Universidad Libre del egresado (a) FRANCO TANGARIFE MARIA PAULA, identificado (a) con la cédula de ciudadanía 1088297910 de Pereira, quien cumplió satisfactoriamente todos los requisitos exigidos por la ley y los reglamentos del programa para optar el título de:

INGENIERO (A) CIVIL

Acto seguido se procede a recibirle juramento y hacerle entrega al egresado (a) FRANCO TANGARIFE MARIA PAULA, del diploma y copia de la presente Acta de Grado.

En testimonio de lo anterior se firma la presente acta de grado en la ciudad de Pereira, el 26 de septiembre de 2014

GLORIA MARIA ATEHORTUA RADA
Rectora Seccional

JORGE ENRIQUE RAMIREZ RINCON
Decano (a)

CARLOS ALBERTO DUQUE
Secretario (a) Académico de Facultad

M.ª Paula F.
Egresado

Dor@ Luci@ N

Acta Individual de Grado

Colegio Angloamericano

Pereira, Risaralda

DANE: 466001005871
ICFES: 109629

En la ciudad de Pereira, Risaralda, a los 22 días del mes de noviembre del año 2008, se reunieron, con el fin de formalizar la graduación de los alumnos del último grado, los suscritos Rector y Secretaria en la Rectoría del

Colegio Angloamericano

Institución aprobada en el nivel de Educación Media por la Secretaría de Educación Municipal de Pereira, para otorgar el Título de

BACHILLER ACADÉMICO
según Resolución No. 740 del 27 de octubre de 2003.

Comprobada la situación legal y académica de cada uno de los alumnos que cursaron y aprobaron los estudios correspondientes al nivel de Educación Media, se procedió a otorgar el Título de

Bachiller Académico

al graduando cuyos nombre, apellidos y número del documento de identificación se relacionan a continuación:

María Paula Franco Tangarife

Identificada con T.I. No. 920316-77353 de Pereira, Risaralda

Es fiel copia tomada del Acta General No. 006 de fecha 22 de noviembre de 2008, que consta de cuarenta (40) alumnos, que comienza con el nombre de
ÁLVAREZ QUINTERO JUAN SEBASTIÁN
y se cierra con el nombre de
ZULUAGA ZAPATA MELISSA

Firmada y sellada por JAVIER OSPINA VELÁSQUEZ (Rector) y LUZ ELENA ZAPATA ESPINAL (Secretaria).

Dada en Pereira, Risaralda, a los 22 días del mes de noviembre del año 2008.

JAVIER OSPINA VELÁSQUEZ
C.C. No. 4.406.734 de Circasia
Rector

LUZ ELENA ZAPATA ESPINAL
C.C. No. 42.097.800 de Pereira
Secretaria

República de Colombia

La Universidad Libre

Personería Jurídica No. 192 de 1946

y en su representación el Rector y los Profesores, en atención a que

María Paula Franco Tangarife

No. 1.088.297.910 de Pereira

ha completado los estudios y demás requisitos que los reglamentos exigen para optar al título de

Ingeniera Civil

en nombre de la República de Colombia y por autorización del Ministerio de Educación Nacional, le expide el presente Diploma que acredita su idoneidad. En testimonio de lo cual se firma y rubrica con el sello mayor de la Institución.

El Decano

Dada en la ciudad de Pereira

El Rector

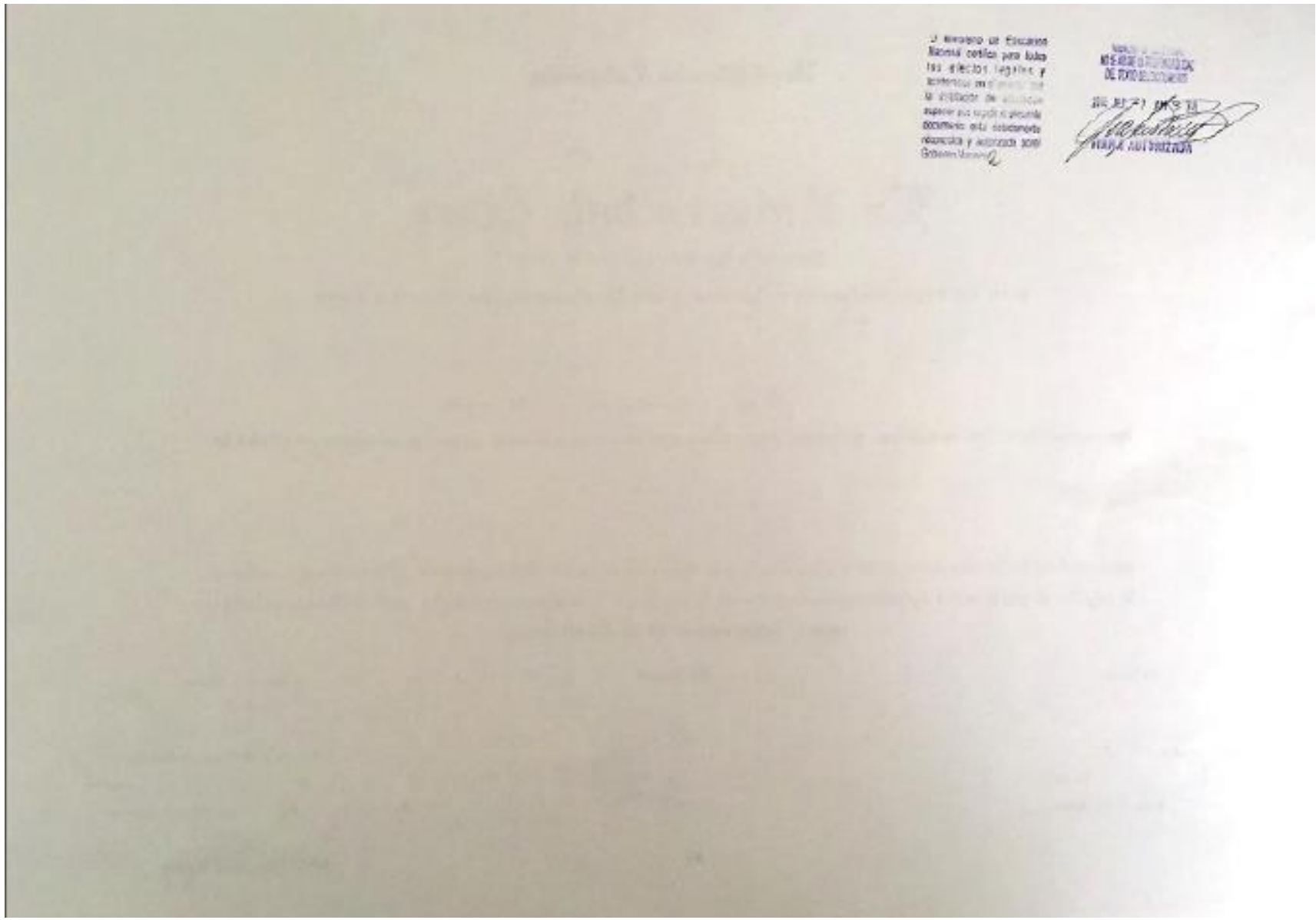
El Secretario General

Oficina de Matrículas y Registro

Registro 8793 Folio 434 Libro de Registro 5

Jefe de Matrículas y Registro

ex 133929



UNIVERSIDAD LIBRE
SECCIONAL PEREIRA

Nº 20293

EL (LA) SECRETARIO (A) ACADÉMICO (A)

CERTIFICA:

Que, **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE**, identificado (a) con Cédula de Ciudadanía No. **1088297910** expedida en **Pereira**, con código estudiantil No. **374192005** cursó y aprobó en esta universidad los **10 SEMESTRES** de la carrera de **INGENIERÍA CIVIL** en los **Periodos Académicos De Segundo Periodo de 2009-2 A Primer Periodo de 2014-1**. Inclusive

****
****
****
****

QUEDANDO ACADÉMICAMENTE AL DÍA EL 14 DE JUNIO DE 2014.

Se expide la presente certificación a solicitud del interesado (a) en la ciudad de Pereira a los veinticuatro (24) días del mes de mayo (05) de dos mil diecisiete (2017). **DEBIDAMENTE FIRMADA Y SELLADA SIN BORRONES NI ENMENDADURAS.**

CARLOS ALBERTO DUQUE
SECRETARIO ACADÉMICO

Universidad Tecnológica de Pereira

114-1099

LA OFICINA JURIDICA – PROCESO GESTION DE LA CONTRATACION

CERTIFICA

Que la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA celebró contratos de prestación de servicios con la señora **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE,** identificada con cedula de ciudadanía número 1.088.297.910 a continuación se relaciona la información pertinente:

Año	Numero Contrato	Objeto	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Valor
2014	575	APRENDIZ UNIVERSITARIA ESTUDIANTE DE INGENIERIA CIVIL DECIMO SEMESTRE UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA CON LA CUAL SE ESTABLECE UNA RELACION DE APRENDIZAJE CON EL FIN DE OTORGAR EXPERIENCIA Y FORMACIÓN PRÁCTICA EMPRESARIAL EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO-FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES.	01/04/2014	31/08/2014	3.080.000
2014	1880	APOYO TECNICO PARA LA REALIZACION DE VISITAS DE RECONOCIMIENTO DE PUNTOS DE MUESTREO, RECEPCION DE SOLICITUDES, ELABORACION DE COTIZACIONES Y SEGUIMIENTO A CARACTERIZACIONES A DIFERENTES USUARIOS EXTERNOS Y APOYAR AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SU QUEHACER.	18/10/2014	31/10/2014	650.000
2014	2022	ASISTENCIA TECNICA PARA ACOMPAÑAMIENTO EN PROCESO DE CONSTRUCCION Y ADECUACION DE UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL MARCO DEL PROYECTO. INCLUYE RECOLECCION DE INFORMACION Y VISITAS EN AREA DE ESTUDIO ASÍ COMO APOYAR AL GRUPO DE INVESTIGACION EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SU QUEHACER.	04/11/2014	30/12/2014	2.600.000
2015	5283	JOVEN INVESTIGADOR EN GRUPO D EINVESTIGACION " AGUA Y SANEAMIENTO BASICO"	20/01/2015	31/12/2015	22.176.000
2016	654	PROFESIONAL ENCARGADA DEL PROCESAMIENTO DE INFORMACION ARQUITECTONICA, (AUTOCAD) Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PARA LA ELABORACION DE PLANOS HIDROSANITARIOS A DIFERENTES USURIOS EXTERNOS EN EL MARCO DEL PROYECTO	14/03/2016	30/04/2016	4.000.000
2016	1049	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZACION DE DISEÑOS HIDRAULICOS ESTIMAR LAS CANTIDADES DE OBRA Y DIRIGIR LAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LAS VEREDAS LA MANCHA Y EL CHUSCAL BALBOA RISARALDA. EN EL MARCO DEL PROYECTO FORTALECIMIENTO TÉCNICO Y OPERATIVO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LAS VEREDAS LA MANCHA Y EL CHUSCAL - PREMIO PLANETA AZUL 2014	05/05/2016	30/06/2016	4.000.000

Universidad Tecnológica de Pereira

2016	1616	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN ARQUITECTÓNICA (AUTOCAD) Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PARA ELABORACIÓN DE PLANOS HIDROSANITARIOS A DIFERENTES USUARIOS EXTERNOS A NIVEL NACIONAL. EN EL MARCO DEL PROYECTO "CARACTERIZACIÓN DE AGUAS A DIFERENTES USUARIOS EXTERNOS CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	05/07/2016	31/07/2016	2.000.000
2016	1949	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA SUPERVISAR VERIFICAR LAS OBRAS DE OPTIMIZACION Y COMPLEMENTARIAS PARA EL MEJORAMIENTO TECNICO OPERATIVO DE LOS SISTEMAS DE ABASTESIMIENTO DE LAS VEREDAS LA MANCHA Y EL CHUSCAL, DESARROLLADAS A TRAVES DE JORNADAS DE AUTOCONSTRUCCION CON LOS USUARIOS DEL AGUA, REALIZAR ACOMPAÑAMIENTO A USUARIOS, CONTROL, SUPERVISION Y SEGUIMIENTO DEL MATERIAL SUMINISTRADO PARA LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS, ACOMPAÑAMIENTO EN LAS ACTIVIDADES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO. EN EL MARCO DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO TECNICO Y OPERATIVO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LAS VEREDAS LA MANCHA Y EL CHUSCAL" PREMIO PLANETA AZUL 2014.	12/08/2016	30/09/2016	5.000.000
2016	2478	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR EL CALCULO Y ANALISIS DE LA DEMANDA HIDRICA Y CAUDAL AMBIENTAL EN LAS MICROCUENCAS FRAILES, LA VIBORA Y MOLINOS, SUBCUENCA DE LA QUEBRADA DOSQUEBRADAS, EN EL MARCO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y LA QUEBRADA DOSQUEBRADAS" CONVENIO 403 DE 2016- CARDER, CONFORME A LA PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	10/10/2016	31/12/2016	10.500.000
2017	280	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR EVALUACION DE EFICIENCIAS DE LOS SISTEMAS DESARENADORES DE PLANTAS MENORES Y MAYORES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS "CHEC", COMO TAMBIEN ELABORACION DE INFORMES TECNICOS CORRESPONDIENTES, ACTIVIDADES A RELIZAR ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL MARCO DE LA ACEPTACION DE OFERTA CT-2016-000110. CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	01/02/2017	31/03/2017	5.400.000
2017	970	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR ACOMPAÑAMIENTO Y SUPERVISION DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA LA MANCHA, ASI COMO REALIZACIÓN DE TALLERES CON LA COMUNIDAD, REFERENTES A ACTIVIDADES DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO, EN EL MARCO DEL PROYECTO EN EL MARCO DEL PROYECTO "FORTALECIMIENTO TECNICO Y OPERATIVO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE LAS VEREDAS LA MANCHA Y EL CHUSCAL" PREMIO PLANETA AZUL 2014. CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL	10/04/2017	30/05/2017	5.018.690

Universidad Tecnológica de Pereira

		CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.			
2017	1565	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR ESTIMACIÓN DE OFERTA HIDRICA EN CONCORDANCIA CON EL ANEXO 2 DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA DEL CONVENIO 264 DE 2017, CARDER - UTP, REVISION Y RECOLECCIÓN DE INFORMACION DISPONIBLE EN ZONA DE ESTUDIO, PROCESAMIENTO DE INFORMACION PRODUCTO DE LAS JORNADAS DE CAMPO REALIZADAS, APLICACION DE METODOLOGIAS PARA ESTIMACION DE OFERTA HIDRICA, REALIZACIÓN DE INFORME. EN EL MARCO DEL CONVENIO 264 DE 2017 ENTRE CARDER Y UTP "VALIDACION DE LA METODOLOGIA PARA ESTIMACIÓN DE CAUDAL AMBIENTAL EN LA REGLAMENTACIÓN DEL USO DE LAS AGUAS DEL RIO QUINCHIA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS"	20/06/2017	30/09/2017	9.800.000
2017	2807	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA RALIZAR ESTUDIO HIDRODINAMICO DE TANQUES DE CARGA Y SEDIMENTADORES DE PLANTAS MENORES Y MAYORES DE LA CENTRAL HIDROOELECTRICA DE CALDAS, CHEC, ALIMENTACIÓN DE MODELO HIDRAULICO CON BASE EN RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIAS DE REMOCIÓN REALIZADOS EN LAS UNIDADES DE ESTUDIO, DETERMINACIÓN DE PATRON DE FLUJO MEDIANTE MODELO HIDRAULICO, ANALISIS DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN DE INFORME. EN EL MARCO DE LA RENOVACION DE OFERTA 1-CT-2016-000110 CHEC- UTP, CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	10/10/2017	31/10/2017	2.800.000
2017	3048	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA ESTRUCTURAR DOCUMENTO DE REVISIÓN BIBLIOGRAFICA SOBRE IMPACTOS AGUAS ARRIBA Y DEBAJO DE LAS DESCARGAS DE SEDIMENTOS DE CUERPOS DE AGUA, ESPECIFICACIONES NECESARIAS PARA LA CARACTERIZACION, MODELACION, DEFINICION DE PARAMETROS DE CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA Y SEDIMENTOS EN EL MARCO DEL CONVENIO 615 DE 2017 MADS-UTP, CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	01/11/2017	15/12/2017	3.500.000
2017	3251	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA DETERMINACIÓN DE OFERTA, ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN RECOLECTADA EN CAMPO, CORRESPONDIENTE A SEGUNDA JORNADA DE MONITOREO SOBRE EL RIO QUINCHIA Y SUS PRINICIPALES TRIBUTARIOS, MODELACIÓN HIDROLOGICA E HIDRAULICA Y ELABORACIÓN DE INFORMES TECNICOS FINALES. EN EL MARCO DEL CONVENIO 264 DE 2017 ENTRE CARDER Y UTP "VALIDACION DE LA METODOLOGIA PARA ESTIMACIÓN DE CAUDAL AMBIENTAL EN LA REGLAMENTACIÓN DEL USO DE LAS AGUAS DEL RIO QUINCHIA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS" CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	04/12/2017	30/12/2017	3.000.000

Universidad Tecnológica de Pereira

2018	222	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR DEFINICIÓN DE TRAMOS DE ANÁLISIS Y ESTRUCTURA CONCEPTUAL DEL MODELO DE CALIDAD DEL AGUA DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO, E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RECARGA Y DESCARGA DEL ACUÍFERO EN EL PROCESO DE FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO (PORH) DE LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO COMO INSUMOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL MARCO DEL CONVENIO 195 DE 2017 UTP-CVC	22/01/2018	30/08/2018	24.000.000
2018	1906	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA ORIENTAR LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA GESTION INTEGRADA DE RECURSO HIDRICO DE CONFORMIDAD A LOS ESTUDIOS DE EVALUACION AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO, EN EL ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE, LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN CAMPO, PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN, ELABORACION DE INFORMES TECNICOS. EN EL MARCO DEL PROYECTO - ESTUDIOS DE MONITOREO Y CARCTERIZACIÓN DE AGUAS PARA USUARIOS EXTERNOS. CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	03/09/2018	30/09/2018	3.000.000
2018	2188	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA ESTABLECER USOS Y OBJETIVOS DE CALIDAD POR USO DEL RECURSO HIDRICO EN LAS CORRIENTES CAÑAVERALEJO Y LILI A PARTIR DE ANALISIS DE INFORMACIÓN GENERADA EN LA FASE DE DIAGNOSTICO Y MODELACION DE CALIDAD DEL AGUA EN DICHAS CORRIENTES, DENTRO DEL PROCESO DE FORMULACION DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HIDRICO (PORH) EN LOS RÍOS LILI, MELÉNDEZ Y CAÑAVERALEJO, COMO INSUMOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL MARCO DEL CONVENIO 195 DE 2017 UTP- CVC CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	08/10/2018	30/11/2018	6.000.000
2018	2709	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA PRESUPUESTAR ESTRATEGIAS PARA LA EJECUCION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HIDRICO PORH DE LOS CAUCES DE LOS RIOS LILI, MELENDEZ Y CAÑAVERALEJO EN FASE DE FORMULACION ASI COMO APOYAR LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS FINALES CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.	03/12/2018	31/12/2018	3.000.000
2019	377	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR REVISION Y ANALISIS DE OBRAS HIDRAULICAS EXISTENTES EN EL RIO CONSOTA, REALIZAR ANALISIS HIDRAULICO Y APOYAR LA ELABORACION DEL MODELO DE CALIDAD, REVISION, PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE INFORMACION, ELABORACION DE INFORMES. ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL MARCO DEL CONVENIO 530 DE 2018 CARDER – UTP - FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO (PORH) DEL CAUCE PRINCIPAL DEL RÍO CONSOTÁ. CONFORME A PROPUESTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA, LA CUAL	04/02/2019	29/11/2019	31.000.000

Universidad Tecnológica de Pereira

		HACE PARTE INTEGRAL DE LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO.			
2019	3916	511-23-123-69*11 PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA ORIENTAR LA FORMULACION DE ESTRATEGIAS DE PRESERVACION, RESTAURACION Y USO SOSTENIBLE DE LAS RONDAS HIDRICAS, CONSIDERANDO LAS PARTICULARIDADES DEL ENTORNO URBANO Y RURAL EN LA MICROCUENCA QUEBRADA FRAILES, REVISION DE AREAS DE ESTUDIO, ANALISIS DE ELEMENTOS CONSTUTUYENTES DE LA RONDA HIDRICA EN RELACION A USOS DEL SUELO Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS IDENTIFICADOS, ELABORACIÓN DE INFORME.	04/12/2019	30/12/2019	3.100.000
2020	841	511-23-123-69*11 PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA LA ORIENTACION DE FORMULACION DE ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RONDA HIDRICA ESTABLECIDA PARA LA QUEBRADA FRAILES, CON RELACION A OBJETIVOS DE PRESERVACION, RESTAURACION Y/O USO SOSTENIBLE SEGÚN PARTICULARIDADES DEL ENTORNO URBANO, LLEVANDO A CABO LA GENERACION DE PRODUCTOS RELACIONADOS, CON BASE EN LAS ESPECIFICACIONES DE LA GUIA TECNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE RONDAS HIDRICAS EN COLOMBIA. ACTIVIDADES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PROYECTO.	02/03/2020	31/03/2020	3.100.000
2021	5732	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR ESTUDIO HIDRODINÁMICO E HIDRÁULICO REQUERIDO PARA LA MODELACIÓN DE CALIDAD EN EL MARCO DEL PROYECTO REGLAMENTACIÓN DE VERTIMIENTOS, FASE II, TRAMO II DEL CAUCE PRINCIPAL DEL RÍO OTÚN CONVENIO CARDER 326-2020, ALCANCES: 1. ESTRUCTURAR EL ESTUDIO HIDRODINÁMICO REQUERIDO. 2. REALIZAR TRABAJO DE CAMPO PARA EL ANÁLISIS HIDRODINÁMICO. 3. APOYAR LA ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD. 4. ELABORACIÓN DE INFORMES PARCIALES Y FINALES REQUERIDOS. 4. APOYAR AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SU QUEHACER Y LAS ACTIVIDADES ESTABLECIDAS EN EL SGC (SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD) INCLUIDAS EN LA MATRIZ DE AUTORIZACIONES Y SUSTITUTOS 123-GIAS-F25. PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SE REQUIERE: 1. RECONOCER AL CONTRATISTA APOYOS ECONÓMICOS, DE CONFORMIDAD CON LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA RESOLUCIÓN NO. 1334 DEL 20 DE ABRIL DEL 2016 O AQUELLA QUE LA MODIFIQUE, ADICIONE O REVOQUE. 2. LAS ACTIVIDADES INCLUYEN TRABAJO DE CAMPO Y TRASLADO HASTA LA ZONA DE ESTUDIO. EL CONTRATISTA SE COMPROMETE A: GUARDAR CONFIDENCIALIDAD, CON RELACIÓN A TODA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN, DURANTE SU PERMANENCIA EN ÉL Y TAMBIÉN POSTERIOR A SU RETIRO.	01/02/2021	31/03/2021	6.144.000
2021	6847	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR LAS EVALUACIONES REQUERIDAS EN EL COMPONENTE HIDRÁULICO ASOCIADO A LA MODELACIÓN DE CALIDAD EN EL MARCO DEL PROYECTO: AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS Y RECURSOS ECONÓMICOS Y HUMANOS PARA ELABORAR LOS INSUMOS TÉCNICOS A	16/04/2021	21/11/2021	24.500.000

Universidad Tecnológica de Pereira

		SER CONSIDERADOS EN LA ACTUALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DE AGUA PARA EL TRAMO II DEL RÍO CAUCA. ALCANCES: 1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE PARA LLEVAR A CABO ESTUDIO HIDRÁULICO/HIDRODINÁMICO SOBRE EL TRAMO DE ESTUDIO. 2. ESTRUCTURAR EL ESTUDIO HIDRODINÁMICO REQUERIDO PARA POSTERIOR MODELO DE CALIDAD. 3. REALIZAR TRABAJO DE CAMPO PARA EL ANÁLISIS HIDRODINÁMICO. 4. REALIZAR PROCESAMIENTO DE DATOS OBTENIDOS EN CAMPO PARA DETERMINAR VARIABLES NECESARIAS EN MODELACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA. 5. ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS PARCIALES Y FINALES REQUERIDOS. 6. APOYAR AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SU QUEHACER Y LAS ACTIVIDADES ESTABLECIDAS EN EL SGC (SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD) INCLUIDAS EN LA MATRIZ DE AUTORIZACIONES Y SUSTITUTOS 123-GIAS-F25. PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SE REQUIERE: 1. RECONOCER AL CONTRATISTA APOYOS ECONÓMICOS, DE CONFORMIDAD CON LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA RESOLUCIÓN NO. 1334 DEL 20 DE ABRIL DEL 2016 O AQUELLA QUE LA MODIFIQUE, ADICIONE O REVOQUE. 2. LAS ACTIVIDADES INCLUYEN TRABAJO DE CAMPO Y TRASLADO HASTA LA ZONA DE ESTUDIO. EL CONTRATISTA SE COMPROMETE A: GUARDAR CONFIDENCIALIDAD, CON RELACIÓN A TODA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN, DURANTE SU PERMANENCIA EN ÉL Y TAMBIÉN POSTERIOR A SU RETIRO.			
2021	9340	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES ESPECIALIZADOS PARA DAR DIRECTRICES Y EJECUTAR ACCIONES REQUERIDAS EN EL COMPONENTE HIDRÁULICO DEL PROYECTO EN LA FASE DE APRESTAMIENTO. ACTIVIDADES REQUERIDAS EN EL MARCO DEL PROYECTO: FORMULACIÓN INTEGRADA DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA - POMCA, EL PLAN DE ORDENACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO - PORH Y DELIMITAR LA RONDA HÍDRICA, DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS GUABAS - SONSO - ZABALETAS CONVENIO 247 2021 CVC. ALCANCES: 1. PARTICIPAR EN LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO DETALLADO. 2. DEFINIR LOS CRITERIOS TÉCNICOS REQUERIDOS PARA LA ADQUISICIÓN DE ORTOFOTO. 3. ESTABLECER LA ESTRUCTURA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. 4. PARTICIPAR EN LOS TRABAJOS DE CAMPO REQUERIDOS. 5. ELABORAR LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS REQUERIDOS. 6. APOYAR AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ACTIVIDADES RELACIONADAS CON SU QUEHACER Y LAS ACTIVIDADES ESTABLECIDAS EN EL SGC (SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD) INCLUIDAS EN LA MATRIZ DE AUTORIZACIONES Y SUSTITUTOS 123-GIAS-F25. PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SE REQUIERE: 1. RECONOCER AL CONTRATISTA APOYOS ECONÓMICOS, DE CONFORMIDAD CON LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA RESOLUCIÓN NO. 1334 DEL 20 DE ABRIL DEL 2016 O AQUELLA QUE LA MODIFIQUE, ADICIONE O REVOQUE. 2. LAS ACTIVIDADES INCLUYEN TRABAJO DE CAMPO Y TRASLADO HASTA LA ZONA DE ESTUDIO. EL CONTRATISTA	18/12/2021	15/06/2022	24.000.000

Universidad Tecnológica de Pereira

		SE COMPROMETE A: GUARDAR CONFIDENCIALIDAD, CON RELACIÓN A TODA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN, DURANTE SU PERMANENCIA EN ÉL Y TAMBIÉN POSTERIOR A SU RETIRO.			
2022	6678	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA APOYAR EL DESARROLLO DEL COMPONENTE HIDRÁULICO, HIDROLÓGICO, DESARROLLO DE PRODUCTOS TOPOGRÁFICOS Y BATIMÉTRICOS EN LA QUEBRADA LOS ÁNGELES Y APOYAR LOS DEMÁS COMPONENTES DEL PROYECTO QUE ASÍ LO REQUIERAN, CONFORME A LO DEFINIDO EN EL PLAN DE TRABAJO DEL "CONVENIO INTERADMINISTRATIVO CELEBRADO ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA, LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA - NO 264 DE 2021 PARA CVC Y NO. 012 DE 2021 PARA CRQ".	14/03/2022	30/11/2022	27.000.000
2022	7447	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA DAR LINEAMIENTOS Y DESARROLLO DE MODELACIONES HIDRÁULICAS CORRESPONDIENTE A LA FASE DE DIAGNÓSTICO, CONFORME A LO DEFINIDO EN EL PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO "FORMULACIÓN INTEGRADA DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA-POMCA, EL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH Y DELIMITACIÓN LA RH DE LA SZH DE LOS RÍOS GUABAS, SONSO Y SABALETAS, CONVENIO 247 DE 2021 CVC - UTP.	27/07/2022	30/12/2022	22.000.000

Maria Teresa Vélez Angel

Firmado digitalmente por Maria Teresa Vélez Angel
Fecha: 2022.12.30 12:59:45 -05'00'

_____

María Teresa Vélez Ángel
Jefe Oficina Jurídica
Gestión de la contratación

Elaboro: Ana Maria Correa Escobar

Universidad Tecnológica de Pereira

114-4181

LA OFICINA JURIDICA – PROCESO GESTION DE LA CONTRATACION

CERTIFICA

Que la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA celebró contrato de prestación de servicios con la señora **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE,** identificado con cedula de ciudadanía número 1.088.297.910 a continuación se relaciona la información pertinente:

Año	N° Contrato	Objeto	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Valor
2023	5938	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA DAR LINEAMIENTOS EN EL DESARROLLO DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS Y ELABORACIÓN DE MODELACIONES HIDRÁULICAS, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO GENERAR INSUMOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO DEL RÍO PENSILVANIA EN LA CUENCA DEL RÍO LA MIEL EN EL DEPARTAMENTO DE CALDAS, CONTRATO 163 DE 2022 CORPOCALDAS - UTP.-	27/02/2023	15/07/2023	3.750.000
2023	6664	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA DAR DIRECTRICES EN LA DELIMITACIÓN DEL CAUCE PERMANENTE, DELIMITACIÓN FÍSICA Y DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA RONDA HÍDRICA DE LAS CORRIENTES OBJETO DE ACOTAMIENTO, CORRESPONDIENTE A LA FASE DE DIAGNÓSTICO, CONFORME A LO DEFINIDO EN EL PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO - FORMULACIÓN INTEGRADA DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA-POMCA, EL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH Y DELIMITACIÓN LA RH DE LA SZH DELOS RÍOS GUABAS, SONSO Y SABALETAS, CONVENIO 247 DE 2021 CVC - UTP.	24/04/2023	15/09/2023	15.000.000

Universidad Tecnológica de Pereira

2023	8782	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA REALIZAR DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL DESDE LA PERSPECTIVA DEL COMPONENTE HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO Y ELEMENTOS CONSTITUYENTES, DE LA RONDA HÍDRICA DE LAS CORRIENTES OBJETO DE ACOTAMIENTO, CORRESPONDIENTE A LA FASE DE DIAGNÓSTICO, CONFORME A LO DEFINIDO EN EL PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO FORMULACIÓN INTEGRADA DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA-POMCA, EL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH Y DELIMITACIÓN LA RH DE LA SZH DE LOS RÍOS GUABAS, SONSO Y SABALETAS, CONVENIO 247 DE 2021 CVC - UTP.	20/11/2023	06/12/2023	4.000.000
2023	9055	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES DE MODELACIÓN HIDRÁULICA Y ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE VIAJE CORRESPONDIENTE A LA FASE DE DIAGNÓSTICO, CONFORME A LO DEFINIDO EN EL PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO FORMULACIÓN INTEGRADA DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA-POMCA, EL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH Y DELIMITACIÓN LA RH DE LA SZH DE LOS RÍOS GUABAS, SONSO Y SABALETAS, CONVENIO 247 DE 2021 CVC - UTP.	27/12/2023	15/05/2024	19.000.000
2024	3354	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES DEL COMPONENTE HIDRAULICO, NECESARIOS PARA LAS FASES DE DIAGNÓSTICO, ZONIFICACIÓN Y PROSPECTIVA, CONFORME A LO DEFINIDO EN EL PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO: FORMULACIÓN INTEGRADA DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA- POMCA, EL PLAN DE ORDENAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO - PORH Y DELIMITACIÓN LA RH DE LA SZH DE LOS RÍOS GUABAS, SONSO Y SABALETAS, CONVENIO 247 DE 2021 CVC – UTP	29/05/2024	15/08/2024	11.400.000

Universidad Tecnológica de Pereira

2024	4196	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EVALUAR, DESDE EL PUNTO DE VISTA HIDRAULICO, LA UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE CORPOCALDAS EN LA CUENCAS DE LOS RIOS CHINCHINA Y MANIZALES. ACTIVIDAD REQUERIDA EN EL MARCO DEL CONTRATO 173 DE 2024-CORPOCALDAS UTP	15/10/2024	15/01/2025	11.400.000

Se expide la presente certificación hoy Trece (13) de noviembre del 2024.

JUAN MANUEL ÁLVAREZ JÁCOME
Jefe Oficina Jurídica
Gestión de la contratación

Elaboro: Juan David Soto

Universidad Tecnológica de Pereira

LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA -CARDER- CERTIFICA:

Que la razón social **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE** con número de identificación **1088297910** ha ejecutado contratos de acuerdo a las siguientes especificaciones:

VIGENCIA	2019
CATEGORÍA	Contrato
CONTRATO N°	155
CLASE	PRESTACION DE SERVICIOS
FECHA ELABORACIÓN	18/02/2019
OBJETO	Prestacion de servicios profesionales para apoyar los procesos de planificacion liderados por la oficina de planeacion con enfasis en los temas relacionados con modelacion hidrologica, modelacion hidraulica, delimitacion de las rondas hidricas y acuerdo de manejo de la cuenca media alta del rio Otun.
FECHA INICIO	25/02/2019
FECHA FINALIZACIÓN	19/12/2019
ESTADO	LIQUIDADO
VALOR	$ 37.493.333,00

VIGENCIA	2020
CATEGORÍA	Contrato
CONTRATO N°	162
CLASE	PRESTACION DE SERVICIOS
FECHA ELABORACIÓN	27/02/2020
OBJETO	Prestar los servicios profesionales a la CARDER en el desarrollo y aplicacion de la metodologia propuesta en la guia de acotamiento de rondas hidricas, en lo relacionado con el componente hidrologico y en los diferentes procesos de planificacion relacionados con el recurso hidrico.
FECHA INICIO	03/03/2020
FECHA FINALIZACIÓN	31/12/2020
ESTADO	LIQUIDADO
VALOR	$ 34.254.000,00

VIGENCIA	2021
CATEGORÍA	Contrato
CONTRATO N°	84

Certificado generado el 12/11/2024 10:40 am
Total registros: 7
Código de verificación: HZIY90ZVEO
Consulte este certificado en www.carder.gov.co sección Tramites Y Servicios -> Servicios en línea -> Certificados de Contratación

CLASE	PRESTACION DE SERVICIOS
FECHA ELABORACIÓN	21/02/2021
OBJETO	Prestar los servicios profesionales a la CARDER en el desarrollo y aplicacion de la metodologia para el acotamiento de rondas hidricas en el departamento, asi como en los procesos de evaluacion, seguimiento y control de permisos ambientales, en lo relacionado con las lineas de hidrologia, hidraulica, dinamica fluvial.
FECHA INICIO	23/02/2021
FECHA FINALIZACIÓN	21/12/2021
ESTADO	FINALIZADO
VALOR	$ 33.679.167,00

VIGENCIA	2022
CATEGORÍA	Contrato
CONTRATO N°	130
CLASE	PRESTACION DE SERVICIOS
FECHA ELABORACIÓN	21/01/2022
OBJETO	Prestacion de servicios profesionales para el desarrollo de actividades relacionadas con la evaluacion, control y seguimiento de permisos ambientales y con la gestion de riesgo de desastres en el seguimiento y control de obras de estabilizacion, control de erosion y saneamiento del departamento, en lo relacionado con las lineas de hidrologia e hidraulica.
FECHA INICIO	28/01/2022
FECHA FINALIZACIÓN	27/10/2022
ESTADO	LIQUIDADO
VALOR	$ 31.635.000,00

VIGENCIA	2022
CATEGORÍA	Contrato
CONTRATO N°	937
CLASE	PRESTACION DE SERVICIOS
FECHA ELABORACIÓN	05/12/2022
OBJETO	Prestacion de servicios profesionales en la Subdireccion de Gestion Ambiental Sectorial para el desarrollo de actividades relacionadas con la evaluacion, control y seguimiento de permisos ambientales y con la gestion de riesgo de desastres en el seguimiento y control de obras de estabilizacion, control de erosion y saneamiento del departamento, en lo relacionado con las lineas de hidrologia e hidraulica.
FECHA INICIO	05/12/2022
FECHA FINALIZACIÓN	31/12/2022
ESTADO	LIQUIDADO

VALOR	$ 3.515.000,00

VIGENCIA	2023
CATEGORÍA	Contrato
CONTRATO N°	27
CLASE	PRESTACION DE SERVICIOS
FECHA ELABORACIÓN	24/01/2023
OBJETO	Prestar a la CARDER servicios profesionales especializados en el desarrollo de actividades relacionadas con la evaluacion, control y seguimiento de permisos ambientales y tematicas relacionadas con el recurso hidrico superficial en lo relacionado con las lineas de hidrologia e hidraulica.
FECHA INICIO	25/01/2023
FECHA FINALIZACIÓN	14/12/2023
ESTADO	FINALIZADO
VALOR	$ 36.907.500,00

VIGENCIA	2024
CATEGORÍA	Contrato
CONTRATO N°	66
CLASE	PRESTACION DE SERVICIOS
FECHA ELABORACIÓN	06/02/2024
OBJETO	Prestar a la CARDER los servicios profesionales en el area general de ingenieria y en las ramas especializadas de hidrologia e hidraulica, para el desarrollo de actividades de evaluacion, control y seguimiento de permisos ambientales.
FECHA INICIO	08/02/2024
FECHA FINALIZACIÓN	07/09/2024
ESTADO	FINALIZADO
VALOR	$ 24.605.000,00



LAURA MARCELA HINCAPIE MUÑOZ
SECRETARIA GENERAL
HZIY90ZVEO
Código de verificación

Armenia, Agosto 22 de 2022

CERTIFICADO No. 353
NIT. 890.000.447- 8

EL JEFE DE LA OFICINA ASESORA JURIDICA

HACE CONSTAR

Que, una vez revisados los archivos de la entidad se pudo evidenciar que la Señora **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE,** identificada con Cedula de Ciudadanía **No. 1.088.297.910** Expedida en **Pereira - Risaralda**, ha prestado sus servicios a la entidad mediante el siguiente contrato:

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 151, del 18 de Enero del 2022. **OBJETO: EL CONTRATISTA** se compromete para con **LA CORPORACIÓN** a Prestar servicios profesionales como Geólogo Especialista en Ingeniería Hidráulica, brindando apoyo y acompañamiento técnico en las actividades del orden técnico requeridas para el cumplimiento del Proyecto 11 del Plan de Acción Institucional 2020 – 2023.

ACTIVIDADES DEL CONTRATISTA:

1. Brindar apoyo y acompañamiento técnico en el componente hidrológico, hidráulico y de amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones, en las reuniones de seguimiento, reuniones con la comunidad y de socialización de resultados; así como en la proyección de las respuestas a inquietudes, reclamos, propuestas metodológicas o consultas que sean presentadas por parte del conviniente en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

2. Brindar apoyo y acompañamiento técnico en la revisión y verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas de las entregas parciales que realice la Universidad Nacional de Colombia, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

3. Apoyar la revisión y verificación de los diferentes informes que presente la Universidad Nacional de Colombia, con respecto al cumplimiento de los criterios técnicos establecidos para el componente hidrológico para el acotamiento de la ronda hídrica, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

4. Apoyar desde el componente técnico la revisión y verificación de los diferentes informes que presente la Universidad Nacional de Colombia, con respecto a la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

5. Apoyar desde el componente técnico la realización de visitas de campo de verificación de las actividades que realice la Universidad Nacional de Colombia, para la delimitación del componente hidrológico de la ronda hídrica, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

6. Apoyar la revisión y verificación de los mapas que se generen desde el componente hidrológico y de amenaza, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

7. Apoyar apoyo y acompañamiento técnico al supervisor del convenio interadministrativo No. 05 de 2021, en la revisión y verificación de los productos que debe entregar el conviniente en el marco de la ejecución del convenio.

8. Apoyar la búsqueda y revisión de documentos, bases de datos y cartografía existentes en la CRQ, necesarios para el acotamiento de ronda desde el punto de vista hidrológico e hidráulico, así como la información existente en la CRQ sobre amenazas o riesgos por avenidas torrenciales e inundaciones, en los cuerpos de agua que serán objeto de acotamiento de la ronda, con el fin de ser entregados a la Universidad.

9. Brindar apoyo consolidando la base de datos de los eventos por avenidas torrenciales e inundaciones que se hayan presentado en las fuentes hídricas que serán objeto de acotamiento de la ronda hídrica.

10. Apoyar al supervisor del convenio interadministrativo No. 05 de 2021, en la revisión y verificación del cumplimiento de las demás actividades de orden técnico, desde el punto de vista hidrológico, que debe ejecutar la Universidad Nacional de Colombia, para el cumplimiento del objeto contractual.

8. Apoyar la revisión de los productos asociados con la adquisición de datos Lidar, ortofoto y productos cartográficos, requeridos para el desarrollo de modelos hidráulicos del componente hidrológico de la ronda hídrica.

Duración Estimada: Ciento Ochenta (180) Días.
Fecha de Inicio: Enero 22 del 2022
Fecha de Terminación: Julio 20 del 2022
Valor del Contrato: $18.600.000 M/cte.

La información aquí plasmada se basa en los documentos de los supervisores sobre la ejecución de los contratos.

Para constancia se firma a los veintidós (22) días del mes de Agosto del año Dos Mil veintidós (2022), a Petición de la interesada

.

Paula Franco Hoyos

PAULA ANDREA FRANCO HOYOS
Jefe Oficina Asesora Jurídica

En la copia se anulan y se adhieren estampillas Pro-desarrollo de $2.800 según Decreto 00722 del 27 de Diciembre de 2021, estampillas Pro-hospital de $2.800 según Decreto 00721 del 27 Diciembre del 2021, cuyo procedimiento es el establecido en la Ordenanza 005 de 2005 y demás Ordenanzas que la modifiquen o aclaren y la Ley 3ª de 1986, artículo 32.

Elaboro:
Ma. Esperanza González Mz.
Técnico Administrativo.
Archivo Central.

