

Tunja, 03 de junio de 2025

Señores

Municipio de Pasto

Pasto, Nariño

REFERENCIA: ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO, A PRECIOS UNITARIOS FIJOS (SIVM-SU0045-004)

ASUNTO: Resumen Ejecutivo final de Consultoría

Cordial saludo, por medio de la presente nos permitimos presentar el Resumen Ejecutivo **final** del contrato de referencia.

Enlace de visualización de los productos entregados:

https://drive.google.com/drive/folders/1ePi5TF_uTS8MSKILwwhiZWsjPDG3E_vO?usp=drive_link

Quedamos atentos a sus aportes, comentarios y/o solicitudes.

Cordialmente,

Ing. Jonathan José Cala Monroy
M.P.: 15202-154590 BYC

REVISIÓN	03-06-2025	EMISIÓN PARA REVISIÓN				
A	Fecha de emisión	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	Angie R. PREPARÓ	Jonathan C. CHEQUEÓ	Jonathan C. APROBÓ	Jonathan C. AUTORIZÓ
	Date	Revisión Descripción	Prepared by	Checked by	Approved by	Authorized by

TABLA DE CONTENIDO

0	INTRODUCCIÓN	6
1	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	6
2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	7
3	CONDICIONES Y MODIFICACIONES DEL CONTRATO	9
4	ESTADO FINANCIERO.....	10
5	PÓLIZAS	10
6	RECURSOS.....	11
6.1	PERSONAL	11
6.2	EQUIPO Y MATERIALES	11
7	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	12
7.1	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 1 - NIÑO JESUS DE PRAGA.....	12
7.2	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 2 – NUEVA ARANDA COMFAMILIAR 15	
7.3	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 3 – SANTA MATILDE ARANDA III....	18
7.4	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 4 – RINCON DE PASTO	21
7.5	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 5 – FRAY EZEQUIEL MORENO	24
7.6	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 6 – VILLA ANGELA	27
7.7	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 7 – CYRGO AGUALONGO	30
7.8	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 8 – NUEVA COLOMBIA	33
7.9	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 9 – FUNDADORES SAN CARLOS...	36
7.10	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 10 – LA COLINA.....	39
7.11	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 11 – VILLA SAN RAFAEL.....	42
7.12	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 12 – OBRERO.....	45
7.13	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 13 – CHAMPAGNAT	48
7.14	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 14 – LAS LUNAS I Y II.....	51
7.15	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 15 – ALTOS DE CHAPALITO.....	54
7.16	ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 16 – TALUD TRAMO CYRGO AGUALONGO.....	57
8	CONCLUSIONES	61

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Localización sitio de estudio.....	7
Imagen 2. Coordenadas tramos de estudio.	8
Imagen 3. Localización – Tramo 1 – NIÑO JESUS DE PRAGA.....	12
Imagen 4. Exploración geotécnica, apique.....	13
Imagen 5. Conclusiones TRAMO 1 - NIÑO JESUS DE PRAGA.....	14
Imagen 6. Localización – Tramo 2 – NUEVA ARANDA COMFAMILIAR	15
Imagen 7. Exploración geotécnica, apique.....	16
Imagen 8. Conclusiones TRAMO 2 - NUEVA ARANDA COMFAMILIAR.....	17
Imagen 9. Localización – Tramo 3 – SANTA MATILDE ARANDA III	18
Imagen 10. Exploración geotécnica, apique.....	19
Imagen 11. Conclusiones TRAMO 3 - SANTA MATILDE ARANDA III.....	20
Imagen 12. Localización – Tramo 4 – RINCON DE PASTO	21
Imagen 13. Exploración geotécnica, apique.....	22
Imagen 14. Conclusiones TRAMO 4 – RINCON DE PASTO	23
Imagen 15. Localización – Tramo 5 – FRAY EZEQUIEL MORENO	24
Imagen 16. Exploración geotécnica, apique.....	25
Imagen 17. Conclusiones TRAMO 5 – FRAY EZEQUIEL MORENO.....	26
Imagen 18. Localización – Tramo 6 – VILLA ANGELA	27
Imagen 19. Exploración geotécnica, apique.....	28
Imagen 20. Conclusiones TRAMO 6 – VILLA ANGELA.....	29
Imagen 21. Localización – Tramo 7 – CYRGO AGUALONGO	30
Imagen 22. Exploración geotécnica, apique.....	31
Imagen 23. Conclusiones TRAMO 7 – CYRGO AGUALONGO	32
Imagen 24. Localización – Tramo 8 – NUEVA COLOMBIA	33
Imagen 25. Exploración geotécnica, apique.....	34
Imagen 26. Conclusiones TRAMO 8 – NUEVA COLOMBIA.....	35
Imagen 27. Localización – Tramo 9 – FUNDADORES SAN CARLOS	36
Imagen 28. Exploración geotécnica, apique.....	37
Imagen 29. Conclusiones TRAMO 9 – FUNDADORES SAN CARLOS	38
Imagen 30. Localización – Tramo 10 – LA COLINA.....	39
Imagen 31. Exploración geotécnica, apique.....	40
Imagen 32. Conclusiones TRAMO 10 – LA COLINA	41
Imagen 33. Localización – Tramo 11 – VILLA SAN RAFAEL.....	42
Imagen 34. Exploración geotécnica, apique.....	43
Imagen 35. Conclusiones TRAMO 11 – VILLA SAN RAFAEL	44
Imagen 36. Localización – Tramo 12 – OBRERO	45
Imagen 37. Exploración geotécnica, apique.....	46
Imagen 38. Conclusiones TRAMO 12 – OBRERO.....	47
Imagen 39. Localización – Tramo 13 – CHAMPAGNAT	48
Imagen 40. Exploración geotécnica, apique.....	49
Imagen 41. Conclusiones TRAMO 13 – CHAMPAGNAT	50
Imagen 42. Localización – Tramo 14 – LAS LUNAS I Y II	51
Imagen 43. Exploración geotécnica, apique.....	52

Imagen 44. Conclusiones TRAMO 14 – LAS LUNAS I Y II	53
Imagen 45. Localización – Tramo 15 – ALTOS DE CHAPALITO.....	54
Imagen 46. Exploración geotécnica, apique.....	55
Imagen 47. Conclusiones TRAMO 15 – ALTOS DE CHAPALITO	56
Imagen 48. Localización – Tramo 16 – TALUD TRAMO CYRGO AGUALONGO.....	57
Imagen 49. Exploración geotécnica, condiciones talud corona 1.....	58
Imagen 50. Exploración geotécnica, condiciones talud corona 2.....	58
Imagen 51. Exploración geotécnica, condiciones talud pie.....	58
Imagen 52. Conclusiones TRAMO 14 – LAS LUNAS I Y II	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización de perforaciones de exploración.....	13
Tabla 2. Resultados CBR1 APQ1-M1 (1.50m)	13
Tabla 3. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	14
Tabla 4. Localización de perforaciones de exploración.....	15
Tabla 5. Resultados CBR2 APQ2-M1 (1.50m)	16
Tabla 6. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	17
Tabla 7. Localización de perforaciones de exploración.....	18
Tabla 8. Resultados CBR3 APQ3-M1 (1.50m)	19
Tabla 9. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	20
Tabla 10. Localización de perforaciones de exploración.....	21
Tabla 11. Resultados CBR4 APQ4-M1 (1.50m)	22
Tabla 12. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	23
Tabla 13. Localización de perforaciones de exploración.....	24
Tabla 14. Resultados CBR5 APQ5-M1 (1.50m)	25
Tabla 15. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	26
Tabla 16. Localización de perforaciones de exploración.....	27
Tabla 17. Resultados CBR6 APQ6-M1 (1.50m)	28
Tabla 18. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	29
Tabla 19. Localización de perforaciones de exploración.....	30
Tabla 20. Resultados CBR7 APQ7-M1 (1.50m)	31
Tabla 21. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	32
Tabla 22. Localización de perforaciones de exploración.....	33
Tabla 23. Resultados CBR8 APQ8-M1 (1.50m)	34
Tabla 24. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	35
Tabla 25. Localización de perforaciones de exploración.....	36
Tabla 26. Resultados CBR9 APQ9-M1 (1.50m)	37
Tabla 27. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	38
Tabla 28. Localización de perforaciones de exploración.....	39
Tabla 29. Resultados CBR10 APQ10-M1 (1.50m)	40
Tabla 30. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	41

Tabla 31. Localización de perforaciones de exploración.....	42
Tabla 32. Resultados CBR11 APQ11-M1 (1.50m)	43
Tabla 33. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	44
Tabla 34. Localización de perforaciones de exploración.....	45
Tabla 35. Resultados CBR12 APQ12-M1 (1.50m)	46
Tabla 36. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	47
Tabla 37. Localización de perforaciones de exploración.....	48
Tabla 38. Resultados CBR13 APQ13-M1 (1.50m)	49
Tabla 39. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	50
Tabla 40. Localización de perforaciones de exploración.....	51
Tabla 41. Resultados CBR14 APQ14-M1 (1.50m)	52
Tabla 42. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	53
Tabla 43. Localización de perforaciones de exploración.....	54
Tabla 44. Resultados CBR15 APQ15-M1 (1.50m)	55
Tabla 45. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.	56
Tabla 46. Localización de perforaciones de exploración.....	59
Tabla 47. Resultados ensayos de laboratorio.	59
Tabla 48. Resultados de parámetros de Diseño	60
Tabla 49. Resultado potencial de colapsabilidad y expansibilidad	60
Tabla 50. Resultado potencial de expansión.....	60

0 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al resumen ejecutivo final correspondiente al periodo comprendido entre el 01 de abril de 2025 y el 30 de abril de 2025, el cual comprende el plazo de ejecución del Contrato de Consultoría 20251917 cuyo objeto es la “ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO”, A PRECIOS UNITARIOS FIJOS (SIVM-SU0045-004)”.

