CONSORCIO PUENTE AL ORO

CONTRATO DE CONSULTORÍA N.° 2281 DEL 29 DE JULIO DEL 2025

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PUENTE QUE COMUNICAN LAS VEREDAS PICO DE ORO Y EL SECRETO SOBRE EL RIO COMBEIMA EN EL MUNICIPIO DE IBAGUÉ, EN CUMPLIMIENTO AL PROYECTO DENOMINADO MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA RED VIAL TERCIARIA DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

INFORME MENSUAL 1

Periodo comprendido entre

28 de septiembre 2025 al 31 octubre 2025

OCTUBRE 2025

CONTROL DE DOCUMENTO

Código del Documento:		Interno:		Externo:	
Tipo					
Informe	X	Memoria de calculo		Especificación Técnica	

RESPONSABLES		
Nombres y Apellidos		**Firma**
DIRECTOR DEL PROYECTO	JOSUE GUILLERMO TIBOCHA GRANADOS T.P. 2520263055CND	
COORDINADOR DEL PROYECTO	JAIME ANDRES HENAO MELO T.P. 70202107030TLM	

REVISIONES			
Rev.	**Sección Modificada**	**Fecha** (dd/mm/aaaa)	**Descripción**
O	General	31/10/2025	Versión inicial

DISTRIBUCIÓN	
Dependencia	**Copias**
Contrato: Contrato de Consultoría N.° 2281 del 29 de julio del 2025	1

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 5
2.1. Objetivo general 5
2.2. Objetivos específicos 5
3. INFORMACIÓN CONTRACTUAL 6
4. LOCALIZACIÓN GENERAL Y ESPECIFICA DEL PROYECTO 7
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8
6. INFORMACION CONTRACTUAL 9
7. DESARROLLO 10
7. CONCLUSIONES 19

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe ejecutivo consolida los resultados técnicos obtenidos durante el periodo comprendido entre el 28 de septiembre y el 31 de octubre de 2025, dentro del marco del Contrato de Consultoría N.° 2281 de 2025, cuyo objeto es la elaboración de los Estudios y Diseños del Puente que comunica las veredas Pico de Oro y El Secreto sobre el río Combeima.

El documento presenta de manera estructurada y secuencial las actividades desarrolladas en los componentes de Topografía, Geología, Geomorfología, Geotecnia y Diagnóstico Técnico, siguiendo una metodología progresiva en la que cada fase constituye insumo directo para la siguiente. El objetivo principal es brindar una síntesis técnica, robusta y coherente del avance del proyecto, asegurando que cada área cumpla con los requisitos normativos y técnicos necesarios para soportar la propuesta estructural definitiva.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Generar un informe ejecutivo con enfoque técnico que sintetice de manera clara y precisa las actividades desarrolladas en materia de Topografía, Geología, Geotecnia y Diagnóstico, con el fin de sustentar la toma de decisiones para la estructuración del nuevo puente sobre el río Combeima.

2.2. Objetivos específicos

- Documentar técnicamente el proceso de levantamiento topográfico de precisión como base geométrica del proyecto.
- Presentar la caracterización geológica y geomorfológica de la zona, identificando unidades, amenazas y condicionantes para el diseño.
- Integrar los resultados geotécnicos obtenidos mediante exploración directa, ensayos de laboratorio y pruebas geofísicas.
- Evaluar las causas del colapso del puente anterior y las implicaciones para el rediseño.
- Exponer la selección de la alternativa estructural más adecuada desde criterios técnicos, hidráulicos, ambientales y constructivos.

