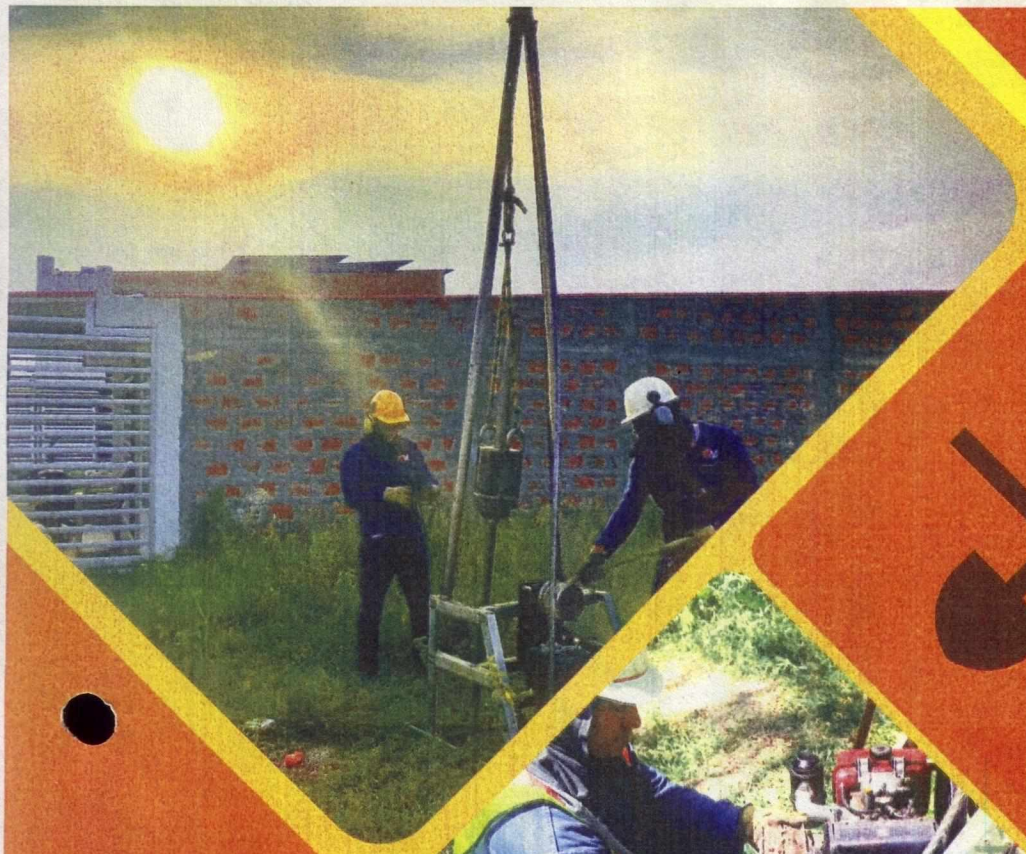
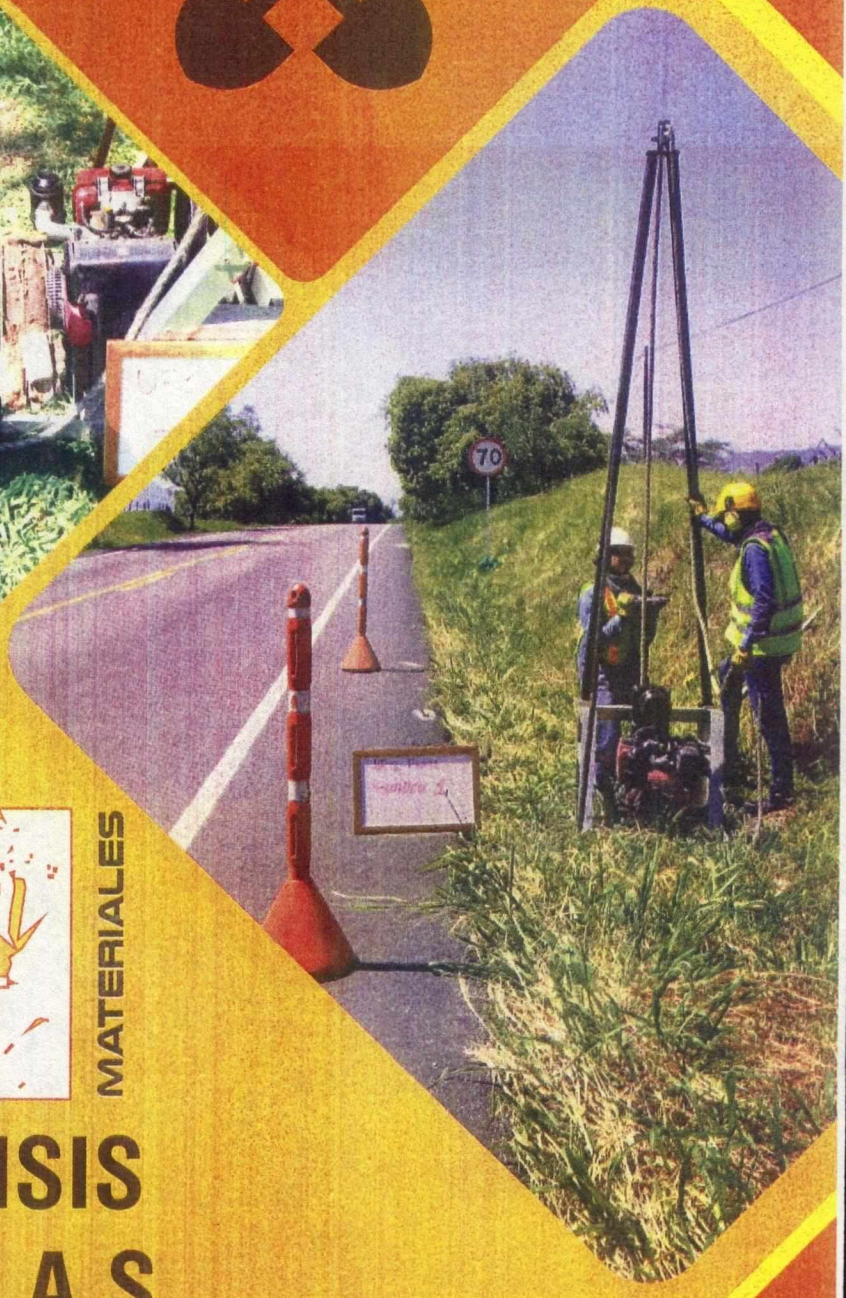




ANÁLISIS

A

M

MATERIALES

SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

SUELOS ANALISIS MATERIALES S.A.S.

QR. PARA LA SIGUIENTE ACTIVIDAD

AMN-2025-06-33

EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA LOCALIZADO EN EL CORREGIMIENTO DE CINCO VEREDAS, MUNICIPIO DE NEIVA – DEPARTAMENTO DEL HUILA

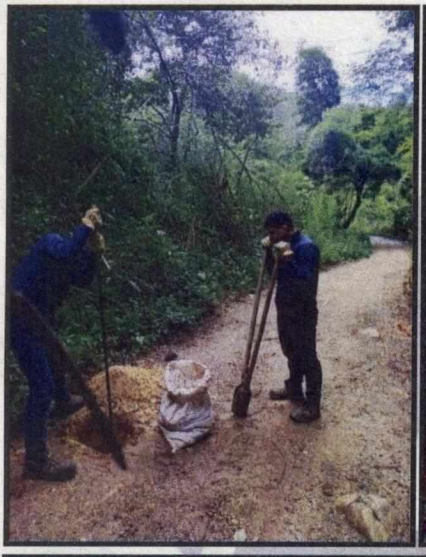
CONTRATA: ALCALDÍA DE NEIVA
REALIZA: LABORATORIO DE SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S.

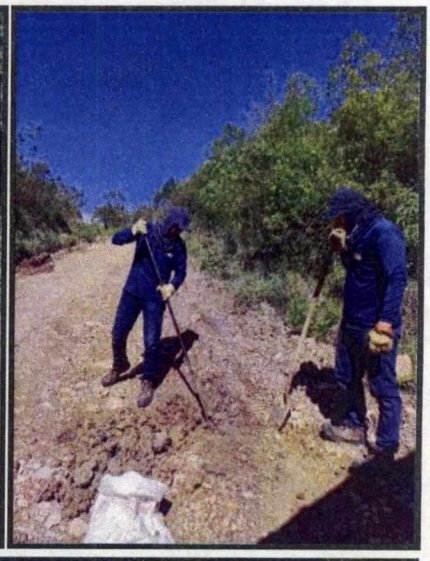
Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

Tabla de contenido

1. *INTRODUCCIÓN* 5
2. *OBJETIVOS DEL ESTUDIO* 5
3. *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO* 5
4. *LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO* 5
5.1 *APIQUES* 6
6. *IDENTIFICACIÓN DEL SECTO R DEL ESTUDIO* 6
7. *CONDICIONES DE LOS SUELOS* 7
7.1 *MARCO GEOLÓGICO GENERAL* 7
7.2 *PERFIL ESTRATIGRÁFICO* 9
7.3 *PROPIEDADES FÍSICAS Y GEOMECÁNICAS* 9
8. *GEOMORFOLOGÍA* 10
9. *METODOLOGÍA* 11
10. *EQUIPAMENTO* 11
11. *CBR DE LABORATORIO* 11
12. *EXPLORACIÓN* 11
13. *RESULTADOS DE APIQUE No. 1* 11
13.1 *LOCALIZACIÓN SATELITAL* 11
13.2 *CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.* 12
13.3 *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS* 13
13.4 *Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O. – Apique No. 1* 13
13.5 *NIVEL FREÁTICO* 15
13.6 *CBR DE LABORATORIO* 15
14. *RESULTADOS DE APIQUE No. 2* 17
14.1 *LOCALIZACIÓN SATELITAL* 17
14.2 *CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.* 18
14.3 *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS* 18
14.4 *Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O. – Apique No. 2* 18
14.5 *NIVEL FREÁTICO* 20
14.6 *CBR DE LABORATORIO* 20
15. *RESULTADOS DE APIQUE No. 3* 22
15.1 *LOCALIZACIÓN SATELITAL* 22
15.2 *CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.* 23
15.3 *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS* 23
15.4 *Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O. – Apique No. 3* 23
15.5 *NIVEL FREÁTICO* 25
15.6 *CBR DE LABORATORIO* 25
16. *RESUMEN DE LOS RESULTADOS* 28
17. *SUELOS DE CIMENTACIÓN* 28
18. *CLASIFICACIÓN DE LA SUBRASANTE DE ACUERDO CON SU RESISTENCIA* 29
19. *PLACA HUELLA* 30
20. *TIPO DE PLACA HUELLA* 32

a. *Placa huella tipo 2* 32
21. *ESPECIFICACIONES* 33
21.1 *Tamaño de las losas* 33
21.2 *Compactación* 33
21.3 *Concreto Hidráulico* 33
23. *CEMENTO PORTLAND* 34
24. *AGREGADOS* 34
a. *Agua* 34
25. *ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES* 34
26. *DISEÑO DEL CONCRETO* 34
27. *COLOCACIÓN DEL CONCRETO* 35
28. *CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES* 36
29. *LIMITACIONES* 36





Calle 22 № 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

1. INTRODUCCIÓN

La Alcaldía de Neiva contrata la exploración geotécnica para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, motivo por el cual solicita al Laboratorio Suelos Análisis Materiales S.A.S. la exploración del subsuelo, con el fin de establecer las características mecánicas de los suelos explorados.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo previamente concertado se refiere a la caracterización de los suelos explorados, con fines de evaluación del comportamiento físico y mecánico de los diferentes estratos encontrados durante la etapa de exploración. Con base en los resultados de laboratorio obtenidos a partir de las muestras alteradas, se definen los parámetros de estabilidad y comportamiento de los suelos, útiles para la etapa de diseño del proyecto.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El proyecto general contempla la exploración geotécnica para el proyecto CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA localizado en la VEREDA DE CINCO VEREDAS, en el municipio de La Neiva, departamento del Huila. El alcance del estudio es determinar las características geomecánicas de la zona del proyecto y el comportamiento físico de los materiales recuperados, con fines de diseño y evaluación geotécnica, suficientes para la ejecución del proyecto.

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las actividades se desarrollan en la Vereda de Cinco Veredas del municipio de Neiva, departamento del Huila.

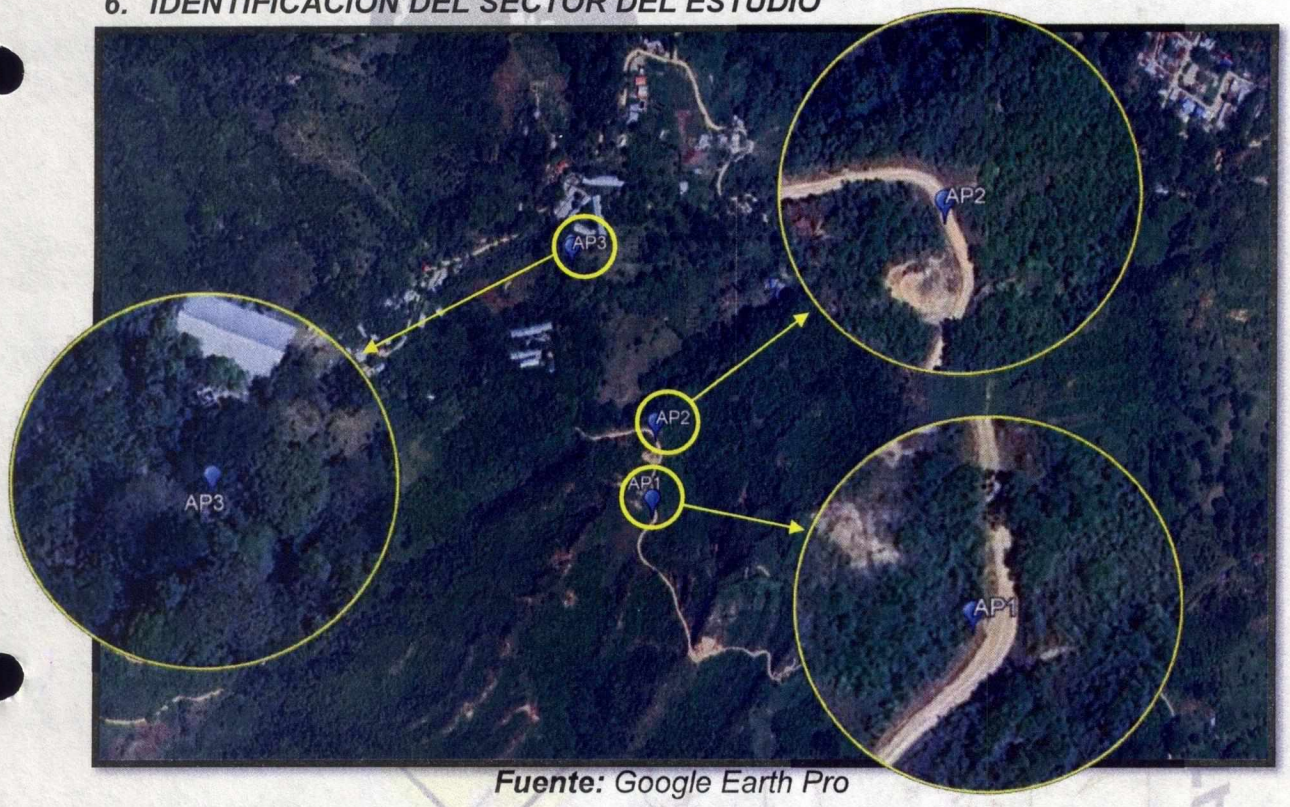
5. EXPLORACIÓN DE CAMPO Y LABORATORIO

Para conocer las características de los suelos de la zona, se perforó un pozo, cumpliendo de esta manera con el número de afectaciones requeridas por la norma INV: una por cada doscientos cincuenta (250) metros lineales. Lo anterior permitió la recuperación de muestras para la realización de ensayos de laboratorio.

