

Representación Gráfica

Datos del Documento

Código Único de Factura - CUFE:
848bec180a14246358e91dcd0764566f0e47230589ad2d68f9dd4e8dbad15399c228ab6075c3371460719c853e58aff6

Número de Factura: FVE-5
Fecha de Emisión: 06/11/2025
Fecha de Vencimiento: 06/11/2025
Tipo de Operación: 10 - Estándar

Forma de pago: Contado
Medio de Pago: Instrumento no definido
Orden de pedido:
Fecha de orden de pedido:

Datos del Emisor / Vendedor

Razón Social: VISION LIDAR S.A.S.
Nombre Comercial: VISION LIDAR S.A.S.
Nit del Emisor: 901781518
Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica
Régimen Fiscal: R-99-PN
Responsabilidad tributaria: ZZ - No aplica
Actividad Económica:

País: Colombia
Departamento: Caldas
Municipio / Ciudad: Manizales
Dirección: CR 23 73 39
Teléfono / Móvil: 3136286970
Correo: OPERACIONES@VISIONLIDAR.CO

Datos del Adquiriente / Comprador

Nombre o Razón Social: DEPARTAMENTO DE CALDAS
Tipo de Documento: NIT
Número Documento: 890801052
Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica
Régimen fiscal: R-99-PN
Responsabilidad tributaria: ZZ - No aplica

País: Colombia
Departamento: Caldas
Municipio / Ciudad: Manizales
Dirección: Carrera 21 entre Calles 22 y 23 Manizales,
Caldas, Colombia
Teléfono / Móvil: 68982444
Correo: hgutierrez@caldas.gov.co

Detalles de Productos

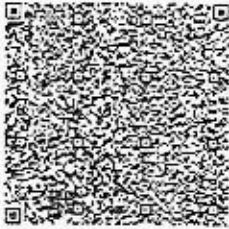
Nro.	Código	Descripción	U/M	Cantidad	Precio unitario	Descuento detalle	Recargo detalle	IMPUESTOS				Precio unitario de venta
								IVA	%	INC	%	
1	72141000	72141000 Levantamiento topográfico de tramos de vías con estación total y GPS hasta 45 m de ancho	NIU	3,71	\$ 6.762.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 4.766.533,80	19,00			\$ 25.087.020,00
2	72141000	72141000 Levantamiento topográfico LIDAR franjas de hasta 20 m de ancho y ortofoto	NIU	1,20	\$ 2.935.685,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 669.337,09	19,00			\$ 3.522.826,80

Notas Finales

Objeto: REALIZAR LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LOS PREDIOS REQUERIDOS PARA LA PLANEACIÓN, DISEÑO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Línea de negocio:

Datos Totales



Documento generado el:
06/11/2025 11:58:00
Documento validado por la
DIAN:
06/11/2025 11:58:01
XML Generado por: Solución
Gratuita DIAN
800197268
PDF Generado por:
Solución Gratuita DIAN
Nit:800197268

MONEDA	COP
TASA DE CAMBIO	0

Subtotal	28609846.8
Descuento detalle	0,00
Recargo detalle	0,00
Total Bruto Factura	28609846.8
IVA	5435870.89
INC	0,00
Bolsas	0,00
Otros impuestos	0
Total impuesto (=)	5435870.89
Total neto factura (=)	34045717.69
Descuento Global (-)	0,00
Recargo Global (+)	0,00
Total factura (=)	COP \$ 34045717.69

Valores informativos

ANTICIPOS	
Anticipos	0

RETENCIONES	
Rete fuente	0,00
Rete IVA	0,00
Rete ICA	0,00

MONEDA	COP
TASA DE CAMBIO	

Subtotal	28.609.846,80
Descuento detalle	0,00
Recargo detalle	0,00
Total Bruto Factura	28.609.846,80
IVA	5.435.870,89
INC	0,00
Bolsas	0,00
Otros impuestos	0,00
Total impuesto (=)	5.435.870,89
Total neto factura (=)	34.045.717,69
Descuento Global (-)	0,00
Recargo Global (+)	0,00
Total factura (=)	COP \$ 34.045.717,69

Valores informativos

ANTICIPOS	
Anticipos	0,00

RETENCIONES	
Rete fuente	0,00
Rete IVA	0,00
Rete ICA	0,00

Numero de Autorización: 18764082120799 Rango desde: 1 Rango hasta: 100 Vigencia: 2026-10-24

Representación Gráfica

Datos del Documento

Código Único de documento electrónico - CUDE :
8454467478f4c7db8fea00c73293dbe30aff0ddeab6d39db32629144e7effc657d7675717890480167b8e0978e82f048

Número de Factura: NC2

Fecha de Emisión: 10/11/2025

Fecha de Vencimiento: 10/11/2025

Tipo de Operación: 20 - Nota Crédito que referencia una factura electrónica

Forma de pago: Contado

Medio de Pago: Instrumento no definido

Orden de pedido:

Fecha de orden de pedido:

Datos del emisor / vendedor

Razón Social: VISION LIDAR S.A.S.

Nombre Comercial: VISION LIDAR S.A.S.

Nit del Emisor: 901781518

Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica

Régimen Fiscal: R-99-PN

Responsabilidad tributaria: ZZ - No aplica

Actividad Económica:

País: Colombia

Departamento: Caldas

Municipio / Ciudad: Manizales

Dirección: CR 23 73 39

Teléfono / Móvil: 3136286970

Correo: OPERACIONES@VISIONLIDAR.CO

Datos del Adquiriente / Comprador

Nombre o Razón Social: DEPARTAMENTO DE CALDAS

Tipo de Documento: NIT

Número Documento: 890801052

Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica

Régimen fiscal: R-99-PN

Responsabilidad tributaria: ZZ - No aplica

País: Colombia

Departamento: Caldas

Municipio / Ciudad: Manizales

Dirección: Carrera 21 entre Calles 22 y 23 Manizales, Caldas, Colombia

Teléfono / Móvil: 68982444

Correo: hgutierrez@caldas.gov.co

Detalles de Productos

Nro.	Código	Descripción	U/M.	Cantidad	Precio unitario	Descuento detalle	Recargo detalle	IMPUESTOS				Valor de Venta por Item
								IVA	%	INC	%	
1	72141000	ajuste Levantamiento topo gráfico de tramos de vías con estación total y GPS hasta 45 m de ancho	NIU	1,00	\$ 0,69	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00			\$ 0,69

Referencias

Tipo de Documento	Referencia	Número Referencia	Fecha Referencia	Razón de Referencia
Factura Electrónica		FVES	2025-11-06	Ajuste de precio de 0.69
CUFE : 848bec180a14246358e91dcd0764556f0e47230589ad2d68f9dd4e8dbad15399c228ab6075c3371460719c853e58aff6				

Notas Finales

Línea de negocio:

Certificación Bancaria

Viernes, 8 de agosto de 2025

Señores:

A quien pueda interesar

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que **VISION LIDAR S.A.S** identificado(a) con NIT. **901781518** a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el Banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura	Estado
Cuenta de Ahorro	373-000033-04	2024/09/19	Activa

*Importante: Esta constancia sólo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia a los siguientes números: Medellín - Local: (57- 4) 510 90 00 - Bogotá - Local (57- 1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (57- 5) 361 88 88 - Cali - Local: (57- 2) 554 05 05 - Resto país 01800 09 12345. Sucursales Telefónicas en el exterior: España (34) 900 995 717 - Estados Unidos (1) 1 866 379 97 14.

Santiago Valencia Calderón
Lider Área de Conocimiento Autoservicios

Rancolombia



CONSTANCIA DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CON EL SISTEMA INTEGRAL DE SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES

La suscrita, Cindy Tatiana Calvo González, identificada con cédula de ciudadanía No. 1053818164, en calidad de Representante Legal de la empresa VISION LIDAR S.A.S., identificada con NIT 901781518-1, hace constar que la empresa se encuentra al día en el cumplimiento de todas sus obligaciones relacionadas con el Sistema Integral de Seguridad Social, incluyendo aportes a salud, pensión, riesgos laborales y parafiscales, de acuerdo con la normativa legal vigente en Colombia.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

La presente constancia se expide a solicitud y se firma en la ciudad de Manizales, a los (seis) 6 días del mes de noviembre de 2025.

Cordialmente,

Cindy Tatiana Calvo González
C.C. No. 1053818164
Representante Legal
VISION LIDAR S.A.S.

Norma Lucía Martínez Jiménez
TP. 127694-T
Contadora de VISION LIDAR S.A.S.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NÚMERO 1.053.818.164

CALVO GONZALEZ

GINDY TATIANA

Gindy Tatiana Calvo



FECHA DE NACIMIENTO 30-MAR-1992

MANIZALES

(CALDAS)

1.70

0+

30-ABR-2010 MANIZALES

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

FECHA Y LUGAR DE EMISIÓN

REPÚBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CÉDULA DE CIUDADANÍA

NÚMERO 52.009.180

MARTINEZ JIMENEZ

APPELLIDO

NORMA LUCIA

NOMBRES



[Handwritten signature]
FIRMA



ÍNDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO
BOGOTÁ D.C.
(CUNDINAMARCA)

05-ENE-1972

LUGAR DE NACIMIENTO

1.60

O+

F

ESTATURA

G.R. P.H.

SEXO

24-SEP-1990 BOGOTÁ D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPIRACIÓN

[Handwritten signature]
FIRMA DEL TITULAR
CORRESPONDIENTE AL LUGAR DE LA FIRMA



A-1500102-47154773-F-0052090180-20070205

00574070364 02 219545400

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
TARJETA PROFESIONAL
DE CONTADOR PÚBLICO

127694-T

NORMA LUCIA
MARTINEZ JIMENEZ
C.C. 52009180

RESOLUCION INSCRIPCION N 011 - FECHA 2007/07/19
UNIVERSIDAD FUITE UNIV. LOS LIBERADORES



PRESENTE

LUIS ALONSO COEMENARES RODRIGUEZ

137786

[Handwritten signature]

FIRMA DEL TITULAR

43455

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como
CONTADOR PÚBLICO de acuerdo con lo establecido en
la Ley 43 de 1990.

