AM	SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S Nit. 900.983.962-2	2019

Neiva, 30 de Junio de 2019

Ingeniero
GERARDO ALBERTO CONZALEZ CHARRY
Ciudad

REFERENCIA: Entrega Resultados Actividades realizadas

Cordial Saludo,

Me permito dejar la presente como constancia de la entrega de los resultados de los ensayos realizados en la vigencia desde el 31 de Mayo de 2019 a 30 de Junio de 2019, para dar cumplimiento a la obligación del contrato de suministro de servicios 755 de 2019 cuyo objeto es: "Servicio de Laboratorio Especializado para ensayos de suelos, materiales, concretos, mezcla asfáltica y diseños de mezclas y pavimentos, a precios unitarios y monto agotable." Se entrega el informe de mantenimiento y rehabilitación de la malla vial urbana y rural del municipio de Neiva-Huila.

Muchas gracias por su atención brindada.

P.P.
MARIO ALDANA MENDOZA
REPRESENTANTE LEGAL
CC. 11.305.680

ANEXO: 1 Informe geotécnico.

Calle 12 Nº 8b – 47 Chapinero
Correo electrónico: analisismaterialesam@gmail.com
Tel.8653419 Cel. 3142153625-3132118162
Neiva – Huila.

DETERMINACION DE VALORES DE CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE

PARA EL CONTRATO - SERVICIO DE LABORATORIO ESPECIALIZADO PARA ENSAYOS DE SUELOS, MATERIALES, CONCRETOS, MEZCLA ASFALTICA Y DISEÑOS DE MEZCLAS Y PAVIMENTOS, A PRECIOS UNITARIOS Y MONTO AGOTABLE."

CONTRATANTE: – ALCALDÍA MUNICIPAL DE NEIVA



ELABORÓ: LABORATORIO DE SUELOS - SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S.

MAYO - 2019

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
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 ..... ¡Error! Marcador no definido.

4. GEOMORFOLOGÍA ..... ¡Error! Marcador no definido.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 5

5.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL 6

6. EVALUACIÓN DE RIESGO 6

7. FORMACIÓN GEOLÓGICA ..... ¡Error! Marcador no definido.

7.1 GEOLOGÍA DE LA REGIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.

7.2 GEOLOGÍA DEL PROYECTO ..... ¡Error! Marcador no definido.

8. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO ..... ¡Error! Marcador no definido.

8.1 PERFIL DEL SUELO ..... ¡Error! Marcador no definido.

9. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS ..... ¡Error! Marcador no definido.

10. POTENCIAL DE COLAPSO ..... ¡Error! Marcador no definido.

11. POTENCIAL DE EXPANSIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.

12. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA ..... ¡Error! Marcador no definido.

12.1 CATEGORIA DE LA EDIFICACIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.

12.2. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA – GRUPO DE USO ..... ¡Error! Marcador no definido.

13. NIVEL FREÁTICO ..... ¡Error! Marcador no definido.

14. EQUIPAMIENTO ..... ¡Error! Marcador no definido.

15. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO. ..... ¡Error! Marcador no definido.

16. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO.....¡Error! Marcador no definido.

17. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI .....¡Error! Marcador no definido.

18. ASENTAMIENTOS.....¡Error! Marcador no definido.

19. SUELOS COMPETENTES DE CONTACTO.....¡Error! Marcador no definido.

20. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN.....¡Error! Marcador no definido.

21. MODELO DE CIMENTACIÓN .....¡Error! Marcador no definido.

22. MEDICIÓN DE LOS ESFUERZO.....¡Error! Marcador no definido.

23. OBSERVACIÓN .....¡Error! Marcador no definido.

24. LIMITACIONES.....45

1. INTRODUCCIÓN

La ALCALDÍA MUNICIPAL DE NEIVA, dentro del Contrato de Prestación de Servicio, ordena al Laboratorio de suelos, SAUELOS ANALISIS MATERIALES, determinar los valores de capacidad de soporte del suelo en varias vías urbanas del Municipio de Neiva – Huila.-

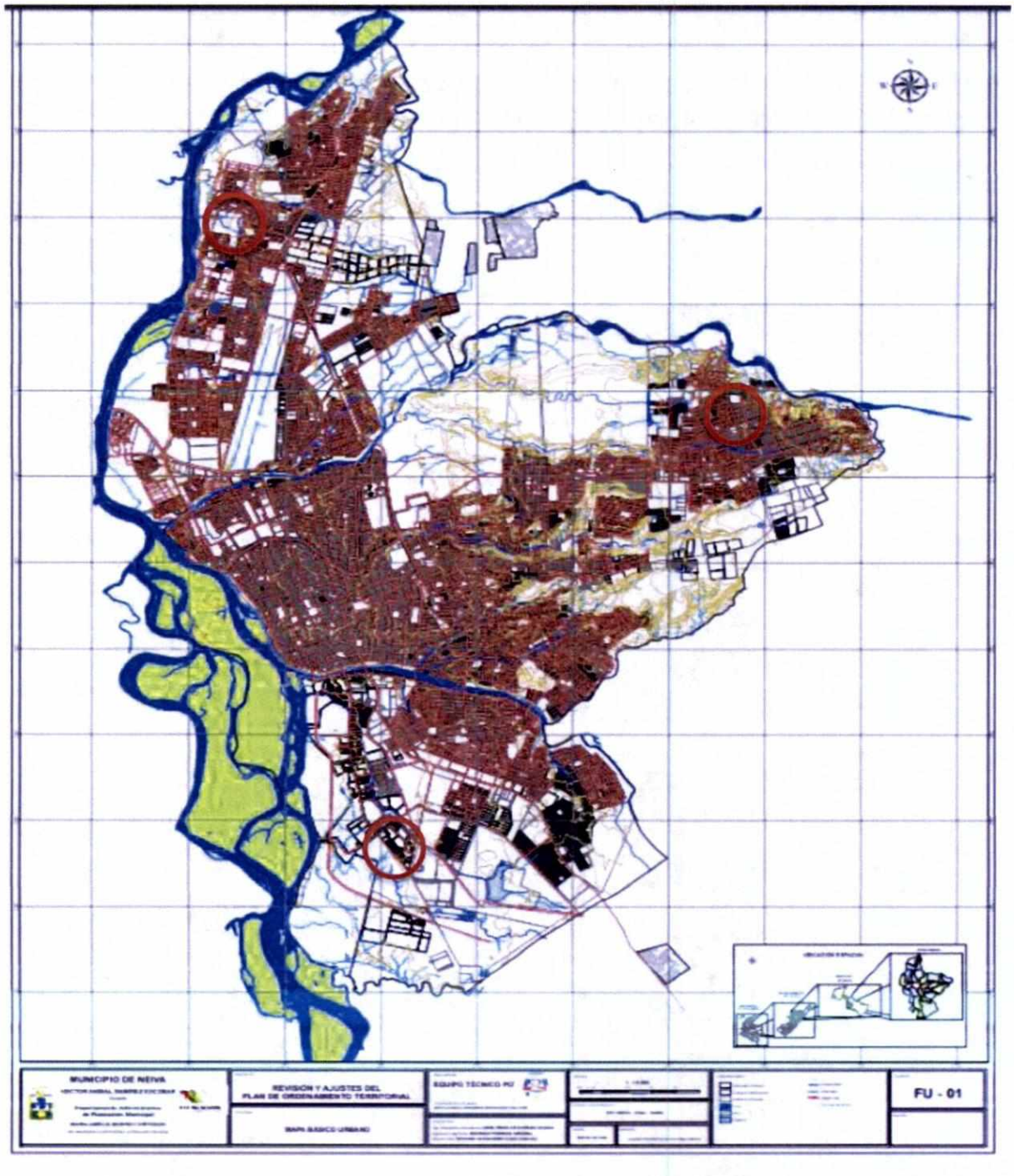
2. OBJETIVO

Mediante métodos convencionales, determinar el valor de capacidad de soporte del suelo, a nivel de sub- rasante.-

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

	Nombre de tarea
No.	MANTENIMINETO Y REHABILITACION DE LA MALLA VIAL URBANA Y RURAL DEL MUNICIPIO DE NEIVA-HUILA.
1	TRAMO 1: Carrera 31A entre calles 26 y 28 Barrio Puerta Del Sol
2	TRAMO 2: Calle 28A sur entre carreras 32 y 33 Barrio Puerta Del sol
3	TRAMO 3: Calle 27 Sur entre carreras 35A Y 36 Barrio Oasis III
4	TRAMO 4: Carrera 7A entre calles 91 y 93 Barrio Alberto Galindo
5	TRAMO 5: Calle 90 entre carrera 2C Y 3 Barrio Darío Echandia
6	TRAMO 6: Carrera 2C entre calles 87A y 90 Barrio Darío Echandia
7	TRAMO 7: Carrera 4 entre calles 78B y 80C
8	TRAMO 8: Carrera 3w entre calles 52 y 53 Barrio Carlos Pizarro
9	TRAMO 9: Calle 42 entre carreras 24B y 25 Barrio Villa Laurel
10	TRAMO 10: Carrera 24C entre calles 40 y 41 Barrio Villa Laurel
11	TRAMO 11: Carrera 52B entre calles 29 y 30 Barrio San Bernardo
12	TRAMO 12: Calle 24 entre carreras 55 y 57 Barrio Barreiro
13	TRAMO 13 : Calle 8ª con carrera 1ª G – Barrio los Mártires
14	TRAMO 14 : Calle 8ª – Intersección Avenida Circunvalar
15	TRAMO 15 : Calle 8ª – Intersección Carrera 2ª

4. LOCALIZACIÓN



Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

5. METODOLOGIA

El objeto del presente estudio es determinar el valor de capacidad de soporte del suelo, con el fin de corroborar los valores con los que se realizó el diseño estructural para pavimento y de esta manera realizar los ajustes o acatar en su totalidad las condiciones originales del diseño.

La estructura de pavimento ha sido concebida como un pavimento flexible para lo cual se realizó un diseño tipo, para todos los frentes.-

La actividad se inicia a partir de la ejecución de los apiques, la respectiva descripción del perfil estratigráfico, la recuperación de muestras.

Estas muestras son identificadas en campo y procesadas en el laboratorio.

Desarrollada la información geotécnica suficiente y necesaria, la cual surge de las auscultaciones realizas en campo, parámetros con los cuales se verifica el diseño estructural para pavimento flexible.-

Las muestras recuperadas son procesadas en laboratorio, en donde se les determinan sus características, tanto físicas como plásticas lo cual nos permite determinar su tipo de clasificación mediante las cartas de clasificación unificada. Los valores de capacidad de soporte del suelo, se determina mediante CBR de laboratorio.

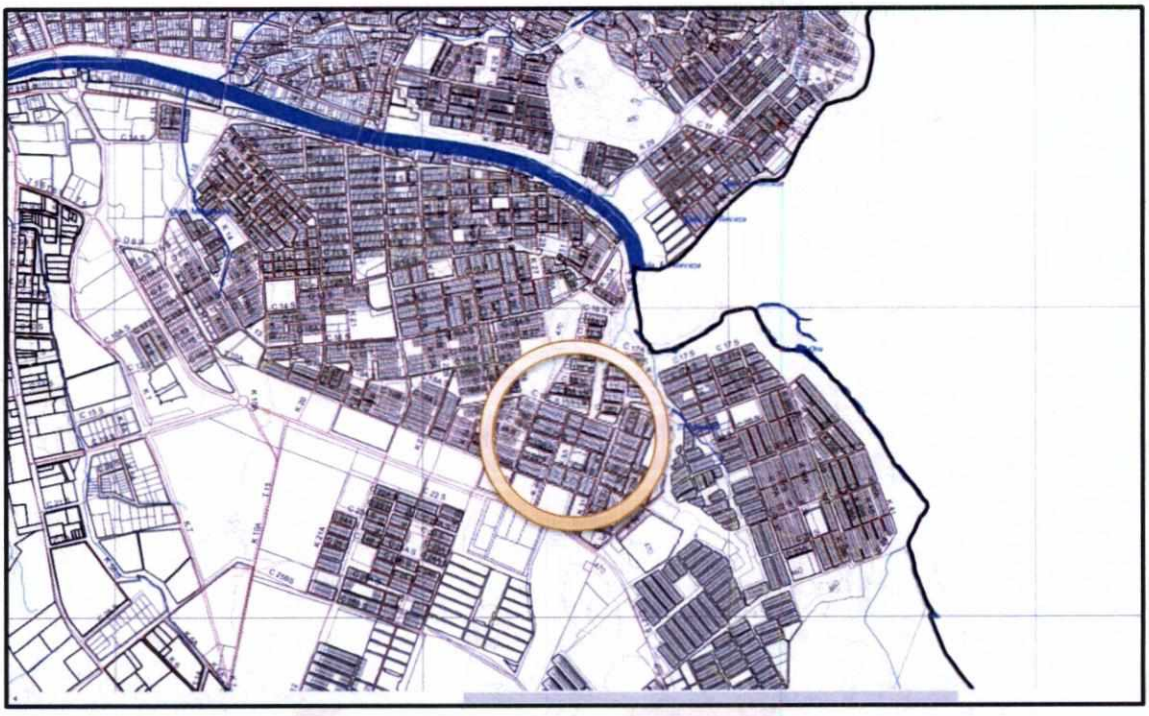
Los valores registrados son confrontados con los resultados que surgieron de la exploración de campo, en donde la determinación de porcentaje de CBR, se determina con respecto a la densidad de campo que para el punto auscultado ha sido determinada.

Lo anterior es de vital importancia dentro del alcance presupuestal del proyecto, ya que permite estimar que en los sectores en donde los resultados que así lo permitan, los valores en cuanto espesor y numero de capas de la estructura sean ajustables, esto se realice, de tal manera que la condición de diseño no se deteriore.

6. DESARROLLO

6.1 EXPLORACION No.1

TRAMO 1: Carrera 31A entre calles 26 y 28 Barrio Puerta Del Sol



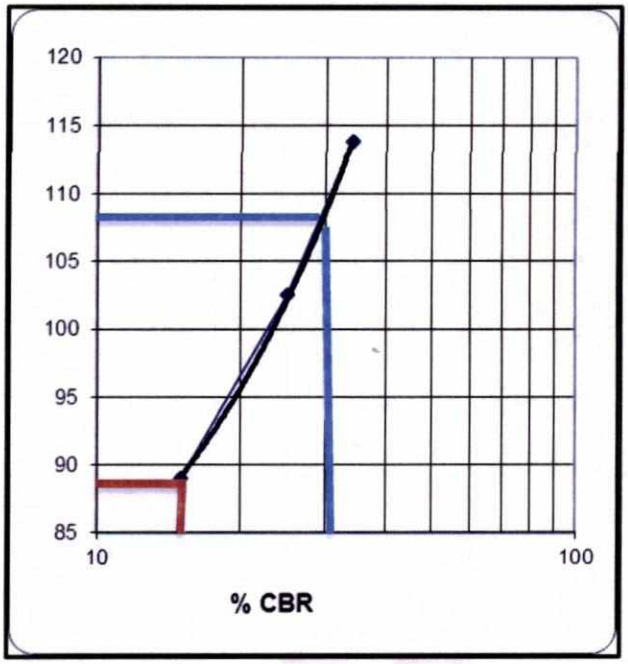


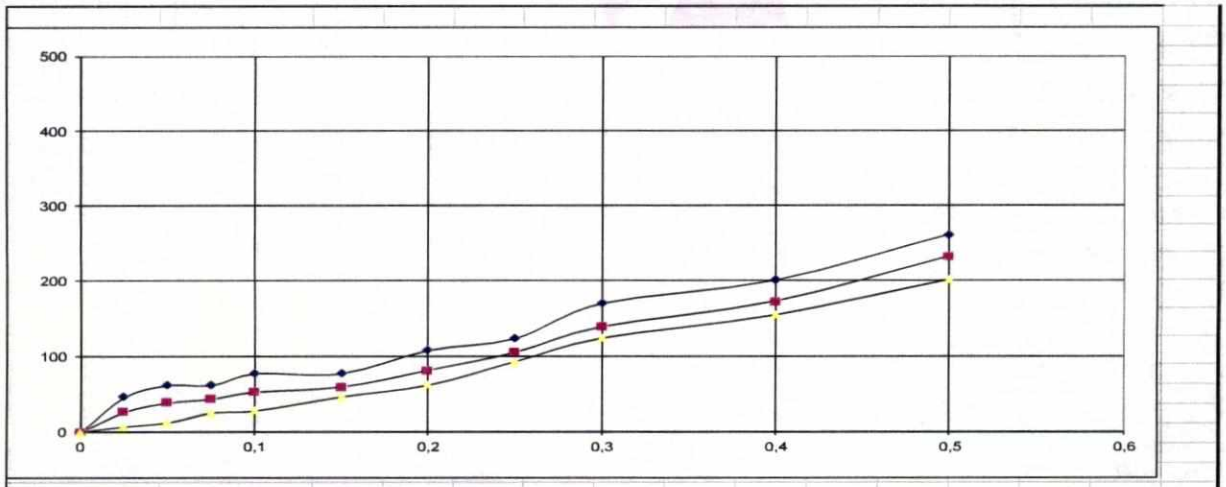




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 89 lb/pie



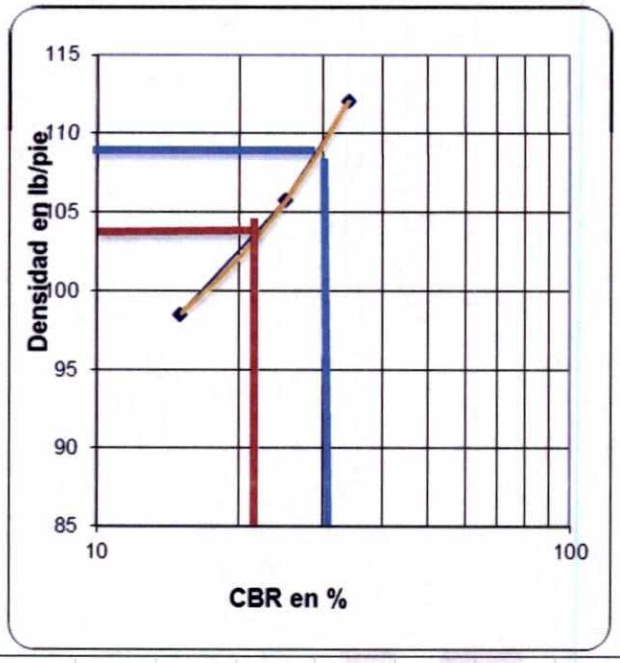


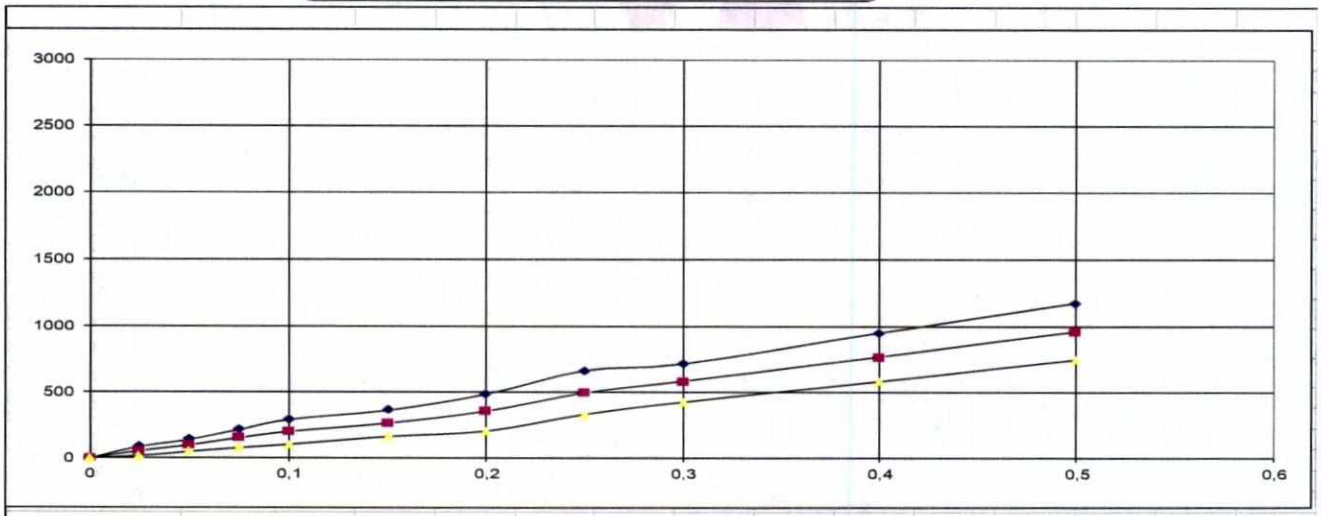
CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	CBR Corregido a 0,1" =	7,7	5,3	2,8
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	CBR corregido a 0.2" =	7,2	5,4	4,1

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 90% = **4**

Valor de CBR – Al 95 % de compactación = **15**

b) DENSIDAD DE CAMPO = 104.1 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	29,1	19,8	10,1
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	**CBR corregido a 0.2" =**	32,3	23,6	13,5

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural de 93 % = **12 %**

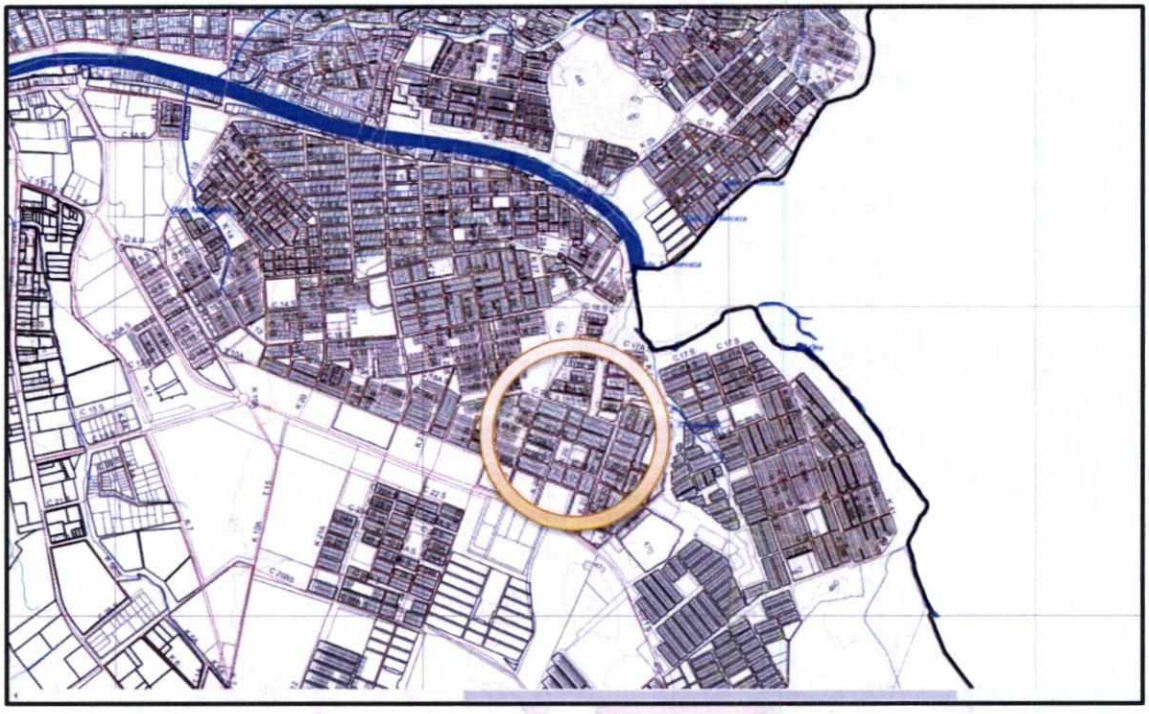
Valor de CBR – Al 95 % de compactación = **20**

ANEXO
ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

7. EXPLORACION No.2

TRAMO 2: TRAMO 2: Calle 28A sur entre carreras 32 y 33 Barrio Puerta Del sol



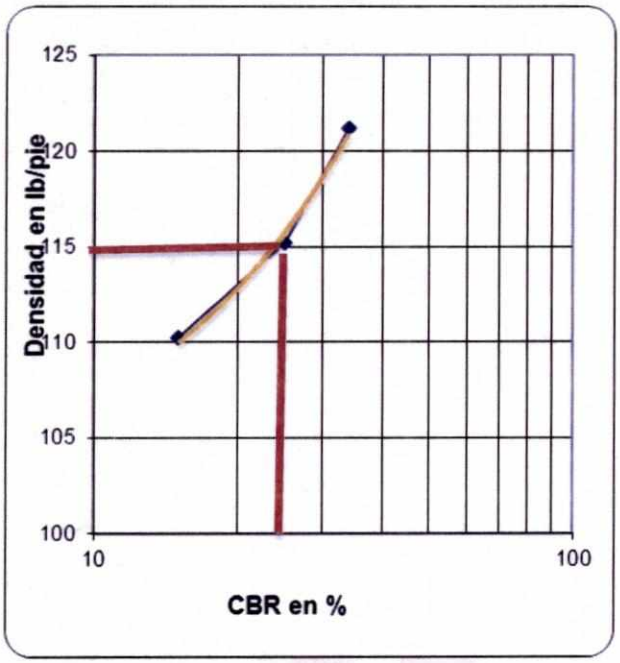


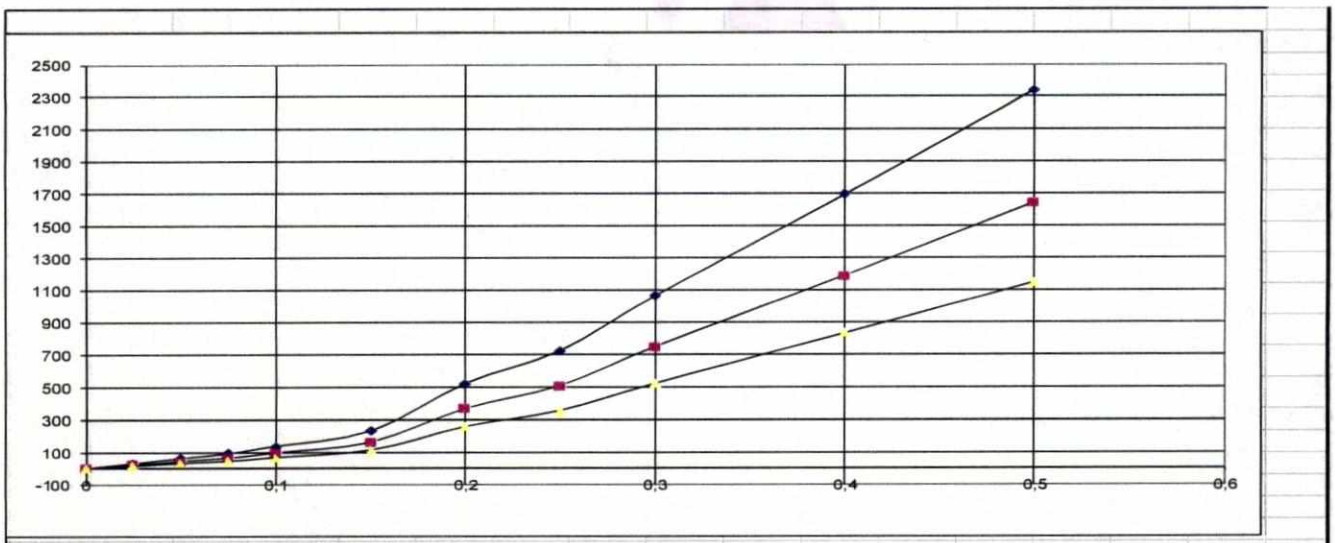




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 115.2 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	13,9	9,7	6,8
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	35,0	24,5	17,2