Reviso:
Oficina Asesora Jurídica

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS No. 755 de 2022

OBJETO:	"PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA EN LA SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL BRINDANDO APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO EN LAS ACTIVIDADES DE ORDEN TÉCNICO REQUERIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO 11 DEL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL 2020 – 2023".
CONTRATISTA:	MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE
IDENTIFICACIÓN:	1.088.297.910 expedida en Pereira (R).
PLAZO:	90 DÍAS CALENDARIO
VALOR CONTRATO:	$ 9.300.000.oo M/CTE

Entre los suscritos a saber: **EDGAR ANCIZAR GARCÍA HINCAPIÉ**, identificado con la cédula de ciudadanía No. 18.389.718 Expedida en Calarcá (Q), en calidad de Subdirector de Gestión Ambiental, debidamente autorizado para celebrar el presente contrato de conformidad con el artículo 3 de la Resolución No. 002672 del 13 de Diciembre de 2021 *"Por medio de la cual se realiza una delegación de funciones"* expedida por el Director General de la Corporación Autónoma Regional Del Quindío; actuando en nombre y representación de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO - CRQ, Entidad creada por la Ley 66 de 1964, transformada por la Ley 99 de 1993, dotada de autonomía administrativa y financiera, con personería jurídica propia, facultado legalmente para contratar de conformidad con la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y sus decretos reglamentarios, quien en adelante se denominará **LA CORPORACIÓN**, por una parte; y por la otra, **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE**, mayor de edad y vecino (a) de Dosquebradas (R), identificado (a) con la cédula de ciudadanía número 1.088.297.910 expedida en Pereira (R), quien para los efectos legales de este Contrato se denominará EL (LA) CONTRATISTA, hemos convenido celebrar el presente Contrato de Prestación de Servicios Profesionales, previo las siguientes consideraciones: **1.** Que la ley 80 de 1993 en su artículo 32 numeral 3, reza que los contratos de prestación de servicios son aquellos que celebren las entidades estatales para desarrollar actividades relacionadas con la administración o funcionamiento de la entidad, y que sólo podrán celebrarse con personas naturales cuando dichas actividades no puedan realizarse con personal de planta o requieran conocimientos especializados. **2.** Que la ley 1150 de 2007 en su artículo 2 establece que la escogencia de los contratistas se efectuará con arreglo a las modalidades de selección, entre las que se encuentra la contratación directa, y en su numeral 4 literal h refiere que esta procederá cuando se trate de la prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión, o para la ejecución de trabajos artísticos que sólo puedan encomendarse a determinadas personas naturales. **3.** Que así mismo, el artículo 2.2.1.2.1.4.9 del Decreto 1082 de 2015 reglamentario del Estatuto General previsto en la ley 80 de 1993, establece que las Entidades Estatales pueden contratar bajo la modalidad de contratación directa la prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión con la persona que esté en capacidad de ejecutar el objeto del contrato, siempre y cuando la Entidad Estatal verifique la idoneidad o experiencia requerida y relacionada con el área de que se trate. **4.** Que los servicios profesionales y de apoyo a la gestión, se itera, son aquellos de naturaleza intelectual diferentes

a los de consultoría que se derivan del cumplimiento de las funciones de la entidad; así como los relacionados con actividades operativas, logísticas o asistenciales. **5.** Que el Artículo 11, numerales 1 y 3 literal c de la Ley 80 de 1993, otorga competencia a los directores generales de las Corporaciones Autónomas para celebrar contratos, y por ende, ordenar y dirigir todos los trámites necesarios para realizar la selección objetiva de los contratistas. **6.** Que el artículo 9 de la Ley 489 de 1998 dispone entre otras cosas que *"Las autoridades administrativas, en virtud de lo dispuesto en la Constitución Política y de conformidad con la presente Ley, podrán mediante acto de delegación, transferir el ejercicio de funciones a sus colaboradores o a otras autoridades, con funciones afines o complementarias"*. **7.** Que el artículo 29 de la ley 99 de 1993 desarrolla las funciones del Director General de las corporaciones y para lo cual en su numeral 7, decanta: *"7. Delegar en funcionarios de la entidad el ejercicio de algunas funciones, previa autorización del Consejo Directivo"*. (Resalto Fuera de texto). **8.** Que para el cumplimiento de las funciones asignadas por la constitución y la ley, el cumplimiento de los fines del estado, así como para el normal desarrollo de los programas, proyectos y actividades establecidas en el plan de acción institucional, la Corporación Autónoma regional del Quindío, avizoró la necesidad de adoptar medidas administrativas que le permitan cumplir de mejor manera con sus funciones, con seguridad jurídica, administrativa, financiera y aplicando la celeridad que demanda la satisfacción de los servicios a su cargo por lo que se determinó que la mejor forma de hacerlo era delegando la facultad de adelantar procedimientos de contratación directa para la suscripción de contratos de prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión, a las siguientes subdirecciones: i) Administrativa y financiera; ii) Regulación y control Ambiental y iii) Gestión Ambiental. **9.** Que mediante Acuerdo No. 014 del 03 de diciembre de 2021, el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Quindío, autorizo al Director General para realizar una delegación de funciones a su cargo. **10.** Que en desarrollo de lo anterior, el Director General de la Corporación Autónoma Regional del Quindío expidió la Resolución No. 002672 del 13 de Diciembre de 2021 *"Por medio de la cual se realiza una delegación de funciones"*, la cual estableció en su artículo tercero que: *"ARTÍCULO TERCERO. DELEGACIÓN EN LOS SUBDIRECTORES: Delegar en los subdirectores de las siguientes subdirecciones: i) Administrativa y financiera; ii) Regulación y control Ambiental y iii) Gestión Ambiental, la competencia para adelantar la actividad pre-contractual, contractual y post-contractual para la celebración de contratos de prestación de servicios profesionales, de apoyo a la gestiones y pasantías que se adelanten bajo el procedimiento de contratación directa establecido en el literal h) del numeral 4 del artículo 2 de la ley 1150 de 2007 y que sean requeridos para el cumplimiento de las funciones a su cargo, así como para el cumplimiento de los programas, proyectos y actividades a ellos asignadas"*. **11.** Que la contratación por prestación de servicios se hace necesaria en LA CORPORACIÓN para el apoyo a las funciones constitucionales, legales y estatutarias a cargo de la Entidad. **12.** Que de conformidad con el artículo 3 de la Ley 1437 de 2011, numerales 11, 12 y 13 es un deber para la entidad, dar aplicación a los principios de economía, eficacia y eficiencia en las actuaciones administrativas, de donde se deriva la obligatoriedad de adoptar los tramites céleres y dar cumplimiento a sus deberes en el menor tiempo posible. **13.** Que por parte de la Profesional Especializada de Talento Humano se expidió certificación de acuerdo a la Resolución No. 1861 del 14 de Septiembre de 2020, en el cual consta que las actividades que se relacionan en el presente contrato se constituyen de apoyo para la gestión en el desarrollo de las metas institucionales, ya que los funcionarios de planta de la **SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL** no son suficientes. **14.** Que para dar cumplimiento a los numerales 7 y 12 del artículo 25 de la Ley 80 de 1993, desarrollado por el artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto Reglamentario 1082 de 2015, la entidad para la suscripción y ejecución de este contrato de prestación de servicios profesionales, elaboró el correspondiente estudio previo, documento que hace parte integral del presente contrato. **15.** Que de igual manera se elaboró el estudio del sector previsto en el artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto 1082 de 2015 en la etapa precontractual por la respectiva área. **16.** Que por parte de la profesional especializada, código 2028 grado 16, con funciones de Talento Humano, se realizó el estudio de idoneidad y experiencia de EL (LA) CONTRATISTA, encontrando el cumplimiento de los requisitos previstos en el estudio previo para el desempeño del objeto y las actividades diseñadas en la etapa precontractual. **17.** Que de acuerdo a lo establecido en el parágrafo del artículo 3 de la Resolución N° 002672 del 13 de Diciembre de 2021 *"Por medio de la cual se realiza una delegación de funciones"*, una vez

adelantada la etapa precontractual, y de conformidad con los lineamientos Constitucionales y legales, a la Subdirección le asiste el deber de proyectar, elaborar, legalizar y publicar la Minuta del Contrato de Prestación de Servicios. **18.** Que LA CORPORACIÓN no estimó necesario para el presente proceso contractual la consecución de diversas ofertas, por cuanto se trata de un contrato intuito persona, de lo cual se deja constancia en el presente acto jurídico. **19.** Que mediante acuerdo No. 003 del 15 de mayo de 2020 ajustado por el acuerdo 004 del 30 de Junio de 2020, el Consejo Directivo de la Corporación aprobó el plan de acción cuatrienal 2020-2023 *"Protegiendo el patrimonio ambiental y más cerca del ciudadano"*, de la Corporación Autónoma Regional del Quindío, el cual pretende la protección del patrimonio ambiental y el fortalecimiento del servicio al cliente mediante la eficiencia en su quehacer misional y en los servicios que presta la entidad de manera oportuna. **20.** Que el Plan de Acción Institucional se justifica y fundamenta en el contenido de los instrumentos de planificación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Plan Nacional de Desarrollo Vigente, Ley 1955 de 2019 *"Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"*, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río La Vieja 2018-2038, el Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR, los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Plan Nacional de Educación Ambiental, Políticas Nacionales en Gestión Integral del Recurso Hídrico, Políticas ambientales del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y la política de gestión integral del riesgo del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, estrategias ambientales nacionales, planes nacionales y regionales, Decreto No. 1076 de 2015 por el cual se Unifica el Decreto Único reglamentario del Sector Ambiente, entre otros, además de los Indicadores de Eficacia y Eficiencia establecidos por el Ministerio para evaluar las CARS, lo que nos permite adelantar el presente proceso contractual, en aras de dar cumplimiento a las funciones, actividades y obligaciones de la entidad encomendadas en virtud de mandato legal, tal y como lo establece la Ley 99 de 1993, Decretos, Resoluciones y demás actos administrativos en materia ambiental. **21.** Que actualmente, CRQ cuenta con el *"Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR, 2020- 2039, DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO, CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO LA VIEJA"*, aprobado mediante Acuerdo N° 002 del 19 de Febrero de 2020 del Consejo Directivo de la entidad. **22.** Que la entidad para el desarrollo de sus funciones y por necesidad del servicio requiere la contratación de personal de apoyo y profesional con el fin de que coadyuven el cumplimiento de sus actividades. **23.** Que para dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto, se adelantó la viabilidad del contrato con la verificación del banco de programas y proyectos ambientales del BPPA de la CRQ. **24.** Que el presente Contrato de Prestación de Servicios Profesionales, se regirá por las siguientes cláusulas, así: **CLÁUSULA PRIMERA.- OBJETO:** (EL) LA CONTRATISTA se compromete para con LA CORPORACIÓN a "PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA EN LA SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL BRINDANDO APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO EN LAS ACTIVIDADES DE ORDEN TÉCNICO REQUERIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO 11 DEL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL 2020 – 2023". **CLÁUSULA SEGUNDA.- ALCANCE DEL OBJETO:** El alcance del objeto en términos de resultado se circunscribe a dar estricto cumplimiento a las cláusulas y obligaciones pactadas en el contrato. **CLÁUSULA TERCERA.- ACTIVIDADES DEL (LA) CONTRATISTA:** 1. Brindar apoyo y acompañamiento técnico en el componente hidrológico, hidráulico y de amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones, en las reuniones de seguimiento, reuniones con la comunidad y de socialización de resultados; así como en la proyección de las respuestas a inquietudes, reclamos, propuestas metodológicas o consultas que sean presentadas por parte del conviniente en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021. 2. Apoyar la revisión y verificación de los diferentes informes, entregas parciales y productos finales que presente la Universidad Nacional de Colombia, con respecto al cumplimiento de los criterios técnicos establecidos para el componente hidrológico para el acotamiento de la ronda hídrica, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021. 3. Apoyar desde el componente técnico la revisión y verificación de los diferentes informes, entregas parciales y productos finales que presente la Universidad Nacional de Colombia, con respecto a la zonificación de

amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones desde el componente hidrológico e hidráulico, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021. 4. Apoyar la revisión y verificación de los mapas y/o cartografía que se generen desde el componente hidrológico y de amenaza, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021. 5. Apoyar al supervisor del convenio interadministrativo No. 05 de 2021 en la revisión y verificación del cumplimiento de las demás actividades de orden técnico, desde el punto de vista hidrológico e hidráulico, que debe ejecutar la Universidad Nacional del Colombia, para el cumplimiento del objeto contractual. **CLÁUSULA CUARTA.- DERECHOS Y DEBERES DE LAS PARTES: DEL (LA) CONTRATISTA** además deberá: 1. Guardar la respectiva confidencialidad de los asuntos sometidos a su conocimiento. **2.** Presentar informes mensuales al supervisor, de las actividades ejecutadas del cumplimiento del objeto de este contrato. **3.** EL (LA) CONTRATISTA deberá cumplir con los protocolos establecidos por el Gobierno Nacional, para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19, y los protocolos de bioseguridad adoptados por la Corporación Autónoma Regional del Quindío, mediante resolución Nro. 1729 del 01 de Septiembre de 2020, la cual a su vez fue modificada por la Resolución N° 361 del 3 de Marzo de 2021. **4.** De conformidad con el artículo 50 de la ley 789 de 2002 y el artículo 1 de la ley 828 de 2003, EL (LA) CONTRATISTA deberá realizar los aportes a los Sistemas de Seguridad Social Integral (salud, pensión y ARL) durante toda la ejecución del contrato, lo cual se acreditará con la planilla debidamente cancelada teniendo en cuenta los porcentajes de ley, donde se pueda observar que se encuentra al día por tales conceptos, cumpliendo además con las obligaciones derivadas de la Ley 100 de 1993, los Decretos 1703 de 2002, 510 de 2003, la Ley 1562 de 2012, el artículo 41 inciso 2 de la Ley 80 de 1993 modificado por el artículo 23 de la ley 1150 de 2007, la Ley 1562 de 2012, el Decreto 1273 de 2018 y demás normas concordantes, así como las que las modifique, reglamente o adicione. Es de anotar que dicha situación deberá ser acreditada por EL (LA) CONTRATISTA, al momento de presentar su informe de actividades al supervisor del contrato como requisito para el pago respectivo. **5.** Cumplir con los lineamientos del Sistema Integrado de Planeación y Gestión de la entidad. **6.** Asumir la totalidad de los gastos de transporte que se ocasionen por las actividades propias de la ejecución contractual dentro de la jurisdicción de LA CORPORACIÓN. **PARÁGRAFO:** Si para el desarrollo del presente contrato, se hace necesario el desplazamiento de EL (LA) CONTRATISTA a otras ciudades distintas a la jurisdicción de LA CORPORACIÓN, la Entidad podrá asumir los costos del respectivo desplazamiento. **7.** Cumplir con los lineamientos de la Entidad en la conservación del medio ambiente, a través de la aplicación de la campaña cero papel, uso racional del agua, ahorro de energía, entre otras actividades destinadas a la protección y conservación del medio Ambiente. **8.** Reportar al supervisor de manera inmediata, cualquier novedad o anomalía que pueda afectar la ejecución del contrato. **9.** Guardar total reserva de la información que por razón de sus obligaciones y desarrollo de sus actividades obtenga. **10.** Suscribir conjuntamente con el supervisor del contrato, el acta de inicio y actas que se requieran. **11.** Responder por los documentos físicos o magnéticos elaborados o entregados con ocasión de la ejecución del contrato, así como responder por la seguridad y el debido manejo de los documentos y registros propios de la Entidad, para que reposen en la dependencia correspondiente. **12.** Administrar, conservar y entregar al término del contrato todos los archivos documentales producidos en desarrollo del objeto contractual y el Formato Único de Inventario Documental, en aplicación de la Ley 594 de 2000 (Ley General de Archivo), y responder por el buen estado (salvo deterioro por su normal uso) de los bienes que le sean entregados para el cumplimiento del objeto contractual. Serán de propiedad de la Entidad Estatal los resultados de los estudios, investigaciones y en general los informes y trabajos realizados para cumplir el objeto de este contrato. EL (LA) CONTRATISTA no podrá hacer uso de los mismos para fines diferentes a los del trabajo mismo, sin autorización previa, expresa y escrita de la Entidad Estatal. **13.** Suministrar al supervisor del contrato toda la información que le sea solicitada para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones que contrae. **14.** Acatar y aplicar de manera diligente las observaciones y recomendaciones, que se encuentren enmarcadas dentro del objeto del contrato, impartidas por el supervisor del contrato. **15.** Obrar con lealtad y buena fe durante la ejecución del contrato, evitando dilaciones y trabas, dando cumplimiento a los valores y

principios consagrados en el Código de Integridad de la Corporación Autónoma Regional del Quindío. 16. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley con el fin de obligar a hacer u omitir algún acto o hecho en contra de la ley. Cuando se presenten tales peticiones o amenazas EL (LA) CONTRATISTA deberá informar inmediatamente de su ocurrencia a la entidad contratante y a las demás autoridades competentes para que ellas adopten las medidas y correctivos que fueren necesarios. El incumplimiento de esta obligación y la celebración de los pactos o acuerdos prohibidos dan lugar a la declaratoria de caducidad. 17. Las demás que contribuyan a garantizar el cumplimiento del contrato y las que por su naturaleza le sean atribuibles conforme al objeto y alcance del mismo, en especial las señaladas en el artículo 5º de la ley 80 de 1993. **DE LA CORPORACIÓN: 1.** Suscribir el acta de inicio, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato. **2.** Hacer cumplir la ejecución del contrato a cabalidad, teniendo en cuenta lo señalado en los estudios previos, la propuesta y el contrato. **3.** Suministrar la información y documentos necesarios que requiera EL (LA) CONTRATISTA para el cabal cumplimiento del objeto del contrato. **4.** Realizar los pagos correspondientes previa certificación de cumplimiento suscrita por el Supervisor del Contrato en las condiciones pactadas. **5.** Ejercer la supervisión del contrato para verificar el cumplimiento de las obligaciones de EL (LA) CONTRATISTA. **6.** Verificar el cumplimiento del pago de la Seguridad Social Integral (salud, pensión y ARL) por parte de EL (LA) CONTRATISTA, de conformidad con el artículo 50 de la ley 789 de 2002 y el artículo 1 de la ley 828 de 2003, durante toda la ejecución del contrato, teniendo en cuenta los porcentajes de ley, cumpliendo además con las obligaciones derivadas de la Ley 100 de 1993, los Decretos 1703 de 2002, 510 de 2003, la Ley 1562 de 2012, el artículo 41 inciso 2 de la Ley 80 de 1993 modificado por el artículo 23 de la ley 1150 de 2007, la Ley 1562 de 2012, el Decreto 1273 de 2018 y demás normas concordantes, así como las que las modifique, reglamente o adicione. **7.** Exigir a EL (LA) CONTRATISTA la información que considere necesaria sobre el desarrollo del mismo, en forma directa o a través del supervisor del contrato. **8.** Intervenir en cualquier etapa del contrato a través del Supervisor. **9.** Adelantar las gestiones pertinentes para el reconocimiento y cobro de las sanciones pecuniarias a que hubiere lugar, así como de hacer efectiva la garantía otorgada. **10.** Verificar a través del supervisor, que la ejecución del presente contrato se realice en forma eficaz y oportuna. **11.** Colaborar con EL (LA) CONTRATISTA en lo que sea necesario para el cabal cumplimiento de sus obligaciones. **12.** Establecer los correctivos necesarios en caso de presentarse algún tipo de obstáculo, problema o irregularidad en el desarrollo del contrato. **13.** Adoptar las medidas necesarias para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato las condiciones técnicas y financieras existentes. **14.** Obrar con lealtad y buena fe durante la ejecución del contrato. **15.** Las demás inherentes a este tipo de contrato y en especial las señaladas en el artículo 4º de la ley 80 de 1993. **CLÁUSULA QUINTA.- VALOR DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO:** El valor total del presente contrato asciende a la suma de NUEVE MILLONES TRESCIENTOS MIL PESOS M/CTE ($9.300.000,oo), el cual será cancelado por la CORPORACIÓN a EL (LA) CONTRATISTA, mediante TRES (03) pagos parciales cada treinta (30) días calendario equivalentes a TRES MILLONES CIEN MIL PESOS M/CTE ($3.100.000) cada uno, previa constancia de recibo a satisfacción suscrita por el supervisor del Contrato del cumplimiento parcial o total, según corresponda, de las obligaciones derivadas del objeto del Contrato, acompañada del informe de actividades, el acta parcial o de terminación y pago final, respectivamente, así como la constancia y verificación del pago de los aportes correspondientes a los sistemas de seguridad social integral. **CLÁUSULA SEXTA.- PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO:** El plazo de ejecución del presente Contrato será por un término de NOVENTA (90) DIAS CALENDARIO, y empezará a contar a partir de la suscripción del acta de inicio, previo cumplimento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato. **CLÁUSULA SÉPTIMA.- RELACIÓN LABORAL:** Atendiendo a lo preceptuado en el Inciso 2 del Numeral 3 del Artículo 32 de la Ley 80 de 1993, el presente contrato no genera relación laboral con EL (LA) CONTRATISTA y en consecuencia tampoco el pago de prestaciones sociales y de ningún tipo de emolumentos distintos al valor acordado en la cláusula quinta del mismo. **CLÁUSULA OCTAVA.- AUTONOMÍA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA:** EL (LA) CONTRATISTA actúa con autonomía administrativa y financiera en el cumplimiento de sus obligaciones y, en consecuencia, no contrae relación laboral alguna conservando su autonomía, sin que la actividad contratada implique el cumplimiento de

funciones públicas o administrativas, ni subordinación y sin que se requiera dedicación de tiempo completo. **CLÁUSULA NOVENA.- SUJECIÓN A LOS PAGOS A LA APROPIACIÓN PRESUPUESTAL:** LA CORPORACIÓN pagará el gasto que ocasione el presente Contrato con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 1708 del 12 de septiembre del 2022, rubro otros servicios profesionales, técnicos y empresariales N.C.P, Código: 320902-2.3.3203.11.2.2.2.8.3.9.90-20 expedido por la profesional de presupuesto de la Subdirección Administrativa y Financiera por valor de NUEVE MILLONES TRESCIENTOS MIL PESOS M/CTE ($9.300.000,oo). **CLÁUSULA DECIMA.- GARANTÍAS:** Atendiendo el contenido del inciso 5 del artículo 7 de la Ley 1150 de 2.007 y lo dispuesto en el artículo 2.2.1.2.1.4.5 del Decreto 1082 de 2015, y como quiera que se trata de un contrato de prestación de servicios cuyo valor NO supera el diez por ciento (10%) de la menor cuantía establecida para esta entidad, aunado al hecho que su valor se cancelará mediante pagos mensuales vencidos previa aprobación del supervisor del contrato, NO se exigirá al contratista la constitución de garantía para el desarrollo del objeto contractual. **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA. INDEMNIDAD:** EL (LA) CONTRATISTA se obliga a mantener indemne a LA CORPORACIÓN de cualquier reclamación proveniente de terceros que tenga como causa las actuaciones de EL (LA) CONTRATISTA. **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA.- SUPERVISIÓN:** La Supervisión del presente contrato será ejercida por LA CORPORACIÓN a través de la Profesional Especializada de Subdirección de Gestión Ambiental, **PATRICIA ROJAS SÁNCHEZ**, o quien el Director encargue mediante oficio, quien deberá en el ejercicio de sus funciones observar lo dispuesto en el artículo 4 y el numeral 1° del artículo 26 de la Ley 80 de 1993 y los artículos 83 y 84 de la Ley 1474 de 2011, el manual de contratación de la entidad, así como el Manual de Supervisión e Interventoría adoptado por la Corporación y en las directrices internas de la entidad. El supervisor que falte a su responsabilidad e incumpla las obligaciones de vigilancia y control permanente a la correcta ejecución contractual, responderá disciplinaria, civil y penalmente por sus acciones y omisiones en desarrollo de la supervisión que le fue asignada, según lo establecido en la Constitución, la Ley 1474 de 2011 - Estatuto Anticorrupción, Arts. 83 y 84 y demás normas concordantes vigentes, así como lo establecido en el Manual de Contratación de la Entidad. El supervisor no está facultado y por ende no podrá, en ningún momento adoptar decisiones que impliquen la modificación de los términos y condiciones previstos en el contrato, las cuales únicamente podrán ser adoptadas por el suscrito representante legal de la Corporación Autónoma Regional del Quindío, mediante la suscripción de modificaciones al contrato principal. Es de anotar que la supervisión recae sobre la persona titular del cargo o en su defecto de quien haga sus veces con ocasión de falta temporal o definitiva del mismo, encargo, comisión, asignación de funciones, entre otras. **CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA.- PROPIEDAD INTELECTUAL:** Si con la ejecución del presente contrato se generan creaciones intelectuales, LAS PARTES serán titulares de los derechos morales. Sobre los derechos patrimoniales LA CORPORACIÓN será el único titular originario. Si de la ejecución del presente contrato resultan estudios, investigaciones, descubrimientos, invenciones, información, mejoras y/o diseños, éstos pertenecen a LA CORPORACIÓN, como entidad contratante, de conformidad con lo establecido en el Artículo 20 de la Ley 23 de 1982. Así mismo, EL (LA) CONTRATISTA garantiza que los trabajos y servicios prestados a CRQ y derivados del objeto del presente contrato no infringen ni vulneran los derechos de propiedad intelectual o industrial o cualesquiera otros derechos legales o contractuales de terceros. **CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA.- MULTAS:** En caso de mora o de incumplimiento parcial de las obligaciones contractuales a cargo de EL (LA) CONTRATISTA, ésta autoriza expresamente, mediante el presente documento a LA CORPORACIÓN para efectuar la tasación y cobro, previo requerimiento de multas diarias sucesivas del 0.1% del valor del Contrato, sin que éstas sobrepasen del 10% del valor total del mismo. La liquidación de las multas la efectuará el supervisor del contrato en las actas parciales de recibo y en el acta final, según sea el momento en que se ocasionen, y su cobro se efectuará descontando el valor de las mismas en los pagos parciales y/o final, según sea el caso. En el evento en que no puedan ser descontadas oportunamente o no sean pagos dentro del mes siguiente a su tasación por parte de EL (LA) CONTRATISTA, se incluirán en la terminación efectuada, la cual prestará mérito ejecutivo. **PARÁGRAFO:** En aquellos contratos en los que se haya establecido la exigencia de garantías, el cobro de las multas podrá efectuarse con cargo a la Garantía de Cumplimiento constituida a favor de LA CORPORACIÓN. **CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA.- CLÁUSULA PENAL**

PECUNIARIA: Si se llegare a suceder el evento de incumplimiento total o parcial de las obligaciones a cargo de LA CORPORACIÓN o de EL (LA) CONTRATISTA, deberá pagar a título de cláusula penal pecuniaria, la parte que incumplió, el valor correspondiente al 10% del valor total del contrato, los que podrán cobrar, previo requerimiento, con base en el presente documento, el cual prestará mérito ejecutivo, **PARÁGRAFO:** En aquellos contratos en los que se haya establecido la exigencia de garantías, el cobro de la cláusula penal pecuniaria podrá efectuarse con cargo a la Garantía de Cumplimiento constituida a favor de LA CORPORACIÓN. **CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA.- CADUCIDAD Y SUS EFECTOS:** Previo requerimiento por escrito a EL (LA) CONTRATISTA, LA CORPORACIÓN declarará la caducidad del Contrato mediante acto administrativo debidamente motivado, lo dará por terminado en el estado en que se encuentre si se presenta alguno de los hechos constitutivos de incumplimiento a cargo de EL (LA) CONTRATISTA que afecte de manera grave y directa la ejecución del Contrato y evidencia que puede conducir a su paralización, conforme a lo estipulado en el Artículo 18 de la Ley 80 de 1993, y sus decretos reglamentarios. En caso de que LA CORPORACIÓN decida abstenerse de declarar la caducidad, adoptará las medidas de control e intervención necesarias, que garanticen la ejecución del objeto contratado. La declaratoria de caducidad no impedirá que LA CORPORACIÓN continúe inmediatamente la ejecución del objeto contratado, bien sea a través del garante o de otro CONTRATISTA, a quien a su vez se le podrá declarar la caducidad, cuando a ello hubiere lugar. La declaración de la caducidad no dará lugar a indemnización de EL (LA) CONTRATISTA, quien se hará acreedor a las sanciones e inhabilidades previstas en el Estatuto General de Contratación Pública. La declaratoria de caducidad será constitutiva del siniestro de incumplimiento. **CLÁUSULA DÉCIMA SÉPTIMA.- SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL CONTRATO:** Se podrá suspender temporalmente la ejecución del contrato, por circunstancias de fuerza mayor, caso fortuito o por mutuo acuerdo entre las partes, mediante la suscripción de un acta por las partes donde conste tal evento, sin que para los efectos del plazo extintivo se compute el tiempo de suspensión. Se entiende por fuerza mayor o caso fortuito las situaciones contempladas y definidas en el artículo 64 del Código Civil, subrogado por la Ley 95 de 1890. Se podrá reiniciar la ejecución del contrato mediante acta de reiniciación suscrita por las partes cuando se considera que han desaparecido las causas que dieron origen a la suspensión. **PARÁGRAFO:** EL (LA) CONTRATISTA prorrogará la vigencia de la garantía única de cumplimiento por el tiempo que dure la suspensión, si es del caso. **CLÁUSULA DÉCIMA OCTAVA.- CESIÓN:** EL (LA) CONTRATISTA, sólo podrá ceder el presente contrato previa autorización escrita de LA CORPORACIÓN. **CLÁUSULA DÉCIMA NOVENA.- SUBCONTRATACIÓN:** EL (LA) CONTRATISTA solo podrá subcontratar todo aquello que no implique la ejecución de la totalidad del objeto del presente contrato, con la autorización previa y escrita de LA CORPORACIÓN. En el texto de los subcontratos autorizados se dejará constancia que se entienden celebrados dentro y sin perjuicio de los términos de éste contrato y bajo la exclusiva responsabilidad de EL (LA) CONTRATISTA. LA CORPORACIÓN podrá ordenar la terminación del subcontrato en cualquier tiempo, sin que el subcontratista tenga derecho a reclamar indemnización de perjuicio ni a instaurar acciones contra LA CORPORACIÓN por esta causa. **CLÁUSULA VIGÉSIMA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA.** El presente contrato se podrá terminar anticipadamente por mutuo acuerdo entre las partes, o por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, casos en los cuales el Supervisor del contrato deberá informar oportunamente a la Dirección General, con el fin de obtener su aprobación y proceder a la elaboración del acta correspondiente. **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMERA. INTERPRETACIÓN, MODIFICACIÓN Y TERMINACIÓN UNILATERALES:** Cuando surjan motivos posteriores al perfeccionamiento del contrato que hicieren necesaria la interpretación, modificación y terminación unilaterales de éste, se dará aplicación a lo dispuesto en los Artículos 15, 16 y 17 de la Ley 80 de 1993. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA.- INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES:** EL (LA) CONTRATISTA, con la suscripción de éste contrato afirma bajo la gravedad del juramento que no se halla incurso en ninguna de las inhabilidades e incompatibilidades y demás prohibiciones para contratar previstas en la Constitución Política, en los Artículos 8º de la Ley 80 de 1993 y 83 de la Ley 104 de 1993, y demás disposiciones vigentes sobre la materia, y si llegare a sobrevenir alguna, actuará conforme lo prevé el Artículo 9 de la Ley 80 de 1993. **CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCERA.- PERFECCIONAMIENTO Y REQUISITOS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO:** El presente contrato se considera perfeccionado con la suscripción del mismo por las partes. Para

su ejecución se requiere: 1. La existencia del Registro Presupuestal correspondiente. 2. La constitución y aprobación de la Garantía Única de Cumplimiento; si es del caso. 3. La acreditación de que EL (LA) CONTRATISTA se encuentra al día en el pago de Sistema Integrado de Salud, Pensión y afiliación a la ARL. **PARÁGRAFO:** El presente contrato deberá ser legalizado dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes a su perfeccionamiento. **CLÁUSULA VIGÉSIMA CUARTA.- SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS:** Los conflictos que se sucedan durante la ejecución del objeto contractual se solucionarán preferiblemente mediante los mecanismos de conciliación y transacción. **CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA.- LEGISLACIÓN APLICABLE:** A este contrato le serán aplicables las normas estipuladas en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Decreto 1082 de 2015 y sus decretos reglamentarios así como las normas aplicables en materia Civil y Comercial. **CLAUSULA VIGÉSIMA SEXTA.- LIQUIDACIÓN:** El presente contrato no será objeto de liquidación, ello conforme con lo establecido en el inciso final del Artículo 60 de la Ley 80 de 1993, modificado por el Artículo 32 de la Ley 1150 de 2007, Modificado por el Artículo 217 del Decreto Nacional 019 de 2012, el cual reza: *"La liquidación a que se refiere el presente artículo no será obligatoria en los contratos de prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión"*. **CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉPTIMA.- DOCUMENTOS DEL CONTRATO:** Forman parte integral del presente Contrato todos los documentos precontractuales así como los que legalmente se requieran y que se produzcan durante su ejecución y terminación. **CLÁUSULA VIGÉSIMA OCTAVA.- NOTIFICACIONES:** EL (LA) CONTRATISTA autoriza que cualquier aviso, acto, comunicación y notificación que se deriven del desarrollo del presente contrato, sean enviados al correo electrónico: ftmariapaula@gmail.com

La suscripción del contrato se encuentra sujeta al cronograma del SECOP II

NOTA: EL (LA) CONTRATISTA acepta el presente clausulado con la firma electrónica que realizará la plataforma SECOP II aceptando las condiciones contractuales

Firma Electrónica: La Plataforma del SECOP II maneja para los procesos de contratación los contratos celebrados la firma electrónica. El SECOP II se rige por las normas del Sistema de Compra Pública y por aquellos que rigen el comercio electrónico, de esta manera dentro de la plataforma quien se inscribe obtiene una firma electrónica con su usuario y contraseña, el cual es personal e intransferible, y obliga por medio de esta firma a quien suscriba el contrato, o a la persona a la que el firmante representa. La firma electrónica que manejan los usuarios del SECOP II cumple con los requisitos de confiabilidad de las firmas electrónicas exigidos por el Decreto 2364 de 2012 en cuanto como que los datos de creación de la firma corresponden exclusivamente al firmante y es posible detectar cualquier alteración no autorizada del mensaje de datos, hecha después del momento de la firma gracias al sello de tiempo de la plataforma.

Concepto de Colombia Compra Eficiente
https //www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documentos/concepto_firma_y_contrato_electronico_0.pdf

Proyectó Parte Juridica: L.Nathalia Quintero A /Abogada contratista Subdirección gestión ambiental.
Aprobó: Edgar Ancizar Garcia Hincapie/ Subdirector de Gestión Ambiental.

CRQ Protegiendo el Futuro	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO **PROCESO:** JURÌDICO **DOCUMENTO:** ACTA DE INICIO DE CONTRATOS		
Versión: 05	Fecha: 19 de octubre de 2020	Código: FO-J-04	Página 1 de 2

CONTRATO: 755 **FECHA: SEPTIEMBRE 13 DE 2022**

CONTRATISTA: MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE

OBJETO: PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA EN LA SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL BRINDANDO APOYO Y ACOMPANAMIENTO EN LAS ACTIVIDADES DE ORDEN TÉCNICO REQUERIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO 11 DEL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL 2020 - 2023

VALOR TOTAL: $9.300.000 **VALOR ANTICIPO**: $0 %:0
REGISTRO PRESUPUESTAL No. 2158 **DE FECHA**: SEPTIEMBRE 14 DE 2022

PÓLIZA No. NO APLICA EXPEDIDA POR: NO APLICA
FECHA DE EXPEDICIÓN (dd/mm/aa) NO APLICA
FECHA DE APROBACIÓN (dd/mm/aa) NO APLICA

FECHA INICIO: SEPTIEMBRE 15 DE 2022 **VENCIMIENTO**: DICIEMBRE 13 DE 2022

PLAZO EN DÍAS: 90

UBICACIÓN GEOGRÁFICA: DEPARATAMENTO DEL QUINDÍO

INTERVENTOR: _____ SUPERVISOR: **X**

A los quince (15) días del mes de diciembre de dos mil veintidós (2022), acordaron los suscritos: **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE** Contratista o representante legal y **PATRICIA ROJAS SÁNCHEZ** supervisora de la obra, bien o servicio contratado, formalizar el inicio de las actividades correspondientes pactadas en el contrato de la referencia, de acuerdo con el siguiente detalle o descripción:

1. Obras, Bienes o Servicios a Ejecutar (Productos):

Actividad 1. Brindar apoyo y acompañamiento técnico en el componente hidrológico, hidráulico y de amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones, en las reuniones de seguimiento, reuniones con la comunidad y de socialización de resultados; así como en la proyección de las respuestas a inquietudes, reclamos, propuestas metodológicas o consultas que sean presentadas por parte del conviniente en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

Actividad 2. Apoyar la revisión y verificación de los diferentes informes, entregas parciales y productos finales que presente la Universidad Nacional de Colombia, con respecto al cumplimiento de los criterios técnicos establecidos para el componente hidrológico para el acotamiento de la ronda hídrica, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

Actividad 3. Apoyar desde el componente técnico la revisión y verificación de los diferentes informes, entregas parciales y productos finales que presente la Universidad Nacional de Colombia, con respecto a la zonificación de amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones desde el componente hidrológico e hidráulico, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

Actividad 4. Apoyar la revisión y verificación de los mapas y/o cartografía que se generen desde el componente hidrológico y de amenaza, en el marco de la ejecución del convenio interadministrativo No. 05 de 2021.

Actividad 5. Apoyar al supervisor del convenio interadministrativo No. 05 de 2021 en la revisión y verificación del cumplimiento de las demás actividades de orden técnico, desde el punto de vista hidrológico e hidráulico, que debe ejecutar la Universidad Nacional del Colombia, para el cumplimiento del objeto contractual.

2. (En contratos de obra, describir las características y condiciones del sitio o terreno a intervenir)

OBSERVACIONES GENERALES: (descripción)

Se verificó que la contratista se encuentra a paz y salvo en los aportes de la seguridad social del mes de julio de 2022, del contrato de prestación de servicios No. 151 de 2022, suscrito con la CRQ a través de la planilla No. 60802264 de miplanilla el 3 de agosto de 2022.

El contratista realizó el pago de la seguridad social del mes de septiembre de 2022, a través de la planilla No. 61839640 de miplanilla el 14 de septiembre de 2022.

El Contratista deja constancia que ha realizado los pagos de seguridad social y demás de tipo legal que le corresponden.

En constancia de la presente acta, se firma la misma una vez leída y aprobada por los que en ella intervinieron, a los quince (15) días del mes de septiembre de dos mil veintidós (2022).

Mª Paula F.

MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE
Contratista o Representante Legal
No. de Identificación: 1.088.297.910

PATRICIA ROJAS SÁNCHEZ
Supervisora
No. de Identificación:43.533.446

CODIGO: APY-PI-F-002 **VERSIÓN:** 2.0 **FECHA DE EMISIÓN:** 12/09/2019 **FECHA DE MODIFICACIÓN**:23/06/2020	**ACTA DE CIERRE Y LIQUIDACION**	FUNDACION SANTA FE DE BOGOTA

CONTRATO / OT No: PRO1140224

OBJETO: ESTUDIO DE HIDROLOGÍA PARA EL PROYECTO HOSPITAL TATAMA

VALOR FINAL (En Letras): TRECE MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS.

	VALOR ($)
Valor inicial	$ 13.500.000.00
Valor final	**$ 13.500.000.00**

PLAZOS DEL CONTRATO

Fecha de iniciación : Abril 1, 2024
Plazo inicial : 60 días calendario
Fecha de terminación según contrato : Mayo 31, 2024
Fecha Real de entrega Estudio : Agosto 15,2024

CONTRATISTA: MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE

NIT.: 1.088.297.910

El 15 DE AGOSTO DE 2024 se reunieron en el sitio de la obra el Sr(a) LUIS EMILIO QUINTERO, en representación de la Fundación Santa Fe de Bogotá, con el contratista MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE con el fin de efectuar la liquidación del CONTRATO No PRO1140224**.**

Una vez verificadas los Estudios se recibe a satisfacción conforme a los compromisos contractuales pactados.

CODIGO: APY-PI-F-002 **VERSIÓN:** 2.0 **FECHA DE EMISIÓN:** 12/09/2019 **FECHA DE MODIFICACIÓN**:23/06/2020	**ACTA DE CIERRE Y LIQUIDACION**	FUNDACION SANTA FE DE BOGOTA

De acuerdo con el valor contratado, los pagos realizados al contratista, según la forma de pago pactada fueron:

FACTURACION:

ACTA	FACTURA	FECHA	VALOR
1	CC01	Abril 8,2024	$3,810,000.00
2	CC02	Mayo 9,2024	$6,830,000.00
3	CC03	Agosto 8,2024	$2.860.000.00
	Total Facturado		**$ 13.500.000.00**

Para constancia se firma en Bogotá, a los 15 días del mes Agosto de 2024, por los que en ella intervinieron.

_____	_____
Firma	Firma Representante legal
Nombre Representante Legal	
_____	_____
FUNDACIÓN SANTA FE DE BOGOTÁ	CONTRATISTA: MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE

Ing Jorge Holguin
A Holguin Ingenieria SAS

HÍDRICA INGENIERÍA S.A.S.
NIT. 901.257.132-6

CERTIFICA

Que la Ingeniera **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE**, identificada con cédula de ciudadanía número **1088297910** de Pereira (Risaralda), ha ejecutado contratos de prestación de servicios profesionales participando en proyectos:

1. Componentes hidráulicos: “Estudios y diseños para los colectores de las quebradas la Florida, san Nicolás y rio Quindío, municipio de Armenia”. Con fecha inicial 02 de enero de 2021 hasta el día 31 de agosto de 2022.

2. componente hidráulico contrato: "realizar estudios y diseños para atención a necesidades de los prestadores de servicios de acueducto y alcantarillado “. con fecha inicial 10 de agosto de 2022 hasta el día 01 de marzo 2024.

.

Se firma en Sabaneta, Antioquia, al día (1) del mes de marzo de dos mil veinticuatro (2024), a solicitud del interesado.

Atentamente,

ALEX HURTADO QUINTERO
Representante Legal
Hídrica Ingeniería S.A.S

HÍDRICA INGENIERÍA S.A.S.
NIT. 901.257.132-6

CERTIFICA

Que la Ingeniera **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE**, identificada con cédula de ciudadanía número **1088297910** de Pereira (Risaralda), ha estado vinculada a la empresa mediante apoyo profesional en el proyecto **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA ATENCIÓN A NECESIDADES DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO** con desarrollo de las siguientes actividades:

- Modelaciones hidráulicas unidimensionales de los tramos de las quebradas El Canelo, La Frisola 2 y La Potrera 2, localizadas en el departamento de Antioquia.

- Elaboración de documento técnico y anexos cartográficos.

Las actividades fueron realizadas en el periodo comprendido entre el 01 y 31 de mayo de 2023.

Se firma en Sabaneta, Antioquia, al día (18) del mes de noviembre de 2024, a solicitud del interesado.

Atentamente,

ALEX HURTADO QUINTERO
Representante Legal
Hídrica Ingeniería S.A.S

Bogotá D.C. 23 de enero de 2020

URBAN GREEN S.A.S.
NIT: 900678087-5

CERTIFICA

Que la Ingeniera Maria Paula Franco Tangarife, identificada con cédula de ciudadanía No 1088297910, de Pereira, estuvo vinculada a la organización mediante la modalidad de prestación de servicios desde el 10 de mayo hasta el 10 de agosto de 2019, desarrollando las actividades asociadas a los diseños hidrosanitarios (abastecimiento de agua a presión, drenaje de aguas residuales, drenaje de aguas lluvias) y de sistema contra incendios para las sedes administrativas del Parque Nacional Natural Iguaque y del Área Natural Única Los Estoraques. En el proceso derivado del contrato marco de consultoría No. KFW – CCON-008 DE 2018 celebrado entre PATRIMONIO CULTURAL FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD Y AREAS PROTEGIDAS Y URBAN GREEN S.A.S.

La siguiente se expide a solicitud del interesado a los veintitrés (23) días del mes de enero de 2020.

ARQ. ANDRES CEPEDA FONTAL
Representante Legal
Cel. 316 6977394

Juan Carlos Martínez Vélez
Arquitecto
Especialista en Derecho Ambiental, Territorial y Urbanístico

Pereira, 23 de Enero de 2020

El Arquitecto Juan Carlos Martínez identificado con cédula de ciudadanía No 10113841, de Pereira y matrícula profesional No 1770042768, en su calidad de contratista según ORDEN DE SERVICIO N° 2847 DE 2018 de la Universidad Tecnológica de Pereira, certifica:

Que la Ingeniera Civil Maria Paula Franco Tangarife, identificada con cedula de ciudadanía No 1088297910 de Pereira, Risaralda, y Matricula profesional No 66202-292847 RIS, prestó sus servicios profesionales desde el 1 de Junio hasta el 31 de Julio de 2019, en los diseños hidrosanitarios (abastecimiento de agua a presión, drenaje de aguas residuales, drenaje de aguas lluvias) del proyecto SALA AUDIOVISUAL DEL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

La siguiente se expide a solicitud del interesado a los veintitrés (23) días del mes de enero de 2020.

ARQ. JUAN CARLOS MARTINEZ V.
Cel. 3122966199

Jardines de Tanambí 323 TEL: 3123131 CEL. 312 296 6199 PEREIRA – COLOMBIA
Juancarlos_martinez@yahoo.com

Scanned with CamScanner

ORLANDO
NAVAS MAHECHA
Ingeniero Civil
Especialista en Gerencia de Proyectos

ORLANDO NAVAS MAHECHA
ING. CIVIL

HACE CONSTAR

Que la Señora **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE**, identificada con cédula de ciudadanía No. **1.088.297.910**, laboró al servicio de esta empresa desde el 14/02/2020 hasta 16/05/2020, desempeñando el cargo de **Ingeniera Residente de obra** en la siguiente obra:

- **CONTRATO:** No. SVA-02-2020
- **OBJETO:** CONSTRUCCION POR EL METODO DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS SIN FORMULA DE REAJUSTE DE UN APARTAMETO MODELO VIS PARA EL PROYECTO ALLEGRO CARTAGO.
- **CONTRATANTE:** MAZ PROYECTOS INMOBILIARIOS
- **FECHA DE INICIACIÓN:** 14 DE FEBRERO DE 2020
- **FECHA DE TERMINACION:** 16 DE MAYO DE 2020
- **PRORROGA:** N/A
- **FECHA DE TERMINACIÓN FINAL:** N/A
- **VALOR TOTAL DEL CONTRATO:** CIENTO DOS MILLONES TRESCIENTOS VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS MCTR ($ 102.328.799)
- **DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES**
  Las actividades ejecutadas en obra que tuvieron supervisión fueron las que se describen a continuación:

No	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD
1	**PRELIMINARES**		
2	localización y replanteo	m2	83.16
4	campamento provisional	m2	18.00
5	servicio de vigilancia y seguridad obra 3 turnos	gl	1.00
6	**MOVIMIENTO DE TIERRA**		
7	excavación manual de 0-2 m	m3	45.74
8	nivelación manual h=0.1m	m2	83.16
9	lleno con subbase e= 0.12m	m3	6.40
10	**MAMPOSTERIA**		
11	muro en superboard 10mm estucado y pintado 3 manos	m2	151.15

Cra 8 No. 35 - 27 318 3868760 ingorlandonavas@gmail.com

ORLANDO
NAVAS MAHECHA
Ingeniero Civil
Especialista en Gerencia de Proyectos

12	cartera de muros en superboard 10mm estucado + tratamiento de juntas y pintado 3 manos	ml	35.00
13	muro en superboard estucado y pintado 3 manos h=1.5m protección cubierta de vientos	m2	56.52
14	cielo raso en Gyplac 1/2" incluye tratamiento de juntas y pintura 3 manos tipo 2	m2	63.97
	junta dilatación entre muro superboard y muro concreto	ml	6.00
15	**CONCRETO**		
16	placa piso e=0.12 m incluye refuerzo	m2	63.97
	placa entrepiso e=0.10 m incluye refuerzo	m2	9.00
17	mortero de nivelación e=0.05m	m2	63.97
18	caja de inspección 0.60x0.60 libre incluye tapa en conc simple	und	1.00
19	canal de aguas lluvias en concreto s= 0.7m	ml	35.00
20	viga de cimentación de 0.30x0.30 incluye refuerzo	m3	6.45
21	anden perimetral e=0.07m	m2	24.00
22	anden de acceso apto modelo e=0.07m	m2	36.00
23	muro en concreto vaciado 3000 psi e= 0.10 m incluido refuerzo	m2	26.79
29	**ACABADOS**		
30	graniplas para fachada	m2	151.15
31	piso en porcelanato ártico plus blanco incluye emboquillado	m2	40.49
32	piso en cerámica mikonos ard blanco incluye emboquillado	m2	5.50
33	piso en cerámica piedra angular gris cocina y zona ropas incluye emboquillado	m2	7.21
34	guarda escobas en cerámica h=0.10 m	ml	61.67
35	cerámica de pared	m2	13.04
36	piso en tablón mocca terraza o balcón	m2	4.61
37	tablón fachada simulación ladrillo caravista	m2	7.94
38	**CUBIERTA**		
39	perlin metálico tipo C para estructura cubierta	ml	55.24
40	techo en teja de fibrocemento N° 6 libre de asbesto	m2	61.00
41	canal en lámina galvanizada cal 22 s=0.8m, incluye terminado	ml	8.82
42	flanche metálico incluye sellado con sikaflex construction	ml	30.00
43	**INSTALACIONES ELECTRICAS**		

ORLANDO
NAVAS MAHECHA
Ingeniero Civil
Especialista en Gerencia de Proyectos

44	tablero principal incluye breaker 6 circuitos	und	1.00
45	puntos incandescentes incluye ducto+cable+caja+aparato	und	15.00
46	tomacorriente doble aterrizado incluye ducto+cable+caja+aparato	und	16.00
47	tomacorriente doble GFCI incluye ducto+cable+caja+aparato	und	4.00
48	interruptores dobles incluye ducto+cable+caja+aparato	und	1.00
49	interruptores sencillos incluye ducto+cable+caja+aparato	und	7.00
50	interruptores conmutables incluye ducto+cable+caja+aparato	und	2.00
51	Ducto PVC 1/2"+Alambre 2#12Awg	ml	37.20
52	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**		
53	mesón en acero inoxidable 1.50 m incluye estufa cocción 4 puestos y campana extractora	und	1.00
54	bajante PVC ALL 4" incluye accesorios	ml	7.00
55	combo sanitario + incrustaciones	und	2.00
56	lavadero plástico 0.50*0.50	und	1.00
57	tubería PVC ALL 4" incluye accesorios	ml	12.00
58	**ACTIVIDADES ADICIONALES**		
59	aseo y limpieza de obra	jornal	30.00
60	cargue y retiro de material sobra hasta 25 km	m3	7.00
63	**CARPINTERIA EN MADERA**		
64	**COCINA INTEGRAL**		
65	mueble inferior	UND	1.00
66	mueble superior	UND	1.00
67	**PUERTA DE BAÑOS (0.70X2.38)**		
68	puerta de paso entamborada en madecor con marco dilatado sin cabezal en madera natural pintado e inmunizado no incluye suministro de chapa, pero si instalación de la misma	UND	2.00
69	**PUERTAS HABITACIONES (0.80X2.38)**		
70	puerta de paso entamborada en madecor con marco dilatado sin cabezal en madera natural pintado e inmunizado no incluye suministro de chapa, pero si instalación de la misma	UND	2.00
71	**MUEBLE DE LAVADERO (0.50X0.60)**		

ORLANDO
NAVAS MAHECHA
Ingeniero Civil
Especialista en Gerencia de Proyectos

72	mueble de lavadero con estructura en blanco rh y puertas enchapadas en canto flexible	UND	1.00
73	**CLOSET**		
74	hab auxiliar 1 (1.21x2.4) vestier lineal sin puertas	UND	1.00
75	hab auxiliar 2 (1.7x2.4) vestier lineal sin puertas	UND	1.00
76	hab principal (2.5*2.4) vestier en "l" sin puertas	UND	1.00
77	**CARPINTERIA EN ALUMINIO**		
78	ventana tipo 1 hab aux 1.20*1.40	UND	2.00
79	ventana tipo 2 zonas húmedas 0.40*0.40	UND	1.00
80	ventana tipo 3 zona ropas 1.0*0.50	UND	1.00
81	ventana tipo 4 zona húmeda habitación principal 0.80*2.10	UND	1.00
82	ventana tipo 5 cocina 0.60*0.60	UND	1.00
83	puerta ventana 2.21*2.10	UND	1.00

Dado en Pereira – R/da, a los 15 días del mes de junio de 2020.

Cordialmente,

ORLANDO NAVAS MAHECHA
Ing. Civil

Recibido
Mª Paula F.
15/06/2020

Cra 8 No. 35 - 27 318 3868760 ingorlandonavas@gmail.com

ORLANDO NAVAS MAHECHA

ORLANDO NAVAS MAHECHA
ING. CIVIL

CERTIFICA QUE

Que la Señora **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE**, identificada con cédula de ciudadanía No. **1.088.297.910**, laboró al servicio del ING. ORLANDO NAVAS MAHECHA para el contrato *que tiene por objeto* ***"INTERVENTORIA TECNICA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE LA OBRA CIVIL TENDIENTE A LA CONSTRUCCIÓN DEL INTERCEPTOR QUEBRADA DOSQUEBRADAS SECTOR INQUILINOS-VALLARTA"***, Contrato de interventoría N° **121 DE 26 DE JUNIO DE 2023** desde el 26/006/2023 hasta 31/12/2023, desempeñando el cargo de **Asesora Hidráulica.**

Dado en Dosquebradas – R/da, a los 18 días del mes de enero de 2024.