Agradecemos a quien presente esta tarjeta devolverla
al Ministerio de Economía Nacional - Junta Central de
Contadores.



UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES



Certificado No:

5 F E F 0 4 5 8 6 F 5 8 H 6 6 6

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

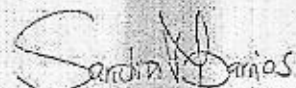
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **NORMA LUCIA MARTINEZ JIMENEZ** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 52009180 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 127694-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS *****

Dado en BOGOTA a los 14 días del mes de Agosto de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.


SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

2. Concepto 1 3 Actualización de oficio

4. Número de formulario

141199802139



(413)7707212489984(8020) 000014119980213 9

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

9 0 1 7 8 1 5 1 8 1

6. DV

1

12. Dirección seccional

Impuestos y Aduanas de Manizales

13. Buzón electrónico

0

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente

Persona jurídica

25. Tipo de documento

1

26. Número de identificación

Lugar de expedición

28. País

29. Departamento

30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido

32. Segundo apellido

33. Primer nombre

34. Otros nombres

35. Razón social

VISIÓN LIDAR S.A.S.

36. Nombre comercial

37. Siglas

UBICACIÓN

38. País

COLOMBIA

1 6 9

39. Departamento

Caldas

40. Ciudad/Municipio

Manizales

0 0 1

41. Dirección principal

CR 23 73 39

42. Correo electrónico

OPERACIONES@VISIONLIDAR.CO

43. Código postal

44. Teléfono 1

3 1 3 6 2 8 6 9 7 0

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal

46. Código

47. Fecha inicio actividad

48. Código

49. Fecha inicio actividad

50. Código

Otras actividades

1

2

Ocupación

51. Código

52. Número establecimientos

0

Responsabilidades, Calidades y Atributos

53. Código 5 7 1 4 4 2 4 8 5 2 5 5

05- Impto. renta y compl. régimen ordinario

07- Retención en la fuente a título de renta

14- Informante de exógena

42- Obligado a llevar contabilidad

48- Impuesto sobre las ventas - IVA

52- Facturador electrónico

55- Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros

Exportadores

54. Código 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

55. Forma

56. Tipo

Servicio

1

2

3

57. Modo

58. CPC

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos

SI

NO

X

60. No. de Folios:

0

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso, Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

384. Nombre ACTUACIÓN DE OFICIO AUTOMÁTICA

985. Cargo

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141199802139



(415)7707212489984(8020; 0000141199802139

5. Número de identificación Tributaria (NIT)

9 0 1 7 8 1 5 1 8 1

6. DV

1

12. Dirección seccional

Impuestos y Aduanas de Maritimas

14. Buzón electrónico

0

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza

2

63. Formas asociativas

1

2

65. Fondos

66. Cooperativas

69. Sin personería jurídica

69. Otras organizaciones no clasificadas

64. Entidades o Institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados
67. Sociedades y organismos extranjeros
70. Beneficio

1

Constitución, Registro y Última Reforma

Composición del Capital

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número	1	
73. Fecha	2 0 2 3 1 2 0 6	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	
76. Fecha de registro	2 0 2 3 1 2 1 4	
77. No. Matricula mercantil	0 0 0 0 2 3 4 0 5 4	
78. Departamento	1 7	
79. Ciudad/Municipio	0 0 1	

Vigencia	
80. Desde	2 0 2 3 1 2 1 4
81. Hasta	9 9 9 9 1 2 3 1

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	1 0 0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1				
2				
3				
4				
5				

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.
97. Nombre o razón social de la matriz o controlante			
170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	
173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP			

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141199802139



(415)7707212489984(8020) 000014119980213 9

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

9 0 1 7 8 1 5 1 8 1

6. DV

1

12. Dirección seccional:

Impuestos y Aduanas de Manizales

14. Buzón electrónico

Representación

98. Representación

REPRS LEGAL PRIN

1 8

99. Fecha inicio ejercicio representación

2 0 2 3 - 1 2 - 1 4

100. Tipo de documento

Cédula de Ciudadanía 1 3

101. Número de identificación

1 0 5 3 8 1 8 1 6 4

102. DV 103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido

CALVO

105. Segundo apellido

GONZALEZ

106. Primer nombre

CINDY

107. Otros nombres

TATIANA

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)

109. DV

110. Razón social representante legal

98. Representación

99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento

101. Número de identificación

102. DV

103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido

105. Segundo apellido

106. Primer nombre

107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)

109. DV

110. Razón social representante legal

98. Representación

99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento

101. Número de identificación

102. DV

103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido

105. Segundo apellido

106. Primer nombre

107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)

109. DV

110. Razón social representante legal

98. Representación

99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento

101. Número de identificación

102. DV

103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido

105. Segundo apellido

106. Primer nombre

107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)

109. DV

110. Razón social representante legal

98. Representación

99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento

101. Número de identificación

102. DV

103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido

105. Segundo apellido

106. Primer nombre

107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)

109. DV

110. Razón social representante legal

Secretaria : INFRAESTRUCTURA
Fecha acta : NOVIEMBRE 06 DE 2025

Concepto	Descripción		
No. Radicado Contrato de Obra	15092025-1497	Acto Administrativo:	N/A
No. Pedido en SAP:	4500028788 - 4500026808		
NIT o RUT:	901.761.518 - 1		
Contratista:	VISION LIDAR S.A.S		
Representante Legal:	CINDY TATIANA CALVO GONZALEZ		
Valor del Contrato (\$):	\$ 83.470.541,00	Aporte Departamento	\$ 83.470.541,00
Valor Adición	\$ 0,00	Aporte otras entidades	N/A
Objeto del contrato	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS DE LOS PREDIOS REQUERIDOS POR LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PARA LA REALIZACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL		
Disponibilidad presupuestal	3500046252 - 3500046253	FONDO	0 - 0001 2 - 0415
Duración del contrato (Plazo):	HASTA EL 15/12/2025, DESDE LA SUSCRIPCION DEL ACTA DE INICIO PREVIO CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCION		
Fecha de iniciación	SEPTIEMBRE 18 DE 2025	Fecha de terminación	DICIEMBRE 15 DE 2025
Supervisor Departamento	ANDRES OSORIO BERMUDEZ		

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EJECUTADO SEGÚN CONTRATO

COD.	DESCRIPCION	UND	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
12141000	Levantamiento Topográfico de Tramos de Vías con Estación Total y GPS (Hasta 45 m de ancho (vía: Puente La Libertad-La Enes-El Arbolito, sector Puente La Libertad-Riduco (1,60 kms) y vía El Lago-La Estrella-El Trebol (2,11 kms)	Kmts	3,71	6.762.000,00	25.087.020,00
				SUBTOTAL	25.087.020,00
				IVA 19%	4.766.534,00
				TOTAL	29.853.554,00
				VALOR TOTAL INCLUIDO IVA 19%	29.853.554,00

TOPOGRAFIA EJECUTADA NO PREVISTA

Topografia El Brillante					
12141000	Levantamiento topográfico LIDAR (Franjas de hasta 20 metros de ancho) y Ortofoto (vía La Lulama-San Bartolome-Pacora, sector vía alterna El Brillante.)	Kmts	1,20	2.935.669,00	3.522.827,00
				SUBTOTAL	3.522.827,00
				IVA 19%	669.336,00
				TOTAL	4.192.163,00

Valor Acta PARCIAL ☒	TOTAL ☐	\$34.045.717,00
Amortización Anticipo		\$0,00
Valor Ordenación del Gasto:		\$34.045.717,00

RESUMEN DEL CONTRATO		
Valor Inicial del Contrato		83.470.541,00
Valor adicional		
Valor Acta No. 1:	34.045.717,00	
Valor Acta No. 2:	0,00	
Saldo del contrato	49.424.824,00	
Sumas iguales	83.470.541,00	83.470.541,00

RESUMEN DEL ANTICIPO		
Valor del Anticipo:		0,00
Amortización del Anticipo Acta 1:	0,00	
Amortización del Anticipo Acta 2:	0,00	
Saldo por amortizar:	0,00	
Sumas iguales:	0,00	0,00

SE HACE CONSTAR

Que VISION LIDAR S.A.S, representado legalmente por CINDY TATIANA CALVO GONZALEZ, ejecuta parcialmente para el Departamento de Caldas el OBJETO DE ESTE CONTRATO DE CONSULTORIA A ENTERA SATISFACCION Y DENTRO DEL PLAZO PREVISTO.

Dando cumplimiento al artículo 50 de la ley 789 de 2.002, modificado por el Artículo 1° de la ley 828 de 2.003 y al Artículo 27 del Decreto 2170 de 2.002, la suscrita interventoria verificó el cumplimiento de éstas obligaciones por parte del contratista.