5.1 APIQUES

La exploración de campo se realiza a través de malacates o apiques, los cuales se ejecutan en un número suficiente. Este tipo de exploración permite observar, en las cuatro paredes de cada apique, los perfiles estratigráficos presentes en el área de estudio, así como recuperar muestras representativas para su análisis en laboratorio, de acuerdo con los requerimientos del proyecto.

6. IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR DEL ESTUDIO

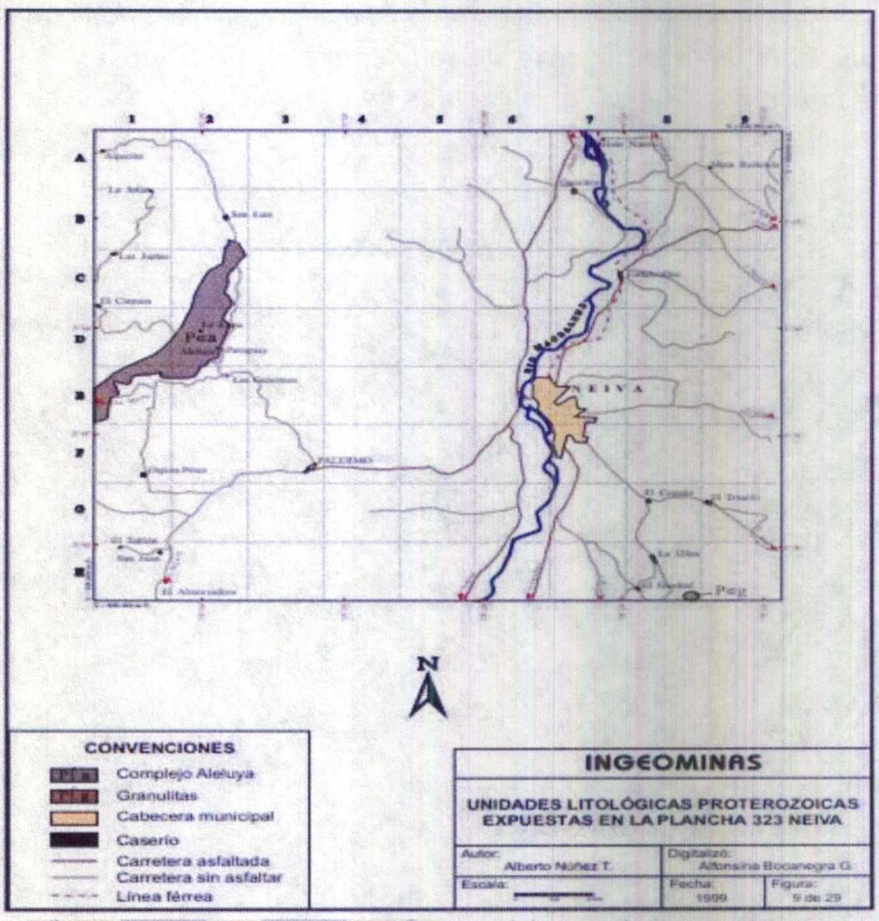


Fuente: *Google Earth Pro*

COORDENADAS					
Apique No. 1		***Apique No.2***		***Apique No.3***	
Latitud	***Longitud***	***Latitud***	***Longitud***	***Latitud***	***Longitud***
2°55'7.02"N	***75°6'32.54"W***	***2°55'11.25"N***	***75°6'32.37"W***	***2°55'20.85"N***	***75°6'37.02"W***
Altura:	***1.174***	***Altura:***	***1.146***	***Altura:***	***1.137***

Fuente: *GPS de mano Garmin sistema Magna Sirgas. 20*

7. CONDICIONES DE LOS SUELOS



7.1 MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Sobre la ciudad de Neiva se han realizado múltiples estudios sobre su estratigrafía, geología, hidrografía, y otros que permiten conocer sus materiales y comportamientos no sólo en su área urbana sino también en sus alrededores.

Sobre la estratigrafía y la geología de Neiva se consultaron a Burgl Hans en 1959 publicó "Apuntes sobre la estratigrafía de los alrededores de Neiva" donde se identificaron unidades estratigráficas como Basamento, Grupo Payandé, La Formación Caballos, La Formación Cira, y seis formaciones más que fueron complementadas con artículos de autores como "Guide book to the geology of the Neiva Sub-Basin" de Beltrán y Gallo (1968); "Geología de

las áreas de Neiva y Aipe" de Gomez y Gebhard (1971) y "Geología del área de Palermo" de Pedreira y Rosenman (1971) para obtener una descripción más detallada sobre la estratigrafía regional de Neiva.

El Servicio Geológico Nacional en 1959 tenía un mapa geológico de la República de Colombia en el cuál la plancha 8 pertenecía al área de Neiva, base de consulta indiscutible para estudios publicados como el desarrollado por Corrigan (1967), posteriormente varios autores dedicaron mucha tiempo al estudio del Valle Superior del Magdalena y el Valle Medio del Magdalena, que para éste proyecto era indispensable tener un conocimiento más amplio de la zona de interés, como lo es la subcuenca de Neiva al sur de Valle Superior del Magdalena (VSM), autores como Van Houten, F. y R. Travis (1968), Buttler, K. (1983), Mojica, J y K. Bayer (1987), Hernandez, J. y Cristancho, M. (1989). Con la información sobre el VSM conocida se sugirieron teorías sobre la evolución tectónica que básicamente fueron la tectónica distensiva y la tectónica compresiva, para lo cual se basaron las teorías en informes de autores como Kroonenberg, S. y H. Diederix, (1982); Macia, Mojica y Colmenares (1985). "Consideraciones sobre la importancia de la paleogeografía y las áreas de aporte precretácicas en la prospección de hidrocarburos en el VSM, Colombia".

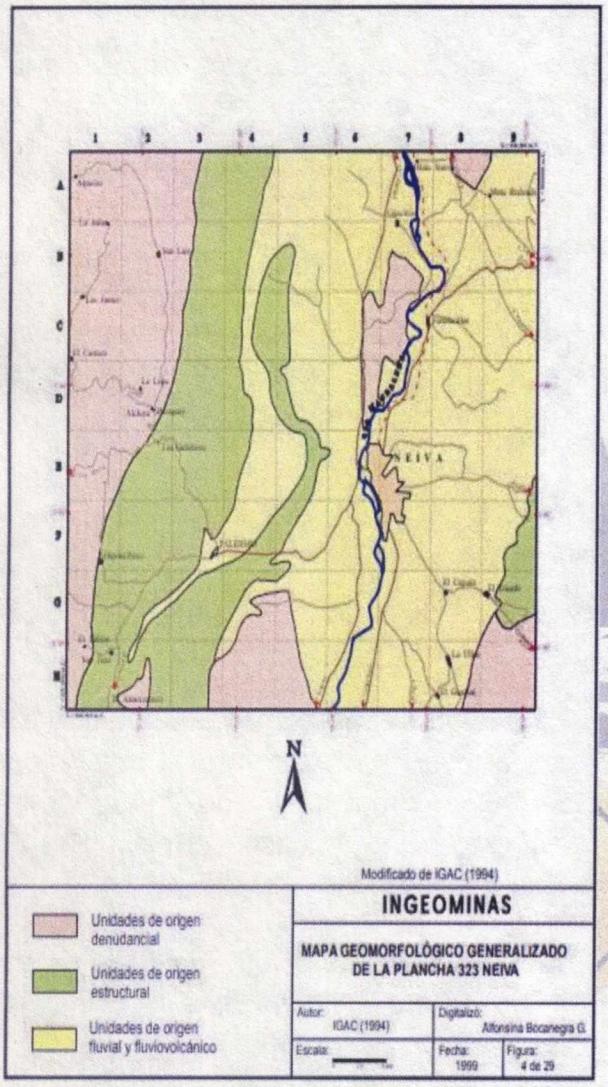
7.2 PERFIL ESTRATIGRÁFICO

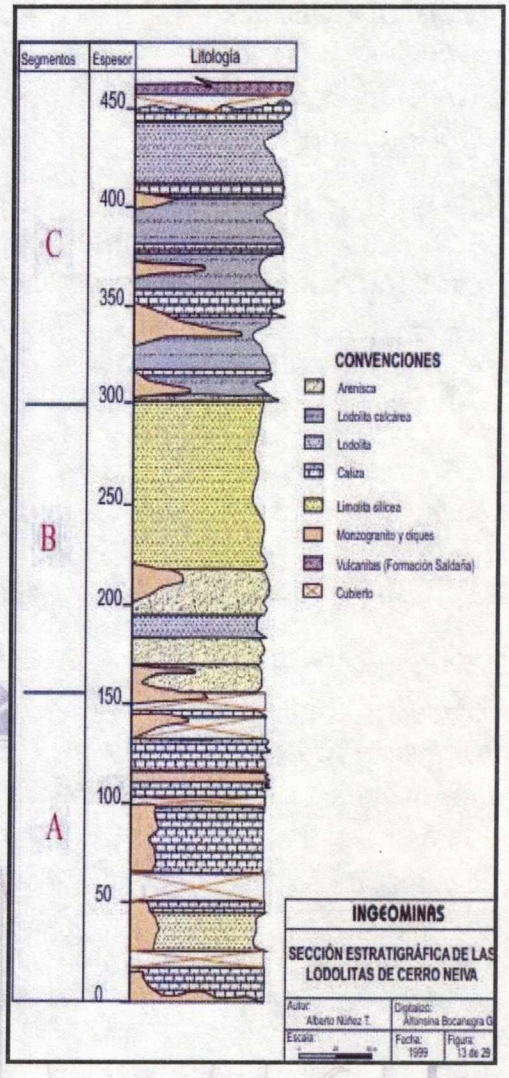
En el sitio del proyecto, se encontró un perfil estratigráfico bastante homogéneo, compuesto principalmente por capas sucesivas de limos. Con la profundidad, aumentan las contaminaciones arenosas.

7.3 PROPIEDADES FÍSICAS Y GEOMECÁNICAS

Se analizaron los parámetros de resistencia y humedad en su variación con la profundidad. Los suelos son de consistencia media con valores promedio de 20.0 t/m2; existen dos picos de mayor resistencia, el primero localizado en superficie y que obedece a procesos de desecación; el segundo, localizado en la interface del limo de base, se ve influenciado por numerosas capitas granulares que contaminan esta franja del depósito.

La humedad natural varía entre media y muy baja, con valores que fluctúan entre 30% y 10% en los mantos más arcillosos, principalmente en los más profundos. Con relación a los límites de Atterberg, estos aparecen consistentes con el contenido de humedad, el cual se ubica en la parte media del rango plástico.





8. GEOMORFOLOGÍA

El punto explorado, donde se construirá el tramo de placa huella, se encuentra en zona de montaña, en la vereda de Cinco Veredas, municipio de Neiva. En términos generales, el área del proyecto se localiza sobre el piedemonte de la Cordillera Oriental, y se caracteriza geomorfológicamente por la presencia de laderas, taludes moderados y picos de mediana a alta montaña.

9. METODOLOGÍA

Las actividades se inician con la ejecución de las exploraciones de campo, las cuales se realizan mediante apiques (calicatas) con una profundidad de un metro y medio (1,50 m), lo que permite observar a cuatro paredes, el perfil estratigráfico del suelo, así como la recuperación de muestras representativas.

10. EQUIPAMENTO

HERERAMIENTA MENOR: *Las actividades de campo se inician con la recuperación de muestras, la cual se realiza mediante la ejecución de apiques. Esta técnica permite observar, en sus cuatro paredes, el perfil estratigráfico del suelo y facilita la recolección de muestras representativas. La actividad se lleva a cabo utilizando herramienta menor.*

11. CBR DE LABORATORIO

Este ensayo se realiza sobre las muestras recuperadas, siguiendo la metodología establecida en la NORMA INV E-148-13: RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR).

12. EXPLORACIÓN

Las actividades comprenden la investigación de la capa que servirá como sub-rasante para la construcción de la placa huella, a partir de la cual se obtienen los análisis y recomendaciones necesarios para el diseño y la ejecución, con el fin de garantizar un comportamiento adecuado de la estructura. La exploración se inicia con la ejecución de apiques, realizados con herramienta menor, a una profundidad de un metro y medio (1,50 m).

De la recolección de las muestras se determina el valor de la capacidad de soporte, así como la caracterización del material que, como suelo servirá de base para la estructura proyectada.

13. RESULTADOS DE APIQUE No. 1

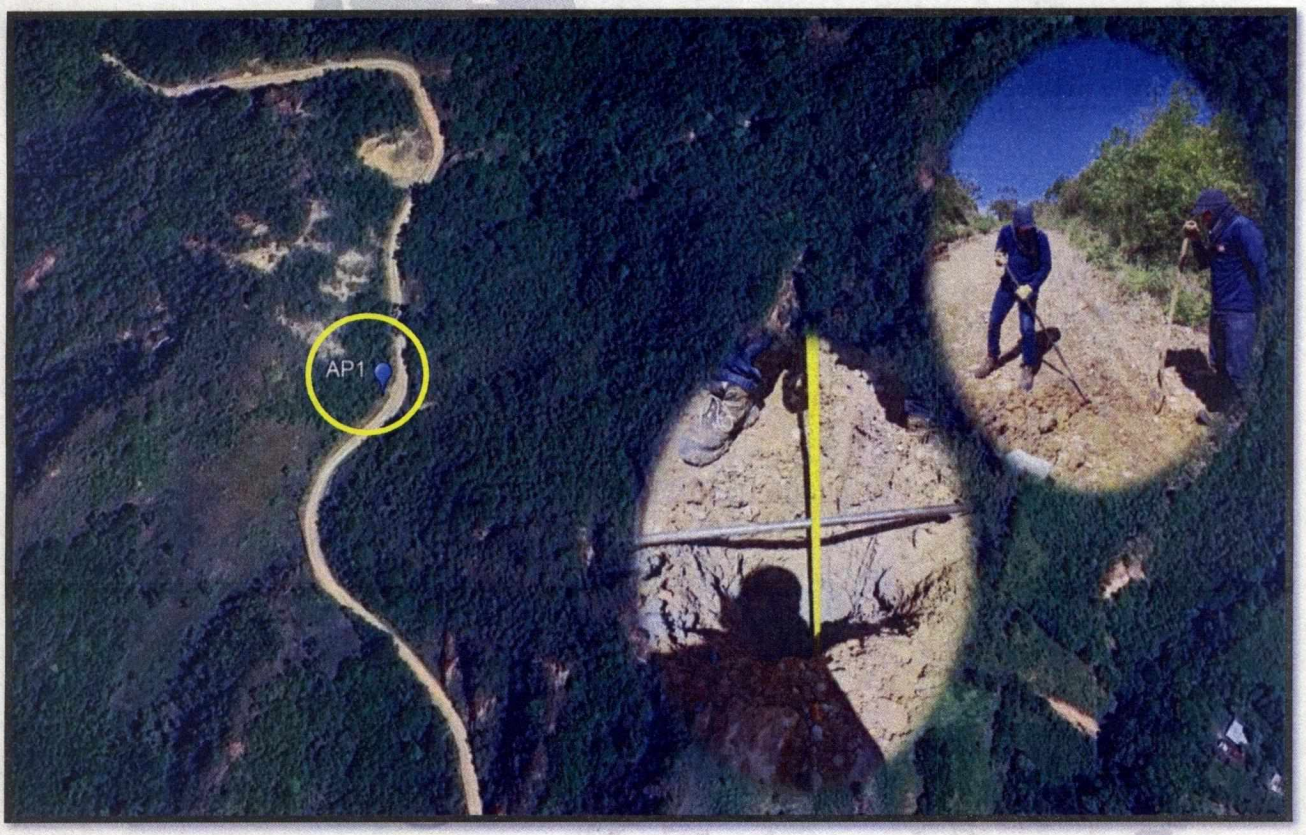
13.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL

Los trabajos de campo fueron georreferenciados mediante navegador GPS de mano, utilizando el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS, con coordenadas origen Bogotá.