Orlando Navas Mahecha no se hace responsable del uso que el tenedor le dé al presente certificado.

Cordialmente,

ORLANDO NAVAS MAHECHA
Ing. Civil

ONM
INTERVENTORIA Y CONSULTORIA

ORLANDO NAVAS MAHECHA

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Que el Señor(a) **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE** , identificada con cédula de ciudadanía No. **1.088.297.910**, laboró al servicio del CONSORCIO ONM INTERVENTORIA Y CONSULTORIA para el contrato *que tiene por objeto* ***"INTERVENTORIA TECNICA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA, PARA LA EJECUCION DE OBRAS (DEL CONVENIO 978 DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2022), DE ESTABILIZACION Y CONTROL DE EROSIÓN PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN LAS VEREDAS DE LA SERRANIA ALTO DEL NUDO EN EL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS EN EL MARCO DEL DECRETO DE CALAMIDAD N° 305 DEL 03 DE AGOSTO DEL 2022. "***, Contrato de interventoría N° **1091 DE 15 DE MARZO DE 2023** desde el 17/04/2023 hasta 29/12/2023, desempeñando el cargo de **Asesora Hidráulica.**

Dado en Dosquebradas – R/da, a los 18 días del mes de enero de 2024.

Orlando Navas Mahecha no se hace responsable del uso que el tenedor le dé al presente certificado.

Cordialmente,

ORLANDO NAVAS MAHECHA
Ing. Civil

Corporación Autónoma Regional del Tolima	**CERTIFICACION** COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_026
		Versión:	00
		Pág.	1 de 2

LA JEFE DE LA OFICINA DE CONTRATACION
DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA
CORTOLIMA
NIT: 890704536-7

CERTIFICA QUE:

Que la señora **MARIA PAULA FRANCO TANGARIFE** identificada con cedula de ciudadanía No 1.088.297.910 expedida en PEREIRA - RISARALDA , celebró el siguiente compromiso contractual, con la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA.

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS No. 0730 DEL 06 DE DICIEMBRE DE 2024

OBJETO: PRESTAR EL SERVICIO DE MANERA INDEPENDIENTE, LIBRE, AUTONOMA Y SIN SUBORDINACION ALGUNA LOS SERVICIOS PROFESIONALES DE INGENIERO (A) CIVIL, MAGISTER EN INGENERIA RECURSOS HIDRAULICOS PLAN DE PROFUNDIZACION, PARA EL APOYO A LAS ACTIVIDADES REQUERIDAS EN LA SUBDIRECCION DE PLANIFICACION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

VALOR CONTRATO:	$.15.000.000 M/cte.
PLAZO CONTRATO:	45 DIAS CALENDARIO.
FECHA DE INICIO:	10 DE DICIEMBRE DE 2024
FECHA DE TERMINACIÓN:	23 DE ENERO DE 2025

OBLIGACIONES ESPECIFICAS:

1. Brindar asesoría profesional para apoyar técnicamente todo el proceso de reglamentación de corrientes públicas adelantadas por la entidad ambiental en el subproceso de Recurso Hídrico en la Subdirección de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible.
2. Asesorar y participar en la elaboración de documentos que genera el Grupo de Gestión Integral del Recurso Hídrico, tendientes a la construcción de los instrumentos y/o herramientas de planificación.
3. Apoyar la revisión e implementación de los procesos de recurso hídrico superficial y subterránea de la Subdirección de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible.
4. Asesorar a la subdirección de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible en las actividades de revisión y/o ejecución de los proyectos como las estaciones hidrometeorológicas, planes de manejo ambiental, áreas protegidas y abastecimiento del recurso hídrico.

Corporación Autónoma Regional del Tolima	CERTIFICACION COPIA CONTROLADA	Código:	F_GC_026
		Versión:	00
		Pág.	2 de 2

5. Brindar asesoría y asistencia técnica, en temas relacionados con los procesos de la subdirección de planificación ambiental y desarrollo sostenible.
6. Las demás que sean propias del objeto contractual que sean solicitadas por el supervisor.

La presente constancia se expide a solicitud del interesado, a los VEINTIDOS (22) días del mes de MAYO de 2025.

Angelica Maria Valencia B

ANGELICA MARIA VALENCIA BONILLA
Jefe de Oficina de Contratación

Proyecto: Juan Diego Posada B-judicante oficina contratación.

EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO - GIAS
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
NIT: 891480035:9

CERTIFICA

Que la ingeniera **Maria Paula Franco Tangarife**, identificada con cédula de ciudadanía **1088297910**, en su calidad de profesional especialista en las áreas de hidrología/hidráulica, participó en los siguientes proyectos y/o convenios de extensión desarrollados por el Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento (GIAS), adelantando las siguientes actividades:

1. **CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (CVC). Convenio 247 de 2021 UTP – CVC**

Proyecto: formulación integrada del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica – POMCA, el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH y delimitación de la Ronda Hídrica de la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas, Sonso y Sabaletas, convenio 247 de 2021 CVC – UTP.

Valor del convenio: $ 3.162.069,625

Las actividades desarrolladas por la profesional **Maria Paula Franco**, consistieron en el apoyo a las líneas de hidráulica – hidrología del proyecto así:

- Coordinación y desarrollo del componente hidrológico de las rondas hídricas acotadas (ríos Guabas y Sabaletas), de conformidad con los requisitos técnicos establecidos por el MADS para las líneas de hidrología/hidráulica.

- Desarrollo del componente de riesgos del POMCA, de los eventos de inundaciones y avenidas torrenciales.

- Coordinación y desarrollo de los estudios hidráulicos (modelaciones y trazadores) necesarios para el cálculo de tiempos de viaje y variables hidráulicas requeridas en el marco de los PORH desarrollados (ríos Guabas, Sonso y Sabaletas).

Para constancia se firma en Pereira, a los 29 días del mes de diciembre del 2025.

Diego Paredes C

DIEGO PAREDES CUERVO
Director del Grupo de Agua y Saneamiento (GIAS)
Universidad Tecnológica de Pereira
diparede@utp.edu.co

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO CVC No. 247 DE 2021 CELEBRADO ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA CVC Y LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA

12 NOV. 2021

Entre los suscritos a saber: **MARCO ANTONIO SUAREZ GUTIÉRREZ**, identificado con C.C. No. 94.399.245, expedida en Cali, quien obra en nombre y representación de LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC, **NIT.** 890.399.002-7 en su condición de Director General, de conformidad con el nombramiento contenido en el Acuerdo CD No. 056 de 2019 y posesionado el 1 de enero de 2020, ante el notario segundo de Cali, debidamente facultado para la celebración de contratos y ordenación de gasto, haciendo constar que LA CVC es un ente corporativo autónomo de carácter público, creado mediante el Decreto 3110 de 1954, transformado por la Ley 99 de 1993 y reestructurado mediante el Decreto Legislativo 1275 de 1994, dotado de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, quien en adelante y para todos los efectos se denominará **LA CVC** y **LUIS FERNANDO GAVIRIA TRUJILLO**, identificado con la cédula de ciudadanía No.10.098.659, quien en su calidad de Rector, nombrado según Resolución 02 2020-09-29 del CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO Desde: 2020-12-07 Hasta: 2023- 12-07 y con fecha de inscripción del 2021-01-05, obra en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA**, identificada con NIT No. 891.480.035-9, institución de educación superior oficial, creada mediante Ley número 41 de 12/15/1958, expedida por Congreso de la República, según consta en el certificado de existencia y representación legal de instituciones de educación superior No. RL-03956-2021expedido el 1 de septiembre de 2021 por el Ministerio de Educación, quien en lo sucesivo se denominará **EL CONVINIENTE**, hemos acordado celebrar el presente convenio interadministrativo que se regirá por las siguientes cláusulas, previas las siguientes **CONSIDERACIONES: 1)** El Artículo 95 de la Ley 489 de 1998 faculta a las entidades públicas, para asociarse con el fin de cooperar en el cumplimiento de funciones administrativas o de prestar conjuntamente servicios que se hallen a su cargo, mediante la celebración de convenios interadministrativos o la conformación de personas jurídicas sin ánimo de lucro. **2)** Que en el análisis de conveniencia realizado en conjunto con el Director de Planeación se identificó entre otros, la necesidad de dar cumplimiento a la Sentencia 15 de 2014 y ratificada en mayo de 2018, donde ordena a La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC Elaboración, adopción y puesta en marcha del plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica RÍO SONSO. El cual debe considerar la zonificación de los predios "Santa Teresa Cristalina y Santa Teresita Patagonia", y donde la CVC declara en ordenación la Subzona hidrográfica SONSO-GUABAS-ZABALETAS bajo resolución 0100 No.0500-415 de 2019, donde se debe iniciar el proceso de formulación del POMCA para la subzona 2632; por ser la entidad encargada según Decreto 1076 de 2015, de ejecutar políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables en su jurisdicción, así como de dar oportuna y cumplida aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento. **3)** Para cumplir con la necesidad anteriormente expuesta, la Dirección de Planeación de la CVC consideró necesario celebrar un Convenio Interadministrativo con una organización o institución de carácter público, dado que la Corporación no cuenta con el equipo técnico interdisciplinario especializado suficiente, ni con la disponibilidad de equipos de campo y de procesamiento de datos, así como la disponibilidad exclusiva en tiempo requerido para la formulación de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) ríos Sonso, Guabas y Zabaletas, y el acotamiento de la Ronda Hídrica de los ríos Guabas y Zabaletas en su zona plana. **4)** Atendiendo la invitación formulada por la Dirección General de la CVC, EL CONVINIENTE presentó una carta de intención y aportes, la cual fue considerada por la Dirección de Planeación como ajustada a los requerimientos de LA

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

CVC. **5)** Con memorando 0520-964622021 de noviembre 8 de 2021 la Dirección de Planeación solicitó a la oficina asesora jurídica la elaboración del presente convenio. **6)** Con fundamento en las anteriores consideraciones, las partes acuerdan celebrar el presente Convenio Interadministrativo que se regirá por las siguientes cláusulas: **PRIMERA-. OBJETO**: El presente convenio tiene por objeto: AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y ECONÓMICOS ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA (CVC) Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA (UTP), PARA LA FORMULACIÓN INTEGRADA DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA – POMCA, EL PLAN DE ORDENACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO-PORH Y DELIMITAR LA RONDA HÍDRICA, DE LA SUBZONA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS GUABAS-SONSO-ZABALETAS (CÓDIGO IDEAM 2632) INVOLUCRANDO LA CONSULTA PREVIA CON LAS COMUNIDADES ETNICAS OBJETO DE CONSULTA, EN EL MARCO DE LOS PROYECTOS 2001 y 2002 DEL PLAN DE ACCIÓN 2020 – 2023. **SEGUNDA. – OBJETIVOS ESPECIFICOS**: El conveniente se compromete a realizar las actividades necesarias para el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos: 2.1. Desarrollar las fases del POMCA: Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva y Zonificación ambiental, y Formulación; conforme lo establecido en los alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas. 2.2 Desarrollar las fases del PORH: Diagnóstico, Identificación de los usos potenciales del recurso hídrico y Elaboración del plan de ordenamiento del recurso hídrico de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas. 2.3. Desarrollar las fases del Acotamiento de la Ronda Hídrica - RH: Delimitación del cauce permanente y del límite físico y de estrategias para el manejo ambiental de la ronda hídrica (caracterización de los componentes de ronda hídrica, definición del límite funcional y estrategias) para los ríos Guabas y Zabaletas. 2.4.Adelantar el proceso de Consulta Previa con las Comunidades étnicas objeto de Consulta, conforme lo señalado en la Directiva Presidencial N° 10 de 2013 que establece la "Guía para la realización de Consulta Previa con Comunidades Étnicas", así como la Directiva Presidencial N° 8 de 2020. 2.5. Fortalecer las capacidades investigativas y de prácticas para la Universidad Tecnológica de Pereira, específicamente de los programas de pregrado y postgrado de la Facultad de Ciencias Ambientales. **TERCERA**: **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:** Para el cumplimiento del objeto del convenio, la Universidad se compromete a cumplir con el documento denominado "ALCANCES TECNICOS" (anexo al Análisis de Conveniencia y las siguientes especificaciones técnicas: **3.1.** Realización del POMCA en la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas (Documento de referencia: "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas". • Fase de Aprestamiento. •Fase de Diagnóstico. • Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental. •Fase de Formulación. **3.2.** Realización del PORH en los tramos priorizados de los cauces naturales de los ríos Guabas, Sonso y Zabaletas (Documento de referencia: "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas". **3.3.** Realización del acotamiento de la Ronda Hídrica en el tramo priorizado de los cauces naturales de los ríos Guabas y Zabaletas. **3.4.** Con las comunidades étnicas: Acercamiento con las comunidades étnicas que cuentan con acto administrativo de procedencia de la consulta previa. •Construcción de ruta metodológica. • Instalación de Preconsulta. • Apertura de Consulta Previa. •Matriz de identificación y análisis de impactos. • Formulación y protocolización de acuerdos. • Estrategia de Seguimiento. **CUARTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES: 4.1. A CARGO DE LA CVC**: •Participar como conocedores del territorio, para la realización

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

de cada una de las actividades programadas. •Aportar y transferir a la Universidad Tecnológica de Pereira los recursos financieros acordados para el desarrollo del Convenio. •Suministrar la información existente relacionada con el tema objeto del convenio que pueda contribuir al desarrollo del mismo. •Participar de la revisión, retroalimentación y aprobación de los productos obtenidos en el marco del convenio. •Desarrollar las gestiones que, en los aspectos técnicos, administrativos y financieros le correspondan para cumplir con el objeto del convenio. •Hacer el seguimiento al convenio conforme a lo establecido en el manual de interventoría y supervisión de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC en concordancia con el artículo 83 de la Ley 1474 de 2011. **4.2. A CARGO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**: •Aportar la contrapartida para la ejecución de las actividades propias del Convenio. •Presentar los informes técnicos, financieros y productos a la Corporación en el marco del desarrollo del Convenio dentro de los plazos convenidos. • Reportar al supervisor de manera inmediata cualquier novedad o anomalía que afecte la ejecución del convenio. • Conformar y disponer en forma permanente de un equipo profesional y técnico idóneo y suficiente, que atienda el cumplimiento de los compromisos del Convenio, con base en los perfiles y dedicaciones convenidas. • Adelantar las actuaciones administrativas, técnicas y financieras requeridas para la correcta ejecución del objeto del Convenio y de las actividades establecidas en virtud del mismo. • Acreditar debidamente ante el supervisor del Convenio con los respectivos soportes, la legalización y justificación de los gastos efectuados con cargo a los aportes de la CVC para cumplir con el objeto del Convenio. • Elaborar el plan de trabajo dando cumplimiento al "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas"." y a la propuesta técnica presentada y aprobada. Entregar y desarrollar la metodología para la formulación del POMCA-PORH-RONDA HÍDRICA con base en "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas". Entregar y desarrollar la metodología de la Consulta previa según lo señalado en la Directiva Presidencial N° 10 de 2013 que establece la "Guía para la realización de Consulta Previa con Comunidades Étnicas" y la Directiva Presidencial N° 8 de 2020. •Diseñar e implementar una estrategia de participación que garantice la inclusión de educación ambiental según los lineamientos establecidos por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, los cuales se anexan. • Definir las áreas de investigación y de prácticas a realizar por la UTP en el marco del convenio. Vincular el EQUIPO MINIMO DE TRABAJO Y PERFIL REQUERIDO en el Análisis de Conveniencia, el cual declara conocer y cumplir. **QUINTA: PRESENTACIÓN DE INFORMES: 5.1. INFORMES TÉCNICOS**: Todos los informes de la ejecución de cada fase del POMCA-PORH-RONDA HÍDRICA y de la Consulta Previa deberán comprender como mínimo: •Metodología utilizada. •Actividades desarrolladas. • Avances y resultados obtenidos. •Programación de actividades posteriores. • Anexos: registro fotográfico, actas, cartografía, entre otros. • En los casos que los productos sean documentos independientes y voluminosos, se debe presentar una guía, donde se relacionen los diferentes documentos que componen el informe técnico. La información presentada deberá atender al "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas". Las copias en medio magnético deberán contener archivos en Word o Excel para Windows para el caso de información alfanumérica. Debido a que la CVC maneja información geográfica a través de la plataforma ArcGis, se deben estructurar Proyectos MXD para la visualización de la información. De acuerdo con esto los formatos digitales en los cuales deben presentarse la

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

información geográfica producto del Convenio deben ser: Cobertura de ArcInfo, shape, Personal Geodatabase, IMG o TIFF, y Grid, de acuerdo a lo dispuesto en el "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas". Se deberá entregar copia del modelo de calidad implementado previamente calibrado, validado y con los escenarios modelados con las respectivas bases de datos que alimentan el modelo. **5.2. INFORMES FINANCIEROS**: Cada informe técnico deberá estar acompañado por un informe financiero de la ejecución presupuestal, elaborado por contador público y aprobado por el tesorero o revisor fiscal de la Entidad y firmado por el Coordinador designado por la Universidad Tecnológica de Pereira, en el cual se determinen los gastos discriminando cada uno de los rubros aprobados en el presupuesto inicial. Dicho informe financiero debe tener los soportes contables con las especificaciones, que, para tales documentos, exige el Código de Comercio. Cualquier cambio en el presupuesto inicial deberá ser aprobado por la Supervisión, previa la ejecución de las actividades que implicarán la variación. Para la aprobación de transferencias por parte de la CVC, deberá mostrarse una ejecución de al menos el 80% de la transferencia anterior. Si los informes no son aceptables por deficiencias en el trabajo, o por incumplimiento de los requisitos, la CVC se reserva el derecho de realizar el pago correspondiente a la siguiente transferencia, hasta tanto no se hagan los ajustes requeridos. **5.3. METODOLOGÍA:** El conveniente deberá presentar una propuesta metodológica detallada que le permita alcanzar el cumplimiento del "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas". El equipo formulador del POMCA podrá apoyarse en fuentes bibliográficas diferentes a las incluidas en el documento citado anteriormente, para desarrollar su actividad. Sin embargo, las modificaciones metodológicas deberán ser justificadas mediante documentos técnicos o académicos que garanticen la idoneidad de la metodología propuesta a ser ajustada. De otro lado, esas variaciones en caso de presentarse, deberán ser aprobadas por la Supervisión del convenio con el apoyo del comité técnico designado.**5.4. PRODUCTOS A ENTREGAR**: En desarrollo del objeto del convenio se entregarán los productos referidos en el "Anexo 1. Alcances técnicos para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) - Plan de Ordenación del Recurso Hídrico (PORH) – Acotamiento de zona de Ronda Hídrica, para la Subzona Hidrográfica de los ríos Guabas-Sonso-Zabaletas", con las especificaciones técnicas precisadas y cumpliendo cada una de las actividades que conlleven a ellos. **SEXTA. - VALOR DEL CONVENIO, APORTE DE LAS PARTES, FORMA DE PAGO Y SUJECION A LAS APROPIACIONES PRESUPUESTALES**: El valor del convenio es de TRES MIL CIENTO SESENTA Y DOS MILLONES SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO PESOS M/CTE ($3.162.069.625) IVA incluido, monto al cual los convinientes aportarán las siguientes cuantías: **6.1.- APORTE DE LA CVC**: La Corporación aportará la suma de DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO MILLONES SEISCIENTOS OCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA PESOS M/CTE ($2.874.608.750) amparado en el CDP No. 2221 de septiembre 13 de 2021 para la Vigencia 2021, por valor de $849.984.380.00; CDP No.52 del 13 de septiembre de 2021 para la Vigencia 2022, por valor de $1.702.207.436.00 y CDP No.22 del 13 de septiembre de 2021 para la Vigencia 2023, por valor de $322.416.9343.00 y, **6.2. APORTE DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA:** La Universidad aportará en especie la suma de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS M/CTE ($287.460.875), correspondientes al 10% de los aportes de CVC. Los aportes de la CVC para la ejecución del convenio, deben ser manejados a través de una cuenta de ahorros a través de centros de costos

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

independientes, que permitan el control detallado de la ejecución de los mismos, así como la plena identificación del manejo que se les dé bajo esa modalidad, garantizando de acuerdo con la estructura y el software de proyectos, el detalle de ingresos y gastos derivados del convenio interadministrativo con la entidad. Los aportes de la CVC serán transferidos de la siguiente forma: VIGENCIA 2021, la suma de $849.984.380. VIGENCIA 2022, la suma de 1.702.207.436 y VIGENCIA 2023, la suma de $2.874.608.750. 6.3. **DESEMBOLSOS:** Los desembolsos están relacionados con productos por las diferentes fases de los instrumentos ambientales y vigencias, según como se relacionan a continuación:

VIGENCIA 2021:

Documento técnico	Fase / Etapa	Resultados 2021/Productos	Desembolsos Vigencia 2021
Primer documento	Inicial	Documento que contenga el Plan de trabajo correspondiente a las especificaciones técnicas a ejecutar por el Conviniente. Producto 2.1: a	$162.500.000
Segundo documento	Aprestamiento	Documento de desarrollo de las actividades de la Fase de Aprestamiento: • 2.2: Identificación y priorización de actores literales a, al d para las cuencas Sonso y Zabalétas • 2.3: Estrategia de participación y comunicación literales a al d para las cuencas Sonso y Zabaletas. • 2.4: Implementación del procedimiento de manejo de conflictos ambientales. Documento de la ejecución del procedimiento suministrado por la CVC para el manejo de conflictos ambientales en la cuenca Guabas: Productos 2.4 literales a y b. • 2.6: Análisis de la situación inicial literales a y g	$525.480.000
Tercer documento	Fase Inicial – Diagnostico Fase I	De la Fase de Diagnóstico: • 3.2: Caracterización básica de la cuenca • 3.3: Caracterización del medio físico-biótico • 3.3.3: Hidrogeología literal a • 3.3.8: Pendientes • 3.3.9: Levantamiento topográfico y batimétrico, Actividades de contratación para la generación de la ortofoto • 3.3.10: Hidrología e hidráulica literal a • 3.3.14: Caracterización de la estructura ecológica literal a • 3.3.16.2: Caracterización aspectos económicos literal b • 3.3.17: Caracterización político administrativo literal a y c	$162.004.380

VIGENCIA 2022:

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

Documento técnico	Fase / Etapa	Resultados 2022/Productos	Desembolsos Vigencia 2022
Cuarto documento	Aprestamiento Fase Final – Diagnostico Fase II	En la Fase de Aprestamiento: • 2.2: Identificación y priorización de actores literales a y d para la cuenca Guabas, integrada con las cuencas Sonso y Zabaletas; y literales b y c para las tres cuencas. • 2.3: Estrategia de participación y comunicación literales a al d para la cuenca Guabas; y literal e para las tres cuencas. • 2.4: Implementación del procedimiento de manejo de conflictos ambientales. Documento de la ejecución del procedimiento suministrado por la CVC para el manejo de conflictos ambientales en la cuenca Guabas: Productos literales c al f • 2.5: Recopilación y análisis de información existente, literales a al i • 2.6: Análisis de la situación inicial, literales a al j • 2.7.1: Alistamiento del proceso de consulta previa En la Fase Diagnostico: • 3.3: Caracterización del medio físico-biótico • 3.3.1: Clima • 3.3.2: Geología • 3.3.3: Hidrogeología literal b y c • 3.3.4: Geomorfología • 3.3.5: Relieve • 3.3.6: Hidrografía • 3.3.7. Morfometría • 3.3.9: Levantamiento topográfico y batimétrico, literal a, b, c, e • 3.3.14: Caracterización de la estructura ecológica literal b, c. • 3.3.15: Áreas y ecosistemas estratégicos	$582.730.000
Quinto documento	Diagnostico Fase III – Identificación Usos Potenciales RH Fase I	En la Fase Diagnostico: • 3.1. Conformación del Consejo de Cuenca literales a al d • 3.3.3: Hidrogeología literal c • 3.3.9: Levantamiento topográfico y batimétrico, literal d, f, g • 3.3.10: Hidrología e hidráulica literal b a v • 3.3.12: Caracterización de vegetación y flora • 3.3.13: Caracterización de fauna • 3.3.16.1: Caracterización social y cultural • 3.3.16.2: Caracterización aspectos económicos literal a, c, d, e. • 3.3.17: Caracterización político administrativo literal b • 3.3.18: Caracterización funcional de las cuencas • 3.3.19.1: Caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes literal a	$736.180.000
Sexto documento	Fase Diagnostico IV– Identificación	Documento de desarrollo de las actividades faltantes de la Fase de Diagnóstico:	$383.297.436

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

Documento técnico	Fase / Etapa	Resultados 2022/Productos	Desembolsos Vigencia 2022
	Usos Potenciales RH Fase II	• 3.3.11: Calidad del agua • 3.3.19.1: Caracterización histórica de amenazas y eventos amenazantes literal b, c • 3.3.20: Identificación, clasificación y caracterización de fenómenos amenazantes y evaluación de la amenaza • 3.3.20.1: Movimientos en masas • 3.3.20.2: Inundaciones • 3.3.20.3: Avenidas torrenciales • 3.3.20.4: Amenazas por incendios forestales • 3.3.20.5: Otros eventos • 3.3.21: Análisis de áreas con condición de amenaza y áreas con condición de riesgo • 3.3.22: Análisis de vulnerabilidad y escenario de afectación frente a incendios forestales • 3.3.23: Caracterización de los componentes de ronda hídrica • 3.3.23.1: definición del límite funcional • 3.3.23.2: estrategias de manejo ambiental • 3.4.1: Análisis de potencialidades, limitantes y condicionamientos • 3.4.2: Análisis de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales • 3.4.3: Análisis de territorios funcionales • 3.4.4: Análisis situacional de cambio climático Actividades de Consulta Previa: • 2.7.2: Preconsulta	

VIGENCIA 2023:

Documento técnico	Fase / Etapa	Resultados 2023/Productos	Desembolsos Vigencia 2023
Séptimo documento	Diagnostico	Documento de desarrollo de las actividades enumeradas a continuación en la Fase de Diagnóstico • 3.5.1: Síntesis Ambiental -Situación actual	$160.000.000
Octavo documento	Fase de Prospectiva y Zonificación ambiental	Adicionalmente las actividades de la Fase de Prospectiva y Zonificación: • 4.1: Diseño de escenarios prospectivos • 4.2: Construcción de escenarios tendenciales • 4.3: Construcción de escenarios deseados • 4.4. Construcción de escenarios apuesta • 4.5: Zonificación ambiental	$100.000.000

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

Documento técnico	Fase / Etapa	Resultados 2023/Productos	Desembolsos Vigencia 2023
		Actividades de Consulta Previa: • 2.7.3: Matriz de impacto y medidas de manejo	
Noveno documento	Fase I – Formulación Fase II	Documento de desarrollo de las actividades de la Fase de Formulación: • 5.1: Componente programático • 5.2: Medidas para la administración de recursos naturales renovables • 5.3: Componente de gestión del riesgo • 5.4: Definición de la estructura administrativa y estrategia financiera del POMCA • 5.5: Diseño del programa de seguimiento y evaluación del POMCA, PORH y RH • 5.6: Publicidad y ajuste del POMCA Actividades de consulta previa: • 2.7.4: Acuerdos y protocolización	$62.416.934

PARÁGRAFO 1: Los rendimientos de los recursos aportados por LA CVC, que se generen en la cuenta de ahorros, le serán trasladados a una cuenta bancaria a nombre de LA CVC indicada por la Tesorería de la Corporación, según el extracto bancario. **PARÁGRAFO 2**: Los recursos aportados por LA CVC estarán sometidos al control fiscal que ejerce la Contraloría General de la República. **PARÁGRAFO 3**: Todos los informes que soportan las transferencias deberán estar acompañados de las constancias de pago a los sistemas de seguridad social integral y riesgos laborales, al igual que de los aportes parafiscales, donde se verifique el nombre de todas las personas que trabajan en el convenio. **SEPTIMA. PLAZO**: El plazo estimado para la ejecución del convenio es de veinticuatro (24) meses contados a partir de la firma del acta de inicio. **OCTAVA. - GARANTÍAS**: El Conviniente está obligado a constituir una Garantía a favor de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC, que ha definido la necesidad de exigirlas en este proceso de selección, a través de una Compañía de Seguros o de un Banco legalmente autorizado y establecido en Colombia. La Garantía por constituir debe avalar todos y cada uno de los siguientes amparos: **1. Cumplimiento**: Cuyo valor asegurado será del veinte por ciento (20%) del valor del convenio y su vigencia será por un término igual al término de duración del convenio y 6 meses más, contados a partir de la fecha de expedición de la misma. **2. Pago de Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal contratado para la ejecución del convenio**: cuyo valor asegurado será por el diez por ciento (10%) del valor del convenio, y su vigencia será por un término igual al término de duración del convenio y 3 años más, contados a partir de la fecha de expedición de la misma. **3. Responsabilidad civil extracontractual**, por valor de 300 salarios mínimos mensuales legales vigentes, la cual debe contener como mínimo los amparos descritos en el numeral tercero del artículo 2.2.1.2.3.2.9 del Decreto 1082 de 2015. El CONTRATISTA está obligado a restablecer el valor de la garantía cuando esta se vea reducida por razones

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

de las reclamaciones que efectué la CVC, así como a ampliar las garantías en los eventos y/o prórroga del contrato **4. Calidad**: Constituida por el veinte por ciento (20%) del valor total del convenio, con una vigencia igual a la duración del convenio y un (1) año más, contado a partir del acta de recibo a entera satisfacción por el Interventor Contratado o Supervisor Designado por la CVC. Dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al perfeccionamiento del convenio o a la entrega de la copia de la minuta que adiciona el mismo, EL CONVINIENTE deberá entregar a LA CVC la garantía de cumplimiento. En el evento de concederse prórrogas en el plazo para la ejecución del convenio o celebrarse actas de adición, se procederá así: 1) Si es prórroga del plazo se prorrogará la vigencia de la póliza única en los correspondientes riesgos amparados, en el mismo término de la prórroga autorizada. 2) Si es aumento del valor del convenio, aumentará el valor de los riesgos amparados en la garantía única y otorgada en igual proporción. Para adicionar o prorrogar la garantía única de cumplimiento, se le concederá al CONVINIENTE un término perentorio de 5 días hábiles a partir del perfeccionamiento de la adición al convenio o a la entrega de la copia de la minuta que adiciona al mismo. En el evento en que por cualquier motivo LA CVC, haga efectiva la garantía constituida, EL CONVINIENTE se comprometerá a constituir nueva garantía en la proporción y por el término respectivo amparando el riesgo correspondiente. Así mismo asumirá a su costo, el pago de las primas de la Garantía Única exigida en el Convenio, sus prórrogas causadas por ampliación en tiempo y/o valor. Para efectos de hacer efectiva la garantía, se dará aplicación al procedimiento establecido en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011, se declarará el incumplimiento y se utilizará el total del monto que amparará el riesgo hacer efectivo, cualquiera sea el incumplimiento. **NOVENA. – CONTROL FISCAL**: Los recursos aportados por LA CVC y la Universidad están sometidos al Control Fiscal que ejerce la Contraloría General de la República. **DÉCIMA. – INDEMNIDAD**: EL CONVINIENTE se obliga a mantener libre a LA CVC, de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros y que se deriven de sus actuaciones o de las de sus subcontratistas o dependientes. **DÉCIMA PRIMERA. - EXCLUSION DE VINCULO LABORAL**: El presente convenio no genera relación laboral alguna entre LA CVC y EL CONVINIENTE ni con el personal que éste emplee para la ejecución de las actividades comprendidas dentro del objeto del mismo. **DÉCIMA SEGUNDA. – SUPERVISIÓN:** El convenio será vigilado por un funcionario de la Corporación designado por la Dirección General, quien actuará en representación de LA CVC para ejercer el seguimiento, la vigilancia y el control técnico, financiero, administrativo, jurídico y contable de las actividades suscritas en el convenio y los recursos que éstas comprometen, a fin de que el objeto del convenio se cumpla, acorde con lo dispuesto en la Ley 1474 de 2011. **DECIMA TERCERA. CESIÓN**: EL CONVINIENTE no podrá ceder a persona alguna las gestiones que en los aspectos técnicos, administrativos y financieros se requieran para cumplir el objeto del convenio sin el consentimiento previo y escrito de LA CVC pudiendo ésta reservarse las razones para negar la cesión. **DÉCIMA CUARTA. – DOCUMENTOS DEL CONVENIO:** Los siguientes documentos hacen parte integral del presente convenio: a) El análisis de conveniencia y el anexo de "Alcances Técnicos"; b) Los certificados de disponibilidad presupuestal de LA CVC c) La propuesta técnica y económica de la Universidad. d) Los demás documentos enunciados en la parte considerativa. **DÉCIMA QUINTA. – TERMINACIÓN**: Son causales de terminación del presente convenio las siguientes: a) La expiración de su plazo. b) El acuerdo de las partes sobre su terminación anticipada. c) El incumplimiento grave o reiterado de las obligaciones a cargo de EL CONVINIENTE declarado por LA CVC mediante resolución motivada. **DÉCIMA SEXTA. – LIQUIDACIÓN**: El presente convenio será objeto de liquidación de común acuerdo por las partes dentro de los cuatro (4) meses siguientes a su terminación o en su defecto en forma unilateral por parte de LA CVC. PARÁGRAFO: Los recursos aportados por LA CVC que

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

no hayan sido comprometidos durante la vigencia del convenio, deberán serle reintegrados por la entidad, a más tardar, dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la liquidación. **DÉCIMA SEPTIMA.- CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES FRENTE AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES**: De conformidad con lo señalado en el parágrafo 2° del artículo 50 de la Ley 789 de 2002, modificado por el artículo 1° de la Ley 828 de 2003, será obligación de EL CONVINIENTE, acreditar el cumplimiento de sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral y Parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, Sena e ICBF) PARAGRAFO I: EL CONVINIENTE, una vez inicie la ejecución del objeto del presente convenio y a lo largo del mismo, deberá garantizar la afiliación del personal vinculado a sus servicios a una empresa administradora de riesgos laborales (ARL) y a una empresa promotora de salud (EPS) así como a un fondo de pensiones, cuando a ello hubiere lugar. El Supervisor exigirá la respectiva constancia de afiliación de todo el personal vinculado a las actividades materia del presente convenio a la fecha de iniciación del plazo de ejecución. El incumplimiento ocasionará la suspensión del mismo, hasta que se acredite la inclusión de todo el personal en la respectiva ARL, EPS y Fondo de Pensiones. PARAGRAFO II: Al momento de liquidar el presente convenio, el supervisor deberá verificar y dejar constancia en acta de liquidación, del cumplimiento de las obligaciones de EL CONVINIENTE frente a los aportes mencionados, durante toda la vigencia del mismo. En el evento en que no se hubieran realizado totalmente los aportes correspondientes, LA CVC deberá poner en conocimiento de dichos hechos a la Superintendencia Nacional de Salud y al Ministerio de Protección Social, a fin de que dichas entidades en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 5° de la Ley 828 del 2003, efectúen las investigaciones e impongan las sanciones a que hubiere lugar sobre EL CONVINIENTE. **DECIMA OCTAVA. - PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN:** El presente convenio se entiende perfeccionado con las firmas de las partes. Para su ejecución se requiere de la expedición del registro presupuestal y la aprobación de la póliza de garantía única constituida por EL CONVINIENTE. Para constancia se firma en Santiago de Cali a los

12 NOV. 2021

LA CVC

MARCO ANTONIO SUAREZ GUTIERREZ
Director General

EL CONVINIENTE

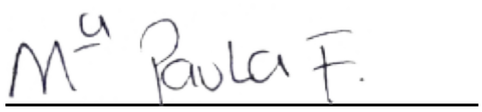
LUIS FERNANDO GAVIRIA TRUJILLO
Rector Universidad Tecnológica de Pereira

Proyectó: Julieta del Pilar Rodriguez, Profesional Especializado 17
Revisó: Jairo España Mosquera, Jefe Comisionado de la Oficina Asesora Jurídica

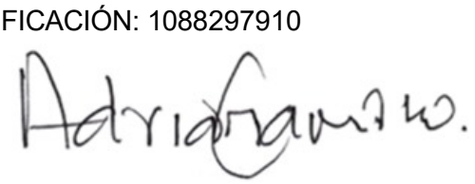
ANEXO No. 7
CARTA DE COMPROMISO
(PARA CADA UNO DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO PRINCIPAL)

Pereira, 05 de enero de 2026

Yo, Maria Paula Franco Tangarife , identificada con cédula de ciudadanía No. 1088297910 Expedida en Pereira , me comprometo a prestar mis servicios como ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA , con una dedicación del 100% a la firma del contrato, para " Realizar estudios para la demarcación de la ronda hídrica de 2 corrientes priorizadas en el Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda. ".

FIRMA PROFESIONAL 

IDENTIFICACIÓN: 1088297910



Firma del Proponente Nombre: [Adrián Camilo Hernández Manrique]
Documento de Identidad: [16077675]

Pereira, 29 de enero de 2026

Señor

William Vélez

Supervisor del Contrato

Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER

Asunto: Solicitud de autorización para cambio de profesional – Especialista en Ecosistemas

Contrato: 957 de 2025

Objeto: Realizar estudios para la demarcación de la ronda hídrica de dos (2) corrientes priorizadas en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda.

Cordial saludo,

Yo, ADRIAN CAMILO HERNÁNDEZ MANRIQUE, identificado con cédula de ciudadanía N.º 16.077.675 expedida en Manizales, en mi calidad de CONTRATISTA del Contrato 957-2025, me permito solicitar de manera respetuosa la autorización para el cambio del profesional designado como Especialista en Ecosistemas dentro del equipo de trabajo aprobado para la ejecución del contrato.

El profesional inicialmente vinculado para el desarrollo de este rol fue la ingeniera forestal YENNIFER ORTIZ; No obstante, por situaciones ajenas a mi voluntad como contratista, el mencionado profesional no podrá continuar vinculado a la ejecución del contrato, razón por la cual se hace necesario solicitar su reemplazo.

En consecuencia, propongo la vinculación del biólogo MILTON LEONCIO MONTAÑO, profesional con doctorado en ecología. El profesional propuesto cuenta con una trayectoria directamente vinculada a la evaluación de impactos ecosistémicos, monitoreo de biodiversidad y gestión ambiental, dentro de la cual se destaca:

• Bioindicadores de calidad de agua (macroinvertebrados).

• Monitoreo de fauna silvestre en áreas de influencia de proyectos hidroeléctricos y productivos.

• Curaduría y conservación de colecciones entomológicas.

• Transferencia de conocimiento científico hacia innovación y gestión ambiental.

Manifiesto que el cambio solicitado no afecta el alcance, el cronograma ni la calidad técnica del contrato, y garantiza la continuidad en la ejecución de las obligaciones contractuales, en especial aquellas relacionadas con la disponibilidad permanente de un equipo profesional idóneo y la validación técnica del proyecto.

Para efectos de evaluación y aprobación por parte de la supervisión, adjunto la hoja de vida de la profesional propuesta, junto con los respectivos soportes de formación académica y experiencia profesional.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente solicitud y quedo atento a cualquier información adicional que se requiera para su trámite.

Cordialmente,



ADRIAN CAMILO HERNÁNDEZ MANRIQUE
Contratista
C.C. 16.077.675 de Manizales
Correo electrónico:

Milton Leoncio Montaño Campaz

25 de descimbre de 2025

Calle 65A #23B-33, Guayacanes
Manizales, Caldas, Colombia

Tel: +57 (31) 1395-5210
Correo: milt-m@hotmail.com

EDUCACIÓN

Doctorado en Ecología (2022) Universidad Federal de Viçosa, Brasil

Doctorado en Ciencias Agrarias (2022) Universidad de Caldas, Colombia

Magíster en Ciencias Biológicas (2017) Universidad de Caldas, Colombia

Especialista en Gerencia Social (2013) Escuela Superior de Administración, Colombia

Biólogo (2011) Universidad de Caldas, Colombia

EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN

Investigador posdoctoral (02/2024 – Actual)

- Evaluación de la actividad insecticida y de la selectividad de aceites esenciales en el control de insectos plaga
- Coordinación y participación en la redacción, evaluación y publicación de productos de investigación.

Asesores: director Científico de BIOS y Dra. Lucimar Gomes Dias.
Institución: Centro de Bioinformática y Biología Computacional (BIOS), Colombia.

Investigador posdoctoral (08/2022 – 08/2024)

- Estudio de las bases moleculares de la acción de insecticidas neurotóxicos y bioprospección de nuevas herramientas para el control del chinche marrón de la soja (*Euschistus heros*).
- Cría y mantenimiento de insectos plaga y especies no objetivo para la realización de ensayos y experimentos toxicológicos.
- Supervisión y coordinación de las actividades diarias de laboratorio, incluyendo la asignación de tareas y el acompañamiento técnico a estudiantes.

Asesor: Dr. Eugenio Eduardo de Oliveira.
Institución: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Investigación en colaboración internacional – España (01/2024 – 12/2025)

- Participación en el proyecto ConBio+, orientado al estudio de los límites planetarios y el cambio global, con énfasis en la pérdida de hábitat y biodiversidad.
- Participación en un ensayo interlaboratorio para la estandarización del sistema de exposición no forzada HeMHAS, aplicado a la evaluación del comportamiento de evitación espacial frente a la contaminación.

Institución: Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), Cádiz, Andalucía, España

Investigador en colaboración – Brasil (12/2023 – 12/2026)

- Evaluación de flora autóctona y exótica cultivada como fuente de nuevos pesticidas para su aplicación en la agricultura neotropical.

Institución: Universidade Federal de Viçosa y la Universidade Federal Fluminense, Brasil

Investigador graduado (Doctorado) (08/2019 – 07/2022)

- Evaluación ecotoxicológica de los efectos letales y subletales de los pesticidas deltametrina, imidacloprid y clorantraniliprol en *Chironomus columbiensis*.
- Evaluación de alternativas para un control más racional de plagas agrícolas, orientadas a la reducción de los riesgos toxicológicos ambientales.

Asesora Dra. Lucimar Gomes Dias (Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia
Asesor Dr. Eugenio Eduardo de Oliveira (Federal University of Viçosa, Viçosa, MG, Brazil

Investigador graduado (Maestría) (02/2014 – 11/2017)

- Evaluación de rasgos biológicos de *Chironomus columbiensis* como biomarcadores aplicados al diagnóstico de la calidad del agua.

Asesora: Dra. Beatriz Edilma Toro Restrepo (Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia).
Asesora: Dra. Lucimar Gomes Dias (Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia).

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Experiencia en biomonitoreo de fauna y laboratorio (1/2013 – 2/2026)

- Investigador en proyectos de monitoreo ecológico e hidrológico
- Evaluación de impactos antropogénicos mediante el uso de macroinvertebrados acuáticos y fauna vertebrada
- Aplicación de biomarcadores ecotoxicológicos y bioensayos experimentales
- Desarrollo de herramientas de diagnóstico de la calidad del agua basadas en bioindicadores
- Estandarización de protocolos de cría masiva para la realización de ensayos ecotoxicológicos

Institución: Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia

EXPERIENCIA ACADÉMICA

Cursos cortos (8/2025)

- Cría y ensayos de toxicidad con insectos acuáticos.

VII Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos, Manizales, Colombia

Profesor Asistente (03/2022 – 12/2022)

- Asignatura: Fisiología de Insectos

Institución: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Asesor de investigación (2021 – Actual)

- Dirección y codirección de 1 proyecto de investigación de pregrado, 2 de maestría y 1 de doctorado en el Programa de Entomología y Ecología de la Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Dirección de 1 proyecto de maestría en la Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins, Brasil.
- Dirección de 2 proyectos de pregrado en la Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

Miembro de comité de defensa (2022 – 2024)

- Participación en 5 comités de defensa de tesis de pregrado y posgrado.

Institución: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN Y HABILIDADES TÉCNICAS

- Ecotoxicología y entomología aplicada; bioindicadores y evaluación de la biodiversidad; bioensayos experimentales y cría de insectos; control de vectores y uso de aceites esenciales; monitoreo ambiental; redacción científica y revisión por pares.

ALGUNAS CONFERENCIAS

"*Huella oculta de los plaguicidas*. Montaño, M. L. C. Universidad de Caldas, Manizales, Colombia, 2025. (Charla y acta de conferencia científica).

"*Un aliado natural contra las plagas: potencial insecticida del aceite esencial de Siparuna gesnerioides*. Montaño, M. L. C.; Mathews, O. N. de Novaes; Barbosa, L. B.; Gomes Dias, L.; Toro Restrepo, B.; Uribe, A. L.; Oliveira, E. E. Universidade Federal de Viçosa, Brasil, 2025. (Charla y acta de conferencia científica)

"*Impacto del aceite esencial de clavo en la fisiología y las respuestas antioxidantes de los insectos acuáticos Belostoma anurum*. Montaño, M. L. C.; Mathews, O. N. N.; Cesar, E. L. R.; Elizabeth, B.; Oliveira, E. E. Universidade Federal do Pará, Brasil, 2025. (Charla y acta de conferencia científica)

ALGUNAS PUBLICACIONES

Montaño-Campaz, M. L., Oliveira, E. E., Toro-Restrepo, B., Bacca, T., Feuillet-Hurtado, C., Afanador, J. G. M., … Dias, L. G. (2025). *Siparuna gesnerioides* and *Siparuna guianensis* essential oils in *Aedes aegypti* control: Phytoanalysis and molecular insights into larvicidal activity and selectivity to non-target organisms. *Plants*, *14*(9), 1322. https://doi.org/10.3390/plants14091322

Montaño-Campaz, M. L., Oliveira, E. E., Bacca, T., Toro-Restrepo, B., & Dias, L. G. (2023). Sex-specific alterations in adaptive responses of *Chironomus columbiensis* triggered by chronic and acute sublethal exposures to imidacloprid. *Environmental Science and Pollution Research*, 1–15. https://doi.org/10.1007/s11356-023-27601-1

Montaño-Campaz, M. L., Dias, L. G., Bacca, T., Toro-Restrepo, B., & Oliveira, E. E. (2022). Exposure to deltamethrin in immature *Chironomus columbiensis* induces sublethal and transgenerational effects on reproduction and wing morphology. *Chemosphere*, *296*, 134042. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.134042

SOLICITUD DE PATENTES

Artículo de combustión lenta a base de aceites esenciales para la repelencia de insectos. Brasil, 2025.
Solicitud presentada (BR 10 2025 025277 5)

Dispositivo para la evaluación de la actividad repelente de sustancias contra mosquitos. Brasil, 2025.
Solicitud presentada (BR 10 2025 025278 3)

EDUCACIÓN COMPLEMENTARIA

Diplomado en Bootcamp de Inteligencia Artificial – Nivel Básico (159 h).
TIC–UI, Universidad de Caldas, 12/2025.

Diplomado en Fundamentos, Aplicaciones y Herramientas en Metabolómica (120 h).
Universidad de Caldas, 10/2025.

Diplomado en Evaluación y Formulación de Proyectos (120 h)
Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), 10/2011.