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **22**

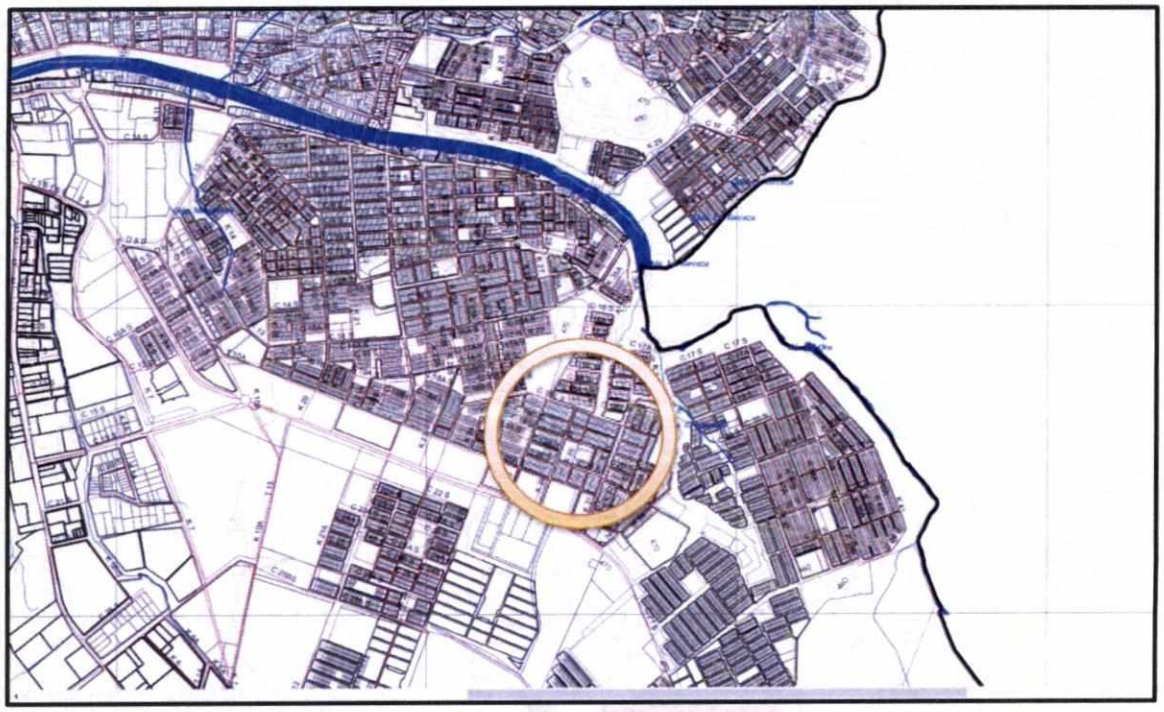
ANEXO

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

8. EXPLORACION No.3

TRAMO 3: Calle 27 Sur entre carreras 35A Y 36 Barrio Oasis III



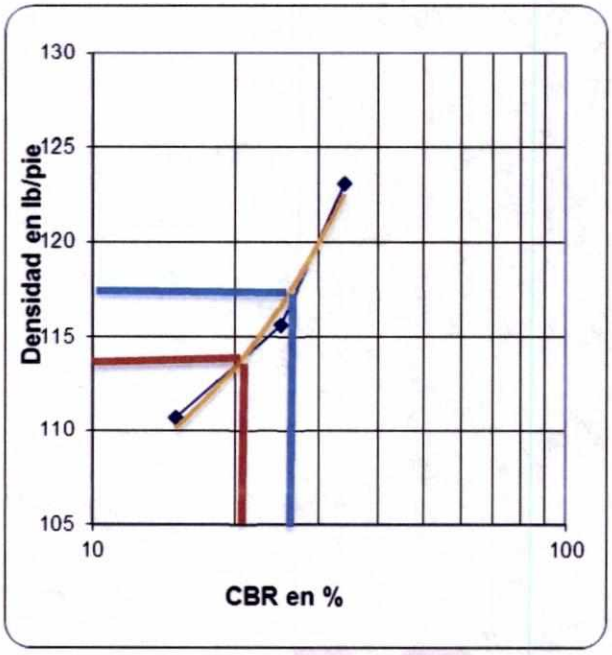


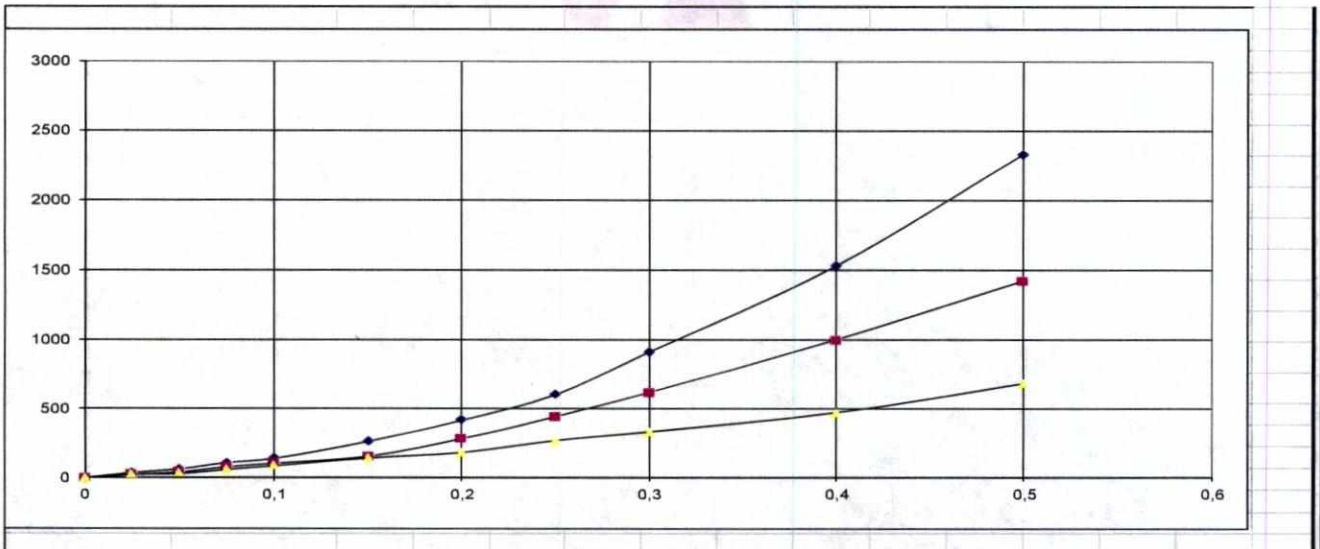




Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 112.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	13,9	10,2	8,4
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	**CBR corregido a 0.2" =**	27,8	18,7	12,2

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **14**

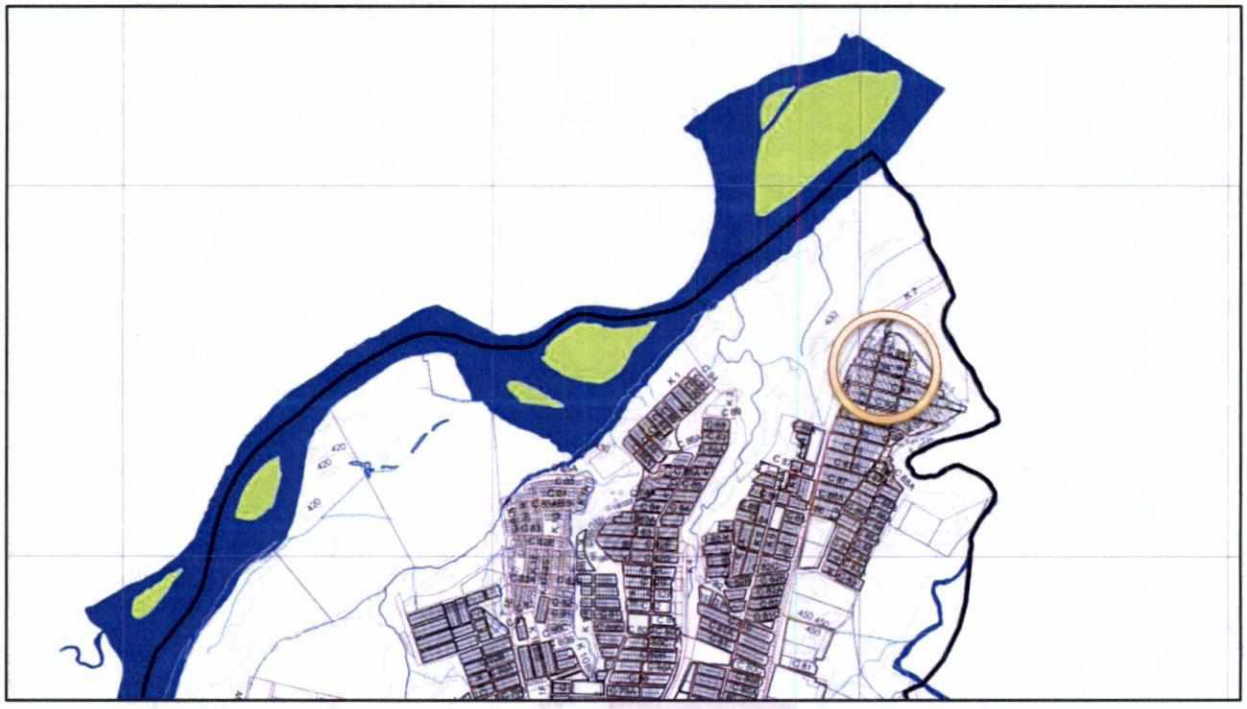
Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **20**

ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

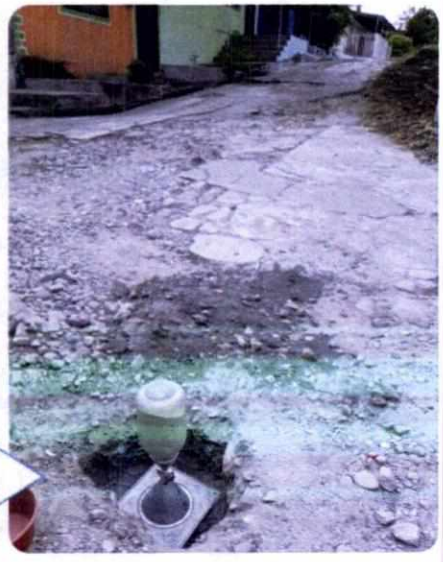
9. EXPLORACION No.4

TRAMO 4: Carrera 7A entre calles 91 y 93 Barrio Alberto Galindo



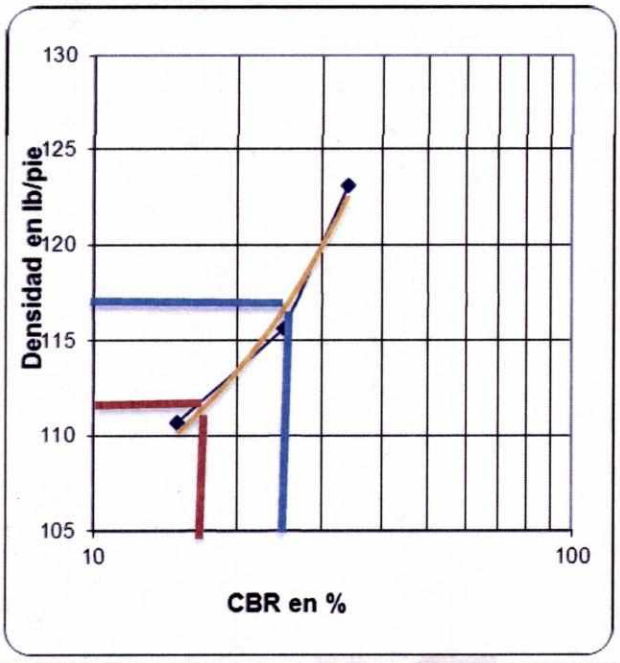


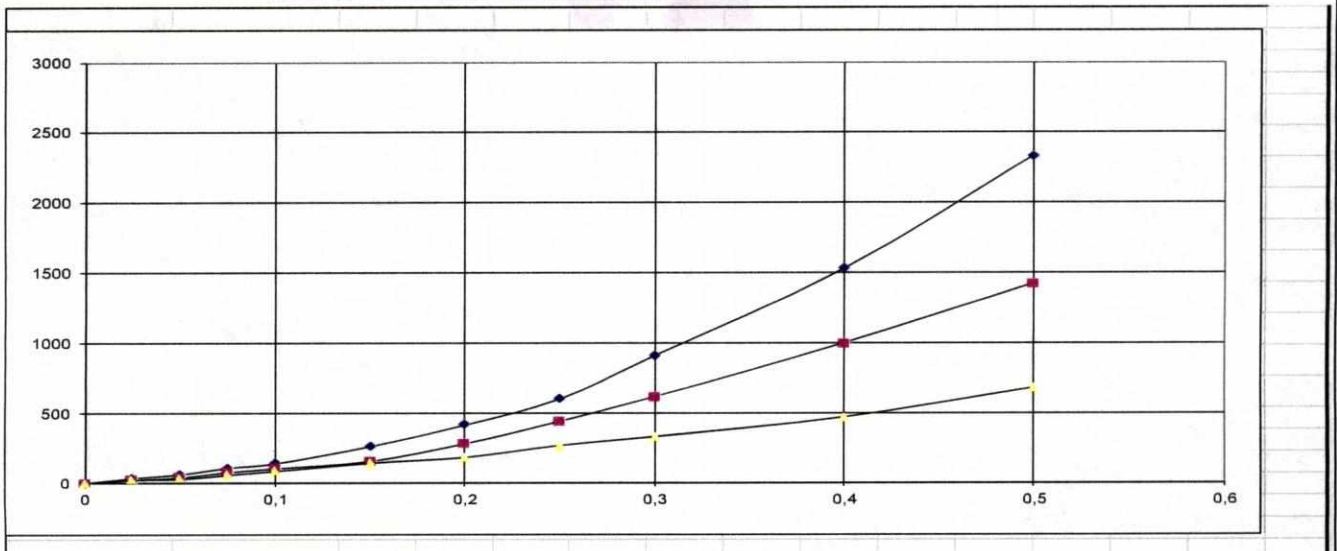




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

b) DENSIDAD DE CAMPO = 112.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	13,9	10,2	8,4
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	27,8	18,7	12,2

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **14**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **25**

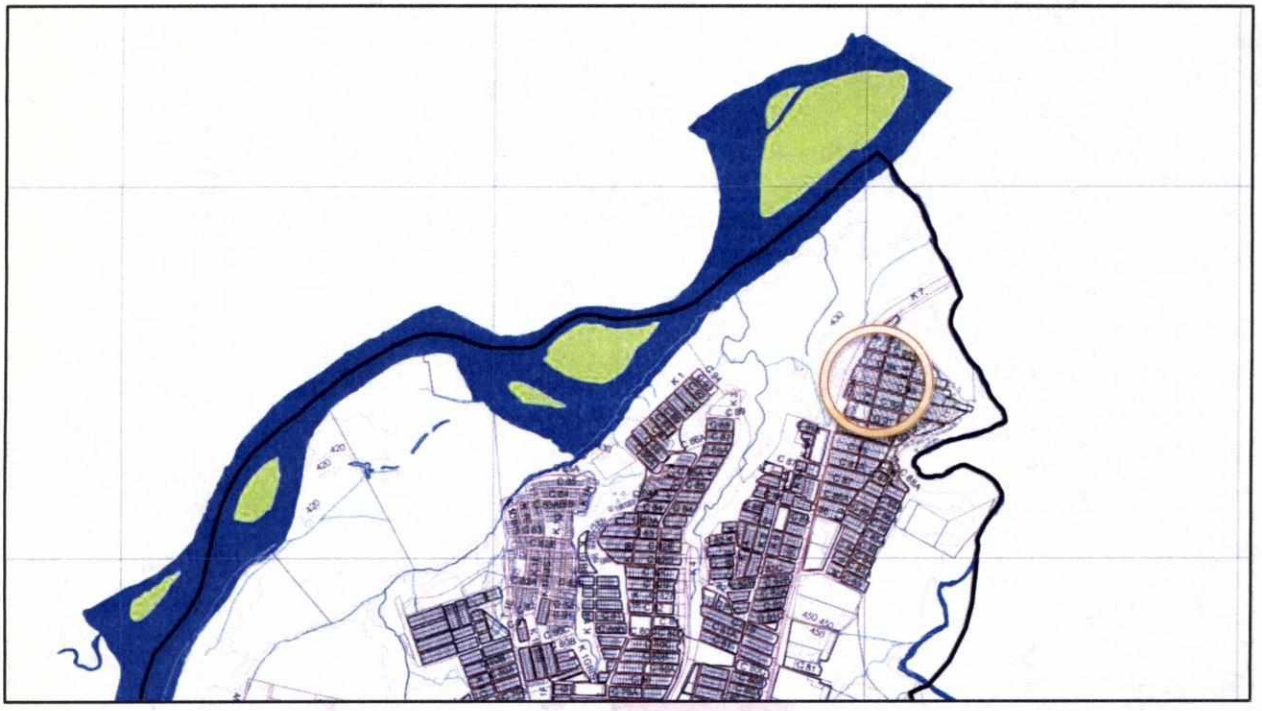
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

10. EXPLORACION No.5

TRAMO 5: Calle 90 entre carrera 2C Y 3 Barrio Darío Echandia



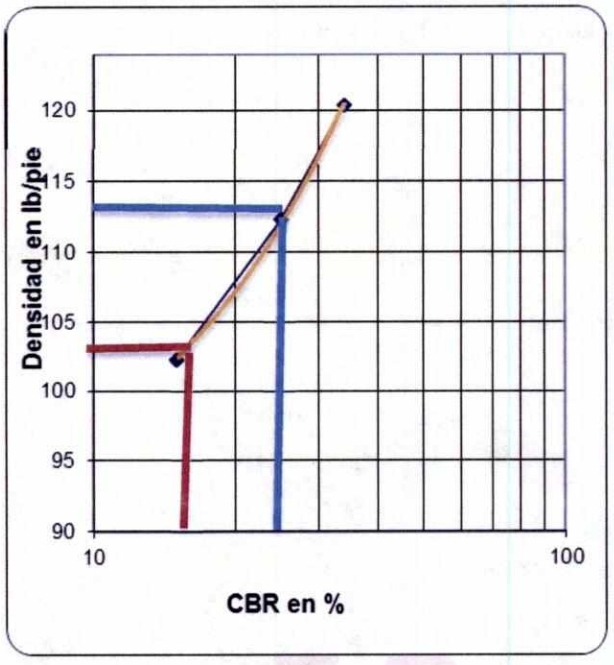


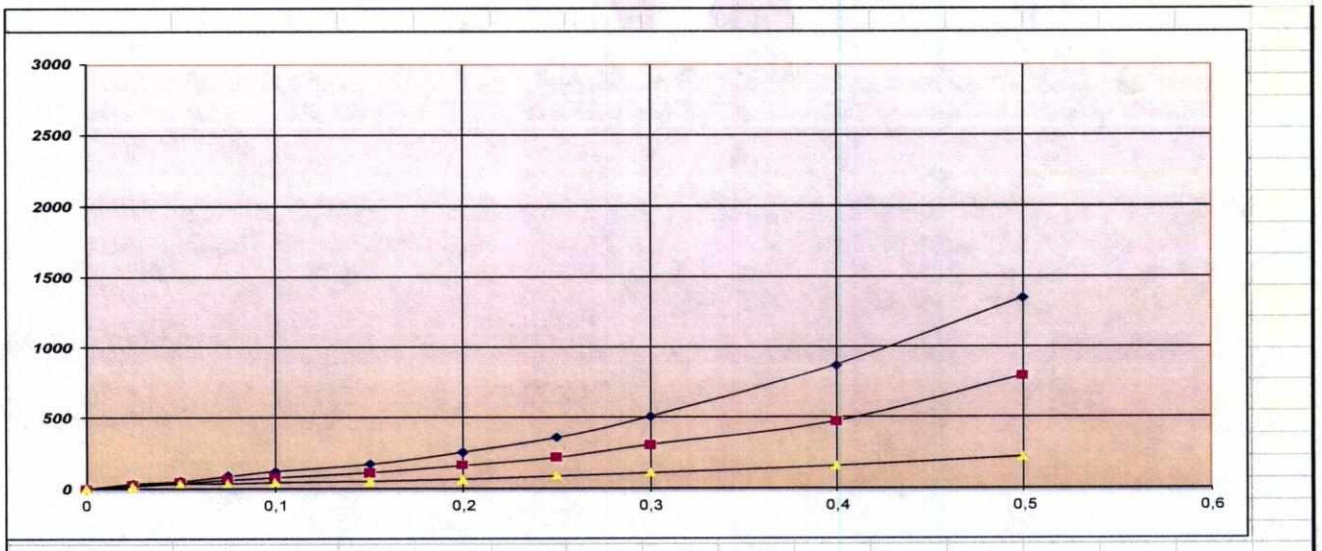




Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 103.9 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	CBR Corregido a 0,1" =	11,9	7,6	4,4
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	CBR corregido a 0.2" =	17,1	10,7	4,3

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **7**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **15**

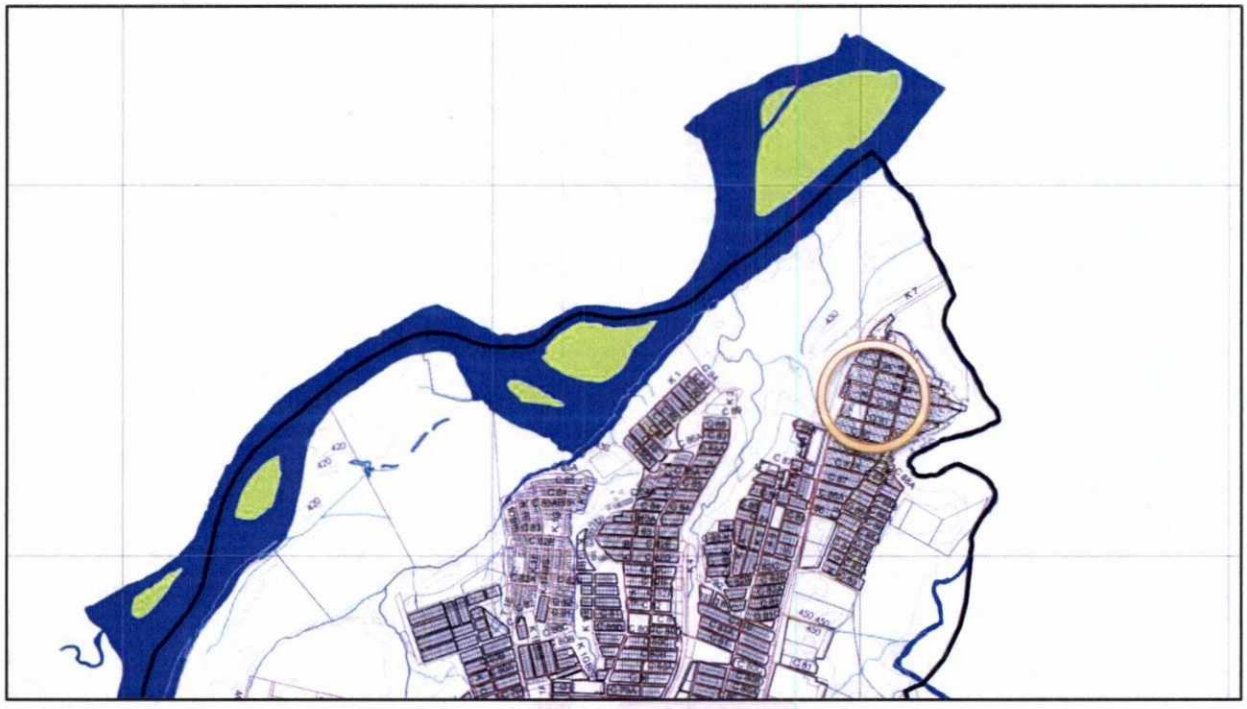
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

11. EXPLORACION No.6

TRAMO 6: Carrera 2C entre calles 87A y 90 Barrio Darío Echandia



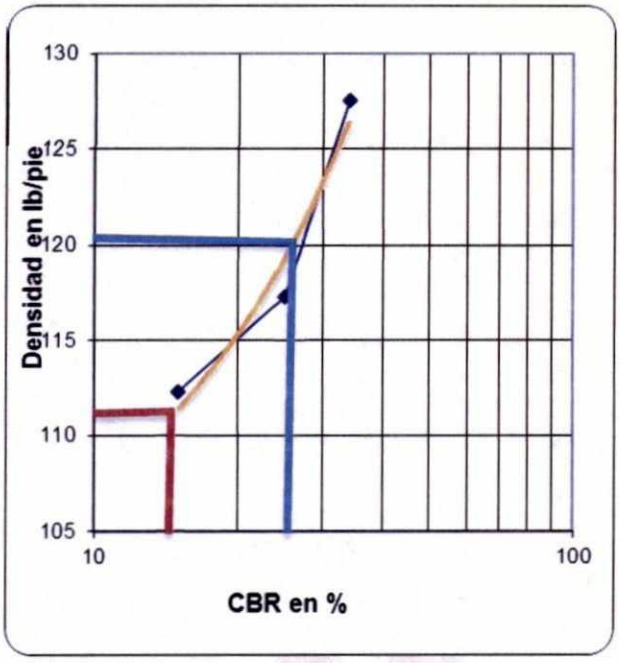


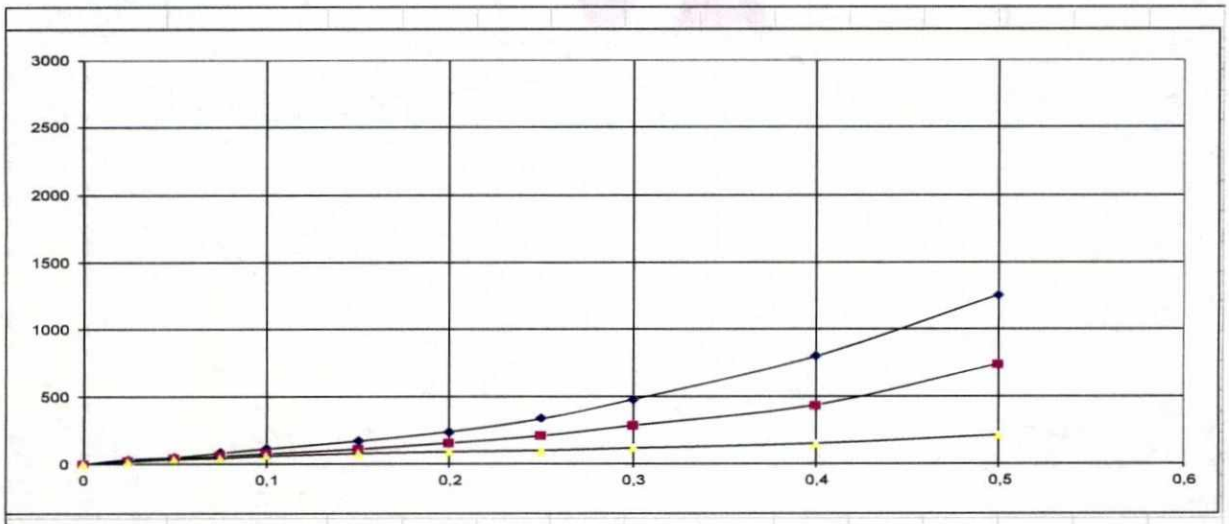




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 108.3 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	11,4	7,7	5,9
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	16,0	10,3	6,0