COORDENADAS	
Apique No. 1	
LATITUD	LONGITUD
2°55'7.02"N	75°6'32.54"W

Fuente: *GPS de mano Garmin sistema Magna Sirgas. 20*

Ilustración. *Localización satelital del apique No. 1*



Fuente: *Google Earth Pro*

13.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.

Las muestras recuperadas evidencian suelos de formación fina, compuestos por una mezcla de arcillas y limos, con presencia de material tipo arena.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO	
PROFUNDIDAD	**DESCRIPCION**
0,00 – 0,40	Material de recebo **(GW - GC)**
0,40 – 1,50	Arenas limosas de color gris **(SC)**

Fuente: Elaboración propia.

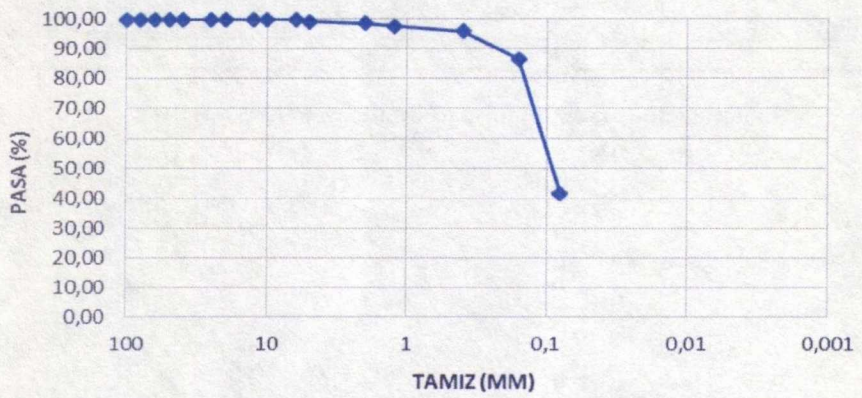
13.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS

Mediante las tablas de clasificación AASHTO y USCS, y con base en las características físicas y plásticas de las muestras analizadas, se determina su comportamiento geotécnico.

13.4 Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O. – Apique No. 1

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Pasante (%)	Retenido acumulado (%)	Retenido parcial (%)
100	100,00	100,00	0,00	0,00
80	100,00	100,00	0,00	0,00
63	100,00	100,00	0,00	0,00
50	100,00	100,00	0,00	0,00
40	100,00	100,00	0,00	0,00
25	100,00	100,00	0,00	0,00
20	100,00	100,00	0,00	0,00
12,5	100,00	100,00	0,00	0,00
10	100,00	100,00	0,00	0,00
6,3	100,00	100,00	0,00	0,00
5	99,20	99,20	0,80	0,80
2	98,70	98,70	1,30	0,50
1,25	97,60	97,60	2,40	1,10
0,4	95,90	95,90	4,10	1,70
0,160	86,50	86,50	13,50	9,40
0,080	41,80	41,80	58,20	44,70

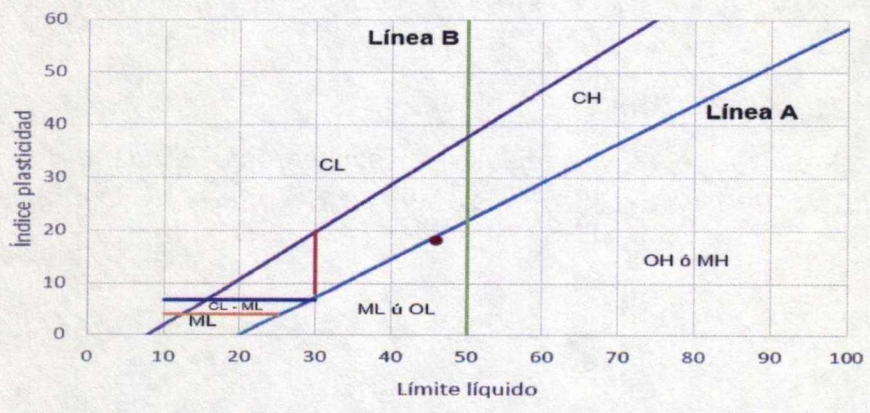
GRANULOMETRÍA



Pasa tamiz N° 4 (5mm):	99,20 %
Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):	41,80 %
D_{60}:	0,11 mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

Límite líquido LL	46,00	%
Límite plastico LP	28,00	%
Índice plasticidad IP	18,00	%

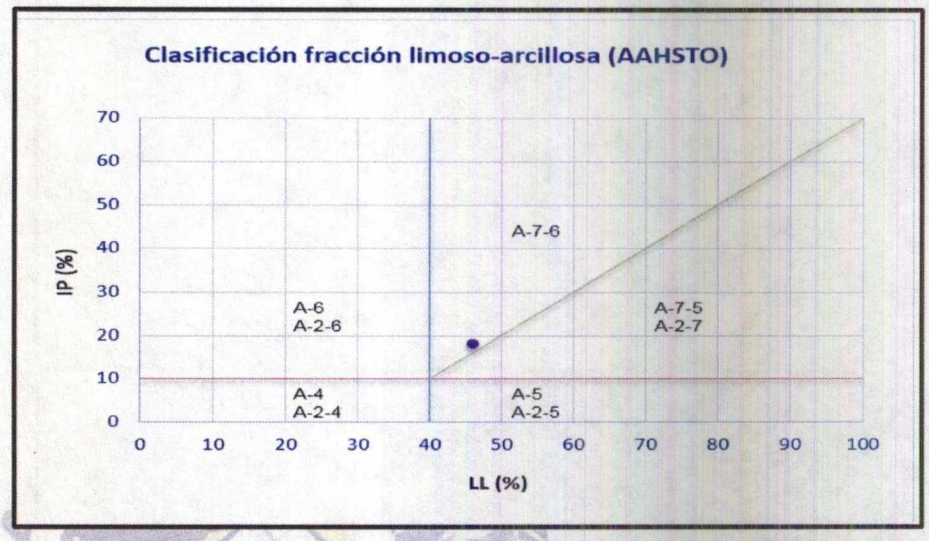
Ábaco de Casagrande



MATERIALES

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). **Arena limosa SM**



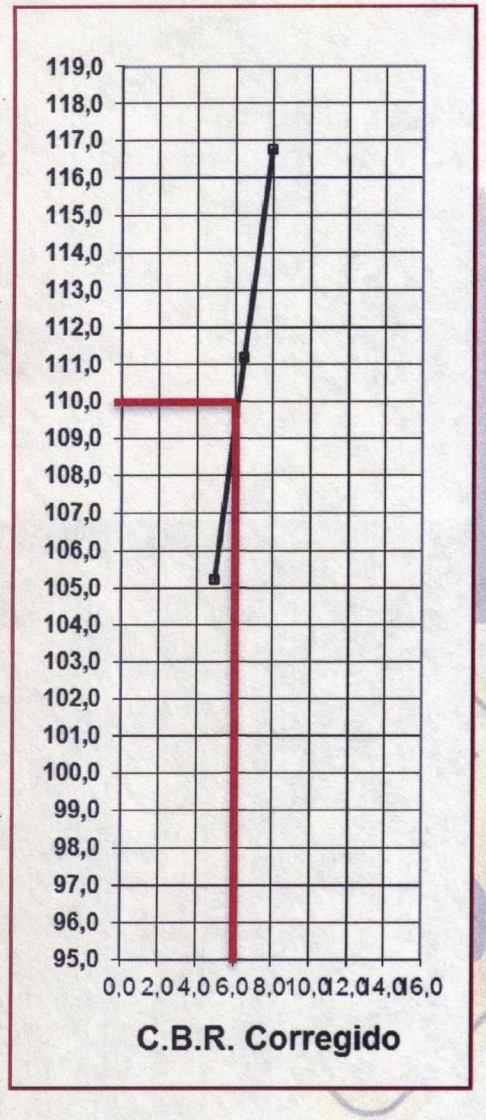
Material limoso-arenoso
Pobre a malo como subgrado **A-7-6 Suelo arcilloso**

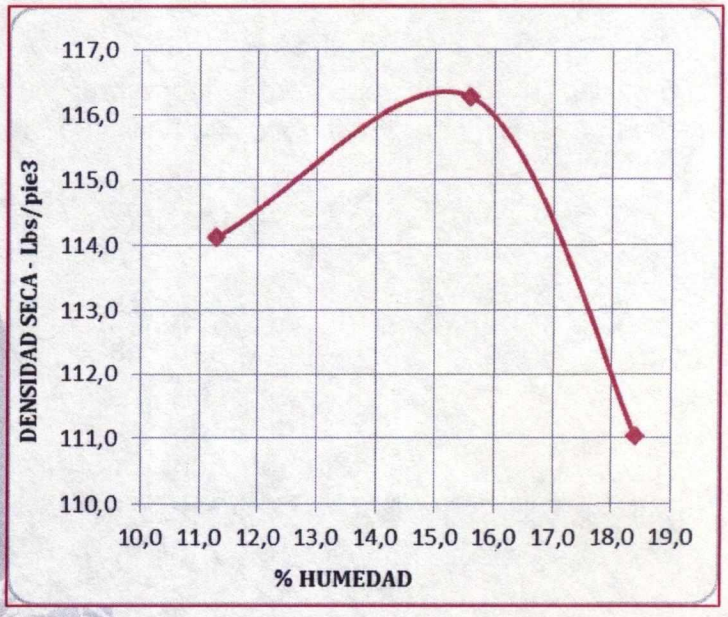
13.5 NIVEL FREÁTICO

Durante èl desarrollo de las exploraciones, realizadas en época de invierno, no se evidenció la presencia de nivel freático. No obstante, es importante aclarar que dicho nivel puede fluctuar de acuerdo con las variaciones en las precipitaciones, la presión atmosférica y otros fenómenos climáticos.

13.6 CBR DE LABORATORIO

Este ensayo se realiza sobre las muestras recuperadas, siguiendo la metodología establecida en la Norma INV E-148-13: Relación de Soporte del Suelo en el Laboratorio (CBR).





Densidad Max.	116,3	Lbs/pie3
Humedad Optima	15,6	%

CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	14,5
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	117
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	2,544
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	6%

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

14. RESULTADOS DE APIQUE No. 2

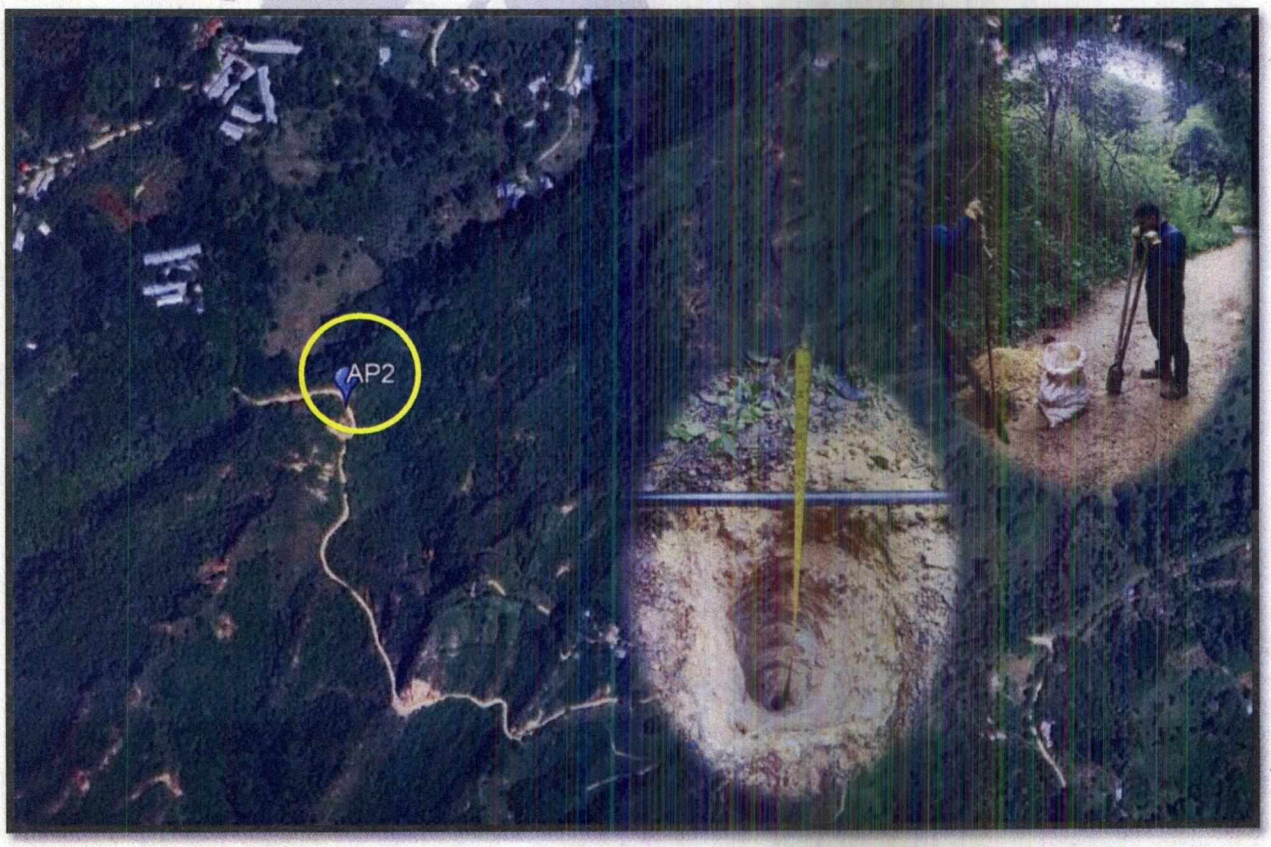
14.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL

Los trabajos de campo fueron georreferenciados mediante navegador GPS de mano, utilizando el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS, con coordenadas origen Bogotá.

COORDENADAS	
Apique No. 2	
LATITUD	LONGITUD
2°55'11.25"N	75°6'32.37"W

Fuente: *GPS de mano Garmin sistema Magna Sirgas. 20*

Ilustración. *Localización satelital del apique No. 2*



Fuente: *Google Earth Pro*

14.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.

Las muestras recuperadas evidencian suelos de formación fina, compuestos por una mezcla de arcillas y limos, con presencia de material tipo arena.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO	
PROFUNDIDAD	**DESCRIPCION**
0,00 – 0,05	Material de recebo **(GW - GC)**
0,05 – 1,45	Arenas limosas color habano con trozos óxidos **(SC)**

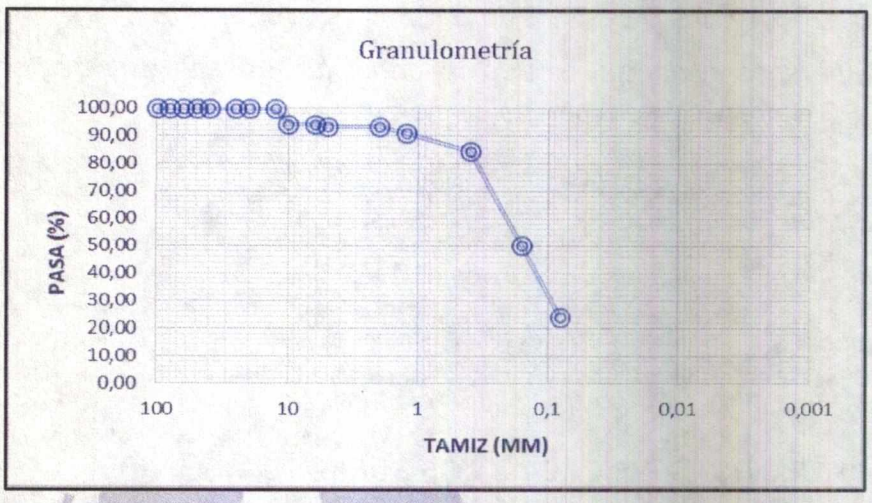
Fuente: Elaboración propia.