Diplomado en Docencia Universitaria (120 h).
Universidad de Caldas, 10/2011

REFERENCIAS

Lucimar Gomes Dias, PhD.
Profesora, Universidad de Caldas, Colombia
Departamento de Ciencias Biológicas
Correo electrónico: lucimar.dias@ucaldas.edu.co
Teléfono: +57 318 623 3303

Beatriz Edilma Toro Restrepo, Ph.D.
Profesora, Universidad de Caldas, Colombia
Departamento de Ciencias Biológicas
Correo electrónico: beatriz.toro@ucaldas.edu.co
Teléfono: +57 311 719 7920

Eugenio Eduardo de Oliveira, Ph.D.
Profesor, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Departamento de Entomologia
Correo electrónico: eugenio@ufv.br
Teléfono: +55 31 3612 5280

EN NOMBRE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Y POR AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

UNIVERSIDAD DE CALDAS
LUMINA SPARGO ®

La Universidad de Caldas

en atención a que

MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ

CC No. 10389694 de Guapi

ha cumplido los requisitos que los estatutos exigen, le confiere el título de

DOCTOR EN CIENCIAS AGRARIAS

y le expide el presente diploma. En testimonio de ello,
se refrenda con las firmas y registros respectivos

Rectoría

Secretaría General

Manizales, 17 de Noviembre de 2022

Oficina de Registro Académico Folio 8523 del Libro № 1

№ 55139

THOMAS GREG & SONS

República Federativa do Brasil
Ministério da Educação

Universidade Federal de Viçosa

O Reitor da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais,
em 23 de agosto de 2022, no uso de suas atribuições, confere o título de

Doctor Scientiae

a

Milton Leoncio Montaño Campaz

natural de Colômbia, nascido a 09 de abril de 1986,
portador da cédula de identidade número F501882-2/DPF - DF,

de acordo com as normas da Universidade e outorga-lhe o presente diploma para que possa usufruir de todos os direitos, honras e privilégios inerentes ao mencionado título, por haver satisfeito as exigências do Programa de

Doutorado em Ecologia

Viçosa, 29 de agosto de 2022

Demetrius David da Silva
Reitor

Milton Leoncio Montaño Campaz
Diplomado

150

UNIVERSIDAD DE CALDAS

LUMINA SPARGO ®

La Universidad de Caldas

en atención a que

MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ

C.C. No. 10389694 de GUAPI

ha cumplido los requisitos que los estatutos exigen, le confiere el título de

MAGÍSTER EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

y le expide el presente diploma. En testimonio de ello,
se refrenda con las firmas y registros respectivos

Rectoría

Secretaría General

Manizales, 24 de noviembre de 2017

Oficina de Registro Académico Folio 378/8 del Libro № 5

№ 41590

THOMAS GREG & SONS.

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

La Escuela Superior de Administración Pública

CREADA POR LA LEY 19 DE 1958, ORGANIZADA POR EL D.L. No. 350 DE 1960 Y REORGANIZADA POR EL D. No. 219 DE 2004

Teniendo en cuenta que

MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ

C.C. No. 10.389.694 de GUAPI

Aprobó los estudios de formación avanzada programados por la institución y cumplió los requisitos exigidos por la Ley y los reglamentos, le confiere el título de

ESPECIALISTA EN GERENCIA SOCIAL

Dirección Nacional

Subdirección Académica

Secretaría General

Facultad de Posgrado

Manizales (Caldas) 26 de abril de 2013
Registro ESAP No. 2013 - 00459
(Decreto No. 2150 de 1995, artículo 63)
Anotado al Folio 66 Libro 17

LUCIMAR GOMES DIAS,
Docente de Planta de la Universidad de Caldas

HACE CONSTAR:

Que él señor MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ, identificado con cedula de ciudadanía 10.389.694 de Guapi (Cauca), prestó sus servicios como investigador en el proyecto EVALUACIÓN DEL IMPACTO MINERO, AGRÍCOLA Y GANADERO MEDIANTE RESPUESTAS ECOLÓGICAS Y GENÉTICAS DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS, con código 00HC220, financiado por Colciencias y Vicerrectoría de Investigación y posgrado de la Universidad de Caldas; durante 3 años, contado a partir de enero del 2013.

Durante este tiempo realizó las siguientes actividades:

- Seleccionar al menos dos especies de *Chironomus* de la región para la cría en laboratorio.
- Evaluar la cría de *Chironomus* sp. (ciclo de vida, natalidad y mortalidad) bajo diferentes tipos de agua, alimentación, temperaturas y sustratos.
- Realizar un análisis exploratorio de los rasgos biológicos de *Chironomus* sp. que puedan ser útiles como herramienta bioindicadora de calidad de agua.
- Relacionar medidas corporales de *Chironomus* sp. a los cambios en la calidad del hábitat y del agua de las fuentes hídricas evaluadas.
- Probar la eficiencia de *Chironomus* sp. como organismos de prueba en ensayos ecotoxicológicos para evaluación de la calidad del agua.

Para constancia de lo anterior se firma en Ciudad de Manizales a los 02 días del mes de junio 2017.

Cordialmente,

LUCIMAR GOMES DIAS
LÍDER DEL PROYECTO
C.E. 340437

LUCIMAR GOMES DIAS,
Docente de Planta de la Universidad de Caldas

HACE CONSTAR:

Que él señor MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ, identificado con cedula de ciudadanía 10.389.694 de Guapi (Cauca), presto sus servicios como investigador en el proyecto CURADURÌA DE LA COLECCIÓN ENTOMOLÒGICA DEL PROGRAMA DE BIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS (CEBUC); durante 12 MESES, contado a partir de JUNIO del 2010.

Durante este tiempo realizó las siguientes actividades:

- Realizar la curaduría de los especímenes de la colección entomológica de la Universidad de Caldas.
- Implementar el sistema en libro de la colección entomológica de la Universidad de Caldas.
- Generar una base de datos sistematizada de la colección entomológica de la Universidad de Caldas.
- Analizar cuáles son las familias más representativas de la colección.

Para constancia de lo anterior se firma en Ciudad de Manizales a los 02 días del mes de junio 2017.

Cordialmente,

LUCIMAR GOMES DIAS
C.E. 340437

UNIVERSIDAD DE CALDAS
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS
LA JEFE DE LA OFICINA DE INVESTIGACIONES
HACE CONSTAR:

La participación del señor **MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ** identificado con la cédula de ciudadanía **10.389.694,** en los siguientes proyectos de investigación inscritos en esta Vicerrectoría:

Nombre del proyecto	Fecha de inicio	Fecha Probable de finalización / Finalizado	Vinculación al proyecto
MONITOREO DE LA FAUNA VERTEBRADA SILVESTRE EN ZONAS DE INFLUENCIA DE OS CENTROS PRODUCTIVOS DE ISAGEN, EN EL ORIENTE DE CALDAS **Código: 1315216**	19/08/2016	31/12/2016	Servicios profesionales en Biología, con experiencia en estudios de macro invertebrados, en ejecución del convenio 47/623 firmado entre la Universidad de Caldas e ISAGEN

Entre las funciones que realizó estuvieron: asistencia a las salidas de campo y todo tipo de reuniones citadas por el Comité de estudio; Apoyo al Coordinador del proyecto en la identificación de los macro invertebrados acuáticos colectados en el campo; entregas de informes; revisar la literatura en donde se referencien estudios similares en áreas cercanas a la zona de estudio; diligenciamiento de toda la información escrita en los formatos requeridos; responsable de toda la información del proyecto y custodia de la misma.

Esta constancia se expide para anexar a documentación.

Dada en Manizales a los 08 días del mes de junio de 2017.

CONSUELO VÉLEZ ÁLVAREZ
Jefe Oficina de Investigaciones
e-mail: investigaciones@ucaldas.edu.co
Tel. (6) 8781500 Ext. 11442

Patricia Mejía A.

Universidad de Caldas

UNIVERSIDAD DE CALDAS
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS

LA SUSCRITA VICERRECTORA DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS
DE LA UNIVERSIDAD DE CALDAS

HACE CONSTAR

Que **MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ,** identificado con cédula de ciudadanía 10.389.694 de Guapi (Cauca), fue beneficiario de las Beca-Pasantía otorgadas por COLCIENCIAS en el Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores, de COCIENCIAS:

Convocatoria N° 566 de 2012, según Convenio Especial de Cooperación N° 0735 de 2012; durante 12 meses, contados a partir del 5 de marzo de 2013, con una dedicación de tiempo completo, en el desarrollo de la propuesta: *ESTANDARIZACIÓN DEL PROTOCOLO DE CRÍA DE CHIRONOMUS (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) PARA ESTUDIOS ECOTOXICOLOGICOS.* Realizando las siguientes actividades:

- Revisión de literatura
- Adecuación de los acuarios
- Trabajo de campo
- Trabajo de laboratorio
- Análisis de datos
- Informe final

Convocatoria N° 617 de 2013, según Convenio Especial de Cooperación N° 0696 de 2013, durante 12 meses contados a partir del 2 de abril de 2014, con una dedicación de tiempo completo, en el desarrollo de la propuesta: *EVALUACIÓN DE NUEVAS HERRAMIENTAS PARA DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DE AGUA UTILIZANDO CHIRONOMIDAE (INSECTA) COMO BIOINDICADOR*. Realizando las siguientes actividades:

- Revisión de literatura
- Trabajo de campo
- Cultivo de quironómidas
- Explotación de rasgos biológicos: ciclos de ida en condiciones de laboratorio con impacto: mineros, agrícola y ganadero
- Análisis de datos
- Informes
- Escritura de artículo científico

Para constancia se firma en Manizales a los 5 días del mes de junio 2017.

LUISA FERNANDA GIRALDO ZULUAGA
Vicerrectora de Investigaciones y Posgrados

Calle 65 No. 26-10
PBX (57) (6) 878 15 00
ucaldas@ucaldas.edu.co
www.ucaldas.edu.co
Manizales - Colombia

Reacreditación de alta calidad 2012 / 2018
RES 16514 MIN.EDUCACIÓN

SECRETARÍA GENERAL

UNIVERSIDAD DE CALDAS

SECRETARÍA GENERAL

CERTIFICA

Que una vez consultado el sistema de contratación se encontró que **MILTON LEONCIO MONTAÑO CAMPAZ,** identificado con cédula de ciudadanía N.º 10.389.694, suscribió las órdenes contractuales que a continuación se relacionan:

CONTRATO	OBJETO	VALOR	FECHA INICIO	FECHA FIN
ODS N.° 1618 de 2016	Contratar servicios de un profesional en biología, con experiencia en estudios de macroinvertebrados, para el proyecto: "monitoreo y estudios ecológicos de fauna vertebrada e hidrobiológica en corrientes superficiales sobre el alineamiento del túnel del trasvase manso", en ejecución del convenio 47/623 firmado entre la Universidad de Caldas e ISAGEN.		24 de agosto de 2016	31 de diciembre de 2016
ADICIÓN ODS N.° 1618 de 2016	Adicionar y prorrogar ODS 1618 de 2016, para continuar con las actividades del proyecto: "monitoreo y estudios ecológicos de fauna vertebrada e hidrobiológica en corrientes superficiales sobre el alineamiento del túnel del trasvase manso", en ejecución del convenio 47/623 firmado entre la Universidad de Caldas e ISAGEN.		01 de enero de 2017	01 de febrero de 2017
ODS N.° 179 de 2017	Contratar servicios de bióloga con experiencia de seis meses en estudios de macroinvertebrados, para el apoyo en la coordinación de este grupo, en ejecución del proyecto: "monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de ISAGEN en el oriente de Caldas".		08 de febrero de 2017	31 de diciembre de 2017
ADICIÓN ODS N.° 179 de 2017	Adicionar y prorrogar la ODS 179 de 2017, con el fin de dar continuidad al objeto contractual y a las actividades programadas por el proyecto de investigación en el marco del convenio 47/623 suscrito entre ISAGEN y la Universidad de Caldas del proyecto titulado "monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de ISAGEN en el oriente de Caldas".		01 de enero de 2018	30 de junio de 2018
ODS N.° 710 de 2018	Contratación de un profesional en biología con experiencia en estudios de mamíferos para el apoyo del componente de macroinvertebrados en el marco del convenio 47/623 suscrito entre ISAGEN y la Universidad de Caldas del proyecto titulado "monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de ISAGEN en el oriente de Caldas".		06 de julio de 2018	19 de julio de 2018
ADICIÓN ODS N.° 710 de 2018	Prórrogar la orden de servicio hasta el 05 de agosto de 2018 debido a la prórroga del convenio 47/623 suscrito entre ISAGEN y Universidad de Caldas del proyecto titulado "monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de ISAGEN en el oriente de Caldas"		20 de julio de 2018	05 de agosto de 2018
ODS N.° 1430 de 2018	Contratación de un biólogo de apoyo del componente de macroinvertebrados en el marco del convenio 33/45 suscrito entre ISAGEN y la Universidad de Caldas del proyecto titulado "monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas		27 de noviembre de 2018	26 de noviembre de 2019

ucaldas@ucaldas.edu.co www.ucaldas.edu.co PBX (57)(6) 878 15 00 Calle 65 # 26 - 10 | Manizales - Colombia

	de influencia de los centros productivos de ISAGEN en el oriente de Caldas".			
ODS N.° 1222 de 2019	Contratación de un biólogo coordinador del componente de macroinvertebrados en el marco del convenio 33/45 suscrito entre ISAGEN y la universidad de caldas del proyecto titulado "monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de ISAGEN en el oriente de Caldas".		27 de noviembre de 2019	26 de noviembre de 2020
ODS N.° 722 de 2020	Contratar la prestación de servicios profesionales de un biólogo quien se encargará de realizar el estudio del componente de macroinvertebrados en la palizada de la cola del río la miel en el embalse amaní en el marco del convenio 33/45 suscrito entre isagen y la universidad de caldas del proyecto titulado monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de isagen en el oriente de Caldas.		15 de septiembre de 2020	14 de noviembre de 2020
ODS N.° 1084 de 2020	Contratar los servicios de un biólogo de apoyo del componente de macroinvertebrados en el marco del convenio 33/45 suscrito entre isagen y la universidad de caldas del proyecto titulado monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de isagen en el oriente de caldas.		27 de noviembre de 2020	26 de noviembre de 2021
ODS N.° 1360 de 2022	Contratación de biólogo, estudiante de doctorado para realizar un proceso de transferencia de conocimiento al equipo del centro de innovación y el laboratorio de bioinformática que contribuya a la consolidación del portafolio del centro, en el marco de la ejecución del proyecto implementación del centro de innovación para el departamento de Caldas, financiado con recursos del sistema general de regalías.		07 de diciembre de 2022	08 de marzo de 2023
ODS N.° 39 de 2025 **(EN EJECUCIÓN)**	Servicios profesionales de un biólogo con experiencia de 24 meses en estudios de macroinvertebrados para que realice el apoyo de este componente en dos de las investigaciones realizadas en el marco del convenio 33/1504 suscrito entre isagen y la universidad de caldas del proyecto titulado monitoreo de la fauna vertebrada silvestre en zonas de influencia de los centros productivos de isagen en el oriente de Caldas.		15 de febrero de 2025	14 de febrero de 2026

La presente certificación se expide a solicitud del interesado.

Información de quien certifica:
Universidad de Caldas
Nit: 890.801.063
Teléfono: 8781595 ext. 11104 - 11672
Dirección electrónica: sgeneral@ucaldas.edu.co
Dirección: Calle 65 número 26- 10 edificio administrativo. Piso 6

Dada en Manizales a los veintidós (22) días del mes de enero del año 2026.

PAULA BIBIANA AGUDELO FRANCO
Secretaria General

Elaboró: *Natalia Castaño Silva – Técnico Administrativa Grupo Interno de Trabajo de Contratación Convenio*
Revisó: *Sebastián Bermúdez Vélez – Coordinador Grupo Interno de Trabajo de Contratación y Convenio*

En nombre de la República de Colombia
y por autorización del Ministerio de Educación Nacional

La Universidad de Caldas

en atención a que

Milton Leoncio Montaño Campaz

C.C. No. 10389694 de GUAPI

ha cumplido los requisitos que los estatutos exigen, le confiere el título de

BIÓLOGO

y le expide el presente diploma. En testimonio de ello,
se refrenda con las firmas y registro respectivos

Rector

Secretario General

Manizales, 2 de septiembre de 2011

Oficina de Registro Académico Folio 229/107 del libro Nº 5

Nº 25208

THOMAS GREG & SONS.

REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA DEMARCACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE 2 CORRIENTES PRIORIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA. (F.H. Q. GATO NEGRO, Q. TINAJAS

QUEBRADAS TINAJAS Y GATO NEGRO

Entidad Interesada:

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA - CARDER

Consultoría ejecutora:

ADRIÁN CAMILO HERNÁNDEZ MANRIQUE

Pereira, febrero de 2026

Carrera 6 No. 19-48 Plazuela OF 601. Correo Electrónico: adriancamilo14@gmail.com. Cel.3183659249

ÍNDICE DE MODIFICACIONES- REVISIONES Y APROBACIÓN

REVISIÓN	FECHA:	SECCIÓN MODIFICADA	DESCRIPCIÓN
REV-01			
REV-02			
REV-03			
REV-04			

APROBACIÓN	NUMERO DE REVISIÓN		REV-00	REV-01	REV-02
	Proyectó Contratista:	Nombre:			
		Firma:			
		Fecha:			
	Reviso Aprobó Contratista:	Nombre:			
		Firma:			
		Fecha:			
	Reviso Aprobó Interventoría:	Nombre			
		Firma:			
		Fecha			
	Vo. Bo. Interventoría:	Nombre			
		Firma:			
		Fecha			

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 7
CAPÍTULO 2. marco normativo 8
CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES 10
CAPÍTULO 4. Insumos técnicos para la delimitación del cauce permanente y análisis geomorfológico 12
4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE DETALLE QUEBRADA TINAJAS (Secciones transversales corriente hídrica Tinajas) 12
4.2 TOPOGRAFÍA DE DETALLE QUEBRADA GATO NEGRO 16
4.2.1 Planeación y captura de imágenes 16
4.2.2 Procesamiento de las imágenes 16
4.2.3 Procesamiento final y generación de los productos derivados 18
CAPÍTULO 5. DELIMITACIÓN DEL CAUCE PERMANENTE 19
5.1 Quebrada Tinajas 19
5.2 Quebrada Gato Negro 20
CAPÍTULO 6. DELIMITACIÓN FÍSICA DE LA RONDA HÍDRICA 23
6.1 Componente ecosistémico 23
6.1.1 Quebrada Tinajas 23
6.1.1.1 Características área de estudio 23
6.1.1.2 Registro de la vegetación riparia 25
6.1.1.3 Cálculo de la altura media del dosel (H) 27
6.1.1.4 Resultados y discusión 27
6.1.1.5 Altura media del dosel (H) 39
6.1.2 Quebrada Gato Negro 41
6.1.2.1 Características área de estudio 41
6.1.2.2 Registro de la vegetación Riparia 43
6.1.2.3 Cálculo de la altura media del dosel (H) 45
6.1.2.4 Resultados y discusión 46
6.1.2.5 Altura media del dosel (H) 54
6.2 Componente geomorfológico 56
6.2.1 Quebrada Tinajas 56
6.2.1.1 Contexto geológico y geomorfológico regional de la quebrada Tinajas 56

6.2.1.2 Clasificación morfométrica de la quebrada Tinajas.....59
6.3 Componente hidrológico.....64
6.3.1 Definición de nodos hidrológicos para cálculo de caudales máximos.....64
6.3.2 Periodos de retorno.....66
6.3.3 Análisis y procesamiento de información hidrometereológica.....67
6.3.4 Estructura y Parametrización de la Modelación en HEC-HMS.....69
6.4 COMPONENTE SOCIAL.....70
6.4.1 Análisis social del ejercicio participativo.....70
6.4.2 Información social recopilada – Quebrada Tinajas.....72
6.4.3 Acercamientos sociales – Sector Punto 30 (Nacimiento de la quebrada Tinajas).....73
6.4.4 Inicio de la gestión social – Quebrada Gato Negro.....74
6.4.5 Avances y proyección del componente social.....75
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES.....76
CAPÍTULO 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....77
CAPÍTULO 9. ANEXOS.....79
9.1 ANEXO 1 INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE DETALLE COMO SOPORTE PARA LA DELIMITACIÓN DEL CAUCE PERMANENTE Y ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO – QUEBRADA TINAJAS.....79
9.2 ANEXO 2 ACTA DE SOCIALIZACIÓN N°1.....89
9.3 ANEXO 3 MAPA FOTOGRAMETRÍA FRANJA HIDROGRÁFICA QUEBRADA GATO NEGRO 94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización específica – puntos de secciones quebrada Tinajas..... 13
Figura 2 Plano topográfico generado..... 14
Figura 3 Registro fotográfico levantamiento topográfico quebrada Tinajas..... 15
Figura 4 Plan de vuelo y captura de imágenes..... 16
Figura 5 Superposición de imágenes..... 17
Figura 6 Ejemplos de productos fotogramétricos generados..... 18
Figura 7 Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Tinajas. 19
Figura 8 Registro fotográfico Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Tinajas. 20

Figura 9 Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Gato Negro. 21

Figura 10 Registro fotográfico Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Gato Negro. 22

Figura 11 Microcuenca Tinajas con la zona de vida definida Bmh-PM (Bosque Muy húmedo Premontano). 24

Figura 12 Coberturas de la tierra Microcuenca Tinajas. 25

Figura 13 Jornada de caracterización vegetal, microcuenca Tinajas. 26

Figura 14 Recorridos para muestrear la vegetación riparia en la microcuenca Tinajas; S.A: Lugares en los que no se pudo acceder por la comunidad; M-C: muestreo a distancia por restricciones del área para acceder. 26

Figura 15 Riqueza de especies vegetales en cada familia registrada en Tinajas. 36

Figura 16 Oreopanax cecropifolius Foto: Jorge L. Peña en iNaturalist 37

Figura 17 Aegiphila truncata Foto: Jorge L. Peña en iNaturalist 37

Figura 18. Mapa salida del H (altura media del dosel) de 21.2 m de la microcuenca Tinajas. 40

Figura 19 Microcuenca Gato Negro con la zona de vida definida Bh-PM (Bosque húmedo Premontano). 42

Figura 20 Coberturas de la tierra Microcuenca Gato Negro. 43

Figura 21 Jornada de caracterización vegetal, microcuenca Gato Negro 44

Figura 22 Recorridos para muestrear la vegetación riparia en la microcuenca Gato Negro; M-C: muestreo a distancia por restricciones del área para acceder. 45

Figura 23 Riqueza de especies vegetales en cada familia registrada en Gato Negro. 51

Figura 24 Ocotea oblonga (Laurel). 52

Figura 25 Cecropia angustifolia (Yarumo). 52

Figura 26 Smallanthus riparius (Yacon). 53

Figura 27 Trema micranthum (Zurrumbo). 53

Figura 28 Mapa salida del H (altura media del dosel) de 19.4 m de la microcuenca Gato Negro. 55

Figura 29 Ubicación aproximada de la microcuenca Tinajas dentro de las subdivisiones morfodinámicas del abanico del Quindío-Risaralda. 57

Figura 30 Mapa de contexto geológico regional de la quebrada Tinajas. 58

Figura 31 Perfil longitudinal- Quebrada Tinajas 60

Figura 32 Clasificación morfológica de la quebrada Tinajas utilizando mapa de sombras y pendientes. 61

Figura 33 Tramos morfológicos de la microcuenca Tinajas (sector medio–alto). 62
Figura 34 variación lateral de la corriente de la quebrada Tinajas- Tramo 4 63
Figura 35 Inventario de procesos morfodinámicos desde el año 1998 hasta el 2025. 64
Figura 36 Nodos hidrológicos quebrada Tinajas. 65
Figura 37 Nodos hidrológicos quebrada Gato Negro. 66
Figura 38 Estaciones zona de estudio. 68
Figura 39 Esquema del modelo hidrológico Tinajas 69
Figura 40 Resultados primera mesa de trabajo Quebrada Tinajas – Cartografía social 72
Figura 41 Acercamiento con actor social punto 30 Señora Miryam Vallejo 74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Precisión de puntos de control terrestre .....**¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 2 Registro de especies vegetales reportadas en la microcuenca Tinajas. 27
Tabla 3 Lista de especies en la microcuenca Tinajas con su estado de conservación. 38
Tabla 4 Especies con mayor IVI en la microcuenca Tinajas. 40
Tabla 5 Registro de especies vegetales reportadas en la microcuenca Gato Negro. 46
Tabla 6 Lista de especies en la microcuenca Gato Negro con su estado de conservación. 54
Tabla 7 Especies con mayor IVI en la microcuenca Gato Negro. 54
Tabla 7 Parámetros morfométricos e índices geomorfológicos 59
Tabla 8 Rigurosidad según exposición a bienes y servicios 67

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La protección y adecuada gestión de las rondas hídricas constituye un elemento fundamental para la conservación de los ecosistemas acuáticos, la regulación de los procesos hidrológicos y geomorfológicos, y la mitigación de riesgos asociados a fenómenos de inundación, erosión y ocupación inadecuada del territorio. A nivel global, las franjas de protección asociadas a los cuerpos de agua son reconocidas como áreas estratégicas para el mantenimiento de la biodiversidad, la conectividad ecológica y la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para las comunidades humanas y el equilibrio ambiental.

En el contexto nacional, Colombia ha incorporado estos principios a través de un marco normativo y técnico que orienta la delimitación y manejo de las rondas hídricas como bienes de uso público, estableciendo criterios claros para su acotamiento y su articulación con los instrumentos de ordenamiento territorial y planificación ambiental. En este sentido, la delimitación técnica de las rondas hídricas se consolida como una herramienta clave para la prevención de conflictos por uso del suelo, la protección del recurso hídrico y el fortalecimiento de la gestión integral del riesgo.

En este marco, el presente documento corresponde al segundo Informe de Avance del Contrato No. 957-2025, suscrito con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, cuyo objeto es “realizar los estudios para la demarcación de la ronda hídrica de dos (2) corrientes priorizadas en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda”, de conformidad con los criterios técnicos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia, estas don corrientes corresponden a la Quebrada Gato Negro y a la Quebrada Tinajas.

Este informe tiene como finalidad presentar de manera ordenada y verificable las actividades desarrolladas durante la etapa inicial de ejecución del contrato, así como los avances alcanzados frente a los alcances contractuales definidos. En particular, se documentan las acciones preliminares adelantadas, tales como la revisión y análisis del marco normativo aplicable, la recopilación y evaluación de información secundaria, la planificación metodológica y la realización de la visita inicial de reconocimiento en las corrientes objeto de estudio.

CAPÍTULO 2. MARCO NORMATIVO

El proceso de delimitación y manejo de las rondas hídricas en Colombia se sustenta en un conjunto de disposiciones constitucionales, legales, reglamentarias y técnicas que reconocen el agua y sus zonas asociadas como bienes de uso público y elementos estructurantes del ordenamiento ambiental y territorial. Estas normas establecen los principios, criterios y responsabilidades para la protección, conservación y gestión integral del recurso hídrico.

La Constitución Política de Colombia de 1991 consagra la protección del ambiente sano como un derecho colectivo y establece el deber del Estado y de los particulares de proteger las riquezas naturales de la Nación (artículos 8, 79 y 80). Así mismo, faculta a las autoridades ambientales para planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, garantizando su desarrollo sostenible, conservación y restauración.

La Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio de Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), define el agua como un recurso natural renovable de dominio público y asigna a las Corporaciones Autónomas Regionales la función de administrar y proteger los recursos naturales renovables dentro de su jurisdicción, incluyendo la delimitación y manejo de las rondas hídricas.

El Decreto 1541 de 1978, compilado posteriormente en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible – Decreto 1076 de 2015, establece el régimen de uso, aprovechamiento y protección de las aguas, reconociendo los cauces, lechos y riberas como bienes de uso público, e introduciendo el fundamento jurídico para la protección de las franjas adyacentes a los cuerpos de agua.

La Ley 388 de 1997, en materia de ordenamiento territorial, incorpora las rondas hídricas como determinantes ambientales de superior jerarquía, las cuales deben ser tenidas en cuenta obligatoriamente en los planes de ordenamiento territorial, con el fin de prevenir riesgos y garantizar un uso adecuado del suelo en zonas cercanas a cuerpos de agua.

De manera específica, la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia, adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 957 de 2018, establece los criterios técnicos, metodológicos y conceptuales para la delimitación de las rondas hídricas en sistemas acuáticos lóticos y lénticos. Esta guía define las fases del proceso de acotamiento, los componentes geomorfológico, hidrológico y ecosistémico, así como los lineamientos para la definición del límite físico de la ronda y las estrategias para su manejo ambiental.

Adicionalmente, el presente estudio se articula con los instrumentos de planificación ambiental y territorial vigentes en el área de estudio, tales como los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) y las disposiciones administrativas emitidas por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, entidad competente para la priorización, seguimiento y validación técnica de los procesos de delimitación de rondas hídricas en su jurisdicción.

En este contexto normativo, el desarrollo del contrato y la elaboración del presente informe de avance se orientan al cumplimiento integral de las disposiciones legales y técnicas vigentes, garantizando que la delimitación de las rondas hídricas de las corrientes

priorizadas se realice bajo criterios de sostenibilidad ambiental, prevención del riesgo y ordenamiento adecuado del territorio.

CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES

La gestión de las rondas hídricas en Colombia se ha consolidado como un eje fundamental para la protección del recurso hídrico, la prevención del riesgo y la conservación de la biodiversidad. En el municipio de Pereira, las quebradas Gato Negro y Tinajas han sido priorizadas por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER, en el marco del Contrato No. 957-2025, con el propósito de realizar estudios técnicos que permitan su delimitación conforme a la normativa ambiental vigente y a los lineamientos de la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia (Resolución 957 de 2018, MADS).

Históricamente, estas corrientes han estado estrechamente vinculadas con el desarrollo urbano y social de Pereira. La línea del tiempo social evidencia cómo, desde mediados del siglo XX, las quebradas pasaron de ser espacios rurales con funciones ambientales y ecológicas, a convertirse en áreas de creciente presión antrópica:

En los primeros años, antes de 1950, el paisaje era eminentemente rural. Las quebradas fluían libres entre cafetales y potreros, cumpliendo con su función de drenaje natural y equilibrio hídrico. Eran parte del entorno campesino, sin mayores presiones urbanas.

Con el auge urbano de mediados del siglo XX, la ciudad comenzó a expandirse hacia sus periferias. Entre 1950 y 1970 aparecieron los primeros asentamientos espontáneos cerca de los cauces. Las quebradas, hasta entonces vistas como elementos naturales, empezaron a ser utilizadas como fuentes cercanas de agua y como límites informales de barrios en formación. La ocupación de sus rondas se iniciaba, marcando un cambio en la relación comunidad–territorio.

Las décadas de 1970 a 1990 trajeron consigo la consolidación de barrios populares alrededor de Gato Negro y Tinajas. La densidad poblacional aumentó y las quebradas se convirtieron en espacios receptores de aguas residuales y residuos sólidos, reflejando la presión de la urbanización acelerada.

Ya en los años noventa, las consecuencias de esa ocupación se hicieron evidentes: inundaciones, erosión de taludes y deterioro de la calidad del agua. Entre 1990 y 2005, las quebradas se convirtieron en escenario de conflictos socioambientales que despertaron alertas institucionales y la necesidad de un enfoque más riguroso en su manejo.

El nuevo milenio trajo consigo un giro. Entre 2006 y 2016, el Plan de Ordenamiento Territorial de Pereira reconoció las quebradas como suelos de protección e integró sus rondas a la Estructura Ecológica Principal. La institucionalidad comenzó a fortalecer su presencia, priorizando la conservación y recuperación de estos espacios.

A partir de 2017, los procesos de gestión ambiental y social se intensificaron. Se avanzó en el acotamiento de rondas hídricas y en proyectos de recuperación ambiental urbana, especialmente en la quebrada Tinajas. La comunidad empezó a participar más activamente, reconociendo que la protección de estos ecosistemas era también la protección de su propio bienestar.

Hoy, en el marco del contrato suscrito con la CARDER, las quebradas Gato Negro y Tinajas son concebidas como corredores ambientales urbanos. Bajo los lineamientos del POT y los

planes ambientales vigentes, se les reconoce un potencial para la recreación pasiva, la educación ambiental y la mitigación del riesgo. La narrativa que comenzó en un territorio rural de baja densidad poblacional se transforma ahora en una apuesta por la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático.

Así, los antecedentes de este estudio no son solo un recuento normativo o técnico: son la memoria viva de cómo Pereira ha transitado desde la ocupación desordenada de sus rondas hídricas hacia un presente que busca reconciliar la ciudad con sus quebradas, devolviéndoles el papel de aliadas en la construcción de un territorio más seguro, resiliente y ambientalmente responsable.

CAPÍTULO 4. INSUMOS TÉCNICOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL CAUCE PERMANENTE Y ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO

Como parte del levantamiento de información de detalle y en apoyo al desarrollo de los componentes hidrológico y geomorfológico del estudio, se realizaron actividades de adquisición de información primaria mediante levantamientos topográficos de precisión y procesos de fotogrametría aérea. En este sentido, se ejecutaron secciones transversales a lo largo de los tramos priorizados, con el propósito de caracterizar la geometría del cauce, las márgenes y las geoformas asociadas, permitiendo la definición de parámetros hidráulicos y morfodinámicos necesarios para el análisis del sistema fluvial. De manera complementaria, se desarrolló un levantamiento fotogramétrico que permitió generar insumos de alta resolución para la construcción de modelos digitales del terreno y superficies, facilitando la identificación de unidades geomorfológicas, zonas potencialmente inundables y elementos relevantes para la modelación hidrológica e hidráulica requerida en el proceso de acotamiento de la ronda hídrica.

4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE DETALLE QUEBRADA TINAJAS (Secciones transversales corriente hídrica Tinajas)

Con el propósito de fortalecer el desarrollo de los componentes hidrológico y geomorfológico del proceso de acotamiento de la ronda hídrica, se ejecutó el levantamiento topográfico de detalle mediante la obtención de secciones transversales en puntos estratégicamente definidos a lo largo de la corriente hídrica quebrada Tinajas. Este levantamiento tuvo como finalidad caracterizar con precisión la geometría del cauce, las márgenes y las formas del terreno adyacente, generando insumos técnicos fundamentales para la modelación hidráulica, el análisis de dinámica fluvial y la delimitación del límite físico de la ronda hídrica.

El levantamiento se desarrolló mediante tecnología GNSS de alta precisión bajo metodología RTK (Real Time Kinematic), la cual permitió determinar coordenadas planimétricas y altimétricas en tiempo real con precisión centimétrica, garantizando la confiabilidad espacial de la información obtenida. Para ello se estableció una estación base vinculada a un punto geodésico de referencia, permitiendo la corrección diferencial de errores atmosféricos y orbitales durante la adquisición de datos en campo, asegurando así la calidad geométrica requerida para estudios ambientales de detalle.

Todas las mediciones fueron referidas al sistema de referencia oficial MAGNA-SIRGAS Origen Nacional, empleando proyección Transversal Mercator (CTM-12), conforme a los lineamientos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC y la normativa vigente para trabajos topográficos en Colombia, lo que permitió integrar la información levantada con los demás insumos cartográficos del proyecto. Las secciones transversales fueron levantadas de manera perpendicular al eje del cauce, extendiéndose hasta aproximadamente 50 metros por cada margen, con el fin de capturar la variabilidad topográfica del terreno natural y las geoformas asociadas al sistema fluvial. Este procedimiento permitió identificar cambios en la pendiente, taludes, zonas de inundación potencial y variaciones morfológicas relevantes para el análisis geomorfológico y la estimación de parámetros hidráulicos.

Durante las actividades de campo se empleó una comisión topográfica conformada por un topógrafo profesional y auxiliares técnicos, quienes realizaron la georreferenciación de puntos geodésicos, levantamiento de perfiles y registro de elementos físicos representativos del entorno fluvial. Las condiciones del terreno fueron evaluadas previamente con el fin de asegurar adecuada visibilidad satelital y minimizar interferencias que pudieran afectar la precisión del posicionamiento GNSS. Como resultado del proceso se generaron perfiles topográficos detallados y planos de secciones transversales que representan la configuración geométrica del cauce y sus márgenes, incluyendo cotas de fondo y niveles asociados a la lámina de agua en los puntos levantados, información que constituye un insumo directo para la modelación hidráulica y el análisis hidrológico del estudio.

En conjunto, el levantamiento topográfico de detalle permitió disponer de una base altimétrica confiable para la interpretación geomorfológica del sistema fluvial, la identificación de unidades funcionales del cauce y el soporte técnico requerido para la definición preliminar del límite físico de la ronda hídrica en la quebrada Tinajas, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos técnicos del contrato de consultoría.

En el Anexo 1 se presenta el informe y los resultados del levantamiento topográfico referenciado. En la **figura 1** a continuación, se muestran los puntos específicos en donde se tomaron las secciones en la quebrada Tinajas, en la **figura 2** el mapa topográfico resultante de dicho levantamiento; y en la **figura 3** el respectivo registro fotográfico.

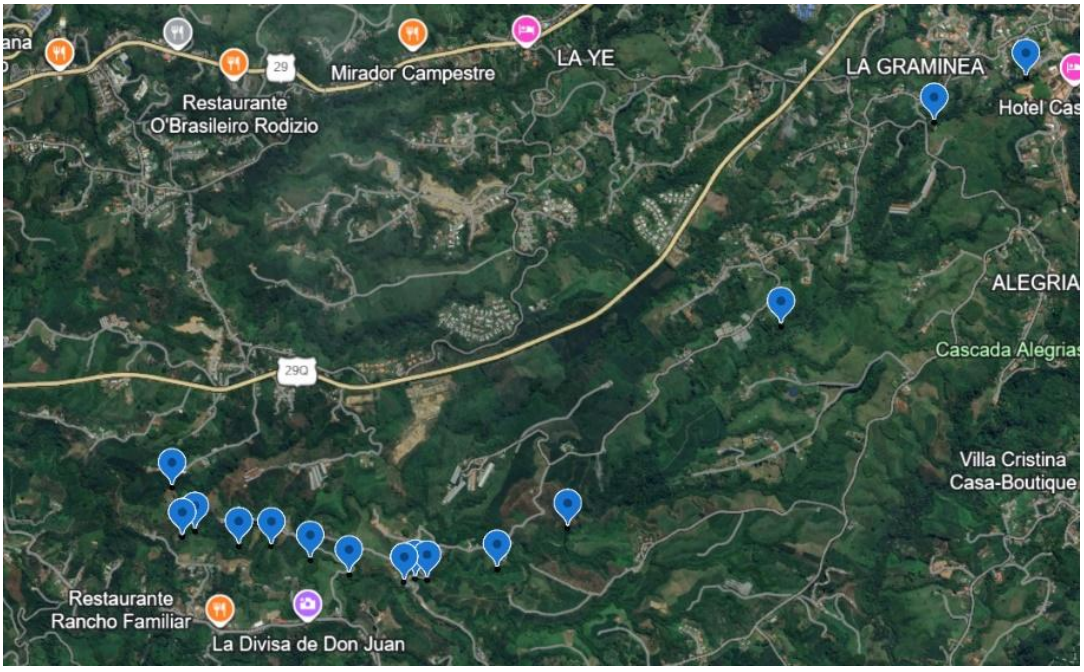


Figura 1 Localización específica – puntos de secciones quebrada Tinajas
Fuente: Elaboración propia

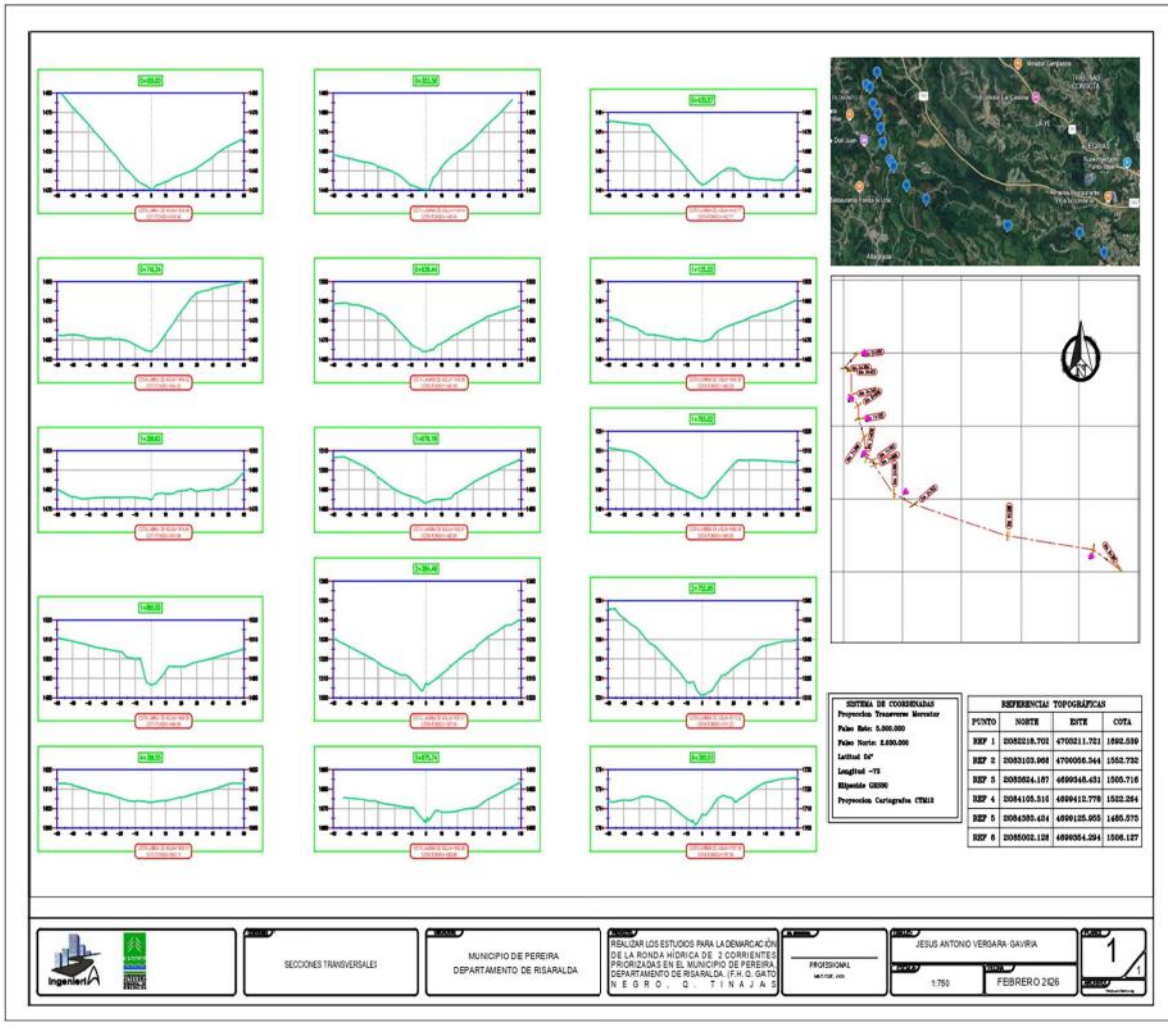


Figura 2 Plano topográfico generado
Fuente: Elaboración propia



Figura 3 Registro fotográfico levantamiento topográfico quebrada Tinajas
Fuente: Elaboración propia

4.2 TOPOGRAFÍA DE DETALLE QUEBRADA GATO NEGRO

4.2.1 Planeación y captura de imágenes

Para la captura de las fotografías aéreas se utilizó el equipo UAV EVO II Pro RTK V3 y el equipo GNSS submétrico Polaris S100, el plan de vuelo conjunto con un traslape del 70% entre imágenes, con un GSD de 10 cm por píxel. (Ver **figura 4**)

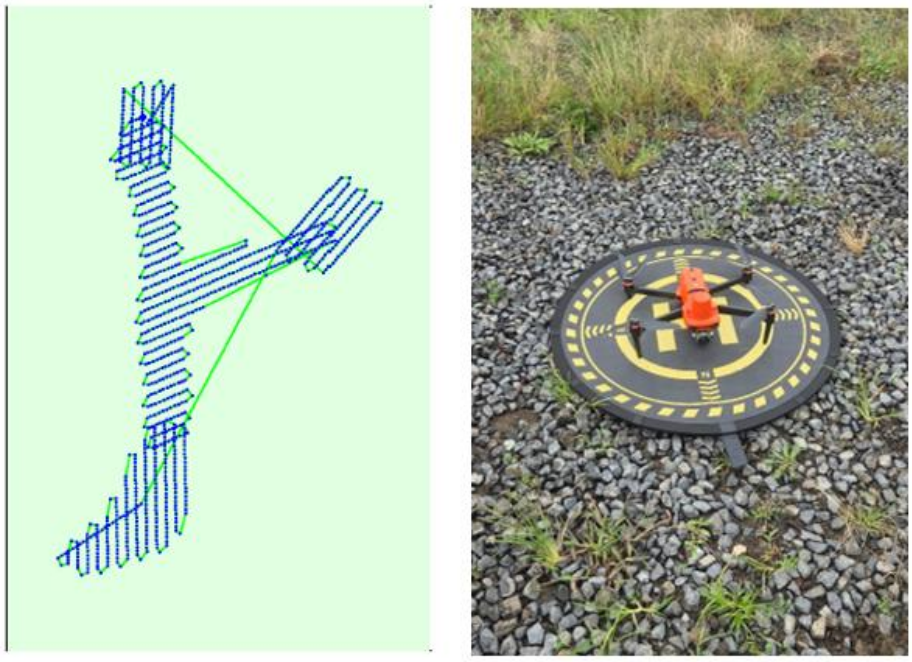


Figura 4 Plan de vuelo y captura de imágenes
Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Procesamiento de las imágenes

Las imágenes se procesaron en el software PIX4D de las 1052 imágenes se calibraron 1047, se logró una alta superposición de imágenes, donde el número de imágenes superpuestas calculado para cada píxel del orto mosaico. Las áreas rojas y amarillas indican una baja superposición, en las que pueden generarse resultados deficientes. Las áreas verdes indican una superposición de más de 5 imágenes para cada píxel. Se generarán resultados de buena calidad siempre que el número de coincidencias de puntos clave (keypoints) también sea suficiente para estas áreas (**Figura 5**).

Desglose técnico:

Color (Rojo/Amarillo): Baja superposición = Posible mala calidad.

Color (Verde): Alta superposición (>5 imágenes) = Buena calidad.

Condición adicional: Se requiere un número suficiente de coincidencia de puntos clave para garantizar la calidad.

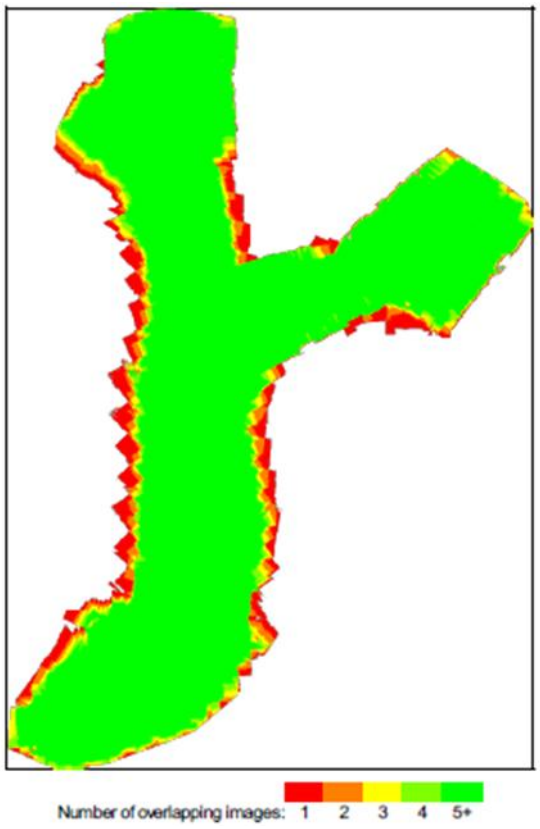


Figura 5 Superposición de imágenes
Fuente: Elaboración propia

La precisión de los puntos de control terrestre o GCP por sus siglas en ingles errores medios en las tres direcciones de coordenadas. La última columna cuenta el número de imágenes calibradas donde el GCP ha sido verificado automáticamente frente a marcado manualmente. En síntesis, el error promedio se encuentra en los parámetros que garantizan la calidad de los datos. Ver **Tabla 1**:

GCP Name	Accuracy XY/Z [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
1 (3D)	0.020/ 0.020	-0.001	-0.016	0.004	0.496	12 / 12
2 (3D)	0.020/ 0.020	-0.019	0.080	0.008	0.494	27 / 27
3 (3D)	0.020/ 0.020	0.024	-0.081	-0.009	1.116	45 / 45
4 (3D)	0.020/ 0.020	-0.006	0.028	0.020	0.262	5 / 5
Mean [m]		-0.000725	0.002941	0.005775		
Sigma [m]		0.015319	0.059136	0.010318		
RMS Error [m]		0.015337	0.059210	0.011824		

Tabla 1 Precisión de puntos de control terrestre
Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Procesamiento final y generación de los productos derivados

Para el procedimiento final se generaron la nube de puntos, con resultados de 128,553.715 de puntos 3D y una densidad promedio de 232.18 por m3. Anexo 3 (MAPA FOTOGRAMETRÍA FRANJA HIDROGRÁFICA GATONEGRO)

Como resultado del proceso fotogramétrico, se generó un modelo de elevación de la superficie (MDS o DSM por siglas en inglés), un modelo de elevación del terreno (MDT o DTM por siglas en inglés) y una ortomosacio de la zona, al final se recortaron los productos en el área útil de los mismos y se estandarizo al sistema de referencia MAGNA Origen Nacional EPSG:9377. El MDT y DSM sirven para identificar planicie de inundación, geoformas fluviales y la transición cauce–ronda. Ver **figura 6**.