3. INFORMACIÓN CONTRACTUAL

El presente documento se desarrolla basado en el Contrato de Consultoría N.° 2281 del 29 de julio del 2025, que tiene como objeto CONTRATAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PUENTE QUE COMUNICAN LAS VEREDAS PICO DE ORO Y EL SECRETO SOBRE EL RIO COMBEIMA EN EL MUNICIPIO DE IBAGUÉ, EN CUMPLIMIENTO AL PROYECTO DENOMINADO MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA RED VIAL TERCIARIA DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

4. LOCALIZACIÓN GENERAL Y ESPECIFICA DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el corregimiento 5 en la vereda Pico de Oro, jurisdicción rural del municipio de Ibagué, departamento del Tolima, en el sector del Cañón del Combeima. El sitio de intervención corresponde al paso sobre el río Combeima, en el punto donde se encontraba el puente que colapsó.

La zona de influencia directa está conformada por la población residente de la vereda Pico de Oro y sectores aledaños, quienes dependen de esta infraestructura para su comunicación con la zona urbana de Ibagué. El área se caracteriza por su relieve montañoso, alta pluviosidad y presencia de afluentes hídricos, lo que hace indispensable considerar criterios hidrológicos e hidráulicos en el diseño de la nueva estructura.

El acceso al sitio se realiza a través de la vía que conduce desde el casco urbano de Ibagué hacia el Cañón del Combeima, siguiendo el corredor vial que conecta con las diferentes veredas asentadas en esta zona rural. La localización del proyecto resulta estratégica, ya que constituye un punto de conexión fundamental para la movilidad de más de 150 familias, así como para la integración productiva y turística del sector.

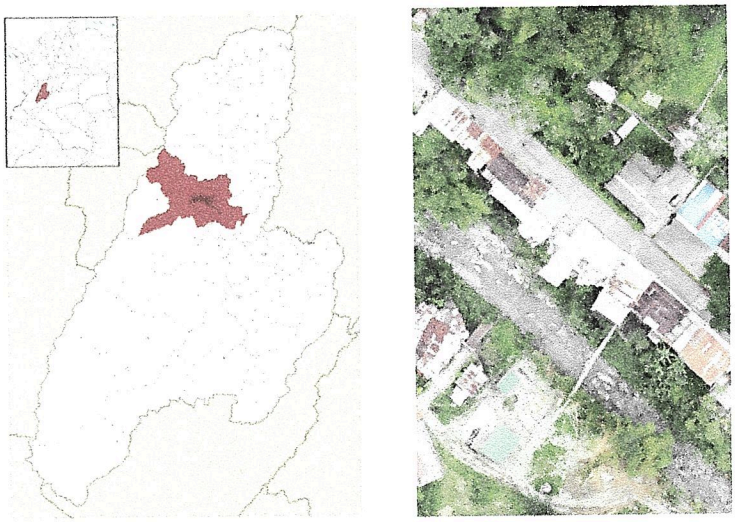


Figura 1. Localización General del Proyecto contratar Estudios Y Diseños Del Puente Que Comunican Las Veredas Pico De Oro Y El Secreto Sobre El Rio Combeima En El Municipio De Ibagué, En Cumplimiento Al Proyecto Denominado Mantenimiento De La Infraestructura, De La Red Vial Terciaria Del Municipio De Ibagué.

Fuente: Wikipedia Y Elaboración propia

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la formulación de los estudios y diseños a detalle para la construcción de un nuevo puente vehicular y peatonal sobre el río Combeima, en la vereda Pico de Oro corregimiento 5 del municipio de Ibagué (Tolima).

La iniciativa surge como respuesta al colapso del antiguo puente, producto de una creciente súbita que destruyó totalmente la estructura existente, dejando en condición de aislamiento a más de 150 familias que dependen de esta conexión vial para acceder a la zona urbana de Ibagué y a servicios básicos de salud, educación y abastecimiento.

El proyecto tiene como propósito definir la solución técnica más adecuada para la reposición de la infraestructura, garantizando la seguridad, estabilidad y funcionalidad del cruce, mediante el desarrollo de estudios de campo (topografía, geotecnia, hidrología e hidráulica, ambiental, etc..), la evaluación de alternativas de diseño estructural, el planteamiento de accesos viales, y la elaboración de los diseños a detalle que permitan la posterior construcción de una obra moderna, segura y resiliente a eventos hidrometeorológicos extremos.