14.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS

Mediante las tablas de clasificación AASHTO y USCS, y con base en las características físicas y plásticas de las muestras analizadas, se determina su comportamiento geotécnico.

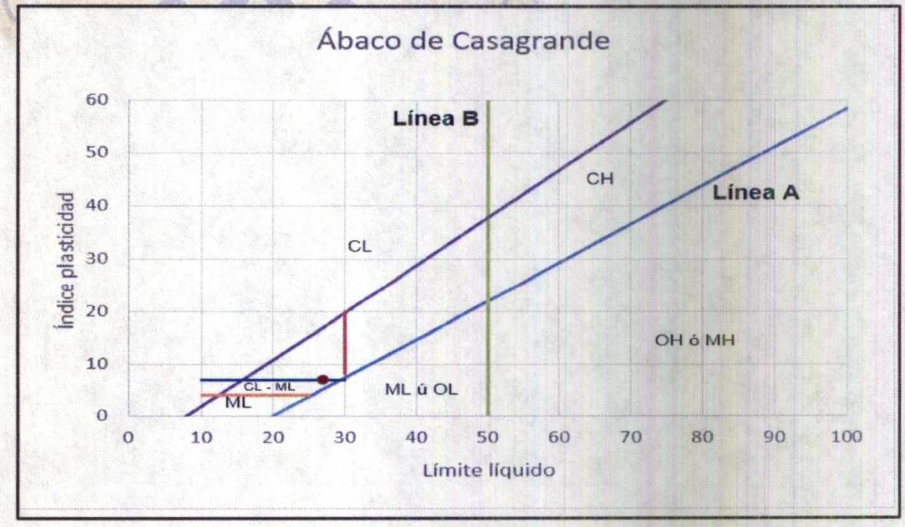
14.4 Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O. – Apique No. 2

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Pasante (%)	Retenido acumulado (%)	Retenido parcial (%)
100	100,00	100,00	0,00	0,00
80	100,00	100,00	0,00	0,00
63	100,00	100,00	0,00	0,00
50	100,00	100,00	0,00	0,00
40	100,00	100,00	0,00	0,00
25	100,00	100,00	0,00	0,00
20	100,00	100,00	0,00	0,00
12,5	100,00	100,00	0,00	0,00
10	94,20	94,20	5,80	5,80
6,3	94,20	94,20	5,80	0,00
5	93,40	93,40	6,60	0,80
2	93,40	93,40	6,60	0,00
1,25	91,10	91,10	8,90	2,30
0,4	84,30	84,30	15,70	6,80
0,160	50,20	50,20	49,80	34,10
0,080	23,90	23,90	76,10	26,30



Pasa tamiz Nº 4 (5mm):	93,40 %
Pasa tamiz Nº 200 (0,080 mm):	23,90 %
D_{60}:	0,23 mm
D_{30}:	0,10 mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

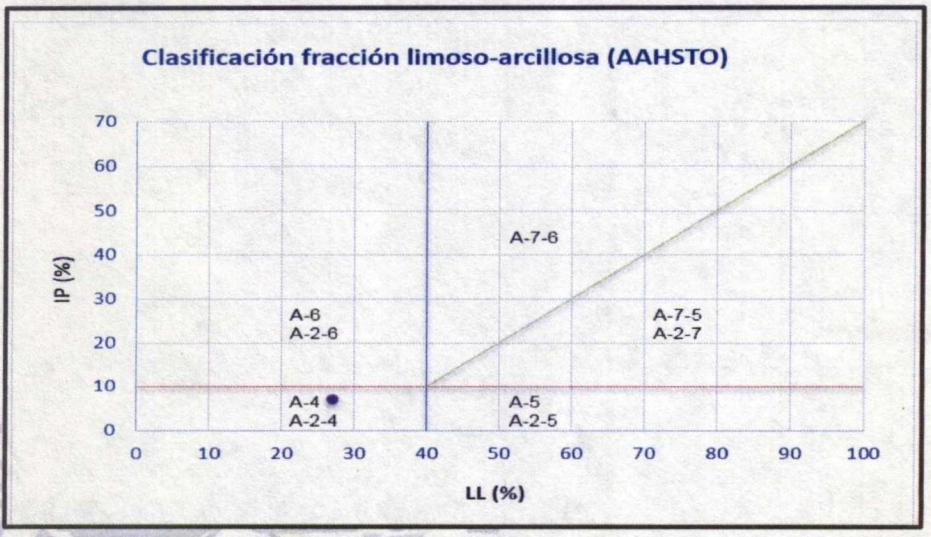
Límite líquido LL	27,00	%
Límite plastico LP	20,00	%
Índice plasticidad IP	7,00	%



MATERIALES

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). **Arena arcilloso-limosa SC-SM**



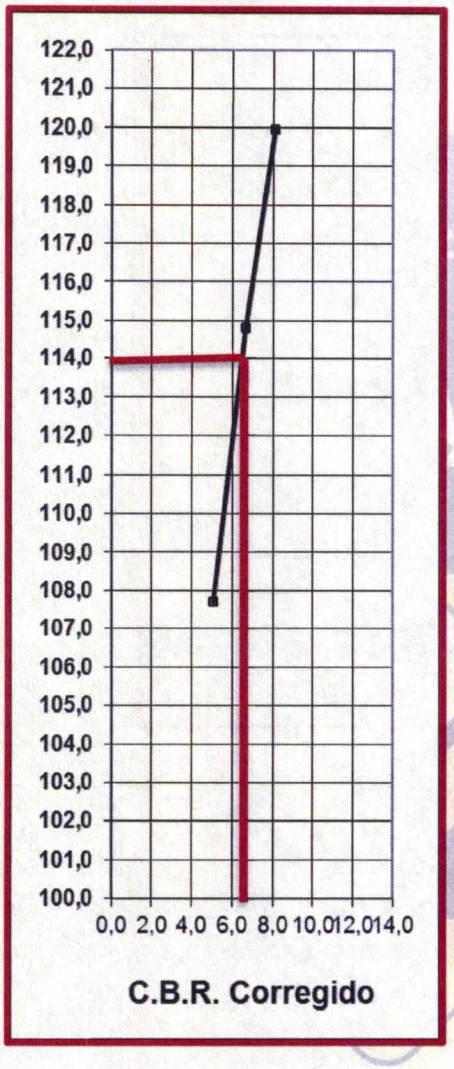
Material granular
Excelente a bueno como subgrado **A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa**

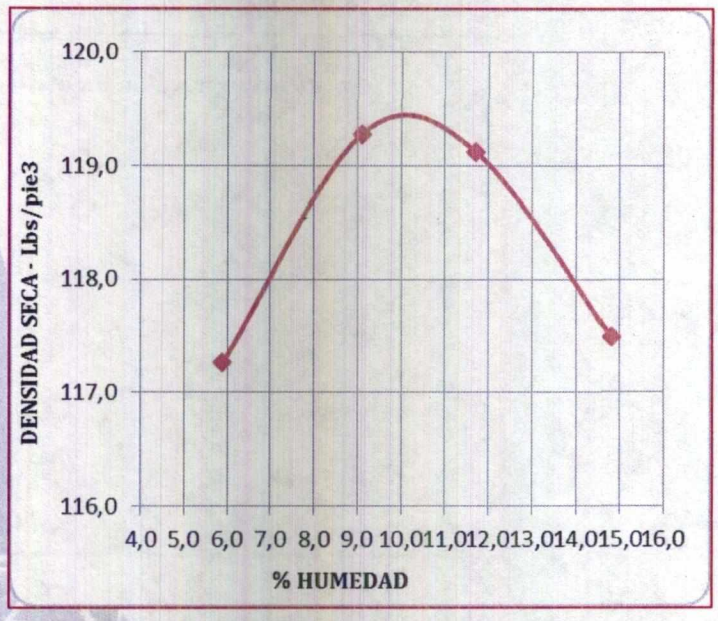
14.5 NIVEL FREÁTICO

Durante el desarrollo de las exploraciones, realizadas en época de invierno, no se evidenció la presencia de nivel freático. No obstante, es importante aclarar que dicho nivel puede fluctuar de acuerdo con las variaciones en las precipitaciones, la presión atmosférica y otros fenómenos climáticos.

14.6 CBR DE LABORATORIO

Este ensayo se realiza sobre las muestras recuperadas, siguiendo la metodología establecida en la Norma INV E-148-13: Relación de Soporte del Suelo en el Laboratorio (CBR).





Densidad Max.	119,1	Lbs/pie3
Humedad Optima	11,7	%

CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	14,5
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	120
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	2,544
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	7%

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

15. RESULTADOS DE APIQUE No. 3

15.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL

Los trabajos de campo fueron georreferenciados mediante navegador GPS de mano, utilizando el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS, con coordenadas origen Bogotá.

COORDENADAS	
Apique No. 3	
LATITUD	LONGITUD
2°55'20.85"N	75°6'37.02"W

Fuente: *GPS de mano Garmin sistema Magna Sirgas. 20*

Ilustración. *Localización satelital del apique No. 3*

Fuente: *Google Earth Pro*

15.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.

Las muestras recuperadas evidencian suelos de formación fina, compuestos por una mezcla de arcillas y limos, con presencia de material tipo arena.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO	
PROFUNDIDAD	**DESCRIPCION**
0,00 – 0,10	Material de recebo **(GW - GC)**
0,10 – 1.40	Arenas limosas color habano con trozos óxidos **(SC)**

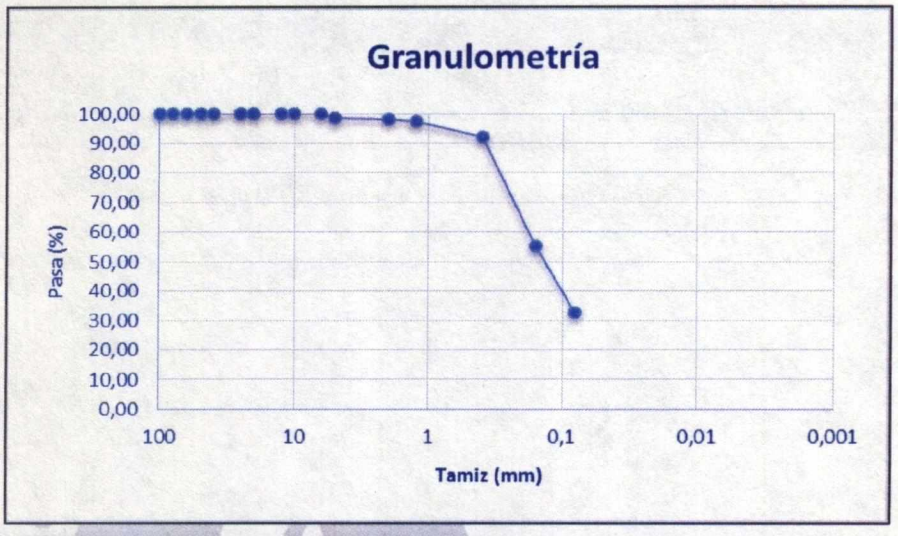
Fuente: *Elaboración propia.*

15.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SUELOS

Mediante las tablas de clasificación AASHTO y USCS, y con base en las características físicas y plásticas de las muestras analizadas, se determina su comportamiento geotécnico.

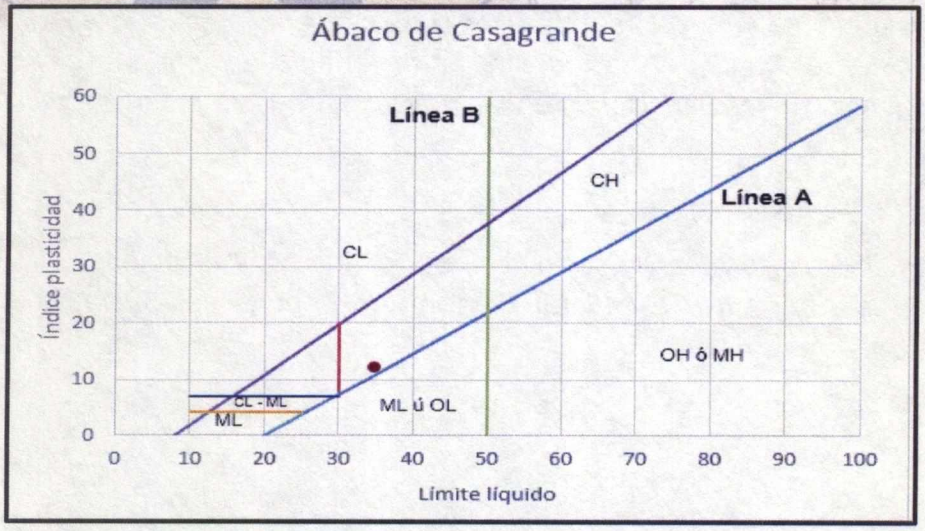
15.4 Clasificación de suelos según A.A.S.H.T.O. – Apique No. 3

Tamiz (mm)	Pasa (%)	Pasante (%)	Retenido acumulado (%)	Retenido parcial (%)
100	100,00	100,00	0,00	0,00
80	100,00	100,00	0,00	0,00
63	100,00	100,00	0,00	0,00
50	100,00	100,00	0,00	0,00
40	100,00	100,00	0,00	0,00
25	100,00	100,00	0,00	0,00
20	100,00	100,00	0,00	0,00
12,5	100,00	100,00	0,00	0,00
10	100,00	100,00	0,00	0,00
6,3	100,00	100,00	0,00	0,00
5	98,40	98,40	1,60	1,60
2	98,10	98,10	1,90	0,30
1,25	97,20	97,20	2,80	0,90
0,4	92,20	92,20	7,80	5,00
0,160	55,30	55,30	44,70	36,90
0,080	32,80	32,80	67,20	22,50



Pasa tamiz Nº 4 (5mm):	98,40 %
Pasa tamiz Nº 200 (0,080 mm):	32,80 %
D_{60}:	0,19 mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

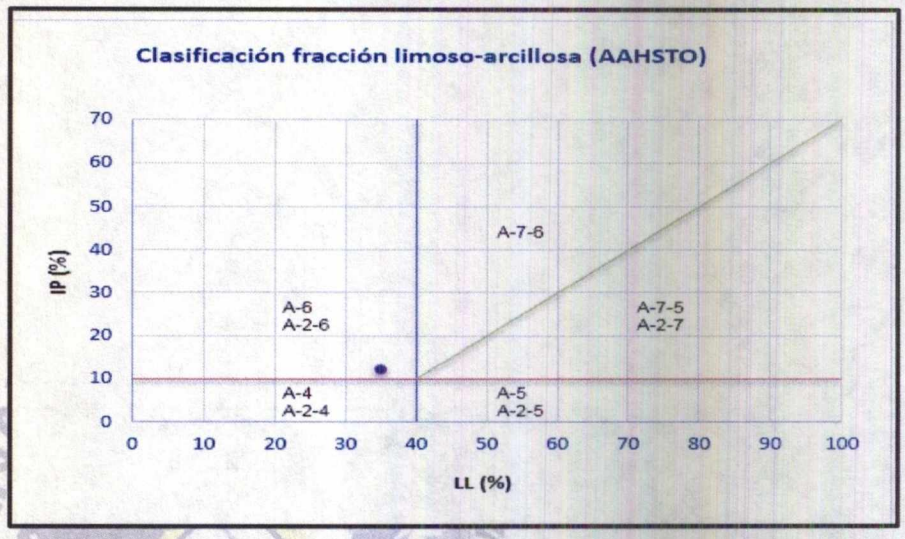
Límite líquido LL	35,00	%
Límite plastico LP	23,00	%
Índice plasticidad IP	12,00	%