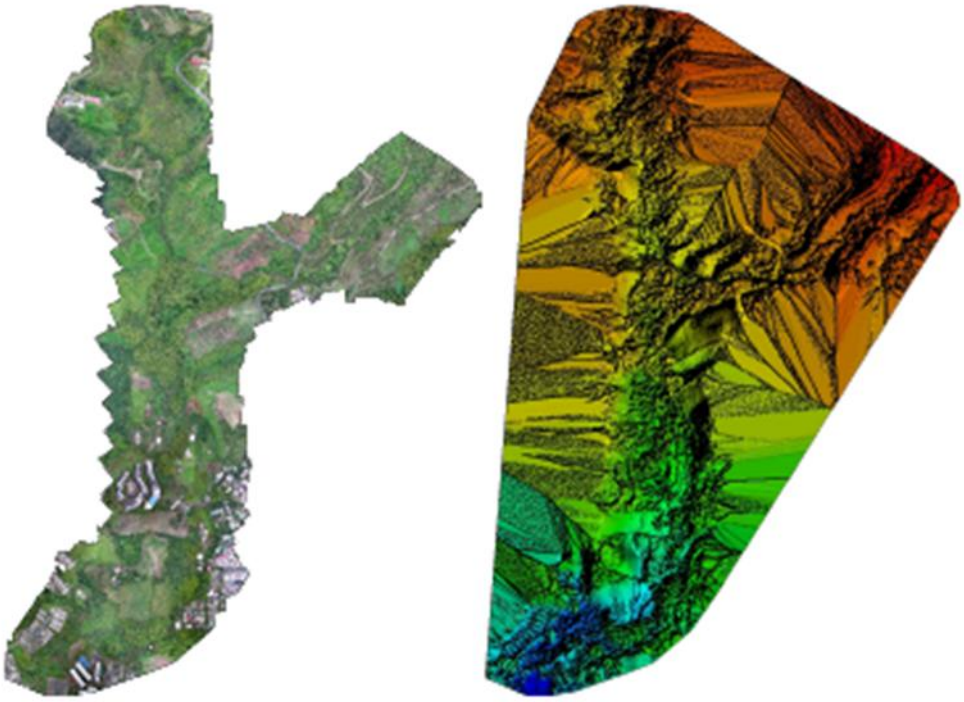


Figura 6 Ejemplos de productos fotogramétricos generados
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 5. DELIMITACIÓN DEL CAUCE PERMANENTE

Para la delimitación del cauce permanente, se emplean principalmente criterios geomorfológicos y también hidrológicos de acuerdo con las características topográficas de la corriente. Como parte de este ejercicio deben realizarse mediciones en campo que permitan validar los resultados obtenidos de estos dos análisis. Hasta la fecha se realizado el recorrido por las quebrada Tinajas y Gato Negro obteniendo anchos de cauce permanente en diferentes puntos estratégicos de las corrientes, así como la verificación de los puntos de nacimiento de las quebradas.

5.1 Quebrada Tinajas

Para la quebrada Tinajas se encontraron anchos desde 1.5 m (nacimiento) hasta 12 metros (sector vía Condina). En la **Figura 7** se muestran los puntos visitados con el valor de ancho de cauce permanente obtenido. Esta información será complementada con los análisis geomorfológicos e hidrológicos correspondientes y así mismo con el levantamiento de secciones topográficas. En la **Figura 8** se muestra el registro fotográfico de las actividades de campo realizadas.

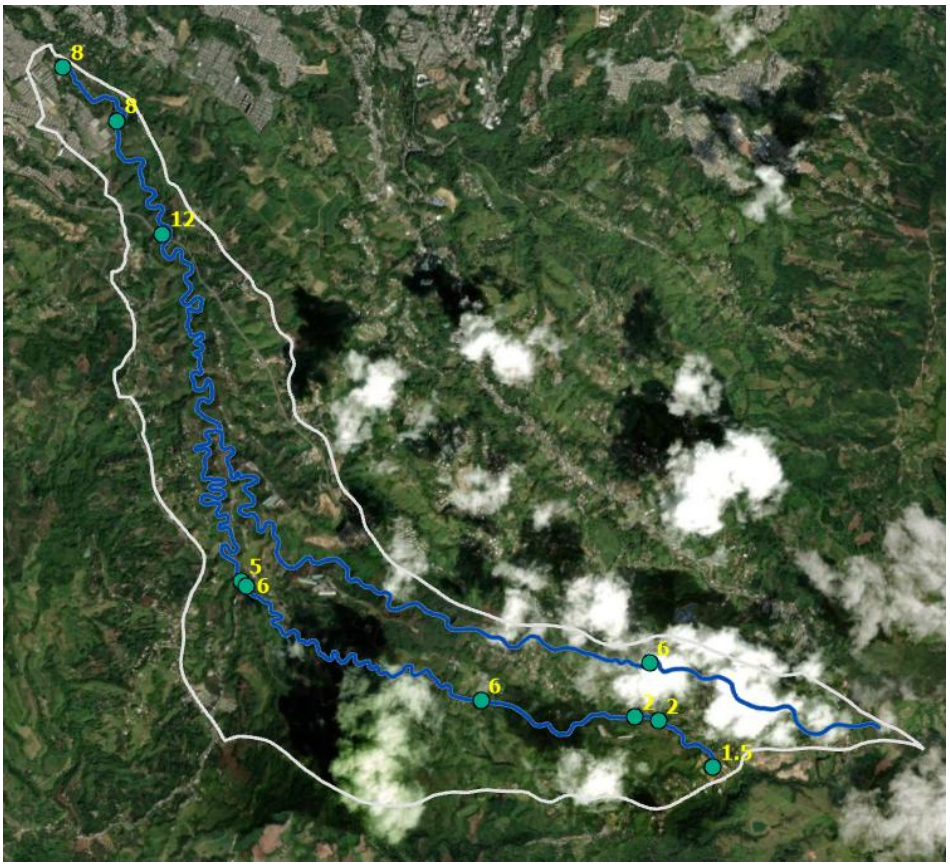


Figura 7 Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Tinajas.
Fuente: Elaboración propia



Figura 8 Registro fotográfico Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Tinajas.
Fuente: Elaboración propia

5.2 Quebrada Gato Negro

Por su parte, para la quebrada Gato Negro, se encontraron anchos desde 55 cm (parte alta de la corriente) hasta 10 metros (parte baja - urbano). En la **Figura 9** se muestran los puntos visitados con el valor de ancho de cauce permanente obtenido. Esta información será complementada con los análisis geomorfológicos e hidrológicos correspondientes y así mismo con el levantamiento de secciones topográficas. En la **Figura 10** se muestra el registro fotográfico de las actividades de campo realizadas.

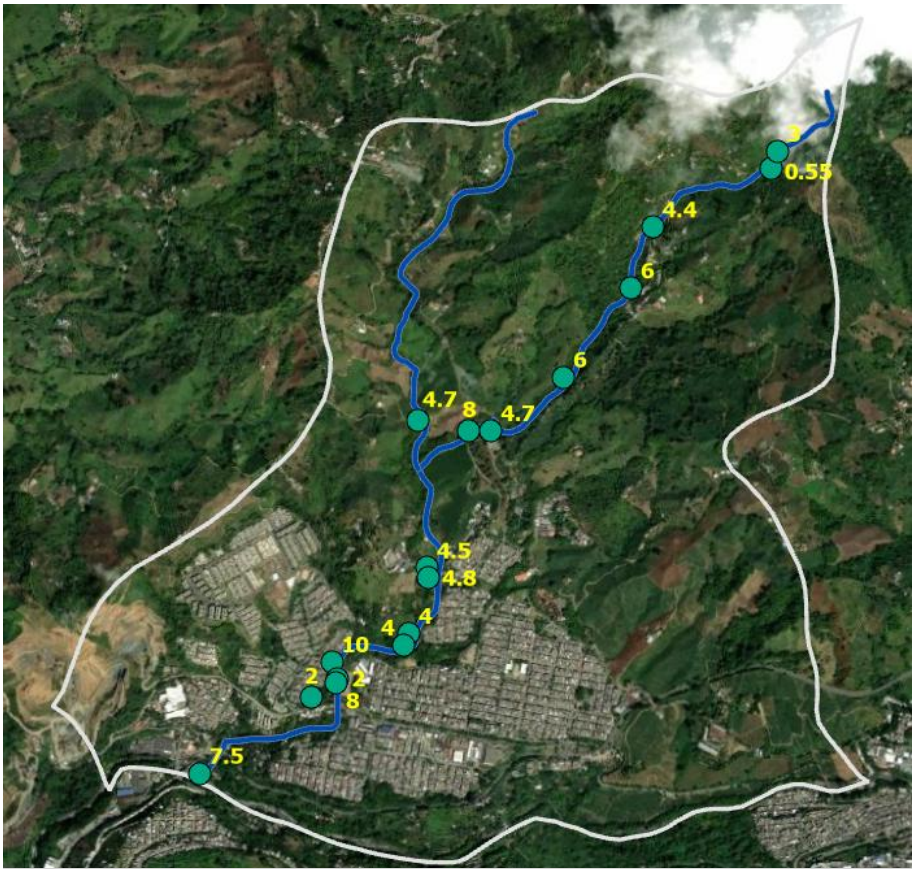


Figura 9 Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Gato Negro.
Fuente: Elaboración propia









Figura 10 Registro fotográfico Mediciones en campo de ancho de cauce permanente – Q. Gato Negro.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 6. DELIMITACIÓN FÍSICA DE LA RONDA HÍDRICA

6.1 Componente ecosistémico

Para el componente ecosistémico se ha avanzado en el cálculo de H, como parámetro fundamental para el cálculo del componente.

6.1.1 Quebrada Tinajas

Este lugar alberga una diversidad vegetal característica de los ecosistemas andinos y subandinos. Su vegetación incluye bosques riparios, fragmentos de bosque secundario y relictos de bosques maduros, destacándose la presencia de Guadua angustifolia (guadua) como una de las especies dominantes en varias zonas ribereñas. Históricamente, esta región ha experimentado una significativa transformación del paisaje natural, desarrollando diferentes actividades antropogénicas, principalmente la del cultivo de café en gran parte de la vereda y de la región. Cabe resaltar que, la información sobe la vegetación reportada para esta zona en específico ha sido limitada.

En este contexto, el presente estudio considera la vegetación ribereña asociada a la microcuenca Tinajas como una herramienta indicadora de funcionalidad ecológica del sistema fluvial, enfocándose en el cálculo de la altura media del dosel (H) de la microcuenca, como indicador estructural de la vegetación riparia, en coherencia con el enfoque funcional y ecosistémico propuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el acotamiento de rondas hídricas.

6.1.1.1 Características área de estudio

La microcuenca Tinajas, se ubica en el corregimiento de Tribunas Córcega principalmente en la vereda Condina. Este corregimiento, presenta una riqueza hídrica invaluable, puesto que, cuenta diversas quebradas y ríos que lo atraviesan y se consideran fuentes alternas de abastecimiento para la ciudad de Pereira. Entre las fuentes hídricas más importantes del Corregimiento se encuentran Tinajas.

Para la caracterización vegetal de la microcuenca se tuvo en cuenta la zona de vida predefinida bajo el sistema de clasificación de Holdridge, la cual corresponde para el área de estudio a Bosque Muy húmedo Premontano (bmh-PM) (**Figura 11**). Esta zonificación bioclimática se utilizó como marco ecosistémico de referencia para el análisis de la estructura de la vegetación de ribera y para la estimación de la altura media del dosel (H), en coherencia con los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia.

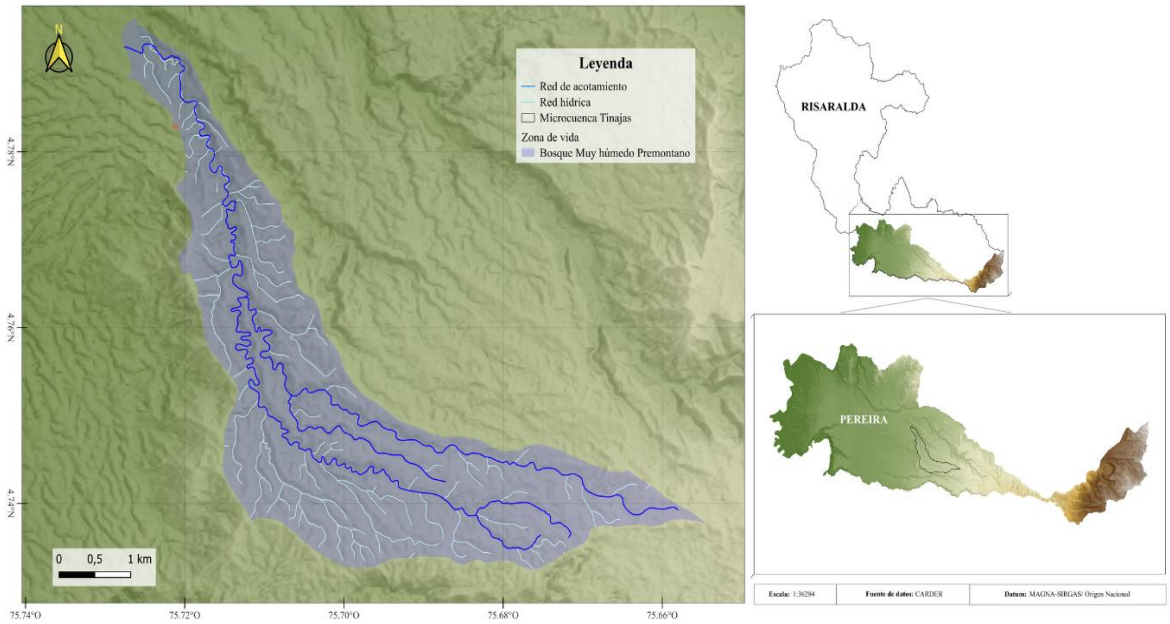


Figura 11 Microcuenca Tinajas con la zona de vida definida Bmh-PM (Bosque Muy húmedo Premontano).

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las coberturas de la tierra en la microcuenca Tinajas permitió identificar un paisaje heterogéneo a lo largo de la red hídrica, conformado por coberturas urbanas, agropecuarias y mosaicos con presencia de espacios naturales. La distribución de estas coberturas dentro del área asociada a la ronda hídrica evidenció variaciones en el contexto ribereño. Con base en esta información, se definieron algunas áreas de muestreo de la vegetación ribereña, priorizando sectores representativos de las principales coberturas identificadas, con el fin de capturar la variabilidad espacial presente en la ronda hídrica (**Figura 12**).

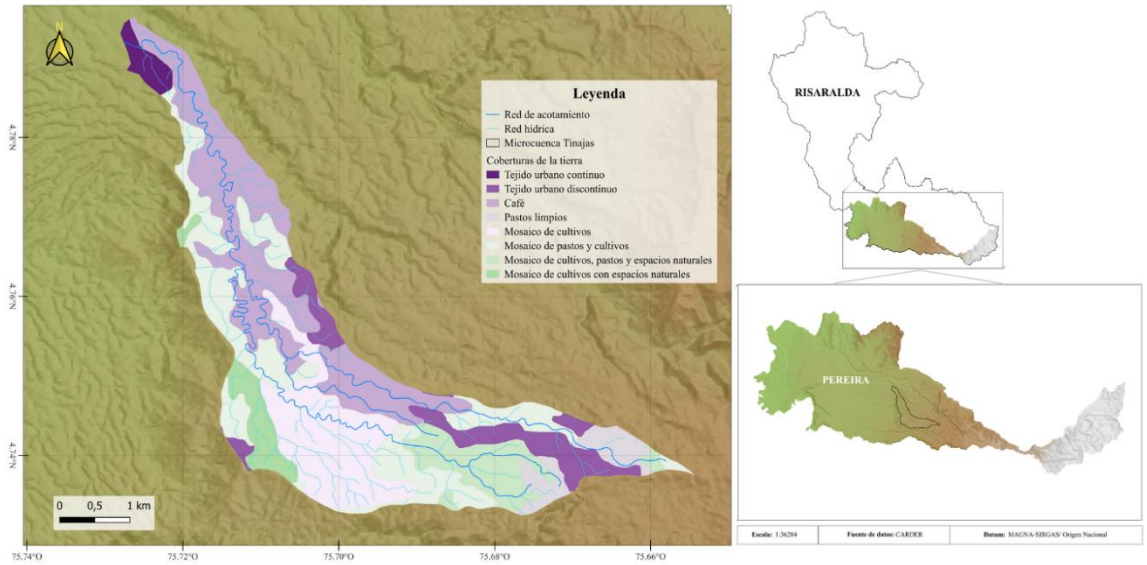


Figura 12 Coberturas de la tierra Microcuenca Tinajas.
Fuente: Elaboración propia

6.1.1.2 Registro de la vegetación riparia

6.1.1.2.1 Revisión información secundaria

Para la caracterización vegetal de la microcuenca Tinajas se llevó a cabo dos fases. La primera consistió en la búsqueda y recopilación de información secundaria publicada sobre la zona en general. Esta revisión bibliográfica incluyó fuentes científicas y académicas, como revistas indexadas, repositorios y bibliotecas digitales, entre ellas Scopus, Web of Science, Agrosavia, Agroexplora, Global Plants y Scielo. También se consultaron buscadores bibliográficos como Google Scholar, así como literatura gris, incluyendo tesis publicadas, notas científicas, informes técnicos, boletines y documentos elaborados por corporaciones regionales como la CARDER, tales como, POT, POMCA, entre otros.

6.1.1.2.2 Fase de campo

La segunda fase consistió en trabajo de campo donde se realizó un muestreo y reconocimiento de especies vegetales de mayor porte (diámetro >10cm y altura >3m), según la Guía Técnica (MADS, 2018). La actividad en campo se realizó por medio de una búsqueda libre de especies vegetales, esta metodología exploratoria es utilizada para el reconocimiento y registro de la flora en un área determinada sin el uso de parcelas fijas (Villarreal et al., 2004). Esta estrategia permite identificar una mayor diversidad de especies, especialmente en ecosistemas heterogéneos, al recorrer el área de estudio sin restricciones espaciales específicas. Lo cual es útil en áreas donde no se dispone de información previa detallada y se busca maximizar la detección de especies en un corto período de tiempo (**Figura 13**). Cabe resaltar que, el recorrido se realizó en el área total de la microcuenca, muestreando todas las coberturas ribereñas posibles de los diferentes afluentes presentes (**Figura 14**).



Figura 13 Jornada de caracterización vegetal, microcuenca Tinajas.
Fuente: Elaboración propia

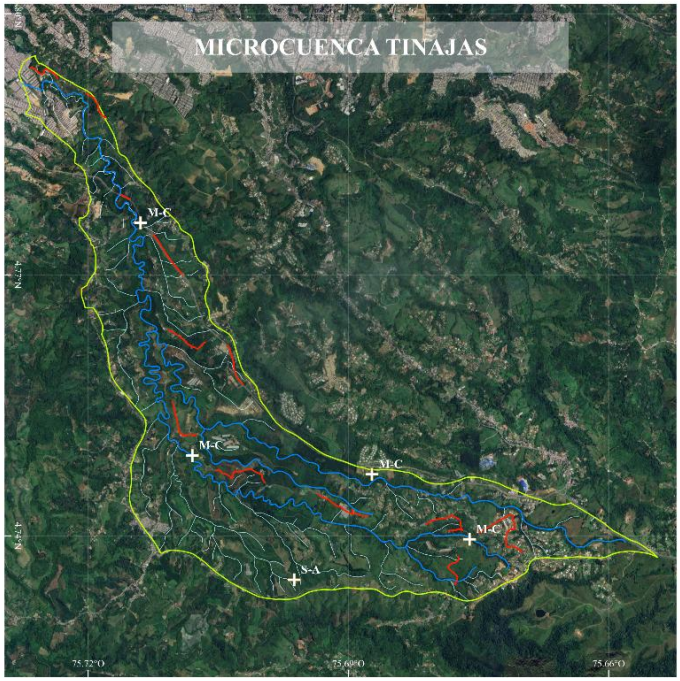


Figura 14 Recorridos para muestrear la vegetación riparia en la microcuenca Tinajas; S.A: Lugares en los que no se pudo acceder por la comunidad; M-C: muestreo a distancia por restricciones del área para acceder.
Fuente: Elaboración propia

6.1.1.3 Cálculo de la altura media del dosel (H)

El cálculo de la altura media del dosel (H) se realizó como una medida estructural de la vegetación riparia asociada a la microcuenca Tinajas, considerando su importancia como indicador de la funcionalidad ecológica del ecosistema ribereño. Esta vegetación refleja el grado de desarrollo y complejidad estructural del ecosistema, así como su capacidad para cumplir funciones clave en la protección y regulación del sistema fluvial (Guevara et al., 2008).

La altura (H), representa el dosel medio de una comunidad vegetal, su cálculo busca caracterizar la vegetación nativa que exista o haya existido en una cuenca, lo cual permite delimitar una faja que busca establecer, mantener o inducir las condiciones para el desarrollo de comunidades animales y vegetales de un ecosistema en particular (MADS, 2018). Para la altura (H) de la microcuenca Tinajas, se determinó a partir tanto de la búsqueda de información secundaria como del muestreo en campo.

Con lo cual, se realizó la selección de las especies más representativas que se encuentran afín con el objetivo de este parámetro en cada una de las zonas de vida identificadas, teniendo como criterio aquellas con mayor índice de valor de importancia (IVI). Para finalmente priorizar entre tres o cuatro especies por zona de vida, permitiendo con esto calcular la altura media del dosel (H) como una aproximación a los bosques nativos del área para cada ecosistema (MADS, 2018).

6.1.1.4 Resultados y discusión

6.1.1.4.1 Caracterización vegetal

Se encontraron un total de 85 especies registradas para la microcuenca Tinajas, en diferentes documentos técnicos de registros, bases de datos y demás. Mientras que para el trabajo en campo se registraron en total 129 especies, de las cuales 62 no se encontraban registradas en la revisión bibliográfica. Cabe resaltar que, de estas especies reportadas en campo, 80 son nativas, 40 son ornamentales y 9 son cultivadas (**Tabla 2**).

Entre las especies nativas se destacan Clarisia biflora (Lechudo), Baccharis pedunculata (Chilco) y Lacistema agreggatum (Cafeto de monte), además de algunas epífitas como Tillandsia, Guzmania, Anthurium, y helechos arbóreos.

Tabla 2 Registro de especies vegetales reportadas en la microcuenca Tinajas.

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Acanthaceae	*Justicia carnea**	Justicia	Ornamental	Arbusto	2 m
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea**	Nacedero	Nativa	Árbol	6 m
Actinidiaceae	*Saurauia brachybotrys**	Dulomoco	Nativa	Árbol	5 m
Actinidiaceae	*Saurauia chilliantha**	Dulomoco	Nativa	Árbol	10 m
Anacardiaceae	*Anacardium excelsum*	Caracolí	Nativa	Árbol	40 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Anacardiaceae	*Mangifera indica**	Mango	Cultivo	Árbol	5 m
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Morita	Introducida	Árbol	15 m
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	Nativa	Árbol	25 m
Anacardiaceae	*Toxicodendron striatum**	Manzanillo	Nativa	Liana	8 m
Apocynaceae	*Stemmadenia litoralis*	Azuceno	Nativa	Árbol	12 m
Apocynaceae	*Tabernaemontana sp.**	Jazmin de leche	Nativa	Árbol	6 m
Araceae	*Anthurium scandens**	Anturio	Nativa	Epifita	1.2 m
Araceae	*Monstera deliciosa*	Monstera	Nativa	Árbol	20 m
Araliaceae	*Dendropanax macrophyllus**	Hoja ancha	Nativa	Árbol	12 m
Araliaceae	*Oreopanax cecropifolius*	Mano de oso	Endémica	Árbol	6 m
Araliaceae	*Oreopanax glabrifolius**	Sin registro	Nativa	Árbol	3 m
Araliaceae	*Oreopanax incisus**	Mano de oso	Nativa	Liana	15 m
Araliaceae	*Oreopanax sp.1**	Mano de oso	Nativa	Árbol	11 m
Araucariaceae	*Araucaria excelsa**	Araucaria	Ornamental	Árbol	11 m
Arecaceae	*Adonidia merrillii**	Palma de navidad	Ornamental	Palma	2 m
Arecaceae	*Archontophoenix alexandrae**	Palma Alexandra	Ornamental	Palma	11 m
Arecaceae	*Bactris gasipaes**	Corozo	Nativa	Palma	5 m
Arecaceae	*Bismarckia nobilis**	Bismarckia	Ornamental	Palma	2 m
Arecaceae	*Ceroxylon alpinum**	Palma de cera	Nativa	Árbol	6 m
Arecaceae	*Chrysalidocarpus lutescens**	Palma areca	Ornamental	Palma	14 m
Arecaceae	*Cocos nucifera**	Coco	Nativa	Palma	3 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Arecaceae	*Dypsis lutescens*	Palma Areca	Introducida	Palma	10 m
Arecaceae	*Roystonea regia**	Palma botella	Ornamental	Arbusto	9 m
Arecaceae	*Syagrus sancona**	Palma zancona	Nativa	Árbol	11 m
Asparagaceae	*Cordyline fruticosa**	Cordyline	Ornamental	Árbol	3 m
Asparagaceae	*Dracaena sp.**	Dólar	Ornamental	Arbusto	5 m
Asparagaceae	*Yucca elephantipes**	Yuca elefante	Ornamental	Árbol	4 m
Asteraceae	*Austroeupatorium inulifolium**	Salvia amarga	Nativa	Arbusto	1 m
Asteraceae	*Baccharis pedunculata**	Chilco	Nativa	Arbusto	1.5 m
Asteraceae	*Lepidaploa canescens**	Flor de borla	Nativa	Arbusto	2 m
Asteraceae	*Melanthera nivea**	Botoncillo	Nativa	Árbol	3 m
Asteraceae	*Montanoa quadrangularis**	Arboloco	Nativa	Epífita	12 m
Asteraceae	*Smallanthus pyramidalis*	Arboloco	Nativa	Árbol	15 m
Asteraceae	*Tithonia diversifolia**	Botón de oro	Nativa	Epífita	4 m
Asteraceae	*Verbesina nudipes**	Camargo	Nativa	Árbol	5 m
Asteraceae	*Vernonanthura patens**	Hierba del burro	Nativa	Árbol	2 m
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan amarillo	Nativa	Árbol	35 m
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia*	Gualanday	Nativa	Árbol	25 m
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia**	Gualanday	Ornamental	Árbol	5 m
Bignoniaceae	*Spathodea campanulata**	Tulipán africano	Ornamental	Árbol	10 m
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea**	Guayacán rosado	Ornamental	Árbol	12 m
Bignoniaceae	*Tecoma stans**	Fresnillo	Ornamental	Árbol	3 m
Boraginaceae	*Tournefortia scabrida**	Guácimo blanco	Nativa	Arbusto	2 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Bromeliaceae	*Guzmania multilora**	Pajarito	Nativa	Epifita	1 m
Bromeliaceae	*Tillandsia fendleri**	Pajarito	Nativa	Árbol	2 m
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	Cabello de bruja	Nativa	Epifita	8 m
Cannabaceae	*Trema micrantha**	Zurrumbo	Nativa	Árbol	15 m
Cannaceae	*Canna indica*	Achira	Nativa	Hérbacea	3 m
Caricaceae	*Carica papaya**	Papayo	Cultivo	Árbol	5 m
Clusiaceae	*Clusia alata*	Cucharo	Nativa	Árbol	10 m
Clusiaceae	*Garcinia madruno*	Madroño	Nativa	Árbol	20 m
Clusiaceae	*Mammea americana**	Mamey	Cultivo	Arbusto	6 m
Cordiaceae	*Cordia alliodora**	Nogal cafetero	Nativa	Árbol	14 m
Cunoniaceae	*Weinmannia tomentosa*	Encenillo	Nativa	Árbol	25 m
Cupressaceae	*Cupresus lusitánica**	Ciprés	Ornamental	Árbol	30 m
Cupressaceae	*Hesperocyparis lusitánica**	Ciprés	Cultivo	Árbol	14 m
Cyatheaceae	*Cyathea bicrenata**	Helecho arbóreo	Nativa	Helecho	4 m
Cyatheaceae	*Cyathea horrida**	Sarro	Nativa	Helecho	2 m
Cyatheaceae	*Cyathea sp.1**	Helecho arbóreo	Nativa	Helecho	6 m
Euphorbiaceae	*Acalypha platyphylla**	Aguanoso	Nativa	Arbusto	2 m
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	Monte frio	Nativa	Árbol	25 m
Euphorbiaceae	*Codiaeum sp.**	Crotón	Ornamental	Arbusto	2 m
Euphorbiaceae	*Croton magdalenensis*	Drago	Nativa	Árbol	20 m
Euphorbiaceae	*Croton mutisianus**	Drago	Nativa	Árbol	12 m
Euphorbiaceae	*Euphorbia cotinifolia**	Liberal	Ornamental	Árbol	3 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Euphorbiaceae	*Ricinus communis**	Ricino	Ornamental	Árbol	2 m
Euphorbiaceae	*Tetrorchidium rubrivenium**	Arenillo	Nativa	Árbol	10 m
Fabaceae	*Acacia mangium*	Acacia mangium	Introducida	Árbol	30 m
Fabaceae	*Albizia carbonaria*	Carbonero	Nativa	Árbol	30 m
Fabaceae	*Bauhinia kalbreyeri*	Casco de vaca	Introducida	Árbol	18 m
Fabaceae	*Caesalpinia pluviosa*	Acacia amarilla	Introducida	Árbol	16 m
Fabaceae	*Calliandra haematocephala**	Carbonero	Ornamental	Árbol	2 m
Fabaceae	*Calliandra pittieri*	Carbonero	Nativa	Árbol	12 m
Fabaceae	*Cenostigma pluviosum**	Acacia amarilla	Ornamental	Árbol	5 m
Fabaceae	*Erythrina edulis**	Chachafruto	Nativa	Árbol	4 m
Fabaceae	*Erythrina fusca**	Cachimbo	Nativa	Árbol	12 m
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana**	Cachumbo	Nativa	Árbol	21 m
Fabaceae	*Erythrina rubrinervia**	Chocho	Nativa	Árbol	6 m
Fabaceae	*Gliricidia sepium**	Matarratón	Ornamental	Árbol	5 m
Fabaceae	*Inga densiflora*	Guamo macheto	Nativa	Árbol	20 m
Fabaceae	*Inga edulis**	Guamo	Nativa	Árbol	8 m
Fabaceae	*Mucuna pruriens*	Ojo de buey	Introducida	Árbol	10 m
Fabaceae	*Pithecellobium dulce*	Dinde	Nativa	Arbusto	20 m
Fabaceae	*Pseudosamanea carbonaria**	Pisquín carbonero	Nativa	Árbol	25 m
Fabaceae	*Pseudosamanea guachapele**	Iguá	Nativa	Árbol	7 m
Fabaceae	*Samanea saman**	Samán	Nativa	Palma	12 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Fabaceae	*Schizolobium parahyba**	Tambor	Ornamental	Árbol	10 m
Fabaceae	*Senna reticulata**	Majagual	Nativa	Árbol	2 m
Fabaceae	*Senna spectabilis**	Vainillo	Ornamental	Arbusto	12 m
Fabaceae	*Spondias purpurea**	Hobo ciruelo	Ornamental	Árbol	4 m
Fagaceae	*Quercus humboldtii*	Roble	Nativa	Árbol	25 m
Heliconiaceae	*Heliconia latispatha**	Heliconia	Nativa	Hierba	1 m
Juglandaceae	*Juglans neotropica**	Cedro Negro	Nativa	Árbol	15 m
Lacistemataceae	*Lacistema agreggatum**	Cafeto de monte	Nativa	Árbol	6 m
Lamiaceae	*Aegiphila truncata*	Tabaquillo	Endémica	Árbol	15 m
Lamiaceae	*Hyptis atrorubens Poit.**	Botoncijo	Nativa	Arbusto	1 m
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	Introducida	Árbol	60 m
Lauraceae	*Aniba coto*	Medio Comino	Nativa	Árbol	40 m
Lauraceae	*Aniba perutilis*	Comino crespo	Nativa	Árbol	30 m
Lauraceae	*Laurus nobilis*	Laurel	Introducida	Árbol	18 m
Lauraceae	*Nectandra globosa*	Laurel negro	Nativa	Árbol	25 m
Lauraceae	*Nectandra membranácea**	Laurel	Nativa	Árbol	10 m
Lauraceae	*Nectandra reticulata*	Aguacatillo	Nativa	Árbol	15 m
Lauraceae	*Ocotea oblonga**	Laurel	Nativa	Árbol	11 m
Lauraceae	*Persea americana**	Aguacate	Cultivo	Árbol	3 m
Lauraceae	*Persea caerulea**	Aguacatillo	Nativa	Árbol	5 m
Lauraceae	*Persea rigens*	Laurel Piedro	Nativa	Árbol	30 m
Lecythidaceae	*Cariniana pyriformis*	Papelillo	Nativa	Árbol	50 m
Lythraceae	*Lafoensia acuminata*	Guayacán	Nativa	Árbol	30 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Magnoliaceae	*Magnolia gilbertoi*	Caña bravo	Endemica	Árbol	25 m
Malvaceae	*Heliocarpus americanus**	Balso blanco	Nativa	Árbol	12 m
Malvaceae	*Ochroma pyramidale**	Balso	Nativa	Árbol	14 m
Melastomataceae	*Miconia caudata**	Punta de lanza	Nativa	Arbusto	4 m
Melastomataceae	*Miconia notabilis*	Niguito	Nativa	Árbol	6 m
Melastomataceae	*Pleroma urvilleanum**	Nazareno	Ornamental	Epifita	3 m
Meliaceae	*Cedrela odorata**	Cedro rosado	Nativa	Árbol	14 m
Meliaceae	*Trichilia pallida*	Amargo	Nativa	Árbol	12 m
Moraceae	*Artocarpus altillis**	Árbol del pan	Ornamental	Árbol	13 m
Moraceae	*Clarisia biflora**	Lechudo	Nativa	Árbol	12 m
Moraceae	*Ficus americana**	Higueron	Nativa	Árbol	3 m
Moraceae	*Ficus máxima**	Higuerón	Nativa	Árbol	12 m
Moraceae	*Ficus obtusifolia**	Higuerón	Nativa	Árbol	12 m
Moraceae	*Ficus pallida**	Higo	Nativa	Árbol	14 m
Moraceae	*Ficus pertusa**	Higuerón	Nativa	Árbol	10 m
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Niguito	Nativa	Liana	12 m
Musaceae	*Musa paradisiaca**	Plátano	Cultivo	Árbol	1.7 m
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis**	Eucalipto	Ornamental	Árbol	22 m
Myrtaceae	*Eucalyptus cinerea*	Eucalipto	Ornamental	Árbol	12 m
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	Introducida	Árbol	55 m
Myrtaceae	*Eugenia sp.**	Eugenia	Ornamental	Árbol	3 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Myrtaceae	*Melaleuca viminalis**	Eucalipta	Ornamental	Árbol	6 m
Myrtaceae	*Myrcia sp.**	Arrayan	Nativa	Árbol	6 m
Myrtaceae	*Psidium guajava**	Guayaba	Cultivo	Árbol	3 m
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarroso	Introducida	Palma	10 m
Myrtaceae	*Syzygium paniculatum**	Pomarroso	Ornamental	Árbol	4 m
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra**	Veranera	Ornamental	Enredadera	2 m
Oleaceae	*Fraxinus chinensis*	Urapan	Introducida	Árbol	25 m
Oleaceae	*Fraxinus uhdei**	Urapán	Nativa	Árbol	7 m
Orchidaceae	*Habenaria monorrhiza*	Orquidea	Nativa	Hérbacea	1,2 m
Papaveraceae	*Bocconia frutescens**	Trompeto	Nativa	Árbol	3 m
Pinaceae	*Pinus oocarpa*	Pino Oocarpa	Introducida	Árbol	25 m
Pinaceae	*Pinus patula*	Pino Pátula	Introducida	Árbol	30 m
Piperaceae	*Piper aduncum**	Cordoncillo	Nativa	Árbol	7 m
Piperaceae	*Piper auritum**	Cordoncillo	Nativa	Árbol	5 m
Piperaceae	*Piper crassinervium**	Cordoncillo	Nativa	Arbusto	3 m
Piperaceae	*Piper umbellatum**	Cordoncillo	Nativa	Arbusto	1 m
Poaceae	*Bambusa vulgaris**	Bambú dorado	Ornamental	Hierba	16 m
Poaceae	*Guadua angustifolia**	Guadua	Nativa	Hérbacea	22 m
Podocarpaceae	*Prumnopitys harmsiana**	Pino real	Nativa	Árbol	15 m
Polygonaceae	*Triplaris americana*	Guacamayo	Nativa	Árbol	25 m
Polypodiaceae	*Pleopeltis murorum**	Helecho	Nativa	Árbol	0.3 m
Rosaceae	*Eryobotrya japónica**	Níspero Japón	Ornamental	Árbol	3 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Rosaceae	*Prunus amygdalus*	Almendro	Introducida	Árbol	10 m
Rosaceae	*Prunus carolinae**	Trunco	Endémica	Árbol	12 m
Rubiaceae	*Coffea arabica**	Café Castilla	Cultivo	Arbusto	3 m
Rubiaceae	*Hamelia patens**	Bencenuco	Ornamental	Árbol	3 m
Rutaceae	*Citrus aurantiifolia*	Lima Ácida	Introducida	Árbol	8 m
Rutaceae	*Citrus ps.**	Limón	Cultivo	Árbol	4 m
Rutaceae	*Swinglea glutinosa**	Suingle	Ornamental	Arbusto	3 m
Sapindaceae	*Cupania sp.**	Guacharaco	Nativa	Árbol	5 m
Siparunaceae	*Siparuna aspera**	Huevas de mono	Nativa	Árbol	4 m
Solanaceae	*Brugmansia arborea**	Borrachero	Ornamental	Árbol	3 m
Solanaceae	*Brunfelsia grandiflora**	Monacá	Ornamental	Arbusto	2 m
Solanaceae	*Cestrum arboreum**	Tinto	Nativa	Árbol	6 m
Solanaceae	*Solanum aphyodendron**	Zopilote	Nativa	Árbol	3 m
Solanaceae	*Solanum betaceum*	Tomate de Árbol	Introducida	Arbusto	7 m
Solanaceae	*Solanum circinatum**	Tomate de árbol	Nativa	Árbol	3 m
Solanaceae	*Solanum ovalifolium**	Chucho negro	Nativa	Árbol	5 m
Solanaceae	*Solanum sycophanta**	Tachuelo	Nativa	Arbusto	1 m
Urticaceae	*Boehmeria caudata**	Hierba jaguar	Nativa	Árbol	3 m
Urticaceae	*Cecropia angustifolia**	Yarumo Negro	Nativa	Árbol	11 m
Urticaceae	*Cecropia peltata*	Yarumo	Nativa	Árbol	25 m
Urticaceae	*Cecropia telenitida**	Yarumo blanco	Nativa	Árbol	17 m
Urticaceae	*Pourouma bicolor**	Uva caimarona	Nativa	Arbusto	14 m
Urticaceae	*Urera baccifera**	Pringamosa	Nativa	Árbol	2 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Urticaceae	*Urera caracasana**	Pringamosa	Nativa	Arbusto	3 m
Verbenaceae	*Lantana cámara**	Lantana	Nativa	Arbusto	1 m

1: SIB Colombia; 2: Catalogo virtual de flora del Valle de Aburrá; 3: Inaturalist; 4: AMSPRH Cuenca alta y media del Otún; 5: POMCA La Vieja, 2018; 6: PM-Santuario de Flora y Fauna Otún Quinbaya, 2018; * Registro en campo.

- **Composición y tipo de registros de especies vegetales:**

Respecto a la composición de las familias de especies vegetales registradas en la microcuenca Tinajas, la mayor representatividad es para la familia Fabaceae con un 12% (23 especies), seguida de Arecaceae y Lauraceae con un 10% (10 especies cada una), Myrtaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae y Anacardiaceae con no menos del 3% (>5 especies) y las demás familias con menos de 5 especies reportadas (**Figura 15**).

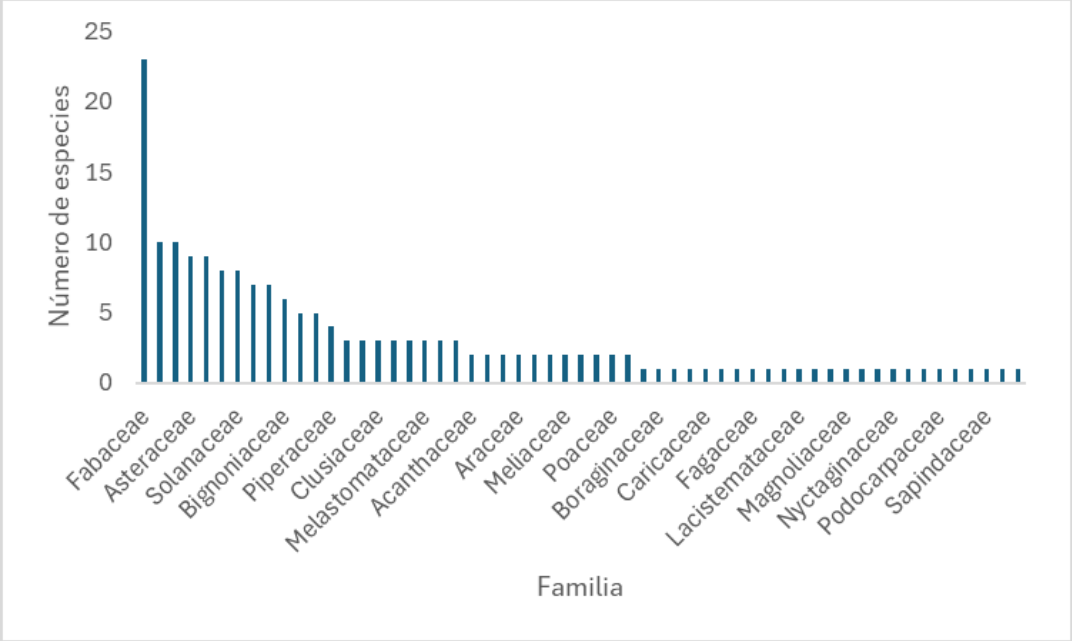


Figura 15 Riqueza de especies vegetales en cada familia registrada en Tinajas.
Fuente: Elaboración propia

- **Especies endémicas y/o amenazadas y/o de valor comercial:**

En relación con el interés ecológico de las especies de la microcuenca Tinajas, se encontró un total de 116 especies nativas, 4 endémicas, 39 ornamentales, 16 introducidas y 9 cultivadas. Las especies endémicas reportadas fueron Oreopanax cecropifolius (Mano de oso), con 10 individuos reportados en campo **(Figura 16**), Aegiphila truncata (Tabaquillo) (**Figura 17**), se encuentra al interior de los bosques en diferentes estados de sucesión natural, además de algunas orillas de carreteras o caminos (Higuita et al., 2014).

Adicionalmente, se identificó la presencia de Magnolia gilbertoi (caña brava), especie arbórea endémica de Colombia, asociada principalmente a bosques andinos y subandinos bien conservados. Esta especie se caracteriza por su porte arbóreo alto y su aporte significativo a la estructura vertical del bosque, desempeñando un papel clave en la estabilidad del dosel y en la regulación microclimática de los ecosistemas ribereños (Quintero-Vallejo et al., 2010).



Figura 16 Oreopanax cecropifolius
Foto: Jorge L. Peña en iNaturalist



Figura 17 Aegiphila truncata
Foto: Jorge L. Peña en iNaturalist

- **Nuevos registros de especies vegetales para el área de influencia directa:**

Para el muestreo de la microcuenca Tinajas, se registraron 102 especies nuevas que no estaban reportadas en la bibliográfica consultada, además de estas especies 61 son nativas, algunos ejemplos son, Dendropanax macrophyllus (Hoja ancha), Bactris gasipaes (Corozo), Tournefortia scabrida (Guácimo blanco), Erythrina fusca (Cachimbo), Samanea saman (Samán), Heliconia latispatha (Heliconia), Heliocarpus americanus (Balso blanco), Cedrela odorata (Cedro rosado), Ficus obtusifolia (Higueron), Siparuna aspera (Huevas de mono), entre otros. Esto evidencia la importancia de realizar caracterizaciones vegetales actualizadas de cada zona de interés, ya que permite identificar la presencia de especies no documentadas para la zona y estos hallazgos contribuyen al conocimiento de la biodiversidad local y promueven las estrategias de conservación, restauración y manejo del ecosistema.

Entre las especies de mayor relevancia en la zona son, Dendropanax macrophyllus (Hoja ancha) y Erythrina fusca (cachimbo), usadas comúnmente en restauración ecológica como especies nativas pioneras o en cercas vivas, para el mantenimiento y conservación de fuentes de agua y recuperación de áreas erosionadas (Fernández, 2010). ambas especies solo fueron identificadas en campo en la zona de estudio. Así mismo, la presencia de especies pioneras y secundarias tempranas como Cecropia telenitida, Heliocarpus americanus y Miconia caudata evidencia procesos activos de sucesión ecológica, fundamentales para la recuperación funcional de los ecosistemas.

- **Categorización de vulnerabilidad por UICN (2025-2) y CITIES (2022):**

Se evaluó el estado de conservación de las especies de la microcuenca Tinajas, por medio de dos referentes, la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y el Apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). En total se reportan 16 especies con algún grado de vulnerabilidad en alguno de los referentes.

Según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), se reportan 5 especies con categoría casi amenazado, 5 en vulnerable, 5 en peligro y 1 extinta en estado salvaje Brugmansia arborea (Borrachero) (**Tabla 3**). De estas especies 7 son nativas y 4 fueron reportadas en campo, estas son, Ceroxylon alpinum (Palma de cera), Juglans neotropica (Cedro negro), Cedrela odorata (Cedro) y Prumnopitys harmsian (Pino real). Cabe resaltar que, estas últimas tres especies son ampliamente utilizadas por su madera de alta calidad, lo que la ha convertido en una de las más explotadas a nivel comercial y, por ende, en una de las más afectadas por la tala indiscriminada y la pérdida de hábitat. Sin embargo, Cedrela odorata, es una especie pionera para la regeneración, ayudando al establecimiento de otras especies vegetales en diferentes etapas sucesionales, lo que indica que el sitio aún mantiene condiciones propicias para la regeneración natural.

Según CITIES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) aparte del Cedro, dos especies están clasificadas dentro del apéndice II, para especies que podrían estar en peligro si su comercio no es regulado, estas son el Handroanthus chrysanthus (Guayacán amarillo) y Tabebuia rosea (Guayacán rosado). Ambas especies son nativas y cultivadas, sin embargo, solo Tabebuia rosea fue registrada en campo. La presencia de esta especie en el área de estudio es un indicador positivo, ya que evidencia las condiciones ambientales adecuadas para su establecimiento y regeneración. Esta especie, además de su valor ornamental y maderable, desempeña un papel ecológico clave en la provisión de sombra, la fijación de carbono y la oferta de hábitat y alimento para diversas especies de fauna (González-Hernández et al., 2018).

Tabla 3 Lista de especies en la microcuenca Tinajas con su estado de conservación.