Firma
JORGE RICARDO GUTIERREZ CARDONA
Secretaria de Infraestructura
Ordenador del Gasto

Firma
Cindy T. Calvo
VISION LIDAR S.A.S
Contratista

Firma
Andres O. Bermudez
ANDRES OSORIO BERMUDEZ
Supervisor contrato

 GOBIERNO DE CALDAS	ACTA NO PREVISTA AL ACTA NRO UNO (01) PARCIAL AL CONTRATO DE CONSULTORIA NRO. 15092025-1497 RADICADO SECRETARIA JURIDICA Nro. 15092025-1497		
Secretaría :	INFRAESTRUCTURA		
Fecha acta	NOVIEMBRE 06 DE 2025		
Concepto	Descripción		
No. Radicado Contrato de Obra	15092025-1497	Acto Administrativo:	N/A
No. Pedido en SAP:	450028788 - 450028808		
NIT o RUT:	901.761.518 - 1		
Contratista:	VISION LIDAR S.A.S		
Representante Legal:	CINDY TATIANA CALVO GONZALEZ		
Valor del Contrato (\$):	\$ 83.470.541,00	Aporte Departamento:	\$ 83.470.541,00
Valor Adición	\$ 0,00	Aporte otras entidades:	N/A
Objeto del contrato	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS DE LOS PREDIOS REQUERIDOS POR LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PARA LA REALIZACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL		
Disponibilidad presupuestal	3500246252 - 3500246253	FONDO	0 - 0001 2 - 0415
Duración del contrato (Plazo):	HASTA EL 15/12/2025, DESDE LA SUSCRIPCION DEL ACTA DE INICIO PREVIO CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCION		
Fecha de iniciación	SEPTIEMBRE 16 DE 2025	Fecha de terminación	DICIEMBRE 15 DE 2025
Supervisor Departamento	ANDRES OSORIO BERMUDEZ		

TOPOGRAFIA EJECUTADA NO PREVISTA

	Topografía El Brillante				
12141000	Levantamiento topográfico LIDAR (Franjas de hasta 20 metros de ancho) y Ortofoto (vía La Lutaina-San Bartolomé-Pacora, sector vía alterná El Brillante.)	Kmts	1,20	2.935.689,00	3.522.827,00
				SUBTOTAL	3.522.827,00
				IVA 19%	669.336,00
				TOTAL	4.192.163,00

JUSTIFICACION DE LAS MODIFICACIONES: En el marco del contrato suscrito, se incluyeron actividades de levantamiento topografico para la obtencion de informacion planimetrica y altimetrica de los predios requeridos por la Secretaria de Infraestructura para el mejoramiento vial en el que se incluyo el tramo via Los Pinos-Planes del municipio de Norcesia.

Posteriormente, en el marco de diversas mesas tecnicas y socializacion con el equipo profesional de la secretaria de infraestructura, se evaluaron, ponderaron y priorizaron los requerimientos de levantamientos topograficos para diferentes corredores viales y puntos criticos de las vias del Departamento y que seran atendidos mediante el objeto del contrato de consultoria. Como resultado de diversos analisis se determino la necesidad de direccionar las actividades de levantamiento en la red vial en la que se incluye la via La Lutaina-San Bartolome-Pacora, via alterná El Brillante dlo municipio de Pacora, que presenta una gran falla geologica y que serviria como via alterná de comunicacion hacia el norte del departamento. (Se anexa acta de mecanismos de integracion).

Por lo tanto, se autoriza la inclusion del acta no prevista (levantamiento topografico) aquí relacionada.

Firma
JORGE RICARDO GUTIERREZ CARDONA
Secretaria de Infraestructura
Ordenador del Gasto

Firma
VISION LIDAR S.A.S
Contratista

Firma
ANDRES OSORIO BERMUDEZ
Supervisor contrato



OBJETO: LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS DE LOS PREDIOS REQUERIDOS POR LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y AL

CONSULTORIA CONTRATADA SEGÚN PROPUESTA Y ESTUDIO PREVIO					CONSULTORIA CONTRATADA CONTRATO INICIAL		CONSULTORIA CONTRATADA CONTRATO ADICIONAL	
Nº	ITEM DE PAGO	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT.	VR.TOTAL
		Topografía - Los Pomos - Planes (Norcasia)						
		Levantamiento topográfico LDAR (Frierías de hasta 20 metros de ancho) y Gráfico	Km2	8,00	2.935.689,00	23.485.512,00		
					SUBTOTAL	23.485.512,00		
					IVA 19%	4.462.247,00		
					TOTAL	27.947.759,00		

CONSULTORIA EJECUTADA+ MAYOR CANTIDAD+NO PREVISTA EJECUTADA							
DESCRIPCION							
CONSULTORIA EJECUTADA 01		MAYOR CANTIDAD		NO PREVISTA		TOTAL CONSULTORIA EJECUTADA	
CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL	CANT.	VR.TOTAL
0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUBTOTAL	0,00	SUBTOTAL	0,00	SUBTOTAL	0,00	SUBTOTAL	0,00
IVA 19%	0,00	IVA 19%	0,00	IVA 19%	0,00	IVA 19%	0,00
TOTAL	0,00	TOTAL	0,00	TOTAL	0,00	TOTAL	0,00

Topografía via La Lufalima-San Bartolome-Pacora, sector via alternia El Brillante.					
Levantamiento topográfico LITAR (Franja de hasta 20 metros de ancho) y Ortofoto	Kms.	0,00	2.535.888,00	0,00	
			SUBTOTAL	0,00	
			IVA 19%	0,00	
			TOTAL	0,00	

[illegible]

Levantamiento Topográfico de Tramos de Vías con Estación Total y GPS (Hasta 45 m de ancho)	Kmts	6,90	6,762,000.00	48,657,800.00
			SUBTOTAL	48,657,800.00
			IVA 19%	8,864,982.00
			TOTAL	55,522,782.00
			VALOR TOTAL INCLUIDO IVA 19%	83,470,541.00
				SUBTOTAL
				0.00

3,71	25.087.020,00	3,71	0,00	3,71	0,00	11,13	25.087.020,00
SUBTOTAL	25.087.020,00	SUBTOTAL	0,00	SUBTOTAL	0,00	SUBTOTAL	25.087.020,00
IVA 19%	4.766.534,00	IVA 19%	0,00	IVA 19%	0,00	IVA 19%	4.766.534,00
TOTAL	29.853.554,00	TOTAL	0,00	TOTAL	0,00	TOTAL	29.853.554,00
	\$ 29.853.554,00		\$ 0,00		\$ 4.192.164,00		\$ 34.045.718,00

SUBTOTAL (ANTES DE IVA 19%)	70.143.312,00
IVA 19%	13.327.229,00
VALOR TOTAL	83.470.541,00

25,007,020.00	0.00	3,522,827.00	28,609,846.00
4,766,534.00	0.00	669,337.00	5,435,871.00
23,853,554.00	0.00	4,192,164.00	34,045,717.00

Cinco

Andres O
ANDRES OSORIO BERMUDEZ
SUPERVISOR CONTRATO

VALOR ACTA UNO PARCIAL \$	34,045,717.00
AMORTIZACION ANTICIPO \$	0.00
SALDO A FAVOR DEL CONTRATISTA \$	34,045,717.00

Secretaria :
Fecha Preacta

INFRAESTRUCTURA
NOVIEMBRE 06 DE 2025

Concepto	Descripción		
No. Radicado Contrato de Obra	15092025-1497	Acto Administrativo:	N/A
No. Pedido en SAP:	4500028788 - 4500028808		
NIT o RUT:	901.781.518 - 1		
Contratista:	VISION LIDAR S.A.S		
Representante Legal:	CINDY TATIANA CALVO GONZALEZ		
Valor del Contrato (\$):	\$ 83.470.541,00	Aporte Departamento:	\$ 83.470.541,00
Valor Adición	\$ 0,00	Aporte otras entidades:	N/A
Objeto del contrato	LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS DE LOS PREDIOS REQUERIDOS POR LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA PARA LA REALIZACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL		
Disponibilidad presupuestal	3500048252 - 3500046253	FONDO	0 - 0001 2 - 0415
Duración del contrato (Plazo):	HASTA EL 15/12/2025, DESDE LA SUSCRIPCION DEL ACTA DE INICIO PREVIO CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCION		
Fecha de iniciación	SEPTIEMBRE 18 DE 2025	Fecha de terminación	DICIEMBRE 15 DE 2025
Supervisor Departamento	ANDRES OSORIO BERMUDEZ		

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO EJECUTADO SEGÚN CONTRATO

	COD.	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS
	12141005	Levantamiento Topográfico de Tramos de Vías con Estación Total y GPS (Hasta 45 m de ancho (vía: Puente La Libertad-La Enea-El Arbolito, sector Puente La Libertad-Riúco (1,60 kms) y vía El Lago-La Estrella-El Trebol (2,11 kms)	Kmts	3,71	VER INFORME ANEXO

TOPOGRAFIA EJECUTADA NO PREVISTA

	COD.	DESCRIPCION	UND	CANT.	MEDIDAS
		Topografia El Brillante			
	12141006	Levantamiento topográfico LIDAR (Franjas de hasta 20 metros de ancho) y Ortofoto (vía La Lujana-San Bartolome-Padora, sector vía alterna El Brillante.)	Kmts	1,20	2.935.689,00 3.522.827,00

Cindy T.
VISION LIDAR SAS
EL CONTRATISTA

Andrés Osorio
ANDRES OSORIO BERMUDEZ
EL SUPERVISOR

**INFORME DE ENTREGA PARCIAL NO. 01
CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS MIC-SI-045-2025**

CONTRATANTE: SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATISTA: VISION LIDAR S.A.S.