MATERIALES

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). **Arena arcillosa SC**



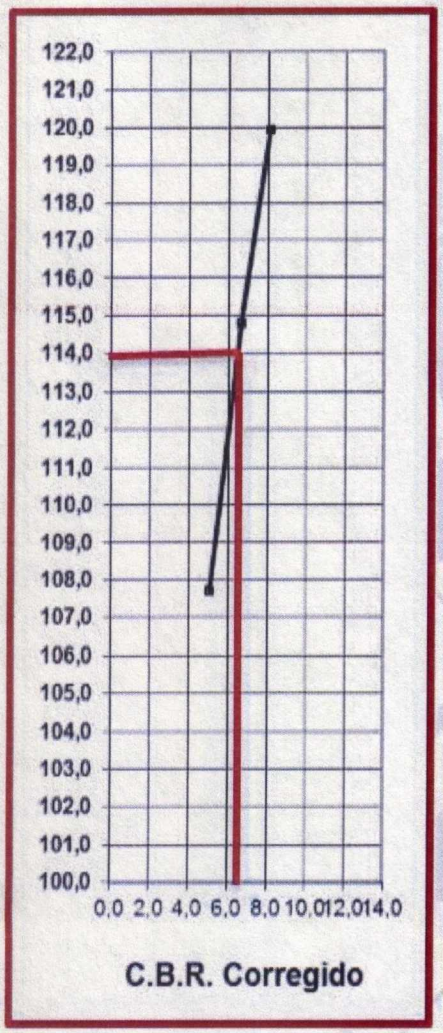
Material granular
Excelente a bueno como subgrado **A-2-6 Grava y arena arcillosa o limosa**

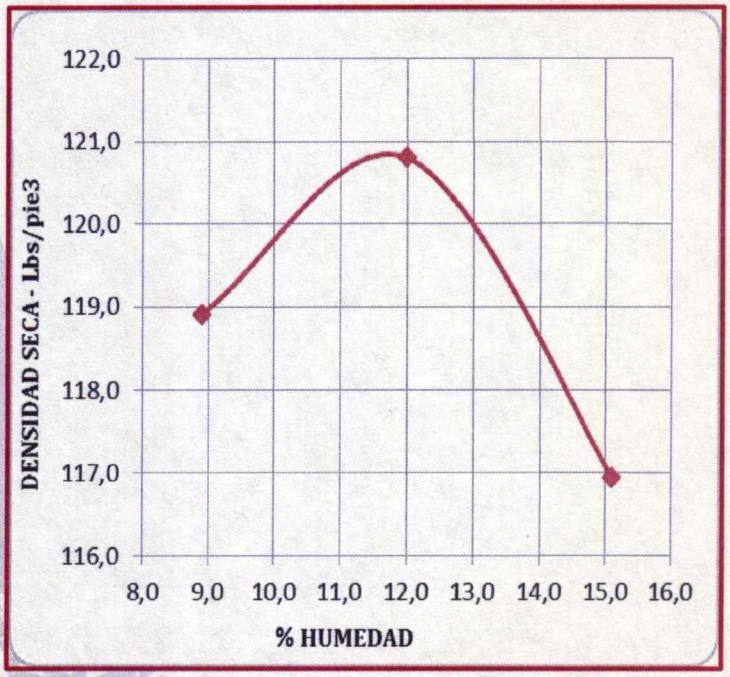
15.5 NIVEL FREÁTICO

Durante el desarrollo de las exploraciones, realizadas en época de invierno, no se evidenció la presencia de nivel freático. No obstante, es importante aclarar que dicho nivel puede fluctuar de acuerdo con las variaciones en las precipitaciones, la presión atmosférica y otros fenómenos climáticos.

15.6 CBR DE LABORATORIO

Este ensayo se realiza sobre las muestras recuperadas, siguiendo la metodología establecida en la Norma INV E-148-13: Relación de Soporte del Suelo en el Laboratorio (CBR).





Densidad Max.	120,8	Lbs/pie3
Humedad Optima	12,0	%

CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	14,5
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	120
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	2,544
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	7%

ENSAYOS

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

16. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

RESUMEN DE LOS VALORES DE CBR DE LABORATORIO			
APIQUE No.	CBR LABORATORIO	I.P	200%
No. 1	6	7	41.8
No. 2	7	18	23.9
No. 3	7	12	32.8
Promedio	7	12	32.8

CBR DE DISEÑO = 6.0

17. SUELOS DE CIMENTACIÓN

- *Para la selección del suelo de cimentación se estiman los siguientes conceptos.*
- *Mecanismo de deformación de un material sujeto a carga cíclica*

De acuerdo con el diseño estructural del pavimento, el tipo y la magnitud de las solicitaciones, repeticiones de carga acumuladas, características asociadas al clima y la localización de las diferentes capas de material, el comportamiento esfuerzo-deformación de un suelo puede ser de dos tipos: resiliente y plástico.

Las deformaciones elásticas son de recuperación instantánea y suelen denominarse plásticas a aquellas que permanecen en el pavimento después de cesar la causa deformadora. Bajo carga móvil y repetida, la deformación plástica tiende a hacerse acumulativa y puede llegar a alcanzar valores inadmisibles.

Para evaluar las características del suelo de cimentación, se toman en cuenta los siguientes requerimientos: si bien las losas de concreto se pueden construir directamente sobre el terreno natural o subrasante, esto solo es posible siempre y cuando no exista presencia de materia orgánica o arcillas, que el número promedio diario de vehículos pesados no supere los 125, que el valor del Índice de Plasticidad del suelo sea inferior al 6 %, y que el porcentaje de material que pasa el tamiz No. 200 sea inferior al 40 %.

Determinadas las características de los suelos de subrasante en la zona del proyecto, y de acuerdo con sus resultados, se establece que, en cuanto a sus propiedades, no cumplen con los requisitos requeridos, lo cual indica que no son aptos como suelos de cimentación.

18. CLASIFICACIÓN DE LA SUBRASANTE DE ACUERDO CON SU RESISTENCIA

Generalmente está constituida por el suelo natural con una capa de material de afirmado de espesor variable. La recomendación general es no desestabilizar la superficie existente efectuando cajeos o excavaciones.

Los suelos de la zona del proyecto son calificados, por sus resultados, como suelos tipo S3, con valores de Módulo Resiliente mayores a 200 - 500 kg/cm², tal como se muestra en la tabla siguiente:

Clase o Tipo	CBR (%)	Módulo Resilente (Kg/cm²)
S1	< 2	< 200
S2	2-may	200 - 500
S3	5-oct	500 – 1.000
S4	oct-20	1.000 – 2.000
S5	➢ 20	➢ 2.000

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
SN	Sub-rasant Natural e
SBG	SBase Granular
BEC	Base Estabilizada con Cemento

Los suelos de cimentación para la construcción de la placa huella estarán soportados sobre sub-base granular.

19. PLACA HUELLA

CRITERIO BÁSICO

El pavimento con placa huella constituye una solución para vías terciarias, que presentan un volumen de tránsito bajo.

ATRIBUTOS

- *Ofrece permanentes condiciones de circulación satisfactoria durante un amplio período de servicio.*
- *No requiere acciones de mantenimiento diferentes a la limpieza de las obras de drenaje y a la rocería de las zonas laterales.*
- *Reduce los costos de construcción y mantenimiento respecto a los mismos costos de un pavimento convencional.*

MECANISMO DE FALLA

El mecanismo de respuesta a los esfuerzos producidos por el eje de un vehículo que se desplaza sobre la superficie de un pavimento con placa huella es radicalmente diferente al mecanismo de respuesta de un pavimento flexible o un pavimento rígido. En un pavimento flexible, aproximadamente el 70% de la deflexión total la aporta la subrasante.

En los pavimentos flexibles y en los rígidos convencionales, la falla estructural (rotura) se presenta por acumulación de fatiga de los materiales que constituyen la estructura. Tales consumos de fatiga son producidos por el paso de los vehículos durante la vida de servicio.

Esta es la razón por la que es necesario establecer, mediante un estudio de tránsito, el espectro de cargas que circularían por el pavimento durante la etapa de servicio.

En los pavimentos con placa huella, que son estructuras de concreto reforzado similares a las estructuras de un edificio, la falla estructural (o rotura) se produce por aplicación de una carga que genere esfuerzos que superen la resistencia última de los elementos de concreto reforzado

TRANSITO *De lo ya expuesto respecto al mecanismo de falla del pavimento de placa huella, que es por carga última, se puede concluir que la elaboración de un estudio de tránsito, traducido a un espectro de cargas, resulta innecesario.*

RESISTENCIA DEL CONCRETO. -

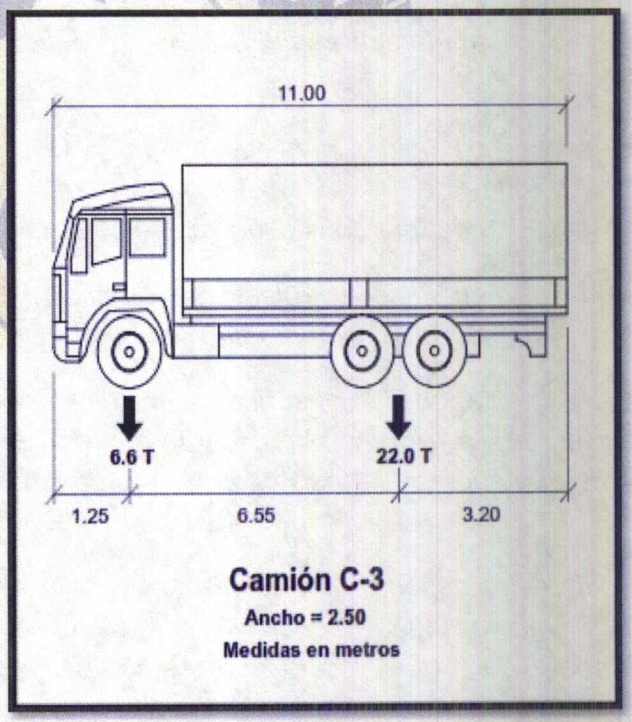
Se establece que la fabricación de los elementos estructurales del pavimento de placa-huella se debe realizar con concreto de calidad aceptable, de una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de f'c = 210 kg/cm². -

En las franjas de piedra pegada, cuyo material se asimila a un concreto ciclópeo, es necesario tener en cuenta que, al igual que la placa-huella, también van a estar sometidas al deterioro producido por la abrasión generada por las llantas. -

La guía, en aras de velar por la durabilidad del pavimento con placa-huella, determina que el concreto incorporado en las franjas de piedra pegada tenga una resistencia a los veintiocho (28) días de f'c = 210 kg/cm². -

VEHÍCULO DE DISEÑO

Se adopta como vehículo de diseño el camión C3, como se ilustra en dimensiones y peso en la figura siguiente.



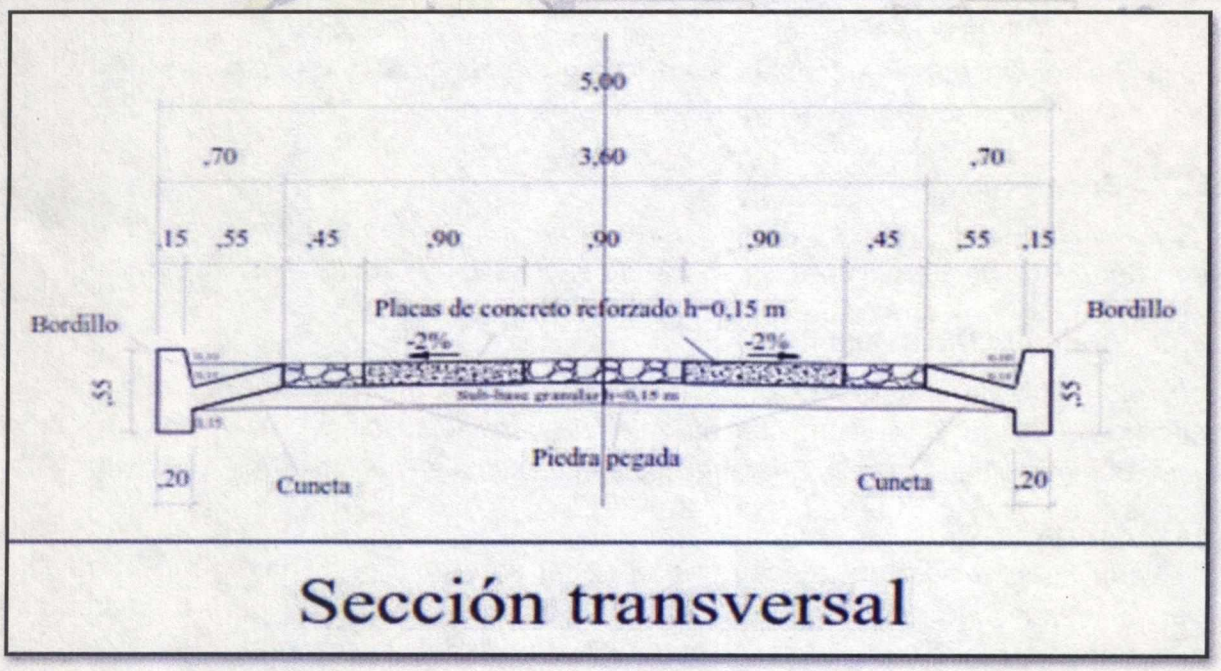
20. TIPO DE PLACA HUELLA

De acuerdo con el manual del Departamento Nacional de Planeación "MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS MEDIANTE EL USO DE PLACA HUELLA", el tipo de placa huella acorde para la zona del proyecto corresponde a la TIPO 2.

a. Placa huella tipo 2

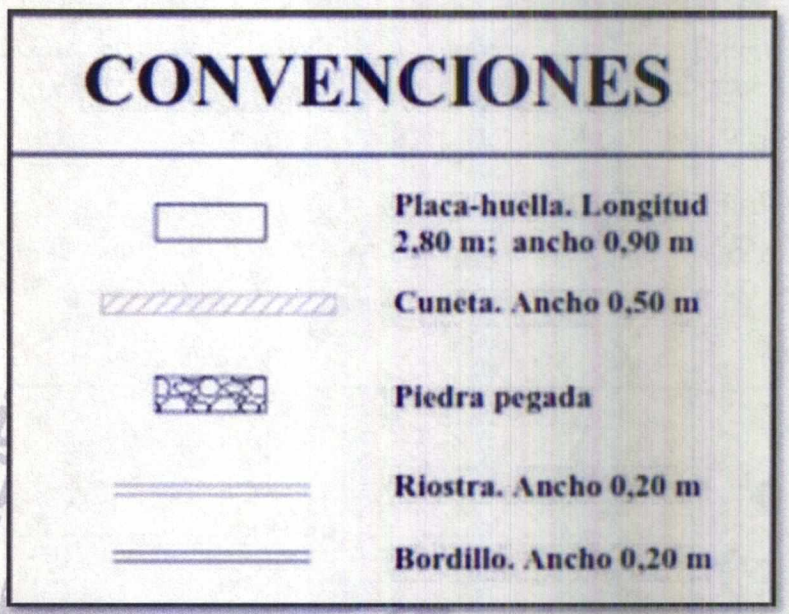
Descripción: *Estará compuesta por tres franjas en concreto reforzado: una de 0.90 m contigua a la cuneta, una en el centro (PAVE EN CONCRETO CICLOPEO) de la vía de 0.90 m, y finalmente otra de 0.90 m.*

Vista en planta



Sección transversal

CONVENCIONES



21. ESPECIFICACIONES

21.1 Tamaño de las losas

Las losas no deben superar en tamaño los 20 m2 ni ser mayor a 25 veces a su espesor y su relación ancho-largo no debe de ser mayor 1.3 veces.

21.2 Compactación

El valor requerido de compactación del terreno natural existente, una vez conformado y compactado, debe de ser del 95%, con respecto al ensayo de Proctor modificado.

21.3 Concreto Hidráulico

El concreto a utilizar, debe de cumplir una resistencia a la compresión de 3000 PSI para un módulo de rotura de 38 kg/cm², con un valor de coeficiente de variación del 10% como máximo, que cumpla todos los requerimientos establecidos en las Normas ACI 318-8.

22. MATERIALES

No se permitieran vaciado de concreto sin disponer en el sitio de la obra de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobados por la interventoría y sin que haya un programa de suministro adecuado para obtener el normal desarrollo del plan general.