Familia	Especie	Nombre común	UICN	CITIES
Arecaceae	*Adonidia merrillii*	Palma de navidad	VU	NE
Arecaceae	*Ceroxylon alpinum*	Palma de cera	EN	NE
Arecaceae	*Chrysalidocarpus lutescens*	Palma areca	NT	NE

Familia	Especie	Nombre común	UICN	CITIES
Arecaceae	*Dypsis lutescens*	Palma Areca	NT	NE
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacan amarillo	VU	II
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Gualanday	VU	NE
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Guayacán rosado	NE	II
Juglandaceae	*Juglans neotropica*	Cedro Negro	EN	NE
Lamiaceae	*Tectona grandis*	Teca	EN	NE
Lauraceae	*Aniba perutilis*	Comino crespo	VU	NE
Lecythidaceae	*Cariniana pyriformis*	Papelillo	NT	NE
Magnoliaceae	*Magnolia gilbertoi*	Caña bravo	EN	NE
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro rosado	VU	II
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto	NT	NE
Podocarpaceae	*Prumnopitys harmsiana*	Pino real	NT	NE
Solanaceae	*Brugmansia arborea*	Borrachero	EW	NE

NT: Casi amenazado; VU: Vulnerable; EN: En peligro; EW: Extinto en estado silvestre; II: Apéndice CITIES; NE: no evaluado

Los resultados obtenidos constituyen un insumo clave para el conocimiento de la vegetación presente en el área de estudio, especialmente considerando la limitada información de que documenten de manera detallada la composición florística de la microcuenca Tinajas y la presencia de especies de interés para la conservación. Por lo que, se reconoce que es necesario complementar esta información con estudios más amplios que analicen la dinámica poblacional, los procesos de regeneración natural y la influencia de las actividades antrópicas sobre la biodiversidad de la microcuenca, con el fin de identificar áreas prioritarias para la conservación y manejo.

6.1.1.5 Altura media del dosel (H)

A partir de la búsqueda bibliográfica y la caracterización vegetal in situ, se seleccionaron las especies con mayor valor de importancia ecológica (IVI), teniendo en cuenta que la microcuenca Tinajas se encuentra dentro de una misma zona de vida (bmh-PM).

La altura media del dosel (H) de las especies vegetales ribereñas en la microcuenca Tinajas fue de 21.2 metros, la especie Cordia alliodora (Nogal cafetero), fue el Árbol de mayor altura promedio registrado en la zona 26 metros (**Tabla 4**).

Tabla 4 Especies con mayor IVI en la microcuenca Tinajas.

Familia	Especie	Nombre común	Altura promedio (m)
Cordiaceae	*Cordia alliodora*	Nogal cafetero	26
Urticaceae	*Cecropia angustifolia*	Yarumo negro	25
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Guayacán rosado	25
Asteraceae	*Montanoa quadrangularis*	Arbol loco	18
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea*	Nacedero	12

Dado que la microcuenca Tinajas se encuentra íntegramente dentro de una única zona de vida (bmh-PM) **Figura 18**, y considerando loas aspectos de análisis establecidos para el componente ecosistémico en la Guía Técnica (MADS, 2018), la altura media del dosel (H) fue estimada como un valor representativo único para la vegetación riparia de la microcuenca.

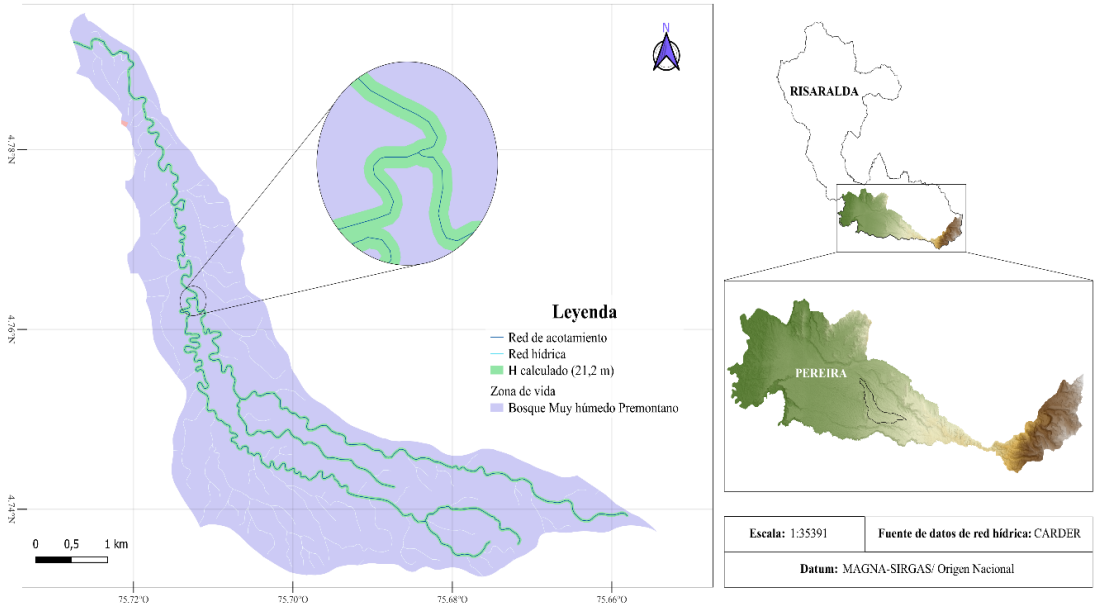


Figura 18. Mapa salida del H (altura media del dosel) de 21.2 m de la microcuenca Tinajas.
Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Quebrada Gato Negro

En este sitio la zona de vida reportada según sus niveles de precipitación, temperatura y humedad es de Bosque Húmedo Premontano (bh-PM), estas zonas son definidas en gran parte del eje cafetero en Colombia en la región andina, debido a su clima cálido y apto para el cultivo de café. Aunque gran parte del territorio de la microcuenca se ha destinado a la caficultura y ganadería, persisten parches de bosque secundario y rastrojos altos, los cuales actúan como corredores biológicos vitales para la biodiversidad de diferentes especies de la región.

En estos remanentes de vegetación se registra la presencia de especies arbóreas características de los ecosistemas premontanos, tales como yarumo (Cecropia), guamos y laureles, así como especies típicamente asociadas a los cuerpos de agua, entre ellas nacedero, carbonero e higuerón. En conjunto, esta vegetación contribuye a la complejidad estructural y funcional del ecosistema ribereño, favoreciendo procesos de regulación, estabilidad y conectividad ecológica a lo largo del sistema fluvial (Guevara & Reinoso, 2008).

En este contexto, la vegetación riparia asociada a la microcuenca Gato Negro constituye un elemento clave para la funcionalidad ecológica del sistema fluvial. Por lo tanto, el presente informe aborda el componente ecosistémico del proceso de acotamiento de la ronda hídrica, enfocándose en el cálculo de la altura media del dosel (H) como variable estructural de la vegetación ribereña, en coherencia con el enfoque funcional y ecosistémico establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la delimitación de rondas hídricas (MADS, 2018).

6.1.2.1 Características área de estudio

La microcuenca Gato Negro se localiza en el corregimiento de Combia, jurisdicción del municipio de Pereira, principalmente en la vereda Alto Erazo. Este sector del territorio se caracteriza por una alta importancia ambiental, debido a la presencia de múltiples corrientes hídricas de carácter natural que drenan hacia el río Otún, uno de los sistemas hídricos más relevantes del municipio. Por lo tanto, la microcuenca Gato Negro constituye un sistema lótico de interés para la conservación y la gestión ambiental, al formar parte de este sistema hidrográfico y aportar a la conectividad hidrológica y ecológica de la región.

Para la caracterización de la vegetación asociada a la microcuenca, se consideró la zona de vida definida bajo el sistema de clasificación de Holdridge, la cual corresponde a Bosque Húmedo Premontano (bh-PM) (**Figura 19**). Esta zonificación bioclimática fue empleada como marco ecosistémico de referencia para el análisis de la estructura de la vegetación de ribera y para la estimación de la altura media del dosel (H), en concordancia con los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia.

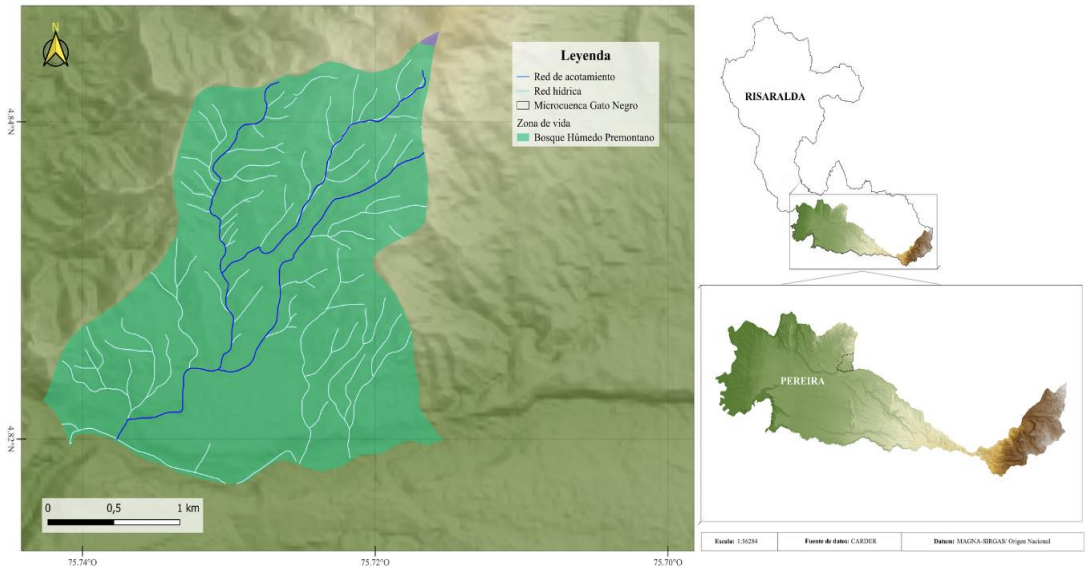


Figura 19 Microcuenca Gato Negro con la zona de vida definida Bh-PM (Bosque húmedo Premontano).

Fuente: Elaboración propia

En el caso de las coberturas de la tierra de la microcuenca Gato negro, se componen por Tejido urbano continuo, mosaico de cultivos (café), pastos y espacios naturales, además de contar con una zona de extracción minera en la parte que conecta con el parque industrial en Pereira. Todas estas variaciones en la cobertura influyen directamente en la dinámica hidrológica de la microcuenca, modificando procesos como la infiltración, la escorrentía superficial y la recarga de acuíferos. Sin embargo, este análisis espacial permitió identificar fragmentos de vegetación riparia importantes para el acotamiento de rondas hídricas de acuerdo con el componente ecosistémico definido en la Guia técnica, para el cálculo del H (altura media del dosel) (**Figura 20**).

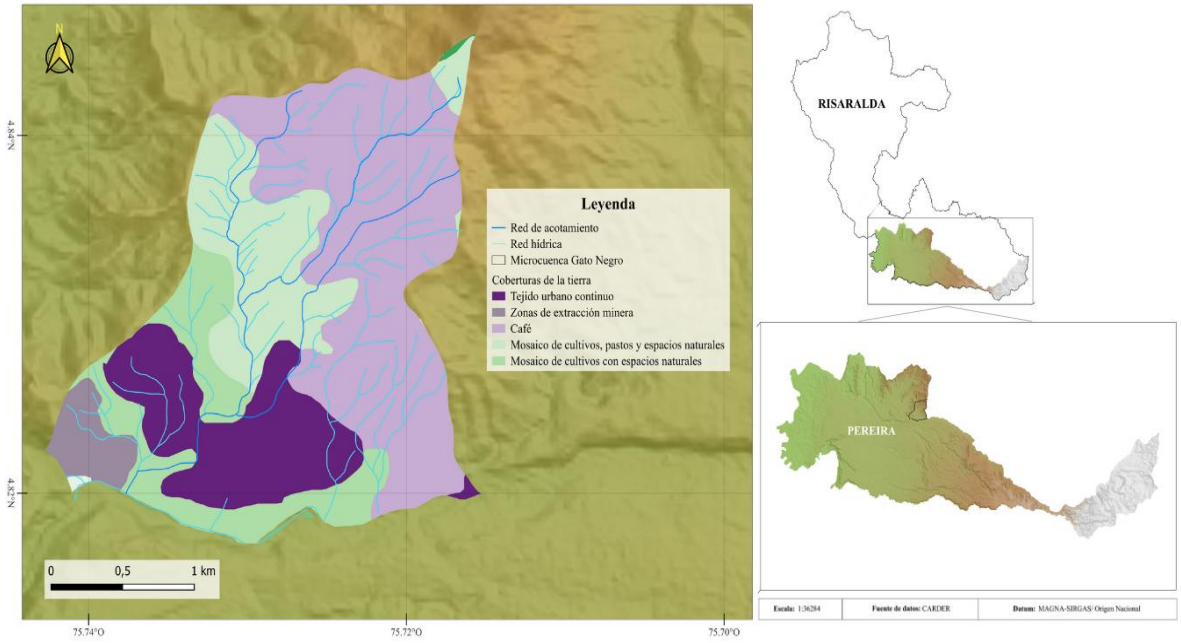


Figura 20 Coberturas de la tierra Microcuenca Gato Negro.
Fuente: Elaboración propia

6.1.2.2 Registro de la vegetación Riparia

6.1.2.2.1 Revisión información secundaria

Para la caracterización vegetal de la microcuenca Gato Negro se llevó a cabo dos fases. La primera consistió en la búsqueda y recopilación de información secundaria publicada sobre la zona en general. Esta revisión bibliográfica incluyó fuentes científicas y académicas, como revistas indexadas, repositorios y bibliotecas digitales, entre ellas Scopus, Agrosavia, Agroexplora, Global Plants y Scielo. También se consultaron buscadores bibliográficos como Google Scholar, así como literatura gris, incluyendo tesis publicadas, notas científicas, informes técnicos, boletines y documentos elaborados por corporaciones regionales como la CARDER, tales como, POT, PGAR, POMCA, entre otros.

6.1.2.2.2 Fase de campo

La segunda fase consistió en trabajo de campo donde se realizó un muestreo y reconocimiento de especies vegetales de mayor porte (Diámetro >10cm y altura >3m), según la Guía Técnica (MADS, 2018). La actividad en campo se realizó por medio de una búsqueda libre de especies vegetales, esta metodología exploratoria es utilizada para el reconocimiento y registro de la flora en un área determinada sin el uso de parcelas fijas (Villarreal et al., 2004). Esta estrategia permite identificar una mayor diversidad de especies, especialmente en ecosistemas heterogéneos, al recorrer el área de estudio sin restricciones espaciales específicas. Lo cual es útil en áreas donde no se dispone de información previa detallada y se busca maximizar la detección de especies en un corto período de tiempo (**Figura 21**).

Además de esto, el muestreo se realizó en todo el polígono de delimitación de la microcuenca, buscando abarcar todas las coberturas riparias posibles dentro de la zona de vida definida para Gato Negro (**Figura 22**).



Figura 21 Jornada de caracterización vegetal, microcuenca Gato Negro.
Fuente: Elaboración propia

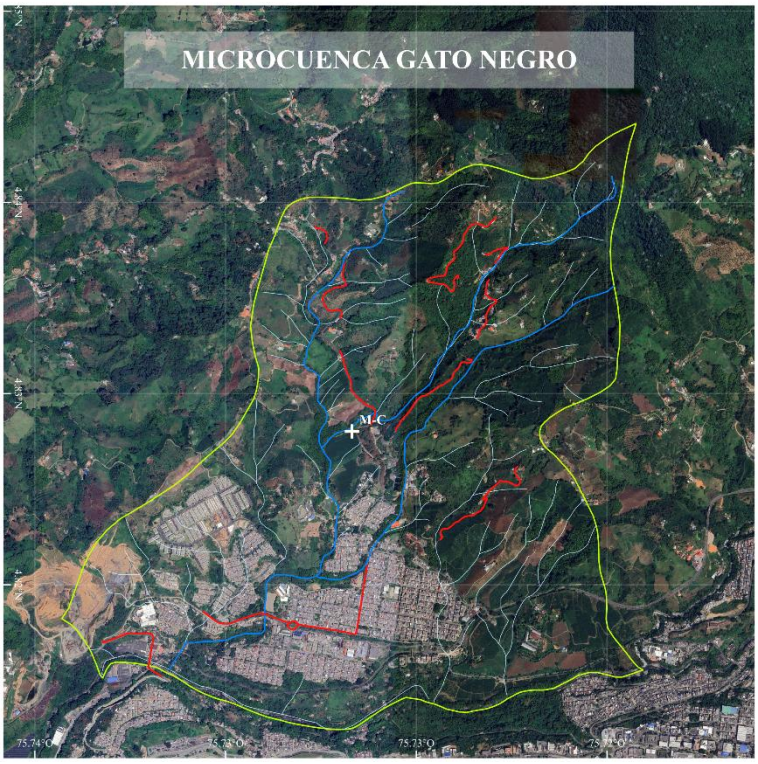


Figura 22 Recorridos para muestrear la vegetación riparia en la microcuenca Gato Negro; M-C: muestreo a distancia por restricciones del área para acceder.
Fuente: Elaboración propia

6.1.2.3 Cálculo de la altura media del dosel (H)

El cálculo de la altura media del dosel (H) se realizó como una medida estructural de la vegetación riparia asociada a la microcuenca Gato Negro. Esta vegetación desempeña un papel fundamental como indicador de la funcionalidad ecológica del ecosistema ribereño, en este sentido, la altura del dosel constituye una variable integradora que permite aproximarse al estado de conservación y a la capacidad funcional de la franja de vegetación asociada al cauce.

La altura (H), representa el dosel medio de una comunidad vegetal, su cálculo busca caracterizar la vegetación nativa que exista o haya existido en una cuenca, lo cual permite delimitar una faja que busca establecer, mantener o inducir las condiciones para el desarrollo de comunidades animales y vegetales de un ecosistema en particular (MADS, 2018). La altura (H) de la microcuenca Gato Negro, se determinó a partir tanto de la búsqueda de información secundaria como de muestreo en campo.

Con lo cual, se realizó la selección de las especies más representativas, teniendo como criterio aquellas con mayor índice de valor de importancia (IVI). Para finalmente priorizar entre cuatro o cinco especies por zona de vida, permitiendo con esto calcular la altura media del dosel (H) en metros, como una aproximación a los bosques nativos del área para cada ecosistema (MADS, 2018).

6.1.2.4 Resultados y discusión

6.1.2.4.1 Caracterización vegetal

Se encontraron un total de 30 especies registradas para la microcuenca Gato Negro, en diferentes documentos técnicos, bases de datos y demás. Mientras que para el trabajo en campo se registraron en total 92 especies, de las cuales 78 no se encontraban registradas en la revisión bibliográfica. además de esto, de las especies registradas en campo, 54 son nativas, 31 ornamentales y 7 cultivadas (**Tabla 5**).

Entre las especies nativas se destacan Cedrela odorata (Cedro rosado), Erythrina poeppigiana (Cambulo), Croton mutisianus (Drago), Calliandra pittieri (Carbonero blanco) y Toxicodendron striatum (Manzanillo), además de algunas epífitas, helechos arbóreos y herbáceas.

Tabla 5 Registro de especies vegetales reportadas en la microcuenca Gato Negro.

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Acanthaceae	*Justicia carnea**	Justicia	Ornamental	Arbusto	2 m
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea**	Nacedero	Nativa	Árbol	8 m
Anacardiaceae	*Mangifera indica**	Mango	Cultivo	Árbol	6 m
Anacardiaceae	*Toxicodendron striatum**	Manzanillo	Nativa	Árbol	10 m
Apocynaceae	*Tabernaemontana sp.**	Jazmín de leche	Nativa	Árbol	5 m
Araucariaceae	*Araucaria excelsa**	Araucaria	Ornamental	Árbol	29 m
Arecaceae	*Adonidia merrillii**	Palma de navidad	Ornamental	Palma	2 m
Arecaceae	*Archontophoenix alexandrae**	Palma Alexandra	Ornamental	Palma	6 m
Arecaceae	*Carludovica palmata**	Palmicho	Nativa	Hierba	1 m
Arecaceae	*Ceroxylon alpinum**	Palma de cera	Ornamental	Árbol	12 m
Arecaceae	*Dypsis lutescens*	Palma Areca	Introducida	Palma	10 m
Arecaceae	*Roystonea regia**	Palma botella	Ornamental	Palma	9 m
Arecaceae	*Syagrus sancona**	Zancona	Ornamental	Palma	12 m
Asparagaceae	*Cordyline fruticosa**	Cordyline	Ornamental	Arbusto	4 m
Asparagaceae	*Dracaena sp.**	Dólar	Ornamental	Arbusto	4 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Asteraceae	*Baccharis pedunculata**	Chilca	Nativa	Arbusto	1.8 m
Asteraceae	*Chromolaena sp.**	Crucetillo	Nativa	Arbusto	2.7 m
Asteraceae	*Lepidaploa canescens**	Flor de borla	Nativa	Árbol	2 m
Asteraceae	*Liabum asclepiadeum**	No registra	Nativa	Arbusto	2 m
Asteraceae	*Montanoa quadrangularis*	Arboloco	Nativa	Árbol	20 m
Asteraceae	*Smallanthus riparius**	Yacón	Nativa	Árbol	1.9 m
Asteraceae	*Verbesina nudipes**	Camargo	Nativa	Árbol	3 m
Asteraceae	*Vernonanthura patens**	Tuete	Nativa	Arbusto	3 m
Bignoniaceae	*Handroanthus sp.**	Guayacán amarillo	Nativa	Árbol	15 m
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia*	Gualanday	Nativa	Árbol	25 m
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia**	Guayacán morado	Ornamental	Árbol	10 m
Bignoniaceae	*Spathodea campanulata**	Tulipán africano	Ornamental	Árbol	8 m
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacán amarillo	Nativa	Árbol	35 m
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea**	Guayacán rosado	Nativa	Árbol	15 m
Bignoniaceae	*Tecoma stans**	Fresnillo	Ornamental	Árbol	6 m
Cannabaceae	*Trema micranthum**	Zurrumbo	Nativa	Árbol	14 m
Caricaceae	*Carica papaya**	Papayo	Cultivo	Árbol	6 m
Chrysobalanaceae	*Licania tomentosa**	Oití	Ornamental	Árbol	5 m
Combretaceae	*Terminalia catappa**	Almendro	Ornamental	Árbol	7 m
Cordiaceae	*Cordia alliodora**	Nogal cafetero	Nativa	Árbol	22 m
Cupressaceae	*Cupressus ps.**	Ciprés	Ornamental	Árbol	3 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Cyatheaceae	*Cyathea horrida**	Sarro	Nativa	Helecho	1 m
Cyatheaceae	*Sphaeropteris quindiuensis**	Helecho arborescente	Nativa	Helecho arbóreo	6 m
Euphorbiaceae	*Acalypha platyphylla**	Aguanoso	Nativa	Arbusto	2 m
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia**	Canelito	Nativa	Árbol	1 m
Euphorbiaceae	*Croton mutisianus**	Drago	Nativa	Árbol	19 m
Euphorbiaceae	*Euphorbia cotinifolia**	Liberal	Ornamental	Árbol	3 m
Euphorbiaceae	*Euphorbia pulcherrima**	Euforbia	Ornamental	Arbusto	2 m
Euphorbiaceae	*Tetrorchidium rubrivenium**	Arenillo	Nativa	Árbol	7 m
Fabaceae	*Acacia mangium*	Acacia mangium	Introducida	Árbol	30 m
Fabaceae	*Albizia carbonaria*	Carbonero	Nativa	Árbol	30 m
Fabaceae	*Bauhinia kalbreyeri*	Casco de vaca	Introducida	Árbol	18 m
Fabaceae	*Bauhinia picta**	Casco de vaca	Ornamental	Árbol	12 m
Fabaceae	*Caesalpinia pluviosa*	Acacia amarilla	Introducida	Árbol	16 m
Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima**	Clavellino	Ornamental	Árbol	2 m
Fabaceae	*Calliandra pittieri**	Carbonero blanco	Nativa	Árbol	6 m
Fabaceae	*Cenostigma pluviosum**	Acacia	Ornamental	Árbol	7 m
Fabaceae	*Erythrina edulis**	Chachafruto	Nativa	Árbol	4 m
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana**	Cambulo	Nativa	Árbol	12 m
Fabaceae	*Erythrina rubrinervia**	Chocho	Nativa	Árbol	1 m
Fabaceae	*Gliricidia sepium**	Mataratón	Ornamental	Árbol	4 m
Fabaceae	*Inga edulis**	Guamo	Nativa	Árbol	12 m
Fabaceae	*Leucaena leucocephala**	Leucaena	Ornamental	Árbol	6 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Fabaceae	*Pithecellobium dulce**	Payandé	Nativa	Árbol	11 m
Fabaceae	*Pseudosamanea carbonaria**	Pisquín carbonero	Nativa	Árbol	26 m
Fabaceae	*Samanea saman**	Sama	Nativa	Árbol	7 m
Fabaceae	*Schizolobium parahyba**	Tambor	Ornamental	Árbol	10 m
Fabaceae	*Senna reticulata**	Majagual	Nativa	Árbol	7 m
Fabaceae	*Senna spectabilis*	Vainillo	Nativa	Árbol	20 m
Gesneriaceae	*Kohleria inaequalis*	Coleria	Nativa	Hérbacea	0 m
Heliconiaceae	*Heliconia griggsiana**	Heliconia	Ornamental	Hierba	5 m
Lauraceae	*Ocotea oblonga**	Laurel	Nativa	Árbol	10 m
Lauraceae	*Persea americana**	Aguacate	Cultivo	Árbol	7 m
Lauraceae	*Persea rigens*	Laurel Piedro	Nativa	Árbol	30 m
Lecythidaceae	*Cariniana pyriformis*	Papelillo	Nativa	Árbol	50 m
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Mapajo, ceiba	Nativa	Árbol	70 m
Malvaceae	*Heliocarpus americanus**	Balso blanco	Nativa	Árbol	14 m
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis**	Flor San Joaquín	Ornamental	Arbusto	2 m
Malvaceae	*Ochroma pyramidale**	Balso negro	Nativa	Árbol	11 m
Malvaceae	*Theobroma cacao**	Cacao	Cultivo	Árbol	1.6 m
Melastomataceae	*Miconia caudata**	Niguito	Nativa	Árbol	3 m
Melastomataceae	*Pleroma urvilleanum**	Nazareno	Ornamental	Arbusto	1.7 m
Meliaceae	*Cedrela odorata**	Cedro rosado	Nativa	Árbol	7 m
Moraceae	*Ficus elastica**	Árbol que camina	Ornamental	Árbol	12 m
Moraceae	*Ficus obtusifolia**	Higuerón	Nativa	Árbol	15 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Moraceae	*Ficus pallida**	Higo	Nativa	Árbol	10 m
Moraceae	*Ficus tonduzii**	Higuerón	Nativa	Árbol	7 m
Musaceae	*Musa paradisiaca**	Plátano	Cultivo	Árbol	3 m
Myrtaceae	*Eucalyptus citriodora**	Eucalipto	Ornamental	Árbol	14 m
Myrtaceae	*Psidium guajava**	Guayabo	Cultivo	Árbol	7 m
Papaveraceae	*Bocconia frutescens**	Trompeto	Nativa	Árbol	2 m
Passifloraceae	*Passiflora coriacea**	Hoja murcielago	Nativa	Enredadera	2 m
Piperaceae	*Piper aduncum**	Cordoncillo	Nativa	Árbol	4 m
Piperaceae	*Piper auritum**	Cordoncillo	Nativa	Arbusto	5 m
Piperaceae	*Piper crassinervium**	Cordoncillo	Nativa	Arbusto	3 m
Poaceae	*Bambusa vulgaris**	Bambú dorado	Nativa	Hierba	1 m
Rosaceae	*Prunus amygdalus*	Almendro	Introducida	Árbol	10 m
Rubiaceae	*Cinchona pubescens**	Quina	Nativa	Árbol	9 m
Rubiaceae	*Coffea arabica*	Café Castilla	Introducida	Arbusto	3 m
Rubiaceae	*Hamelia patens**	Bencenuco	Ornamental	Arbusto	2 m
Rubiaceae	*Morinda citrifolia*	Fruta del diablo	Introducida	Arbusto	12 m
Rutaceae	*Citrus ps.**	Limón	Cultivo	Árbol	3 m
Rutaceae	*Swinglea glutinosa**	Suingle	Ornamental	Árbol	2 m
Sapindaceae	*Cupania sp.**	Guacharaco	Nativa	Árbol	9 m
Solanaceae	*Brunfelsia grandiflora**	Monacá	Ornamental	Arbusto	2 m
Solanaceae	*Cestrum ochraceum**	Tinto	Nativa	Árbol	2 m
Urticaceae	*Boehmeria caudata**	Hierba jaguar	Nativa	Árbol	3 m

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Hábitat	Altura
Urticaceae	*Cecropia angustifolia**	Yarumo negro	Nativa	Árbol	12 m
Urticaceae	*Pourouma bicolor**	Uva caimarona	Nativa	Árbol	21 m
Urticaceae	*Urera baccifera**	Pringamosa	Nativa	Árbol	1.7 m
Urticaceae	*Urera caracasana**	Pringamosa	Nativa	Árbol	4 m
Verbenaceae	*Citharexylum subflavescens*	Cajeto	Nativa	Árbol	20 m
Verbenaceae	*Lantana camara**	Lantana	Nativa	Arbusto	1.5 m

1: SIB Colombia; 2: Catalogo virtual de flora del Valle de Aburrá; 3: Inaturalist; 4: AMSPRH Cuenca alta y media del Otún; 5: POMCA La Vieja, 2018; 6: PM-Santuario de Flora y Fauna Otún Quinbaya, 2018; * Registro en campo.

- **Composición y tipo de registros de especies vegetales:**

En relación con la composición de las familias de especies vegetales registradas en la microcuenca Gato negro, la mayor representatividad es para la familia Fabaceae con un 18% (20 especies), seguida de Arecaceae y Asteraceae con un 7.3% (8 especies cada una), Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae y Urticaceae con no menos del 4.6% (>5 especies) y las demás familias con menos de 5 especies reportadas (**Figura 23**).

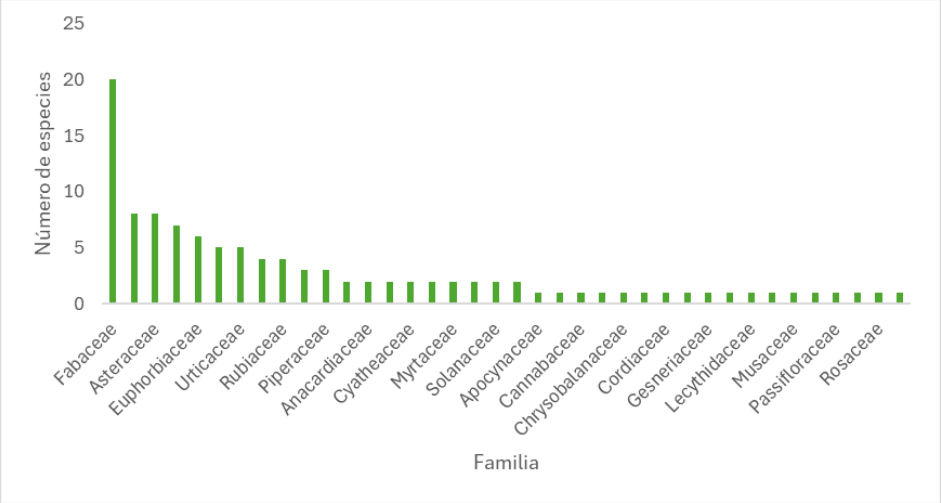


Figura 23 Riqueza de especies vegetales en cada familia registrada en Gato Negro.
Fuente: Elaboración propia

- **Especies endémicas y/o amenazadas y/o de valor comercial:**

De acuerdo con la importancia ecológica de las especies de flora presentes en la microcuenca Gato Negro, se encontró 62 especies nativas, 32 ornamentales, 7 introducidas y 7 cultivadas. De las especies nativas, se pueden resaltar, Sphaeropteris quindiuensis (Helecho arboreo), es una especie que solo se reportó en esta microcuenca, con aproximadamente 45 individuos, además este grupo vegetal es asociado tradicionalmente con ecosistemas mayormente conservados o poco intervenidos y cumplen una función reguladora del agua y de soporte del suelo (CORTOLIMA, 2023). además de reportar especies como Cordia alliodora (Nogal cafetero), Ocotea oblonga (Laurel) (**Figura 24**), Handroanthus chrysanthus (Guayacan amarillo) y Cecropia angustifolia (Yarumo negro) (**Figura 25**), especies de mayor porte utilizadas en procesos de restauración, ya que son pioneras en la regeneración de los bosques (Garcia-Velásquez et al., 2010).



Figura 24 Ocotea oblonga (Laurel).
Fuente: Propia

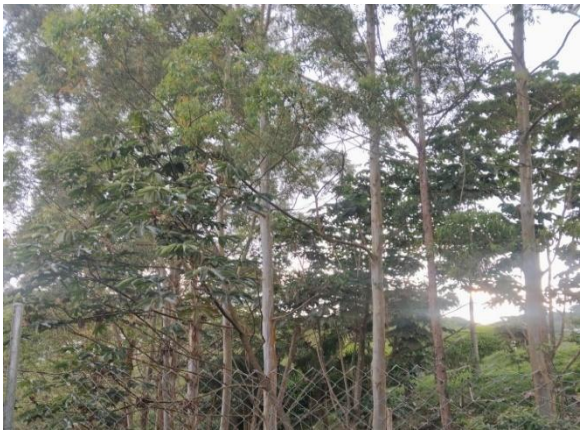


Figura 25 Cecropia angustifolia (Yarumo).
Fuente: Propia

- **Nuevos registros de especies vegetales para el área de influencia directa:**

En el muestreo de la microcuenca Gato Negro, se registraron 78 especies nuevas que no estaban reportadas en las referencias bibliográficas consultadas. Destacando que, de estos nuevos reportes, 53 son especies nativas, algunos ejemplos son, Toxicodendron striatum (Manzanillo), Lepidaploa canescens (Flor de borla), Smallanthus riparius (Yacon) **(Figura 26)**, Trema micranthum (Zurrumbo) (**Figura 27**), Inga edulis (Guamo) y Alchornea latifolia (Canelito), entre otros. Este resultado en campo refleja una alta representatividad de flora nativa en la microcuenca, lo cual es clave para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del ecosistema, dado que las especies nativas están mejor adaptadas a las condiciones locales y cumplen roles fundamentales en procesos ecológicos como la regulación hídrica, la estabilidad del suelo, la provisión de hábitat y alimento para la fauna, y la resiliencia frente a disturbios (Navarro-López et al., 2023).



Figura 26 Smallanthus riparius (Yacon).
Fuente: Propia



Figura 27 Trema micranthum (Zurrumbo).
Fuente: Propia

- **Categorización de vulnerabilidad por UICN (2025-2) y CITIES (2022):**

Se consideró el estado de conservación de las especies registradas en la microcuenca Gato Negro, por medio de dos diferentes referencias, la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y el Apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). En total se reportan 8 especies con algún grado de vulnerabilidad.

Según la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), se reportan 2 especies con categoría casi amenazado, 4 en vulnerable y 2 en peligro (**Tabla 6**). De estas especies 3 son nativas y solo una fue reportada en campo, Cedrela odorata (Cedro). Esta especie es altamente utilizada por su valor comercial en usos maderables, por lo que, se ha convertido en una de las especies más afectadas por la tala indiscriminada y perdida de hábitat. Cabe resaltar que esta especie pionera es de gran importancia para la regeneración y soporte del ecosistema, se puede encontrar en diferentes etapas sucesiones y en procesos de restauración, además, debido a su rápido crecimiento facilita el establecimiento de otras especies en el tiempo (Cardona-Plazas et al., 2025).

Según CITIES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) solo dos especies se reportan en el apéndice II, para especies que podrían estar en peligro si su comercio no es regulado. Estas son el Cedro y Handroanthus chrysanthus (Guayacán amarillo), sin embargo, esta última no fue reportada en campo.

Tabla 6 Lista de especies en la microcuenca Gato Negro con su estado de conservación.

Familia	Especie	Nombre común	UICN	CITIES
Arecaceae	*Adonidia merrillii*	Palma de navidad	VU	NE
Arecaceae	*Ceroxylon alpinum*	Palma de cera	EN	NE
Arecaceae	*Dypsis lutescens*	Palma Areca	NT	NE
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacán amarillo	VU	II
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Guayacán morado	VU	NE
Lecythidaceae	*Cariniana pyriformis*	Papelillo	NT	NE
Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro rosado	VU	II
Rubiaceae	*Coffea arabica*	Café variedad Castilla	EN	NE

NT: Casi amenazado; VU: Vulnerable; EN: En peligro; II: Apéndice CITIES; NE: no evaluado

Finalmente, este estudio refleja la alta relevancia ecológica de la vegetación riparia presente en la microcuenca Gato Negro, a pesar de la intervención antrópica asociado a actividades agrícolas, ganaderas y urbanas. Por ende, el registro de una mayor riqueza florística, con un predominio de especies nativas y la identificación de numerosos nuevos reportes para el área, refleja la capacidad del ecosistema para mantener procesos ecológicos funcionales, así como su potencial para la conservación y restauración ecológica a escala local.

6.1.2.5 Altura media del dosel (H)

Por medio de la búsqueda bibliográfica y la caracterización vegetal en la microcuenca Gato Negro, se seleccionaron las especies con mayor valor de importancia ecológica (IVI), teniendo en cuenta que dicha microcuenca se encuentra dentro de una misma zona de vida (bh-PM).

La altura media del dosel (H) de las especies vegetales ribereñas en la microcuenca Gato Negro fue de 19.4 metros, las especies Heliocarpus americanus (Balso blanco) y Cecropia angustifolia (Yarumo negro), fueron los Árboles de mayor altura promedio registrados en la zona (25 m cada uno). (Tabla 7)

Tabla 7 Especies con mayor IVI en la microcuenca Gato Negro.

Familia	Especie	Nombre común	Altura promedio (m)
Malvaceae	*Heliocarpus americanus*	Balso blanco	25

Familia	Especie	Nombre común	Altura promedio (m)
Urticaceae	*Cecropia angustifolia*	Yarumo negro	25
Anacardiaceae	*Toxicodendron striatum*	Manzanillo	20
Fabaceae	*Inga edulis*	Guamo	15
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea*	Nacedero	12

Dado que la microcuenca Gato Negro se encuentra íntegramente dentro de una única zona de vida (bh-PM), y considerando la escala de análisis establecida para el componente ecosistémico en la Guía Técnica, la altura media del dosel (H) fue estimada como un valor representativo único para la vegetación riparia de la microcuenca (**Figura 28**).

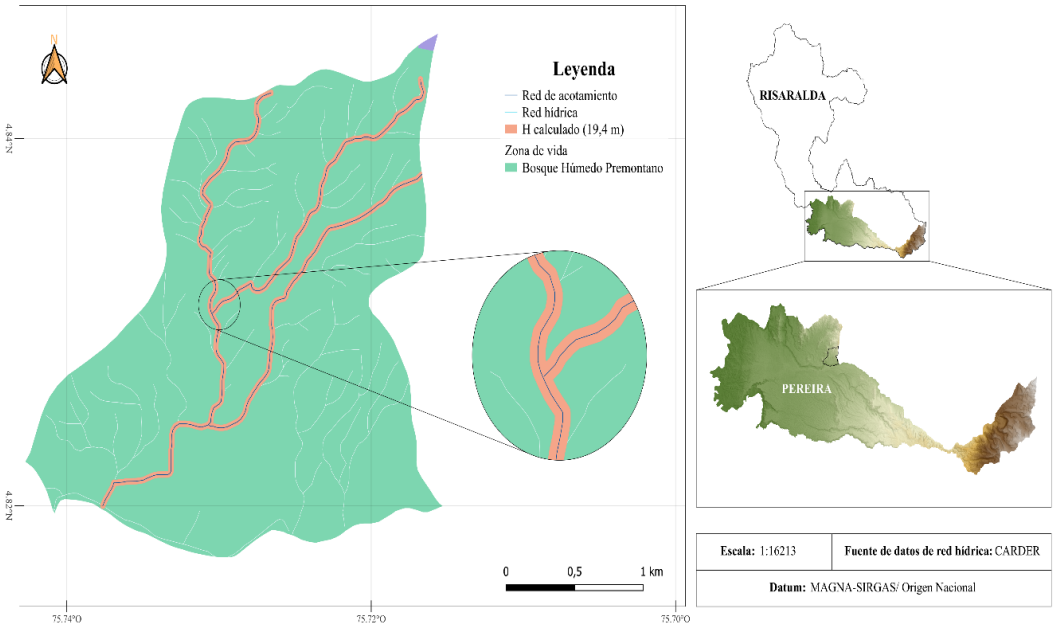


Figura 28 Mapa salida del H (altura media del dosel) de 19.4 m de la microcuenca Gato Negro.

Fuente: Elaboración propia

6.2 Componente geomorfológico

6.2.1 Quebrada Tinajas

6.2.1.1 Contexto geológico y geomorfológico regional de la quebrada Tinajas

La microcuenca de la quebrada Tinajas (sector medio–alto) se localiza en el flanco occidental de la Cordillera Central de Colombia y se desarrolla sobre el denominado Abanico o Glacis del Quindío- Risaralda, formalmente cartografiado como Formación Armenia por el Servicio Geológico Colombiano (SGC, 2025). Esta unidad corresponde a un sistema cuaternario poligenético de gran escala, integrado por depósitos volcánicos, volcaniclásticos y fluvio-torrenciales, generados a partir de la interacción entre actividad volcánica y procesos fluviales de alta energía. Desde el punto de vista geomorfológico, el abanico corresponde a un ambiente fluvial de piedemonte, caracterizado por superficies planas a suavemente onduladas que registran la superposición de sucesivos pulsos volcanosedimentarios y procesos de retrabajamiento hídrico.

Estos depósitos cuaternarios yacen en discordancia sobre un basamento compuesto por unidades ígneas, metamórficas y sedimentarias con edades entre el Cretácico y el Terciario. Este basamento se encuentra intensamente deformado y segmentado por un sistema complejo de fallas regionales, cuyo arreglo estructural está controlado principalmente por el Sistema de Fallas de Romeral, destacándose las fallas San Jerónimo, Silvia- Pijao y Cauca- Almaguer. La interacción entre tectónica activa y sedimentación volcaniclástica ha condicionado tanto la geometría del abanico como la organización de los drenajes actuales.

En términos morfodinámicos, el abanico puede subdividirse en tres grandes dominios: proximal, intermedio y distal. Cada uno presenta expresión topográfica y dinámica sedimentaria diferenciada, asociadas a variaciones en pendiente, energía de flujo y competencia hidráulica. Estos dominios responden a distintos ciclos de aporte sedimentario vinculados a fases de tectonismo, volcanismo y variabilidad climática cuaternaria. En términos generales, los sistemas montañosos presentan pendientes >10 %, ambientes torrenciales entre 4- 10 %, mientras que los cuerpos de abanico activo se desarrollan típicamente entre 1- 4 %, disminuyendo progresivamente hacia valores inferiores en sectores distales y planicies asociadas (Leopold, 1964).

La quebrada Tinajas nace aproximadamente a 1684 m s. n. m. dentro del cuerpo intermedio del abanico, desarrollando una microcuenca de 14.54 km² y un pendiente longitudinal promedio de 2.51 %, coherente con un sector medio- intermedio de abanico de piedemonte (**Figura 29**). El drenaje presenta una orientación predominante este–noroeste hasta confluir con la quebrada El Oso por debajo de los 1274 m s. n. m., lo que implica un descenso altitudinal cercano a 410 m a lo largo del sistema.

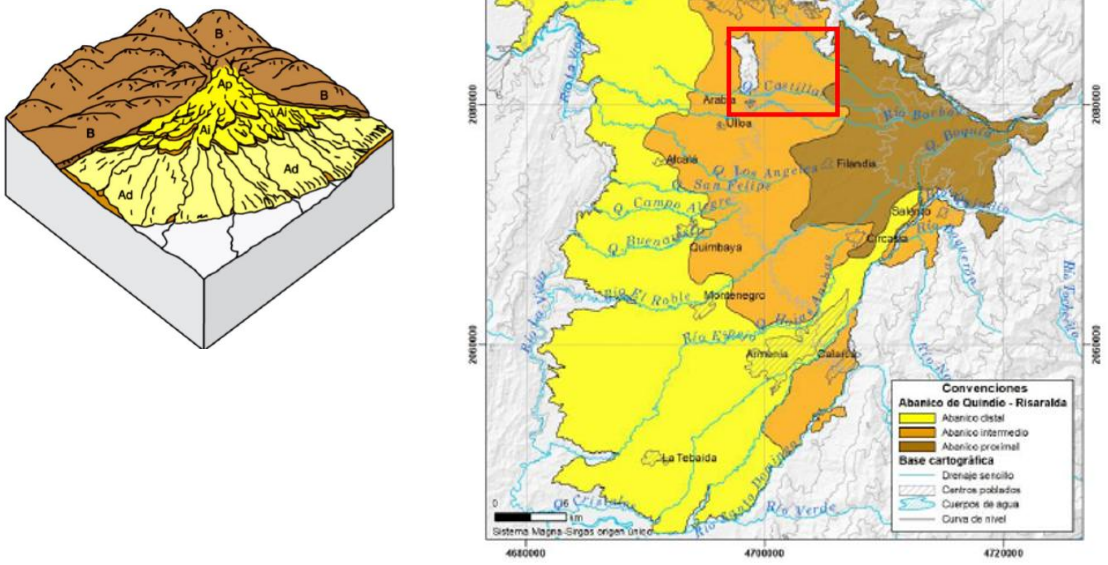


Figura 29 Ubicación aproximada de la microcuenca Tinajas dentro de las subdivisiones morfodinámicas del abanico del Quindío-Risaralda.
Fuente: Elaboración propia

Litológicamente predominan depósitos de flujos de escombros volcánicos polimícticos, heterométricos y pobremente seleccionados, con clastos subangulosos a subredondeados de andesitas y basaltos inmersos en matriz areno-limosa. Se intercalan niveles de arenas volcanoclásticas, limos y arcillas, con variaciones laterales que evidencian retrabajamiento fluvial y transiciones locales hacia flujos hiperconcentrados. Esta heterogeneidad textural influye directamente en la estabilidad de taludes, la infiltración y la respuesta hidrológica de la microcuenca. Hacia el sector occidental se reconoce un contacto estructural y litológico con unidades cretácicas del basamento que conforman un paleoalto en el sector de Altagracia, correspondiente a la Formación Barroso, integrada esencialmente por rocas volcánicas básicas (basaltos) con intercalaciones de tobas, brechas y otros volcaniclásticos. Este alto estructural actúa como elemento de control morfotectónico, condicionando la reorganización del drenaje.

La proximidad del contacto con el basamento, junto con la influencia de la falla Cauca-Almaguer, induce un cambio en la dirección del cauce principal, pasando de una orientación

predominantemente este–oeste a un trazado hacia el noroeste. Este control estructural no solo modifica la geometría planimétrica del canal, sino que también se asocia a variaciones locales del gradiente longitudinal, generando ajustes en los parámetros morfométricos e índices geomorfológicos del sistema (pendiente, sinuosidad y grado de confinamiento), lo que evidencia la interacción entre tectónica heredada y dinámica fluvial cuaternaria. En la **Figura 30** se presenta el mapa de contexto geológico regional de la quebrada Tinajas.