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 85% = **5**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **12**

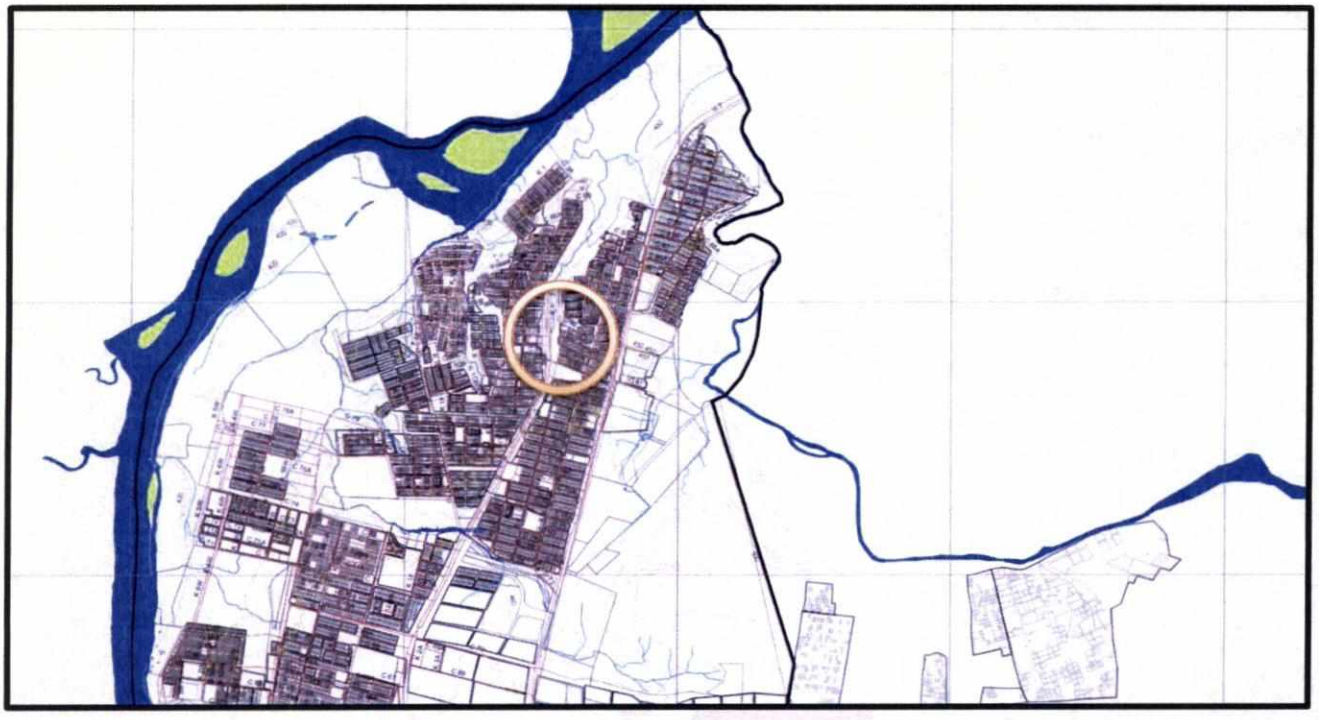
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

12. EXPLORACION No.7

TRAMO 7: Carrera 4 entre calles 78 B y 80 C



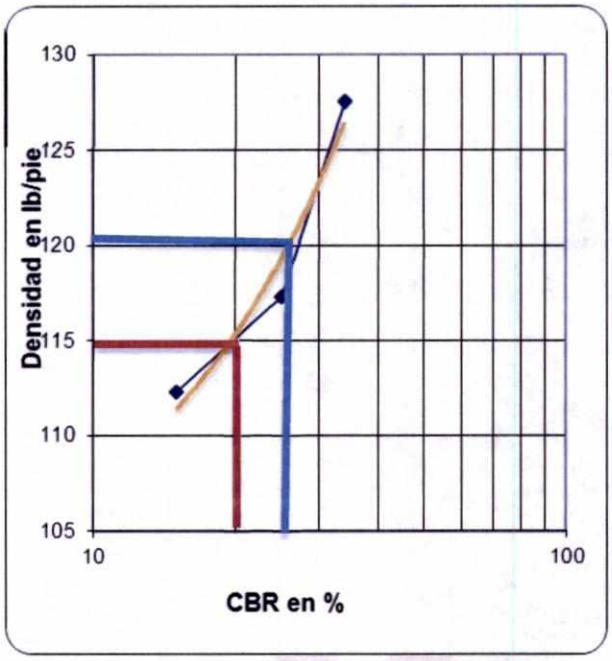


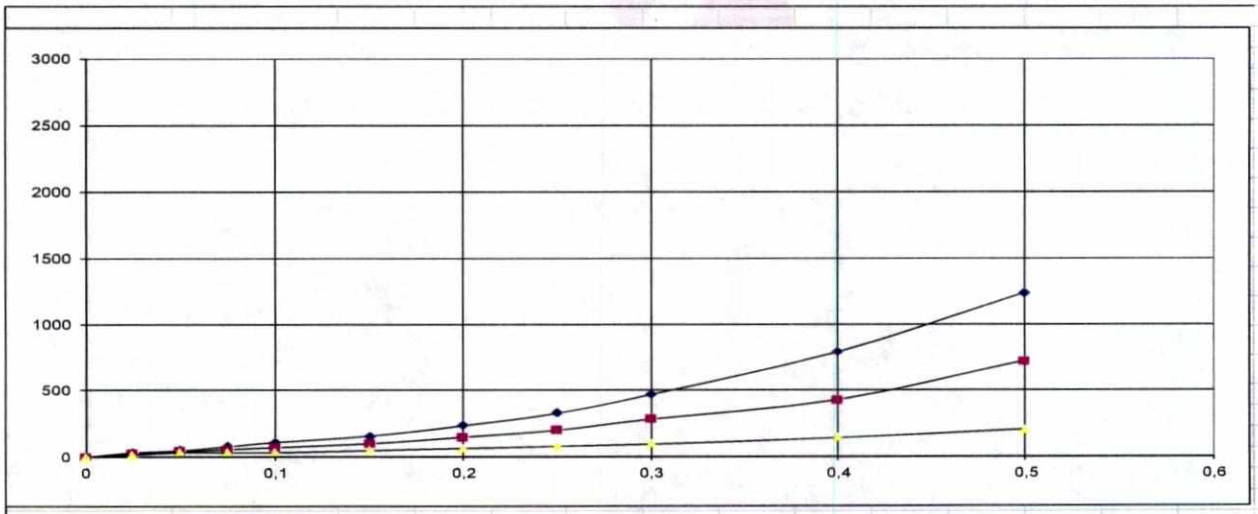




Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 115.5 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	10,8	6,9	3,1
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	**CBR corregido a 0.2" =**	15,4	9,7	4,1

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **8**

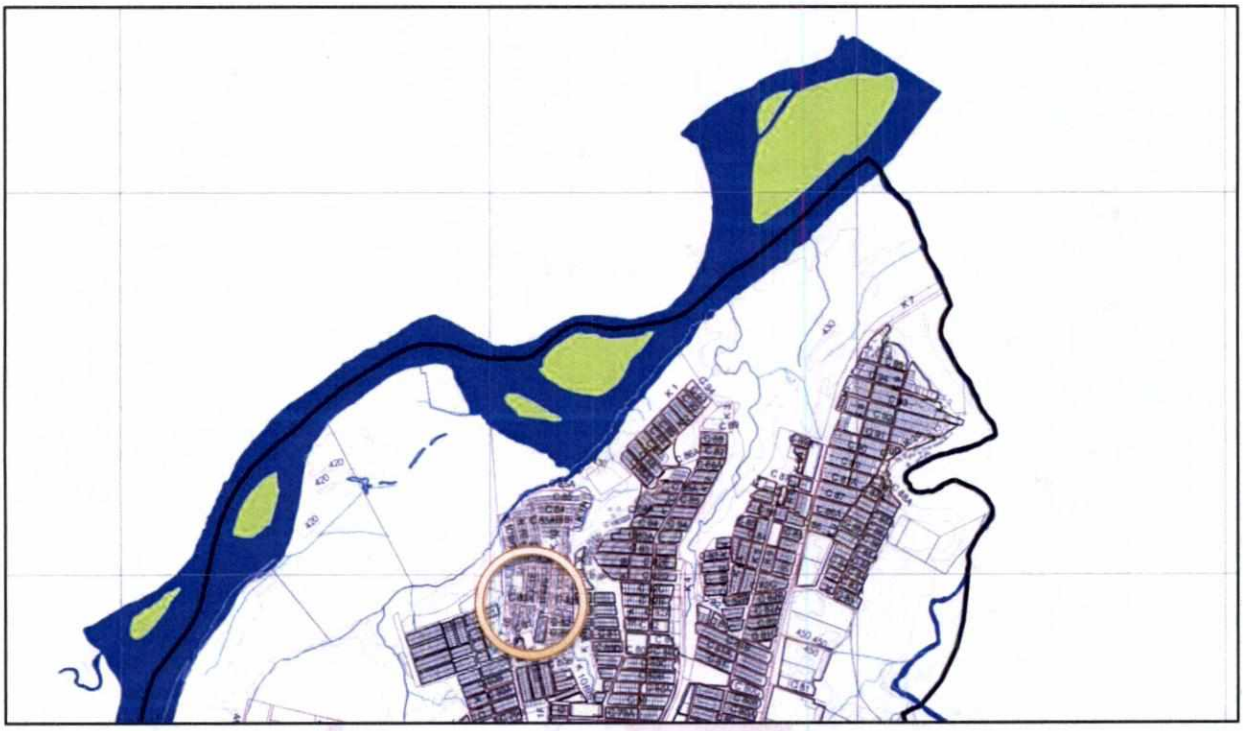
Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **12**

ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

13. EXPLORACION No.8

TRAMO 8: Carrera 3w entre calles 52 y 53 Barrio Carlos Pizarro



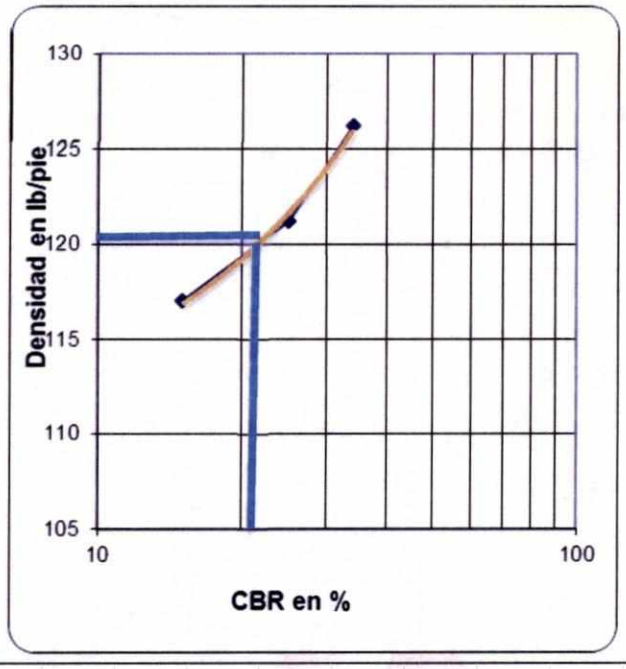


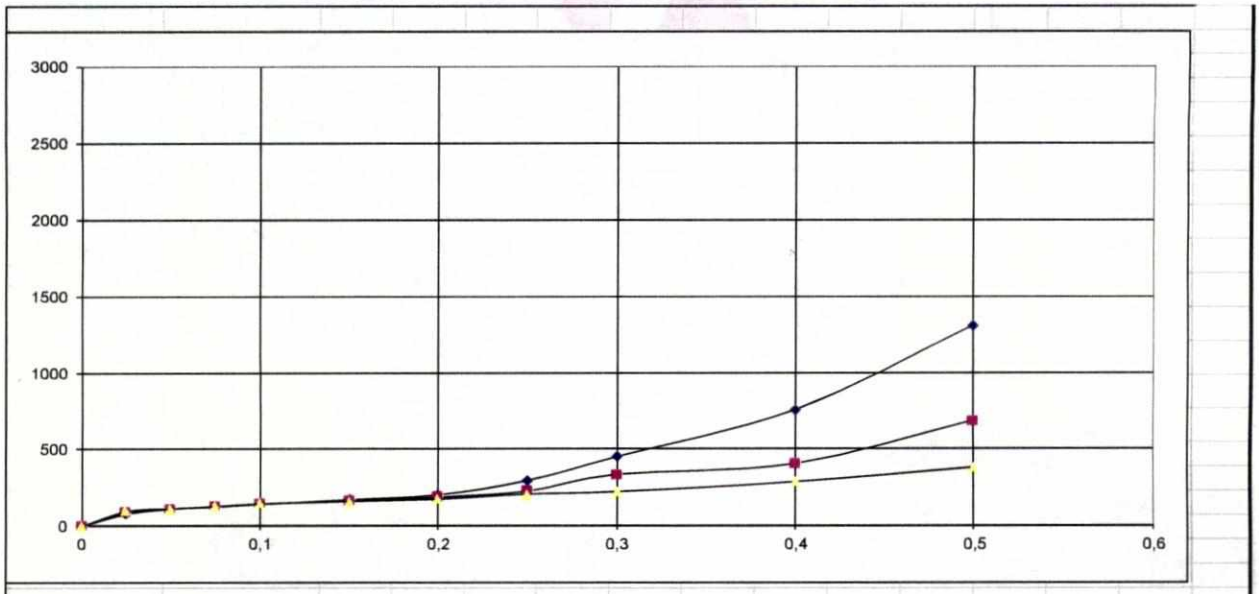




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 120.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	13,4	14,2	13,9
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	13,4	12,4	11,3

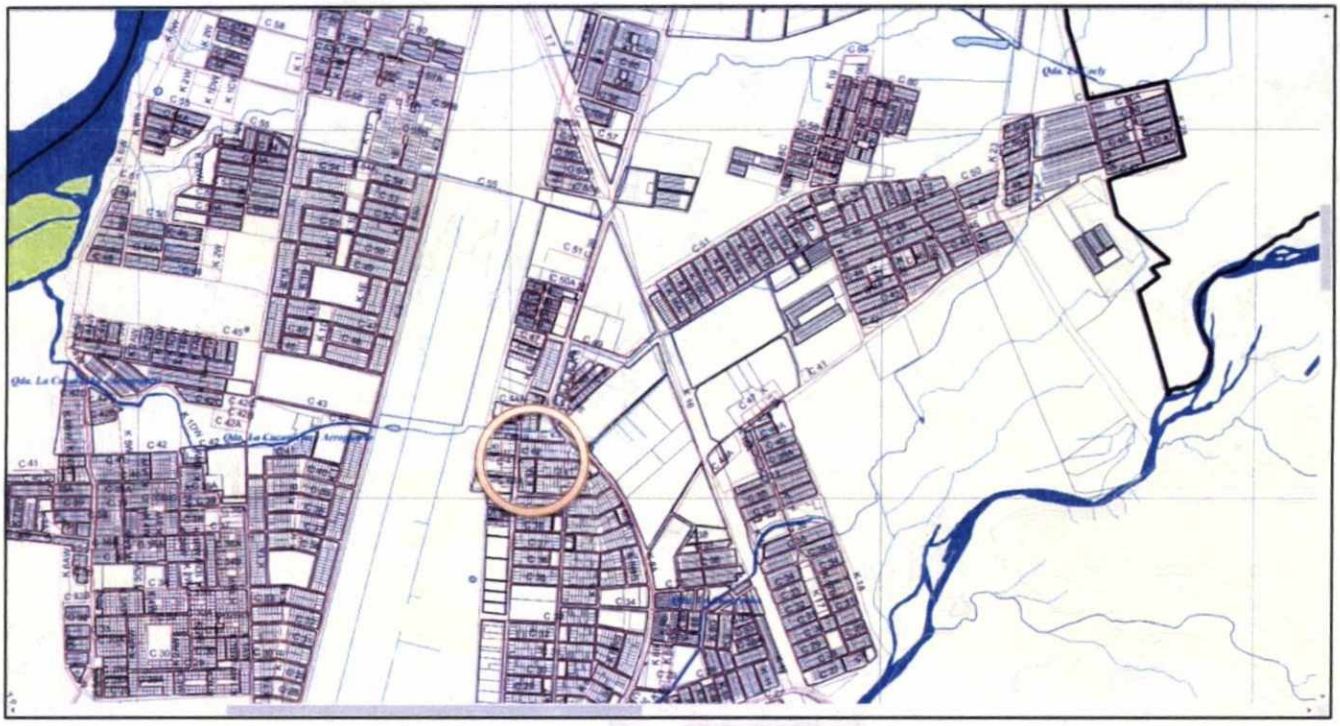
Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **13**

ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

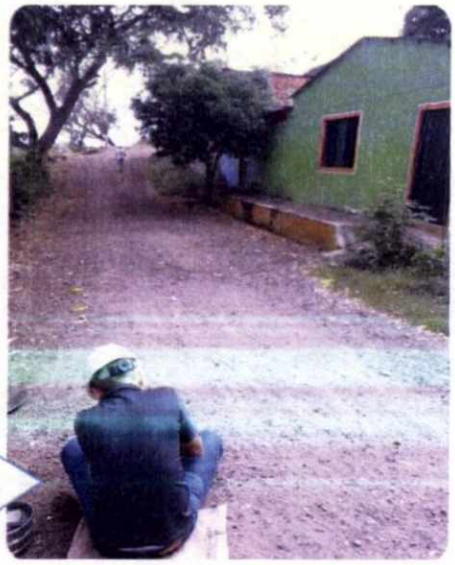
14. EXPLORACION No.9

TRAMO 9: **Calle 42 entre carreras 24B y 25 Barrio Villa Laurel**



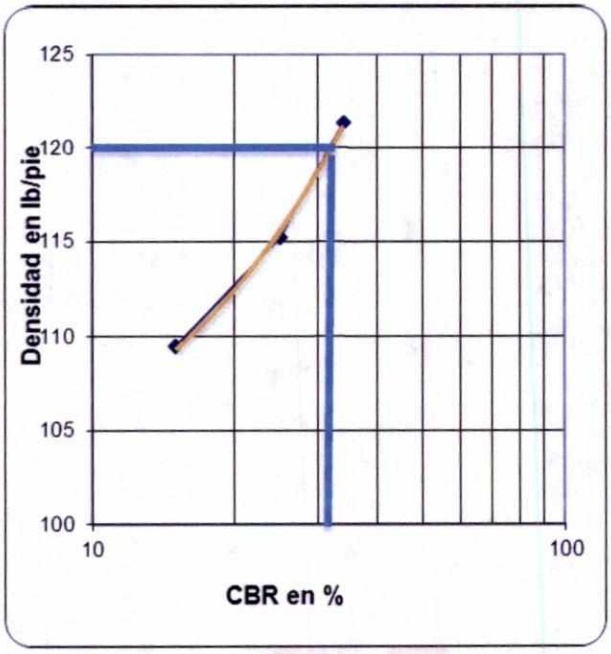


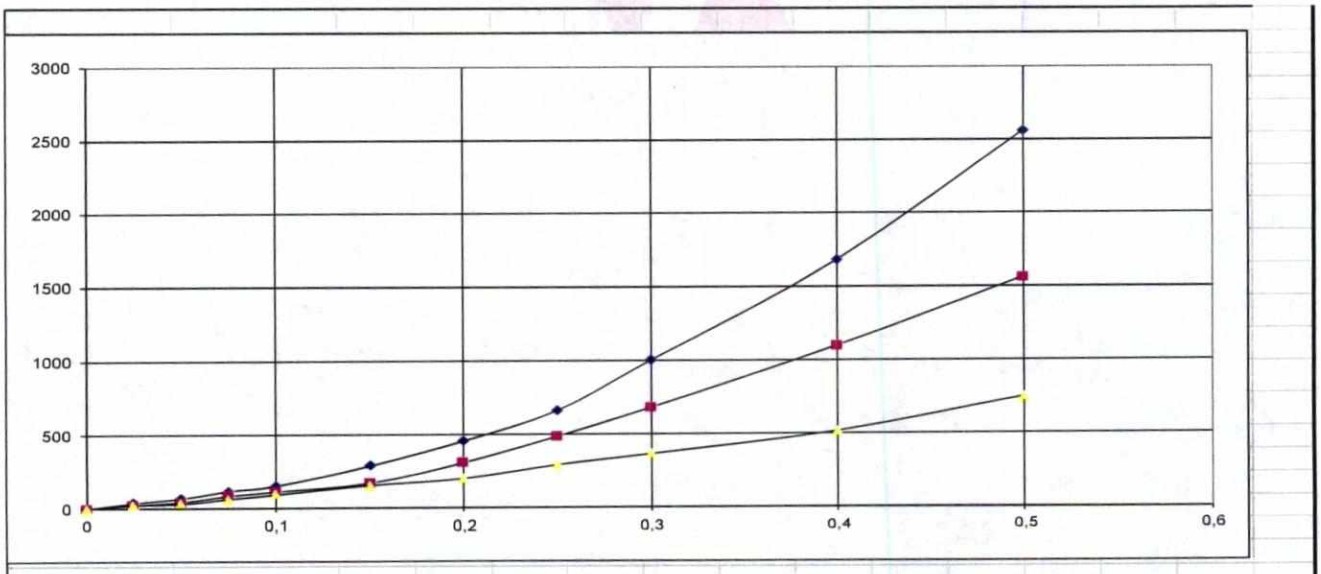




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 120.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	15,3	11,3	9,3
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	**CBR corregido a 0.2" =**	30,5	20,6	13,4

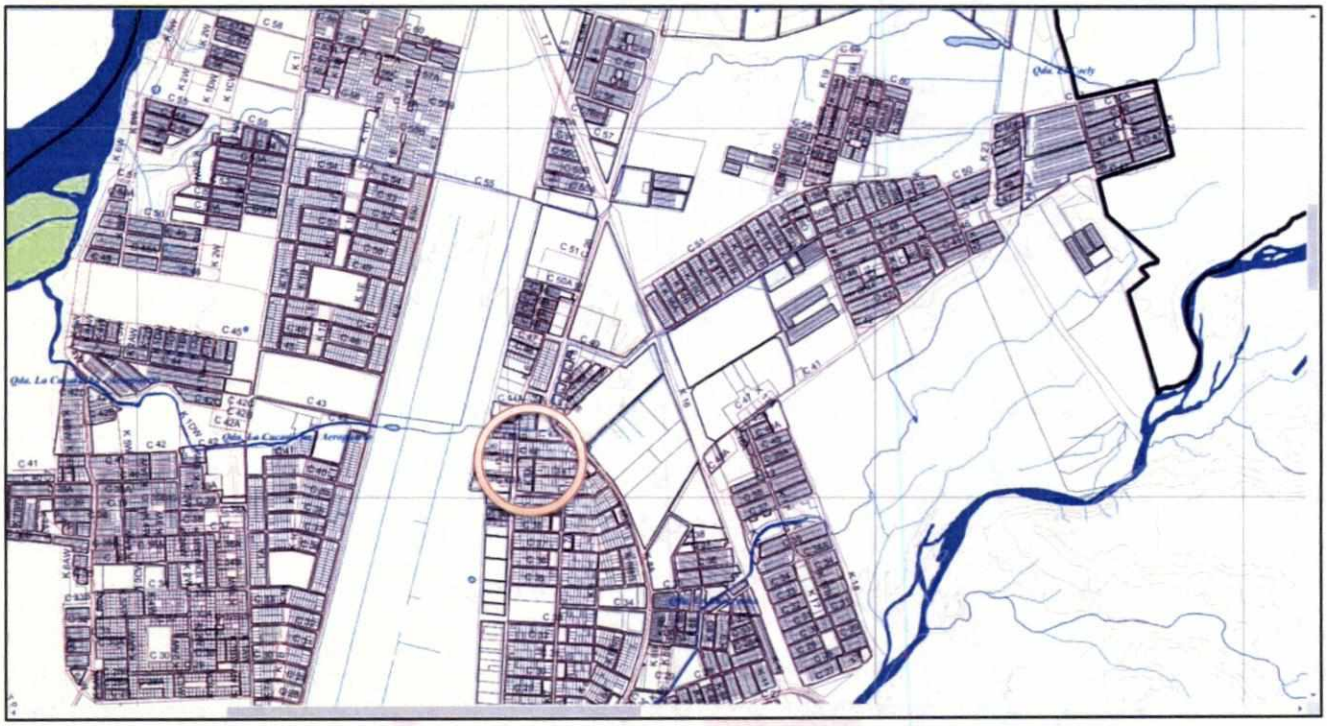
Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 92% = **22**

ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

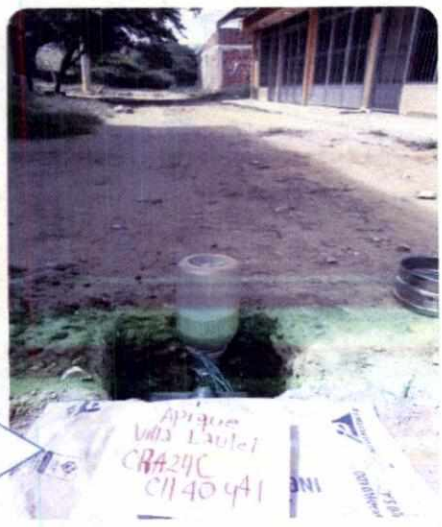
15. EXPLORACION No.10

TRAMO 10: **Carrera 24 C entre calles 40 y 41 Barrio Villa Laurel**



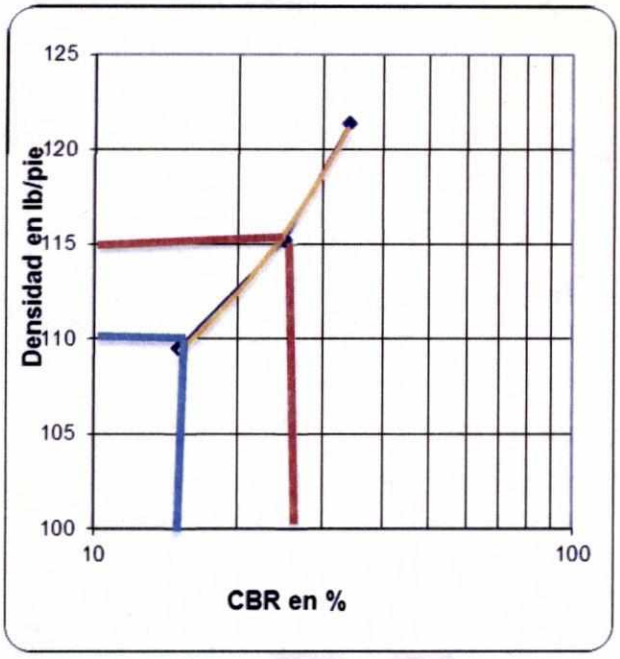


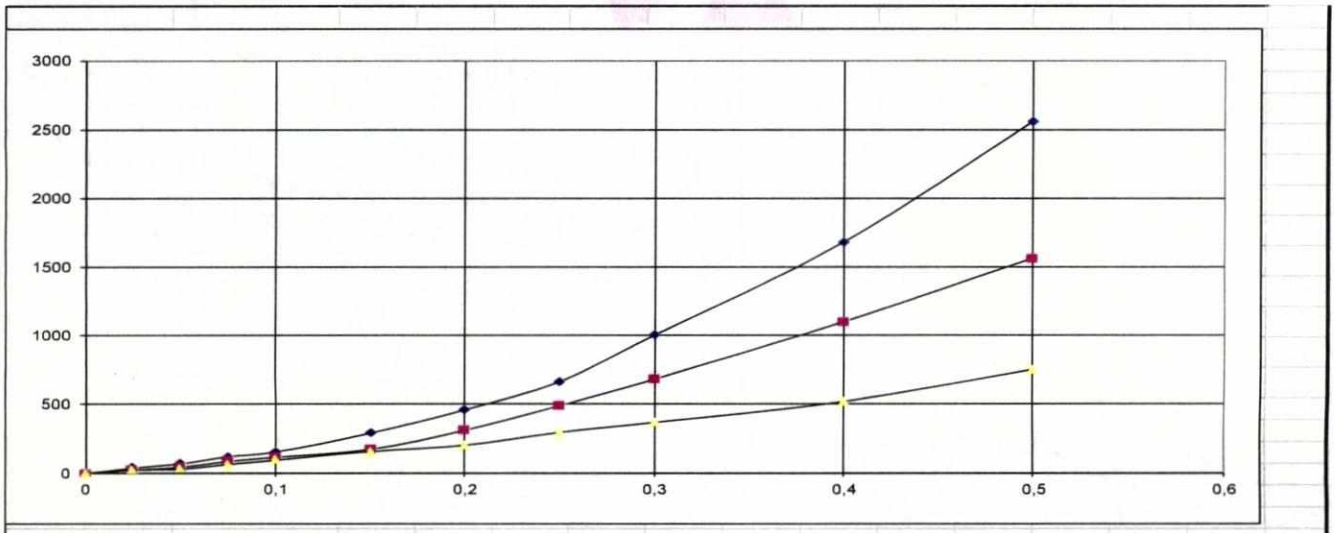




Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 110.5 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	15,3	11,3	9,3
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	30,5	20,6	13,4

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **16**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **22**

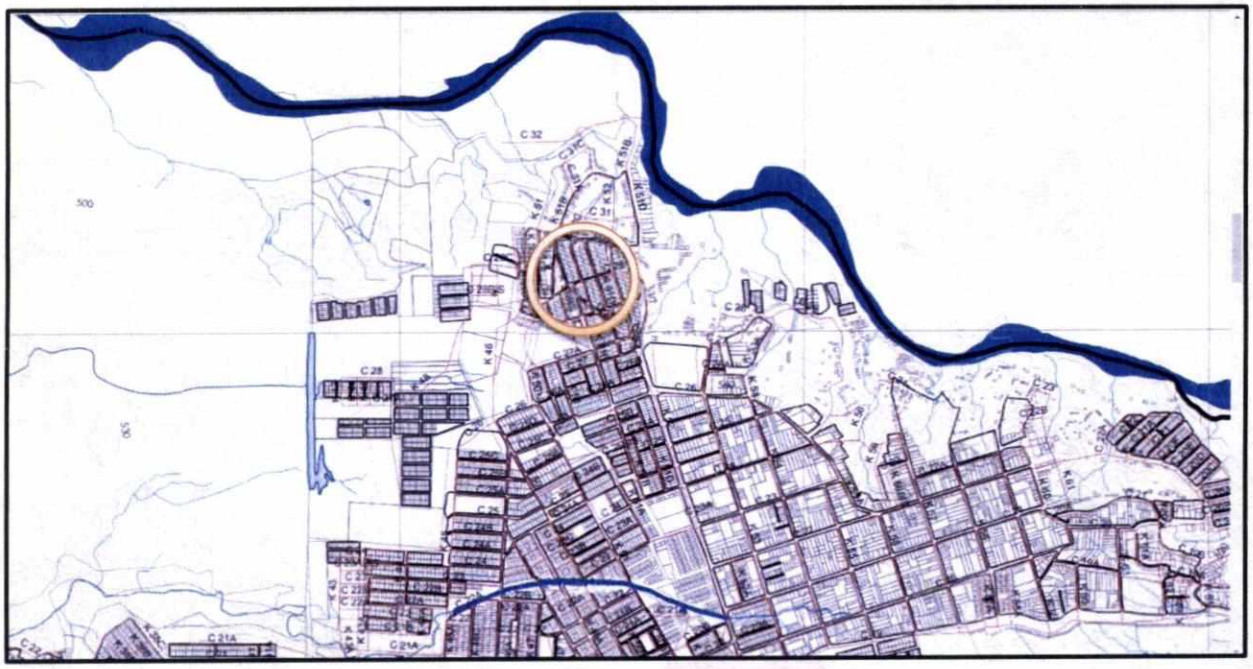
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

16. EXPLORACION No.11

TRAMO 11: **Carrera 52 B entre calles 29 y 30 Barrio San Bernardo**



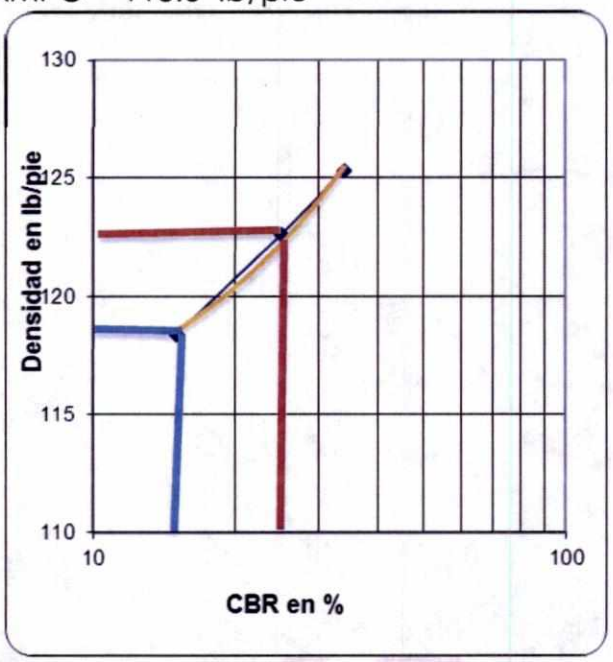


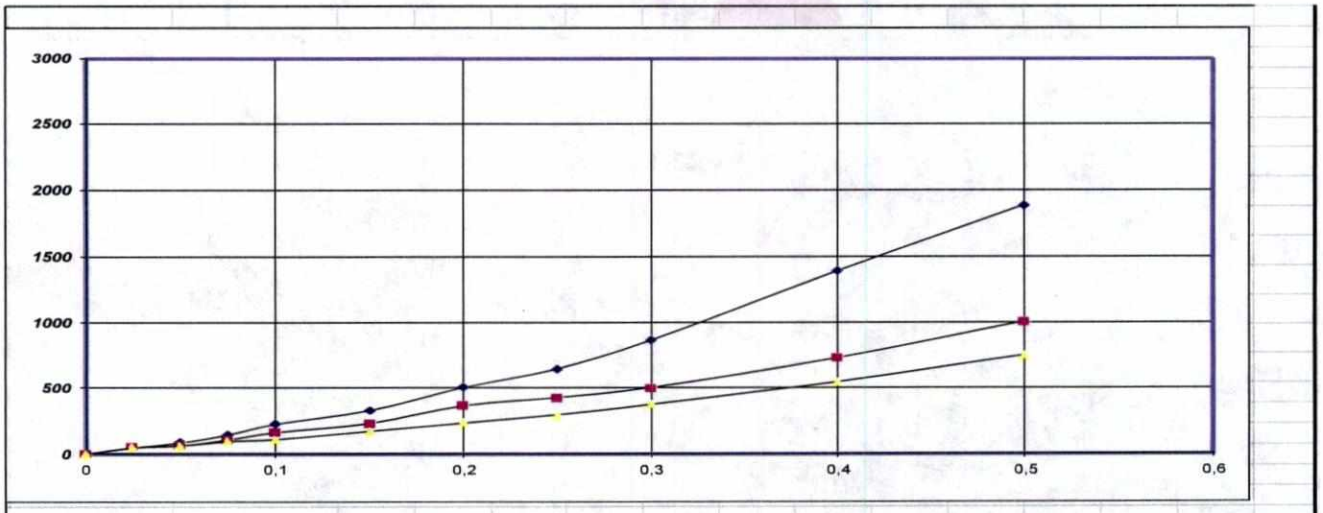




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 115.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	22,5	16,1	10,8
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	33,5	24,3	15,4

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **15**

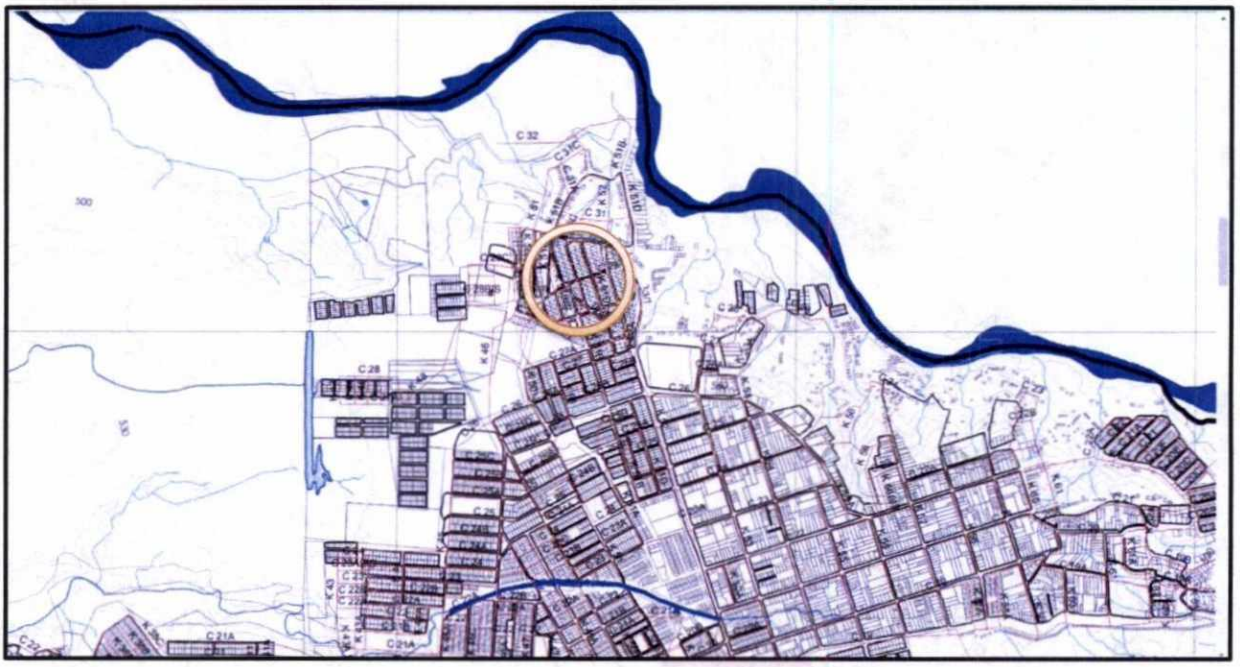
Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 98% = **26**

ANEXOS

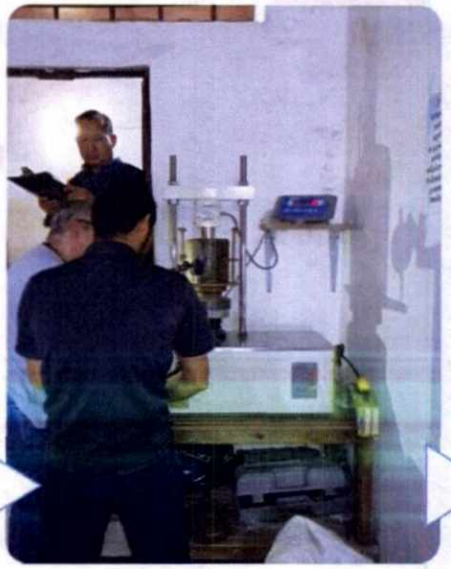
ENSAYOS DE LABORATORIO

17. EXPLORACION No.12

TRAMO 12: Calle 24 entre carreras 55 y 57 Barrio Barreiro



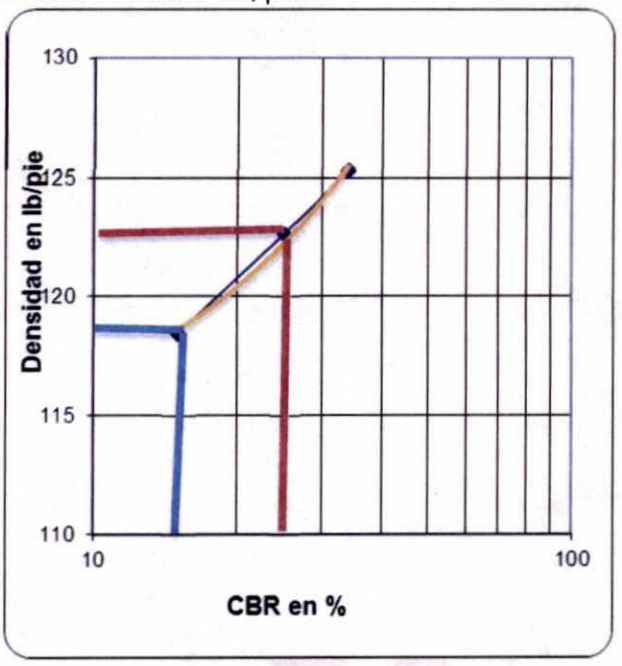


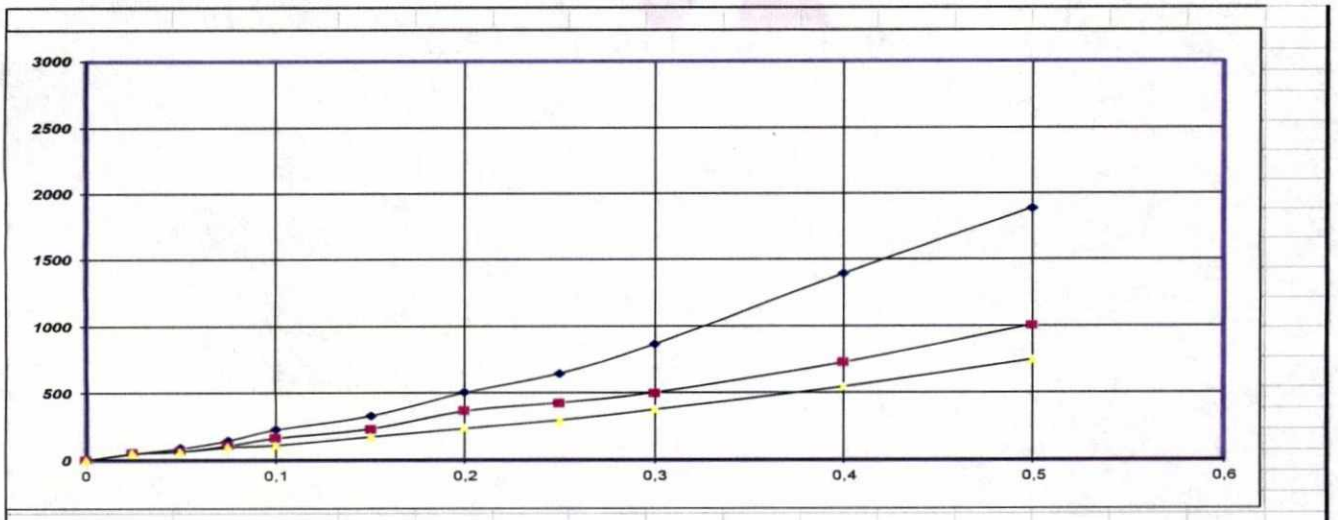




Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 115.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	22,5	16,1	10,8
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	33,5	24,3	15,4

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **15**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 98% = **26**

ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

21. LIMITACIONES

Las actividades realizadas en el presente informe, son autorizadas por el supervisor Ingeniero GERARDO GONZALEZ, en desarrollo del contrato vigente de prestación de servicio, mediante la modalidad de monto agotable.-

Att,

DIEGO FERNANDO OTERO TELLEZ
Ing. Geotecnista – MP 25202149569 CND

MARIO ALDANA MENDOZA
Representante Legal

AM	SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S Nit. 900.983.962-2	2019

Neiva, 31 de julio de 2019

Ingeniero
GERARDO ALBERTO CONZALEZ CHARRY
Ciudad

REFERENCIA: Entrega Resultados Actividades realizadas

Cordial Saludo,

Me permito dejar la presente como constancia de la entrega de los resultados de los ensayos realizados en la vigencia desde el 30 de Junio de 2019 a 31 de Julio de 2019, para dar cumplimiento a la obligación del contrato de suministro de servicios 755 de 2019 cuyo objeto es: "Servicio de Laboratorio Especializado para ensayos de suelos, materiales, concretos, mezcla asfáltica y diseños de mezclas y pavimentos, a precios unitarios y monto agotable." Se entrega el informe del método para la obtención y ensayo de núcleos extraídos y vigas de concreto aserradas realizadas en la piscina del parque de las tres cruces del municipio de Neiva-Huila.

Muchas gracias por su atención brindada.

MARIO ALDANA MENDOZA
REPRESENTANTE LEGAL
CC. 11.305.680

ANEXO: 1 Informe geotécnico.

Calle 12 Nº 8b – 47 Chapinero
Correo electrónico: analisismaterialesam@gmail.com
Tel.8653419 Cel. 3142153625-3132118162
Neiva – Huila.

	FORMATO	VIGENTE	25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSION	2
	COMPRESIÓN SIMPLE - NUCLEOS DE CONCRETO	PAGINA	1

P/O/A: Ensayos de laboratorio para las areas de piscina

CLIENTE Alcaldia Municipal de Neiva - Secretaria de Planeación

ABCISA: Parque mirador del sur comuna 6

FECHA: Julio - 16 - 2019

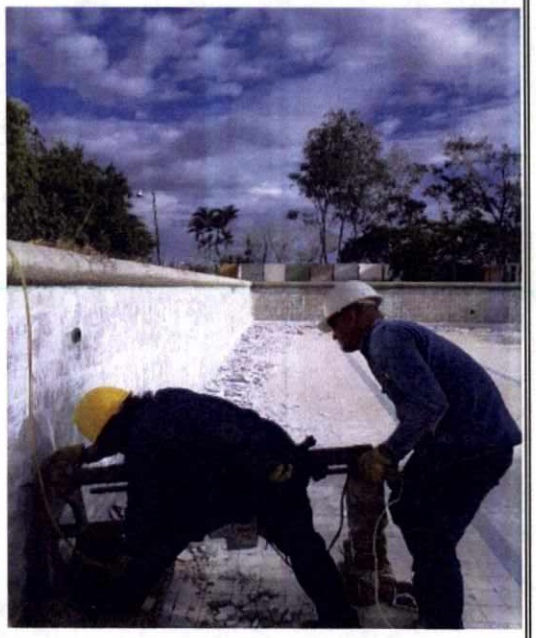
ENSAYO: I.NV.E 418-07



PISCINA GRANDE PARED OCCIDENTE



PISCINA GRANDE PARED NORTE



PISCINA GRANDE PARED ORIENTE

	FORMATO	VIGENTE	25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSION	2
	COMPRESIÓN SIMPLE - NUCLEOS DE CONCRETO	PAGINA	1

P/O/A: Ensayos de laboratorio para las areas de piscina

CLIENTE Alcaldia Municipal de Neiva - Secretaria de Planeación

ABCISA: Parque mirador del sur comuna 6

FECHA: Julio - 16 - 2019

ENSAYO: I.NV.E 418-07



PISCINA PEQUEÑA



GOREFERENCIACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS

	FORMATO	VIGENTE	25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSION	2
	COMPRESIÓN SIMPLE - NUCLEOS DE CONCRETO	PAGINA	1

P/O/A: Ensayos de laboratorio para las areas de piscina

CLIENTE Alcaldia Municipal de Neiva - Secretaria de Planeación

ABCISA: Parque mirador del sur comuna 6

FECHA: Julio - 16 - 2019

ENSAYO: I.NV.E 418-07

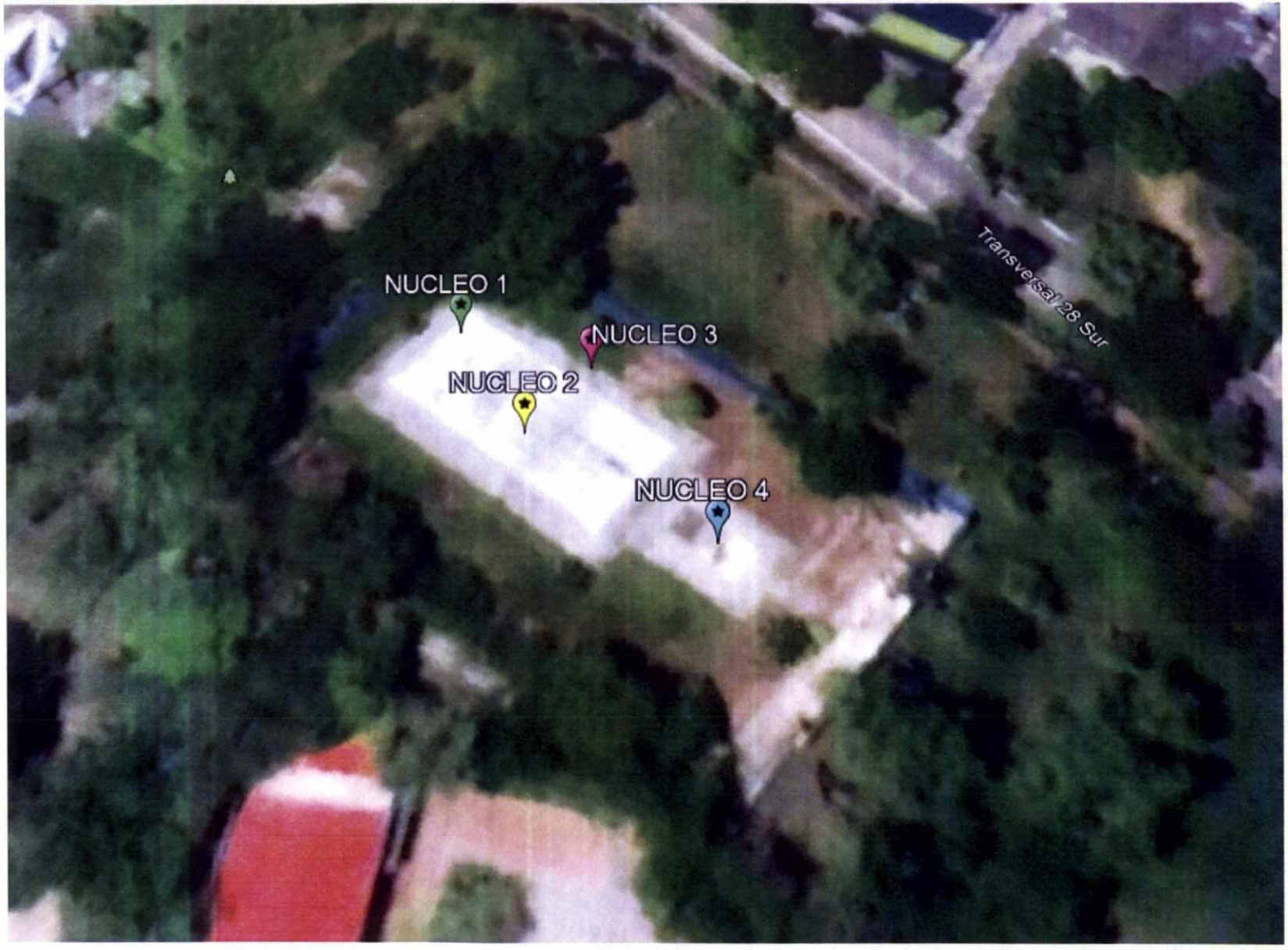


PISCINA PEQUEÑA



GEOREFERENCIACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS


Calle 16 Sur
Calle 16a Sur
Carrera 26
Carrera 28
Calle 17 Sur
Calle 18 Sur
NUCLEO 1
NUCLEO 2
NUCLEO 3
NUCLEO 4
Transversal 28 Sur
© 2018 Google
Image © 2019 Maxar Technologies


NUCLEO 1
NUCLEO 3
NUCLEO 2
NUCLEO 4
Transversal 28 Sur

AM	SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S Nit. 900.983.962-2	2019

Neiva, 31 de Agosto de 2019

Ingeniero
GERARDO ALBERTO CONZALEZ CHARRY
Ciudad

REFERENCIA: Entrega Resultados Actividades realizadas

Cordial Saludo,

Me permito dejar la presente como constancia de la entrega de los resultados de los ensayos realizados en la vigencia desde el 31 de Julio de 2019 a 31 de Agosto de 2019, para dar cumplimiento a la obligación del contrato de suministro de servicios 755 de 2019 cuyo objeto es: "Servicio de Laboratorio Especializado para ensayos de suelos, materiales, concretos, mezcla asfáltica y diseños de mezclas y pavimentos, a precios unitarios y monto agotable." Se entrega el informe geotécnico de: vías varias del municipio de Neiva (sobre la calle 8, carrera 2° - calle 1 - avenida circunvalación) del municipio de Neiva-Huila.

Muchas gracias por su atención brindada.

P.P.
MARIO ALDANA MENDOZA
REPRESENTANTE LEGAL
CC. 11.305.680

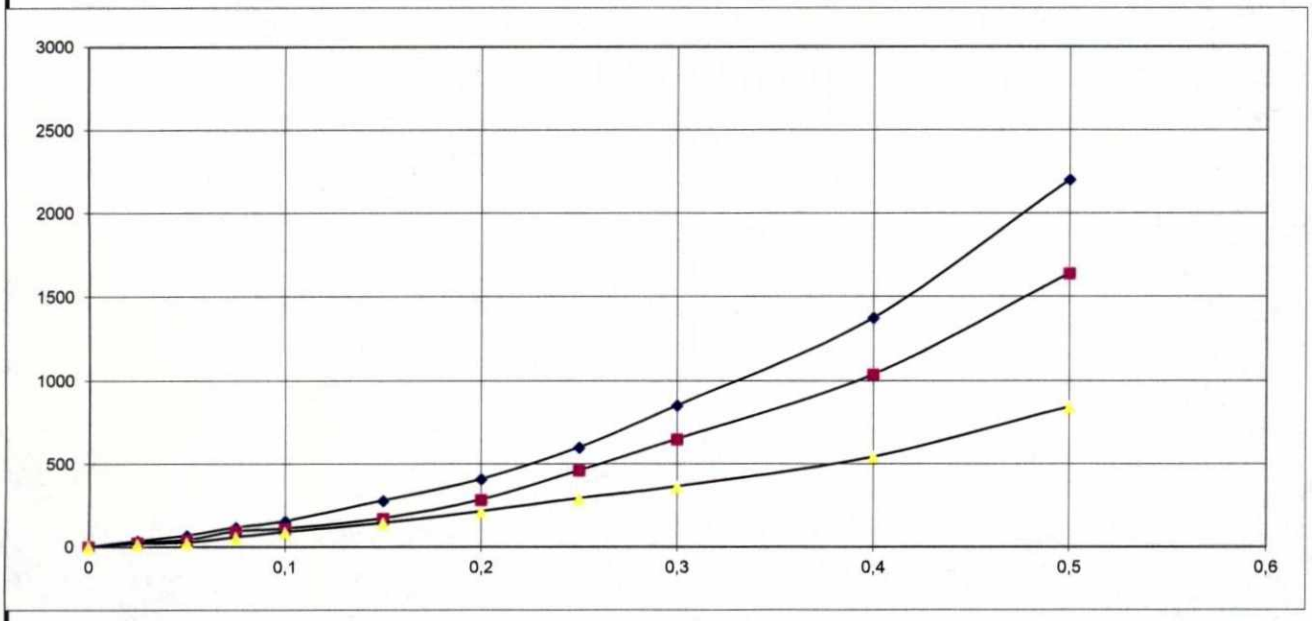
ANEXO: 1 Informe geotécnico.