NIT: 901.781.518-1

REPRESENTANTE LEGAL: CINDY TATIANA CALVO GONZÁLEZ

OBJETO DEL CONTRATO:

**REALIZAR LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE LOS
PREDIOS REQUERIDOS PARA LA PLANEACIÓN, DISEÑO Y
EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

VISION LIDAR

Visión LiDAR
operaciones@visionlidar.co

Contenido

Introducción	3
1. Informe Técnico de Levantamiento Topográfico y LiDAR Brillante vía Alternativa	5
1.1 Objetivo	5
1.2 Alcance.....	5
1.3 Metodología	6
□ Red Geodésica GNSS	6
□ Levantamiento LiDAR	6
1.4 Red Geodésica GNSS	8
1.5 Tipos de Observación	9
1.6 Métodos de Revisión y Control de Calidad	9
1.7 Resultados del Ajuste.....	11
1.8 Interpretación General	12
1.9 Resultados GNSS.....	12
1.10 Productos Generados	12
1.11 Control de Calidad	13
1.12 Conclusiones	13
2 Proyecto: levantamiento topográfico y LiDAR – sitio crítico curazao vía el lago – la estrella – el trébol, municipio de palestina	15
2.1 OBJETIVO Y ALCANCE	15
2.2 METODOLOGÍA	15
2.3 RESULTADOS GNSS	15
2.4 DESCRIPCIÓN DE MOJONES.....	16
2.5 LEVANTAMIENTO RTK Y PUNTOS DE CONTROL	16
2.6 Configuración de la Red GNSS	16
2.7 Procedimiento de Levantamiento RTK.....	17
2.8 Control de Calidad.....	17
2.9 Aplicación de los Puntos RTK.....	17

2.10	RESULTADOS LIDAR Y CONTROL DE CALIDAD	18
2.11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
2.12	REGISTRO FOTOGRÁFICO	21
3	VÍA PUENTE LA LIBERTAD – LA ENEA – EL ARBOLITO — MANIZALES	
	Modalidad: Red GNSS + RTK	25
3.1	OBJETO DEL LEVANTAMIENTO	26
3.2	ALCANCE DEL TRABAJO	26
3.3	METODOLOGÍA	26
3.3.1	Establecimiento de Red y Observación GNSS	26
3.4	Procesamiento CORS y Ajuste Preliminar	30
3.5	RESULTADOS GEODÉSICOS	32
3.5.1	Coordenadas Postprocesadas CORS MZAL	32
3.6	Análisis del Ajuste Geodésico – Software LTOP	32
3.6	TABLA DE PUNTOS GNSS	33
3.7	CONCLUSIONES	34

**INFORME PARCIAL 01
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
VIAL**

Contratista: VISION LIDAR S.A.S.

NIT: 901.781.518-1

Representante Legal: Cindy Tatiana Calvo González

Objeto del Contrato:

Realizar levantamientos topográficos de los predios requeridos por la Secretaría de Infraestructura para la planeación, diseño y ejecución de proyectos de infraestructura vial.

Modalidad de Selección: Mínima Cuantía MIC-SI-045-2025

Valor del Contrato: \$83.470.541 COP

Plazo de Ejecución: 45 días calendario

Área Contratante: Secretaría de Infraestructura

Fecha: 6 de Noviembre de 2025)

Introducción

El presente documento corresponde al Informe Parcial 01 del contrato suscrito entre la Secretaría de Infraestructura y VISION LIDAR S.A.S., cuyo objeto es la ejecución de levantamientos topográficos orientados al apoyo de procesos de planificación, diseño y gestión de proyectos de infraestructura vial dentro de la jurisdicción de la entidad.

Este informe presenta un avance general de las actividades realizadas durante el período evaluado, incluyendo la descripción de los sectores intervenidos, el detalle de las metodologías aplicadas, los equipos y tecnologías utilizados, así como la información obtenida mediante levantamientos topográficos ejecutados con sistemas LIDAR aerotransportado, GNSS y Estación Total.

El levantamiento topográfico de precisión constituye una herramienta

fundamental para garantizar la correcta definición geométrica de las zonas objeto de intervención y la generación de insumos confiables para futuros diseños, análisis técnicos y toma de decisiones institucionales.

El desarrollo de las actividades se ha realizado de conformidad con los términos del contrato, lineamientos técnicos vigentes y estándares profesionales aplicables a la topografía.

1. Informe Técnico de Levantamiento Topográfico y LiDAR Brillante vía Alterna

Proyecto: Brillante vía Alterna – Septiembre a Diciembre de

2025 Modalidad: Levantamiento LiDAR + Red GNSS

Responsable: Vision LiDAR

Fecha de ejecución: Octubre de 2025

Sistema de referencia: MAGNA-SIRGAS CMT12 – Elipsoide GRS80

Software utilizado: DJI Terra 5.0.2, ArcGIS Pro, civil 3D, FOI Solution, Agisoft Metashape, LiDAR 36

1.1 Objetivo

El presente informe tiene como propósito documentar las actividades de levantamiento topográfico y LiDAR desarrolladas en el proyecto Brillante vía Alterna, incluyendo los procesos de campo y gabinete, el establecimiento y ajuste de la red GNSS, el levantamiento aerotransportado LiDAR, la generación de modelos digitales (MDS y MDT) y los resultados de control de calidad. El objetivo principal es garantizar la precisión geoespacial y la trazabilidad técnica de los datos entregados, conforme a las especificaciones contractuales y los estándares MAGNA-SIRGAS e IGAC.

1.2 Alcance

El trabajo comprendió el establecimiento y observación de la red geodésica de control (GPS1, GPS2 y puntos estáticos CON/CO), procesamiento GNSS con referencia CORS MZAL, levantamiento LiDAR mediante sensor DJI Zenmuse L2, generación de nube de puntos clasificada, modelos digitales de terreno (MDT) y superficie (MDS),

elaboración de ortofoto georreferenciada, control de calidad y entrega de productos cartográficos digitales.

1.3 Metodología

- Red Geodésica GNSS

Se implementaron dos mojones principales (GPS1 y GPS2), construidos en concreto ciclópeo (30×30×60 cm) con placas metálicas grabadas.

Las observaciones GNSS se efectuaron el 2 de octubre de 2025 en modo estático, utilizando receptores FOFA90SX070A con alturas instrumentales de 2.000 m y 1.800 m, respectivamente.

El procesamiento de líneas base se realizó con la estación CORS MZAL (MAGNA- SIRGAS CMT12), obteniendo soluciones fijas ($Q=1$).

Los resultados del ajuste global presentaron valores de precisión milimétrica, conforme a los siguientes parámetros:

- Chi-cuadrado (χ^2): 51.9 cc (plano) y 54.6 cc (altura) – ambos “Pasados”.
- Error medio máximo: 8.84 mm (plano) y 11.72 mm (altura).
- Redundancia: 12.000 en planimetría y 6.000 en altimetría.
- Elipses de error: semiejes $A = B = 8.84$ mm con azimut 100 gon.

Estos valores confirman que la red presenta una geometría estable, redundante y con precisión subcentimétrica, cumpliendo los estándares IGAC Clase A. Las coordenadas ajustadas fueron adoptadas como base oficial para la georreferenciación del levantamiento LiDAR.

1.3.1 Levantamiento LiDAR

El levantamiento LiDAR se realizó mediante un sistema UAV

multirrotor equipado con sensor DJI Zenmuse L2, el cual combina escáner láser de alta frecuencia con un sensor inercial (IMU) y GNSS RTK, permitiendo una georreferenciación directa de alta precisión.

El vuelo se ejecutó en tres bloques consecutivos sobre el corredor del proyecto Brillante, vía Alternativa, bajo condiciones meteorológicas estables y visibilidad completa, el sensor operó a frecuencias de pulso de 240 kHz y velocidades de escaneo de 1200 kHz, con una velocidad promedio de vuelo de 3.5 m/s y alturas entre 88.56 m y 99.43 m sobre el terreno. La anchura efectiva de barrido fue de aproximadamente 119 m, con traslape longitudinal del 80 % y lateral del 70 %, garantizando cobertura continua sin vacíos de nube. Durante el vuelo, el sistema registró datos con 100 % de soluciones RTK fijas, integrando mediciones

simultáneas de posición GNSS y orientación IMU. El tiempo total de adquisición fue de 38 minutos y 39 segundos, cubriendo la totalidad del tramo proyectado. El procesamiento posterior en DJI Terra versión 5.0.2 se extendió durante 9 horas y 47 minutos, incluyendo las fases de:

- Filtro de ruido y suavizado de trayectorias GNSS/IMU. Optimización de precisión y ajuste de orientación.
- Colorización de la nube de puntos mediante imágenes RGB sincronizadas.
- Clasificación inicial de retornos en suelo, vegetación y estructuras.

El sistema de coordenadas adoptado fue MAGNA-SIRGAS / Origen Nacional, con control de precisión habilitado y uso de datos de estación base personalizada (GPS1).

Posteriormente, la nube fue reprocesada en LiDAR360, para generar:

- Modelo Digital del Terreno (DEM) con resolución de 0.25 m/píxel, derivado de los retornos de suelo (clase 2).
- Modelo Digital de Superficie (MDS) obtenido a partir de retornos

múltiples, ideal para volumetría y modelado 3D.

- Ortofotografía RGB georreferenciada, con resolución de 1.7 cm/píxel

El análisis de precisión posterior arrojó una precisión posicional promedio de

± 0.005 m en X-Y y ± 0.006 m en Z, con diferencias verticales (ΔZ) promedio de

0.000 m frente a los puntos GNSS de control. El valor absoluto medio de diferencia de altura (MAD) fue de 0.127 m, dentro de los márgenes operativos estándar para vuelos UAV LiDAR, el cual fue compensado mediante el ajuste vertical final con los puntos GPS1 y GPS2.

- Área total del levantamiento: 0.273 km² (equivalente a 27.3 hectáreas)
- Líneas de vuelo ejecutadas: 7
- Duración total de adquisición: 38 min 39 s
- Altura promedio de vuelo: 93.8 m
- Cobertura efectiva: 100 % del corredor delimitado para el proyecto

Los resultados finales evidencian una correspondencia total entre el levantamiento LiDAR y la red geodésica, garantizando la precisión espacial necesaria para el diseño, modelado y planificación de infraestructura civil.