En este documento se hace una recopilación de la información acerca del avance de la actividad contratada.

- Financiero
- Administrativo
- Técnico

1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Municipio de Pasto específicamente la Secretaría de Infraestructura y Valorización Municipal, tiene la necesidad y la obligación de cumplir con el normal desarrollo de las funciones y objetivos institucionales a su cargo, como es el mantenimiento y mejoramiento de la malla vial urbana del Municipio de Pasto, lo anterior en cumplimiento del Plan de acción para el año 2025 y del Plan de Desarrollo Municipal: “PASTO COMPETITIVO, SOSTENIBLE Y SEGURO” 2024 – 2027, dimensión: “ECONOMICA”, programa : “INFRAESTRUCTURA PARA LA MOVILIDAD ACTIVA”.

En el Municipio de Pasto, la mayor parte de las vías que conforman la red urbana del Municipio han cumplido su periodo de vida útil de servicio por lo que presentan daños y fallas localizadas y generalizadas en su estructura. Esto, aunado al aumento del parque automotor del municipio, en conjunto con los factores climáticos adversos, ha llevado a aumentar los problemas de transitabilidad vehicular y peatonal en sitios críticos de la ciudad. Las dificultades en la transitabilidad por la red vial del municipio y la disminución de accesibilidad a algunos puntos que conforman la ciudad por los daños presentados generan aumento en los tiempos de viaje de los usuarios, aumento en los costos de operación vehicular, incremento en la accidentalidad, incomodidad de tránsito de los usuarios, deterioro de la imagen del sector o barrio, depreciación de las propiedades y en general, disminución en el nivel de vida de sus habitantes.

Para solucionar esta problemática, actualmente se adelanta la ejecución de proyectos para el mantenimiento y mejoramiento de la malla vial urbana del

Municipio de Pasto, en el cual, entre otros factores, se requiere determinar el tipo de intervención a realizar, ya sea construcción, mejoramiento, parcheo, bacheo o rehabilitación y para esto se requiere realizar estudios de suelos en los sitios que se prioricen para su intervención.

Con este fin, el **MUNICIPIO DE PASTO**, a través de su Secretaría de Infraestructura y Valorización, adelantó el proceso de contratación con el objeto: **“ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO”, A PRECIOS UNITARIOS FIJOS (SIVM-SU0045-004)”** con el contratista **CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS CSE S.A.S.**

2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El sitio de estudio se encuentra ubicado en el municipio de Pato, Nariño.



Imagen 1. Localización sitio de estudio

Ejecutado en 16 tramos de vía relacionados a continuación:

ID	Descripción - Lugar	Proyecto	Coordenada
1	Niño Jesús de Praga	Urbanas	1°13'33.7"N 77°16'23.2"W
2	Nueva Aranda Comfamiliar Urbanas	Urbanas	1°13'35.8"N 77°16'10.4"W
3	Santa Matilde Aranda III	ops	1°13'31.5"N 77°16'03.0"W
4	Rincón de Pasto	Valorización	1°14'00.5"N 77°16'02.6"W
5	Fray Ezequiel Moreno	Acciones populares	1°13'10.5"N 77°16'00.1"W
6	Villa Ángela	Urbanas	1°12'51.0"N 77°16'02.5"W
7	Cyrgo Agualongo	DPS	1°12'12.0"N 77°17'01.1"W
8	Nueva Colombia	DPS	1°11'56.9"N 77°17'02.7"W
9	Fundadores San Carlos	DPS	1°11'38.2"N 77°17'00.6"W
10	Colina	Valorización	1°13'29.0"N 77°17'22.4"W
11	Villas de San Rafael	Valorización	1°13'13.4"N 77°17'29.9"W
12	Obrero	Valorización	1°12'29.7"N 77°17'11.8"W
13	Champagnat	Valorización	1°12'05.9"N 77°16'41.4"W
14	Las Lunas Iy II	Acciones populares	1°11'58.3"N 77°16'34.8"W
15	Altos de Chapalito	DPS	1°11'06.6"N 77°16'23.2"W
16	Cyrgo Agualongo (muro)	DPS	1°12'12.6"N 77°17'00.5"W

Imagen 2. Coordenadas tramos de estudio.

3 CONDICIONES Y MODIFICACIONES DEL CONTRATO

CONTRATANTE	MUNICIPIO DE PASTO
CONTRATISTA	CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS CSE S.A.S. R/L JONATHAN JOSÉ CALA MONROY
SUPERVISOR	WILBER EFREN MORILLO ARTEAGA SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA Y VALORIZACION URBANA
OBJETO:	El contratista se compromete con el Municipio de Pasto – Secretaría de Infraestructura y Valorización, a realizar los "ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO", A PRECIOS UNITARIOS FIJOS (SIVM-SU0045-004), de conformidad con las especificaciones técnicas determinadas.
VALOR DE CONTRATO	VEINTIDOS MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL PESOS (\$22.790.000,00) M/CTE IVA INCLUIDO
FECHA DE INICIO	01 DE ABRIL DE 2025
PLAZO DE EJECUCION:	UN (01) MES
FECHA DE TERMINACIÓN:	30 DE ABRIL DE 2025

4 ESTADO FINANCIERO

AVANCE CONTRATO DE CONSULTORÍA	
VALOR CONTRATADO	VEINTIDOS MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL PESOS (\$22.790.000,00) M/CTE IVA INCLUIDO
VALOR EJECUTADO EN EL CORTE DEL PRESENTE INFORME	VEINTIDOS MILLONES SETECIENTOS NOVENTA MIL PESOS (\$22.790.000,00) M/CTE IVA INCLUIDO
PORCENTAJE EJECUTADO DURANTE EL PERIODO	100%
TOTAL EJECUTADO ACUMULADO	\$22.790.000,00
ANTICIPOS	\$0

5 PÓLIZAS

CUMPLIMIENTO ENTIDADES ESTATALES:

COMPAÑÍA	PÓLIZA No.	GARANTÍA	V/R. ASEGURADO	VIGENCIA	
				DESDE	HASTA
COMPAÑÍA ASEGURADORA SOLIDARIA. NIT: 860.524.654-6	BY-600-47-994000075387 Anexo 0	CUMPLIMIENTO	\$ 2.279.000	13/03/2025	18/10/2025
		PRESTACIONES SOCIALES	\$ 2.279.000	13/03/2025	18/04/2028
		CALIDAD DEL SERVICIO	\$ 2.279.000	13/03/2025	18/04/2025
	BY-600-47-994000075387 Anexo 1	CUMPLIMIENTO	\$ 2.279.000	01/04/2025	05/11/2025
		PRESTACIONES SOCIALES	\$ 2.279.000	01/04/2025	05/05/2028
		CALIDAD DEL SERVICIO	\$ 2.279.000	01/04/2025	05/05/2025

6 RECURSOS

6.1 PERSONAL

Para el desarrollo de las actividades de en campo y procesamiento se ha empleado el siguiente personal:

NOMBRE		CARGO	DOCUMENTO
1	JONATHAN JOSE CALA MONROY	DIRECTOR DE CONSULTORÍA	7.188.384 de Tunja
2	ELKIN ANDRES VARGAS CAÑON	PROFESIONAL ESPECIALISTA	1.022.356.103 de Bogotá D.C

6.2 EQUIPO Y MATERIALES

Durante el periodo se ha empleado el siguiente equipo:

- Equipo mecánico de perforación de suelos
- Tubería de perforación
- Tubos shelby
- Pesa 140 lb para ensayo SPT
- Extractor de muestras shelby
- Máquina de compresión inconfiada
- Hornos
- Herramienta menor
- Equipos de cómputo
- Impresora y plotter
- Vehículo campero pick up 4x4
- Papelería: impresiones de informes y planos

7 ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Las actividades realizadas en el periodo comprendido del **01 de abril de 2025 al 30 de abril de 2025** (incluyendo todas las modificaciones al contrato, comprenden los siguientes estudios y análisis:

1. Visita reconocimiento del sitio de estudio
2. Ejecución de exploración geotécnica
3. Ejecución de ensayos de laboratorio
4. Elaboración de informes de resultados y planos

A continuación, se dará una breve reseña de todos los estudios y diseños que se llevaron a cabo durante la ejecución del contrato y que así mismo, constituyen los entregables técnicos de este:

7.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 1 - NIÑO JESUS DE PRAGA

La ubicación del tramo 1, correspondiente al sector Niño Jesús de Praga, se observa a continuación:

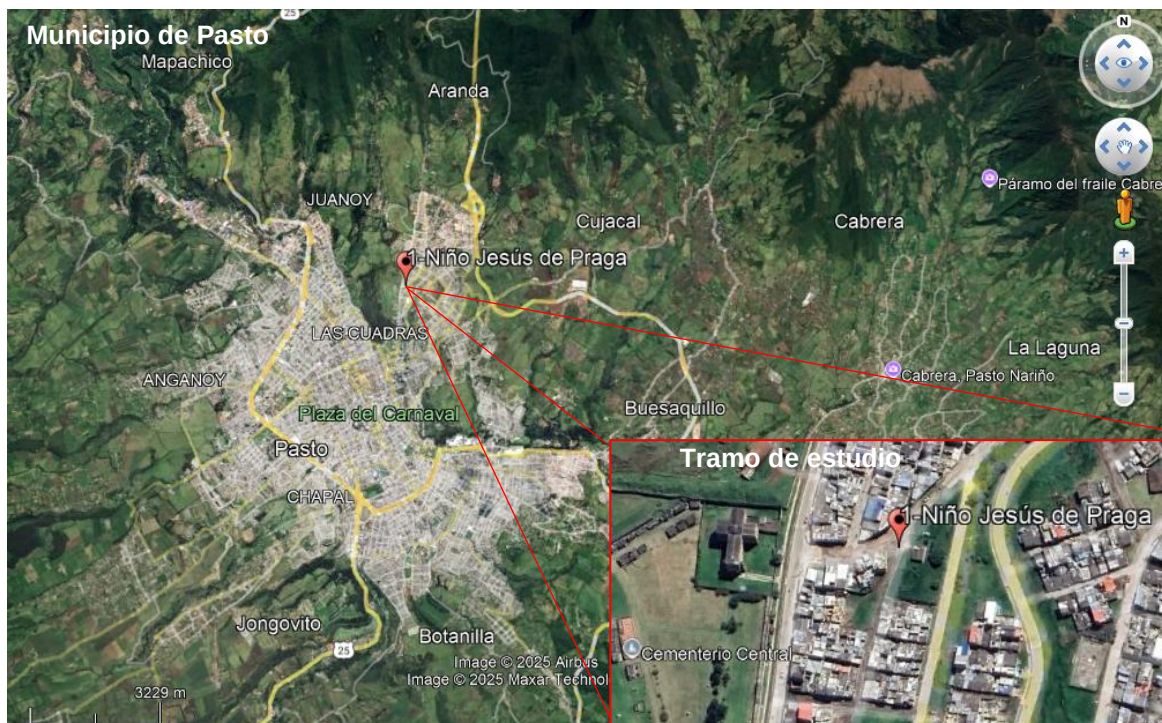


Imagen 3. Localización – Tramo 1 – NIÑO JESUS DE PRAGA

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ1 (CBR 1), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ1	1°13'33.70"N	77°16'23.20"O

Tabla 1. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 4. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	3.67
CBR A 0.2" (%)	3.75
RESULTADO CBR(%)	3,75

Tabla 2. Resultados CBR1 APQ1-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 3.75% para la subrasante en la localización del apique 1, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 3. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE y REGULAR**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones


CSESTRUCTURAS
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

DEL MUNICIPIO DE PASTO

Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-01_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-5 (0).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 52.26%.
- La composición del suelo es predominantemente fina con presencia de material granular; el material fino corresponde al 42.0%, el material tamaño es de 53.7% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 0.1% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que las propiedades índices del suelo, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica a líquida. Se presentan valores de 52% de humedad natural, límite líquido 45% y límite plástico 0% al ser un material no plástico.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 3.75% para la subrasante en la localización del apique 1, el cual corresponde a un suelo muy pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 5. Conclusiones TRAMO 1 - NIÑO JESUS DE PRAGA

7.2 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 2 – NUEVA ARANDA COMFAMILIAR

La ubicación del tramo 2, correspondiente al sector Nueva Aranda Comfamiliar, se observa a continuación:



Imagen 6. Localización – Tramo 2 – NUEVA ARANDA COMFAMILIAR

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ2 (CBR 2), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 2	1°13'35.80"N	77°16'10.40"O

Tabla 4. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 7. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	1.95
CBR A 0.2" (%)	2.25
RESULTADO CBR(%)	2.25

Tabla 5. Resultados CBR2 APQ2-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 2.25% para la subrasante en la localización del apique 2, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 6. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones


CSESTRUCTURAS
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
Código: 2645-2_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-4 (3).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 21.82%.
- La composición del suelo es predominantemente fina con presencia de material granular; el material fino corresponde al 63.8%, el material tamaño es de 34.90% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 1.27% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que las propiedades índices del suelo, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica a líquida. Se presentan valores de 22% de humedad natural, límite líquido 33% y límite plástico 26%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 2.25% para la subrasante en la localización del apique 1, el cual corresponde a un suelo muy pobre en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 8. Conclusiones TRAMO 2 - NUEVA ARANDA COMFAMILIAR

7.3 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 3 – SANTA MATILDE ARANDA III

La ubicación del tramo 3, correspondiente al sector Santa Matilde Aranda III, se observa a continuación:



Imagen 9. Localización – Tramo 3 – SANTA MATILDE ARANDA III

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ3 (CBR 3), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 3	1°13'31.50"N	77°16'3.00"O

Tabla 7. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 10. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	11.03
CBR A 0.2" (%)	20.62
RESULTADO CBR(%)	20,62

Tabla 8. Resultados CBR3 APQ3-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 20.62% para la subrasante en la localización del apique 3, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6,A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4,A5, A6,A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2,A4, A6,A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 9. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **BUENO**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones



Proyecto: ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-3_GE

Hoja 23 De 24

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-2-6 (2).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 18.72%.
- La composición del suelo es predominantemente granular con presencia de material fino; el material fino corresponde al 24.04%, el material tamaño es de 62.04% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes de 13.56% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que el límite plástico y menor que el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica. Se presentan valores de 19% de humedad natural, límite líquido 29% y límite plástico 0% .
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 20.62% para la subrasante en la localización del apique 3, el cual corresponde a un suelo bueno en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 11. Conclusiones TRAMO 3 - SANTA MATILDE ARANDA III

7.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 4 – RINCON DE PASTO

La ubicación del tramo 4, correspondiente al sector Rincón de Pasto, se observa a continuación:



Imagen 12. Localización – Tramo 4 – RINCON DE PASTO

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ4 (CBR 4), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 4	1°14'0.50"N	77°16'2.50"O

Tabla 10. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 13. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	10.27
CBR A 0.2" (%)	10.55
RESULTADO CBR(%)	10,55

Tabla 11. Resultados CBR4 APQ4-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 10.55% para la subrasante en la localización del apique 4, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6,A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4,A5, A6,A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2,A4, A6,A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 12. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica como **REGULAR**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones

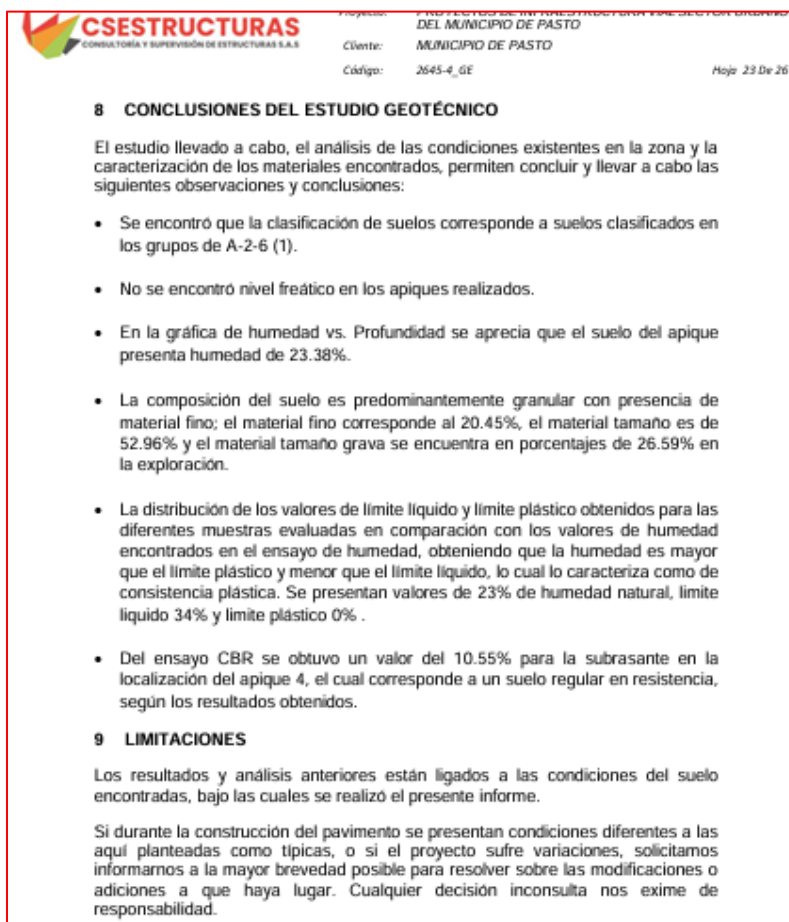


Imagen 14. Conclusiones TRAMO 4 – RINCON DE PASTO

7.5 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 5 – FRAY EZEQUIEL MORENO

La ubicación del tramo 5, correspondiente al sector Fray Ezequiel Moreno, se observa a continuación:



Imagen 15. Localización – Tramo 5 – FRAY EZEQUIEL MORENO

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ5 (CBR 5), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 5	1°13'10.50"N	77°16'0.10"O

Tabla 13. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 16. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	2.65
CBR A 0.2" (%)	2.58
RESULTADO CBR(%)	2,65

Tabla 14. Resultados CBR5 APQ5-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 2.650% para la subrasante en la localización del apique 5, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 15. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE a REGULAR**

Y se presentaron sus respectivas conclusiones



Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Cliente: MUNICIPIO DE PASTO

Código: 2645-S_6E

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-4 (5).

- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 36.61%.
- La composición del suelo es fino; el material fino corresponde al 76.10%, el material tamaño arena es de 22.35% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 1.55% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que el límite plástico y menor que el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica. Se presentan valores de 37% de humedad natural, límite líquido 38% y límite plástico 32% .
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 2.65% para la subrasante en la localización del apique 5, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsculta nos exime de responsabilidad.