Calle 12 Nº 8b – 47 Chapinero
Correo electrónico: analisismaterialesam@gmail.com
Tel.8653419 Cel. 3142153625-3132118162
Neiva – Huila.

	FORMATO	FECHA	02/10/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	1
	ENSAYO DE C.B.R	PÁGINA	1

Fuente:	BARRIO LOS MARTIRES	**ias**	No.1.
Muestra:	Material Natural - Apique No.1 -	**Carretera:**	Calle 8a - Intersecion Carrera 2a
Descripción:	Arenas limo-arcillosas de color habano	**Fecha**	Agosto - 8 - 2019
Observaciones:	Verificacion de CBR -		

MOLDE No		4			5			6					
No de golpes		55			26			12					
Días de inmersión		3			3			3					
Expansión (%)		0			0			0					
PENETRACION		**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect**	**Pres**	**CBR**
Pulgadas	**Tiempo (min)**		**Psi**	**%**		**psi**	**%**		**Psi**	**%**		**Psi**	**%**
0,025	00:30	50	35		36	25		28	20				
0.050	1:00	98	69		60	42		36	25				
0,075	1:30	168	118		134	94		84	59				
0,100	2:00	222	156	15,6	158	111	11,1	128	90	9,0			
0,150	0:00	398	279		244	171		206	145				
0,200	4:00	584	410	27,3	406	285	19,0	304	213	14,2			
0,250	5:00	858	602		658	462		418	293				
0,300	6:00	1.216	853		928	651		518	364				
0,400	8:00	1.960	1.375		1.480	1.039		776	545				
0,500	10:00	3.140	2.203		2.260	1.639		1.202	844				
HUMEDAD PENETRACION %		14,1			15,2			15,9					



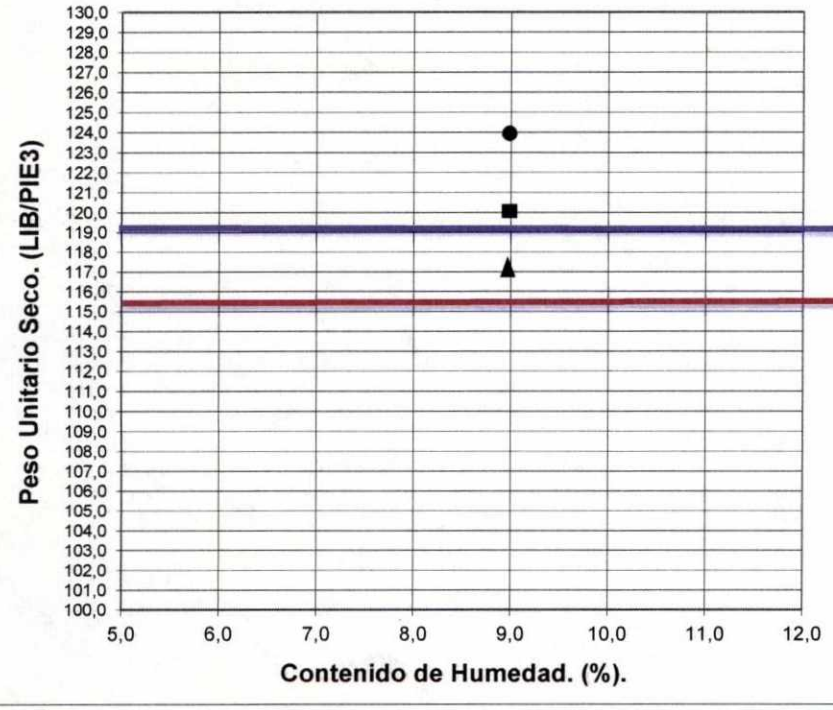
CBR a 0.1" = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.1"}}{1000}$ * 100% **CBR Corregido a 0,1" =** 15,6 11,1 9,0

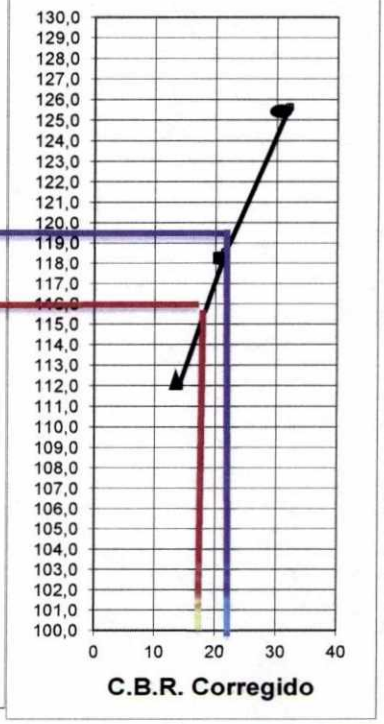
CBR a 0,2 = $\frac{\text{Carga Unitaria Leida a 0.2"}}{1500}$ *100% **CBR corregido a 0.2" =** 27,3 19,0 14,2

	FORMATO	FECHA	02/10/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	1
	ENSAYO DE C.B.R	PÁGINA	1

Fuente:	BARRIO LOS MARTIRES	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Terreno Natural - Apique No.1-	**Carretera:**	CALLE 8a - Intersecion - Carrera 2a
Descripción:	Arenas limo-arcillosas de color gris-	**Fecha**	Agosto - 6 - 2019
Observaciones:	Verificacion de CBR		

MOLDE NUMERO	1	2	3		4	5	6
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56	56	56		55	26	12
VOLUMEN (CM3)					2.176	2.176	2.176
PESO MOLDE + MUESTRA COMPACTADA (g)					13.348	13.390	13.394
PESO MOLDE (gr)					8.499	8.818	9.067
PESO MUESTRA COMPACTADA (g)					4.849	4.572	4.327
DENSIDAD HUMEDAD (g /cm3)					2,228	2,101	1,989
RECIPIENTE NUMERO					1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDAD + RECIPIENTE (g)					113,9	128,7	165,9
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)					102,9	116,40	149,7
CONTENIDO DE HUMEDO (%)					10,7	10,6	10,8
PESO UNITARIO SECO (Kg / m3)					2,01	1,90	1,79
PESO UNITARIO SECO . (Lbs / Pies3).					125,6	118,5	112,0
Densidad de Campo (lbs/pie 3)	116,4						





CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	10,0
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	125,9
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	2,544
C.B.R. CORREGIDO / 93%.	18%
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	22%

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

ESTUDIO GEOTECNICO PARA CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN - CARRERA 28 No. 14-01 SUR- BARRIO - TIMANCO - MUNICIPIO DE NEIVA - HUILA

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

CONTRATANTE: ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE NEIVA



ELABORÓ: LABORATORIO DE SUELOS - SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S.

SEPTIEMBRE - 2019

Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
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. GEOMORFOLOGÍA 5

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6

5.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL 6

6. EVALUACIÓN DE RIESGO 6

7. FORMACIÓN GEOLÓGICA 7

7.1 GEOLOGÍA DE LA REGIÓN 8

7.2 GEOLOGÍA DEL PROYECTO 8

8. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO 8

8.1 VALORES PGA: 9

8.2. VALORES Ss: 10

8.3 VALORES S1 11

8.4 VALORES DE FACTOR SITIO F PGA 12

8.5 VALORES DEL FACTOR DE SITIO Fa 12

8.6 VALORES DEL FACTOR DE SITIO Fv 13

8.1 PERFIL DEL SUELO 13

9. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS 15

a) SEGÚN LAS TABLAS DE CLASIFICACION AASHO 15

10. COMPORTAMIENTO CON RESPECTO AL SOMETIMIENTO DE CARGAS 20

11. RESUMEN ..... **¡Error! Marcador no definido.**

12. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA 21
13. NIVEL FREÁTICO 21
14. EQUIPAMIENTO 21
15. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO 21
16. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO. 22
17. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI 23
Define valores en función de Nspt para suelos mixtos. 23
18. ASENTAMIENTOS 24
19. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 24
20. SUELOS COMPETENTES COMO DE CONTACTO 24
21. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN 25
22. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO 25
23. EMPUJE DE TIERRA 27
24. PESO PROPIO pp. 27
25. CENTRO DE GRAVEDAD 27
26. PESO DEL RELLENO Wr 27
27. COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO Ka: 27
28. EMPUJE ACTIVO DE LA TIERRA 28
29 RECOMENDACIONES 28
30. CONCLUSIÓN 28
31. OBSERVACIÓN 28
32. LIMITACIONES 29

1. INTRODUCCIÓN

La ADMINISTRACION MUNICIPAL, en desarrollo del **CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS N° 0755 de 2019** ordena el Estudio de suelos para la construcción de muro de contención, 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.

El estudio de suelos comprende la exploración geotécnica con equipo mecánico, los respectivos registros estratigráficos, toma de muestras alteradas para su caracterización tanto física como mecánica, la ejecución continúa de la Prueba de Penetración Standard, ensayos de laboratorio, cálculos y análisis geotécnicos.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo previamente concertado se refiere la caracterización de los suelos explorados para fines de evaluación de comportamiento físico y mecánico en los diferentes estratos encontrados durante la etapa de exploración.

Con base en los resultados de laboratorio efectuados a las muestras alteradas se definen parámetros de estabilidad y comportamiento de los suelos, útiles para la etapa de reconocimiento del proyecto.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El proyecto general contempla el estudio Geotécnico para la construcción de un muro de contención, localizado en la Carrera 28 No. 14 Sur – 01, Barrio Timanco - Municipio de Neiva – Huila, el alcance del estudio es determinar las características geomecánicas de la zona del proyecto y el comportamiento físico de los materiales recuperados, parámetros requeridos para la etapa de diseño.

4. GEOMORFOLOGÍA

Las características topográficas en donde se va a cimentar el muro se destaca por presentar una formación topográfica plana, libre de afectaciones de laderas o taludes cercanos, situación que garantiza que el proyecto se pueda realizar sin la necesidad de requerimientos especiales.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el sector sur del perímetro Urbano del Municipio de Neiva, Departamento del Huila.

5.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL

Los trabajos de campo se geo-referenciaron con navegador de mano en sistema Magna Sirgas con coordenadas origen Bogotá.

COORDENADAS	
Sondeo No. 1	
E	N
00867449	00814117
Altura	481

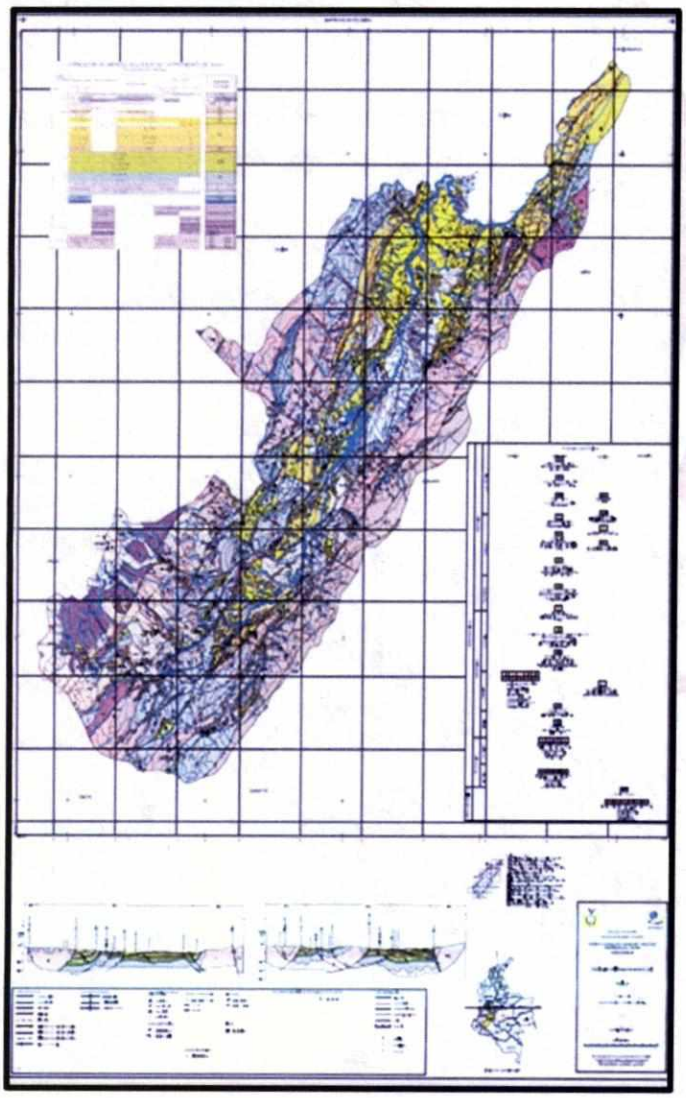
6. EVALUACIÓN DE RIESGO

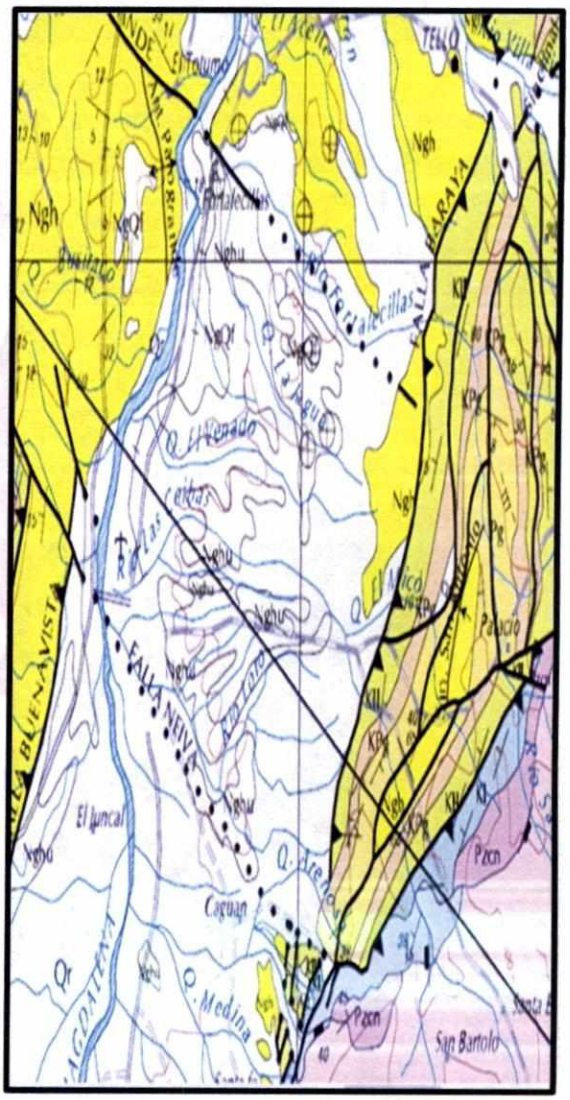


Geomorfológicamente la zona del proyecto califica, como AMENAZA ALTA, por remoción, aguas escorrentías y tráfico vehicular.-

7. FORMACIÓN GEOLÓGICA

La zona del proyecto está localizada en el Municipio de Neiva - Departamento del Huila, y su formación geológica corresponde de acuerdo a la identificación del INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI a las afectaciones producidas por la formación conocida como la del VALLE SUPERIOR DEL MAGDALENA.





7.1 GEOLOGÍA DE LA REGIÓN

A través del análisis de la bibliografía consultada, se caracterizó los materiales del sub-suelo en base de las propiedades geotécnicas de las unidades geológicas, que forman parte de la zona del proyecto. Esta caracterización dio lugar a la descripción de las diferentes capas geológicas que participan en el sector, estas sub-zonas son:

Rocas Sedimentarias Cretaceas conformadas por intercalaciones de areniscas, lodolitas, en donde no se presentan fallamientos y las características geológicas son las mejores de la ciudad. Zonas de susceptibilidad baja.

Coluviones que son depósitos recientes de talud producto de la meteorización y transporte de materiales de las partes altas de las laderas. Rocas Sedimentarias Conglomeraticas. Corresponde a arenas tobaceas y limos de color gris.

7.2 GEOLOGÍA DEL PROYECTO

De la revisión bibliográfica, la geología de superficie de proyectos cercanos y los perfiles estratigráficos obtenidos en los sondeos realizados se deduce que el sustrato de fundación del proyecto pertenece a la unidad de depósito Aluvio-torrenciales (Qab). El deposito cuaternario está constituido en el lugar por sedimentos tamaño arena, típicamente limosos poco o nada arcillosa, de color pardas a café, con vetas amarillas y habanas producto de la meteorización de los minerales arcillosos de su matriz fina.



8. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO

- ✓ Es determinada mediante las solicitudes establecidas en la Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP-14

— **Procedimiento General** — El Procedimiento General debe usar el coeficiente de Aceleración Pico del Terreno *PGA* y los coeficientes de periodo corto y periodo largo (Ss y S1 *respectivamente*) para calcular el espectro como se especifica en 3.10.4. Debe determinarse los valores de *PGA*, *Ss* y *S1* de las Figuras 3.10.2.1-1 a 3.10.2.1-3 según corresponda, o de los valores, o mapas, especiales aprobados por la entidad contratante del diseño y construcción.

8.1 VALORES PGA:

Aceleración pico horizontal del terreno **(PGA)**

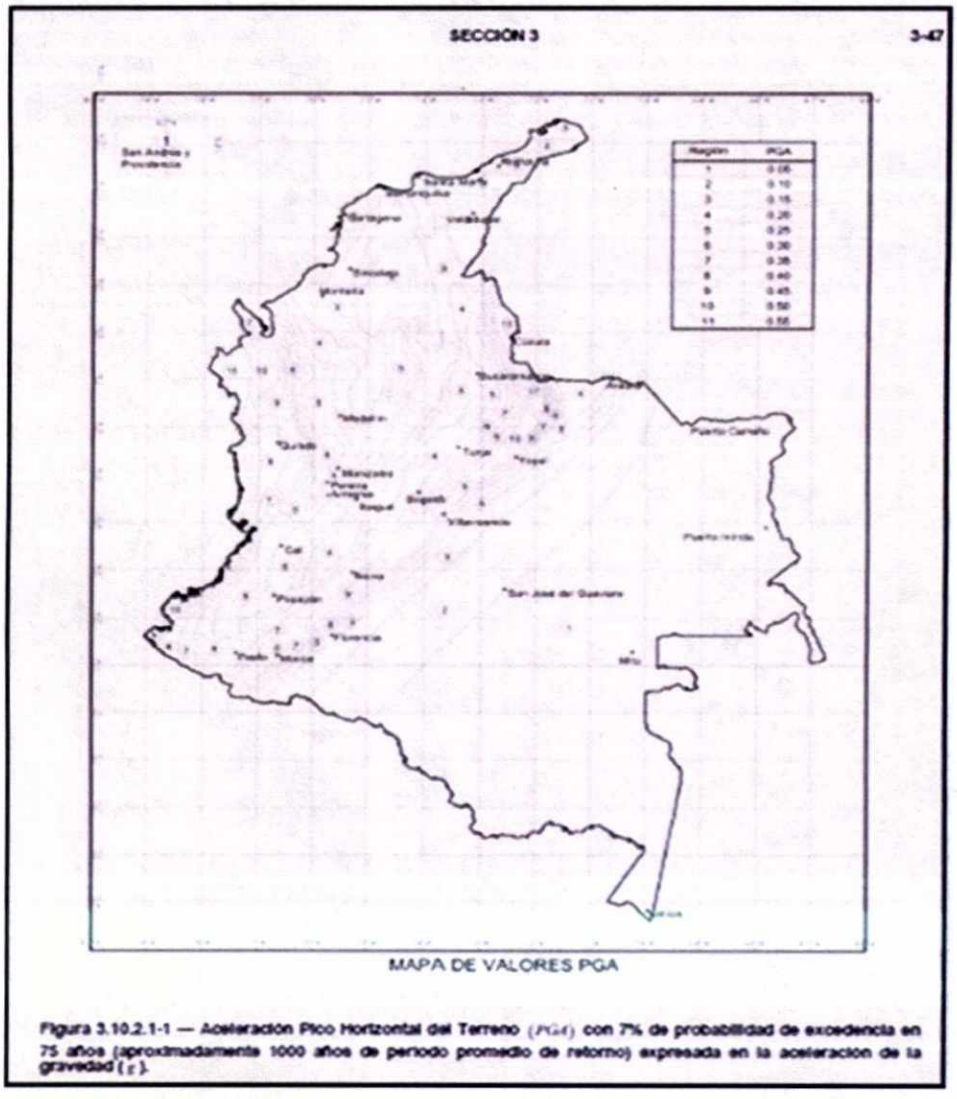
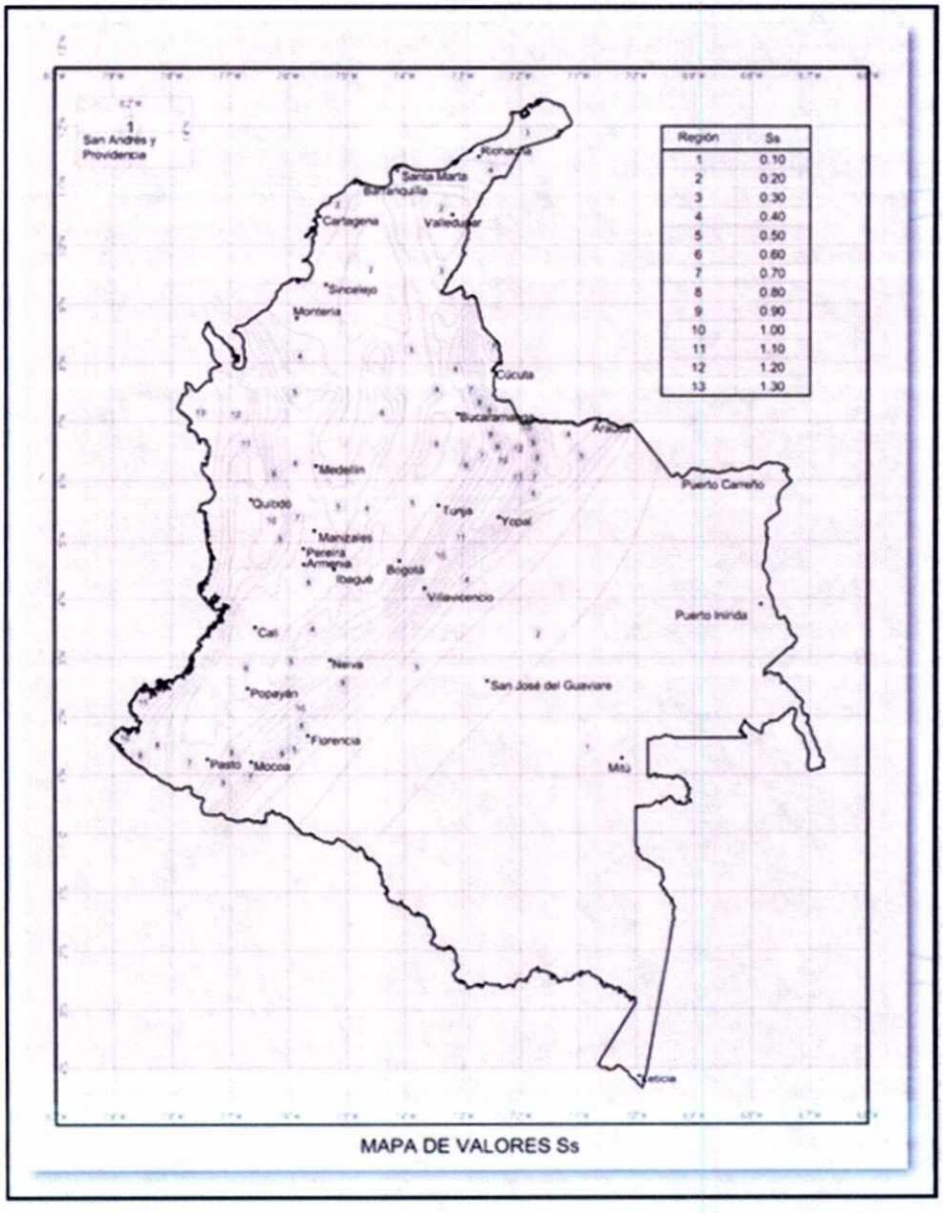


Figura 3.10.2.1-1 — Aceleración Pico Horizontal del Terreno (*PGA*) con 7% de probabilidad de excedencia en 75 años (aproximadamente 1000 años de periodo promedio de retorno) expresada en la aceleración de la gravedad (*g*).