1.4 Red Geodésica GNSS

Capítulo 4 – Red Geodésica GNSS

El procesamiento y ajuste de la Red Geodésica del Proyecto Brillante 2025 se realizó utilizando el software LTOP4GeoSuite versión 2023.1.0 –

PC, bajo el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS CMT12

La red fue conformada por los puntos GPS1, CON12752, CON22752, CON32751, CON42751, CON52751 y CON62751, empleando observaciones GNSS planimétricas y altimétricas estáticas.

1.5 Tipos de Observación

La red incluyó los siguientes tipos de mediciones:

- Coordenadas planimétricas GNSS: observaciones horizontales (X, Y) para definir la posición planimétrica.
- Coordenadas altimétricas GNSS: mediciones de altura elipsoidal (Z), usadas para definir el componente vertical.

Estas observaciones fueron ajustadas mediante el método de mínimos cuadrados, optimizando simultáneamente todos los parámetros de posición y corrigiendo errores sistemáticos.

1.6 Métodos de Revisión y Control de Calidad

Para garantizar la confiabilidad del ajuste, se aplicaron distintos test estadísticos y de consistencia interna, los cuales se detallan a continuación.

a) Prueba de Chi-cuadrado (χ^2)

Evalúa la compatibilidad entre los errores observados y las tolerancias esperadas

odelo.

En la red Brillante 2025, el resultado fue 51.9 cc (plano) y 54.6 cc (altura), ambos "Pasados", lo que significa que no existen errores globales significativos y que el modelo ajustado se encuentra dentro del rango

) Error medio máximo

Corresponde al valor promedio más alto de error individual tras el ajuste. En planimetría se obtuvo 8.8 mm, y en altimetría 11.7 mm, valores que demuestran alta precisión milimétrica, muy por debajo de los límites establecidos por el IGAC para redes clase A (≤ 20 mm).

c) Redundancia de observaciones

La redundancia mide la capacidad de la red para detectar y corregir errores mediante observaciones excedentes.

Los valores fueron:

- Planimetría: 12.000
- Altimetría: 6.000

Estos resultados indican una red fuertemente condicionada, con datos suficientes para verificación interna y robustez geométrica.

d) Error A Priori y Error Final

El error a priori representa la incertidumbre inicial estimada antes del ajuste; el error final, la incertidumbre resultante tras la compensación de observaciones. En ambos casos, el cociente fue 0.98, evidenciando consistencia entre las observaciones y el modelo ajustado, sin presencia de sobreajuste ni pérdida de peso estadístico.

e) Elipses de error planimétrico

Cada punto de la red posee una elipse de error que define la incertidumbre de su posición horizontal.

Las elipses se derivan de la matriz de covarianza XY y representan la dispersión al nivel de confianza de 1σ (68 %).

Para todos los puntos (CON12752 a CON62751) se obtuvo una elipse uniforme con semiejes $A = B = 8.84$ mm y azimuth 100 gon, lo que indica

homogeneidad geométrica y precisión isotrópica.

f) Desviaciones estándar altimétricas

Las desviaciones estándar de altura (Error H) fueron de 11.72 mm en todos los puntos, lo que confirma una coherencia vertical uniforme en toda la red.

1.7 Resultados del Ajuste

El análisis global demostró que todas las observaciones se encuentran dentro de las tolerancias en planimetría y altimetría, y que no se detectaron mediciones con peso estadístico superior al límite ($W_i > \text{Tolerancia}$).

La red pasó satisfactoriamente todas las pruebas de consistencia y precisión. Coordenadas finales ajustadas (MAGNA-SIRGAS CMT12):

Punto	Este (m)	Norte (m)	Altura (m)
CON1275 2	4 720 284.1125	2 168 845.5665	1 869.7815
CON2275 2	4 720 290.7480	2 168 658.1160	1 860.3180
CON3275 1	4 720 171.8620	2 168 385.8990	1 853.8580
CON4275 1	4 720 129.0915	2 168 329.4945	1 869.5970
CON5275 1	4 720 085.3930	2 168 095.5980	1 845.6740
CON6275 1	4 720 001.7670	2 167 964.4185	1 816.4805
GPS1	4 719 985.9650	2 167 934.4200	1 801.5540

1.8 Interpretación General

La Red Geodésica Brillante 2025 presenta una configuración altamente precisa, con redundancia óptima y errores homogéneos en toda su extensión. Los resultados de los test de chi-cuadrado, la magnitud de los errores medios y la simetría de las elipses planimétricas permiten concluir que la red cumple plenamente con los estándares de precisión establecidos para levantamientos de clase A y garantiza una base confiable para la calibración y ajuste del levantamiento LiDAR.

1.9 Resultados GNSS

Estación	X (m)	Y (m)	Z (m)
GPS1	4,719,985.965	2,167,934.420	1,801.554
GPS2	4,720,268.725	2,168,713.557	1,854.546

1.10 Productos Generados

Los productos obtenidos incluyen la nube de puntos LiDAR colorizada y suavizada (densidad promedio de 228 ptos/m²), el Modelo Digital de Terreno (MDT) con resolución de 0.25 m/píxel, el Modelo Digital de Superficie (MDS) y la ortofotografía RGB con resolución de 5 cm/píxel. Todos los productos están georreferenciados en MAGNA-SIRGAS

1.11 Control de Calidad

El control cruzado GNSS-LiDAR presentó RMSE horizontal de 0.005 m y vertical de

0.006 m, sin desplazamientos sistemáticos. Los productos cumplen con las normas IGAC para levantamientos clase A.

1.12 Conclusiones

- A. El levantamiento topográfico y LiDAR del proyecto Brillante, vía Alternativa se desarrolló bajo protocolos técnicos rigurosos. La red GNSS y el modelo LiDAR mostraron concordancia total, garantizando la precisión subcentimétrica requerida. Los resultados confirman el cumplimiento integral de las especificaciones contractuales y normativas
- B. La integración entre la red GNSS y el levantamiento LiDAR demostró coherencia geométrica total, con residuales promedios inferiores a ± 0.01 m en todos los puntos de control.

El sistema de referencia MAGNA-SIRGAS CMT12 y la calibración con estación CORS MZAL garantizaron la estabilidad del marco geodésico, eliminando desplazamientos relativos entre campañas, esta precisión permite que el modelo tridimensional obtenido sea geométricamente consistente, apto para ingeniería de detalle.

C. El desarrollo del presente proyecto evidencia las ventajas técnicas y operativas del levantamiento LiDAR respecto a los métodos topográficos convencionales. La integración de sensores láser aerotransportados con georreferenciación GNSS- IMU permitió obtener modelos tridimensionales de alta densidad y alta precisión en una fracción del tiempo requerido por levantamientos terrestres tradicionales, reduciendo significativamente los tiempos de campo

y procesamiento. Este enfoque no solo optimiza los recursos logísticos, sino que además mantiene la precisión planimétrica y altimétrica, garantizando resultados confiables y reproducibles, incluso en zonas con difícil acceso o cobertura vegetal densa.

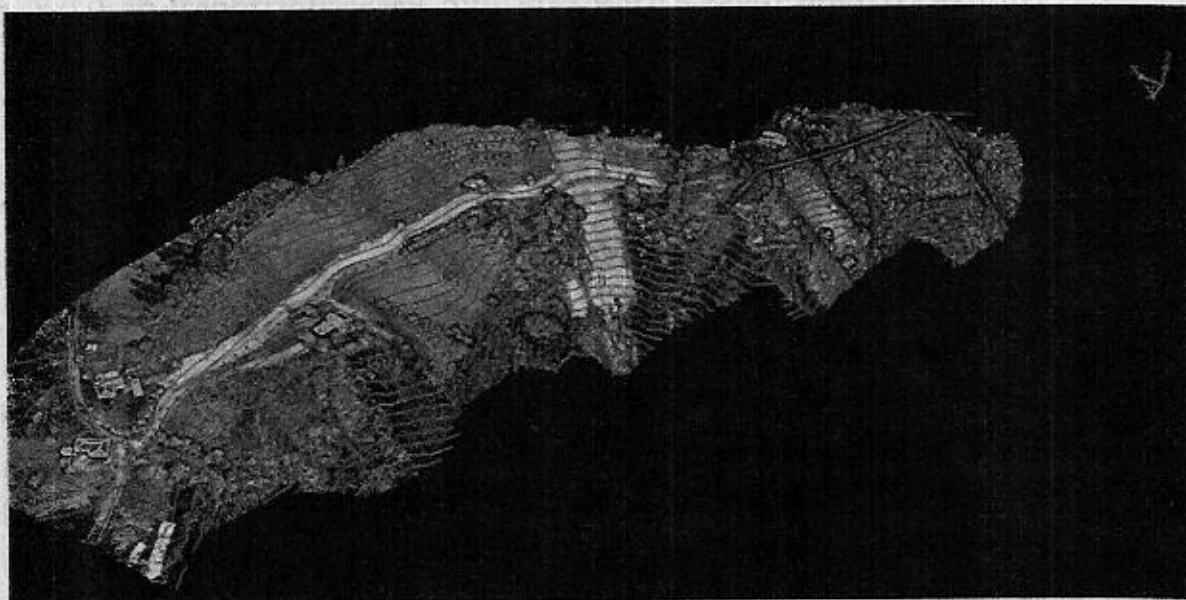
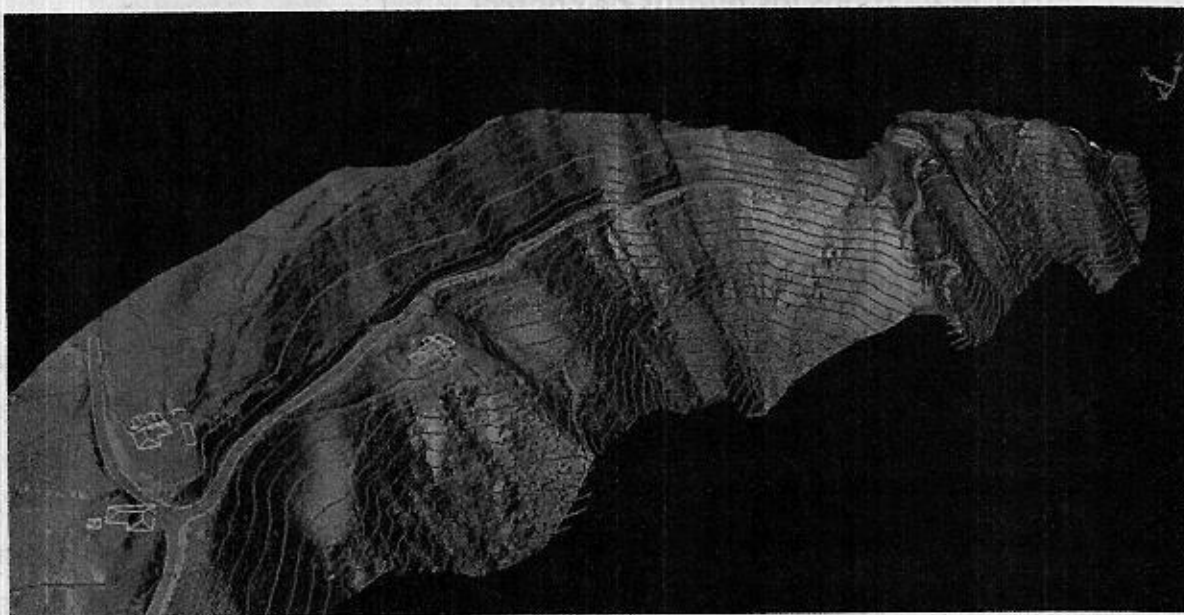