Con la ejecución de este proyecto, se busca restablecer la conectividad y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vereda Pico de Oro y del Cañón del Combeima, promoviendo la integración social, la movilidad de bienes y personas, y el desarrollo económico de la región.



Figura 2. Localización específica del puente a diseñar.

Fuente: Propia.

6. INFORMACION CONTRACTUAL

CONTRATO: DEL 2025	CONTRATO DE CONSULTORÍA N.° 2281 DEL 29 DE JULIO
OBJETO:	ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PUENTE QUE COMUNICAN LAS EREDAS PICO DE ORO Y EL SECRETO SOBRE EL RIO COMBEIMA EN EL MUNICIPIO DE IBAGUÉ, EN CUMPLIMIENTO AL PROYECTO DENOMINADO MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA RED VIAL TERCIARIA DEL MUNICIPIO DE IBAGUÉ.
VALOR CONTRACTUAL:	CIENTO NOVENTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO. MIL OCHOCIENTOS CINCO PESOS ($192.255.805) M/CTE IVA Y DEMAS IMPUESTOS DE LEY INCLUIDOS.
FECHA DE INICIO:	28 de septiembre 2025
FECHA DE TERMINACIÓN:	28 de diciembre 2025
ACTAS FIRMADAS	
Acta inicio:	28 de septiembre 2025
Acta Modificatoria:	29 de septiembre 2025

7. DESARROLLO

Inicio contractual y trámites previos

El **28 de septiembre de 2025** se formalizó el inicio del contrato, conforme a lo establecido en el Pliego de Condiciones y las obligaciones del Consultor respecto a la activación del cronograma contractual.

El **29 de septiembre de 2025**, en cumplimiento de los procedimientos administrativos y de control establecidos por la Entidad Contratante, se radicó la **Solicitud de Justificación Técnica para Acta Modificatoria por Mayores y Menores Cantidades**, trámite requerido para ajustar el alcance operativo sin generar afectación al valor contractual ni al cronograma oficial. Este requerimiento quedó debidamente soportado y en proceso de validación por parte de la supervisión.

Aprobación del equipo profesional

El **2 de octubre de 2025**, previo al inicio de las actividades técnicas, el Consultor presentó ante la Entidad las **hojas de vida del equipo profesional**, en concordancia con las exigencias establecidas en el Pliego, especialmente lo señalado en el capítulo de **Requisitos de Personal.**
Las hojas de vida fueron revisadas y **aprobadas por la Entidad**, habilitando formalmente la participación del equipo en el desarrollo de las actividades de consultoría.

Inicio de actividades técnicas

El **5 de octubre de 2025**, una vez aprobados los profesionales y cumplidos los requisitos previos de inicio, se iniciaron las actividades técnicas del contrato. En esta fase se desplegaron los componentes misionales de la consultoría, entre ellos:

- **Topografía** (Levantamiento, densificación de control geodésico, batimetría y fotogrametría).
- **Geología** (Caracterización litológica y estructural del área).
- **Geomorfología** (Análisis de dinámica fluvial y procesos erosivos).
- **Geotecnia** (Exploración del subsuelo, ensayos SPT, MASW y laboratorio).
- **Diagnóstico técnico** del estado del sitio y de las condiciones de diseño.

El inicio de estas actividades se realizó en estricto cumplimiento de los lineamientos técnicos, administrativos y procedimentales estipulados en el pliego contractual.

A continuación, se relacionaran los estudios realizados, y se hace una breve descripción de cada uno de acuerdo a cada informe presentado:

7.1. TOPOGRAFIA

La topografía constituyó la primera fase del proceso. Se ejecutó un levantamiento detallado mediante Estación Total, GNSS geodésico RTK y registro fotogramétrico terrestre. Se estableció una red de control horizontal y vertical, se levantaron secciones del cauce y se generó una nube de puntos y un MDT de alta resolución. Esta base permitió definir la geometría del terreno, taludes, terrazas y zonas erosionadas.