23. CEMENTO PORTLAND

El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutados para cemento Portland que se ajusta a las especificaciones C-150 Tipo 1 de la ASTM.

Si se utiliza otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por la interventoría, solo se aceptara cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, estos deberán garantizar su calidad.

24. AGREGADOS

Los agregados finos y gruesos para la fabricaron de concreto deberán de cumplir con las especificaciones, en cuanto a gradación, pureza, dureza y demás.

a. Agua

El agua debe ser de preferencia potable, no contendrá ácidos, álcalis fuertes, aceites, materia orgánica, sales, cantidad apreciable de limos o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la buena calidad del concreto o de la armadura; se pueden usar aguas con contenido menor del 1% en sulfatos.

25. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

El CEMENTO se deberá almacenar en un lugar bien ventilado, seco, bajo cubierta de madera, que permanezca protegido contra la humedad. Los SACOS no deberán estar en contacto directo con la tierra, no deberán colocarse más de 14 SACOS uno sobre otro para periodos de almacenamiento de hasta treinta días, ni más de siete SACOS para periodos más largos.

El almacenamiento de AGREGADOS finos y gruesos deberá hacerse en áreas especialmente preparadas para ese fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra o de elementos extraños; el área tendrá buen drenaje para no formar pantanos.

El AGREGADO fino y el grueso deberán almacenarse en sitios diferentes, evitando la mezcla de estos dos elementos.

26. DISEÑO DEL CONCRETO

Corresponderá al contratista el diseño de la mezcla de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que la confirmen. La proporción de los ingredientes deberá hacerse de acuerdo con los ensayos de laboratorio previsto, basado en las recomendaciones del ACI 318-8, y el

concreto deberá tener una consistencia tal que permita su colocación en todos los sitios sin que haya segregación.

Para las pruebas de resistencia, el contratista someterá a la interventoría, con quince días de anticipación, cilindros de concreto mezclado en diferentes proporciones hechas con los materiales aprobados, indicando en cada caso las proporciones usadas en la mezcla y, por lo menos, con tres diferentes dosificaciones de agua. De estos cilindros se obtendrá también la relación que existirá entre la resistencia a los 7 días y a los 28 días.

Durante la construcción se harán pruebas de campo según indicaciones del interventor. La aprobación dada por la interventoría a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del contratista respecto a la producción y calidad de los concretos incorporados a la obra.

27. COLOCACIÓN DEL CONCRETO

El concreto deberá tener la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado deberá recogerse en depresiones alejadas de la formaleta y retirarse antes de colocar una capa nueva de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de 30 minutos de ejecutada la mezcla.

Cuando se coloque el concreto sobre una fundación de tierra, esta deberá estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada en ella y corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de rodillos o métodos manuales.

El tamaño máximo del agregado grueso no será mayor que:

- ***a)*** *1/3 de la profundidad de los elementos estructurales*
- ***b)*** *3/4 de la separación libre entre barras de refuerzo*
- ***c)*** *1/5 de la mínima distancia entre caras interiores de formaletas.*

Se solicita que todos los requerimientos, normas y características de diseño que se establecen en el presente estudio, sean de estricto cumplimiento. Los cambios que se establezcan o consideren deben ser notificados.

28. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ *Todas las solicitudes establecidas en el presente diseño son de estricto cumplimiento.*
- ✓ *El contratista debe garantizar la calidad de la obra en cada una de las actividades a ejecutar, lo cual requiere un control continuo durante todo el proceso constructivo.*

- ✓ *Los suelos de cimentación, antes de cada vaciado, deben estar debidamente humedecidos, con el fin de evitar que absorban el agua del concreto, lo que afectaría negativamente su fraguado.*

- ✓ *Una vez colocado y detallado el concreto, será responsabilidad del contratista garantizar un adecuado proceso de curado. Se deben irrigar cantidades suficientes de agua sobre la superficie terminada. La utilización de cascarilla de arroz humedecida puede ser una alternativa efectiva para este fin.*

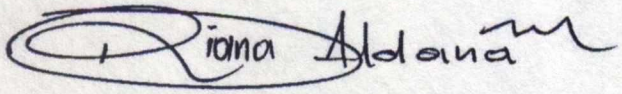
- ✓ *Se recuerda que la zona del proyecto presenta temperaturas elevadas, condiciones poco favorables para el proceso de fraguado. Por lo tanto, se debe prestar especial atención a este aspecto.*

- ✓ *Los tiempos de apertura al servicio son fundamentales para garantizar la vida útil del proyecto. En consecuencia, se debe prever su cumplimiento mediante cerramientos u otros métodos adecuados, hasta alcanzar la edad mínima establecida del concreto.*

29. LIMITACIONES

Las valoraciones realizadas en el presente estudio corresponden únicamente al sitio y al modelo de proyecto objeto de análisis, el cual es la CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, localizada en la Vereda Cinco Veredas, del municipio de Neiva, departamento del Huila.

Att,



DIANA FERNANDA ALDANA MENDEZ
Ing. Civil –MP 70202-431795 TLM
Especialista en Ingeniería de Fundaciones

ANEXOS

Calle 22 Nº 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

ANSAYOS DE CBR

Calle 22 № 6 – 61 Barrio Sevilla
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración Geotécnica - Construcción Placa Huella

ABSCISA: Vereda Cinco Veredas - Municipio de Neiva - Huila

FECHA: 1 de julio de 2025

MUESTRA: Apique No. 1 - Muestra No. 1

PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,50 m

DESCRIPCION: Arcilla limosa color gris con betas habanas y rojizas

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	83	10	80
Vidrio + Suelo Humedo, grm	20,98	21,08	22,23
Vidrio + Suelo Seco, grm	15,82	15,75	16,08
Peso del Agua, grm	5,16	5,33	6,15
Peso vidrio., grm	4,00	4,17	4,17
Peso Suelo Seco, grm	11,82	11,58	11,91
Contenido de agua, %	43,65	46,03	51,64

I.N.V.E 126 - 13

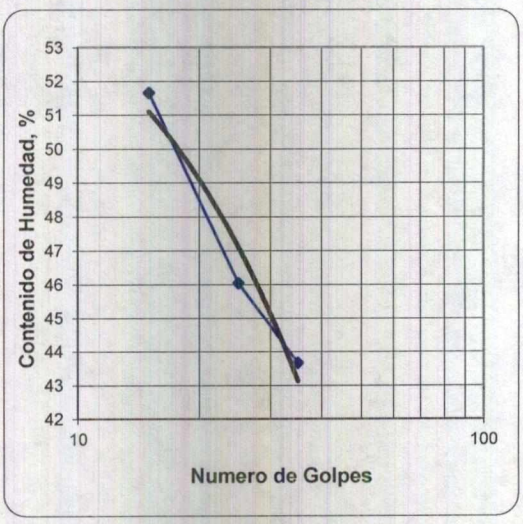
LIMITE PLASTICO	
1	2
3	38
10,93	10,92
9,53	9,53
1,40	1,39
4,70	4,70
4,83	4,83
28,99	28,78

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 486,4 P2 = 282,9

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	3,8	0,8	99,2
3/8"	2,7	0,6	98,7
No. 4	5,2	1,1	97,6
No. 10	8,4	1,7	95,9
No. 40	44	9,0	86,8
No. 200	218,8	45,0	41,8
Pasa No. 200	203,5	41,8	
TOTAL	486,4	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
41,8%

Humedad natural
18%

CLASIFICACION

Limite Liquido	46,03	%
Limite Plastico	28,88	%
Indice de Plasticidad	17,15	%
Indice de grupo	20	
AASHO	A - 7 - 6	
USCS	SM	

Observaciones:

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 2
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN MODIFICADO	PÁGINA 1

P/OA: Construcción Placa Huella - Vereda Cinco Veredas — fecha: 01/07/2025

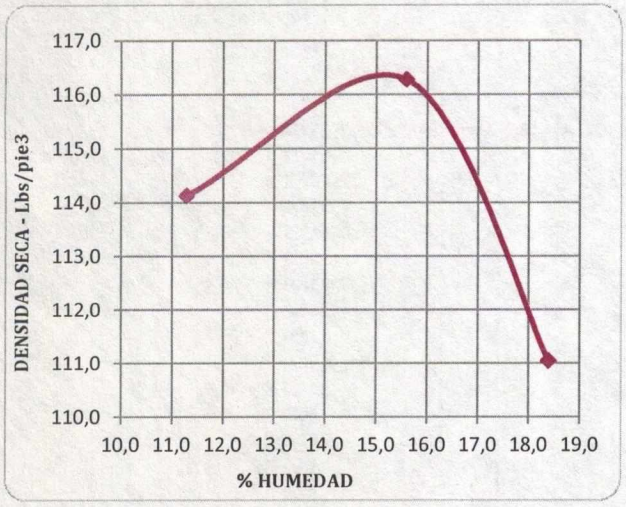
CLIENTE: Alcaldia Municipal de Neiva

MUESTRA: Apique 1 Muestra 1 Prof 00 - 1,50 — **ENSAYO** I.N.V.E 141-142/13

DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa color gris con betas habanas y rojizas

DENSIDAD SECA				
Prueba No.	1	2	3	4
Peso Molde + Muestra Humeda, grms	11.005	11.254	11.155	
Peso Molde, grms	6720	6720	6720	
Peso Suelo Humedo, grms	4285	4534	4435	
Volumen del Molde, cc	2105	2105	2105	
Densidad Humeda, grm/cc	2,036	2,154	2,107	
Humedad, %	11,3	15,6	18,4	
Densidad Seca, lbs/pie3	114,1	116,3	111,0	

HUMEDAD				
Capsula No.	1	8	3	6
Peso Capsula + Suelo humedo, grm	447,2	453,7	462,1	
Peso Capsula + Suelo Seco, grm	408,1	401,4	400,0	
Peso agua, grm	39,1	52,3	62,1	
Peso Capsula	60,8	65,7	62,0	
Humedad, %	11,3	15,6	18,4	



CLASIFICACIÓN DEL SUELO

A.A.S.H.T.O.	A - 6
U.S.C.E.	SC
Ind. de Grupo	16

Densidad Max.	116,3	Lbs/pie3
Humedad Optima	15,6	%

OBSERVACIONES: Material retenido en tamiz 3/4": 23,5%

Ing. Jefe de Laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

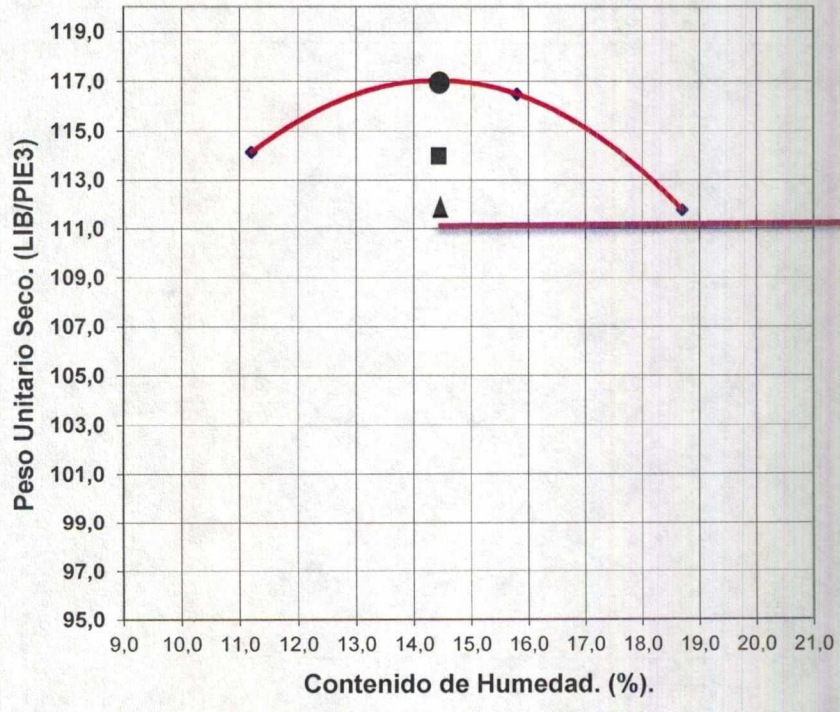
FORMATO

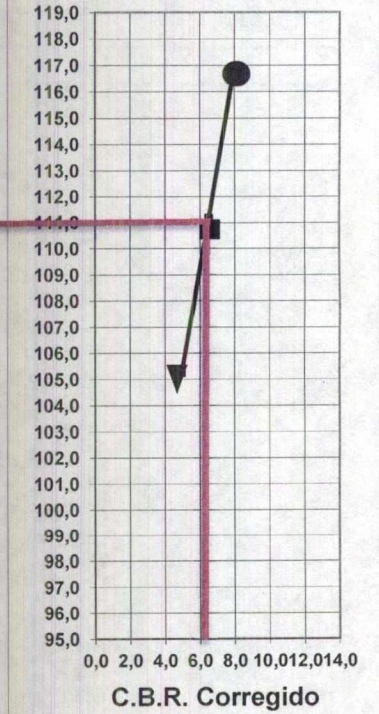
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE C.B.R

Fuente:	Exploracion Geotecnica - Placa Huella	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Apique No.1	**Carretera:**	Sector Cinco Veredas
Descripción:	Arcilla limo-arenosa de color gris.-trazas amarillas y habanas	**Fecha**	28/06/2025
Observaciones:	Material de sub-rasante -		

MOLDE NUMERO	1	2	3		10	9	8
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56	56	56		56	25	10
VOLUMEN (CM3)	2.105	2.105	2.105		2.105	2.105	2.105
PESO MOLDE + MUESTRA COMPACTADA (g)	11.016	11.285	11.210		8.700	8.450	8.200
PESO MOLDE (gr)	6.735	6.735	6.735		4.189	4.140	4.142
PESO MUESTRA COMPACTADA (g)	4.281	4.550	4.475		4.511	4.310	4.058
DENSIDAD HUMEDAD (g /cm3)	2,034	2,162	2,126		2,143	2,048	1,928
RECIPIENTE NUMERO	3	5	6		17	11	12
PESO MUESTRA HUMEDAD + RECIPIENTE (g)	421,0	450,0	453,0		329,2	378,0	377,9
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	378,6	388,,6	381,8		307,6	352,50	352,7
CONTENIDO DE HUMEDO (%)	11,2	15,8	18,7		14,5	14,9	14,3
PESO UNITARIO SECO (Kg / m3)	1,83	1,87	1,79		1,87	1,78	1,69
PESO UNITARIO SECO . (Lbs / Pies3).	114,1	116,5	111,8		116,8	111,2	105,2





CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	14,5
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	117
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	2,544
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	6%

●	55 GOLPES / CAPA.
■	26 GOLPES / CAPA.
▲	12 GOLPES / CAPA.