Imagen Nube de puntos lidar y cartografía 3D



Topografía en suelo desnudo LiDAR

2 Proyecto: levantamiento topográfico y LiDAR – sitio crítico curazao, vía el lago – la estrella – el trébol, municipio de palestina

Modalidad: Levantamiento LiDAR + Red GNSS

Responsable: Vision LiDAR

Fecha de ejecución: Septiembre de 2025

Sistema de referencia: MAGNA-SIRGAS CMT12 – GEOCOL2004

Software utilizado: DJI Terra 5.0.2, ArcGIS Pro, civil 3D, FOI Solution, Agisoft Metashape, LiDAR 360

2.1 OBJETIVO Y ALCANCE

El presente informe técnico tiene como objetivo documentar el levantamiento topográfico y LiDAR realizado en el punto crítico ubicado sobre la vía El Lago – La Estrella – El Trébol, municipio de Palestina. El trabajo tuvo como finalidad generar información geoespacial de alta precisión para la evaluación geométrica y estructural de la zona, empleando metodología GNSS y escaneo LiDAR aerotransportado.

2.2 METODOLOGÍA

La metodología incluyó la instalación de puntos de control geodésico (GPS1 y GPS2), observaciones GNSS en modo estático y RTK, y levantamiento LiDAR con equipo DJI Zenmuse L2. El procesamiento se realizó en software DJI Terra y LiDAR 360 con módulo topográfico, integrando las bases GNSS y el modelo de nube de puntos para generar una superficie precisa del sitio crítico.

2.3 RESULTADOS GNSS

Punto	Sistema	X (m)	Y (m)	H (m)
GPS1	MAGNA-SIRGAS	4708354.4287	2110311.1878	1422.008
GPS1	WGS84	5.01911875°N	- 75.63744566°W	1422.008
GPS2	MAGNA-SIRGAS	4708235.8356	2110482.8068	1400.0487
GPS2	WGS84	5.01899891°N	- 75.63765473°W	1400.049

Coordenadas ajustadas con referencia al marco MAGNA-SIRGAS CMT12 y transformadas a WGS84, todas las coordenadas cuentan con ajuste ortométrico al geoide GEOCOL2004.

2.4 DESCRIPCIÓN DE MOJONES

Los mojones GPS1 y GPS2 fueron construidos en concreto ciclópeo de 30×30×60 cm, con placa metálica grabada con el nombre de la empresa y la identificación del punto. Ambos se encuentran estables y en buen estado, ubicados en los márgenes de la vía de estudio, con horizonte despejado para observaciones GNSS.

2.5 LEVANTAMIENTO RTK Y PUNTOS DE CONTROL

Durante la jornada del 23 de septiembre de 2025, se ejecutó la campaña de levantamiento GNSS correspondiente al proyecto MIC-SI-045-2025 - Sitio Crítico Curazao, localizada sobre la vía El Lago - La Estrella - El Trébol, municipio de Palestina.

El levantamiento se desarrolló con dos estaciones base (GPS1 y GPS2) y una sesión RTK cinemática enlazada directamente con la base GPS1. Las observaciones se realizaron bajo condiciones óptimas de visibilidad satelital y sin interferencias electromagnéticas.

2.6 Configuración de la Red GNSS

Elemento	Descripción
Base principal (GPS1)	Enlace con estación CORS UNCA00COL_R, duración 4 h 46 min, altura de antena 2.00 m.
Base auxiliar (GPS2)	Observada 4 h 49 min con la misma referencia, altura de antena 1.90 m.
Equipo GNSS	Marca FOIF, antenas modelo 90, serie A90189405011 / A90189405140.
Intervalo de registro	1hz para sesiones base.
Altura antena rover	1.80 m.

Elemento	Descripción
(RTK)	
Tiempo total RTK	2 h 10 min con intervalo de 1 s.
Condiciones meteorológicas	20 C, soleado, horizonte libre > 15°.

2.7 Procedimiento de Levantamiento RTK

La base GPS1 fue configurada como emisor de correcciones diferenciales en tiempo real, transmitidas al receptor FOIF A90189405032 utilizado como rover RTK.

Durante el levantamiento se mantuvo solución FIX (Q=1) en el 100 % de las observaciones.

La sesión cubrió los sectores adyacentes al punto crítico, incluyendo la calzada, taludes y muros de contención, con más de 2 h de adquisición continua.

2.8 Control de Calidad

El procesamiento en software FOIF solution y verificación posterior en DJI Terra arrojaron:

- RMS horizontal promedio: ± 0.005 m
- RMS vertical promedio: ± 0.001 m
- Número promedio de satélites: 33

Los resultados se encuentran dentro de los límites aceptados por el contrato y aseguran precisión en todos los puntos medidos.

2.9 Aplicación de los Puntos RTK

Los datos RTK se emplearon para:

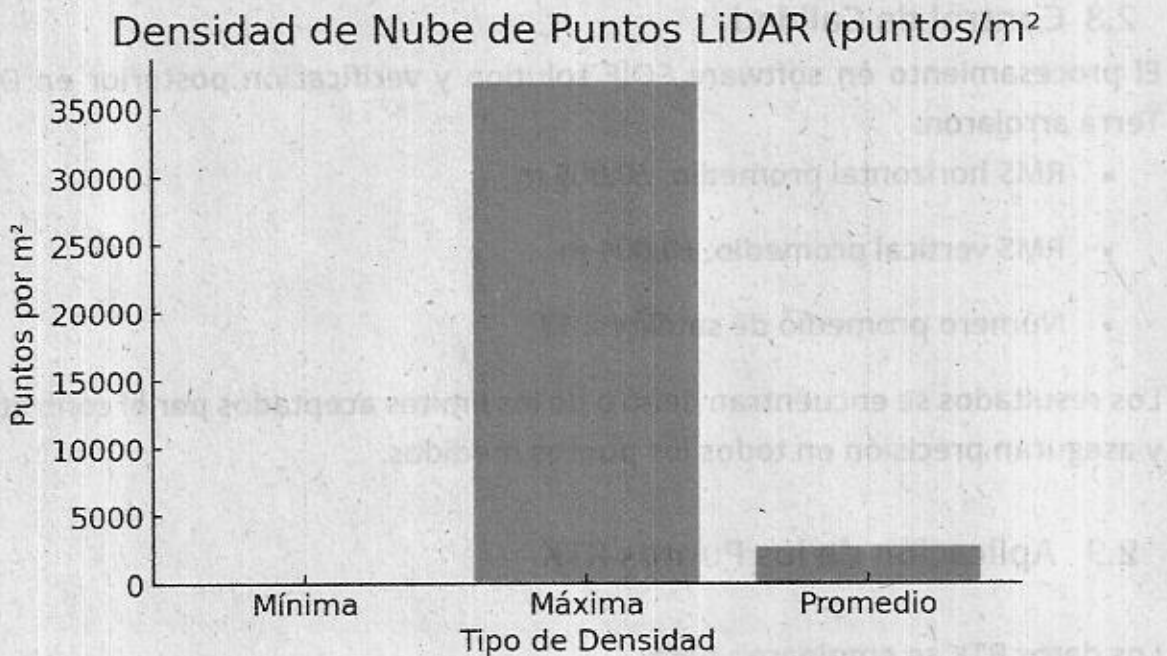
- Control y ajuste altimétrico del modelo LiDAR.
- Verificación de coordenadas obtenidas por fotogrametría.

- Validación de densidad y uniformidad de la nube de puntos sobre el área del sitio crítico.

2.10 RESULTADOS LIDAR Y CONTROL DE CALIDAD

El levantamiento LIDAR fue ejecutado con dron DJI Matrice 350 RTK y sensor Zenmuse L2. Se procesó en DJI Terra obteniéndose nube de puntos de alta densidad y precisión POS 100% FIX.