Imagen 17. Conclusiones TRAMO 5 – FRAY EZEQUIEL MORENO

7.6 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 6 – VILLA ANGELA

La ubicación del tramo 6, correspondiente al sector Villa Angela, se observa a continuación:



Imagen 18. Localización – Tramo 6 – VILLA ANGELA

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ6 (CBR 6), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 6	1°12'51.00"N	77°16'2.50"O

Tabla 16. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 19. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	5.73
CBR A 0.2" (%)	5.18
RESULTADO CBR(%)	5.73

Tabla 17. Resultados CBR6 APQ6-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 10.55% para la subrasante en la localización del apique 6, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6,A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4,A5, A6,A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2,A4, A6,A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 18. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE a REGULAR**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones


CSESTRUCTURAS
 CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

Proyecto: ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-6, GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-4 (2).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 33.72%.
- La composición del suelo es fino granular; el material fino corresponde al 49.46%, el material tamaño arena es de 48.00% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 2.54% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que el límite plástico y menor que el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica. Se presentan valores de 34% de humedad natural, límite líquido 40% y límite plástico 33% .
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 5.73% para la subrasante en la localización del apique 6, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 20. Conclusiones TRAMO 6 – VILLA ANGELA

7.7 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 7 – CYRGO AGUALONGO

La ubicación del tramo 7, correspondiente al sector Cyrgo Agualongo, se observa a continuación:

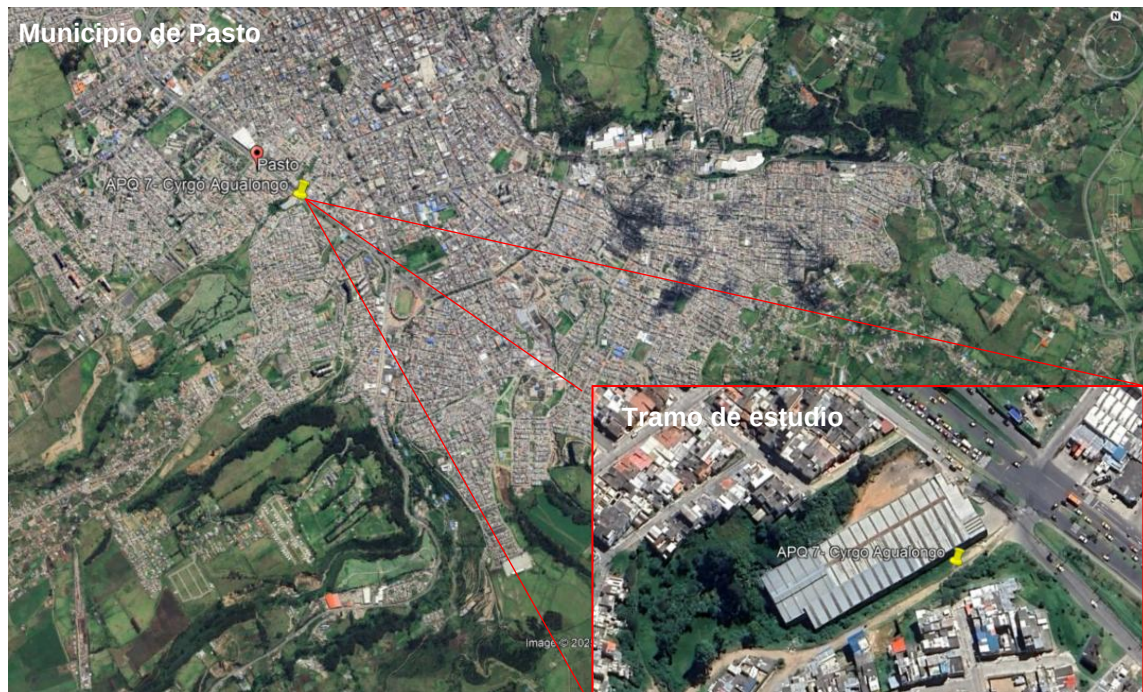


Imagen 21. Localización – Tramo 7 – CYRGO AGUALONGO

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ6 (CBR 6), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 7	1°13'10.50"N	77°16'0.10"O

Tabla 19. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 22. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	11,24
CBR A 0.2" (%)	13,94
RESULTADO CBR(%)	13,94

Tabla 20. Resultados CBR7 APQ7-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 13.94% para la subrasante en la localización del apique 7, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 - 3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 - 50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 21. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **REGULAR**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones


CSESTRUCTURAS
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-7_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-5 (6).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 31.95%.
- La composición del suelo es fino; el material fino corresponde al 65.79%, el material tamaño arena es de 34.07% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 0.15% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que el límite plástico y menor que el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica. Se presentan valores de 32% de humedad natural, límite líquido 44% y límite plástico 36%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 13.94% para la subrasante en la localización del apique 7, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsculta nos exime de responsabilidad.

Imagen 23. Conclusiones TRAMO 7 – CYRGO AGUALONGO

7.8 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 8 – NUEVA COLOMBIA

La ubicación del tramo 8, correspondiente al sector Nueva Colombia, se observa a continuación:



Imagen 24. Localización – Tramo 8 – NUEVA COLOMBIA

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ8 (CBR 8), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 8	1°11'56.90"N	77°17'2.70"O

Tabla 22. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 25. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0,1" (%)	1,07
CBR A 0,2" (%)	1,20
RESULTADO CBR(%)	1,20

Tabla 23. Resultados CBR8 APQ8-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 1.20% para la subrasante en la localización del apique 8, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6,A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4,A5, A6,A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2,A4, A6,A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 24. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones


CSESTRUCTURAS
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-8_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-4 (1).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 26.14%.
- La composición del suelo es fino; el material fino corresponde al 43.56%, el material tamaño arena es de 42.72% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 13.72% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es menor a los límites de plasticidad, lo cual lo caracteriza como de consistencia semi sólida. Se presentan valores de 26% de humedad natural, límite líquido 39% y límite plástico 31% .
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 1.20% para la subrasante en la localización del apique 8, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 26. Conclusiones TRAMO 8 – NUEVA COLOMBIA

7.9 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 9 – FUNDADORES SAN CARLOS

La ubicación del tramo 9, correspondiente al sector Fundadores San Carlos, se observa a continuación:



Imagen 27. Localización – Tramo 9 – FUNDADORES SAN CARLOS

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ9 (CBR 9), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 9	1°11'38.20"N	77°17'0.60"O

Tabla 25. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 28. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	0,73
CBR A 0.2" (%)	0,76
RESULTADO CBR(%)	0,76

Tabla 26. Resultados CBR9 APQ9-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 0.76% para la subrasante en la localización del apique 9, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6,A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4,A5, A6,A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2,A4, A6,A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 27. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones



Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-9_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-6 (6).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 19.26%.
- La composición del suelo es fino; el material fino corresponde al 63.30%, el material tamaño arena es de 26.16% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 10.54% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es menor a los límites de plasticidad, lo cual lo caracteriza como de consistencia semi sólida. Se presentan valores de 26% de humedad natural, límite líquido 39% y límite plástico 31% .
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 0.76% para la subrasante en la localización del apique 9, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 29. Conclusiones TRAMO 9 – FUNDADORES SAN CARLOS

7.10 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 10 – LA COLINA

La ubicación del tramo 10, correspondiente al sector La Colina, se observa a continuación:

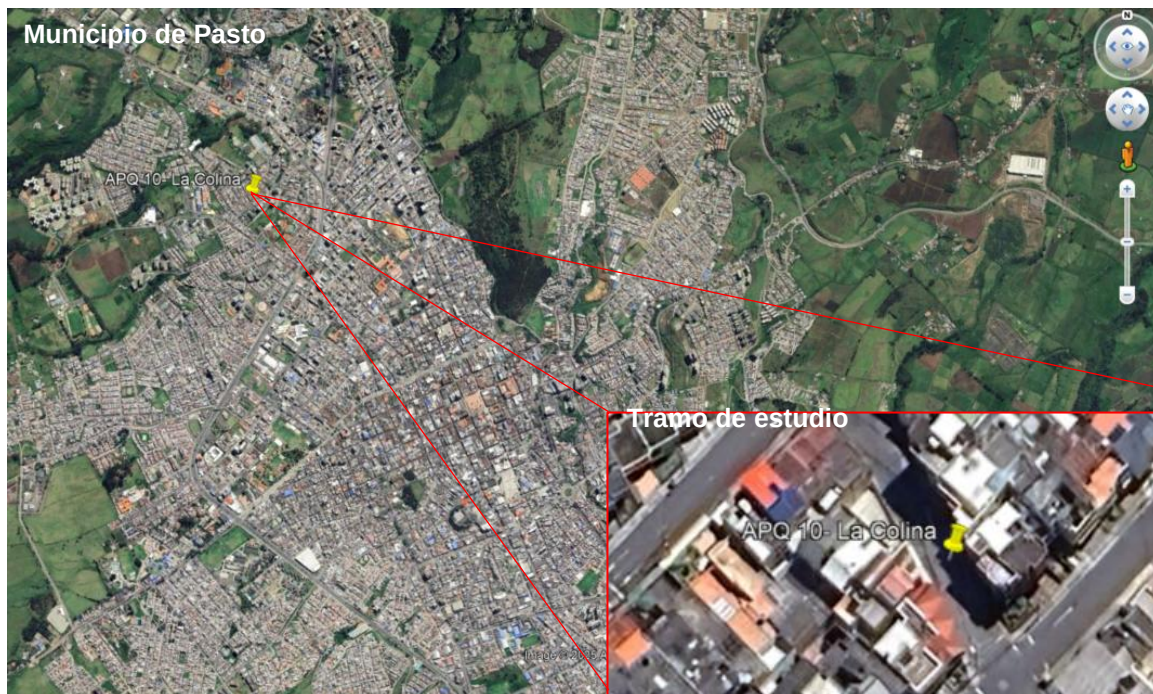


Imagen 30. Localización – Tramo 10 – LA COLINA

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ10 (CBR 10), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 10	1°13'29.00"N	77°17'22.40"O