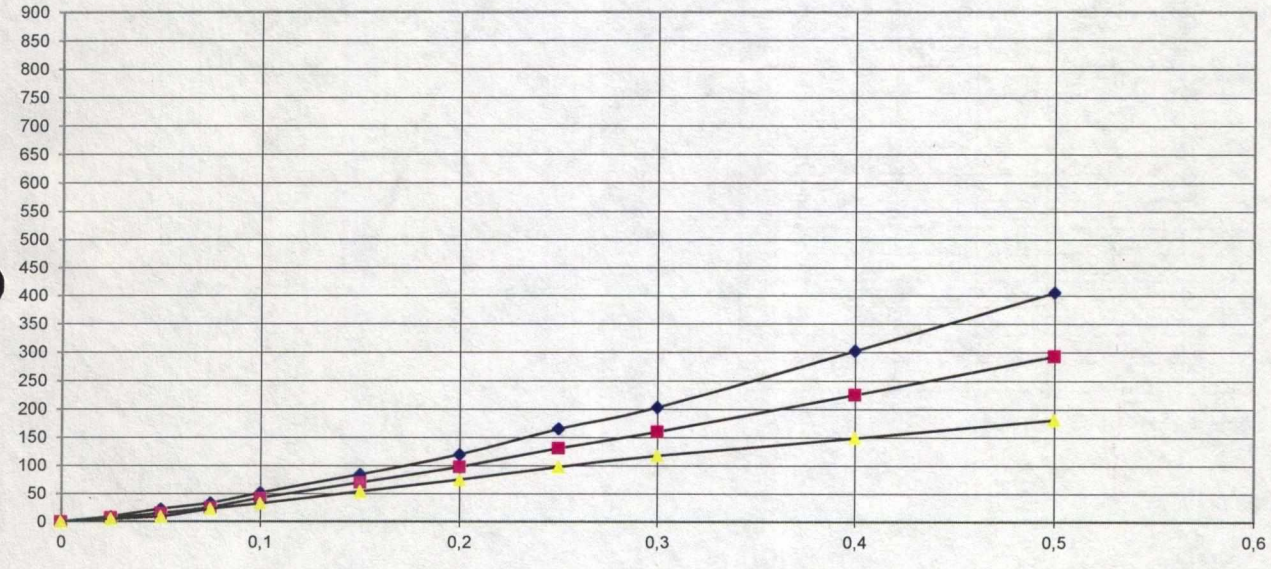
FORMATO

PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE C.B.R

Fuente:	Exploracion Geotecnica - Placa Huella	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Apique No.1	**Carretera:**	Sector Cinco Veredas
Descripción:	Arcillas limo-arenosas	**Fecha**	Mes Junio - 2025
Observaciones:	Material de sub-rasante -		

MOLDE No		7			2			3					
No de golpes		56			25			10					
Días de inmersión		4			4			4					
Expansión (%)		1,1			1,2			1,9					
PENETRACION		**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect**	**Pres**	**CBR**
Pulgadas	**Tiempo (min)**		**Psi**	**%**		**psi**	**%**		**Psi**	**%**		**Psi**	**%**
0,025	00:30	13	9		10	7		7	5				
0.050	1:00	32	22		21	15		13	9				
0,075	1:30	47	33		36	25		32	22				
0,100	2:00	73	51	5,1	60	42	4,2	46	32	3,2			
0,150	3:00	120	84		99	69		76	53				
0,200	4:00	170	119	8,0	139	98	6,5	106	74	5,0			
0,250	5:00	235	165		186	131		139	98				
0,300	6:00	289	203		228	160		167	117				
0,400	8:00	430	302		321	225		212	149				
0,500	10:00	577	405		417	293		258	181				
HUMEDAD PENETRACION %		12,2			13,7			14,3					



CBR a 0.1" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.1"}}{1000}$ * 100% **CBR Corregido a 0,1" =** 5,1 4,2 3,2

CBR a 0,2 = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.2"}}{1500}$ *100% **CBR corregido a 0.2" =** 8,0 6,5 5,0

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración Geotécnica - Construcción Placa Huella
ABSCISA: Vereda Cinco Veredas - Municipio de Neiva - Huila
FECHA: 1 de julio de 2025
MUESTRA: Apique No. 2 - Muestra No. 1
PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,50 m
DESCRIPCION: Arena limo arcillosa color café claro con betas habanas y grava media y fina

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	87	96	81
Vidrio + Suelo Humedo, grm	21,78	22,45	23,69
Vidrio + Suelo Seco, grm	18,33	18,47	19,13
Peso del Agua, grm	3,45	3,98	4,56
Peso vidrio., grm	4,12	4,06	3,98
Peso Suelo Seco, grm	14,21	14,41	15,15
Contenido de agua, %	24,28	27,62	30,10

I.N.V.E 126 - 13

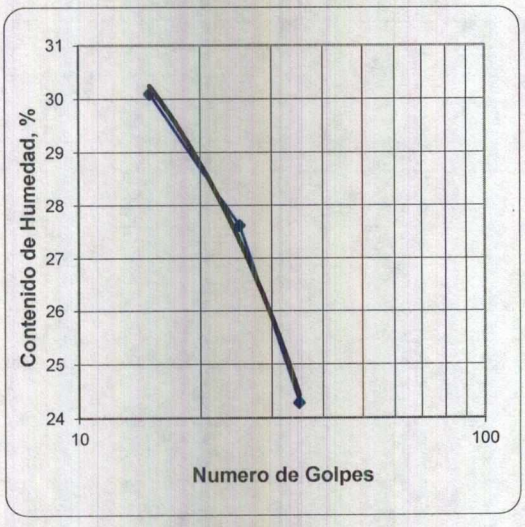
LIMITE PLASTICO	
1	2
6	7
10,16	10,17
9,23	9,25
0,93	0,92
4,70	4,70
4,53	4,55
20,53	20,22

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 698,3 P2 = 531,1

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	40,8	5,8	94,2
3/4"	0	0,0	94,2
1/2"	5,2	0,7	93,4
3/8"	0	0,0	93,4
No. 4	16,1	2,3	91,1
No. 10	47,6	6,8	84,3
No. 40	237,8	34,1	50,2
No. 200	183,6	26,3	23,9
Pasa No. 200	167,2	23,9	
TOTAL	698,3	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
23,9%

Humedad natural
8%

CLASIFICACION

Limite Liquido	27,62	%
Limite Plastico	20,37	%
Indice de Plasticidad	7,24	%
Indice de grupo	0	
AASHO	A - 2 - 4	
USCS	SC	

Observaciones:

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 2
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN MODIFICADO	PÁGINA 1

P/OA: Construcción Placa Huella - Vereda Cinco Veredas — fecha: 01/07/2025

CLIENTE: Alcaldia Municipal de Neiva

MUESTRA: Apique 2 Muestra 1 Prof 00 - 1,50 — **ENSAYO** I.N.V.E 141-142/13

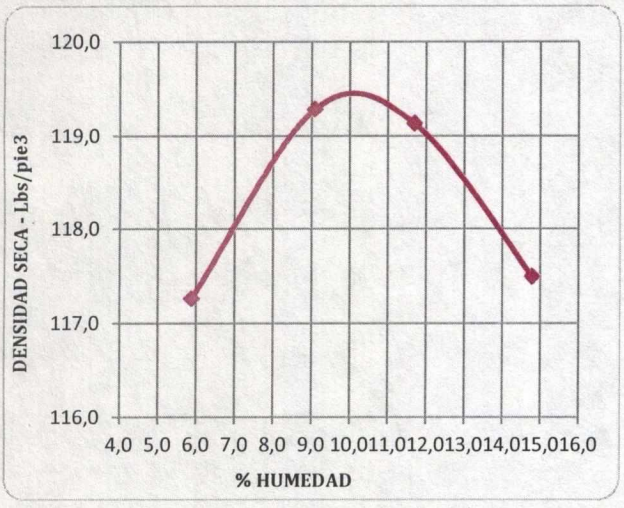
DESCRIPCIÓN: Arena limo arcillosa color café claro con betas habanas y grava media y fina

DENSIDAD SECA

Prueba No.	1	2	3	4
Peso Molde + Muestra Humeda, grms	10.909	11.110	11.209	11.271
Peso Molde, grms	6720	6720	6720	6721
Peso Suelo Humedo, grms	4189	4390	4489	4550
Volumen del Molde, cc	2105	2105	2105	2105
nsidad Humeda, grm/cc	1,990	2,086	2,133	2,162
Humedad, %	5,9	9,1	11,7	14,8
Densidad Seca, lbs/pie3	117,3	119,3	119,1	117,5

HUMEDAD

Capsula No.	1	8	3	6
Peso Capsula + Suelo humedo, grm	379,9	399,3	364,0	387,5
Peso Capsula + Suelo Seco, grm	362,1	370,9	331,5	345,5
Peso agua, grm	17,8	28,4	32,5	42,0
Peso Capsula	60,0	58,2	54,2	62,0
Humedad, %	5,9	9,1	11,7	14,8



CLASIFICACIÓN DEL SUELO

A.A.S.H.T.O.	A - 6	
U.S.C.E.	SC	
Ind. de Grupo	16	
Densidad Max.	119,1	Lbs/pie3
Humedad Optima	11,7	%

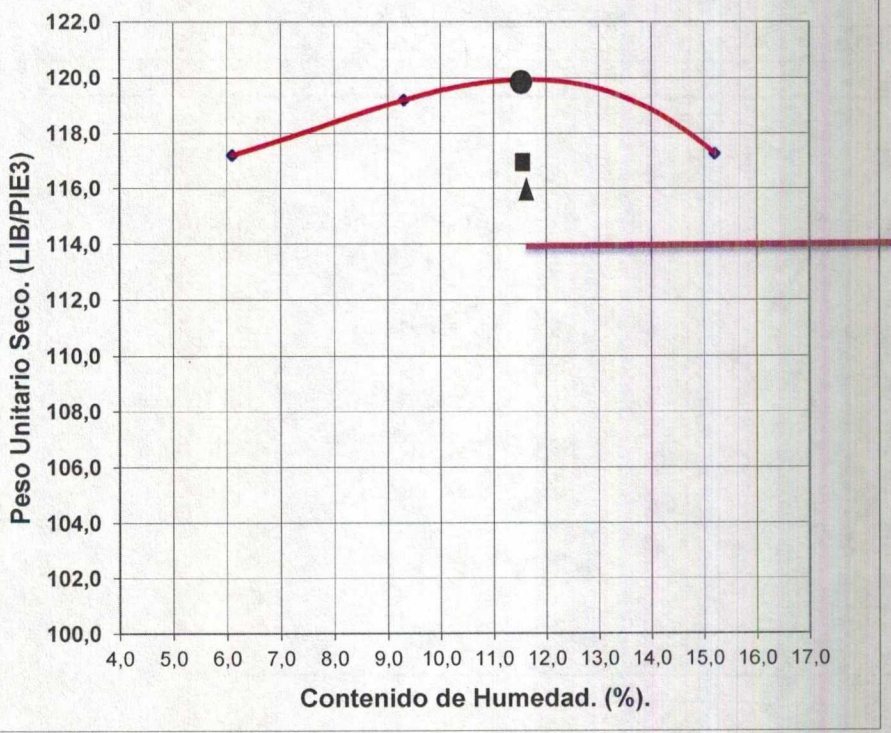
OBSERVACIONES: Material retenido en tamiz 3/4": 23,5%

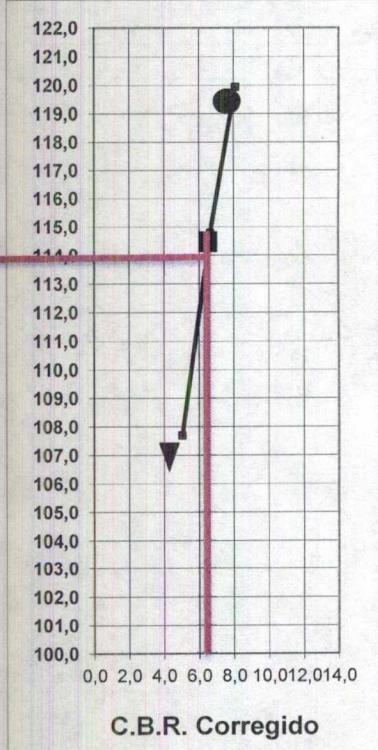
Ing. Jefe de Laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	
	ENSAYO DE C.B.R	

Fuente:	Exploracion Geotecnica - Placa Huella	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Apique No.2	**Carretera:**	Sector Cinco Veredas
Descripción:	Arcilla limo-arenosa de color gris.-trazas amarillas y habanas	**Fecha**	28/06/2025
Observaciones:	Material de sub-rasante -		

MOLDE NUMERO	1	2	3		10	9	8
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56	56	56	**56**	56	25	10
VOLUMEN (CM3)	2.105	2.105	2.105	2.105	2.105	2.105	2.105
PESO MOLDE + MUESTRA COMPACTADA (g)	10.930	11.130	11.250	11.292	8.700	8.450	8.200
PESO MOLDE (gr)	6.735	6.735	6.735	6.735	4.189	4.140	4.142
PESO MUESTRA COMPACTADA (g)	4.195	4.395	4.515	4.557	4.511	4.310	4.058
DENSIDAD HUMEDAD (g /cm3)	1,993	2,088	2,145	2,165	2,143	2,048	1,928
RECIPIENTE NUMERO	3	5	6	6	17	11	12
PESO MUESTRA HUMEDAD + RECIPIENTE (g)	421,0	450,0	453,0	453,0	329,2	378,0	377,9
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	378,6	388,,6	381,8	381,8	307,6	352,50	352,7
CONTENIDO DE HUMEDO (%)	6,1	9,3	11,6	15,20	11,5	11,3	11,7
PESO UNITARIO SECO (Kg / m3)	1,88	1,91	1,92	1,88	1,92	1,84	1,73
PESO UNITARIO SECO . (Lbs / Pies3).	117,2	119,2	119,9	117,3	119,9	114,8	107,7





CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	14,5
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	120
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	2,544
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	7%

●	55 GOLPES / CAPA.
■	26 GOLPES / CAPA.
▲	12 GOLPES / CAPA.

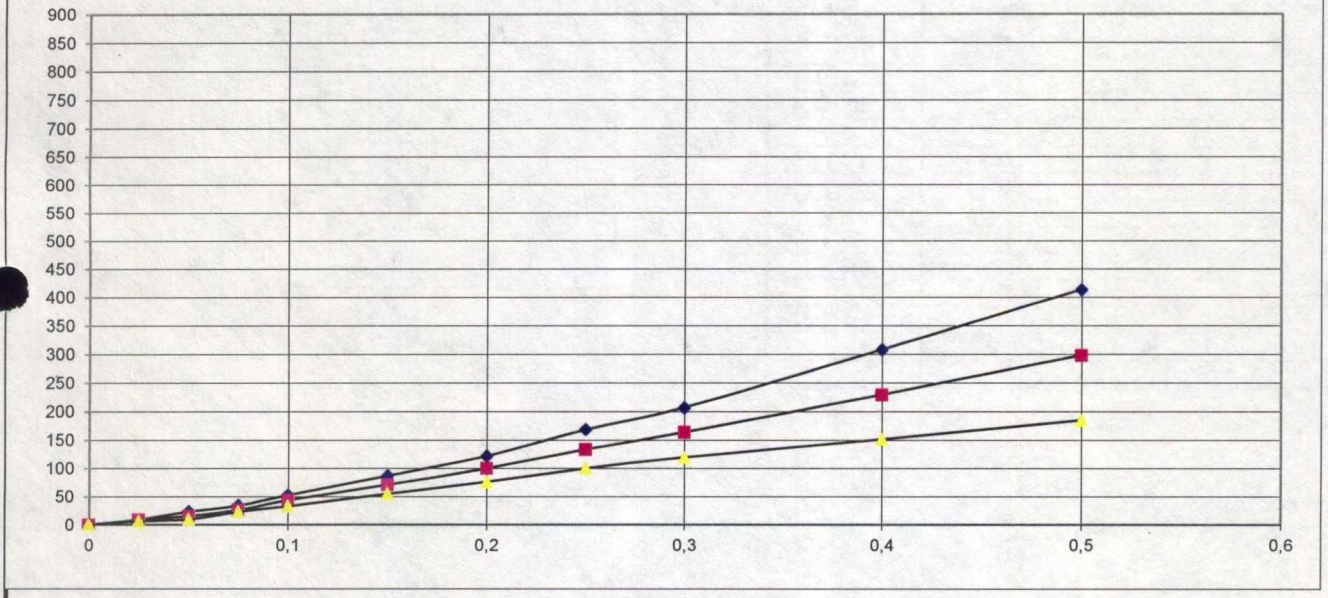
FORMATO

PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE C.B.R

Fuente:	Exploracion Geotecnica - Placa Huella	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Apique No.2	**Carretera:**	Sector Cinco Veredas
Descripción:	Arcillas limo-arenosas	**Fecha**	Mes Junio - 2025
Observaciones:	Material de sub-rasante -		