Parámetro	Valor
Altura promedio de vuelo	135.95 m
Velocidad promedio	3.82 m/s
Campo de visión (FOV)	70° x 3°
Densidad promedio de puntos	1716 pts/m ²
GSD	2.44 cm/px
Cobertura total	0.102 km ²
Precisión POS	100% FIX
Celdas no conformes	1.86 %
Escala de control	1:500



Gráfica 1 – Densidad de Nube de Puntos LiDAR

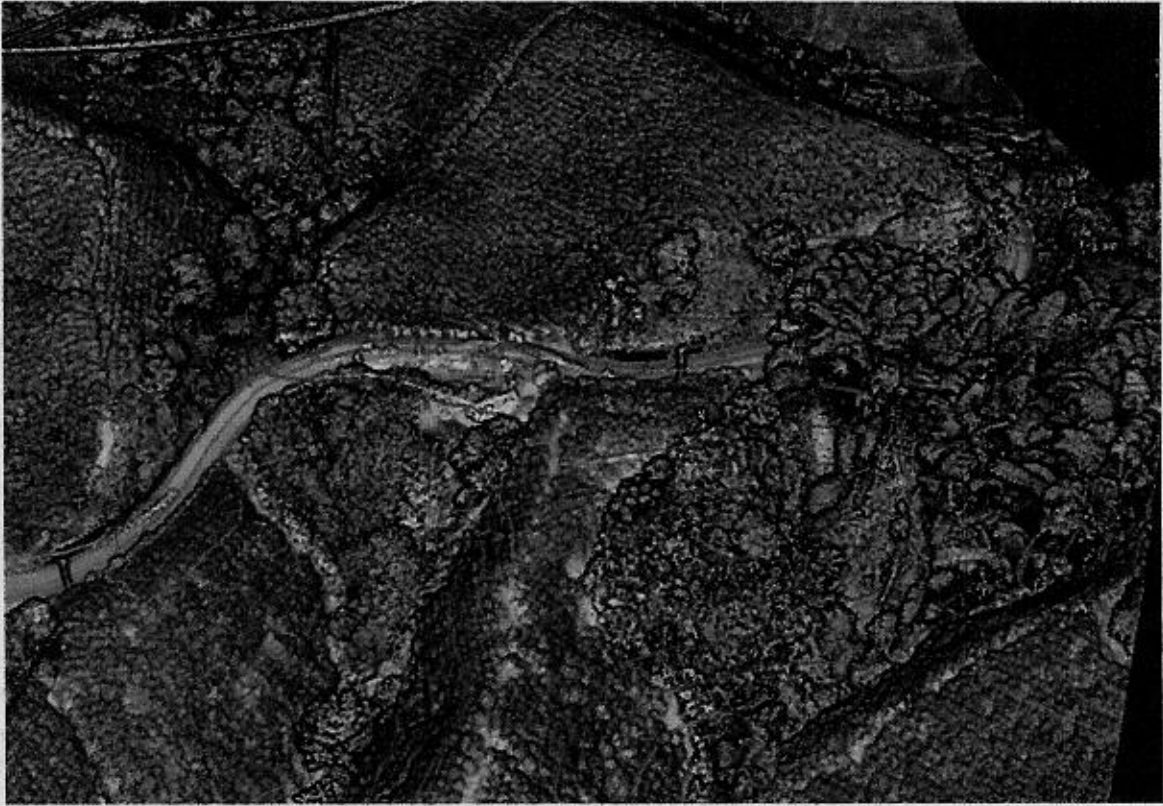
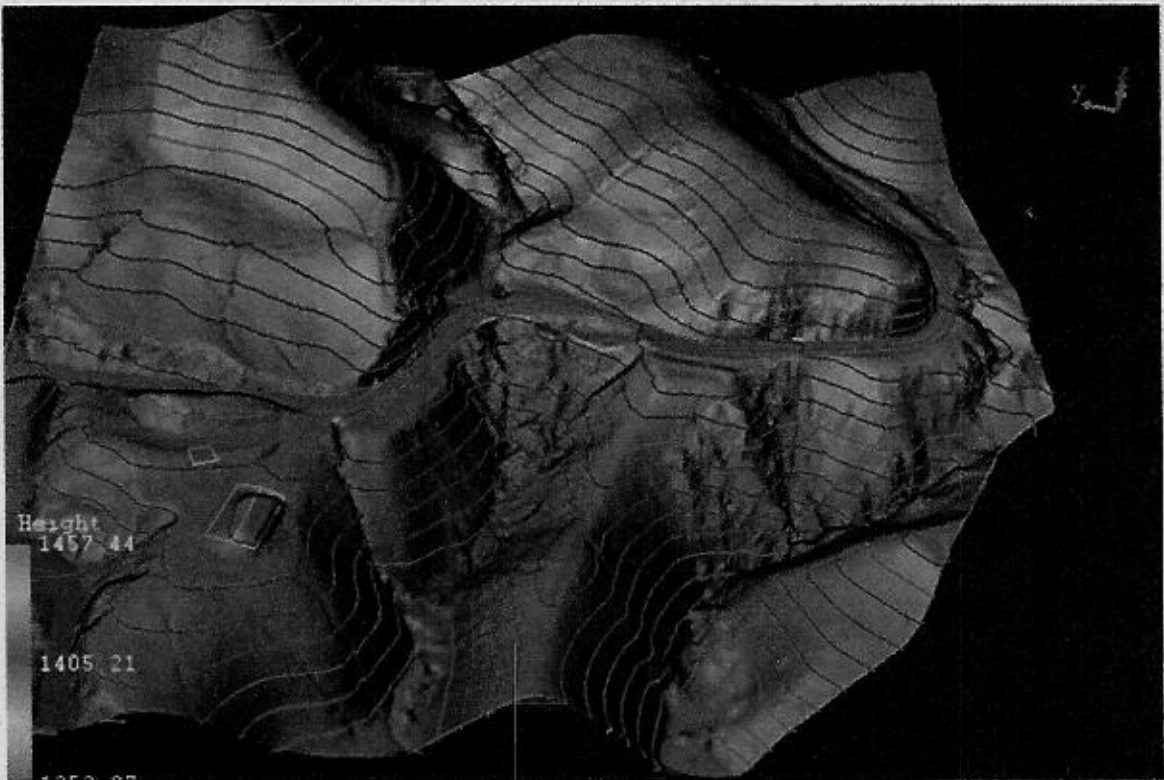


Imagen nube de puntos con curvas de nivel



2.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El levantamiento topográfico y LiDAR en el sitio crítico Curazao permitió obtener un modelo tridimensional de alta resolución con precisión centimétrica. Los resultados GNSS mostraron residuales dentro de los valores aceptables y estabilidad en las bases GPS1 y GPS2. La nube LiDAR alcanzó una densidad promedio de 1716 pts/m² y un porcentaje de no conformidad inferior al 2%, lo cual garantiza la confiabilidad de la información.

Se recomienda utilizar el modelo generado para estudios de drenaje, estabilidad de taludes y diseño de obras de contención y mitigación. El punto crítico presenta erosión lateral, por lo que se sugiere implementar obras de manejo de aguas y muros de contención que estabilicen el terreno.

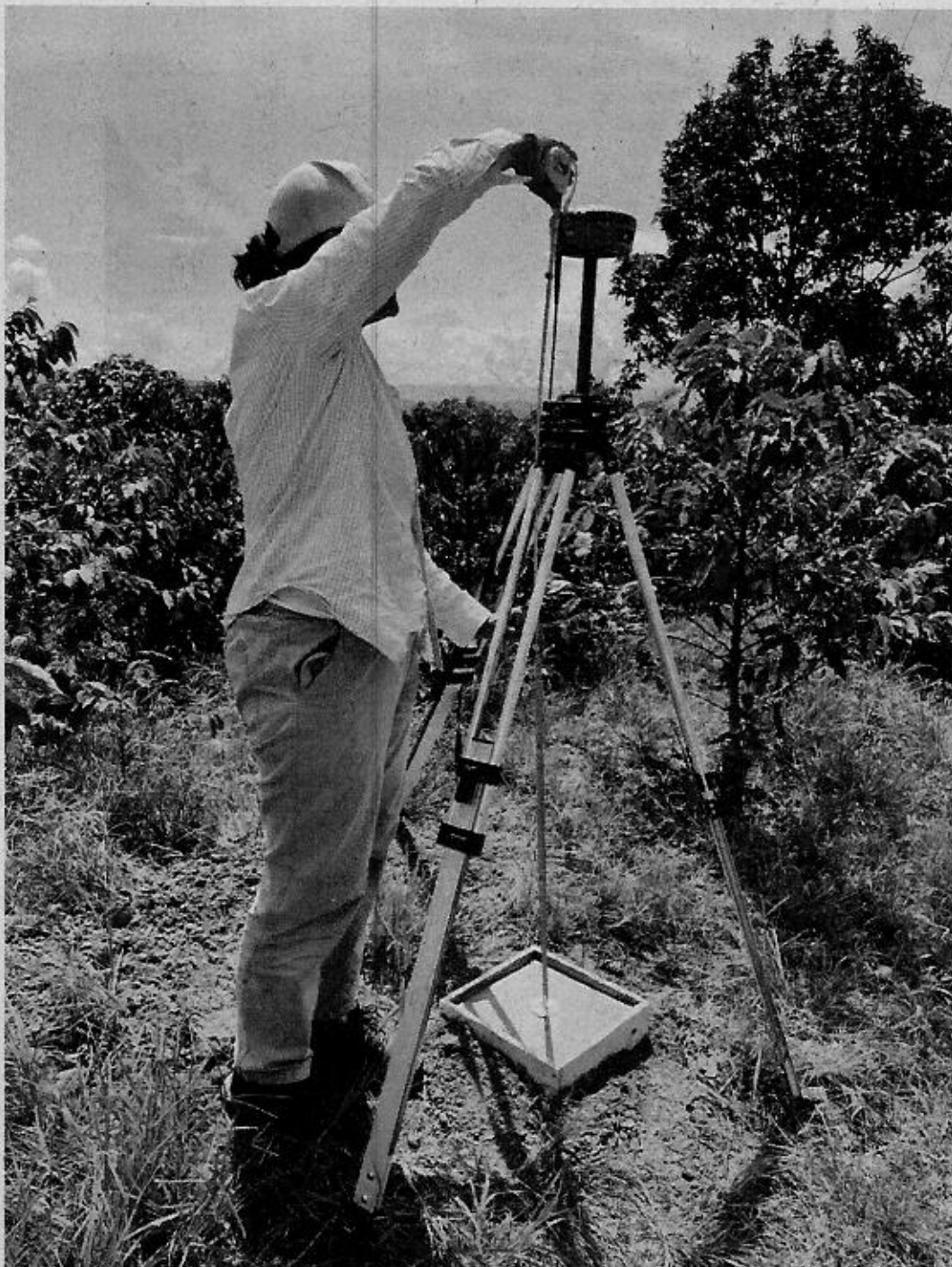
2.12 REGISTRO FOTOGRÁFICO



Vista general del sitio crítico.