Los trabajos de campo se desarrollaron conforme a las especificaciones del proyecto y las metodologías establecidas por INVIAS. Las actividades ejecutadas fueron:

- Levantamiento topográfico y cierre de poligonal con estación total de alta precisión.

- Nivelaciones directas y cierre de nivelación para control de cotas.

- Levantamiento de perfiles longitudinales y secciones transversales cada 20 m.

Equipos utilizados:

- Estación Total electrónica.
- Receptores GNSS geodésicos RTK.
- Cámara métrica calibrada para fotogrametría terrestre

7.1.1. Levantamiento planimétrico y altimétrico

Se realizaron las Siguientes actividades:

- Trazado preliminar de poligonales de control.

- Construcción de mojones de concreto, con alturas y geometría normada.

- Georreferenciación mediante GNSS en sistema MAGNA–SIRGAS origen IGAC.

- Planteamiento y cierre de poligonales principales con estación total de alta precisión.

- Nivelación directa y contra nivelación para control altimétrico.

- Perfiles longitudinales del eje del proyecto.

- Secciones transversales cada 20 metros en ambas márgenes y zona de inundación.

- Levantamiento detallado de taludes, vías, borde de río, muros, drenajes, redes, árboles, viviendas y predios.

- Planos detallados y carteras de campo completas.

- Fichas técnicas con descripción y registro fotográfico.

Con el levantamiento topográfico Se pudo generar nube de puntos organizada por secciones, cubriendo un ancho adecuado para análisis geométricos e hidráulicos.

7.1.2. Levantamiento batimétrico

Se realizaron las siguientes actividades:

- Cobertura aguas arriba, centro y aguas abajo.

- Perfiles transversales cada 20 metros.

- Medición de profundidades, pendiente del fondo, dirección de flujo y velocidades.

- Muestreo del material del lecho para análisis granulométrico.

El levantamiento batimétrico permitió definir geometría del fondo del cauce y características hidráulicas del flujo.

7.1.3. Fotogrametría

- Disposición de GCP georreferenciados con GNSS.

- Captura fotogramétrica con traslapes adecuados.

- Procesamiento fotogramétrico (aerotriangulación, nube densa, DEM, DSM, ortomosaico, modelo 3D).

- Integración completa con topografía y batimetría.

7.1.4. Predial

Este estudio predial se elabora con el fin de identificar las unidades prediales ubicadas en la zona de intervención, establecer su condición jurídica y catastral, y determinar si existe afectación predial por la localización del nuevo puente proyectado.

La metodología incluyó recopilación de información catastral, visitas de campo, consulta en la Ventanilla Única de Registro – VUR, análisis del POT y cruce con el levantamiento topográfico.

Item	Código Catastral	Tipo	Afectación
1	73001000300000013009700000000	Rural	No presenta afectación
2	73001000300000013005400000000	Rural	No presenta afectación
3	73001090000000002000900000000	Urbano	No presenta afectación (erosión natural)
4	73001090000000003000100000000	Urbano	No presenta afectación (erosión natural)

7.2. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y GEOTECNIA

A partir de la topografía se realizó la caracterización geológica y geomorfológica. Se identificaron unidades del Complejo Cajamarca, depósitos del Abanico de Ibagué y aluviales recientes. Se reconocieron amenazas como erosión lateral, avenidas torrenciales e influencia volcánica. Se definió que la cimentación debe anclarse en roca metamórfica competente y evitar apoyos en el cauce.

En cuento a Geotecnia, consistió en la exploración geotécnica mediante dos sondeos con SPT y recuperación de núcleo, exploraciones manuales y ensayos geofísicos MASW y refracción. Los ensayos de laboratorio permitieron caracterizar suelos friccionantes y roca fracturada. Se determinó que los pilotes deben anclarse en el Complejo Cajamarca y que los estribos requieren protección hidráulica.