Tabla 28. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 31. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	1,08
CBR A 0.2" (%)	1,12
RESULTADO CBR(%)	1,12

Tabla 29. Resultados CBR10 APQ10-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 1.120% para la subrasante en la localización del apique 10, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 30. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones



Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-10_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-5 (4).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 49.07%.
- La composición del suelo es fina granular; el material fino corresponde al 52.22%, el material tamaño arena es de 47.75% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes nulos de 0.02% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que el límite plástico y menor que el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica. Se presentan valores de 32% de humedad natural, límite líquido 52% y límite plástico 42%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 1.12% para la subrasante en la localización del apique 10, el cual corresponde a un suelo muy pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 32. Conclusiones TRAMO 10 – LA COLINA

7.11 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 11 – VILLA SAN RAFAEL

La ubicación del tramo 11, correspondiente al sector Villa San Rafael, se observa a continuación:



Imagen 33. Localización – Tramo 11 – VILLA SAN RAFAEL

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ11 (CBR 11), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 11	1°13'13.40"N	77°17'29.90"O

Tabla 31. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 34. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	4,37
CBR A 0.2" (%)	4,01
RESULTADO CBR(%)	4,37

Tabla 32. Resultados CBR11 APQ11-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 4.37% para la subrasante en la localización del apique 11, el cual corresponde a un suelo pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 - 3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 - 50	Buena	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 33. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE a REGULAR**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones



CSESTRUCTURAS
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

Proyecto: ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Cliente: MUNICIPIO DE PASTO

Código: 2645-11_02

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-7-6 (5).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 31.8%.
- La composición del suelo es fina granular; el material fino corresponde al 52.45%, el material tamaño arena es de 35.74% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes bajos de 11.81% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es mayor que el límite plástico y menor que el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia plástica. Se presentan valores de 32% de humedad natural, límite líquido 41% y límite plástico 27%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 4.73% para la subrasante en la localización del apique 11, el cual corresponde a un suelo muy pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 35. Conclusiones TRAMO 11 – VILLA SAN RAFAEL

7.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 12 – OBRERO

La ubicación del tramo 12, correspondiente al sector Obrero, se observa a continuación:



Imagen 36. Localización – Tramo 12 – OBRERO

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ12 (CBR 12), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 12	1°12'29.70"N	77°17'11.80"O

Tabla 34. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 37. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	2,53
CBR A 0.2" (%)	2,34
RESULTADO CBR(%)	2,53

Tabla 35. Resultados CBR12 APQ12-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 2.53% para la subrasante en la localización del apique 12, el cual corresponde a un suelo muy pobre en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 36. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones


CSESTRUCTURAS
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

Proyecto: ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Cliente: MUNICIPIO DE PASTO

Código: 2645-12_02

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-5 (3).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 28.89%.
- La composición del suelo es fina granular; el material fino corresponde al 48.34%, el material tamaño arena es de 50.09% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes bajos de 1.57% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es menor que el límite plástico y el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia semi sólida. Se presentan valores de 29% de humedad natural, límite líquido 46% y límite plástico 37%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 2.53% para la subrasante en la localización del apique 12, el cual corresponde a un suelo muy pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 38. Conclusiones TRAMO 12 – OBRERO

7.13 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 13 – CHAMPAGNAT

La ubicación del tramo 13, correspondiente al sector Champagnat, se observa a continuación:

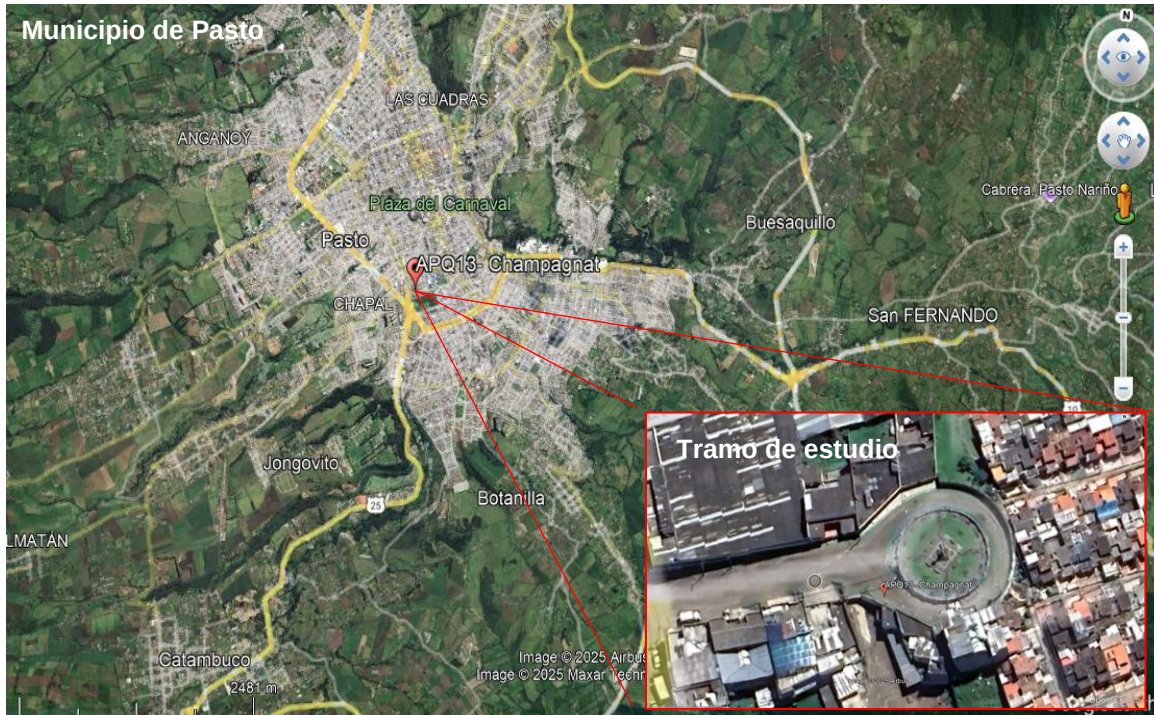


Imagen 39. Localización – Tramo 13 – CHAMPAGNAT

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ13 (CBR 13), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 13	1°12'5.90"N	77°16'41.40"O

Tabla 37. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 40. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	18,00
CBR A 0.2" (%)	15,29
RESULTADO CBR(%)	18,00

Tabla 38. Resultados CBR13 APQ13-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 18% para la subrasante en la localización del apique 13, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 39. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones


CSESTRUCTURAS
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S

Proyecto: ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-13_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-7-5 (4).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 41%.
- La composición del suelo es fina granular; el material fino corresponde al 48.73%, el material tamaño arena es de 49.24 y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes bajos de 2.03% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es menor que el límite plástico y el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia semi sólida. Se presentan valores de 41% de humedad natural, límite líquido 44% y límite plástico 55%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 18% para la subrasante en la localización del apique 13, el cual corresponde a un suelo muy pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 41. Conclusiones TRAMO 13 – CHAMPAGNAT

7.14 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 14 – LAS LUNAS I Y II

La ubicación del tramo 14, correspondiente al sector Las Lunas I y II, se observa a continuación:



Imagen 42. Localización – Tramo 14 – LAS LUNAS I Y II

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ14 (CBR 14), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 14	1°11'58.30"N	77°16'34.80"O

Tabla 40. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 43. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	5.06
CBR A 0.2" (%)	5.27
RESULTADO CBR(%)	5,27

Tabla 41. Resultados CBR14 APQ14-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 5.27% para la subrasante en la localización del apique 14, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6,A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4,A5, A6,A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2,A4, A6,A7
20 -50	Bueno	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 42. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE A REGULAR**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones



Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Cliente: MUNICIPIO DE PASTO

Código: 2645-14_GE

Hoja 23 De 26

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-5 (7).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 32.14%.
- La composición del suelo es fina granular; el material fino corresponde al 69.98%, el material tamaño arena es de 28.95% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes bajos de 1.07% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es menor que el límite plástico y el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia semi sólida. Se presentan valores de 32% de humedad natural, límite líquido 50% y límite plástico 44%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 5.27% para la subrasante en la localización del apique 14, el cual corresponde a un suelo muy pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 44. Conclusiones TRAMO 14 – LAS LUNAS I Y II

7.15 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 15 – ALTOS DE CHAPALITO

La ubicación del tramo 15, correspondiente al sector Altos de Chapalito, se observa a continuación:

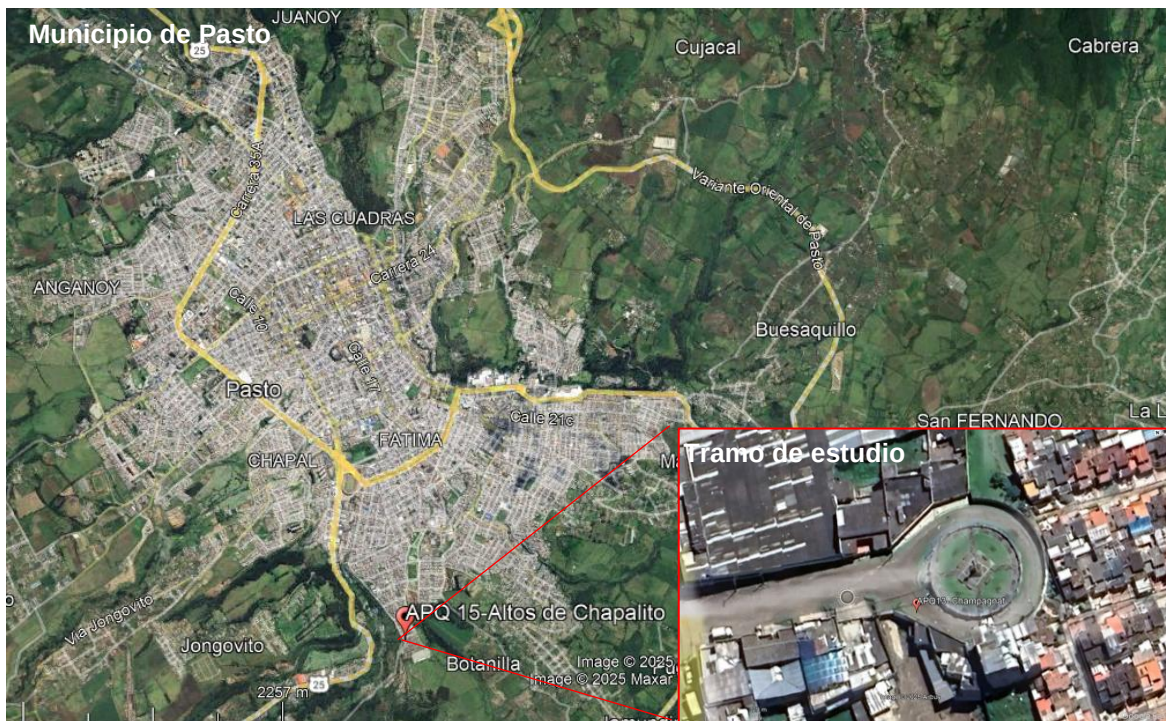


Imagen 45. Localización – Tramo 15 – ALTOS DE CHAPALITO

Se llevo a cabo un (1) apique manual denominado como APQ15 (CBR 15), el cual alcanzó una profundidad máxima de 1.50 m.

APIQUE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
APQ 15	1°11'6.60"N	77°16'23.20"O

Tabla 43. Localización de perforaciones de exploración.



Imagen 46. Exploración geotécnica, apique.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

RESULTADO CBR (%)	
CBR A 0.1" (%)	4,88
CBR A 0.2" (%)	7,01
RESULTADO CBR(%)	7,01

Tabla 44. Resultados CBR15 APQ15-M1 (1.50m)

De este ensayo se obtuvo un CBR del 7.01% para la subrasante en la localización del apique 15, el cual corresponde a un suelo regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

			Sistemas de Clasificación	
No CBR	Clasificación General	Usos	Unificado	AASHTO
0 -3	Muy pobre	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 -7	Muy pobre a regular	Sub - Rasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	Regular	Sub - Base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20 -50	Buena	Sub - Base y Base	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
> 50	Excelente	Base	GW, GM	A-1a, A2-4, A-3

Tabla 45. Clasificación de la subrasante según el Manual Del Asfalto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el ensayo CBR, el suelo correspondiente a la subrasante se clasifica entre **MUY POBRE a REGULAR**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones



Proyecto: PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO
 Cliente: MUNICIPIO DE PASTO
 Código: 2645-15_GE

Hoja 24 De 27

8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio llevado a cabo, el análisis de las condiciones existentes en la zona y la caracterización de los materiales encontrados, permiten concluir y llevar a cabo las siguientes observaciones y conclusiones:

- Se encontró que la clasificación de suelos corresponde a suelos clasificados en los grupos de A-5 (5).
- No se encontró nivel freático en los apiques realizados.
- En la gráfica de humedad vs. Profundidad se aprecia que el suelo del apique presenta humedad de 53%.
- La composición del suelo es fina granular; el material fino corresponde al 51.28%, el material tamaño arena es de 46.15% y el material tamaño grava se encuentra en porcentajes bajos de 2.58% en la exploración.
- La distribución de los valores de límite líquido y límite plástico obtenidos para las diferentes muestras evaluadas en comparación con los valores de humedad encontrados en el ensayo de humedad, obteniendo que la humedad es menor que el límite plástico y el límite líquido, lo cual lo caracteriza como de consistencia semi sólida. Se presentan valores de 53% de humedad natural, límite líquido 67% y límite plástico 54%.
- Del ensayo CBR se obtuvo un valor del 7.01% para la subrasante en la localización del apique 15, el cual corresponde a un suelo muy pobre a regular en resistencia, según los resultados obtenidos.

9 LIMITACIONES

Los resultados y análisis anteriores están ligados a las condiciones del suelo encontradas, bajo las cuales se realizó el presente informe.

Si durante la construcción del pavimento se presentan condiciones diferentes a las aquí planteadas como típicas, o si el proyecto sufre variaciones, solicitamos informarnos a la mayor brevedad posible para resolver sobre las modificaciones o adiciones a que haya lugar. Cualquier decisión inconsulta nos exime de responsabilidad.

Imagen 47. Conclusiones TRAMO 15 – ALTOS DE CHAPALITO

7.16 ESTUDIO GEOTÉCNICO TRAMO 16 – TALUD TRAMO CYRGO AGUALONGO

La ubicación del tramo 16, correspondiente al talud del sector Cyrgo Agualongo, se observa a continuación:



Imagen 48. Localización – Tramo 16 – TALUD TRAMO CYRGO AGUALONGO

Se realizaron dos sondeos geotécnicos: uno ubicado en la corona del talud y otro en el pie de este. A lo largo del tramo, la altura del talud presenta variaciones, ya que el sector se desarrolla sobre una pendiente moderada y continua, generando diferencias altimétricas.

Se realizaron dos (2) sondeos mecánicos en el talud, uno en la corona y el otro en pie, alcanzando profundidades máximas de exploración de 10.00 m en la corona, y 6.00 m en el pie.

Para los sondeos realizados se tomaron muestras alteradas en bolsas plásticas para realizar ensayos de granulometría, humedad natural y límites de Atterberg; por otra parte, se tomaron muestras inalteradas, siendo éstas, muestras representativas de los materiales encontrados.



Imagen 49. Exploración geotécnica, condiciones talud corona 1.



Imagen 50. Exploración geotécnica, condiciones talud corona 2.



Imagen 51. Exploración geotécnica, condiciones talud pie.

SONDEO	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
S1	1°12'10.86"N	77°17'3.08"O
S2	1°12'11.63"N	77°17'1.71"O

Tabla 46. Localización de perforaciones de exploración.

Se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio, se tuvo en cuenta que los ensayos realizados se efectuaron con una norma de referencia, que para el caso es aceptable normas vigentes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o de las Normas Técnicas Colombianas NTC. El programa de ensayos incluyó:

- ENSAYO DE PENETRACIÓN NORMAL SPT Y MUESTREO DE SUELOS CON TUBO PARTIDO
- HUMEDAD NATURAL
- LAVADO SOBRE TAMIZ N°200
- LÍMITES DE ATTERBERG
- COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO
- ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDAD DRENADA

Obteniendo los resultados correspondientes a los ensayos de laboratorio.

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD		W%	CLASIFICACIÓN			DESCRIPCIÓN	LÍMITES			CORTE DIRECTO		COMPRESIÓN	PESO UNITARIO	
		INICIO	FIN		GRAVAS	ARENAS	FINOS		LL	LP	CLASIFICACIÓN	C'	φ'		HÚMEDO (kN/m ³)	SECO (kN/m ³)
1	1	0.50	1.00	39.22%	6%	49%	45%	arena y limo color pardo oscuro	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	1.00	2.00	47.03%	1%	47%	52%	arena y limo color pardo oscuro con vetas pardo claro	56	48	MH	29.1	13.5	-	-	-
1	3	2.00	3.00	27.72%	14%	48%	39%	arena y limo color pardo oscuro con vetas pardo claro	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4	3.00	4.00	45.98%	7%	29%	64%	limo con arena color pardo oscuro con manchas negro	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5	4.00	5.00	24.74%	30%	47%	23%	arena con grava y limo color pardo oscuro con vetas negro	-	-	-	-	-	-	-	-
1	6	5.00	6.00	34.96%	1%	29%	70%	limo con arena color pardo oscuro con vetas pardo claro	45	36	ML	-	-	51.89	18.45	13.24
1	7	6.00	7.00	32.87%	14%	33%	52%	limo con arena color pardo oscuro	-	-	-	-	-	-	-	-
1	8	7.00	10.00	51.63%	2%	49%	49%	limo y arena color pardo oscuro	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	0.00	1.00	26.14%	0%	30%	70%	limo con arena color negro	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2	1.00	2.00	24.77%	2%	23%	75%	limo con poca arena color negro	49	37	ML	-	-	59.68	17.99	13.57
2	3	2.00	3.00	37.30%	0%	38%	62%	limo y arena color pardo oscuro con vetas pardo claro	-	-	-	-	-	67.2	18.67	13.66
2	4	3.00	6.00	33.48%	0%	50%	50%	arena y limo color pardo oscuro	40	36	ML	-	-	-	-	-

Tabla 47. Resultados ensayos de laboratorio.