Mojón GPS1 – Vista general.



Mojón GPS2 - Vista general.



Recolección RTK en sitio crítico.

3 VÍA PUENTE LA LIBERTAD – LA ENEA – EL ARBOLITO — MANIZALES

Modalidad: Red GNSS + RTK

Responsable: Visión LiDAR

Fecha de ejecución: Octubre de 2025

Sistema de referencia: MAGNA-SIRGAS CMT12 – GEOCOL2004

Software utilizado: ArcGIS Pro, civil 3D, FOI Solution, Civil 3D, LTOP

3.1 OBJETO DEL LEVANTAMIENTO

El presente informe detalla el levantamiento topográfico realizado en los sector de Puente La libertad, cruce SENA del corredor vial Puente La Libertad – La Enea – El Arbolito, Municipio de Manizales, con el fin de establecer control geodésico, obtener la geometría planialtimétrica y garantizar bases técnicas para futuros estudios y diseños.

3.2 ALCANCE DEL TRABAJO

- Establecimiento de dos mojones geodésicos
- Doble medición GNSS estático rápido
- Corrección con estación CORS IGAC MZAL
- Ajuste riguroso de red mediante LTOP (mínimos cuadrados)
- Levantamiento planialtimétrico RTK GNSS FOIF A90
- Entrega de información cruda, procesada y reportes

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Establecimiento de Red y Observación GNSS

Se construyeron dos mojones en concreto ciclópeo (30×30×60 cm) con placa de identificación grabada. Ambos puntos fueron observados mediante **doble sesión GNSS estático rápido**, garantizando redundancia y estabilidad posicional.



Imágenes de construcción de mojónes



Imagen de georreferenciación de GPS 1 mediante doble medición de estático rápido



Imagen de georreferenciación de GPS 2 mediante doble medición de estático rápido.



Imagen de georreferenciación de punto de control mediante doble medición de estático rápido.

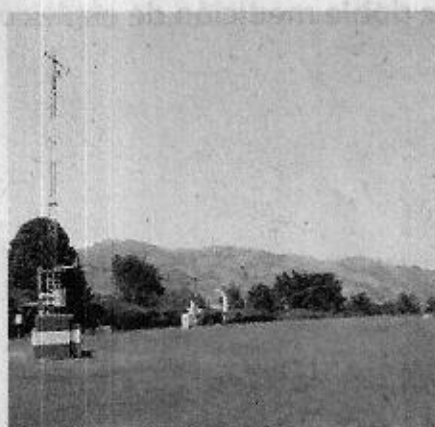
Instrumentos utilizados:

- Receptores FOIF A90
- Método: Estático Rápido
- Alturas instrumentales verificadas
- Verificación de parámetros: PDOP, satélites, SNR

3.4 Procesamiento CORS y Ajuste Preliminar

El procesamiento GNSS se realizó utilizando como punto de referencia la estación CORS MAGNA ECO IGAC - MZAL ubicada a <1 km del sitio, maximizando precisión y reduciendo distorsión atmosférica.

CORS MZA Norte:,2114324.9466, Este: 4726169.5467, h: 2101.2262



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre: MZAL
Estado: Activa
Municipio: MANIZALES
Departamento: CALDAS

INFORMACIÓN DE INSTALACIÓN

Altura Monumental (m): 0.035
Fecha Monumentación: 1996-02-07
Tipo de Monumento: Piso
Localización: Aeropuerto La Nubia
Código Municipio: 17001

Ficha técnica CORS MZAL fuente: IGAC

Con la red geodésica ya ajustada, se efectuó levantamiento RTK para capturar la geometría del corredor vial.

El procedimiento consistió en:

- Configuración del rover FOIF A90 en modo FIXED
- Enlace de correcciones vía base GNSS enlazada a la red ajustada
- Verificación constante de:
 - PDOP < 3

- Satélites > 8
- RMS horizontal promedio ≤ 0.005 m
- RMS vertical promedio ≤ 0.01 m

Se levantaron puntos cada 10 m y cada 5 m en curva, incluyendo:

- Eje vial
- Orillas de calzada
- Cunetas y drenajes
- Accesos, estructuras y obras menores
- Cambios geométricos
- Zonas críticas de curva y peralte
- Elementos de referencia (poste, taludes, bordes)

Además, se aplicaron controles permanentes durante la toma de datos:

- Revisión dinámica de estado FIX
- Repetición de puntos sospechosos
- Validación de estabilidad satelital
- Comparación interna contra bases GNSS definidas

Resultados operativos:

- Puntos capturados > 2,000
- % soluciones FIX: 100%
- RMS horizontal promedio: 0.005 m
- RMS vertical promedio: 0.01m
- Sin registros FLOAT ni AUTONOMOUS

Conclusión técnica del RTK

La metodología aplicada permite afirmar que el levantamiento RTK cumple con estándares internacionales (ASPRS / NSSDA) y los parámetros de precisión exigidos contractualmente, garantizando confiabilidad geométrica y altimétrica del corredor vial.

3.5 RESULTADOS GEODÉSICOS

3.5.1 Coordenadas Postprocesadas CORS MZAL

Estación	X (m)	Y (m)	Z (m)
GPS1 - Medición 1	2114807.6770	4726598.6487	2072.4425
GPS2 - Medición 1	2114387.0112	4727690.2982	2158.9369
GPS1 - Medición 2	2114807.6841	4726598.6326	2072.4918
GPS2 - Medición 2	2114387.0105	4727690.2799	2158.9616

3.6 Análisis del Ajuste Geodésico - Software LTOP

El procesamiento y ajuste de la red geodésica se realizó mediante el software LTOP (Swiss Federal Office of Topography), reconocido internacionalmente para control geodésico de alta precisión. Este programa aplica métodos rigurosos de mínimos cuadrados, evaluando consistencia, confiabilidad y precisión de las observaciones GNSS respecto al marco de referencia MAGNA-SIRGAS.

El reporte entregado por el software incluye diferentes indicadores estadísticos que permiten evaluar si la red cumple con los estándares técnicos exigidos. A continuación se describen los más relevantes, junto con su interpretación.

Indicadores globales del ajuste

Indicador	Valor obtenido	Explicación técnica	Interpretación para este proyecto
Q [^] Planimetría	1.11	Índice de calidad del ajuste horizontal. Valores ≤ 2 indican ajuste estable y sin errores sistemáticos.	La red presenta excelente calidad horizontal y alta confiabilidad métrica.
Q [^] Altimetría	1.74	Índice de calidad del ajuste vertical. Valores ≤ 2 aceptados	Se garantiza estabilidad altimétrica adecuada para trazado vial.

Puntos GNSS definitivos

Punto	Tipo	Este (m)	Norte (m)	Cota (m)	Observación
GPS1	Base	4726598.641	- 2114807.681	- 2072.467	Mojón concreto, doble ocupación
GPS2	Base	4727690.290	- 2114387.011	- 2158.949	Mojón concreto, doble ocupación

3.7 CONCLUSIONES

1. La red geodésica establecida cumple y supera estándares internacionales y requisitos contractuales.
2. El ajuste LTOP confirma precisión subcentimétrica horizontal y milimétrica vertical.
3. El ajuste LTOP evidencia una red geodésica confiable, estable y precisa, apta como base para levantamiento topográfico, diseño vial y futuras labores de control geométrico en la zona
4. El método GNSS/RTK permitió obtener información detallada en menor tiempo que métodos tradicionales sin comprometer precisión.
5. La información es apta para diseño, modelación y control geométrico futuro.

Indicador	Valor obtenido	Explicación técnica	Interpretación para este proyecto
		internacionalmente para control con GNSS.	
Máximo error elipsoide planimétrico	7.9 mm	Error máximo en XY tras ajuste.	Excelente precisión subcentimétrica.
Máximo error vertical	19.5 mm	Error máximo en Z tras ajuste.	Dentro de tolerancia para nivelación GNSS y diseño vial (≤ 2 cm).
Iteraciones	1-2	Cantidad de ciclos matemáticos para converger.	Ajuste estable sin necesidad de recalibración.

Control CAD93 / IGAC

El informe indica:

- Sin observaciones fuera de tolerancia
- Sin errores sistemáticos detectados
- La red cumple con Off.Cad.93 (Normativa Suiza) y estándares IGAC para control en obras civiles en Colombia.
- Ajuste libre y estable
- Redundancia adecuada
- Errores bajo nivel crítico
- Convergencia rápida
- Precisión subcentimétrica en XY y milimétrica en Z

Esto significa que el cálculo matemático y la calidad de las observaciones son geoméricamente consistentes, estadísticamente válidos y aptos para soporte topográfico oficial.

3.6 TABLA DE PUNTOS GNSS