REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVÍAS

INFORME ESTRUCTURAL DE INTERVENTORÍA

CONTRATO No.3565-24

CONVENIO SOLIDARIO No. 4323-2024 RESGUARDO INDÍGENA EL REFUGIO

PERIODO

OCTUBRE 2025

ARQUITECTURA Y GERENCIA DE PROYECTOS AGP S.A.S.

ELABORÓ	**REVISÓ**
LUZ CONSUELO LUNA CARRILLO	R.L. LILIAN STELLA GARCIA GRAZZIANI
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	R.L. ARQUITECTURA Y GERENCIA DE PROYECTOS AGP S.A.S

1 Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 5
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6
3.1 Localización 6
4. MATERIALES ESTRUCTURALES Y CONTROL DE CALIDAD 7
5. TRABAJO DE CAMPO 8
5.1. Revisión de diseños para obras de drenaje (alcantarillas y box culvert) 8
5.2. Revisión de diseños para placa huella ..... **¡Error! Marcador no definido.**
5.3. Compatibilidad entre diseños y condiciones del terreno 9
6. DISEÑO DE MEZCLA Y CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO 10
6.1. Diseño de mezcla. 10
6.2. Ensayos de resistencia del concreto durante la ejecución 12
6.3. Aplicación del diseño de mezcla en la programación del proyecto 12
7. CONCLUSIONES 13
8. ANEXOS 15
- Cedula de ciudadanía 15
- Tarjeta profesional 15
- Vigencia profesional 15

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a las obligaciones de la interventoría **"INTERVENTORÍA TECNICA ADMINISTRATIVA, FINANCIERA SOCIAL Y AMBIENTAL PARA LOS COMVENIOS O CONTRATOS SUSCRITOS ENTRE EL INVIAS CON ORGANISMOS DE ACCION COMUNAL O COMUNIDAD ÈTNICA PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTODE VIAS REGIONALES DE LA ZONA SUR ORIENTE EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL" - LOTE 4.** En el convenio solidario **No. 4323 de 2024** con objeto: **"AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y EL RESGUARDO INDÍGENA EL REFUGIO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE, DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA PRIORIZADA EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE DEL DEPARTAMENTO DE GUAVIARE CON EL FIN DE PROMOVER EL FORTALECIMIENTO DEL GOBIERNO PROPIO Y EL EJERCICIO DE LA AUTONOMÍA EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.** y basados en la cartilla de obras menores del **INVIAS**, se presenta el siguiente informe como aval a las visitas realizadas y las recomendaciones pertinentes a lugar, teniendo en cuenta la importancia de este para lo toma de decisiones, con respecto al ajuste de los diseños y la continuidad de los diseños, sin que se afecte el presupuesto final.

Se verificó en campo que las condiciones topográficas, el procesamiento de información y la evaluación de materiales se desarrollaron conforme a los lineamientos establecidos en la Cartilla de Obras Menores del INVIAS para estructuras tipo placa huella, alcantarillas y box culvert. Los procesos

constructivos se ejecutaron siguiendo las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS (2013) para terracerías, subbases, bases, concretos y obras de drenaje, garantizando la correcta disposición y compactación de los estratos de apoyo y la adecuada integración entre elementos estructurales y el terreno.

Los ensayos de caracterización y control de calidad de suelos, agregados y concretos se realizaron conforme a las Normas Técnicas Colombianas (NTC) y los estándares ASTM, asegurando la confiabilidad de los parámetros resistentes utilizados en la verificación de desempeño de los materiales.

El análisis estructural y geotécnico de las obras menores se efectuó con base en los criterios del Manual de Diseño de Pavimentos Rurales y Placa Huella – INVIAS y las disposiciones del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS (2018), lo que permitió comprobar la capacidad portante, la estabilidad frente a cargas vehiculares y condiciones hidráulicas, y la durabilidad de las estructuras proyectadas en el contexto operativo de vías rurales.