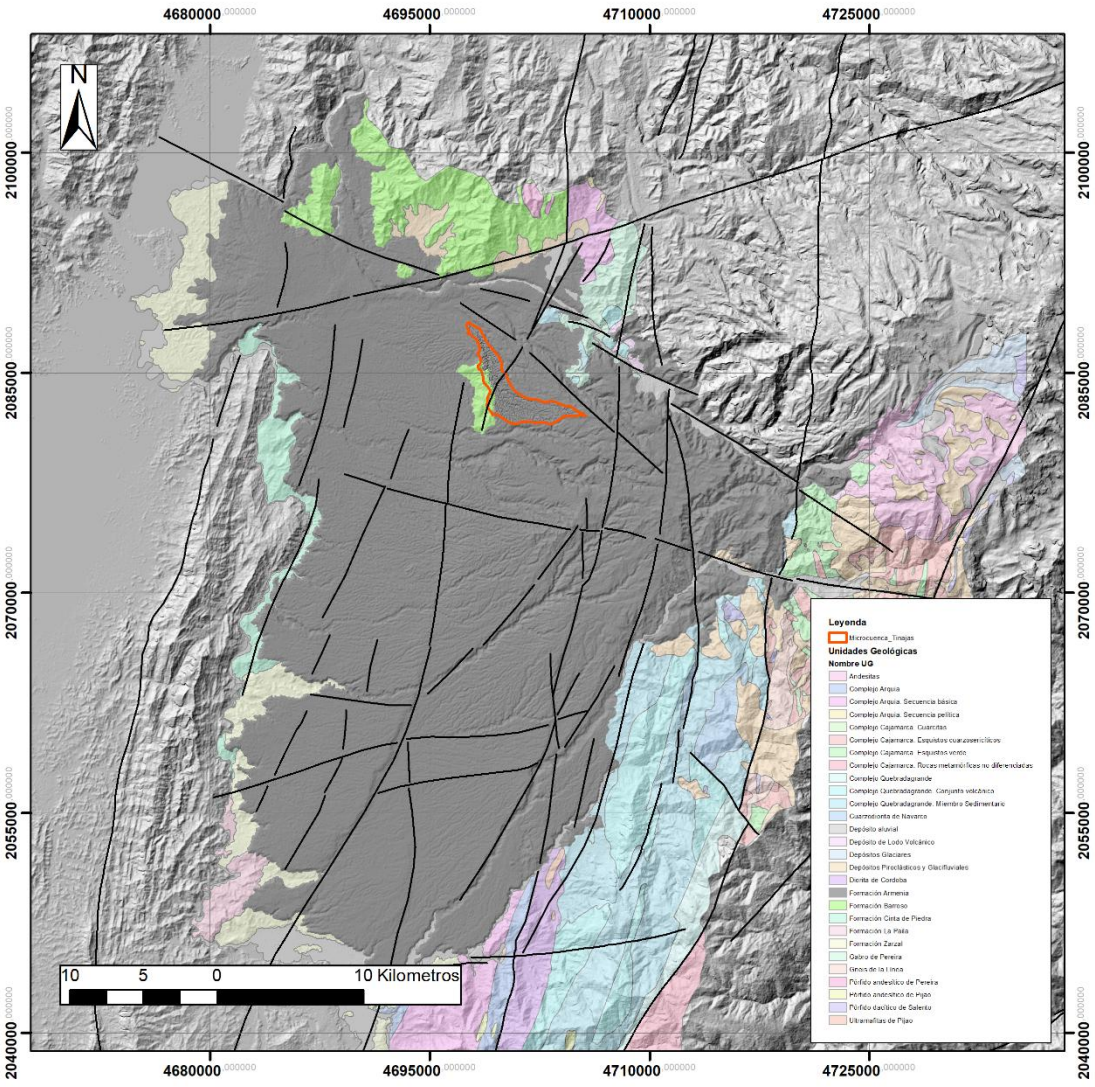


Figura 30 Mapa de contexto geológico regional de la quebrada Tinajas.
Fuente: Elaboración propia

6.2.1.2 Clasificación morfométrica de la quebrada Tinajas

Considerando lo que expone la guía técnica (MADS, 2018), el componente geomorfológico requiere la caracterización objetiva del sistema fluvial, el grado de ajuste lateral y vertical del cauce, y su relación con la planicie asociada. Para ello, se emplean parámetros morfométricos e índices geomorfológicos ampliamente sustentados en la literatura científica, donde destacan los descritos en la **Tabla 8**.

Tabla 8 Parámetros morfométricos e índices geomorfológicos
Fuente: Elaboración propia

Parámetro	Definición técnica	Método de determinación	Rangos típicos	Autor principal
Pendiente longitudinal (S)	Gradiente promedio del cauce, controla energía y competencia.	ΔH/L mediante MDT y perfil longitudinal.	>4 %: proximal–alta energía; 2.5–4 %: medio-superior; 1.5–2.5 %: medio-distal; <1.5 %: distal.	Leopold et al. (1964)
Índice de sinuosidad (P)	Relación entre la longitud real del cauce y la longitud del valle o eje recto del tramo. Describe el patrón planimétrico.	P = Lc / Lv, medido en SIG sobre el talweg.	<1.1: recto–estructural (común en tramos encajados); 1.1–1.3: sinuoso leve (frecuente en sectores intermedios); >1.3: meándrico (poco común en abanicos activos).	Leopold & Wolman (1957)
Índice de confinamiento (Ic)	Relación entre el ancho del valle activo y el ancho del canal a bankfull. Cuantifica la restricción lateral.	Ic = Ancho valle activo / Ancho bankfull (cartografía + secciones transversales).	<2: altamente confinado (incisión en depósitos volcaniclásticos); 2–4: parcialmente confinado (condición típica en sector intermedio); >4: no confinado (sectores distales abiertos).	Rinaldi et al. (2013)
Relación ancho-profundidad (W/D)	Expresa la forma hidráulica del canal y su eficiencia geométrica.	W/D = Ancho bankfull / Profundidad media (campo + MDT).	<15: canal encajado y profundo (piedemonte proximal); 15–30: intermedio (abanico medio); >30: canal ancho y somero (sectores distales).	Leopold & Maddock (1953)
Tasa de migración lateral	Velocidad promedio de desplazamiento lateral del eje del cauce en el tiempo.	Análisis multitemporal de ortofotos o imágenes históricas.	<0.1 m/año: baja (canal encajado); 0.1–0.5 m/año: moderada; >0.5 m/año: activa (sectores no confinados).	Rinaldi (2003)

Es importante destacar que la quebrada Tinajas, al originarse dentro del cuerpo del abanico volcaniclástico, no presenta la transición clásica montaña–piedemonte- valle. Su evolución se desarrolla íntegramente dentro de una misma unidad geomorfológica cuaternaria, por lo que su comportamiento morfodinámico está más condicionado por variaciones litológicas internas del depósito y por controles estructurales, que por cambios fisiográficos mayores.

Sin embargo, al analizar el perfil longitudinal se logra diferenciar cuatro tramos con comportamiento geomorfológico contrastante (**Figura 31**).

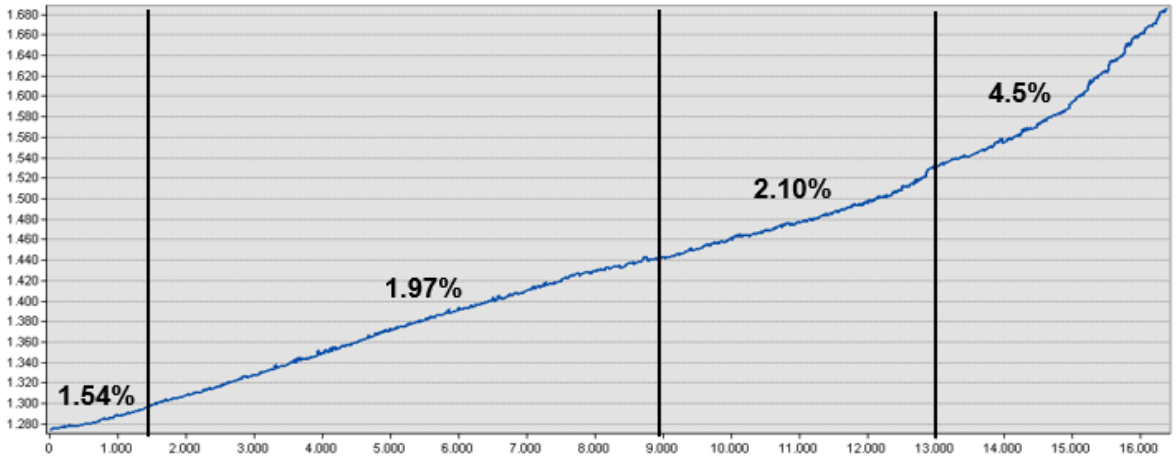


Figura 31 Perfil longitudinal- Quebrada Tinajas
Fuente: Elaboración propia

- **Tramo 1- Rectilíneo, inciso y de alta pendiente (4.5 %):** corresponde al sector superior de la microcuenca, labrado principalmente en piroclastos y depósitos volcaniclásticos relativamente homogéneos. Presenta baja sinuosidad y un patrón rectilíneo asociado a control estructural débil y predominio de ajuste vertical. La erosión dominante es de tipo incisional, con limitada movilidad lateral.
- **Tramo 2- Sinuoso encajado (2.10%):** Se caracteriza por una disminución moderada del gradiente y un incremento de la sinuosidad, aunque el canal permanece encajado dentro de los depósitos del abanico. El ajuste continúa siendo mayoritariamente vertical, pero comienzan a evidenciarse procesos de socavación lateral localizada. El confinamiento relativo limita la migración amplia del cauce.
- **Tramo 3- Meándrico encajado (1.97%):** La reducción progresiva de pendiente favorece un aumento en la sinuosidad, alcanzando un patrón meándrico incipiente aunque aún con encajamiento moderado.
- **Tramo 4- Menor pendiente y mayor movilidad lateral (1.54 %):** corresponde al sector inferior previo a la desembocadura. Aquí la sinuosidad alcanza un índice de 1.54, valor que indica comportamiento meándrico desarrollado según los criterios clásicos. Este tramo presenta la mayor movilidad lateral. La disminución del gradiente y el menor confinamiento favorecen la expansión lateral del flujo, la formación de barras, planos de inundación y terrazas, que permiten la migración progresiva del eje de la corriente.

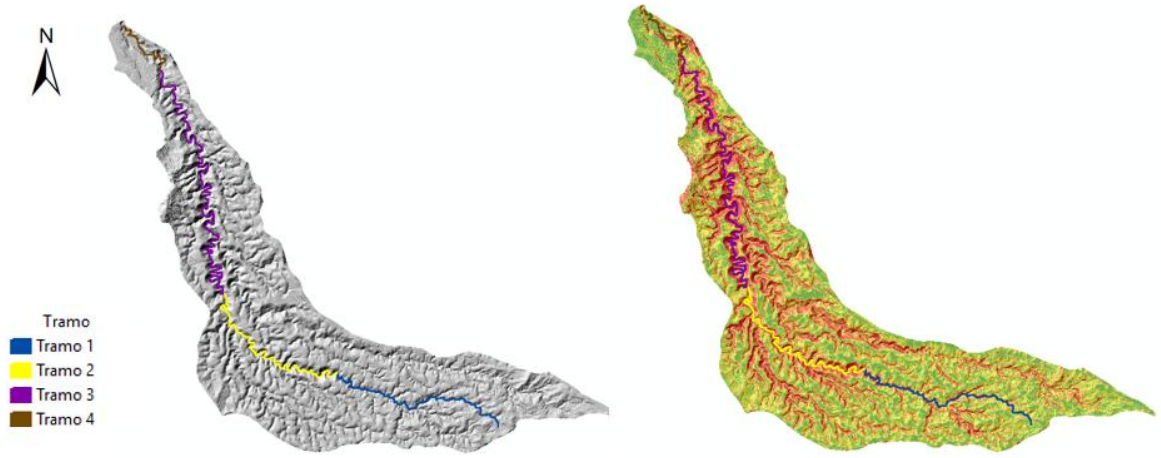


Figura 32 Clasificación morfológica de la quebrada Tinajas utilizando mapa de sombras y pendientes.
Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 33** se presenta el Modelo Digital de Terreno (MDT) de la quebrada Tinajas con una exageración vertical de 3x, lo que permite resaltar las variaciones morfológicas del perfil longitudinal y diferenciar los tramos identificados desde su nacimiento hasta su desembocadura. Esta representación facilita la interpretación de los cambios en pendiente, encajamiento y configuración, evidenciando la transición progresiva en la dinámica geomorfológica del sistema.

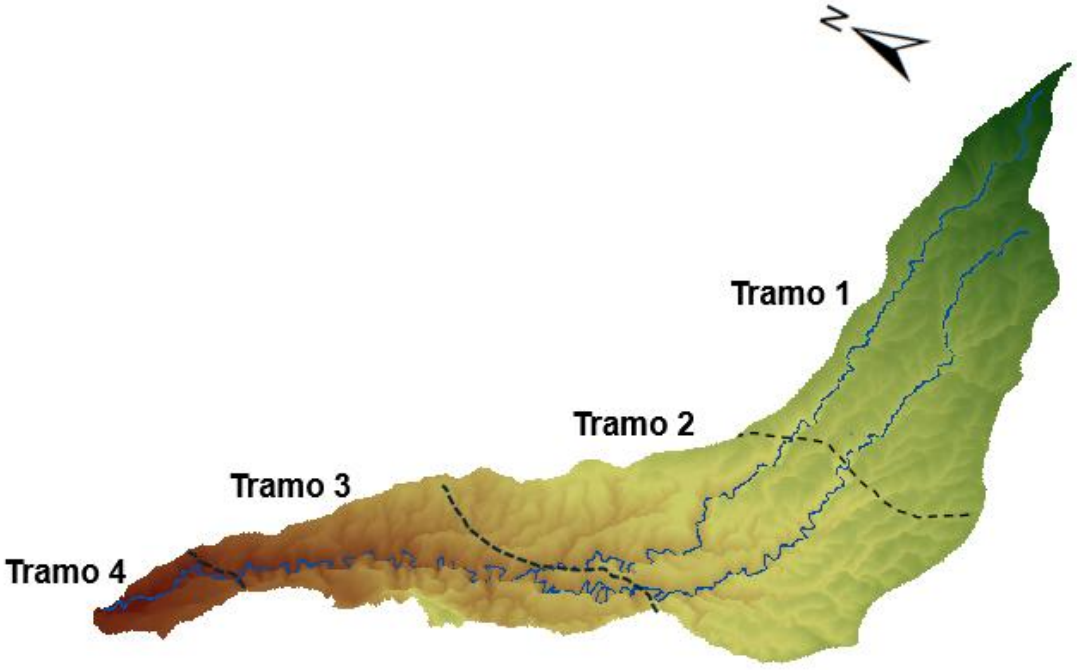


Figura 33 Tramos morfológicos de la microcuenca Tinajas (sector medio–alto).
Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis multitemporal de imágenes de Google Earth de la quebrada Tinajas en el sector correspondiente al tramo 4, mediante la comparación georreferenciada para un periodo aproximado de casi 20 años, se logró identificar desplazamientos laterales acumulados del eje del talweg de hasta 60 metros. Esta variación planimétrica, como se observa en la **Figura 34**, evidencia una movilidad lateral significativa y confirma que este tramo concentra el mayor ajuste lateral activo dentro de la microcuenca. Dicho comportamiento es consistente con su menor pendiente longitudinal (1.54%), su índice de sinuosidad de 1.54 (patrón meándrico) y la reducción del confinamiento relativo, condiciones que favorecen la migración del cauce y la expansión lateral del flujo. Desde el punto de vista del componente geomorfológico de la ronda hídrica, estos resultados sustentan técnicamente la inclusión de la franja de movilidad histórica dentro del espacio geomorfológico activo.



Figura 34 variación lateral de la corriente de la quebrada Tinajas- Tramo 4
Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que este capítulo se encuentra en construcción y se ha avanzado de manera paralela en la recopilación, depuración y organización de información histórica e inventarios de procesos morfodinámicos, con el fin de evaluar posibles ajustes de cauce asociados, tanto a la dinámica natural como a intervenciones antrópica (**Figura 35**). De forma complementaria, se adelantan verificaciones de campo orientadas a validar alturas relativas, geometrías y dimensiones de geoformas, contrastando estos datos con la información topográfica y fotogramétrica, con el propósito de garantizar consistencia y correlación a escala de detalle. El documento técnico se encuentra en fase de consolidación preliminar y será ajustado conforme se integren los análisis en curso para su entrega formal.

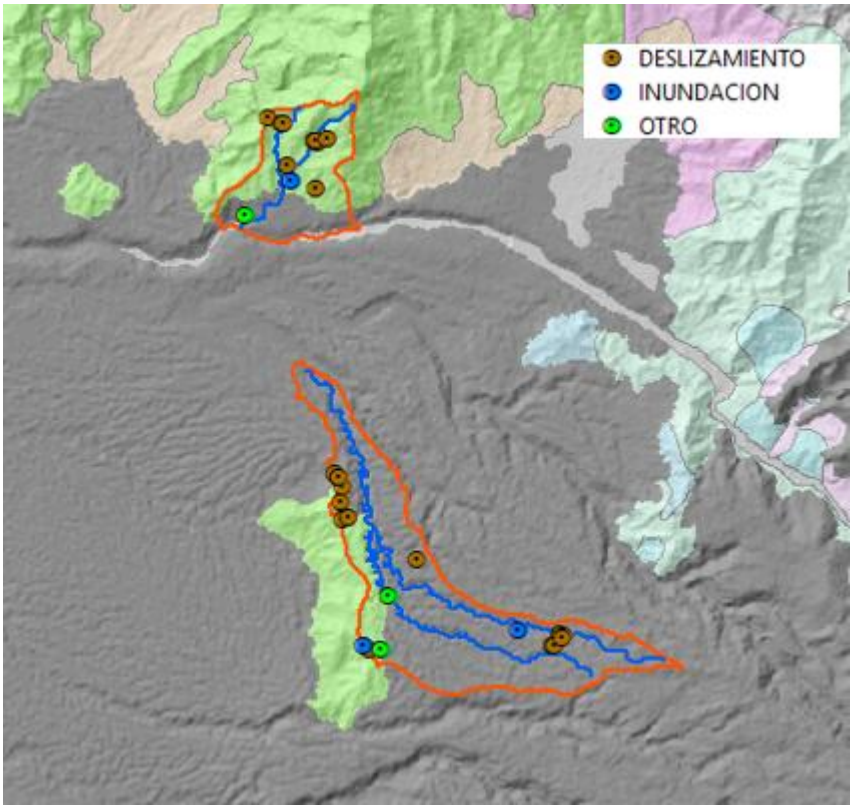


Figura 35 Inventario de procesos morfodinámicos desde el año 1998 hasta el 2025.
Fuente: Registros de emergencias y eventos DIGER 1998-2025

6.3 Componente hidrológico

Para este componente se ha avanzado en el análisis hidrológico para definición de caudales máximos.

6.3.1 Definición de nodos hidrológicos para cálculo de caudales máximos

La definición de puntos de interés para el cálculo de caudales máximos constituye una etapa fundamental para el desarrollo de la modelación hidrológica e hidráulica, dado que el caudal varía espacialmente en función del área aportante, las confluencias y las características hidráulicas del sistema, la selección de ubicaciones estratégicas como cierres de cuenca, confluencias relevantes y tramos representativos. Esto permite caracterizar adecuadamente el comportamiento del flujo dentro de la red. Estos caudales sirven como condición de entrada para el modelo hidráulico, garantizando una representación realista de los niveles de agua, velocidades y desbordamientos potenciales, lo que se traduce en una estimación más confiable del componente hidrológico de la ronda hídrica y, por lo tanto, en un soporte técnico sólido para la toma de decisiones en la planificación y gestión del riesgo.

De acuerdo con las características de la distribución de la red de drenaje de cada cuenca, se han definido estos nodos hidrológicos; a continuación, se muestran su ubicación y descripción. Figura 36 y 37.

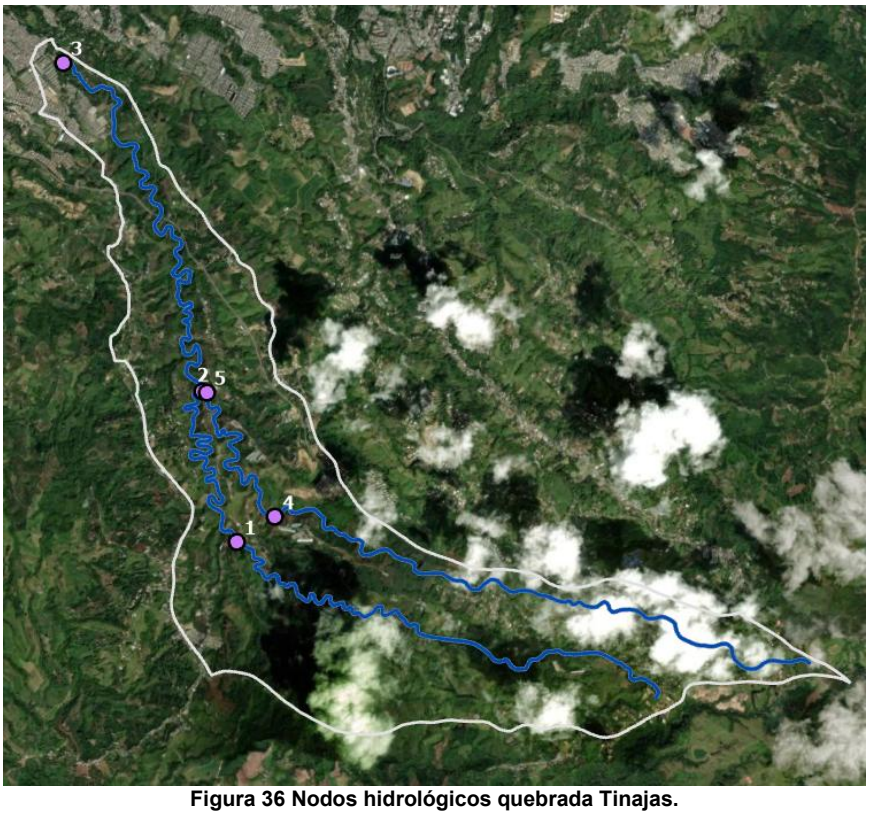


Figura 36 Nodos hidrológicos quebrada Tinajas.
Fuente: Elaboración propia

- Nodo 1: Primer punto de caudal quebrada Tinajas.
- Nodo 2: Quebrada Tinajas antes de confluencia con Afluente 1.
- Nodo 3: Quebrada Tinajas a cierre de cuenca antes de confluencia con quebrada El Oso.
- Nodo 4: Primer punto de caudal afluente quebrada Tinajas.
- Nodo 5: Afluente a cierre de cuenca antes de confluencia con quebrada Tinajas.

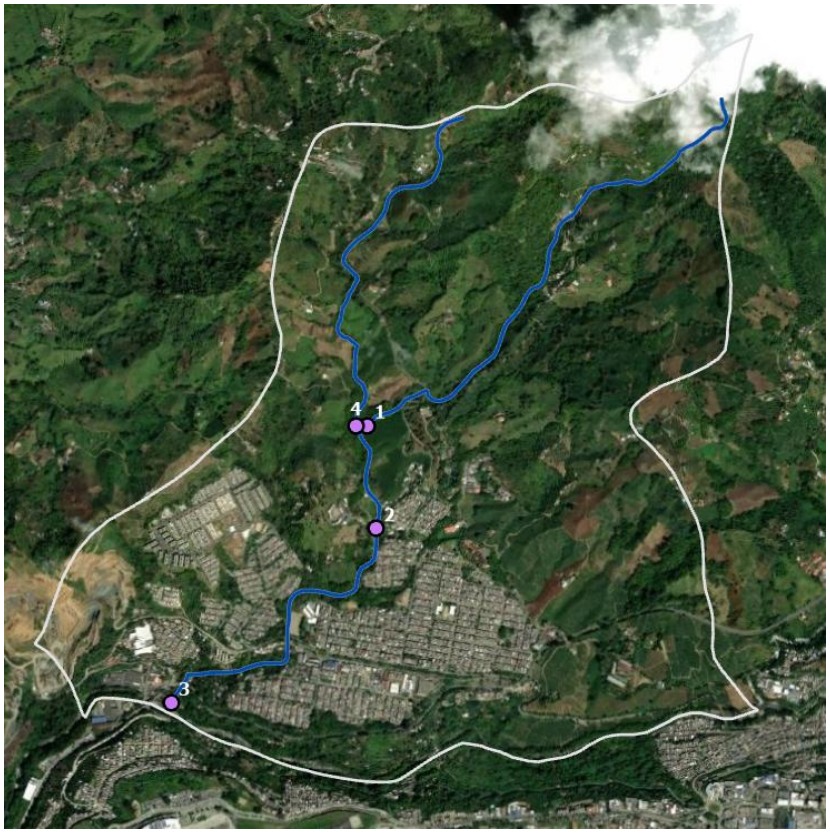


Figura 37 Nodos hidrológicos quebrada Gato Negro.
Fuente: Elaboración propia

- Nodo 1: Quebrada Llano Grande antes de confluencia con Gato Negro.
- Nodo 2: Quebrada Gato Negro aguas abajo de confluencia de quebrada El Erazo.
- Nodo 3: Quebrada Gato Negro a cierre de cuenca.
- Nodo 4: Quebrada Gato Negro antes de confluencia con Llano Grande.

6.3.2 Periodos de retorno

La estandarización de los períodos de retorno (Tr) constituye la base de la resiliencia urbana y la planificación del uso del suelo. El punto de partida es la definición del cauce permanente o nivel de "banca llena", asociado técnicamente a un caudal formador con Tr = 2.33 años. Este límite físico se identifica mediante los siguientes criterios:

- Cicatrices visibles: Marcas permanentes moldeadas por la acción recurrente del flujo y el transporte frecuente de sedimentos.
- Alteración de la vegetación: Ausencia de especies perennes terrestres debido al régimen de inundación intra-anual.
- Depósitos activos: Presencia de barras y sedimentos que evidencian la dinámica frecuente de transporte de carga de lecho.

En cuencas no instrumentadas, donde el caudal (Q) no es una variable disponible, se debe recurrir a las "Relaciones de geometría hidráulica" utilizando el área de drenaje (A) como variable sustituta robusta para estimar el ancho de banca llena (Wb). Para eventos extremos, la normativa diferencia la rigurosidad según la exposición de bienes y servicios, tal como se detalla en la tabla 9:

Escenario de Delimitación	Período de Retorno (Tr)	Justificación Técnica
Cauce Permanente	2.33 años	Nivel de banca llena; límite del funcionamiento hidromecánico habitual.
Sistemas Naturales	15 años	Protección de la funcionalidad ecológica y conectividad en zonas no intervenidas.
Zonas Urbanas	100 años	Rigurosidad máxima por alta exposición de infraestructura crítica y vida humana.

Tabla 9 Rigurosidad según exposición a bienes y servicios
Fuente: MADS. (2018)

Para el escenario de Tr = 100 años, se debe identificar la "Vía de Intenso Desagüe" (VID). Bajo condiciones alteradas, se prohíben intervenciones que generen una sobreelevación de la lámina de agua mayor a 30 cm o un incremento en la velocidad del flujo superior al 10% respecto a la condición natural. Si estos umbrales son excedidos, es un imperativo técnico reconfigurar la sección hidráulica hacia una sección óptima, basada en la morfología de los tramos inmediatamente aguas arriba o abajo.

6.3.3 Análisis y procesamiento de información hidrometereológica

Se realizó la revisión y análisis de todas las estaciones meteorológicas del IDEAM localizadas en la zona de estudio que cuentan con registros de precipitación y temperatura, a partir de la información disponible en la página web oficial de la entidad. Asimismo, se incluyeron las estaciones operadas por la Federación Nacional de Cafeteros (FNC) dentro del área de interés, con el fin de ampliar la cobertura y representatividad espacial de los datos. De manera complementaria, se solicitó información al Sistema de Alertas Tempranas y de Monitoreo Ambiental administrado por la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP); sin embargo, no se obtuvieron registros disponibles para su incorporación en el presente estudio.

En concordancia con la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia ((MADS, 2018), se estableció como criterio de selección que las estaciones utilizadas contaran con más de 15 años de registro y menos del 10 % de datos faltantes, garantizando así la robustez estadística y la confiabilidad de los análisis. Este criterio resulta especialmente relevante considerando que la precipitación en el trópico andino se comporta como una variable estocástica de alta incertidumbre, cuya variabilidad espacial y temporal exige un tratamiento metodológico riguroso.

Dado el régimen bimodal característico de la región, el procesamiento de la información climática inició obligatoriamente con un análisis de consistencia de las series, incluyendo la

detección de datos anómalos, siguiendo los estándares establecidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2011). Posteriormente, se aplicó la prueba de Mann-Kendall para la identificación de tendencias en las series temporales, así como la prueba de Smirnov-Kolmogorov para evaluar el ajuste de las funciones de distribución de probabilidad, asegurando la validez estadística de los análisis realizados.

Para la cuantificación de la intensidad, se emplea la metodología de Pulgarín (2009) en la construcción de curvas IDF, vinculando el Tiempo de Concentración (Tc) como la duración crítica de diseño. No obstante, dada la naturaleza de las corrientes de montaña encañonadas, el caudal líquido resultante es insuficiente para representar la realidad física.

Se realizó la revisión de las estaciones hidrometeorológicas ubicadas en el entorno de las quebradas Tinajas y Gato Negro, con el fin de verificar la disponibilidad y calidad de la información conforme a los criterios establecidos en la guía metodológica. Como resultado, se identificó que únicamente la estación Aeropuerto Matecaña, administrada por el IDEAM, cuenta con información disponible que cumple con dichos criterios. **Figura 38**.

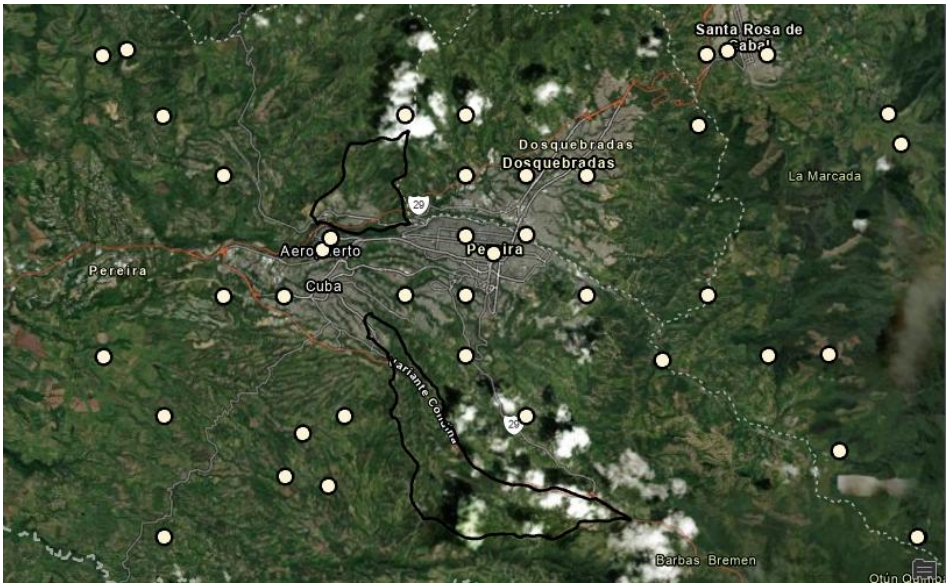


Figura 38 Estaciones zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia

Con el fin de complementar la información instrumental disponible y mejorar la representatividad espacial de la precipitación en el área de estudio, se empleó el producto satelital CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data), versión 2.0, desarrollado por el Climate Hazards Center de la Universidad de California, Santa Bárbara (UCSB). Este conjunto de datos combina estimaciones satelitales de precipitación con información de estaciones en superficie, ofreciendo series temporales continuas desde 1981 a la actualidad, con una resolución espacial aproximada de 0.05° (~5 km).

El procesamiento y descarga de la información se realizó mediante la plataforma Google Earth Engine (GEE), lo que permitió extraer y consolidar series de precipitación acumulada para el polígono correspondiente a las cuencas de las quebradas Tinajas y Gato Negro.

Esta herramienta facilitó el manejo de grandes volúmenes de datos, la delimitación espacial precisa del área de interés y la obtención de estadísticas temporales requeridas para la modelación hidrológica en HEC-HMS.

6.3.4 Estructura y Parametrización de la Modelación en HEC-HMS

La modelación hidrológica actúa como la síntesis matemática del territorio. En la región andina, la elección de parámetros debe reflejar la alta capacidad de retención hídrica de los Andisoles. Al aplicar el método del Número de Curva (SCS), el modelador debe ajustar la "abstracción inicial" y utilizar la condición de Humedad Antecedente (AMC) II o III para representar la saturación típica de los picos del régimen bimodal.

Para la transformación de lluvia en escorrentía, se exige el uso del "Clark Unit Hydrograph", dada su superioridad para representar la respuesta temporal y la relación área-tiempo en cuencas de alto gradiente. El tránsito de la onda de crecida en el cauce debe parametrizarse mediante el método de "Muskingum-Cunge", el cual permite una representación física de la traslación y atenuación del flujo basada en la geometría de la sección y la rugosidad, superando las limitaciones de los métodos puramente empíricos en zonas con baja instrumentación.

A la fecha, se encuentra estructurado el esquema del modelo hidrológico en el software HEC-HMS, incluyendo la definición y parametrización de los puntos de control asociados a la corriente principal y al tributario correspondiente (quebrada Consota). Ver **Figura 39**.

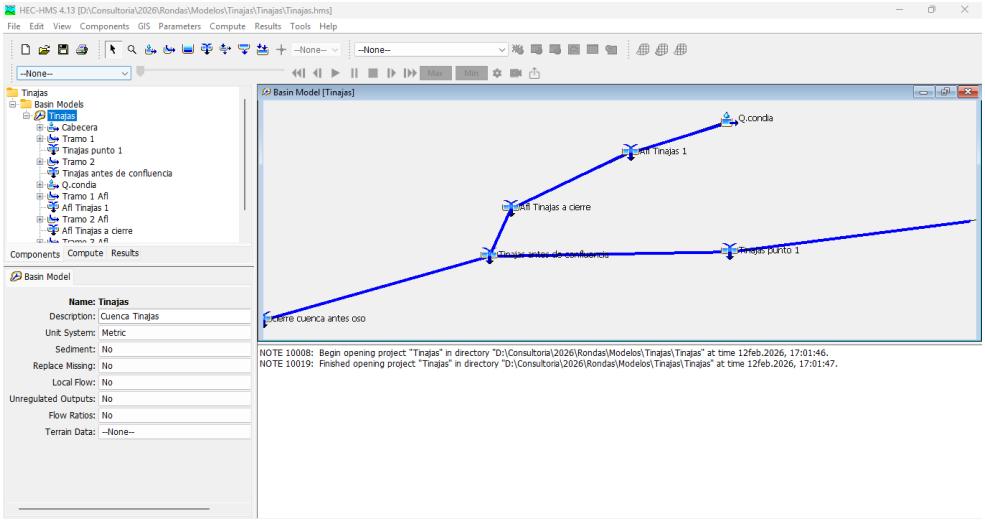


Figura 39 Esquema del modelo hidrológico Tinajas
Fuente: Elaboración propia

6.4 COMPONENTE SOCIAL

El presente apartado corresponde al seguimiento del componente social durante el segundo periodo de ejecución del contrato cuyo objeto es “Realizar estudios para la demarcación de la ronda hídrica de dos corrientes priorizadas en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda”, el cual integra el desarrollo articulado de estudios técnicos y sociales orientados al proceso de acotamiento de las rondas hídricas de las quebradas Tinajas y Gato Negro.

Este capítulo da continuidad a las acciones reportadas en el periodo anterior y evidencia el avance progresivo del componente social como eje transversal dentro del proceso de delimitación técnica, en concordancia con los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia. En este marco metodológico, el acotamiento se concibe como un ejercicio integral que trasciende el análisis hidrológico, hidráulico y geomorfológico del cauce, incorporando las dinámicas sociales del territorio, los usos actuales del suelo, los procesos históricos de ocupación y las percepciones comunitarias frente al comportamiento de las corrientes hídricas.

Desde esta perspectiva, el componente social tiene como propósito aportar elementos territoriales que fortalezcan el análisis técnico del estudio, mediante la integración del conocimiento local, la identificación de actores con incidencia en el área de influencia, el reconocimiento de posibles condiciones de vulnerabilidad socioambiental y la generación de espacios de participación informada que contribuyan a la legitimidad institucional del proceso de acotamiento. Así mismo, permite anticipar escenarios potenciales de conflictividad asociados a la delimitación de las franjas de protección hídrica, promoviendo procesos de comunicación transparentes con las comunidades.

Durante el presente periodo, las actividades se concentraron principalmente en la quebrada Tinajas, avanzando desde la fase de alistamiento hacia la implementación del primer espacio participativo comunitario, la consolidación de información relacionada con la memoria histórica del cauce y el fortalecimiento de la base de datos de actores sociales estratégicos. De manera complementaria, se dio inicio al proceso social en la quebrada Gato Negro mediante los primeros acercamientos con actores vinculados al sector industrial por donde atraviesa la corriente.

6.4.1 Análisis social del ejercicio participativo

El día 28 de enero se realizó la primera mesa de trabajo comunitaria con habitantes del barrio Ciudad Capry, sector colindante a la quebrada Tinajas, dando inicio formal a la fase participativa del componente social para esta corriente hídrica. Esta actividad se desarrolló en cumplimiento del Plan de Trabajo Social definido para el contrato y en concordancia con los lineamientos metodológicos establecidos en la Guía Técnica para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia, particularmente en lo relacionado con la implementación de espacios de participación informada y el uso de herramientas de cartografía social como insumo para la lectura territorial.

Más allá del registro descriptivo, la información recopilada permitió identificar patrones territoriales relevantes para el proceso de acotamiento, tales como la ocupación informal en zonas ambientalmente sensibles, déficits estructurales en saneamiento básico con

incidencia directa en la calidad del recurso hídrico, intervenciones antrópicas que pueden influir en procesos erosivos y modificaciones en la dinámica hidráulica, así como percepciones diferenciadas frente al riesgo y presiones productivas dentro de la franja de protección.

Estos elementos constituyen insumos fundamentales para la integración de variables sociales dentro del análisis técnico interdisciplinario, permitiendo articular aspectos ambientales, sociales y de gestión del riesgo en coherencia con el enfoque integral definido en la Guía Técnica para el Acotamiento de Rondas Hídricas. El espacio participativo se desarrolló bajo principios de participación informada, claridad institucional y manejo adecuado de expectativas, fortaleciendo la legitimidad del proceso ante la comunidad.

La jornada tuvo como propósito socializar el objeto contractual y el alcance técnico del proceso de acotamiento, aclarando a la comunidad que el estudio corresponde a un ejercicio técnico de delimitación ambiental y no a procesos de legalización predial o reasentamiento poblacional. Así mismo, se buscó generar un espacio de diálogo transparente que permitiera fortalecer la confianza institucional, identificar dinámicas de ocupación y usos del suelo, reconocer transformaciones territoriales y recopilar información asociada a eventos históricos relacionados con el comportamiento de la quebrada. La información obtenida se proyecta como insumo complementario para el análisis interdisciplinario del estudio.

Metodológicamente, la actividad se desarrolló en tres momentos principales. En primer lugar, se realizó una socialización institucional orientada a contextualizar el proceso de acotamiento y explicar sus alcances técnicos. Posteriormente, se propició un espacio de diálogo abierto con los asistentes, permitiendo recoger percepciones comunitarias y experiencias territoriales relacionadas con la corriente hídrica. Finalmente, se llevó a cabo un ejercicio participativo de cartografía social, mediante el cual los actores comunitarios identificaron directamente sobre cartografía base diferentes situaciones relevantes del territorio, tales como usos del suelo, puntos críticos, eventos históricos y dinámicas ambientales observadas.

La jornada contó con los respectivos soportes documentales, incluyendo acta de reunión, con listado de asistencia firmado y registro fotográfico **Anexo 3**, los cuales hacen parte de los anexos del componente social del presente informe.





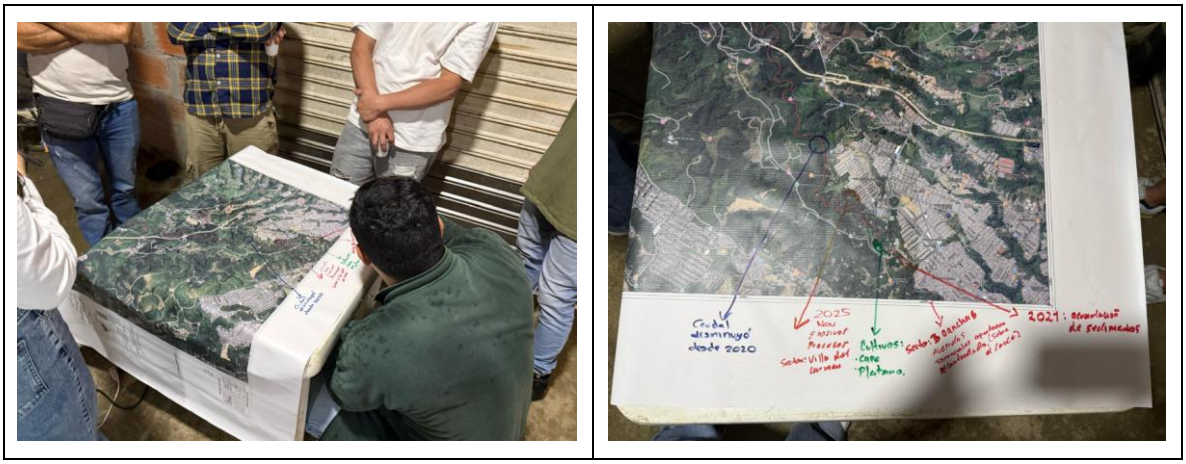


Figura 40 Resultados primera mesa de trabajo Quebrada Tinajas – Cartografía social
Fuente: Propia

6.4.2 Información social recopilada – Quebrada Tinajas

Como resultado del ejercicio participativo desarrollado durante la primera mesa de trabajo comunitaria, se recopiló información social relevante que aporta elementos de análisis para la comprensión territorial del sistema fluvial y su relación con las dinámicas de ocupación y uso del suelo en el área de influencia de la quebrada Tinajas.

En relación con el origen y consolidación del asentamiento, los habitantes del barrio Ciudad Capry señalaron que su conformación inició en el año 2011 mediante procesos de ocupación informal, evidenciando un crecimiento progresivo de la población. Posteriormente, en el año 2019 se adelantaron gestiones ante el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) con el propósito de iniciar procesos de legalización; no obstante, a la fecha dicha iniciativa no ha sido culminada, situación que incide en las condiciones actuales de gestión territorial y acceso a servicios básicos.

Respecto a las condiciones de servicios públicos y saneamiento básico, la comunidad manifestó que el único servicio con algún nivel de regulación corresponde al suministro de agua a través de una pila comunitaria, mientras que la energía eléctrica, el internet y otros servicios se prestan de manera informal. Se evidenció además la ausencia de un sistema formal de alcantarillado, lo que ha derivado en la disposición directa de aguas residuales hacia la quebrada mediante conexiones improvisadas o el uso de pozos sépticos artesanales. Esta condición representa una presión directa sobre la calidad del recurso hídrico y constituye un elemento relevante para el análisis ambiental integral del proceso de acotamiento.

En cuanto a eventos asociados al comportamiento de la corriente, los participantes reportaron la creciente ocurrida el 7 de diciembre de 2021, la cual ocasionó la pérdida de un planchón localizado en inmediaciones del cauce. Según la comunidad, dicha infraestructura se encontraba en una zona no apta para este tipo de intervención. Adicionalmente, se mencionó un proceso erosivo ocurrido el 14 de noviembre de 2025 en el barrio Villa del Carmen, el cual continúa activo y estaría asociado, según percepción

comunitaria, a descargas de aguas lluvias provenientes de intervenciones constructivas cercanas. Aunque no se reportaron afectaciones significativas a la vida humana ni pérdidas materiales graves, este evento evidencia condiciones de susceptibilidad geomorfológica en el sector.

Desde la perspectiva comunitaria también se identificaron cambios percibidos en el caudal en un tramo posterior al barrio Villa del Carmen, históricamente utilizado como espacio recreativo. Los habitantes atribuyen la disminución observada desde el año 2020 a captaciones artesanales aguas arriba y a procesos constructivos recientes; sin embargo, señalaron que el curso de la quebrada Tinajas se ha mantenido estable durante aproximadamente 14 años de permanencia en el territorio.

Adicionalmente, se identificaron usos productivos dentro de la franja de protección hídrica, particularmente cultivos de café y plátano destinados al autoconsumo, así como la presencia de un guadual protegido por la comunidad, frente al cual se manifestó preocupación por la ocurrencia de cortes irregulares que podrían afectar la estabilidad del talud y la protección natural del cauce.

6.4.3 Acercamientos sociales – Sector Punto 30 (Nacimiento de la quebrada Tinajas)

Durante el presente periodo se adelantaron visitas y acercamientos con actores sociales del sector conocido como Punto 30, área en la cual se localiza el nacimiento de la quebrada Tinajas. Este sector reviste especial importancia dentro del proceso de acotamiento, dado que corresponde al punto de origen de la corriente hídrica y constituye un espacio estratégico para la conservación del recurso.

En este contexto se sostuvo reunión con la señora Miryam Vallejo, propietaria del predio donde nace la quebrada, actualmente en proceso de subdivisión y comercialización. El encuentro permitió reconstruir aspectos asociados a la memoria histórica del cauce y a las transformaciones recientes del territorio. De acuerdo con la información suministrada, la quebrada no ha presentado cambios significativos en su curso ni eventos de desbordamiento relevantes en el área del nacimiento, aunque sí se evidencian dinámicas asociadas a procesos de loteo y cambios en el uso del suelo.

Desde el enfoque social, el sector Punto 30 presenta una dinámica distinta a la observada en el barrio Ciudad Capry, al tratarse de un territorio en transformación predial más que de un asentamiento consolidado. Esta condición representa un escenario preventivo relevante dentro del proceso de acotamiento, en la medida en que una delimitación técnicamente sustentada puede orientar futuras decisiones de ocupación y evitar procesos de consolidación en zonas ambientalmente sensibles.

De manera complementaria, se avanzó en la consolidación de una base preliminar de actores sociales que incluye propietarios, residentes y posibles líderes comunitarios, la cual será fundamental para el desarrollo de la segunda mesa de trabajo comunitaria en la quebrada Tinajas. Aunque la programación de este espacio ha presentado dificultades de coordinación relacionadas con la disponibilidad de los actores, su realización se proyecta para la semana comprendida entre el 16 y el 21 de febrero, priorizando la concertación de una fecha que garantice una participación representativa.



Figura 41 Acercamiento con actor social punto 30 Señora Miryam Vallejo

Fuente: Propia

6.4.4 Inicio de la gestión social – Quebrada Gato Negro

En cumplimiento del enfoque progresivo definido en el Plan de Trabajo Social y en coherencia con los lineamientos establecidos en la Guía Técnica para el Acotamiento de Rondas Hídricas en Colombia, durante el presente periodo se dio inicio formal a la gestión social correspondiente a la quebrada Gato Negro, como parte del proceso integral de análisis territorial asociado a la delimitación de la ronda hídrica.

Como actividad inicial, se realizó un primer acercamiento vía telefónica con el líder social del sector Parque Industrial, zona por donde atraviesa la corriente hídrica. Este contacto tuvo como propósito presentar el objeto contractual y el alcance técnico del proceso de acotamiento, identificar actores estratégicos con incidencia en el área de influencia, reconocer de manera preliminar las dinámicas territoriales asociadas a esta quebrada e iniciar la coordinación para la futura realización de la primera mesa de trabajo comunitaria.

El sector Parque Industrial representa un escenario social diferenciado respecto al observado en la quebrada Tinajas, debido a la presencia predominante de actividades productivas e industriales. En este contexto, el componente social amplía su alcance hacia la identificación y articulación de actores empresariales, administrativos y trabajadores vinculados al sector, además de la población residente, reconociendo que las dinámicas de uso del suelo y presión antrópica sobre la corriente hídrica responden a condiciones territoriales particulares.

Este primer contacto se enmarca dentro de la fase de alistamiento social para la implementación del proceso participativo en la quebrada Gato Negro, permitiendo establecer canales iniciales de comunicación institucional y avanzar en la consolidación de una base preliminar de actores clave que garantice una participación representativa y técnicamente articulada. Con esta acción se da cumplimiento a la etapa de identificación y acercamiento progresivo de actores sociales definida en la Guía Técnica, asegurando que el proceso de acotamiento se desarrolle bajo principios de información previa, transparencia institucional y planificación metodológica.

6.4.5 Avances y proyección del componente social

Durante el segundo periodo de ejecución se consolidaron avances relevantes en la implementación del componente social, evidenciando el tránsito desde la fase de planeación y alistamiento hacia una etapa de ejecución participativa estructurada, en coherencia con la Guía Técnica para el Acotamiento de Rondas Hídricas y el Plan de Trabajo Social del contrato. Entre los principales logros se destaca la realización del primer espacio participativo comunitario en la quebrada Tinajas, mediante el cual se aplicó la herramienta de cartografía social y se recopiló información territorial asociada a usos del suelo, ocupaciones, memoria histórica del cauce y percepciones comunitarias frente a eventos hidrológicos y transformaciones ambientales.