Neiva– Región 7 – PGA 0.35

8.2. VALORES Ss:

Coeficiente de aceleración Espectral Horizontal para un periodo de vibración de 0.2 segundos **Ss**



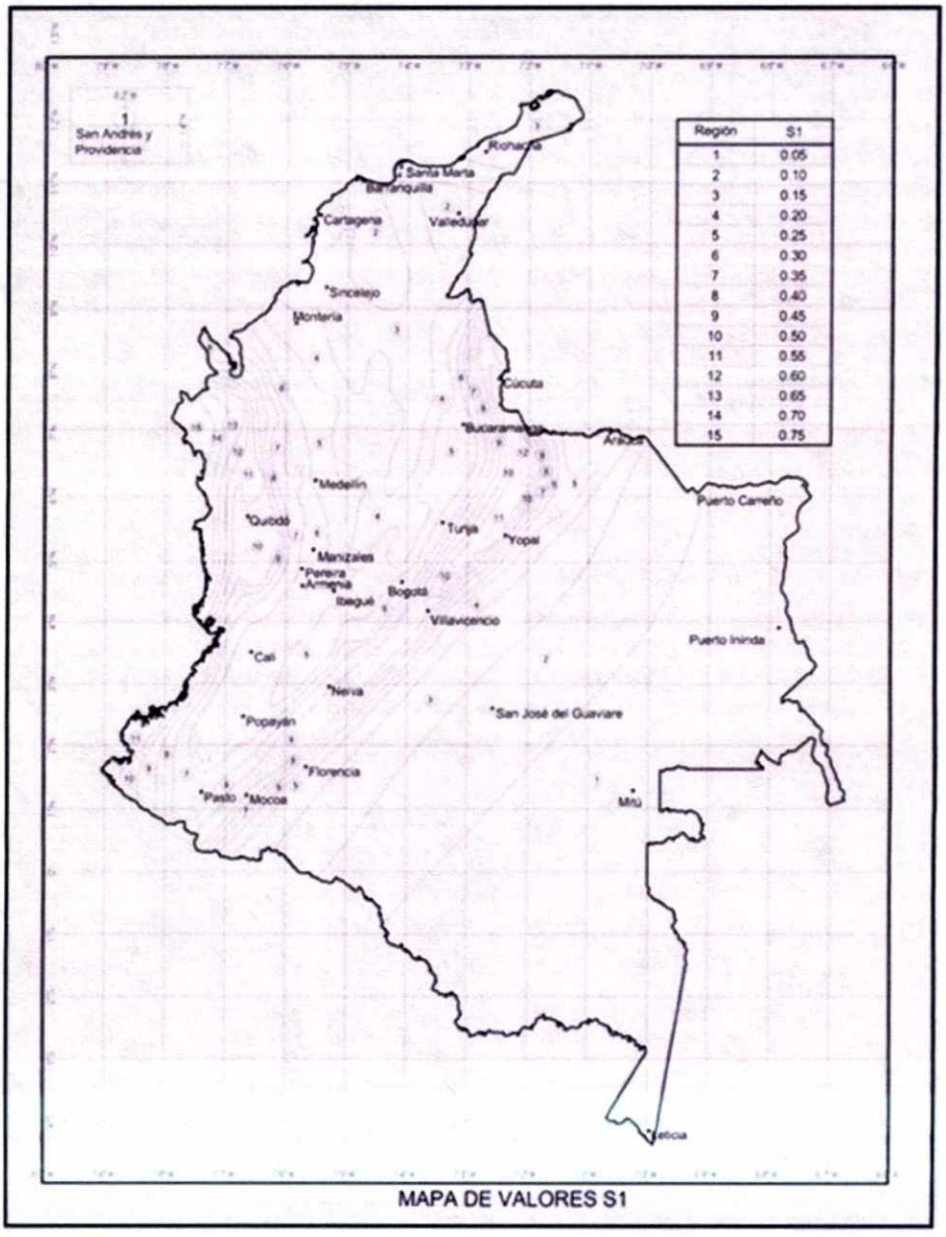
Región	Sa
1	0.10
2	0.20
3	0.30
4	0.40
5	0.50
6	0.60
7	0.70
8	0.80
9	0.90
10	1.00
11	1.10
12	1.20
13	1.30

MAPA DE VALORES Ss

Neiva = Región 8 – Ss 0.80

8.3 VALORES S1

Coeficiente de aceleración Espectral Horizontal para un periodo de vibración de 0.1 segundos **S1**



MAPA DE VALORES S1

Neiva = Región 8 = S1 0.40

8.4 VALORES DE FACTOR SITIO F PGA

Tabla 3.10.3.2-1 — Valores del factor de Sitio, F_{PGA}, en el periodo de vibración cero del Espectro de Aceleraciones

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos (Véase la Nota 1)				
	$PGA \leq 0.1$	$PGA = 0.2$	$PGA = 0.3$	$PGA = 0.4$	$PGA \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2

Notas:
1. Se debe usar una interpolación lineal para valores intermedios de PGA
2. Para el perfil tipo F debe realizarse un estudio de sitio particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda.

Valor de **F pga**, para región **7 –** con **PGA = 0.35** y tipo de suelo **D = 1.2**

8.5 VALORES DEL FACTOR DE SITIO Fa

Tabla 3.10.3.2-2 — Valores del factor de Sitio, F_a, en el intervalo de periodos de vibración cortos del Espectro de Aceleraciones

Tipo de Perfil	Coeficiente de aceleración espectral para periodo de vibración de 0.2s (Véase la Nota 1)				
	$S_S \leq 0.25$	$S_S = 0.50$	$S_S = 0.75$	$S_S = 1.00$	$S_S \geq 1.25$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2

Notas:
1. Se debe usar una interpolación lineal para valores intermedios de S_S
2. Para el perfil tipo F debe realizarse un estudio de sitio particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda.

Valor de Fa para región **8 –** con valor de **Ss 80**, para suelo tipo **D = 1.2**

8.6 VALORES DEL FACTOR DE SITIO Fv

Tabla 3.10.3.2-3 — Valores del factor de Sitio, F_v, en el intervalo de periodos de vibración largos del Espectro de Aceleraciones

Tipo de Perfil	Coeficiente de aceleración espectral para periodo de vibración de 1.0s (Véase la Nota 1)				
	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 \geq 0.50$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2	véase nota 2

Notas:
1. Se debe usar una interpolación lineal para valores intermedios de S_1
2. Para el perfil tipo F debe realizarse un estudio de sitio particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda.

Valor de **Fv**, para región **8** con **S1** de **0.40** y suelo tipo **D = 1.6**

DETALLE	SIMBOLO	LOCALIZACION	REGION	VALOR
Aceleración pico horizontal del terreno	**PGA**	Neiva	**7**	**0.35**
Coeficiente de aceleración Espectral Horizontal para un periodo de vibración de 0.2 segundos **Ss**	**Ss**	Neiva	**8**	**0.80**
Coeficiente de aceleración Espectral Horizontal para un periodo de vibración de 0.1 segundos	**S1**	Neiva	**8**	**0.40**
Valor de factor de sitio	**Fpga**	PGA 0.35	**7**	**1.2**
Coeficiente de aceleración espectral, para periodo de 0.2 s.	**Fa**	Suelo D	**Ss 0.80**	**1.2**
Coeficiente de aceleración espectral para periodo de vibración de 1.0 s	**Fv**	Suelo D	**S1 0.40**	**1.6**

8.1 PERFIL DEL SUELO

Son identificados de acuerdo al perfil del suelo, tomado de la tabla A.2.4-1 del Título A de las Normas Sismo Resistente "Clasificación de los perfiles del suelo"

Tipo de Perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{V}s > 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s $\overline{V}s > 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante o	760 m/s $\overline{V}s > 360$ m/s
	Perfiles de suelos muy densos o rocas blandas, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\tilde{N} \geq 50.0$ SU ≥ 100 kpa(=1.0 kg/cm^2)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante o	360 m/s $\overline{V}s > 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	100 kpa(=1.0 kgf/cm2)> su ≥50 kpa(=0.5 kgf/cm2)
E	Perfiles que cumplan el criterio de velocidad de la onda de cortante o	180 m/s $\overline{V}s$
	Perfiles que tiene un espesor total H mayor a 3 metros en arcillas blandas.-	IP > 20 W ≥ 40 % 50 kpa (=0.5 kg/cm2) > su

Valores de N de Campo – Sondeo No.1

Profundidad	N de Campo			N	N 60	Vs
	6"	6"	6"			
0.00 – 0.50	12	9	9	18	11,8	182,0
0.50 - 1.00	8	11	12	23	15,1	197,5
1.00 - 1.50	12	10	14	24	15,8	200,3
1.50 - 2.00	13	15	18	33	21,7	222,8
2.00 - 2.50	16	18	20	38	24,9	233,5
2.50 - 3.00	18	22	25	47	30,8	250,6
3.00 - 3.50	21	23	28	51	33,5	257,5
3.50 - 4.00	24	26	31	57	37,4	267,2
4.00 - 4.50	26	28	32	60	39,4	271,8
4.50 - 5.00	28	30	36	66	43,3	280,6
5.00 - 5.50	30	31	38	69	45,3	284,8
5.50 - 6.00	29	32	42	74	48,6	291,5

A.2.4.3.1 — ***Velocidad media de la onda de cortante*** — La velocidad media de la onda de cortante se obtiene por medio de:

$$\bar{v}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{v_{si}}} \qquad \text{(A.2.4-1)}$$

donde:

v_{si} = velocidad media de la onda de cortante del suelo del estrato i , medida en campo, en m/s

d_i = espesor del estrato i , localizado dentro de los 30 m superiores del perfil

$$V_s = \frac{\sum_{i=0}^{n} di}{\sum_{i=0}^{n} \frac{di}{vsi}} = \frac{6}{0{,}02545641} = 239.426 \text{ m/s}$$

Tabla A.2.2.4

Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles del suelo tipos C, D o E

Tipo de Perfil	$\bar{v}s$	Ñ o Ñch	Su
C	Entre 360 y 760 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 kpa(=1 klf/cm²)
D	Entre 180 y 360 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 kpa(0.5 a 1.0 klf/cm²)
E	Menor a 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 kpa(0.5 klf/cm²)

PERFIL DEL SUELO DEL PROYECTO= **D**

9. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS

a) SEGÚN LAS TABLAS DE CLASIFICACION AASHO

Mediante tabla de clasificación AASHO, según las características físicas y plásticas de las muestras analizadas, podemos determinar su comportamiento como terrenos de fundación, parámetros que nos permite ir determinando el modelo de cimentación acorde para el proyecto, como superficial o profundo, según resultados:

CLASIFICACIÓN

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad 0,00 - 1,00	
% Que Pasa la Malla N° 200		36,80	Muestra:	M - 1		
% Que Pasa la Malla N° 40		67,40	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		90,00	a =	1,80	IG =	2,00
Límite Líquido	LL =	39,00 %	b =	21,80		
Límite Plástico	LP =	22,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	17,00 %	d =	7,00		
Tipo de Suelo :	Material Limo Arcilloso					
Clasificación de Suelos :	A - 1					
Suelo :	**nple A - 1 (2)**					
Tipo de Material :	Fragmentos de Piedra Grava y Arena					
Terreno de Fundación :	Excelente a Bueno					

CLASIFICACIÓN

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad 1,00 - 2,00	
% Que Pasa la Malla N° 200		68,60	Muestra:	M - 2		
% Que Pasa la Malla N° 40		85,30	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 4		97,00	a =	33,60	IG =	17,00
Límite Líquido	LL =	57,00 %	b =	40,00		
Límite Plástico	LP =	30,00 %	c =	17,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	27,00 %	d =	17,00		
Tipo de Suelo :	Material Limo Arcilloso					
Clasificación de Suelos :	A - 7					
Suelo :	**A - 7 - 6 (17)**					
Tipode Material :	Suelo Arcilloso					
Terreno de Fundación :	Regular a Malo					

CLASIFICACIÓN

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad 2,00 - 3,00	
% Que Pasa la Malla N° 200		21,80	Muestra:	M - 3		
% Que Pasa la Malla N° 40		32,40	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 4		58,40	a =	0,00	IG =	2,00
Límite Líquido	LL =	58,00 %	b =	6,80		
Límite Plástico	LP =	32,00 %	c =	18,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	26,00 %	d =	16,00		
Tipo de Suelo :	Material Granular					
Clasificación de Suelos :	A - 1					
Suelo :	**A - 1 - a (2)**					
Tipo de Material :	Fragmentos de Piedra Grava y Arena					
Terreno de Fundación :	Excelente a Bueno					

CLASIFICACIÓN

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad	3,00 - 4,50
% Que Pasa la Malla N° 200		16,20	Muestra:	M - 4		
% Que Pasa la Malla N° 40		59,30	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		92,10	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	0,00 %	b =	1,20		
Límite Plástico	LP =	0,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	0,00 %	d =	0,00		
Tipo de Suelo :	Material Granular					
Clasificación de Suelos :	A - 1					
Suelo :	A - 1 - a (0)					
Tipode Material :	Fragmentos de Piedra Grava y Arena					
Terreno de Fundación :	Excelente a Bueno					

CLASIFICACIÓN

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad	4,50 - 6,00
% Que Pasa la Malla N° 200		17,70	Muestra:	M - 5		
% Que Pasa la Malla N° 40		54,20	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		90,20	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	0,00 %	b =	2,70		
Límite Plástico	LP =	0,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	0,00 %	d =	0,00		
Tipo de Suelo :	Material Granular					
Clasificación de Suelos :	A - 1					
Suelo :	A - 1 - a (0)					
Tipode Material :	Fragmentos de Piedra Grava y Arena					
Terreno de Fundación :	Excelente a Bueno					

Las cartas de clasificación adjuntas, nos identifican las características de los suelos en cuanto a su Índice de Grupo, como además califican sus características como Terrenos de Fundación.

Las muestras analizadas nos identifican suelos que como terrenos de fundación califican de **excelentes a Buenos.-**

a) CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS SEGÚN LA TABLA DE CLASIFICACION USCS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S					
Ubicación :	S - 1	Potencia :	0,00 - 1,00		
Estrato :	E - 1				
% Que Pasa la Malla N° 200		36,80			
% Que Pasa la Malla N° 4		94,30			
Límite Líquido	LL =	39 %	D60 =	Cu =	#¡DIV/0!
Límite Plástico	LP =	22 %	D30 =	Cc =	#¡DIV/0!
Indice de Plasticidad	IP =	17,00 %	D10 =	#¡DIV/0!	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :		Suelo Grueso			
		Arena			
Tipo de Simbología :		Simbología Normal			
Tipo de Suelo :		SM , SC			
Suelo :		SC		Inorgánico	
Caractrísticas del Suelo :		SC	Son limos de alta plasticidad, con límite líquido mayor a 50 %, y se caracterizan por ser muy compresibles.		

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S					
Ubicación :	S - 1	Potencia :	1,00 - 2,00		
Estrato :	E - 2				
% Que Pasa la Malla N° 200		68,60			
		100,00			
Límite Líquido	LL =	57 %			
Límite Plástico	LP =	30 %			
Indice de Plasticidad	IP =	27,00 %			
Tipo de Suelo Según su Granulometría :		Suelo Fino			
		Alta Plasticidad			
Tipo de Simbología :		Simbología Normal			
Tipo de Suelo :		CH , MH , OH			
Suelo :		MH,OH	Indicar Tipo de Suelo :	Inorgánico	
Caractrísticas del Suelo :		MH	Son limos de alta plasticidad, con límite líquido mayor a 50 %, y se caracterizan por ser muy compresibles.		

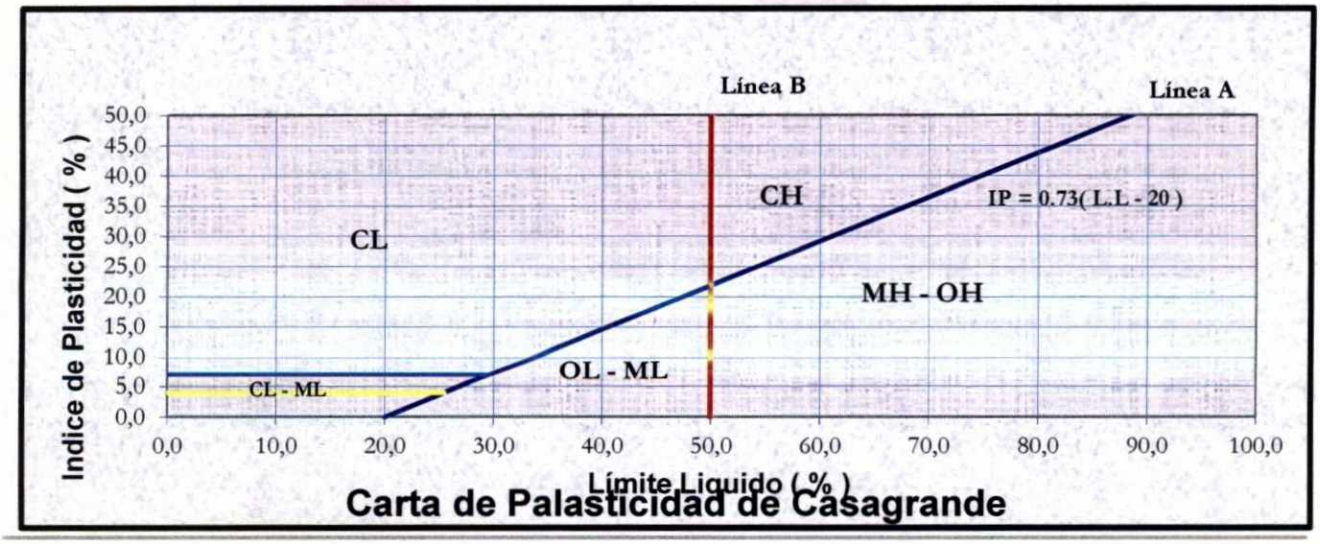
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S					
Ubicación :	S - 1	Potencia :	2,00 - 3,00		
Estrato :	E - 3				
% Que Pasa la Malla N° 200		21,80			
% Que Pasa la Malla N° 4		78,80			
Límite Líquido	LL =	58 %	D60 =	Cu =	#¡DIV/0!
Límite Plástico	LP =	26 %	D30 =	Cc =	#¡DIV/0!
Indice de Plasticidad	IP =	32,00 %	D10 =	#¡DIV/0!	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :		Suelo Grueso			
		Arena			
Tipo de Simbología :		Simbología Normal			
Tipo de Suelo :		SM , SC			
Suelo :		SC		Inorgánico	
Caractrísticas del Suelo :		SC	Son limos de alta plasticidad, con límite líquido mayor a 50 %, y se caracterizan por ser muy compresibles.		

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	S - 1	Potencia :	3,00 - 4,50		
Estrato :	E - 4				
% Que Pasa la Malla N° 200		16,20			
% Que Pasa la Malla N° 4		98,30			
Límite Líquido	LL =	0 %	D60 =	Cu =	#¡DIV/0!
Límite Plástico	LP =	0 %	D30 =	Cc =	#¡DIV/0!
Indice de Plasticidad	IP =	0,00 %	D10 =	#¡DIV/0!	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :		Suelo Grueso			
		Arena			
Tipo de Simbología :		Simbología Normal			
Tipo de Suelo :		SM , SC			
Suelo :		SC		Inorgánico	
Caractrísticas del Suelo :		SC	Son limos de alta plasticidad, con límite líquido mayor a 50 %, y se caracterizan por ser muy compresibles.		

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	S - 1	Potencia :	4,50 - 6,00		
Estrato :	E - 5				
% Que Pasa la Malla N° 200		17,70			
% Que Pasa la Malla N° 4		97,00			
Límite Líquido	LL =	0 %	D60 =	Cu =	#¡DIV/0!
Límite Plástico	LP =	0 %	D30 =	Cc =	#¡DIV/0!
Indice de Plasticidad	IP =	0,00 %	D10 =	#¡DIV/0!	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :		Suelo Grueso			
		Arena			
Tipo de Simbología :		Simbología Normal			
Tipo de Suelo :		SM , SC			
Suelo :		SC		Inorgánico	
Caractrísticas del Suelo :		SC	Son limos de alta plasticidad, con límite líquido mayor a 50 %, y se caracterizan por ser muy compresibles.		

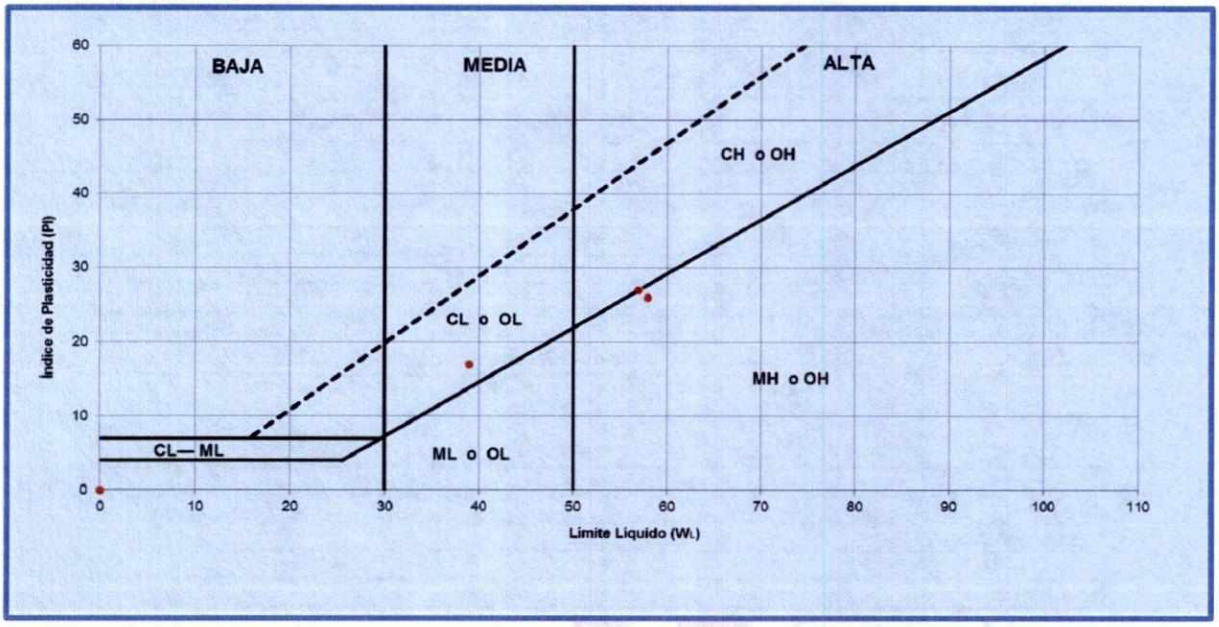


Carta de Palasticidad de Casagrande

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

10. COMPORTAMIENTO CON RESPECTO AL SOMETIMIENTO DE CARGAS

- ✓ **COMPRESIBILIDAD**



De acuerdo a la carta de clasificación, podemos determinar la compresibilidad de los suelos:

La compresibilidad es el grado en que una masa de suelo disminuye su volumen bajo el efecto de una carga, es mínima en suelos de textura gruesa, aumenta a medida que crece la proporción de partículas pequeñas y llega al máximo en suelos de grano fino, que contiene materia orgánica.
Sus comportamientos típicos son:

Suelos de Grano Fino que contiene por lo menos el 50% de limos + arcillas, puede clasificarse en tres grados de comprensibilidad de acuerdo a su valor de Limite Liquido. Estas clases son las siguientes:

- ✓ Compresibilidad baja: Limite Liquido Inferior a 30
- ✓ Compresibilidad media: Limite Liquido entre 30/50
- ✓ Compresibilidad Alta: Limite Liquido superior a 50

De acuerdo a los valores graficados en la tabla de clasificación anexa, los suelos de la zona del proyecto predominan en la categoría de compresibilidad **baja a media**

lo que permite estimar suelos poco o nada susceptibles a cambios volumétricos por efecto de sometimiento a cargas.-

11. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

La exploración Geotécnica se inicia a partir de la ejecución de los sondeos, los cuales en cuanto a número se realiza cumpliendo las solicitudes de la entidad contratante, para lo cual se ejecuta un (1.0) sondeo a profundidad de seis metros (6.0).

12. NIVEL FREÁTICO

Durante el recorrido de las exploraciones no se manifiesta el nivel freático, las exploraciones se realizan en época de verano.-

13. EQUIPAMIENTO

Los sondeos son realizados con equipo de percusión mecánica, martillo de 63 k de masa con altura de caída de 0.76 m, y 20 cm2 de área de contacto, las actividades realizadas corresponde a las especificadas para el ensayo de SPT, cumpliendo con los requerimientos Normativos de la ASTM 1586 y la INV 111-07

14. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO.

El valor de N de campo surge de los registros reportados del ensayo de SPT, por cada pie de penetración y calculados con corrección a N 60 de acuerdo a la siguiente formulación:

$$N\,60 = \frac{Em * CB * CR * CS * N}{0.60}$$

Dónde: N 60 Valor de N corregido

CB Corrección por diámetro del sondeo

CS Corrección por el muestreador

CR Corrección por la longitud de la barra de Perforación

Em Eficiencia del martillo "DUNUT"

TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO Y CORREGIDOS A N60 DEL SONDEO No.1

Valores de N de Campo – Sondeo No.1					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 – 0.50	12	9	9	18	*12*
0.50 - 1.00	8	11	12	23	*16*
1.00 - 1.50	12	10	14	24	*16*
1.50 - 2.00	13	15	18	33	*22*
2.00 - 2.50	16	18	20	38	*26*
2.50 - 3.00	18	22	25	47	*32*
3.00 - 3.50	21	23	28	51	*34*
3.50 - 4.00	24	26	31	57	*38*
4.00 - 4.50	26	28	32	60	*41*
4.50 - 5.00	28	30	36	66	*45*
5.00 - 5.50	30	31	38	69	*47*
5.50 - 6.00	29	32	42	74	*50*

15. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO.

Modelo matemático desarrollado por Meyerhoff quien define capacidad portante en función de Nspt, profundidad de desplante y ancho de base supuesto.

Donde.

Sa Asentamiento permitido 2.5cm
B Ancho de base supuesto
D Profundidad de desplante

$$q_{Adm} = \frac{Sa\ N}{5.08} * \left(\frac{B + 0.3}{2B}\right)^2 * \left(1+0.33\left(\frac{D}{B}\right)\right)$$

Ancho de base B (m) =	1.0
Factor de seguridad FS	2.5

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO Nº 1				
Prof (m)	N campo	q Adm Neta (Kg/cm²)	q Admisible (Kg/cm²)	q Admisible (tn/m²)
0,50	12	2,91	1,16	11,6
1,00	16	3,72	1,49	14,9
1,50	16	3,88	1,55	15,5
2,00	22	5,33	2,13	21,3
2,50	26	6,14	2,46	24,6
3,00	32	7,59	3,04	30,4
3,50	34	8,24	3,30	33,0
4,00	38	9,21	3,68	36,8
4,50	41	9,70	3,88	38,8
5,00	45	10,67	4,27	42,7
5,50	47	11,15	4,46	44,6
6,00	50	11,96	4,78	47,8

16. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI

Define valores en función de Nspt para suelos mixtos.