7.2.1 Recopilación de información y contexto regional.

- Revisión de cartografía geológica oficial (Plancha 244) y estudios previos del río Combeima.

- Consulta de normativas (CCP-14, Norma Colombiana de Diseño de Puentes) y lineamientos de ordenamiento.

7.2.2 Reconocimiento geológico–geomorfológico.

- Recorridos de campo a lo largo del cauce aguas arriba y aguas abajo del emplazamiento del puente.

- Descripción de unidades litológicas (Complejo Cajamarca, Abanico de Ibagué y depósitos aluviales recientes).

- Identificación de estructuras (diaclasas, fracturas, planos de foliación) y su orientación.

- Delimitación de taludes residuales, terrazas fluviales, barras de grava y zonas erosionadas.

7.2.3 Exploración geotécnica del subsuelo.

- Ejecución de dos sondeos con equipo de rotación y percusión hasta 16 m cada uno, con registro continuo de resistencia a la penetración (N) y N_{60}, en los tramos que fue posible.

- Excavación de calicatas para observar la estructura del manto superior y extraer muestras inalteradas.

- Medición del nivel freático, que se ubicó aproximadamente entre 4,0 y 4,5 m de profundidad durante la campaña.

7.2.4 Ensayos de laboratorio.

- Ensayos de caracterización: granulometría, humedad natural, límites de Atterberg.

- Ensayos de resistencia: corte directo de muestras inalteradas, compresión uniaxial de rocas y carga puntual.

- Clasificación de suelos según SUCS y AASHTO para cada estrato y CBR.

7.2.5 Ensayos geofísicos MASW.

- Levantamiento de tendidos sísmicos para estimación de la velocidad de onda de corte Vs.

- Obtención de un perfil Vs que soporta la clasificación del sitio como suelo granular denso en profundidad. Vs30 = 542.7 m/s

7.2.6 Análisis geotécnicos y geomorfológicos.

- Elaboración de perfiles estratigráficos para cada estribo.

- Cálculo de capacidades portantes para pilotes de 1,0 m, 1,20 m y 1,50 m de diámetro mediante métodos de Meyerhof, Vesic y O'Neill & Reese.

- Evaluación de estabilidad de taludes en los accesos y áreas aledañas.

- Análisis de dinámica fluvial, socavación y comportamiento histórico del cauce del río Combeima.

7.2.7 Estratigrafía y resistencia (SPT/N_{60}).

- En el Estribo Norte, el perfil muestra valores N_{60} bajos a moderados en los primeros 3–4 m (N_{60} entre 7 y 23), correspondientes a depósitos recientes areno–limosos y materiales sueltos, poco adecuados para cimentación directa.

- Hacia profundidades de 6–10 m los N_{60} aumentan progresivamente (valores típicos entre 47 y 94), indicando suelos granulares densos a muy densos asociados al Abanico de Ibagué.

- En el Estribo Sur se registran N_{60} del orden de 47 a 66 entre 7–9 m y valores de 94 a 121 entre 10–15 m, lo que confirma la presencia de un estrato friccionante de muy alta rigidez y resistencia en profundidad.

7.2.8 Nivel freático.

- Durante la exploración se observaron escurrimientos laterales y pérdidas significativas de agua en perforación.

- El nivel freático se ubicó aproximadamente a 4,5 m de profundidad en el sondeo 1 y a 4,0 m en el sondeo 2, lo que implica que las excavaciones para cimentaciones superficiales trabajarían en condición saturada.

7.2.9 Parámetros geotécnicos representativo.

- Estrato superficial (0–4,5 m): suelos areno–limosos de baja densidad, con cohesión aparente baja y ángulos de fricción efectivos moderados, alta susceptibilidad a erosión e inestabilidad en taludes.