2. OBJETIVOS

Evaluar el diseño estructural de las obras menores proyectadas —placas huella, alcantarillas y box culvert— verificando la coherencia entre los parámetros geotécnicos suministrados, los criterios de diseño adoptados, los materiales empleados y el cumplimiento de la normativa técnica vigente, con el fin de emitir un concepto técnico que garantice la seguridad, funcionalidad y durabilidad de las estructuras.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

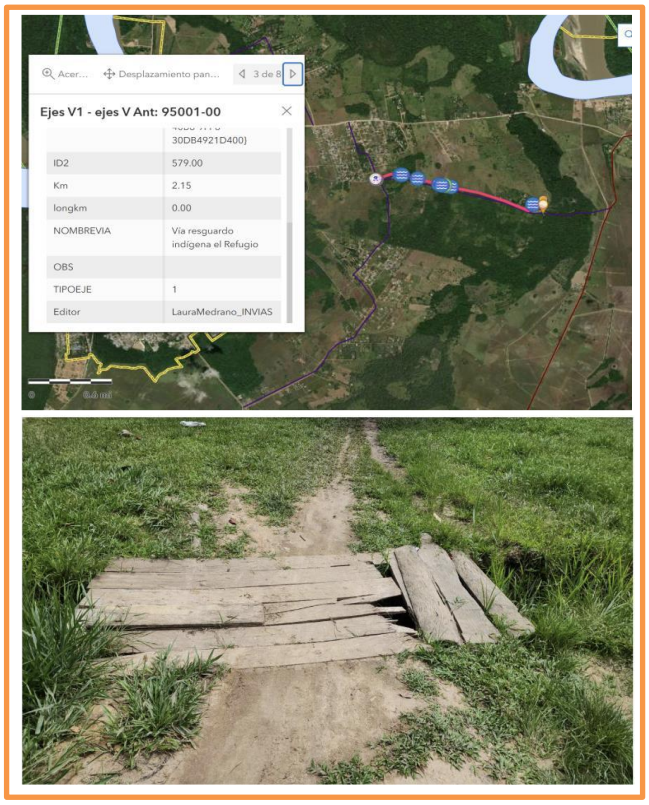
- Revisar los criterios de diseño estructural utilizados para cada tipo de obra, verificando que las hipótesis de carga, combinaciones y factores de seguridad se encuentren acordes con la normativa aplicable y con las condiciones operativas de la vía rural.
- Analizar la capacidad resistente de los elementos estructurales, evaluando la relación entre las propiedades mecánicas de los materiales (concreto, acero y agregados) y las exigencias estructurales de los elementos proyectados.
- Corroborar el cumplimiento normativo respecto a los manuales, especificaciones y estándares técnicos aplicables al diseño de estructuras menores en vías rurales.
- Emitir un concepto técnico que determine la validez, consistencia y confiabilidad del diseño estructural presentado, identificando posibles ajustes, riesgos o recomendaciones.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Localización

	**NORTE:** MUNICIPIO DE CALAMAR. **SUR:** MUNICIPIO DE EL RETORNO. **ESTE:** MUNICIPIO DE MIRAFLORES. **OESTE**: DEPARTAMENTO DEL META. San José del Guaviare está localizado en la región amazónica de Colombia y es la capital del departamento del Guaviare. Presenta una extensión de aproximadamente 16.769 Km², que representa el 0,93% del territorio nacional. Limita con los municipios de Calamar, Miraflores y El Retorno, y cuenta con una amplia riqueza ambiental, cultural e hídrica. Su localización estratégica lo convierte en el principal centro urbano y de servicios de la región.

El proyecto a desarrollar se encuentra ubicado en la zona rural del Municipio de San José del Guaviare, en el departamento del Guaviare en el Resguardo Indígena El Refugio, en la vía identificada con código 75GV51 que tiene una longitud de atención de **2,15 Km**, tomando como punto de inicio de referencia el PR 0+000 “cruce de la vía con la vía del complejo recreo deportivo tercer tiempo”, y el punto final de referencia es PR2+150 “ingreso al centro poblado del resguardo indígena El Refugio”, conforme a la información levantada en campo por parte del equipo técnico de la dirección territorial Meta del Instituto Nacional de Vías.



4. MATERIALES ESTRUCTURALES Y CONTROL DE CALIDAD

- Agregados para concreto.

Los agregados gruesos y finos utilizados en la región del Meta y Guaviare deben cumplir los criterios de calidad exigidos por las NTC 174, NTC 237, NTC 3583 y ASTM C33, incluyendo:

- granulometría continua,
- índice de alargamiento y aplanamiento dentro de límites permisibles,
- desgaste Los Ángeles ≤ 40 % para concretos estructurales,
- contenido de partículas deleterias inferior a los valores establecidos,
- ausencia de materia orgánica,
- reactividad controlada frente a álcalis.