$\varnothing = 5.35\ LN\ (N_{SPT}) + 14.44$

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO Nº1			
Prof(m)	NSPT	ÁNGULO	COHESIÓN kg/cm2
0,5	12	27,80	0,15
1,0	16	29,11	0,20
1,5	16	29,34	0,21
2,0	22	31,04	0,28
2,5	26	31,80	0,31
3,0	32	32,94	0,36
3,5	34	33,37	0,38
4,0	38	33,97	0,40
4,5	41	34,24	0,41
5,0	45	34,75	0,44
5,5	47	34,99	0,45
6,0	50	35,36	0,46

17. ASENTAMIENTOS

$$S = \frac{5.08 * q}{N} * \left(\frac{2B}{B + 0.3} \right)^{1- 0.25 \left(\frac{D}{B} \right)}$$

B (m) = 1

Sondeo No. 1

Prof (m)	N campo	q (kg/cm²)	S (cm)
0,50	12	1,16	1,01
1,00	16	1,49	0,86
1,50	16	1,55	0,72
2,00	22	2,13	0,58
2,50	26	2,46	0,43
3,00	32	3,04	0,29
3,50	34	3,30	0,14
4,00	38	3,68	0,00
4,50	41	3,88	-0,14
5,00	45	4,27	-0,29
5,50	47	4,46	0,00
6,00	50	4,78	0,00

18. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Definidas las características tanto físicas como mecánicas de los suelos de la zona del proyecto, las cuales corresponden a suelos de formaciones finas, mezcla de limos, arenas y arcillas bien consolidadas, se determinan los parámetros geotécnicos suficientes para el proyecto:

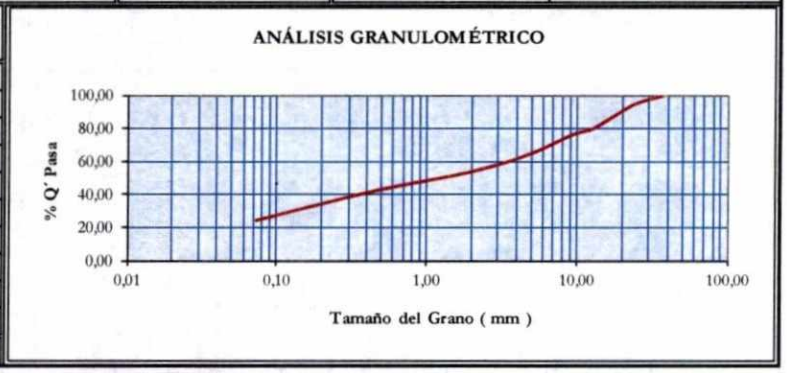
19. SUELOS COMPETENTES COMO DE CONTACTO

Suelos competentes como cota de cimentación, se dan a partir del metro (**Df**=1.00), corresponde a mezcla de arenas limos y arcillas, y sus características granulométricas son las siguientes

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca	508,60	Gr	Sondeo:	1	D60 =	11,98	Cu = 25,489
Peso de la Muestra Despúes del Lavado	383,30	Gr	Muestra:	3	D30 =	2,40	Cc = 1,023
Pérdida por Lavado	125,30	Gr			D10 =	0,47	
Tolerancia 24,64 %	Desechar Ensayo						

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido (gr.)	Retenido (%)	% Q' Pasa
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00
1	25,400	23,1	4,54	95,46
3/4	19,050	31,60	6,21	89,24
1/2	12,700	48,20	9,48	79,77
3/8	9,500	16,90	3,32	76,45
4	4,760	62,50	12,29	64,16
10	2,000	51,30	10,09	54,07
40	0,420	63,20	12,43	41,64
200	0,074	86,50	17,01	24,64
Cazoleta		125,30	24,64	
Total Retenido :		508,60	100,00	



20. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN

COTA DE CONTACTO – m -	1.00
N DE CAMPO DEL ENSAYO DE SPT	23
CAPACIDAD ADMISIBLE kg/cm²	1.49
ANGULO DE FRICCION Ø	29.11
COHESION kg/cm²	0.20
PESO UNITARIO kg/cm³	1.56
TIPO DE SUELO	D
COEFICIENTE Fa	1.2
COEFICIENTE Fv	1.6

21. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO

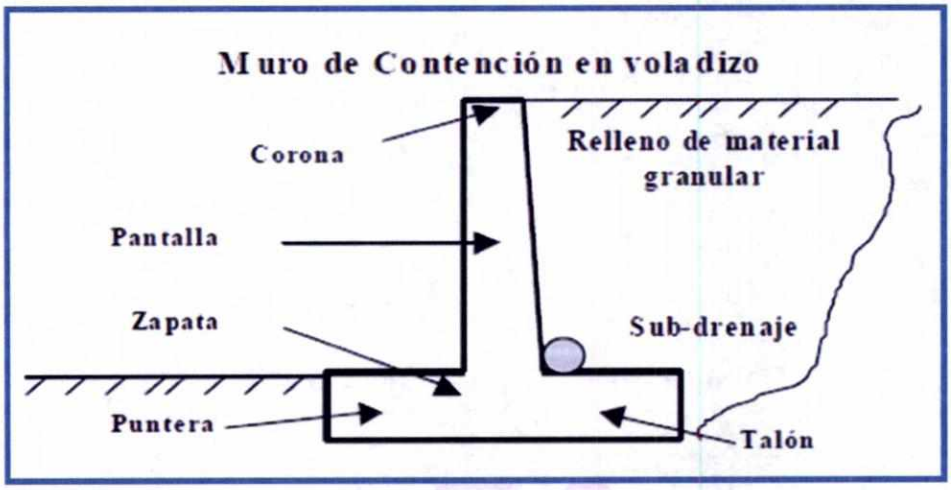
Los muros de contención tienen como finalidad resistir las presiones laterales ó empuje producido por el material retenido detrás de ellos, su estabilidad la deben fundamentalmente al peso propio y al peso del material que está sobre su fundación.

Para proyectar muros de sostenimiento es necesario determinar la magnitud, dirección y punto de aplicación de las presiones que el suelo ejercerá sobre el muro.
a-Selección del tipo de muro y dimensiones.

b- Medición

c- Análisis de la estabilidad del muro frente a las fuerzas que lo solicitan.

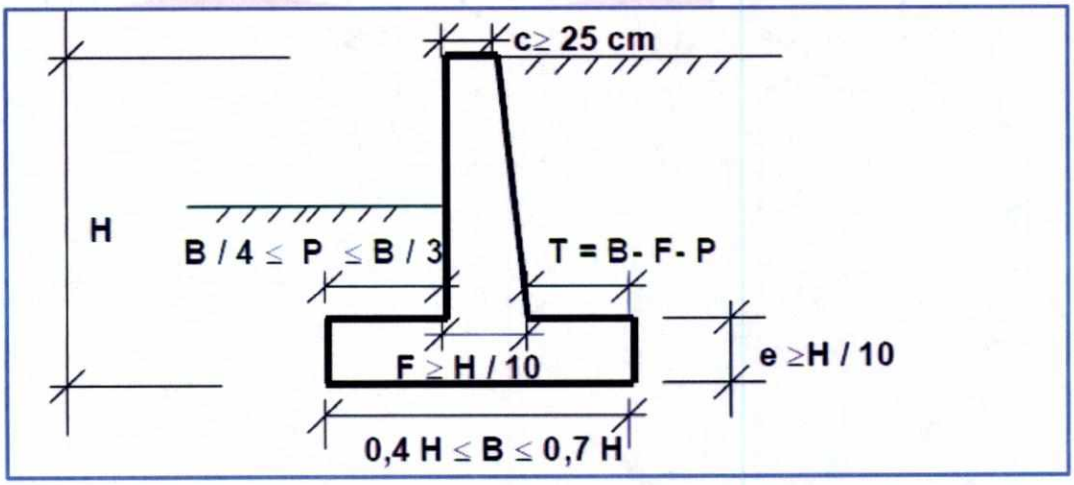
- ✓ Muro de contención en voladizo
- ✓ **Características:**



- ✓ **Medición**

La solicitud en el terreno está dada para un muro de contención con una altura de pantalla de dos (2.0) metros, con respecto al nivel del suelo en su estado actual, las características de los suelos del proyecto, permitieron determina como cota de contacto (**Df**=1.00) metro, lo cual corresponde que la altura final del muro es igual a tres (3.0) metros.-

22. PREDIMENSIONAMIENTO



23. EMPUJE DE TIERRA

La estabilidad se estudia respecto a la arista inferior de la base en el extremo de la puntera, punto **o**. Para determinar el peso del muro y su centro de gravedad se dividió la sección transversal en tres figuras con propiedades geométricas conocidas, los valores correspondientes a cada figura se indican en la siguiente tabla.

Tabla. Peso y momentos estabilizantes por 1 m de longitud de muro

Figura	Brazo X m	Brazo Y m	Peso k/m	Peso*Brazo X kg m/m	Peso * Brazo Y Kg-m/m
1	0.90	0.30	2.700	4.860	810
2	0.60	2.40	1.013	1.215	2.430
3	0.73	3.30	2.025	2.936	6.683
			5.855	**9.011**	**9.923**

24. PESO PROPIO pp.

El peso propio por metro de longitud del muro, para un peso unitario del concreto de 2.5 kg/m3 = pp = 5.855 kg/m.-

25. CENTRO DE GRAVEDAD

X cg = $\frac{9.011}{5.855} = 1.53$ Y cg = $\frac{9.923}{5.855} = 1.695$

26. PESO DEL RELLENO Wr

El relleno colocado sobre el talón de la base tiene un volumen **Vr** por metro de longitud de:

Vr = 2.70* 1.20 * 1.00 = 3.240 m^3/m
Wr= 3.240 m^3/m * 1.75 Kg/m^3= 5.670 kg/m
Aplica = 7.560

27. COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO Ka:

La pantalla del muro en voladizo de concreto armado tiene posibilidad de desplazarse sin impedimento alguno, pudiendo desarrollarse un estado de empuje activo, empleando la ecuación de Rankine se determinó el coeficiente de empuje activo:

$$K_a = \frac{1-\text{Sen}\phi}{1+\text{Sen}\phi} = Ka = \frac{1-sen\ 29.11}{1+sen\ 29.11} = \frac{0.514}{1.486} = 0.346$$

28. EMPUJE ACTIVO DE LA TIERRA

$$E_a = \left(\frac{1}{2}\gamma\, H^2\right) K_a =$$

$$Ea = \left[\frac{1}{2} * \left(1.750 \frac{kg}{m3}\right) * 3m^2\right] 0.346 = 2.725 \text{ kg/m}$$

29 RECOMENDACIONES

- ✓ **MATERIALES DE RELLENO**

Los materiales utilizados como relleno deben ser granulares y permitir el drenaje libre. Si el muro retiene suelos cohesivos in situ se debe proveerse un drenaje adecuado para reducirla presión hidrostática detrás del muro.

- ✓ **DRENAJES**

En la práctica se ha observado que los muros de contención fallan por una mala condición del suelo de fundación y por un inadecuado sistema de drenaje.

30. CONCLUSIÓN

Los resultados reportados en el presente estudio nos muestran suelos competentes, de buen comportamiento físico como mecánico, se ha determinado como cota de contacto a los un metro (**Df**=1.00), con un valor de capacidad admisible del suelo de 1.49 kg/cm2, ángulo de fricción 29.11, cohesión 0.20 kg/cm2.

31. OBSERVACIÓN

Las exploraciones realizadas en el presente estudio son puntuales y no representan la totalidad del área del proyecto, si en la etapa de construcción surgen suelos diferentes no contemplados en el presente estudio, por favor comunicarlo a la mayor brevedad.-

Como conclusión geotécnica los valores registrados identifican suelos con comportamiento estable.-

32. LIMITACIONES

Las valoraciones realizadas en el presente estudio, corresponden únicamente al sitio y modelo de proyecto el cual es CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN, localizado en el domicilio Carrera 28 - No. 14-01 – Barrio Timanco – Municipio de Neiva- Huila.

Att,

DIEGO FERNANDO OTERO TELLEZ
Ing. Geotecnista – MP 25202149569 CND

MARIO ALDANA MENDOZA
Representante Legal

ANEXOS

Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila













Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

AM	SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S Nit. 900.983.962-2	2019

Neiva, 30 de Septiembre de 2019

Ingeniero
GERARDO ALBERTO CONZALEZ CHARRY
Ciudad

REFERENCIA: Entrega Resultados Actividades realizadas

Cordial Saludo,

Me permito dejar la presente como constancia de la entrega de los resultados de los ensayos realizados en la vigencia desde el 31 de Agosto de 2019 al 30 de Septiembre de 2019, para dar cumplimiento a la obligación del contrato de suministro de servicios 755 de 2019 cuyo objeto es: "Servicio de Laboratorio Especializado para ensayos de suelos, materiales, concretos, mezcla asfáltica y diseños de mezclas y pavimentos, a precios unitarios y monto agotable." Se entrega el informe geotécnico de mantenimiento y rehabilitación de la malla vial urbana Barrio Las Américas y rural del municipio de Neiva - Huila.

Muchas gracias por su atención brindada.

P.P.

MARIO ALDANA MENDOZA
REPRESENTANTE LEGAL
CC. 11.305.680

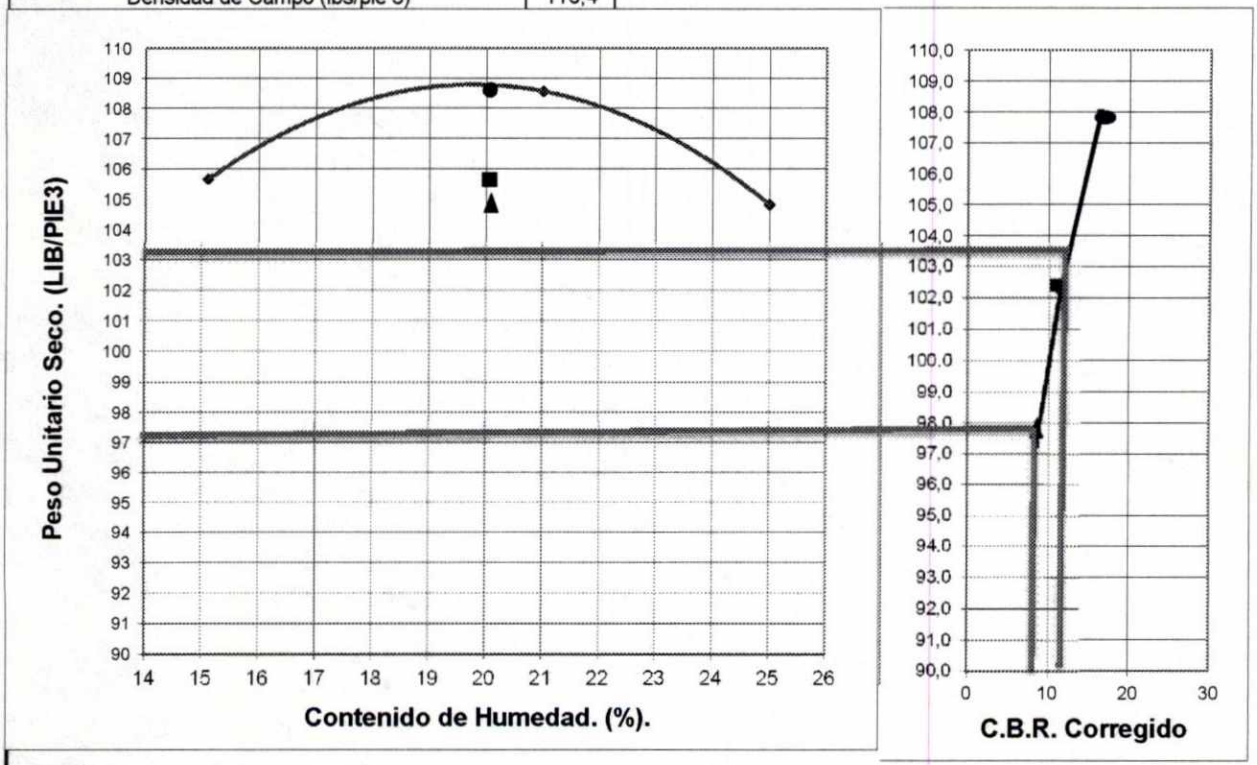
ANEXO: 1 Informe geotécnico.

Calle 12 Nº 8b – 47 Chapinero
Correo electrónico: analisismaterialesam@gmail.com
Tel.8653419 Cel. 3142153625-3132118162
Neiva – Huila.

	FORMATO	FECHA	02/10/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	1
	ENSAYO DE C.B.R	PÁGINA	1

Fuente:	BARRIO LAS AMERICAS	**Metodo:**	No.1.
Muestra:	Terreno Natural - Apique No.1-	**Carretera:**	Cr.26 Cll 2 D y 2 E- Americas
Descripción:	Arenas limo-arcillosas de color gris-	**Fecha**	Septiembre
Observaciones:	Verificacion de CBR		

MOLDE NUMERO	1	2	3		4	5	6
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56	56	56		55	26	12
VOLUMEN (CM3)	2.176	2.176	2.176		2.176	2.176	2.176
PESO MOLDE + MUESTRA COMPACTADA (g)	12.740	13.080	13.068		13.028	13.100	13.140
PESO MOLDE (gr)	8.499	8.499	8.499		8.499	8.818	9.067
PESO MUESTRA COMPACTADA (g)	4.241	4.581	4.569		4.529	4.282	4.073
DENSIDAD HUMEDAD (g /cm3)	1,949	2,105	2,100		2,081	1,968	1,872
RECIPIENTE NUMERO	1	1	1		1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDAD + RECIPIENTE (g)	134,3	147,1	146,1		113,9	128,7	165,9
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	116,7	121,6	116,9		102,9	116,40	149,7
CONTENIDO DE HUMEDO (%)	15,1	21,0	25,0		20,3	20,1	20,0
PESO UNITARIO SECO (Kg / m3)	1,69	1,74	1,68		1,73	1,64	1,56
PESO UNITARIO SECO . (Lbs / Pies3).	105,7	108,6	104,8		108,0	102,2	97,3
Densidad de Campo (lbs/pie 3)	116,4						



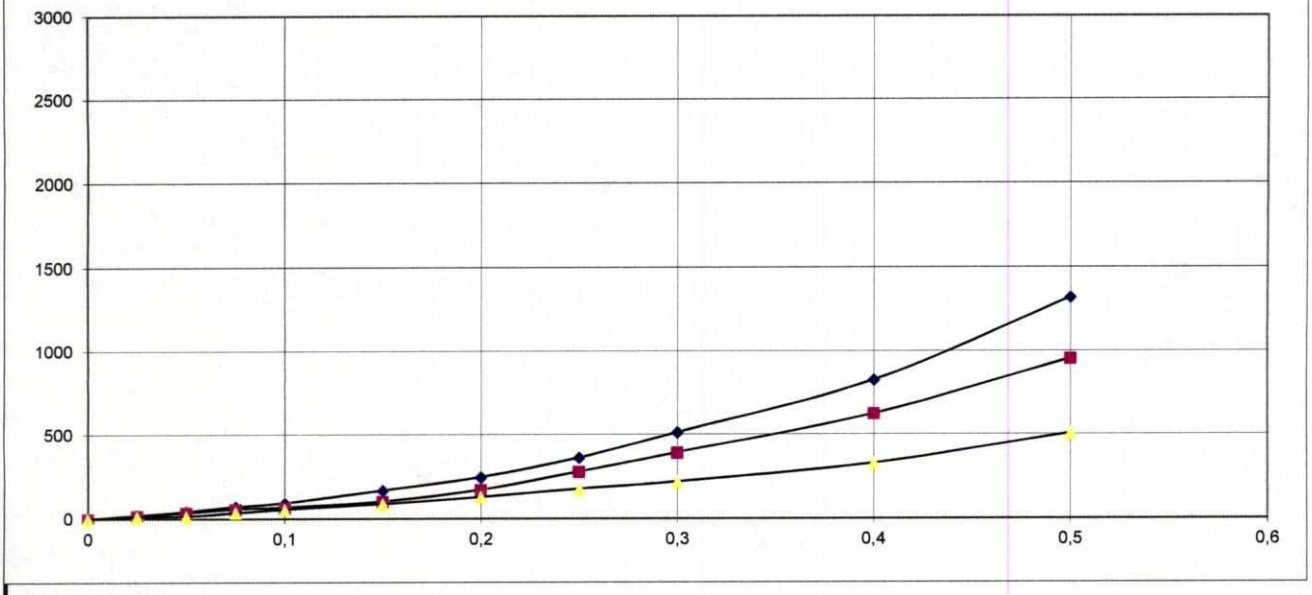
CONTENIDO OPTIMO DE HUMEDAD.	**20,0**
PESO UNITARIO SECO MAXIMO.	**109**
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS.	**2,544**
C.B.R. CORREGIDO / 91%.	**8%**
C.B.R. CORREGIDO / 95%.	**12%**

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

	FORMATO	FECHA	02/10/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN	1
	ENSAYO DE C.B.R	PÁGINA	1

Fuente:	BARRIO LAS AMERICAS	**ias**	No.1.
Muestra:	Material Natural - Apique No.1 -	**Carretera:**	Cr 26 - Cll 2 D y 2 E
Descripción:	Arenas limo-arcillosas de color habano	**Fecha**	Septiembre
Observaciones:	Verificacion de CBR -		

MOLDE No		4			5			6					
No de golpes		55			26			12					
Días de inmersión		3			3			3					
Expansión (%)		0			0			0					
PENETRACION		**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect.**	**Pres**	**CBR**	**Lect**	**Pres**	**CBR**
Pulgadas	**Tiempo (min)**		**Psi**	**%**		**psi**	**%**		**Psi**	**%**		**Psi**	**%**
0,025	00:30	30	21		22	15		17	12				
0.050	1:00	59	41		50	35		22	15				
0,075	1:30	101	71		82	58		50	35				
0,100	2:00	133	93	9,3	95	67	6,7	77	54	5,4			
0,150	0:00	239	168		146	102		124	87				
0,200	4:00	350	246	16,4	244	171	11,4	182	128	8,5			
0,250	5:00	515	361		395	277		251	176				
0,300	6:00	730	512		558	392		310	218				
0,400	8:00	1.176	825		888	623		466	327				
0,500	10:00	1.884	1.322		1.360	954		721	506				
HUMEDAD PENETRACION %			22,5			23,4			25,8				



CBR a 0.1" = Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100% **CBR Corregido a 0,1" =** 9,3 6,7 5,4

CBR a 0,2 = Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100% **CBR corregido a 0.2" =** 16,4 11,4 8,5

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIO ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 3
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE CAMPO MÉTODO CONO DE ARENA	PÁGINA 1 de 1

P/O/A: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE — **Compactacion especificada:** %

CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE NEIVA — **Densidad mx laboratorio:** lb/ft^3

LOCALIZACIÓN: Carrera 26 Entre calles 2D y 2C Barrio Las Americas

MATERIAL: Terreno Natural

Ensayo Nº:		1	2	3	4	5
Fecha:		01/09/2019				
Capa:		SUB-RASANTE				
Abcisa:		0				
Cota:		M. Izq.				
Peso frasco + Arena antes (g)		6080				
Peso frasco + Arena despues (g)		2632				
Peso arena embudo (g)		1970				
Arena en hueco (g)		1478				
Densidad arena (g/cm^3)		1,41				
Volumen total hueco (cm^3)		1048				
Peso humedo total material(g)		1836				
Retenido ¾	Peso humedo material (g)	234				
	Peso especifico (g/cm^3)	2,6				
	% Retenido	12,7				
Pasa ¾	Peso humedo (g)	1602,0				
	% Pasa	87,3				
Densidad humeda(lb/ft^3)		109,3				
Densidad seca (lb/ft^3)		103,1				
Densidad mx laboratorio(lb/ft^3)		108,0				
% Humedad		6,0				
Densidad seca mx in situ(lb/ft^3)		97,9				
% Compactación						

OBSERVACIONES: Densidades corregidas Norma INVIAS E -228

Ingeniero Especialista
M.P: 25202149569 CND

AM	SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S Nit. 900.983.962-2	2019

Neiva, 26 de Octubre de 2019

Ingeniero
GERARDO ALBERTO CONZALEZ CHARRY
Ciudad

REFERENCIA: Entrega Resultados Actividades realizadas

Cordial Saludo,

Me permito dejar la presente como constancia de la entrega de los resultados de los ensayos realizados en la vigencia desde el 30 de Septiembre de 2019 al 26 de Octubre de 2019, para dar cumplimiento a la obligación del contrato de suministro de servicios 755 de 2019 cuyo objeto es: "Servicio de Laboratorio Especializado para ensayos de suelos, materiales, concretos, mezcla asfáltica y diseños de mezclas y pavimentos, a precios unitarios y monto agotable." Se entrega el informe geotécnico de control de obra para vías varias del municipio de Neiva - Huila.

Muchas gracias por su atención brindada.

P.P.

MARIO ALDANA MENDOZA
REPRESENTANTE LEGAL
CC. 11.305.680

ANEXO: 1 Informe geotécnico.

Calle 12 Nº 8b – 47 Chapinero
Correo electrónico: analisismaterialesam@gmail.com
Tel.8653419 Cel. 3142153625-3132118162
Neiva – Huila.

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIO ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 3
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE CAMPO MÉTODO CONO DE ARENA	PÁGINA 1 de 1

P/O/A: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE — **Compactacion especificada:** 95 %

CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE NEIVA — **Densidad mx laboratorio:** 132,6 lb/ft³

LOCALIZACIÓN: CALLE 24 - SECTOR BARREIRO

MATERIAL: BASE GRANULAR

Ensayo Nº:		1	2	3	4	5
Fecha:		25/09/2019	25/09/2019	25/09/2019	25/09/2019	25/09/2019
Capa:		BASE-GRA.	BASE-GRA.	BASE-GRA.	BASE-GRA.	BASE-GRA.
Abcisa:		0+190	0+150	0+120	0+090	0+060
Margen:		Eje	Izquierdo	Derecho	Eje	Izq.
Peso frasco + Arena antes (g)		6598	6578	6569	6556	6534
Peso frasco + Arena despues (g)		3084	3210	2771	2870	2850
Peso arena embudo (g)		1970	1970	1970	1970	1970
Arena en hueco (g)		1544	1398	1828	1716	1714
Densidad arena (g/cm³)		1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
Volumen total hueco (cm³)		1095	991	1296	1217	1216
Peso humedo total material(g)		2487	2188	2916	2645	2698
Retenido ¾	Peso humedo material (g)	492	290	634	360	548
	Peso especifico (g/cm³)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	% Retenido	19,8	13,3	21,7	13,6	20,3
Pasa ¾	Peso humedo (g)	1995,0	1898,0	2282,0	2285,0	2150,0
	% Pasa	80,2	86,7	78,3	86,4	79,7
Densidad humeda(lb/ft³)		141,7	137,7	140,4	135,6	138,5
Densidad seca (lb/ft³)		135,0	130,9	133,3	128,9	131,4
Densidad mx laboratorio(lb/ft³)		132,6	132,6	132,6	132,6	132,6
% Humedad		5,0	5,2	5,3	5,2	5,4
Densidad seca mx in situ(lb/ft³)		129,6	127,1	127,0	124,9	125,3
% Compactación		97,7	95,9	95,8	94,2	94,5

OBSERVACIONES: Densidades corregidas Norma INVIAS E -228

Ingeniero Jefe de Laboratorio
M.P: 70202 - 431795

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIO ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 3
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE CAMPO MÉTODO CONO DE ARENA	PÁGINA 1 de 1

P/O/A: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE — **Compactacion especificada:** 95 %

CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE NEIVA — **Densidad mx laboratorio:** 132,6 lb/ft³

LOCALIZACIÓN: CALLE 24 SECTOR BARREIRO

MATERIAL: BASE GRANULAR

Ensayo Nº:		6	7			
Fecha:		25/09/2019	25/09/2019			
Capa:		BASE	BASE			
Abcisa:		0+030	0+005			
Margen:		Derecha	Eje			
Peso frasco + Arena antes (g)		6467	6460			
Peso frasco + Arena despues (g)		2983	2976			
Peso arena embudo (g)		1970	1970			
Arena en hueco (g)		1514	1514			
Densidad arena (g/cm³)		1,41	1,41			
Volumen total hueco (cm³)		1074	1074			
Peso humedo total material(g)		2383	2391			
Retenido ¾	**Peso humedo material (g)**	243	239			
	Peso especifico (g/cm³)	2,6	2,6			
	% Retenido	10,2	10,0			
Pasa ¾	**Peso humedo (g)**	2140,0	2152,0			
	% Pasa	89,8	90,0			
Densidad humeda(lb/ft³)		138,5	138,9			
Densidad seca (lb/ft³)		132,9	133,1			
Densidad mx laboratorio(lb/ft³)		132,5	132,5			
% Humedad		4,2	4,4			
Densidad seca mx in situ(lb/ft³)		130,2	130,5			
% Compactación		98,3	98,5			

OBSERVACIONES: Densidades corregidas Norma INVIAS E -228

Ingeniero Jefe de Laboratorio
M.P: 70202 - 431795

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIO ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 3
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE CAMPO MÉTODO CONO DE ARENA	PÁGINA 1 de 1

P/O/A: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE — **Compactacion especificada:** 95 %

CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE NEIVA — **Densidad mx laboratorio:** 132,6 lb/ft³