Se tuvieron en cuenta los parámetros geotécnicos para la modelación como peso unitario, modulo de elasticidad, resistencia al corte, cohesión efectiva, ángulo de fricción, módulo de poisson y empujes sobre el terreno así:

ESTRATO	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	PESO UNITARIO (γ)		MODULO DE ELASTICIDAD (E)	RESISTENCIA AL CORTE(Su)	COHESIÓN EFECTIVA	ANGULO DE FRICCIÓN		Ko	Ka	Kp
		HUMEDO	SECO								
		kN/m3	kN/m3				φ	φ'			
1	El perfil de suelo está compuesto por una mezcla de limo y arena, con tonalidades pardo oscuro. Se observan manchas negras y pardo claras aisladas a ciertas profundidades. El material presenta una consistencia muy compacta a lo largo del estrato.	18.37	13.49	2797.54	52.63	29.10	0.00	13.5	0.767	0.621	1.609

Tabla 48. Resultados de parámetros de Diseño

Obteniendo el potencial de colapsabilidad y expansibilidad:

Muestra	Clasificación	γ_d (g/cm3)	Gs	LL (%)	γ_{dolit} (g/cm3)	γ_d/γ_{dolit}	TIPO DE SUELO
S1-M2	MH	1.349	2.7	56	1.0748	1.255	ESTABLE O EXPANSIVO
S1-M6	ML	1.349	2.7	45	1.2190	1.107	ESTABLE O EXPANSIVO
S2-M2	ML	1.349	2.7	49	1.1623	1.161	ESTABLE O EXPANSIVO
S2-M4	ML	1.349	2.7	40	1.2981	1.039	ESTABLE O EXPANSIVO

Tabla 49. Resultado potencial de colapsabilidad y expansibilidad

El material encontrado en el sitio de estudio es **ESTABLE**.

Así como el potencial de expansión:

POTENCIAL DE EXPANSION (No. Muestras)				
POTENCIAL DE EXPASIÓN	LIMITE LIQUIDO LL (%)	INDICE DE PLASTICIDAD IP (%)	CANTIDAD	PORCENTAJE
BAJO	0 - 39.0	0.0 - 20.0	0	0%
MEDIO	39.0 - 50.0	12.0 - 34.0	3	75%
ALTO	50.0 - 63.0	23.0 - 45.0	1	25%
MUY ALTO	>63.0	>32.0	0	0%

Tabla 50. Resultado potencial de expansión

El potencial expansivo de la fracción fina del subsuelo es principalmente **MEDIO**.

Y se presentaron sus respectivas conclusiones

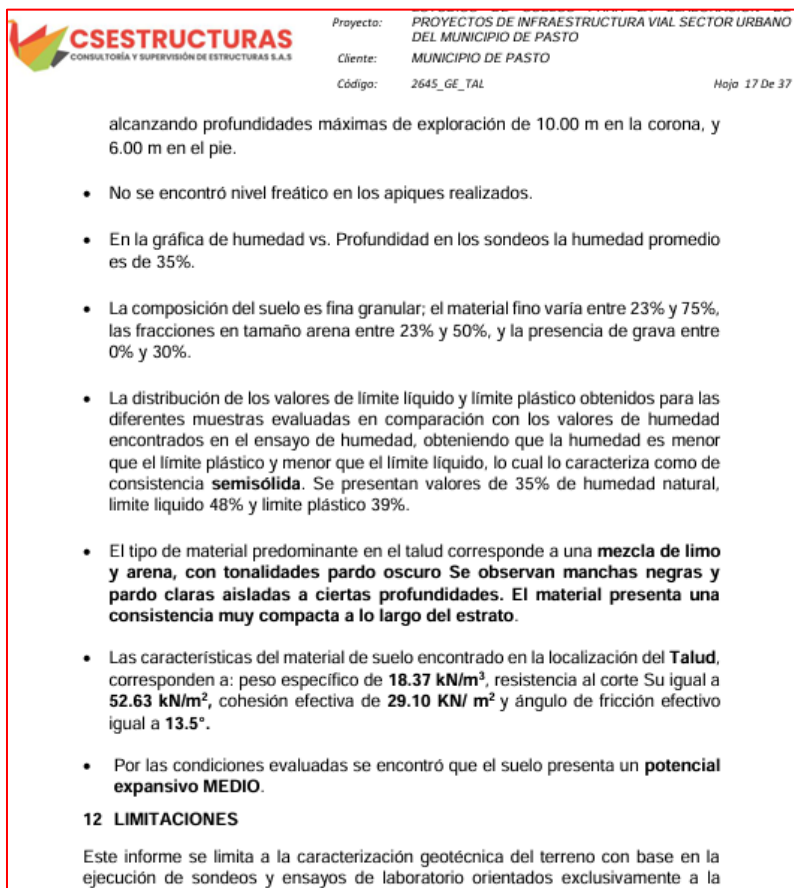


Imagen 52. Conclusiones TRAMO 14 – LAS LUNAS I Y II

8 CONCLUSIONES

- Se presenta a la fecha del presente informe un avance del 100% respecto del total de las actividades contractuales, entregándose los siguientes documentos técnicos:
 - Estudio de Suelos respecto a apiques y sondeos realizaron en los tramos de estudio.
- Durante el periodo comprendido en el presente informe, el contratista cumplió con lo estipulado contractualmente con respecto a las afiliaciones de sus trabajadores a las EPS, ARL, AFP, y parafiscales tal como exige la ley. Se anexan soportes.

202500011420366001

Radicado No: *202500011420366001*

1142/036600-2025

San Juan de Pasto. Viernes, 11 de julio de 2025

Señores:

CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS S.A.S.

CALLE 37A # 4A - 03 TUNJA, BOYACÁ

3103294011

Tunja - Boyaca

proyectos@csestructuras.com

Asunto: Remisión de concepto a la revisión de estudios de suelos contrato número 20251917.

Cordial saludo.

Dentro de los entregables aportados en el desarrollo del contrato número 20251917 cuyo objeto es: *"El contratista se compromete con el Municipio de Pasto - Secretaría de Infraestructura y Valorización, a realizar los "ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO", A PRECIOS UNITARIOS FIJOS (SIVM-SU0045-004), de conformidad con las especificaciones técnicas determinadas."*, la revisión fue realizada por el ingeniero civil, especialista en geotecnia Jaime Jojoa, contratista de la Subsecretaría de Infraestructura Urbana de la cual se tienen las siguientes observaciones:

CONCEPTO REVISIÓN DE ESTUDIOS GEOTECNICOS

En cuanto a los informes número 1 a 15 correspondientes a los estudios de CBR, en la tabla siguiente se relacionan los hallazgos respectivos así:

TRAMO	LOCALIZACIÓN	OBSERVACIÓN
1	Niño Jesús de Praga	Se acepta el informe.
2	Nueva Aranda – Comfamiliar	Se acepta el informe.
3	Santa Matilde – Aranda III	Se acepta el informe.
4	Rincón de Pasto	Se acepta el informe.
5	Fray Ezequiel Moreno	Se acepta el informe.
6	Villa Ángela	Se acepta el informe.

NIT: 891280000-3

CAM Anganoy - los Rosales II

Teléfono: +57 (602) 7244326 Ext: 1410

Correo electrónico: contactenos@pasto.gov.co

- Es su responsabilidad ecológica imprimir este documento -

202500011420366001

Radicado No: *202500011420366001*

TRAMO	LOCALIZACIÓN	OBSERVACIÓN
7	Cyrgo – Agualongo	Se debe actualizar el registro fotográfico ya que el relacionado en el informe pertenece al sector de Fray Ezequiel, corregir.
8	Nueva Colombia	Se acepta el informe.
9	Fundadores – San Carlos	Se acepta el informe.
10	La Colina	Se acepta el informe.
11	Villas de San Rafael	Se acepta el informe.
12	Obrero	Se acepta el informe.
13	Champagnat	Se acepta el informe.
14	Las Lunas I y II	Se acepta el informe.
15	Altos de Chapalito	Se acepta el informe.

REVISIÓN ESTUDIO DE SUELOS

Después de realizar la revisión técnica del estudio de suelos presentado como: "INFORME ESTUDIO DE SUELOS TRAMO 15. ALTOS DE CHAPALITO" para evaluar la viabilidad de construcción del muro de contención sobre el talud en cuestión, es necesario manifestar que el informe presenta deficiencias significativas que impiden su aprobación en el estado actual. El documento se limita exclusivamente a la caracterización física de los estratos del talud, proporcionando únicamente valores numéricos obtenidos en los ensayos de laboratorio sin generar el análisis técnico integral que debe caracterizar un estudio geotécnico de esta naturaleza. Las conclusiones y recomendaciones, que constituyen la esencia y el valor agregado de cualquier estudio de suelos según lo establecido en el Título H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, se reducen a una enumeración de resultados como contenidos de humedad, clasificación de suelos y parámetros de resistencia, sin abordar aspectos fundamentales como la estabilidad del talud, la viabilidad constructiva del proyecto propuesto, o las recomendaciones específicas para el diseño y construcción del muro de contención.

La omisión más crítica del estudio radica en la ausencia total del análisis de capacidad portante del suelo, parámetro indispensable para el diseño estructural de cualquier muro de contención. Resulta particularmente preocupante esta deficiencia considerando que el informe cuenta con toda la información necesaria para establecer dichos valores,

NIT: 891280000-3

CAM Anganoy - los Rosales II

Teléfono: +57 (602) 7244326 Ext: 1410

Correo electrónico: contactenos@pasto.gov.co

- Es su responsabilidad ecológica imprimir este documento -

202500011420366001

Radicado No: *202500011420366001*

incluyendo los resultados de los ensayos SPT, los parámetros de resistencia obtenidos mediante ensayos de corte directo, y las características físicas de cada estrato identificado. Con base en los números de golpes registrados, los ángulos de fricción interna determinados, y los valores de cohesión obtenidos, es perfectamente factible aplicar las ecuaciones de Terzaghi y sus modificaciones para establecer la capacidad portante admisible del suelo, tanto para condiciones de carga vertical como para las solicitaciones particulares que impondrá el muro de contención proyectado.