La adecuada selección de agregados es fundamental para asegurar la trabajabilidad de la mezcla, la adherencia con el refuerzo y la resistencia final del concreto.

5. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se orientó a la verificación directa de las condiciones necesarias para la correcta implementación de los diseños establecidos en la Cartilla de Obras Menores del INVIAS, evaluando su aplicabilidad y correspondencia con la realidad física del corredor vial. Se realizó la revisión integral de las obras proyectadas: placas huella, alcantarillas y box culvert, comparando las dimensiones, tipologías y especificaciones técnicas con las características del terreno, la geometría vial existente y los requerimientos de operación de la vía.

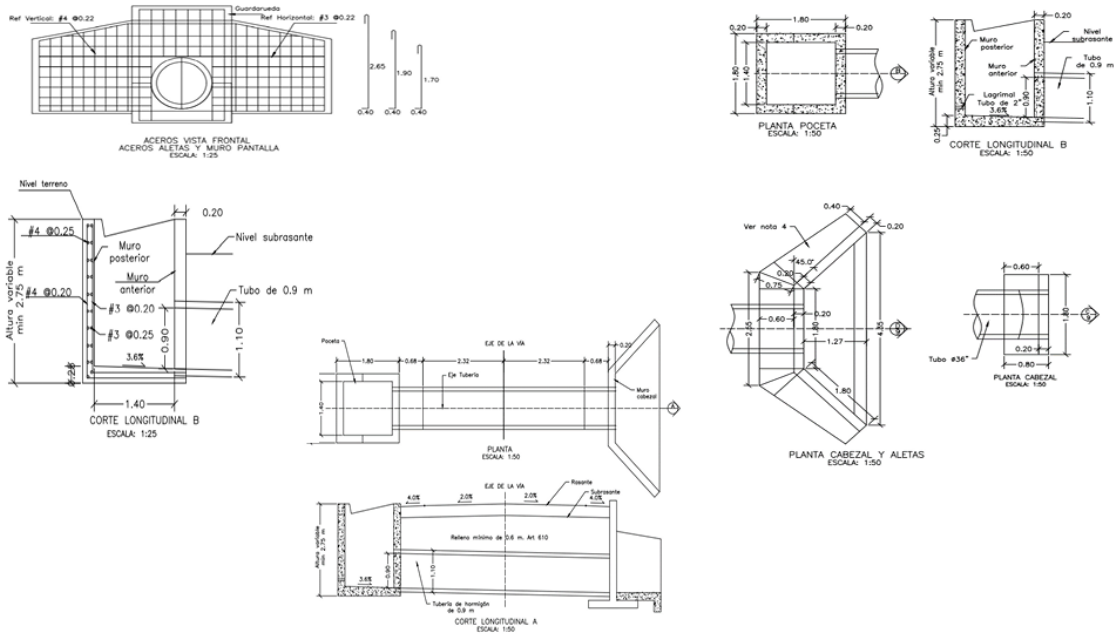
5.1. Revisión de diseños para obras de drenaje (alcantarillas y box culvert)

En campo se verificó la pertinencia de los diseños de las estructuras de drenaje menores, considerando que la Cartilla de Obras Menores establece tipologías y dimensiones estándar para alcantarillas circulares y box culvert. El trabajo consistió en:

- confirmar la ubicación de las estructuras respecto al cauce natural, la pendiente del terreno y los puntos de descarga;
- validar que las dimensiones (diámetros en el caso de alcantarillas, y altura–ancho–longitud en box culvert) corresponden a los requerimientos hidráulicos y espacio disponible para la excavación;
- revisar la factibilidad constructiva de las secciones típicas propuestas, incluyendo espesor de losa de fundación, muros laterales, aletas, cabezales y rellenos laterales;

- verificar que exista acceso y espacio suficiente para maniobra de equipos durante la instalación de módulos o tuberías;
- comprobar que las alturas de relleno permitidas por la tipología seleccionada sean compatibles con los niveles de la vía existentes.

La información recolectada permitió validar que las estructuras seleccionadas pueden ser implementadas según las dimensiones y secciones definidas en la cartilla, realizando los ajustes menores necesarios según el terreno y la hidrología local.