MOLDE No		7			2			3					
No de golpes		56			25			10					
Días de inmersión		4			4			4					
Expansión (%)		1,1			1,2			1,9					
PENETRACION		**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect**	**Pres**	**CBR**
Pulgadas	**Tiempo (min)**		**Psi**	**%**		**psi**	**%**		**Psi**	**%**		**Psi**	**%**
0,025	00:30	13	9		12	8		9	6				
0.050	1:00	33	23		22	15		14	10				
0,075	1:30	48	34		37	26		33	23				
0,100	2:00	75	53	5,3	62	44	4,4	47	33	3,3			
0,150	3:00	124	87		101	71		78	55				
0,200	4:00	173	121	8,1	142	100	6,6	108	76	5,1			
0,250	5:00	240	168		190	133		142	100				
0,300	6:00	295	207		233	164		170	119				
0,400	8:00	439	308		327	229		216	152				
0,500	10:00	589	413		425	298		263	185				
HUMEDAD PENETRACION %		12,2			13,7			14,3					



CBR a 0.1" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.1"}}{1000}$ * 100% **CBR Corregido a 0,1" =** 5,1 4,2 3,2

CBR a 0,2 = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.2"}}{1500}$ *100% **CBR corregido a 0.2" =** 8,0 6,5 5,0

FORMATO	FECHA	1/10/2020
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	2
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	PÁGINA	1

P/O/A: Exploración Geotécnica - Construcción Placa Huella
ABSCISA: Vereda San Antonio - Municipio de Neiva - Huila
FECHA: 1 de julio de 2025
MUESTRA: Apique No. 3 - Muestra No. 1
PROFUNDIDAD: 0,00 - 1,50 m
DESCRIPCION: Arena limo arcillosa color café claro con betas habanas y grava

LIMITES DE CONSISTENCIA

I.N.V.E 125 - 13

LIMITE LIQUIDO			
Prueba No. 1	1	2	3
No. Golpes	35	25	15
Recipiente No.	92	99	15
Vidrio + Suelo Humedo, grm	22,24	22,14	22,34
Vidrio + Suelo Seco, grm	17,80	17,43	17,36
Peso del Agua, grm	4,44	4,71	4,98
Peso vidrio., grm	4,09	4,20	4,23
Peso Suelo Seco, grm	13,71	13,23	13,13
Contenido de agua, %	32,39	35,60	37,93

I.N.V.E 126 - 13

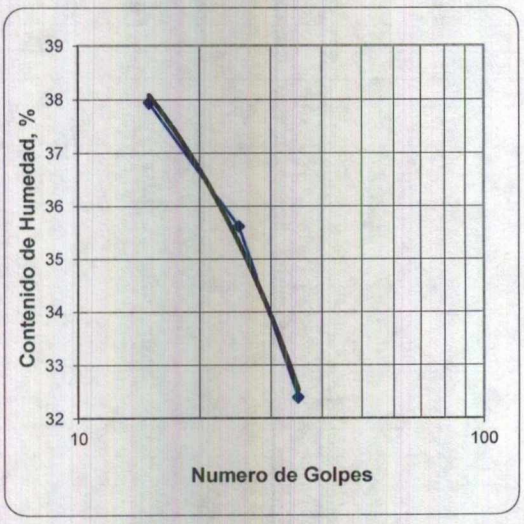
LIMITE PLASTICO	
1	2
6	7
11,74	11,74
10,41	10,41
1,33	1,33
4,70	4,70
5,71	5,71
23,29	23,29

I.N.V.E 123 - 13

GRADACION

P1 = 542,4 P2 = 364,6

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
1 1/2"	0	0,0	100,0
1 "	0	0,0	100,0
3/4"	0	0,0	100,0
1/2"	8,5	1,6	98,4
3/8"	2	0,4	98,1
No. 4	4,7	0,9	97,2
No. 10	27	5,0	92,2
No. 40	200	36,9	55,3
No. 200	122,4	22,6	32,8
Pasa No. 200	177,8	32,8	
TOTAL	542,4	100,0	



Fracción menor del Tamiz No. 200
32,8%

Humedad natural
12%

CLASIFICACION

Limite Liquido	35,60	%
Limite Plastico	23,29	%
Indice de Plasticidad	12,31	%
Indice de grupo	4	
AASHO	A - 2 - 6	
USCS	SC	

Observaciones:

Ing. Jefe de laboratorio
MP. 70202-431795 TLM

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 2
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN MODIFICADO	PÁGINA 1

P/OA: Construcción Placa Huella - Vereda Cinco Veredas — fecha: 01/07/2025

CLIENTE: Alcaldia Municipal de Neiva

MUESTRA: Apique 3 Muestra 1 Prof 00 - 1,50 — **ENSAYO** I.N.V.E 141-142/13

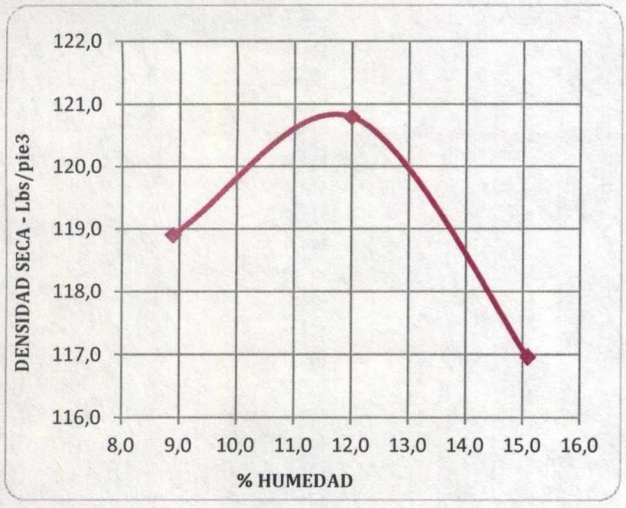
DESCRIPCIÓN: Arena limo arcillosa color café claro con betas habanas y grava

DENSIDAD SECA

Prueba No.	1	2	3	4
Peso Molde + Muestra Humeda, grms	11.088	11.284	11.261	
Peso Molde, grms	6720	6720	6720	
Peso Suelo Humedo, grms	4368	4564	4541	
Volumen del Molde, cc	2105	2105	2105	
Densidad Humeda, grm/cc	2,075	2,168	2,157	
Humedad, %	8,9	12,0	15,1	
Densidad Seca, lbs/pie3	118,9	120,8	117,0	

HUMEDAD

Capsula No.	1	8	3	6
Peso Capsula + Suelo humedo, grm	402,8	388,5	346,1	
Peso Capsula + Suelo Seco, grm	374,7	353,1	308,9	
Peso agua, grm	28,1	35,4	37,2	
Peso Capsula	58,4	57,8	62,0	
Humedad, %	8,9	12,0	15,1	



CLASIFICACIÓN DEL SUELO

A.A.S.H.T.O. _____

U.S.C.E. _____

Ind. de Grupo _____

Densidad Max. 120,8 **Lbs/pie3**

Humedad Optima 12,0 **%**

OBSERVACIONES: Material retenido en tamiz 3/4": 23,5%

Ing. Jefe de Laboratorio

MP. 70202-431795 TLM

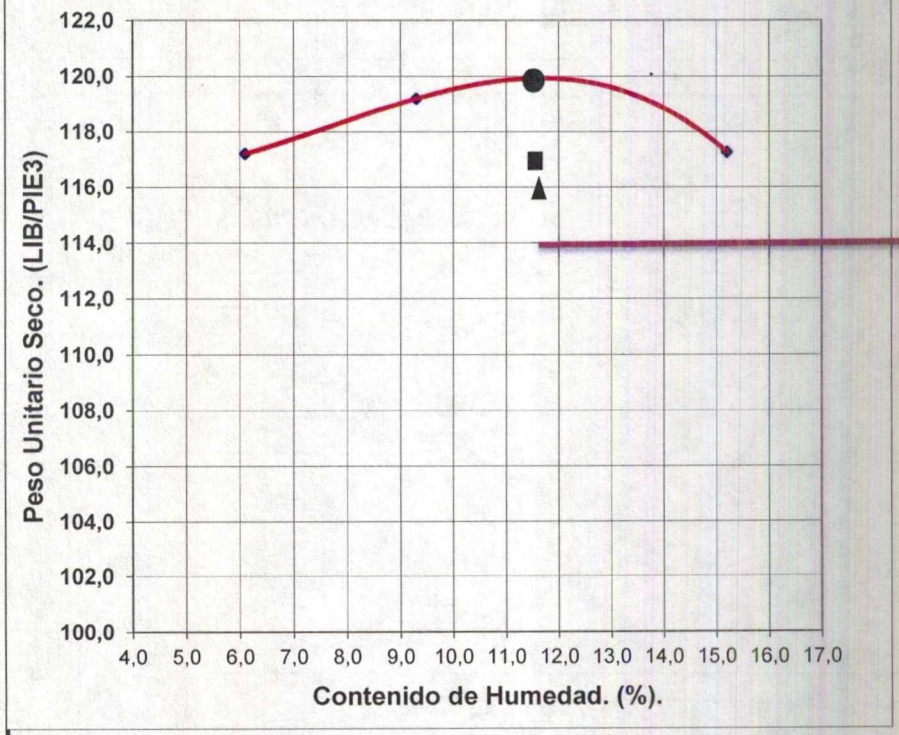
FORMATO

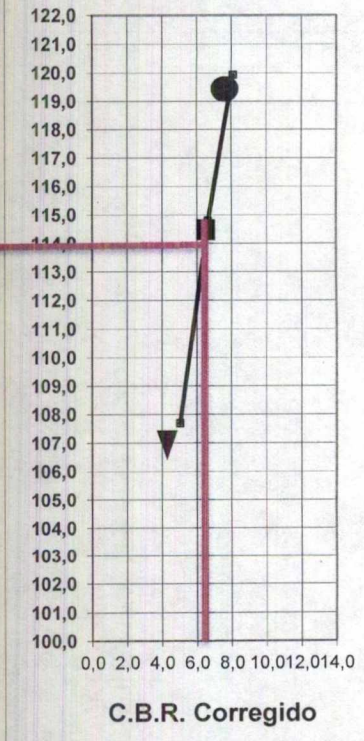
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE C.B.R

Fuente:	Exploracion Geotecnica - Placa Huella	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Apique No.3	**Carretera:**	Sector Cinco Veredas
Descripción:	Arcilla limo-arenosa de color gris.-trazas amarillas y habanas	**Fecha**	28/06/2025
Observaciones:	Material de sub-rasante -		

MOLDE NUMERO	1	2	3		10	9	8
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56	56	56	**56**	56	25	10
VOLUMEN (CM3)	2.105	2.105	2.105	2.105	2.105	2.105	2.105
PESO MOLDE + MUESTRA COMPACTADA (g)	10.930	11.130	11.250	11.292	8.700	8.450	8.200
PESO MOLDE (gr)	6.735	6.735	6.735	6.735	4.189	4.140	4.142
PESO MUESTRA COMPACTADA (g)	4.195	4.395	4.515	4.557	4.511	4.310	4.058
DENSIDAD HUMEDAD (g /cm3)	1,993	2,088	2,145	2,165	2,143	2,048	1,928
RECIPIENTE NUMERO	3	5	6	6	17	11	12
PESO MUESTRA HUMEDAD + RECIPIENTE (g)	421,0	450,0	453,0	453,0	329,2	378,0	377,9
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	378,6	388,,6	381,8	381,8	307,6	352,50	352,7
CONTENIDO DE HUMEDO (%)	6,1	9,3	11,6	15,20	11,5	11,3	11,7
PESO UNITARIO SECO (Kg / m3)	1,88	1,91	1,92	1,88	1,92	1,84	1,73
PESO UNITARIO SECO . (Lbs / Pies3).	117,2	119,2	119,9	117,3	119,9	114,8	107,7





CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	14,5
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	120
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	2,544
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	7%

●	55 GOLPES / CAPA.
■	26 GOLPES / CAPA.
▲	12 GOLPES / CAPA.

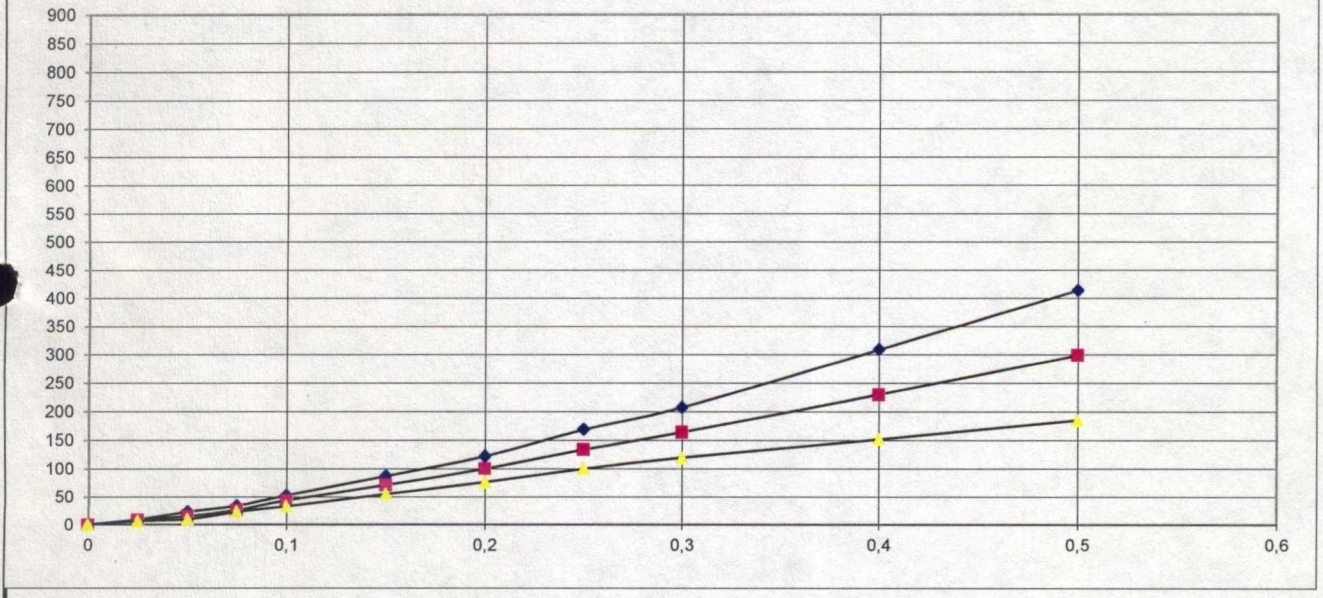
FORMATO

PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE C.B.R

Fuente:	Exploracion Geotecnica - Placa Huella	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Apique No.3	**Carretera:**	Sector Cinco Veredas
Descripción:	Arcillas limo-arenosas	**Fecha**	Mes Junio - 2025
Observaciones:	Material de sub-rasante -		

MOLDE No		7			2			3					
No de golpes		56			25			10					
Días de inmersión		4			4			4					
Expansión (%)		1,1			1,2			1,9					
PENETRACION		**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect**	**Pres**	**CBR**
Pulgadas	**Tiempo (min)**		**Psi**	**%**		**psi**	**%**		**Psi**	**%**		**Psi**	**%**
0,025	00:30	13	9		12	8		9	6				
0.050	1:00	33	23		22	15		14	10				
0,075	1:30	48	34		37	26		33	23				
0,100	2:00	75	53	5,3	62	44	4,4	47	33	3,3			
0,150	3:00	124	87		101	71		78	55				
0,200	4:00	173	121	8,1	142	100	6,6	108	76	5,1			
0,250	5:00	240	168		190	133		142	100				
0,300	6:00	295	207		233	164		170	119				
0,400	8:00	439	308		327	229		216	152				
0,500	10:00	589	413		425	298		263	185				
HUMEDAD PENETRACION %			12,2			13,7			14,3				



CBR a 0.1" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.1"}}{1000}$ * 100% **CBR Corregido a 0,1" =** 5,1 4,2 3,2

CBR a 0,2 = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.2"}}{1500}$ *100% **CBR corregido a 0.2" =** 8,0 6,5 5,0