El análisis de estabilidad del talud representa otra deficiencia fundamental que debe ser subsanada de manera urgente. El estudio no proporciona ninguna evaluación respecto a las condiciones de estabilidad actual del talud, ni considera los efectos que la construcción del muro de contención podría generar sobre dicha estabilidad. Esta evaluación es esencial no solo para garantizar la seguridad durante la etapa constructiva, sino también para establecer las condiciones de diseño del muro y determinar si se requieren medidas adicionales de estabilización o drenaje. La caracterización geotécnica realizada proporciona los parámetros necesarios para efectuar análisis de estabilidad mediante métodos reconocidos como el de Bishop modificado o Janbu, por lo que no existe justificación técnica para la omisión de este análisis fundamental.

Las conclusiones y recomendaciones presentadas en el informe no cumplen con los estándares técnicos esperados para un documento de esta naturaleza, limitándose a repetir valores numéricos sin generar criterio ingenieril alguno. Un estudio geotécnico debe proporcionar recomendaciones específicas sobre profundidad de cimentación, presiones de diseño, consideraciones constructivas, sistemas de drenaje si fueren necesarios, y especificaciones técnicas para la ejecución del proyecto. La ausencia de este análisis integral convierte el documento en un simple reporte de laboratorio que no cumple con su función de herramienta técnica para el diseño y la construcción del muro de contención proyectado.

202500011420366001

Radicado No: *202500011420366001*

Por lo anteriormente expuesto, se solicita a CSESTRUCTURAS complementar el estudio de suelos presentado, incorporando el análisis de capacidad portante del suelo con base en los parámetros ya determinados, el análisis de estabilidad del talud considerando las condiciones actuales y futuras, y la reformulación completa del capítulo de conclusiones y recomendaciones para que contenga criterios técnicos específicos aplicables al diseño y construcción del muro de contención. La información obtenida en los ensayos de laboratorio y campo es suficiente para generar estos complementos, por lo que se espera que el estudio corregido proporcione las herramientas técnicas necesarias para el desarrollo exitoso del proyecto.

Atentamente,



WILBER EFREN MORILLO ARTEAGA
SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA URBANA

Proyectó: Jorge Andrés Rodríguez Toro – Profesional Universitario



Tunja, 15 de julio de 2025

2645- OFC-T-001

Señores

SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA URBANA

Atn. Wilber Efrén Morillo Arteaga

Subsecretario de Infraestructura Urbana

Municipio de Pasto – Nariño

Referencia: Contrato No. 20251917

Asunto: RESPUESTA A RADICADO No. 202500011420366001

Cordial saludo.

En atención a las observaciones presentadas en el radicado del asunto, nos permitimos indicar lo siguiente:

1. Se actualizó el registro fotográfico del tramo 7, el mismo se presenta actualizado en el siguiente repositorio:

https://drive.google.com/drive/folders/1ePi5TF_uTS8MSKILvwhiZWsjPDG3E_vO?usp=sharing

Mi unidad > 2025-2645-ESTUDIOS ... > CSE_ENTREGAS_ESTUDI...

Tipo	Personas	Modificado	Fuente
Nombre		Propietario	
TRAMO 1. NIÑO DE JESUS PRAGA	yo		
TRAMO 2. NUEVA ARANDA COMFAMILIAR	yo		
TRAMO 3. SANTA MATILDE ARANDA III	yo		
TRAMO 4. RINCON DE PASTO	yo		
TRAMO 5. FRAY EZEQUIEL MORENO	yo		
TRAMO 6. VILLA ANGELA	yo		
TRAMO 7. CYRGO AGUALONGO	yo		
TRAMO 8. NUEVA COLOMBIA	yo		
TRAMO 9. FUNDADORES SAN CARLOS	yo		
TRAMO 10. LA COLINA	yo		
TRAMO 11. VILLAS DE SAN RAFAEL	yo		
TRAMO 12. OBRERO	yo		



2. Respecto del Estudio de Suelos Tramo 15. Altos de Chapalito nos permitimos indicar que no se aprecia la necesidad de muro de contención en este punto, en caso de que la entidad lo considere necesario, se requiere el suministro del perfil topográfico para realizar el correspondiente análisis de estabilidad de la ladera o talud.
3. Con respecto al tramo Cyrgo – Agualongo (Tramo 16 MURO) **la ausencia de análisis más detallados se debe al no envío por parte de la entidad de los perfiles topográficos del sector**, solicitud manifestada por parte de nosotros en las mesas técnicas adelantadas y en correo electrónico enviado al correo suburbana@infraestructurapasto.gov.co el día 21 de mayo de 2025, con reiteración el 29 de mayo de 2025.

CONTRATO No. 20251917 DE 2025 - ENTREGABLES SECTOR CYRGO (MUR...

 proyectos@csestructuras.com
Para 'suburbana@infraestructurapasto.gov.co'
CC 'jcala'

 Respondió a este mensaje el 29/05/2025 12:54 p. m..

Ref.: "ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE PASTO"

Buenas noches. Reciban un cordial saludo.

Mediante el presente, hacemos entrega de los resultados de laboratorio y parámetros para los sectores contemplados dentro del alcance del proyecto.

Se anexan para su conocimiento los resultados de laboratorio de las pruebas directas e indirectas realizadas para el muro de contención que se proyecta en el sector de las bodegas de Cyrgo. Para proceder a realizar el envío del análisis de estabilidad se solicita comedidamente el envío de los perfiles topográficos y la planta para referenciar de dónde se realiza la toma de dichos perfiles para el análisis de estabilidad.

VÍNCULO ENTREGABLES:
https://drive.google.com/drive/folders/1ePi5TF_uTS8MSKILvwWhiZWsjPDG3E_vO?usp=sharing

RE: CONTRATO No. 20251917 DE 2025 - ENTREGABLES SECTOR CYRGO (...)

 proyectos@csestructuras.com
Para 'suburbana@infraestructurapasto.gov.co'
CC 'jcala'; 'administracion@csestructuras.com'

Buenos días. Reciban un cordial saludo.

El presente tiene como motivo solicitar respuesta sobre la entrega y solicitud realizada el miércoles 21 de mayo, por la cual se hizo entrega de los productos faltantes para los estudios y diseños del contrato de la referencia de modo que se logre validar la aceptación a conformidad por parte de la entidad y proceder a liquidar el contrato prontamente.

De antemano, agradezco su colaboración y pronta respuesta. Quedamos atentos.

Cordialmente,



ING. ANGELA MELO
COORDINADORA DE PROYECTOS
Email: proyectos@csestructuras.com

Pantallazo de correos enviados.
Fuente: Propia.



La estabilidad global de una ladera o talud depende de su estabilidad al volcamiento, al arrastre y capacidad portante. La capacidad portante de la interacción suelo – estructura es dependiente del nivel del apoyo, el cual a su vez depende de la profundidad adecuada para el apoyo, una profundidad a partir de la cual se estabilicen los posibles esfuerzos desestabilizadores y allí es importante definir si hay una superficie de falla y a qué profundidad se manifiesta esta. Por lo cual, no es posible para esta consultoría suministrar valores de capacidad portante sin poder establecer el nivel de desplante o apoyo recomendado para la cimentación de la estructura de contención en caso de que esta pueda ser requerida.

4. Se reitera nuevamente a la entidad la necesidad de contar por lo menos con un corte topográfico de la ladera (idealmente en formato CAD) para proceder con el análisis general de estabilidad de la ladera, pues de estos análisis dependen los cálculos del nivel de apoyo y la capacidad portante a la profundidad de apoyo del posible muro, en caso de encontrar factores de seguridad insuficientes en el análisis de estabilidad. De esto también depende la emisión de conclusiones y recomendaciones constructivas.
5. En caso de no contar con los perfiles topográficos para el análisis de estabilidad básico o preliminar, esta consultoría considera suficiente el producto entregado, pues no es posible dar mayor alcance al producto entregado a partir de un insumo que no corresponde al alcance contractual, pues los parámetros y estratos de suelo han sido debidamente indicados en la información suministrada. De igual manera, no es posible indicar recomendaciones de estabilidad o aspectos constructivos en ausencia de los insumos para determinar una posible inestabilidad del terreno en condiciones actuales y proyectadas en la ejecución de las intervenciones viales previstas. Sin embargo, los parámetros geotécnicos a partir de los cuales se pueda establecer la capacidad portante dependiendo de la profundidad del apoyo, se encuentran definidos en la Tabla 13 numeral 8.7 del documento: MAY_1925(2645-07)_GE_PASTO_TALUD TRAMO CYRGO AGUALONGO_v1.0.pdf
6. Se requiere conocer por parte de la entidad el tipo de restricciones de circulación vial prevista o los vehículos de diseño previstos para considerar las sobrecargas debidas al tráfico vehicular.

Agradeciendo su atención.

Cordialmente,

JONATHAN JOSÉ CALA MONROY
REPRESENTANTE LEGAL
CONSULTORÍA Y SUPERVISIÓN DE ESTRUCTURAS CSE S.A.S.
C.C. 7.188.384 DE TUNJA