5.2. Compatibilidad entre diseños y condiciones del terreno

Durante el recorrido se verificó la continuidad entre las obras propuestas y los elementos existentes en la vía, evaluando:

- la transición entre placa huella y estructuras de drenaje,

- los accesos de usuarios y pasos laterales,
- la ubicación de cunetas y descargas,
- la estabilidad del área donde se levantarán aletas y cabezales,
- la alineación y nivelación general para garantizar el escurrimiento adecuado.

De esta manera, se confirmó que los diseños adoptados en la cartilla pueden implementarse con ajustes menores propios del terreno, sin comprometer la funcionalidad estructural ni hidráulica.

6. DISEÑO DE MEZCLA Y CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

6.1. Diseño de mezcla.

Para garantizar el cumplimiento de los requisitos estructurales establecidos por la Cartilla de Obras Menores del INVIAS y las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (2013), se gestionó ante la Universidad Industrial de Santander – UIS la elaboración del diseño de mezcla para concreto de 3.000 psi (21 MPa), requerido para las obras de placa huella, cabezales, aletas y módulos estructurales de los box culvert.

El laboratorio de materiales de la UIS desarrolló el diseño de mezcla considerando:

- fuentes locales de agregados del Meta y Guaviare,
- granulometría estable y continua,
- relación agua/cemento óptima para asegurar resistencia y durabilidad,
- trabajabilidad adecuada para fundida en obra (slump 3”–4”),
- dosificación mínima de cemento según INVIAS,
- contenido de aire, humedad y absorción de agregados.

El diseño de mezcla aprobado fue entregado formalmente al ingeniero residente del convenio, para su incorporación en el balance de cantidades y la definición precisa de los volúmenes de materiales requeridos (cemento, arena, grava y agua). Esta información permitió planificar la logística de suministro y asegurar la coherencia entre la programación y la capacidad productiva del proyecto.

Escuela de Ingeniería Civil

LABORATORIO CARACTERIZACION MATERIALES DE CONSTRUCCION
INFORME DISEÑO MEZCLAS DE HORMIGON

SOLICITANTE : GRUCOING GRUPO CONSULTOR E INGENIEROS S.A.S **FECHA** NOVIEMBRE 29 DE 2024

RESISTENCIA SOLICITADA 3000 **P S I** 210 **Kg/Cm2**

CONSISTENCIA REQUERIDA 3 **PULGADAS DE SLUMP**

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO GRUESO

descripcion y procedencia: MUNICIPIO SAN JOSE DEL GUAVIARE

Peso especifico (SSS)	2620	Kg/m3
Peso unitario (SSS)	1530	Kg/m3
Absorcion máxima	1	%
Tamaño máximo Nominal	3/4	pulgadas

AGREGADO FINO

descripcion y procedencia: MUNICIPIO SAN JOSE DEL GUAVIARE

Peso especifico (SSS)	2630	
Peso unitario (SSS)	1570	Kg/m3
Absorcion máxima	2	
Modulo de finura	2,32	

DISEÑO POR METRO CUBICO DE CONCRETO

	Peso Kg	Volumen Ltrs
Agua	215	215
Cemento, Portland, tipo I	400	132
Agregado Fino	800	307
Agregado grueso	900	346

PROPORCIONES : 1 DE CEMENTO 2,0 ARENA 2,5 TRITURADO

NOTA : DATOS EN PESO PARA 1m3 DE HORMIGON CON MATERIALES SECOS.
CEMENTO CEMEX DE U G , PESOS ESPECIFICOS 3,03 RELACION A/c 0.54

CONSTRUCION DE : PLACA HUELLAS,ALCANTARILLAS Y BOX CULVERT . DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE,MUINICIPIO SAN JOSE DEL GUAVIARE , EL RETORNO Y CALAMAR . PROPORCIONES EN BALDES DE LOS NEGROS NORMALES, 8 BALDES CON ARENA Y 10 BALDES CON TRITURADO PARA UN BULTO DE CEMENTO CEMEX DE U G DE 50 KILOS. METODO UTILIZADO ACI -211