De igual forma, se avanzó en la identificación preliminar de condiciones de vulnerabilidad socioambiental relacionadas con la proximidad de asentamientos al cauce, déficits en saneamiento básico, disposición inadecuada de aguas residuales e intervenciones antrópicas en laderas. Paralelamente, se fortaleció la base de datos de actores sociales estratégicos en los sectores Ciudad Capry y Punto 30, incorporando líderes comunitarios, propietarios de predios y actores con incidencia territorial. Así mismo, se dio inicio formal al componente social en la quebrada Gato Negro mediante el primer acercamiento con un actor estratégico del sector Parque Industrial, en cumplimiento de la fase de identificación progresiva de actores definida metodológicamente.

Estos avances reflejan un proceso ordenado y técnicamente sustentado que ha permitido generar insumos sociales concretos para el análisis interdisciplinario del estudio, fortalecer el relacionamiento comunitario y contribuir a la legitimidad institucional del proceso de acotamiento.

En continuidad con lo anterior, para el siguiente periodo se proyecta la realización de la segunda mesa de trabajo comunitaria en el sector Punto 30, orientada a profundizar en la memoria histórica del nacimiento de la quebrada Tinajas, identificar transformaciones recientes del uso del suelo y reconocer posibles escenarios de ocupación futura en áreas ambientalmente sensibles. De manera complementaria, se avanzará en la programación e implementación de la primera mesa participativa en la quebrada Gato Negro, ajustando la metodología social a las dinámicas industriales y productivas del sector. Finalmente, se continuará con la sistematización e integración de la información social al análisis técnico interdisciplinario, permitiendo contrastar la percepción comunitaria con los análisis hidráulicos, hidrológicos y geomorfológicos del proyecto, en concordancia con el enfoque integral del proceso de acotamiento.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

- Durante el presente periodo se logró consolidar información primaria de detalle mediante levantamientos topográficos en la quebrada Tinajas y procesos de fotogrametría en la quebrada Gato Negro, generando insumos altimétricos y cartográficos de alta precisión que fortalecen la interpretación geomorfológica del sistema fluvial y aportan elementos técnicos clave para la delimitación del cauce permanente conforme a la Guía Técnica para el Acotamiento de Rondas Hídricas.
- El análisis integrado de los componentes geomorfológico, hidrológico y ecosistémico permitió avanzar en la comprensión funcional de las corrientes hídricas objeto de estudio, identificando geoformas fluviales, variaciones en la dinámica del cauce y condiciones de cobertura vegetal que inciden directamente en la definición preliminar del límite físico de la ronda hídrica.
- La generación de modelos digitales del terreno, ortomosacio y secciones transversales georreferenciadas proporcionó una base técnica confiable para la evaluación de la conectividad lateral del sistema fluvial, la identificación de zonas potencialmente inundables y el análisis de procesos de erosión y sedimentación, elementos fundamentales dentro de la fase de delimitación establecida en la metodología nacional.
- Los resultados obtenidos evidencian un avance significativo hacia la consolidación de la delimitación del cauce permanente y el soporte técnico requerido para las siguientes etapas del proceso de acotamiento, permitiendo integrar información de campo y análisis espacial bajo un enfoque ecosistémico y funcional, en concordancia con los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Durante el segundo periodo de ejecución, el componente social avanzó hacia una fase efectiva de implementación participativa mediante la realización de espacios comunitarios en la quebrada Tinajas, acercamientos en el sector Punto 30 e inicio de la gestión social en la quebrada Gato Negro. Estas acciones permitieron integrar información territorial relevante al análisis técnico del estudio, fortaleciendo la legitimidad institucional del proceso de acotamiento y articulando variables sociales, ambientales y de gestión del riesgo. En consecuencia, el componente social se consolida como un eje transversal que contribuye a la construcción de una delimitación técnicamente sustentada y socialmente informada de las rondas hídricas.

CAPÍTULO 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrios Castillo, A. G., & Guzmán Moncaleano, C. A. (2015). Estado del arte de las metodologías para delimitación de Rondas Hídricas en el contexto internacional y local. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004.

Cardona-Plazas, Sergio A., Castrillón-Valderrutén, María del C., & Armbrecht, Inge. (2025). Restauración ecológica participativa: promoviendo la conservación del bosque seco tropical urbano en Cali, Colombia. Colombia Forestal, 28(2), e22673. Epub July 21, 2025.https://doi.org/10.14483/2256201x.22673.

CITES. (2022). Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Version 2022-6. En línea: https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2022/S-Appendices-2022-06-22.pdf.

Contraloría Municipal de Pereira. (2023). Informe anual del estado de los recursos naturales y del ambiente. Agua, suelo, aire, fauna y flora.

Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER. (2019). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Otún. Libro técnico. Pereira, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER. (2019). Conociendo nuestra cuenca del rio Otún, Un recorrido por su territorio". Cartilla Educativa. Dirección de Proyección Social. Universidad Católica de Pereira.

Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). (2019). Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Otún (POMCA): Áreas de manejo especial del recurso hídrico (AMSPRH) – Cuenca alta y media. Pereira, Colombia.

Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA. (2023). Plan de manejo ambiental de la Reserva Forestal Protectora Regional Machín, en la jurisdicción del municipio de Ibagué, Tolima. Subdirección de Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible Procedimiento Ecosistemas Estratégicos y Áreas Protegidas.

Fernández, R. (2010). Importancia y ventajas de Erythrina sp. en sistemas agrofo-restales. Xilema, 51-55. https://bityl.co/GyH4.

García-Velásquez, Luz M., Ríos-Quintana, Adriana, & Molina-Rico, Ligia J.. (2010). Estructura, composición vegetal y descomposición de hojarasca en el suelo, en dos sitios de un bosque nublado andino (reforestado y en sucesión espontánea), en peñas blancas, Calarcá (Quindío), Colombia. Actualidades Biológicas, 32(93), 147-164.

GBIF.org (consultado en 2026). https://www.gbif.org/es/.

González-Hernández, A., Magaña-Alejandro, M. A., & Sol-Sánchez, A. (2018). Servicios ecosistémicos brindados por Tabebuia rosea (Bertol.) DC. Centro, Tabasco, México. Revista Iberoamericana De bioeconomía Y Cambio climático, 4(7), 834–850. https://doi.org/10.5377/ribcc.v4i7.6310.

Guevara, G., & Reinoso, G. (2008). Aportes para el análisis de ecosistemas fluviales: una visión desde ambientes ribereños. Tumbaga, (2008), 109–127. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=3994242

Higuita, H.D., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N. (2014). Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 264 pp.

López Mejía, P. A., & Hernández Valencia, E. J. (2009). Estudio de riesgo sobre la calidad del agua en la Empresa de Servicios Públicos de Tribunas Córcega (ESPTRI) para la formulación de estrategias de gestión ambiental del recurso hídrico. Trabajo de grado, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. (2018). Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia (recurso electrónico). Dirección de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Bogotá D. C., Colombia. ISBN 978-958-5511-08-8.

Navarro-López, Jaime Alberto, Chaparro Perilla, Ruth Alejandra, Higuera, José Fernando, Lagos Bayona, Francisco Javier, Sánchez Moreno, Florinda, & Gutiérrez, Edna Patricia. (2023). Especies de plantas nativas de Bogotá, adecuadas para zonas de biorretención. Ciencia en Desarrollo, 14(1), 15-27. Epub January 02, 2023.https://doi.org/10.19053/01217488.v14.n1.2023.13942.

Organización Meteorológica Mundial. (2011). Guía de prácticas climatológicas (OMM-N° 100).

Plan de Gestión Ambiental Regional de Risaralda - PGAR (2019). Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER oficina asesora de planeación. Anexos 2: Generalidades del Territorio PGAR (2020-2039).

POMCA (2018). Actualización del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del rio la vieja, (código 2612), en el marco del proyecto incorporación del componente de. gestión del riesgo como determinante ambiental del ordenamiento territorial en los procesos de formulación y/o actualización de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas afectadas por el fenómeno de la niña 2010-2011. Consorcio POMCA Quindío.

Pulgarín Dávila, E. G. (2009). Estimación de curvas intensidad-duración-frecuencia basadas en las propiedades de escala de la lluvia. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia.

Quintero-Vallejo, E., Murcia, C., & Toro, Y. A. (2010). Estructura poblacional de tres especies de árboles amenazados (Magnolia hernandezii (Lozano) Govaerts, Magnolia gilbertoi (Lozano) Govaerts y Couepia platycalyx Cuatrec.) en un bosque de niebla de los Andes Centrales de Colombia. Poster.

Serna, G., 2018. Plan de Manejo del Santuario Flora y Fauna Otún Quimbaya. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

UICN 2025. Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2025-2. ISSN 2307-8235. https://www.iucnredlist.org.

Alcaldía Municipal de Pereira. (2023). Informe del estado de los recursos naturales del municipio de Pereira – Vigencia 2023. Pereira, Colombia.

CAPÍTULO 9. ANEXOS

9.1 ANEXO 1 INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE DETALLE COMO SOPORTE PARA LA DELIMITACIÓN DEL CAUCE PERMANENTE Y ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO – QUEBRADA TINAJAS

INTRODUCCION

Cada obra de ingeniería o arquitectura tiene su origen en las mediciones realizadas sobre el terreno. Estas mediciones, fundamentales para comprender las características del área de trabajo, constituyen la base sobre la cual se desarrolla el proyecto de la obra en cuestión. Una vez elaborados los planos, se procede al trazo, que consiste en materializar en el terreno las especificaciones establecidas en el diseño, garantizando así que la ejecución de la obra se alinee con los parámetros técnicos definidos.

En el ámbito de la construcción, la topografía se erige como una herramienta esencial y primordial para las empresas constructoras, ya que facilita la toma de decisiones en todas las etapas del proceso constructivo: desde la planificación y el replanteo hasta la programación y ejecución de obras civiles. Esta disciplina no solo permite garantizar la precisión en la implementación de los proyectos, sino que también optimiza los recursos y asegura la viabilidad técnica de las intervenciones en el terreno.

En la actualidad, los avances tecnológicos en el campo de las mediciones GNSS (Global Navigation Satellite System) han revolucionado la obtención de información geoespacial, proporcionando soluciones efectivas a problemáticas relacionadas con la generación y actualización de productos cartográficos y topográficos. Estos avances han consolidado la topografía como un pilar fundamental para el ordenamiento territorial, la delimitación de propiedades, el mantenimiento e instalación de servicios públicos, la planificación de políticas de desarrollo urbano, el diseño y mantenimiento de infraestructuras viales, y la gestión eficiente de recursos naturales, entre otros. Gracias a estas innovaciones, los levantamientos topográficos se han vuelto más rápidos, precisos y confiables, permitiendo la entrega de resultados de alta calidad en tiempos significativamente reducidos.

Asimismo, los desarrollos tecnológicos en el ámbito de la ingeniería topográfica han contribuido a optimizar los costos asociados a la ejecución de levantamientos, al tiempo que han permitido una integración eficiente entre equipos convencionales y sistemas GNSS. Esta sinergia ha potenciado la capacidad de las empresas para generar productos cartográficos y topográficos con un alto grado de precisión, adaptándose a las necesidades específicas de cada proyecto. La combinación de tecnologías tradicionales y modernas ha transformado los procesos topográficos, haciéndolos más accesibles, eficientes y alineados con los estándares de calidad exigidos en el sector.

En el marco del presente proyecto, se llevó a cabo el posicionamiento geodésico de un punto de control, el cual servirá como referencia de amarre y vinculación para el levantamiento planimétrico y altimetrico. Este punto, establecido con rigurosidad técnica, garantiza la coherencia y precisión de las mediciones realizadas, sentando las bases para una ejecución efectiva y alineada con los objetivos del proyecto. La implementación de estas prácticas no solo asegura la calidad técnica del trabajo, sino que también refuerza el

compromiso con la excelencia en el desarrollo de obras civiles, contribuyendo al progreso sostenible de las comunidades y al manejo responsable del entorno.

ALCANCE Y OBJETIVOS

Alcance

El presente informe tiene como propósito llevar a cabo el levantamiento topográfico del área objeto de estudio, conforme a los lineamientos establecidos en la delimitación del proyecto. Este proceso abarca la recolección, procesamiento y análisis de datos geoespaciales necesarios para garantizar la precisión en la representación del terreno, así como la generación de productos cartográficos y topográficos que sirvan como base para la planificación, diseño y ejecución del proyecto.

Objetivo general

Realizar el levantamiento topográfico de secciones transversales en puntos previamente definidos, con el fin de obtener información precisa del terreno natural y del cauce, como soporte técnico para la demarcación de la ronda hídrica.

Objetivos específicos

- Levantar secciones transversales perpendiculares al eje del cauce.
- Obtener cotas del terreno natural hasta una distancia mínima de 50 m por cada margen.
- Georreferenciar las secciones en sistemas oficiales de coordenadas.
- Validar la consistencia espacial de la información obtenida

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Localización regional

Pereira, capital de Risaralda, se emplaza en el valle alto del río Otún entre las cordilleras Central y Occidental del Eje Cafetero, a ~1.400–1.450 m s. n. m., sobre laderas de origen volcánico-cuaternario con suelos andisólicos fértiles; su régimen térmico templado (~21–22 °C) y la alta pluviosidad sostienen agroecosistemas de café suave de ladera, plátano, cítricos y caña panelera, a la vez que demandan gestión rigurosa del riesgo por sismicidad andina, avenidas torrenciales e inestabilidades de pendiente en las cuencas Otún–Consota y en la ribera del Cauca, con influencia de cenizas del complejo Nevado del Ruiz–Santa Isabel. Fundada el 30 de agosto de 1863 en el marco de la colonización antioqueña —sobre el antiguo asiento de Cartago Viejo.

Quebrada Tinajas es un arroyo en Risaralda, Colombia y tiene una altitud de 1276 metros.

RECURSOS HUMANOS

Para el desarrollo de las actividades de campo en la zona del proyecto se utilizó, una

Cantidad	*Cargo*
1	Topógrafo
1	Auxiliar 1ero

1	Auxiliar 2do

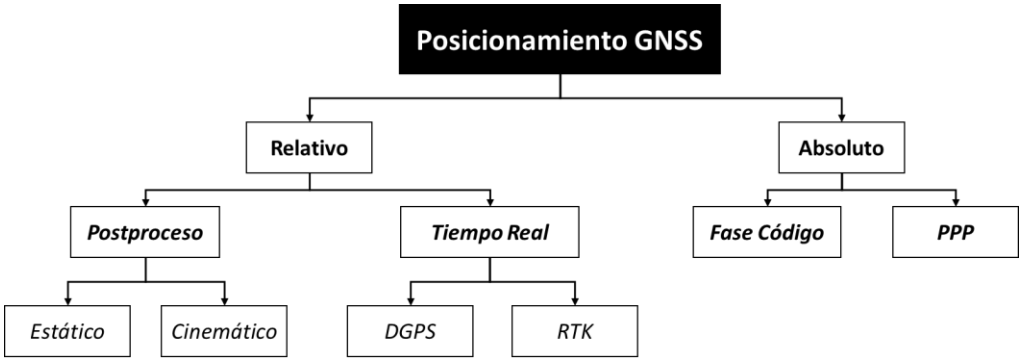
comisión topográfica compuesta por:

La comisión de topografía realizo las actividades de:

- Georreferenciación de puntos geodésicos
- Levantamiento topográfico

MARCO CONCEPTUAL

El GNSS es un sistema que permite el posicionamiento con distintos métodos de observación, de acuerdo con la instrumentación, a la exigencia de precisión y a la técnica de proceso de las observables. Por ello establecer una clasificación para el posicionamiento basado en técnicas GNSS y aumentación, es sólo ordenar bajo algún criterio estas condiciones previas. Con un criterio y una acotación más topográfica o cartográfica, las técnicas de observación y posicionamiento se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios, métodos y precisión de la manera que muestran la figura 1



Métodos de posicionamiento u observaciones GNSS

Sistema de referencia

Todos los levantamientos topográficos o planimétricos deben expresarse en el sistema internacional de unidades (SI). Deben estar referidos al datum MAGNA-SIRGAS, Origen Nacional, según lo adoptado para Colombia y la época de referencia vigente, establecida por el IGAC.

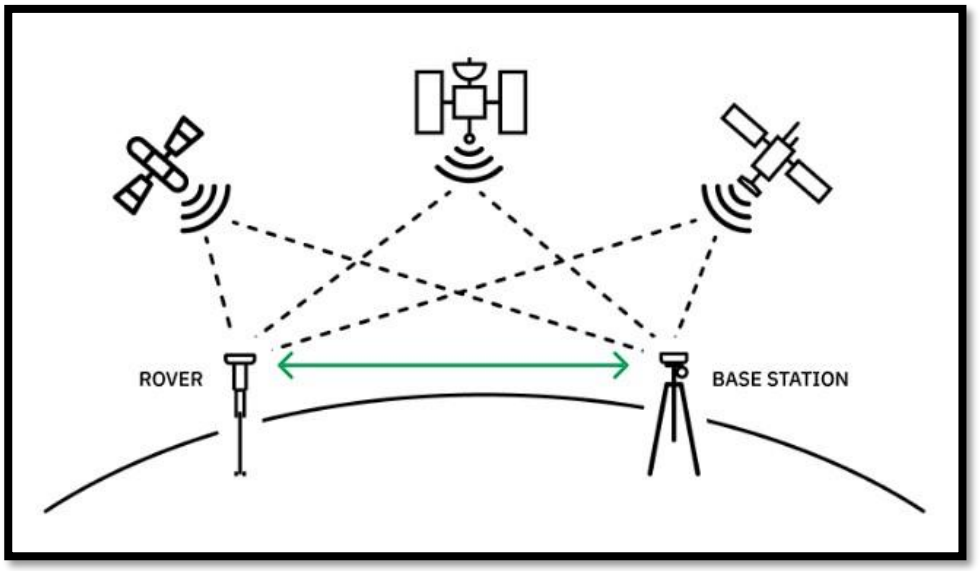
Los levantamientos deben estar ligados a coordenadas de las estaciones permanentes MAGNA ECO o punto geodésico de la red pasiva del IGAC, quien suministrara la información a través de su página oficial. Los puntos topográficos base y los puntos de levantamiento, deben expresarse en coordenadas geográficas y coordenadas Gauss-Kruger.

Sistema de referencia	CTM-12
Elipsoide de referencia	GRS 80
Proyección	Transversal Mercator
Longitud	74° O
Latitud	4° N

Falso Norte	5.000.000 m
Falsa Este	2.000.000 m

Metodología del levantamiento topográfico mediante RTK

El levantamiento topográfico del área de estudio se llevó a cabo utilizando la metodología de posicionamiento RTK (Real-Time Kinematic), una técnica de alta precisión basada en el uso de sistemas GNSS (Global Navigation Satellite System). Este método permitió determinar las coordenadas de los puntos de interés en tiempo real, con una precisión centimétrica, mediante la comparación de las señales recibidas por un receptor móvil (rover) con las de una estación base de coordenadas conocidas. La implementación de RTK aseguró la obtención de datos geoespaciales confiables y precisos, fundamentales para la correcta representación del terreno y la elaboración de productos cartográficos de calidad, alineados con los requerimientos técnicos del proyecto.



Metodología RTK

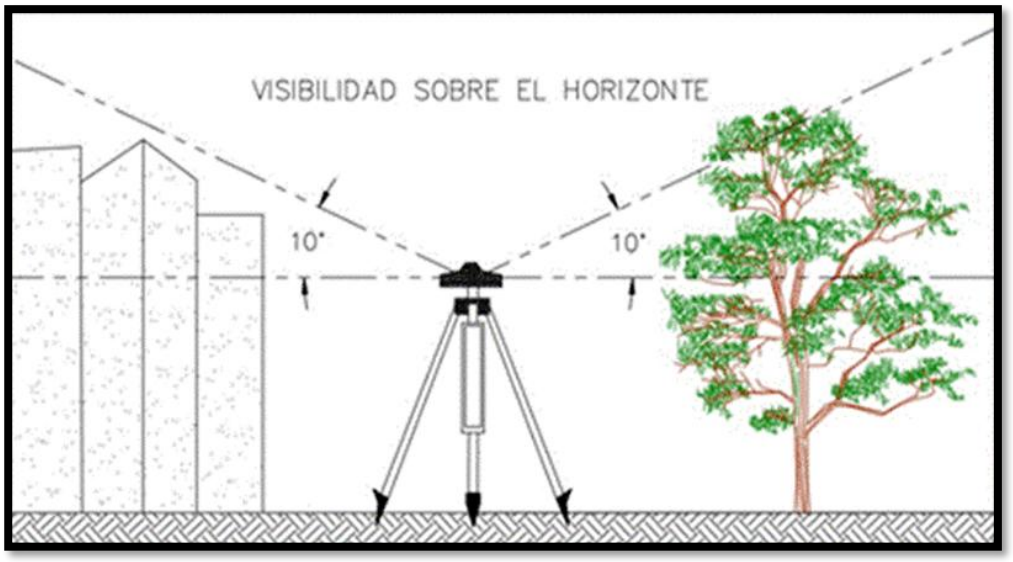
La metodología RTK se apoyó en el establecimiento de una estación base ubicada en un punto geodésico de referencia, cuyas coordenadas fueron previamente determinadas. A través de una comunicación en tiempo real entre la estación base y el receptor móvil, se aplicaron correcciones diferenciales que eliminaron errores comunes, como los derivados de la ionosfera, la troposfera y las órbitas satelitales. Este proceso permitió realizar mediciones expeditas y precisas, optimizando el tiempo de trabajo en campo y garantizando la vinculación de los datos levantados al sistema de coordenadas establecido.

Los resultados obtenidos mediante la técnica RTK se integraron en la generación de planos topográficos y cartográficos, que reflejan con exactitud las características físicas y dimensionales del área de estudio. Esta metodología no solo facilitó la ejecución eficiente

del levantamiento, sino que también aseguró la compatibilidad de los datos con los estándares de calidad.

Condiciones del terreno

El terreno óptimo para la construcción de una red geodésica debe cumplir condiciones que garanticen una buena lectura de los equipos de rastreo. La condición primordial obedece a tener una buena ventana satelital, esto se traduce en que la señal del satélite no se vea interrumpida por ningún elemento de característica solida (construcciones, vegetación, montañas) o campos magnéticos, ya que esta interrupción de señal hace que pierda precisión y calidad el rastreo, asegurando una máscara de elevación para la visibilidad de satélites menor a los 15°, esto nos asegura un seguimiento durante una amplia ventana de tiempo de los satélites de manera individual.



Condiciones óptimas de Rastreo GNSS

Puntos de levantamiento

Los puntos de levantamiento son ubicaciones específicas en el terreno seleccionadas para la recolección de datos geoespaciales durante un levantamiento topográfico, con el propósito de caracterizar con precisión las características físicas y dimensionales del área de estudio. Estos puntos incluyen, pero no se limitan a, linderos, elementos topográficos relevantes, construcciones, cambios de dirección en el terreno, y detalles significativos que contribuyan a la representación fiel del sitio. Su determinación se realiza mediante técnicas de medición precisas, como GNSS o métodos convencionales

GEORREFERENCIACIÓN Y POSICIONAMIENTO SATELITAL

La resolución 471 del 14 de mayo del 2022 perteneciente al Instituto geográfico Agustín Codazzi indica que para realizar cualquier tipo de trabajo topográfico, el proyecto debe estar sujeto a un sistema de coordenadas reales, por este motivo se hace necesario ejecutar una

georreferenciación con dispositivos GPS de alta precisión, los cuales deben estar sujetos a puntos de la red pasiva o red activa del IGAC ubicados en todo el territorio nacional que poseen información fehaciente asociada a datos de ubicación y medición de la superficie terrestre.

Esta georreferenciación está basada en los lineamientos diseñados por el IGAC para este tipo de labores, basado en esto se creó una estrategia de trabajo con el fin de optimizar los procesos requeridos en campo.

Equipos utilizados

Se utilizó un equipo GNSS doble frecuencia multi-constelación, geodésicos, marca Hi-Target modelo V300. La figura 3 muestra los instrumentos empleados

La figura 3 muestra los instrumentos empleados



Ilustración 1: Hi target V300

El V200 es un sistema GNSS RTK de diseño robusto y compacto resistente a impactos y vibraciones. El V60 tiene una pantalla OLED industrial en la parte frontal, para mostrar toda la información y el estado de funcionamiento del equipo. Además, posee mensajes de voz que permiten conocer el estado del receptor sin necesitad de ver el panel OLED de control. Posee un almacenamiento interno de 1 GB y una ranura para memoria de tarjeta SD de 8 GB como configuración estándar la cual puede ser expandible hasta 32 GB.

CARACTERISTICAS	
Números de Canales	220 canales
GPS	L1C/A, L2C, L2E, L5 simultáneas
GLONASS	L1C/A, L1P, L2C/A (GLONASS M only), L2P simultáneas
SBAS	L1 C/A, L5 simultáneas
Galileo	L1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC simultáneas
BDS	B1, B2
PRECISIONES DE MEDICIONES	
Estático de Alta Precisión	

Horizontal	2.5mm+0.1ppm RMS
Vertical	3.5mm+0.4ppm RMS
ESTÁTICO Y ESTÁTICO RÁPIDO GNSS	
Horizontal	2.5mm+0.5ppm RMS
Vertical	5mm+0.5ppm RMS

CERTIFICADO



TOPOVIAS INGENIERÍA

Certificado Óptimo Funcionamiento N°87

Cliente : SANTIAGO ESCOBAR
Equipo : GNSS DIFERENCIAL
Marca : HI TARGET
Modelo : V300
Serie : XN1658162/ YE16585480

CERTIFIED

PRECISIÓN LEVANTAMIENTO CINEMATICA EN TIEMPO REAL (RTK)
PRECISIÓN HORIZONTAL: 8 mm + 1 ppm RMS
PRECISIÓN VERTICAL: 15 mm + 1 ppm RMS
POST PROCESAMIENTO (ESTÁTICOS)
PRECISIÓN HORIZONTAL: 8 mm + 1 ppm RMS
PRECISIÓN VERTICAL: 15 mm + 1 ppm RMS

Fecha de verificación: 25-AGOSTO-2025

Fecha de próxima verificación: 24-AGOSTO-2026

TOPOVIAS INGENIERIA S.A.S CERTIFICA QUE EL INSTRUMENTO ARRIBA DESCRITO PRESENTA UN OPTIMO FUNCIONAMIENTO Y SUS RESULTADOS DE MEDICIÓN SE AJUSTAN DENTRO DE LOS PARAMETROS O ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL FABRICANTE Y HA SIDO VERIFICADO BAJO EL PROCEDIMIENTO DE LA NORMA TECNICA INTERNACIONAL ISO 17123, EN SU APARTADO 8 EN REFERENCIA A LOS GNSS.

EN LAS PRUEBAS EFECTUADAS EN TIEMPO REAL (RTK), LOS EQUIPOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LOS PARÁMETROS SEÑALADOS POR EL FABRICANTE.

Atentamente,

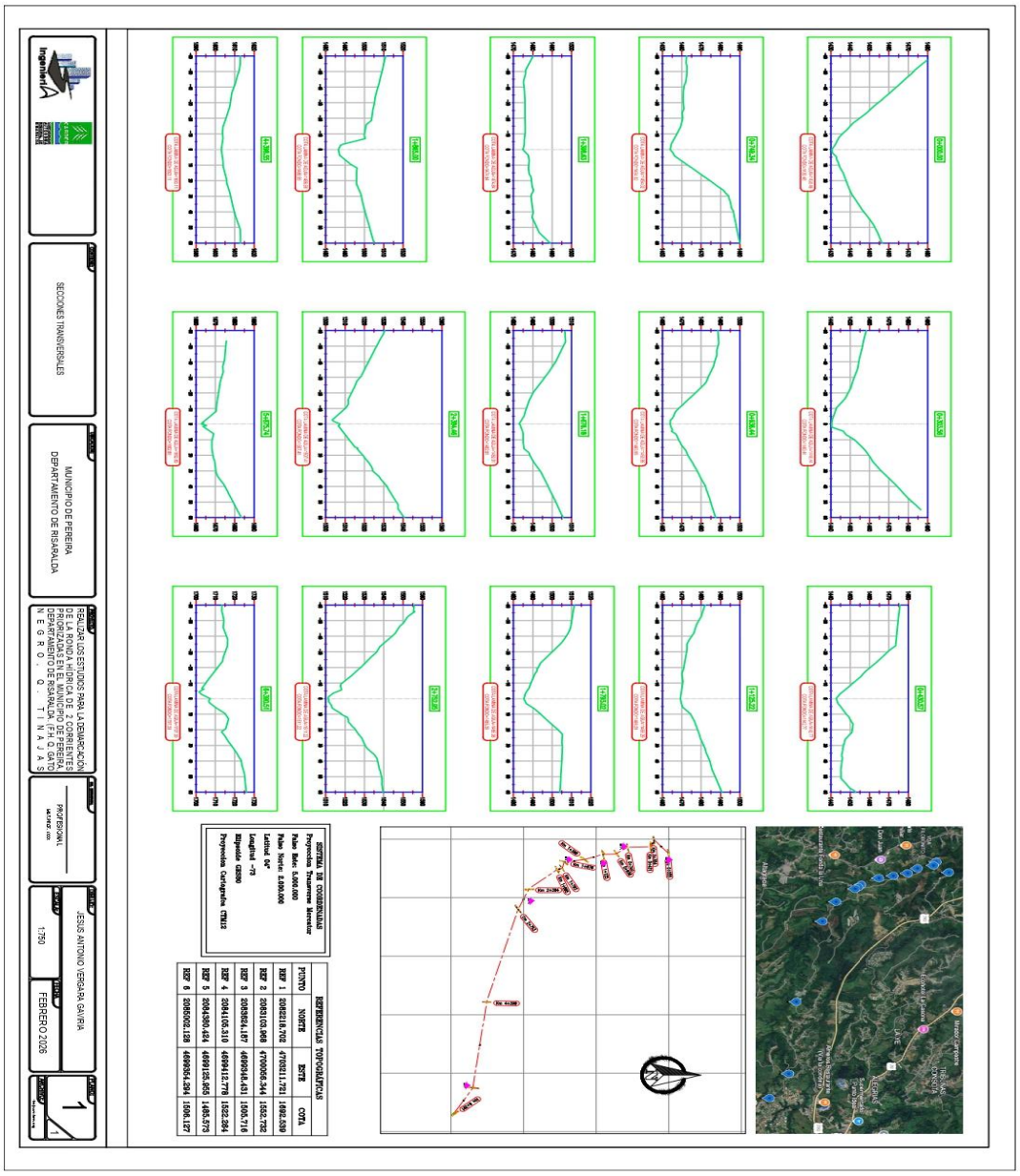
Tec. Sleyder Correa
Topovias Ingeniería

Scan Me

Fiore de la campiña
Calle 28 # 30A-30, Girón, Santander
317 010 0481 topoviasdeingenieria@gmail.com

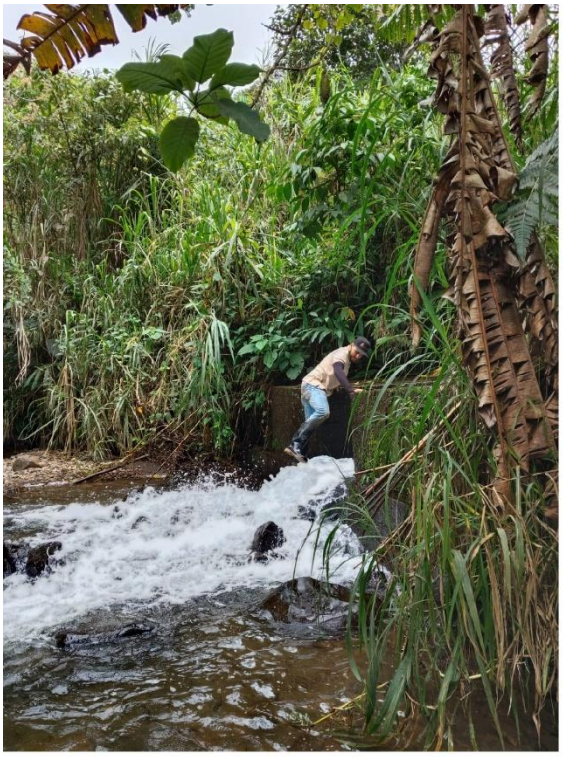
Certificado de calibración GNSS

PLANO TOPOGRÁFICO GENERADO

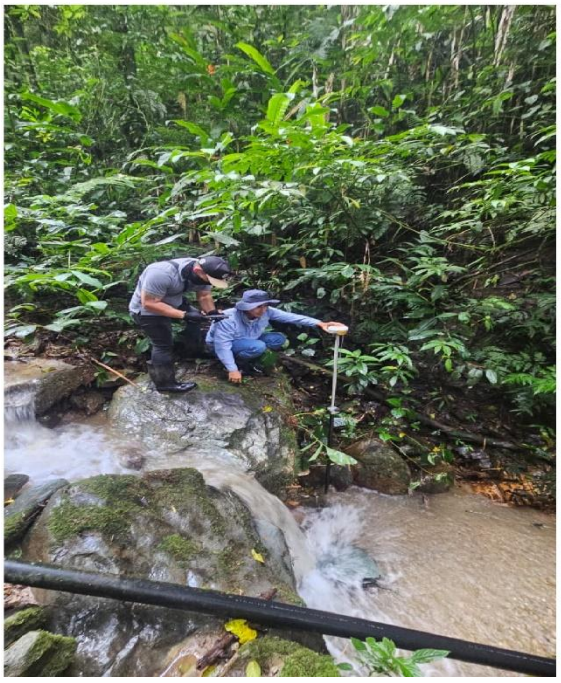


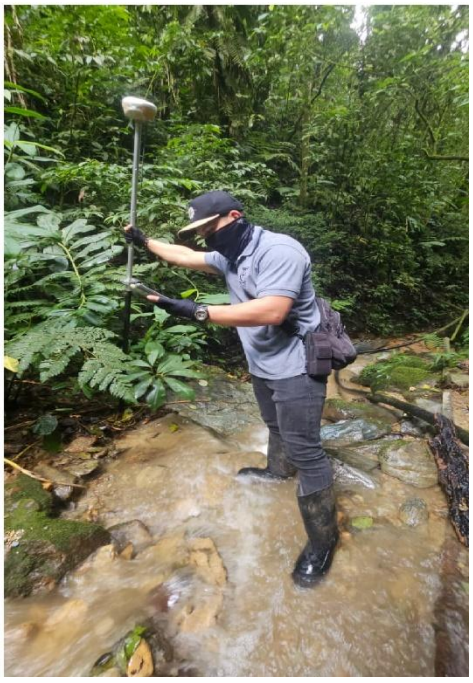
Plano topográfico

REGISTRO FOTOGRÁFICO







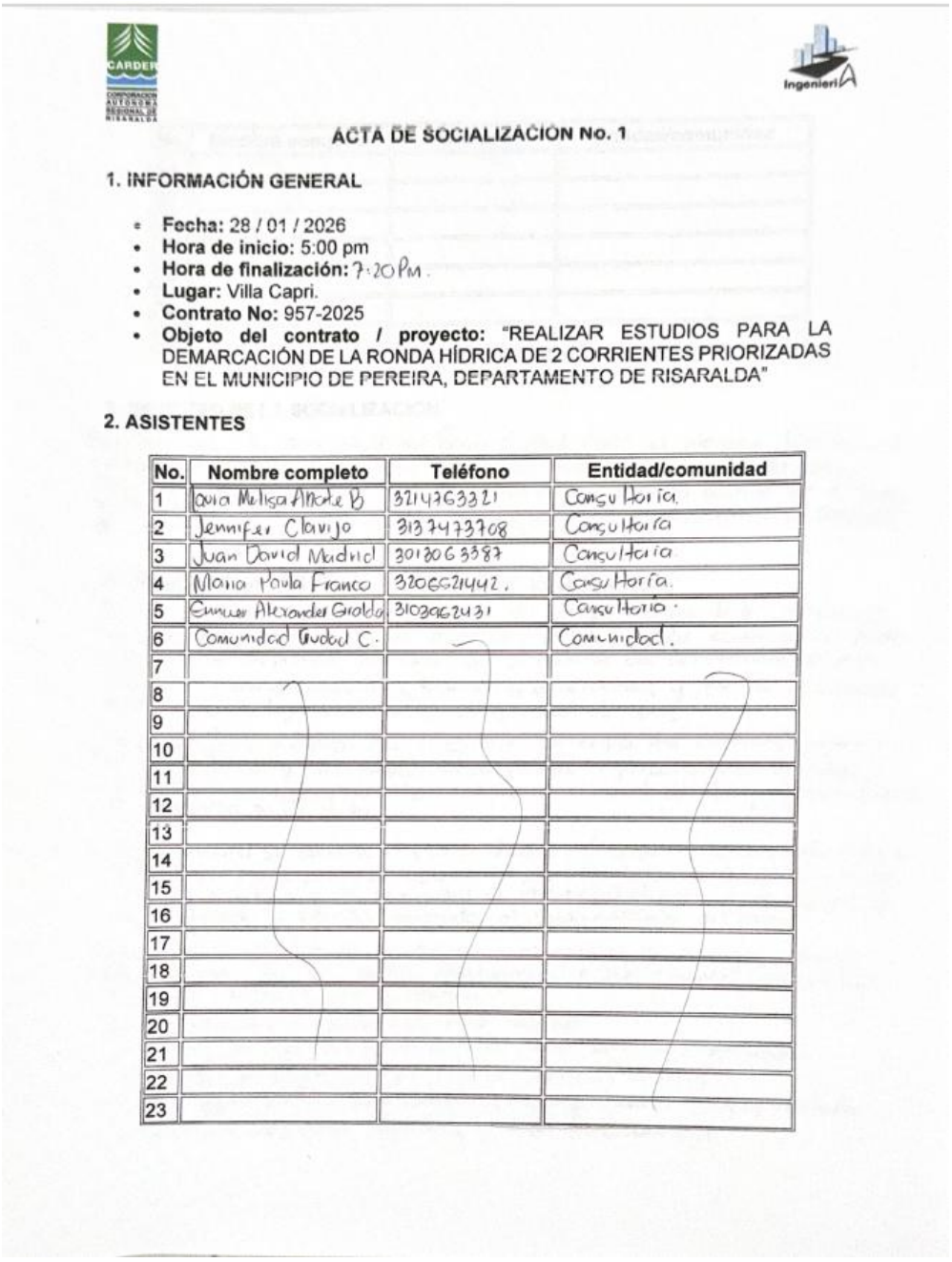


Cordialmente



JESUS VERGARA GAVIRIA
C.C. 1 096 645 102
Topógrafo
L.P.T- 01-13572

9.2 ANEXO 2 ACTA DE SOCIALIZACIÓN N°1



ACTA DE SOCIALIZACIÓN No. 1

1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Fecha:** 28 / 01 / 2026
- **Hora de inicio:** 5:00 pm
- **Hora de finalización:** 7:20 PM.
- **Lugar:** Villa Capri.
- **Contrato No:** 957-2025
- **Objeto del contrato / proyecto:** "REALIZAR ESTUDIOS PARA LA DEMARCACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA DE 2 CORRIENTES PRIORIZADAS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA"

2. ASISTENTES

No.	Nombre completo	Teléfono	Entidad/comunidad
1	Laura Melisa Alzate B	3214763321	Consultoría.
2	Jennifer Clavijo	3137473708	Consultoría
3	Juan David Madrid	3013063387	Consultoría
4	María Paula Franco	3206521442.	Consultoría.
5	Emmer Alexander Giraldo	3103962431	Consultoría.
6	Comunidad Ciudad C.		Comunidad.
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			

No.	Nombre completo	Teléfono	Entidad/comunidad
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

3. OBJETIVO DE LA SOCIALIZACION

Socializar ante la comunidad del Barrio Ciudad Capri el alcance técnico del contrato, el alcance del estudio de asentamiento y la finalidad del proceso aclarando que se trata de una delimitación técnica basada en criterios ambientales, hidraulicos y normativos, y que no corresponde a un proceso de legalización predial ni ejecución de obras.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

La reunión inició con la presentación del equipo técnico de la consultoría, quienes expusieron el objeto del contrato, el alcance del estudio de asentamiento y la finalidad del proceso, aclarando que se trata de una delimitación técnica basada en criterios ambientales, hidraulicos y normativos y que no corresponde a un proceso de legalización predial ni ejecución de obras.

Se informó a los asistentes que el contrato contempla dos corrientes priorizadas (quebradas Tinajas y Gato Negro), indicando que la presente mesa de trabajo se desarrollaría especificamente en torno a la quebrada Tinajas, considerando su incidencia en el sector.

Posteriormente se socializó el plan de trabajo del componente social, explicando la metodología participativa a implementar, la importancia de la memoria histórica del territorio y la necesidad de identificar dinámicas de ocupación, usos del suelo y eventos asociados al comportamiento del cauce.

Finalizada la socialización se dió inicio al ejercicio de cartografía social participativa. los asistentes identificaron especialmente información relevante, entre la cual se destacó:

- Conformación del asentamiento en el año 2011
- Procesos de legalización adelantados desde 2019 sin culminación.
- Presencia de ocupaciones y cultivos en cercanías al cauce.
- Uso de pozos sépticos artesanales y descarga directa de aguas residuales.
- Evento de creciente registrado el 7 de diciembre 2021.

- Evento de creciente registrado el 7 de diciembre de 2021
- Procesos erosivos reportados en noviembre de 2025
- Percepción comunitaria de disminución de caudal en algunos tramos
- Presencia de un guadual protegido por la comunidad.

Durante el ejercicio se generó un espacio de diálogo abierto, en el cual los asistentes formularon preguntas relacionadas con el alcance del estudio y sus posibles implicaciones. Las inquietudes fueron atendidas por el equipo técnico, reiterando el carácter técnico y no sancionatorio del proceso.

La jornada se desarrolló en un ambiente de participación activa y colaboración comunitaria.

5. ACUERDOS Y COMPROMISOS

- Continuar con el desarrollo del proceso participativo conforme al cronograma establecido.
- Mantener canales de comunicación abiertos entre la comunidad y el equipo técnico
- Integrar la información aportada por la comunidad al análisis técnico del proceso de acotamiento.

6. OBSERVACIONES

La comunidad mostró disposición y participación activa durante el ejercicio aportando información relevante para el diagnóstico social asociado a la quebrada Tinajas.

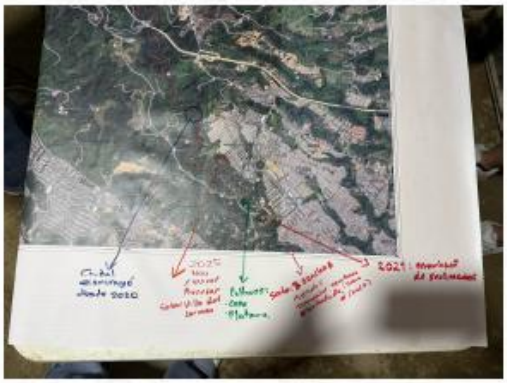
No se presentaron situaciones de conflictividad durante la jornada.

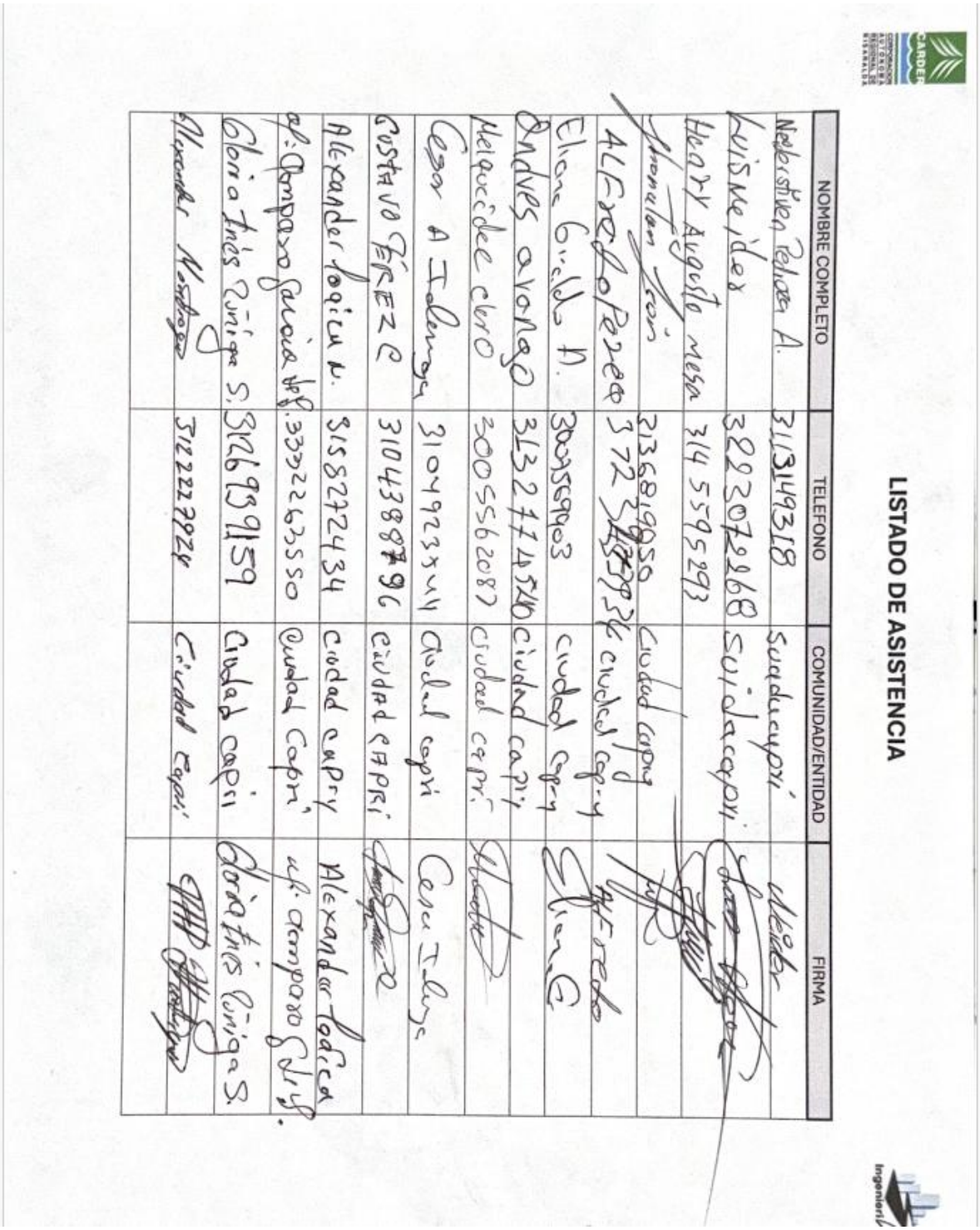
7. REGISTRO FOTOGRÁFICO











LISTADO DE ASISTENCIA

NOMBRE COMPLETO	TELEFONO	COMUNIDAD/ENTIDAD	FIRMA
Nederstien Peláez A.	3113149318	Suadacapri	
Luisme Ides	3222072268	Suidacapri	
Henry Augusto Mesa	314 5595293		
[illegible]	2136819850	Ciudad capry	
ALFREDO PEREA	3 72 [illegible]	ciudad capri	
Elena Giraldo A.	3003569903	ciudad capri	
Andres Arango	3132774540	ciudad capri	
Melquicedec Cano	3005562087	Ciudad capri	
Cesar A Idarraga	3104992344	Ciudad capri	
GUSTAVO PEREZ C	3104388796	CIUDAD CAPRI	
Alexander Tobon R.	3158272434	Ciudad capry	
Alexander Tobon		@ciudad capri	
af: Campos Garcia	3332263550		
Gloria Inés Quiroga S.	3126939159	Ciudad capri	
Alexander Montoya	3122222924	Ciudad capri	

9.3 ANEXO 3 MAPA FOTOGRAMETRÍA FRANJA HIDROGRÁFICA QUEBRADA GATO NEGRO