- Estrato intermedio y profundo (>4,5 m): suelos friccionantes (arena–grava) del Abanico de Ibagué, con pesos unitarios del orden de 18–19 kN/m³ y ángulos de fricción efectivos elevados, adecuados para apoyo de pilotes.

7.2.10 Ensayo MASW y comportamiento sísmico.

- Los ensayos MASW muestran un incremento de la velocidad de onda de corte Vs con la profundidad, coherente con un perfil de suelos granulares que pasan de medianamente densos a muy densos.

- Los valores de Vs permiten clasificar el sitio dentro de la categoría de suelos tipo C, lo que implica una demanda sísmica significativa que debe ser tenida en cuenta en el diseño de la superestructura y las cimentaciones.

7.2.11 Capacidad de carga vertical (pilotes).

- La resistencia unitaria por fuste qs obtenida mediante el método β de O'Neill & Reese para el estrato competente se encuentra, para profundidades del orden de 6–10 m, en rangos aproximados entre 6,7 y 16,7 T/m² para pilotes de 1,0 m de diámetro, aumentando a valores superiores para diámetros de 1,20 m y 1,50 m.

- Al combinar la resistencia por fuste y por punta, y aplicando los factores de resistencia de la CCP-14, se obtienen capacidades últimas por pilote del orden de varios miles de kN, con cargas admisibles en servicio del orden de cientos de kN por elemento, suficientes para las demandas del puente proyectado.

7.2.12 Capacidad de carga lateral y rigidez.

- El análisis de capacidad de carga lateral se desarrolló con base en modelos tipo p–y, siguiendo los criterios de Matlock y Reese (1960). Las tablas del informe muestran que los pilotes pueden resistir cargas laterales de diseño del orden de 1 700–5 000 unidades de fuerza (kN según memorias de cálculo), con deformaciones admisibles, lo cual es coherente con un apoyo profundo rígido frente a acciones sísmicas e hidrodinámicas.

7.2.13 Estabilidad de taludes y geomorfología.

- La geomorfología evidencia un cauce activo, con procesos de erosión lateral, barras de grava móviles y terrazas fluviales escalonadas.

- Los taludes naturales se consideran estable–moderados en condición seca, pero su factor de seguridad disminuye en escenario saturado, por lo que se recomiendan drenajes y protecciones puntuales.

- La socavación estimada para crecientes importantes se encuentra en el orden de varios metros por debajo del lecho actual, lo que justifica el desplante profundo de los pilotes y la disposición de enrocados y obras de protección.

7.2.14 Análisis geológico:

El modelo geológico confirma que la zona está conformada por un manto superficial de depósitos recientes, apoyado sobre materiales del Abanico de Ibagué y, en mayor profundidad, sobre roca del Complejo

Cajamarca. Los depósitos superficiales presentan baja densidad, contenido variable de finos y alta susceptibilidad a erosión, por lo que no se consideran aptos para fundaciones superficiales de estribos. El estrato friccionante más profundo, asociado al abanico, presenta alta densificación y resistencia, constituyendo el estrato objetivo para el apoyo de pilotes.

7.2.15 Análisis geomorfológico y de dinámica fluvial.

El análisis geomorfológico y la fotointerpretación multitemporal evidencian migración lateral del cauce del río Combeima, con episodios de socavación intensa en la margen donde se apoyaba el puente colapsado. La presencia de barras aluviales activas, taludes erosionados y depósitos de avenidas torrenciales confirma que se trata de un entorno fluvial altamente dinámico. Este comportamiento explica la socavación progresiva del estribo del puente anterior y ratifica que un nuevo diseño no debe disponer apoyos intermedios en el cauce, ni cimentaciones poco profundas expuestas a erosión directa.