Diseño
JAIRO HERNANDEZ SALAZAR
Lab. De Hormigón

Reviso
ALLEX E. ALVAREZ LUGO
Director de Laboratorio

VoBo
MILLER H. SALAS RONDON
Director Esc. Ing. Civil

Escuela de Ingeniería Civil
Ciudad Universitaria, Carrera 27 – Calle 9
PBX: (+57 7) 634 4000 Ext. 2485 – FAX: (+57 7) 632 0744, Bucaramanga, Colombia
URL: http://albatros.uis.edu.co – E-mail escciv@uis.edu.co

6.2. Ensayos de resistencia del concreto durante la ejecución

Durante la ejecución de las obras se implementará un programa de control de calidad del concreto basado en los ensayos contemplados en las normas NTC y ASTM, con el fin de verificar que el concreto entregado en obra cumpla con la resistencia de diseño y los parámetros de calidad especificados.

Los ensayos programados incluyen:

- . Elaboración de cilindros – ASTM C31

Durante cada fundida se moldearán cilindros de concreto para ensayos posteriores de resistencia.

- Ensayo de resistencia a compresión – ASTM C39 / NTC 673

Los cilindros se ensayarán a 7 y 28 días, asegurando que la mezcla cumpla la resistencia mínima especificada de 3.000 psi.

Estos resultados permitirán validar la calidad del concreto producido y detectar de manera temprana desviaciones en los materiales o en los procesos de mezclado y colocación.

6.3. Aplicación del diseño de mezcla en la programación del proyecto

El diseño de mezcla suministrado a la residencia de obra permitió:

- definir con exactitud los volúmenes totales de concreto por cada estructura,
- calcular la cantidad de cemento, arena, grava y agua requeridos para cada vaciado,
- estimar costos de materiales, transporte y producción,
- establecer el número de cilindros y ensayos necesarios por obra,
- preparar la logística para el suministro y dosificación en sitio.

El ingeniero residente incorporó estos parámetros en su balance de cantidades, lo cual garantiza que el proyecto disponga de la cantidad adecuada de materiales y pueda cumplir con los estándares de calidad exigidos por INVIAS para estructuras menores en vías rurales.

7. CONCLUSIONES

Los diseños estructurales y de drenaje establecidos en la Cartilla de Obras Menores del INVIAS son técnicamente aplicables al corredor vial evaluado, ya que las condiciones topográficas, geométricas y de operación de la vía permiten la implementación de las tipologías estándar de placa huella, alcantarillas y box culvert. El trabajo de campo confirmó la coherencia general entre las dimensiones proyectadas, las características del terreno y las necesidades estructurales e hidráulicas del sector.

- La verificación en campo permitió identificar ajustes puntuales necesarios para optimizar la funcionalidad y constructibilidad de las obras, especialmente relacionados con la alineación de cunetas, el ancho disponible para la placa huella, las alturas de relleno sobre las estructuras de drenaje y la adaptación de las secciones típicas a las variaciones del terreno. Estos ajustes no comprometen la seguridad ni la durabilidad de las obras, y pueden incorporarse dentro del margen técnico previsto por la cartilla.

- La revisión integral de las obras menores confirma que los criterios estructurales, las dimensiones proyectadas y las condiciones de implantación son compatibles con los materiales, parámetros geotécnicos y normativa vigente, por lo que el diseño presentado puede considerarse válido y

funcional. No obstante, se recomienda incorporar las observaciones surgidas del recorrido para asegurar una correcta transición entre estructuras, un drenaje eficiente y una ejecución constructiva acorde con las condiciones reales del corredor.

8. ANEXOS

- Cedula de ciudadanía.
- Tarjeta profesional
- Vigencia profesional







REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3810174

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que LUZ CONSUELO LUNA CARRILLO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 37726063, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-090343 desde el 21 de Febrero de 2002, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2812.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los seis (06) días del mes de Agosto del año dos mil veinticinco (2025).



Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStanding?Start indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

"INTERVENTORÍA TECNICA ADMINISTRATIVA, FINANCIERA SOCIAL Y AMBIENTAL PARA LOS COMVENIOS O CONTRATOS SUSCRITOS ENTRE EL INVIAS CON ORGANISMOS DE ACCION COMUNAL O COMUNIDAD ÈTNICA PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTODE VIAS REGIONALES DE LA ZONA SUR ORIENTE EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL" - LOTE 4.