7.2.16 Análisis geotécnico (SPT, MASW, capacidad portante y estabilidad).

Los valores crecientes de N_{60} con la profundidad muestran una clara transición desde un suelo suelto–medianamente denso en los primeros metros hasta suelos muy densos en profundidad. Esta tendencia, junto con los resultados de MASW, permite definir un perfil estratigráfico geotécnicamente favorable para cimentaciones profundas, pero desfavorable para zapatas someras. Los análisis de capacidad de carga en servicio y en estados límite de resistencia indican que los pilotes diseñados pueden movilizar capacidades verticales suficientes con factores de seguridad compatibles con la normativa vigente, siempre que su punta se empotre dentro del estrato friccionante denso y por debajo de la profundidad potencial de socavación.

En cuanto a la estabilidad de taludes, los análisis muestran factores de seguridad aceptables en condición estática para taludes moderados, pero con reducción de seguridad bajo saturación o eventos extremos de lluvia, lo que justifica la implementación de drenajes, bermas y en algunos casos estructuras de contención.

7.2.17 Implicaciones directas sobre el diseño del puente.

- Las condiciones geológicas y geomorfológicas descartan soluciones con apoyos dentro del cauce principal.

- La presencia de estratos competentes en profundidad, con altos N_{60} y buena respuesta friccionante, respalda el uso de pilotes perforados de gran diámetro.

- El nivel freático relativamente somero refuerza la necesidad de técnicas constructivas controladas (entibaciones, lodos estabilizantes, control de bombeos) para evitar inestabilidades durante la excavación.

- La dinámica fluvial obliga a incorporar obras de protección hidráulica (enrocados, disipadores, alineamiento del cauce) y a considerar la socavación máxima en el dimensionamiento de las cimentaciones.

- La clasificación sísmica del sitio exige que las cimentaciones profundas resistan tanto cargas verticales como acciones laterales y momentos inducidos por el sismo y el empuje del cauce.

7.3. DIAGNOSTICO

Integrando todos los insumos, se diagnosticó que el puente anterior colapsó por socavación progresiva del estribo norte y pérdida de confinamiento del material de fundación. Se evaluaron tres alternativas estructurales, siendo seleccionada la tipología metálica mixta de una sola luz (37 m) por su superior desempeño técnico, menor impacto ambiental y facilidad constructiva.

7.3.1. Procedimiento.

- Análisis del colapso mediante fotografías, topografía y geotecnia.

- Evaluación técnica de 3 alternativas estructurales.

- Predimensionamiento según AASHTO LRFD 2024 y CCP-14.

7.3.2. Resultados.

- Causa del colapso: socavación progresiva del estribo norte.

- Mejor alternativa: vigas metálicas compuestas de 35 m.

- Ventajas: menor peso, montaje modular, eliminación de apoyo en cauce.

Una vez socializado con la secretaria de desarrollo rural y definido que el diseño del puente es de estructura metálica, se procede a realizar los diseños correspondientes a los volúmenes 4 Diseño geométrico, 5 Diseño estructural y 6 Diseño hidráulico.

7. CONCLUSIONES

- ✓ Se genero un informe ejecutivo con enfoque técnico que sintetice de manera clara y precisa las actividades desarrolladas en materia de Topografía, Geología, Geotecnia y Diagnóstico, con el fin de sustentar la toma de decisiones para la estructuración del nuevo puente sobre el río Combeima.
- ✓ Se documento técnicamente el proceso de levantamiento topográfico de precisión como base geométrica del proyecto.
- ✓ Se presento la caracterización geológica y geomorfológica de la zona, identificando unidades, amenazas y condicionantes para el diseño.
- ✓ Se integraron los resultados geotécnicos obtenidos mediante exploración directa, ensayos de laboratorio y pruebas geofísicas.
- ✓ Se evaluó las causas del colapso del puente anterior y las implicaciones para el rediseño.
- ✓ Se expuso la selección de la alternativa estructural más adecuada desde criterios técnicos, hidráulicos, ambientales y constructivos.
- ✓ Se cumplió con los requerimientos y exigencias contractuales con la entrega de los volúmenes de levantamiento topográfico, estudio geología, geomorfología y geotecnia, y el diagnostico.