LOCALIZACIÓN: BARRIO BARREIRO

MATERIAL: BASE GRANULAR

Ensayo Nº:		1	2	3		
Fecha:		23/10/2019	23/10/2019	23/10/2019		
Capa:		BASE-GRA.	BASE-GRA.	BASE-GRA.		
Abcisa:		Kr 56 # 25-14	Kr 56 # 25-40	Kr 56 # 25 -60		
Margen:		M. Izquierdo	Eje de la vía	Eje de la vía		
Peso frasco + Arena antes (g)		6030	5947	5844		
Peso frasco + Arena despues (g)		2569	2491	2479		
Peso arena embudo (g)		1970	1970	1970		
Arena en hueco (g)		1491	1486	1395		
Densidad arena (g/cm³)		1,41	1,41	1,41		
Volumen total hueco (cm³)		1057	1054	989		
Peso humedo total material(g)		2413	2372	2219		
Retenido ¾	Peso humedo material (g)	562	471	462		
	Peso especifico (g/cm³)	2,6	2,6	2,6		
	% Retenido	23,3	19,9	20,8		
Pasa ¾	Peso humedo (g)	1851,0	1901,0	1757,0		
	% Pasa	76,7	80,1	79,2		
Densidad humeda(lb/ft³)		142,4	140,4	140,0		
Densidad seca (lb/ft³)		133,1	131,9	132,3		
Densidad mx laboratorio(lb/ft³)		132,6	132,6	132,6		
% Humedad		7,0	6,5	5,8		
Densidad seca mx in situ(lb/ft³)		126,2	126,0	126,2		
% Compactación		95,2	95,0	95,1		

OBSERVACIONES: Densidades corregidas Norma INVIAS E -228

Ingeniero Jefe de Laboratorio

M.P: 70202 - 431795

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIO ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 3
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE CAMPO MÉTODO CONO DE ARENA	PÁGINA 1 de 1

P/O/A: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE — **Compactacion especificada:** 95 %

CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE NEIVA — **Densidad mx laboratorio:** 132,6 lb/ft³

LOCALIZACIÓN: BARRIO CARLOS PIZARRO - CARRERA 3 W ENTRE CALLES 52 Y 53

MATERIAL: BASE GRANULAR

Ensayo Nº:		1	2	3	4	5
Fecha:		14/11/2019	14/11/2019	14/11/2019		
Capa:		BASE-GRA.	BASE-GRA.	BASE-GRA.		
Abcisa:		Cr. 2W Calle 53	Cl. 53No.2W-81	Cr.2WNo.53-91		
Margen:		Eje	M. Derecho	Eje		
Peso frasco + Arena antes (g)		6768	6709	6643		
Peso frasco + Arena despues (g)		3458	3402	3210		
Peso arena embudo (g)		1970	1970	1970		
Arena en hueco (g)		1340	1337	1463		
Densidad arena (g/cm³)		1,41	1,41	1,41		
Volumen total hueco (cm³)		950	948	1038		
Peso humedo total material(g)		2270	2269	2399		
Retenido ¾	Peso humedo material (g)	596	769	549		
	Peso especifico (g/cm³)	2,6	2,6	2,6		
	% Retenido	26,3	33,9	22,9		
Pasa ¾	Peso humedo (g)	1674,0	1500,0	1850,0		
	% Pasa	73,7	66,1	77,1		
Densidad humeda(lb/ft³)		149,0	149,3	144,3		
Densidad seca (lb/ft³)		137,8	137,0	132,7		
Densidad mx laboratorio(lb/ft³)		132,6	132,6	132,6		
% Humedad		8,2	9,0	8,7		
Densidad seca mx in situ(lb/ft³)		130,7	126,9	125,9		
% Compactación		98,6	95,7	95,0		

OBSERVACIONES: Densidades corregidas Norma INVIAS E -228

Ingeniero Jefe de Laboratorio
M.P: 70202 - 431795

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIO ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 3
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE CAMPO MÉTODO CONO DE ARENA	PÁGINA 1 de 1

P/O/A: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE — **Compactacion especificada:** 95 %

CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE NEIVA — **Densidad mx laboratorio:** 132,6 lb/ft³

LOCALIZACIÓN: BARRIO LUIS CARLOS GALAN - CARRERA 4a ENTRE CALLE 74/80

MATERIAL: BASE GRANULAR

Ensayo Nº:		1	2	3	4	5
Fecha:		09/10/2019	09/10/2019	09/10/2019	09/10/2019	
Capa:		BASE-GRA.	BASE-GRA.	BASE-GRA.	BASE-GRA.	
Abcisa:						
Margen:		Eje	Izquierdo	Derecho	Eje	
Peso frasco + Arena antes (g)		6907	6826	6792	6746	
Peso frasco + Arena despues (g)		3456	3447	3126	2998	
Peso arena embudo (g)		1970	1970	1970	1970	
Arena en hueco (g)		1481	1409	1696	1778	
Densidad arena (g/cm³)		1,41	1,41	1,41	1,41	
Volumen total hueco (cm³)		1050	999	1203	1261	
Peso humedo total material(g)		2412	2251	2764	2886	
Retenido ¾	Peso humedo material (g)	434	352	360	406	
	Peso especifico (g/cm³)	2,6	2,6	2,6	2,6	
	% Retenido	18,0	15,6	13,0	14,1	
Pasa ¾	Peso humedo (g)	1978,0	1899,0	2728,0	2480,0	
	% Pasa	82,0	84,4	87,0	85,9	
Densidad humeda(lb/ft³)		143,3	140,6	143,4	142,8	
Densidad seca (lb/ft³)		133,2	132,5	135,4	134,2	
Densidad mx laboratorio(lb/ft³)		132,6	132,6	132,6	132,6	
% Humedad		7,6	6,1	5,9	6,5	
Densidad seca mx in situ(lb/ft³)		128,1	128,1	132,1	130,5	
% Compactación		96,6	96,6	99,6	98,4	

OBSERVACIONES: Densidades corregidas Norma INVIAS E -228

Ingeniero Jefe de Laboratorio
M.P: 70202 - 431795

	FORMATO	FECHA: 25/09/2015
	PRESTACIÓN DE SERVICIO ENSAYOS DE LABORATORIO	VERSIÓN 3
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE CAMPO MÉTODO CONO DE ARENA	PÁGINA 1 de 1

P/O/A: CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE — **Compactacion especificada:** %

CLIENTE: ALCALDIA MUNICIPAL DE NEIVA — **Densidad mx laboratorio:** lb/ft^3

LOCALIZACIÓN: Calle 8a Intersecion Carrera 2a

MATERIAL: Terreno Natural

Ensayo Nº:		1	2	3	4	5
Fecha:		06/08/2019				
Capa:		SUB-RASANTE				
Abcisa:		0				
Cota:						
Peso frasco + Arena antes (g)		6852				
Peso frasco + Arena despues (g)		3028				
Peso arena embudo (g)		1970				
Arena en hueco (g)		1854				
Densidad arena (g/cm^3)		1,41				
Volumen total hueco (cm^3)		1315				
Peso humedo total material(g)		2744				
Retenido ¾	Peso humedo material (g)	416				
	Peso especifico (g/cm^3)	2,6				
	% Retenido	15,2				
Pasa ¾	Peso humedo (g)	2328,0				
	% Pasa	84,8				
Densidad humeda(lb/ft^3)		130,2				
Densidad seca (lb/ft^3)		121,6				
Densidad mx laboratorio(lb/ft^3)						
% Humedad		7,1				
Densidad seca mx in situ(lb/ft^3)		116,4				
% Compactación						

OBSERVACIONES: Densidades corregidas Norma INVIAS E -228

Ingeniero Especialista
M.P: 25202149569 CND

Neiva, 26 de Octubre de 2019

Ingeniero
GERARDO ALBERTO CONZALEZ CHARRY
Ciudad

REFERENCIA: Entrega Informe Final

Cordial Saludo,

Me permito dejar la presente como constancia de la entrega del informe final, de las actividades realizadas desde el 27 de Marzo del 2019 al 26 de Octubre de 2019, para dar cumplimiento a la obligación del contrato de suministro de servicios 755 de 2019 cuyo objeto es: "SERVICIO DE LABORATORIO ESPECIALIZADO PARA ENSAYOS DE SUELOS, MATERIALES, CONCRETOS, MEZCLA ASFÁLTICA Y DISEÑOS DE MEZCLAS Y PAVIMENTOS, A PRECIOS UNITARIOS Y MONTO AGOTABLE." Municipio de Neiva - Huila.

Muchas gracias por su atención brindada.

MARIO ALDANA MENDOZA
REPRESENTANTE LEGAL
CC. 11.305.680

ANEXO: Carpeta con Informe Final

Neiva, 26 de Octubre de 2019

Ingeniero
GERARDO ALBERTO CONZALEZ CHARRY
Ciudad

REFERENCIA: Entrega Informe Final

Cordial Saludo,

Respetado ingeniero Gerardo, la presente como constancia de que todos los informes presentados por el laboratorio en la ejecución del contrato de suministro de servicios 755 de 2019 se rigieron por las normas técnicas relacionadas a continuación:

DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA I.N.V. E – 161 – 13: El procedimiento realizado consistió en (Se excava manualmente un hueco en el suelo que se va a ensayar y todo el material del hueco se guarda en un recipiente. Se llena el hueco con arena de densidad conocida, la cual debe fluir libremente, y se determina el volumen. Se calcula la densidad del suelo húmedo, in situ, dividiendo la masa del material húmedo removido por el volumen del hueco. Se determina el contenido de humedad del material extraído del hueco y se calcula su masa seca y la densidad seca del suelo en el campo, usando la masa húmeda del suelo, la humedad y el volumen del hueco).

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO) I.N.V. E – 148 – 13: El Objeto del presente ensayo fue: (Este método de prueba se emplea para evaluar la resistencia potencial de materiales de subrasante, subbase y base, incluyendo materiales reciclados para empleo en pavimentos de carreteras y pistas de aterrizaje. El valor de CBR obtenido en esta prueba forma parte integral de varios métodos de diseño de pavimentos flexibles. Para aplicaciones en las cuales el efecto del contenido de agua de compactación sobre el CBR es bajo, tales como materiales de grano grueso sin cohesión, o cuando se permita una tolerancia en relación con el efecto de diferentes contenidos de agua de compactación en el procedimiento del diseño, el CBR se puede determinar al contenido óptimo de agua de un esfuerzo de compactación especificado. La masa unitaria seca especificada corresponde, generalmente, al porcentaje mínimo de compactación permitido al usar las especificaciones para compactación en el campo.

RELACIONES DE HUMEDAD – MASA UNITARIA SECA EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN) I.N.V. E – 142 – 13: El objeto del presente ensayo fue: Estos métodos de ensayo se emplean para determinar la relación entre la humedad y la masa unitaria de los suelos compactados en un molde de un tamaño dado con un martillo de 4.54 Kg. (10 lb) que cae desde una altura de 457 mm (18"). Se han previsto cuatro procedimientos alternativos en la siguiente forma: Método A – Un molde de diámetro 101.6 mm (4"): material de un suelo que pasa el tamiz de 4.75 mm (No.4).

ENSAYO DE PENETRACIÓN NORMAL (SPT) Y MUESTREO DE SUELOS CON TUBO PARTIDO I.N.V. E – 111 –13: El objeto del presente ensayo fue: Este método describe el procedimiento generalmente conocido como Ensayo de Penetración Normal (Standard Penetration Test - SPT), para penetrar un muestreador de tubo partido con el fin de obtener una muestra representativa del suelo y una medida de la resistencia de dicho suelo, a la penetración del muestreador. Los valores establecidos en unidades SI deben considerarse como la norma. Esta norma no pretende considerar todos los problemas de seguridad asociados con su uso. Es responsabilidad de quien la emplee, el establecimiento de prácticas apropiadas de seguridad y salubridad y la aplicación de limitaciones regulatorias, con anterioridad a su uso.

Muchas gracias por su atención brindada.

P.P.

MARIO ALDANA MENDOZA
REPRESENTANTE LEGAL
CC. 11.305.680

Materiales

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS No. 0755 DE 2019 CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE NEIVA Y SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S.

EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN - CALLE 6 No. 21 - 09 – BARRIO BUENA VISTA MUNICIPIO DE NEIVA - HUILA

CONTRATANTE: ALCALDÍA MUNICIPAL DE NEIVA







ELABORÓ: LABORATORIO DE SUELOS - SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S.

MAYO - 2019

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
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. GEOMORFOLOGÍA 5

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6

5.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL 6

6. EVALUACIÓN DE RIESGO 7

7. FORMACIÓN GEOLÓGICA 8

7.1 GEOLOGÍA DE LA REGIÓN 9

7.2 GEOLOGÍA DEL PROYECTO 9

8. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO 10

8.1 PERFIL DEL SUELO 11

9. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS 12

10. POTENCIAL DE COLAPSO 15

11. POTENCIAL DE EXPANSIÓN 16

12. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA 16

12.1 CATEGORIA DE LA EDIFICACIÓN 16

12.2. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA – GRUPO DE USO 17

13. NIVEL FREÁTICO 18

14. EQUIPAMIENTO 18

15. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO 18

16. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO. 20

17. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI 21

18. ASENTAMIENTOS 22

19.- CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE 23

20. SUELOS COMPETENTES DE CONTACTO 23

21. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN 24

22. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO 24

23. EMPUJE DE TIERRA 25

24. PESO PROPIO pp. 26

25. CENTRO DE GRAVEDAD 26

26. PESO DEL RELLENO Wr 26

27. COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO Ka: 26

28. EMPUJE ACTIVO DE LA TIERRA 27

29 RECOMENDACIONES 27

30. CONCLUSIÓN 27

31. LIMITACIONES 27

1. INTRODUCCIÓN

La ALCALDÍA MUNICIPAL DE NEIVA, contrata la exploración geotécnica para la construcción de MURO DE CONTENCIÓN, 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.

El estudio de suelos comprende la exploración geotécnica con equipo mecánico, los respectivos registros estratigráficos, toma de muestras alteradas para su caracterización tanto física como mecánica, la ejecución continúa de la Prueba de Penetración Standard, ensayos de laboratorio, cálculos y análisis geotécnicos.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

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

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

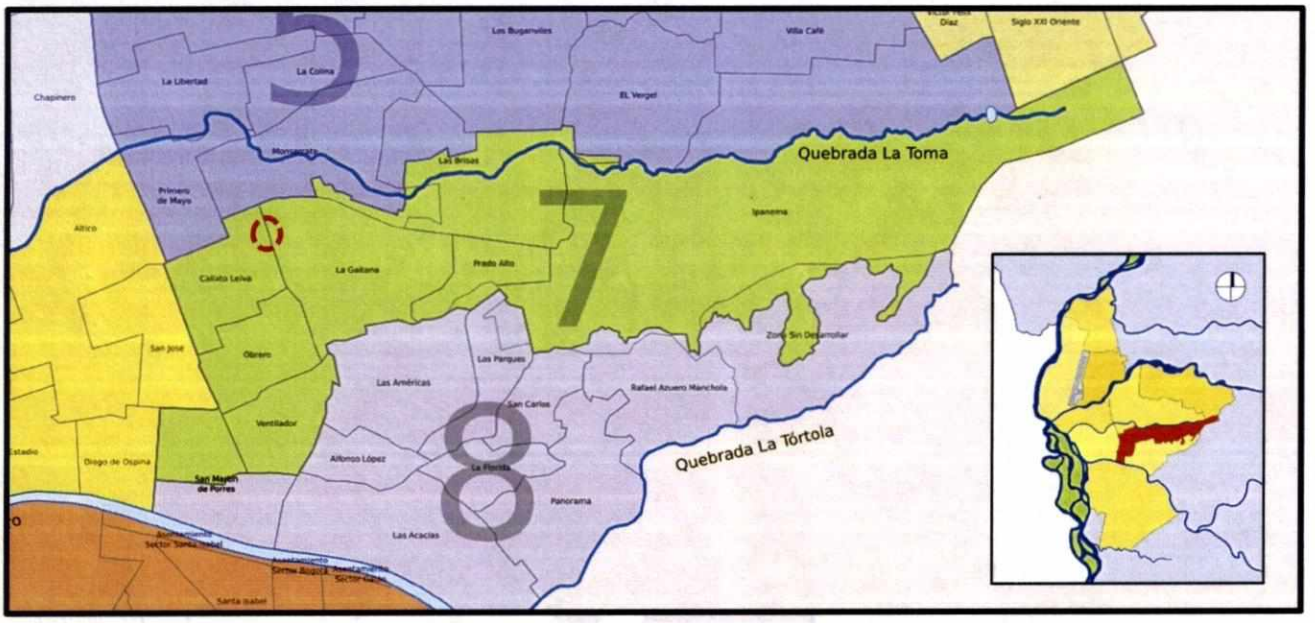
El proyecto general contempla la exploración geotécnica para la construcción de MURO DE CONTENCIÓN de cuatro metros (4.0) de altura aproximadamente, localizado en la Calle 6 No. 21 - 09 en el Barrio Buena Vista del Municipio de Neiva Departamento del Huila, el alcance del estudio es determinar las características geomecánicas de la zona del proyecto y el comportamiento físico de los materiales recuperados, con fines de diseño y evaluación geotécnica, suficientes para el reconocimiento del proyecto.

4. GEOMORFOLOGÍA

La zona del proyecto se caracteriza por presentar una topografía con un talud de relación aproximada 1:1.33 con un grado de inclinación cercano a los 37°, situación que genera preocupación y estado de alerta a los habitantes de las casas construidas en la corona del talud.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

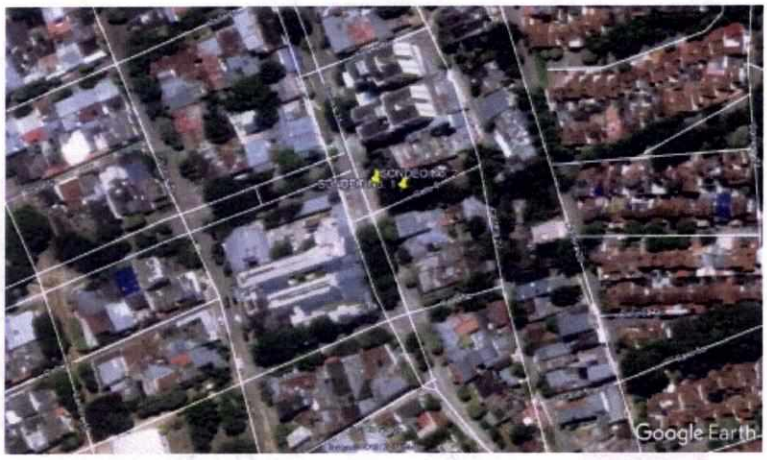
El proyecto se encuentra ubicado en el Barrio Buena Vista de la comuna 7, al Centro Oriental del perímetro Urbano del Municipio de Neiva, Departamento del Huila.



5.1 LOCALIZACIÓN SATELITAL

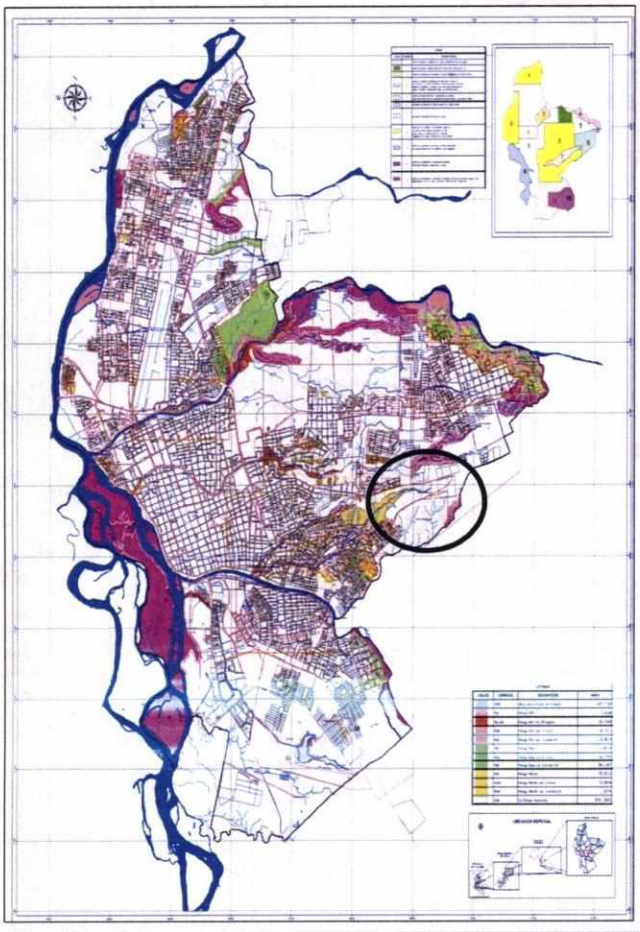
Los trabajos de campo se geo-referenciaron con navegador de mano en sistema Magna Sirgas con coordenadas origen Bogotá.

COORDENADAS			
Sondeo No. 1		Sondeo No.2	
E	N	E	N
00866910	00815788	00866897	00815791
Altura	475	Altura	475





6. EVALUACIÓN DE RIESGO



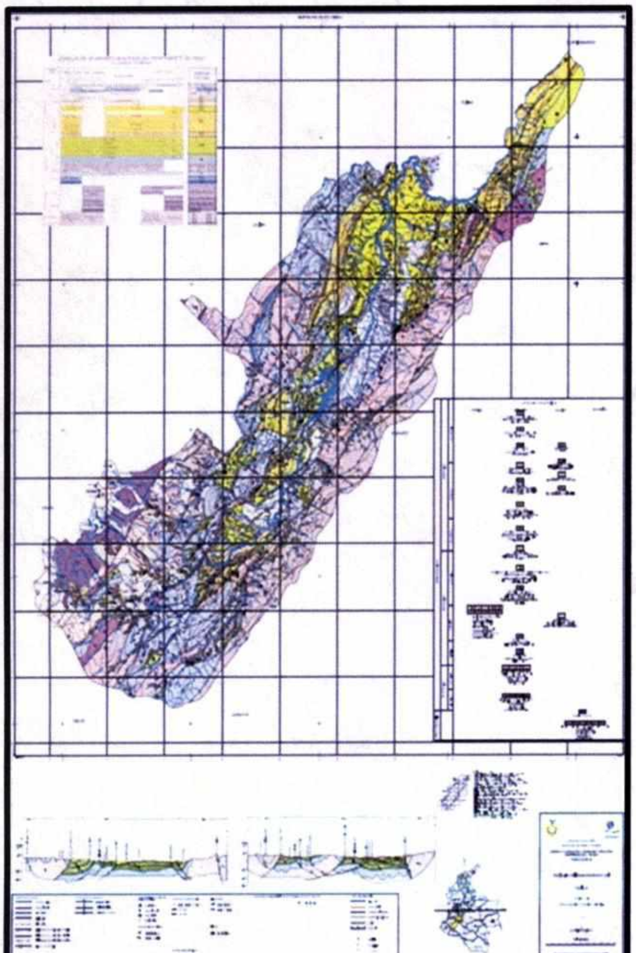
LEYENDA

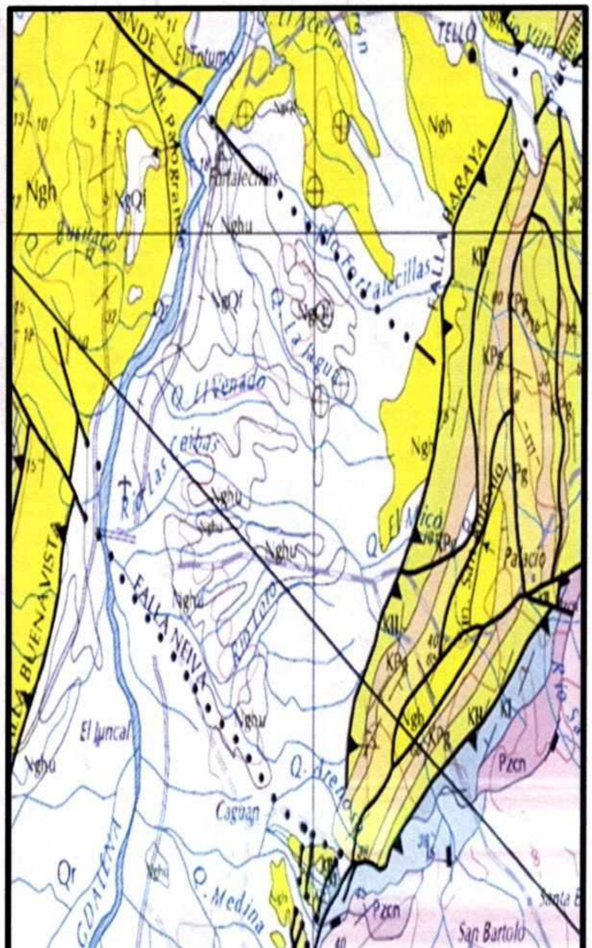
COLOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	AREA
	AER	Área para Estudio de Riesgos	405,7169
	Ra	Riesgo Alto	0,4536
	Ra-nm	Riesgo Alto No Mitigable	33,2945
	RaE	Riesgo Alto por Erosión	16,1921
	Ral	Riesgo Alto por Inundación	123,3613
	Rb	Riesgo Bajo	11,6513
	RbE	Riesgo Bajo por Erosión	45,2797
	Rbl	Riesgo Bajo por Inundación	66,1662
	Rm	Riesgo Medio	25,0312
	RmE	Riesgo Medio por Erosíon	23,3834
	Rml	Riesgo Medio por Inundación	1,3575
	SrA	Sin Riesgo Aparente	3561,5602

Geomorfológicamente la zona del proyecto califica, como (SrA) Sin riesgo Aparente, lo cual garantiza la estabilidad del proyecto.-

7. FORMACIÓN GEOLÓGICA

La zona del proyecto está localizada en el Municipio de Neiva - Departamento del Huila, y su formación geológica corresponde de acuerdo a la identificación del INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI a las afectaciones producidas por la formación conocida como la del VALLE SUPERIOR DEL MAGDALENA.





7.1 GEOLOGÍA DE LA REGIÓN

A través del análisis de la bibliografía consultada, se caracterizó los materiales del sub-suelo en base de las propiedades geotécnicas de las unidades geológicas, que forman parte de la zona del proyecto. Esta caracterización dio lugar a la descripción de las diferentes capas geológicas que participan en el sector, estas sub-zonas son:

Rocas Sedimentarias Cretaceas conformadas por intercalaciones de areniscas, lodolitas, en donde no se presentan fallamientos y las características geológicas son las mejores de la ciudad. Zonas de susceptibilidad baja.

Coluviones que son depósitos recientes de talud producto de la meteorización y transporte de materiales de las partes altas de las laderas. Rocas Sedimentarias Conglomeraticas. Corresponde a arenas tobaceas y limos de color gris.

7.2 GEOLOGÍA DEL PROYECTO

De la revisión bibliográfica, la geología de superficie de proyectos cercanos y los perfiles estratigráficos obtenidos en los sondeos realizados se deduce que el sustrato de fundación del proyecto pertenece a la unidad de depósito Aluvio-torrenciales (Qab). El deposito cuaternario está constituido en el lugar por sedimentos tamaño arena, típicamente limosos poco o nada arcillosa, de color pardas a café, con vetas amarillas y habanas producto de la meteorización de los minerales arcillosos de su matriz fina.



8. EVALUACIÓN SÍSMICA DE LA ZONA DEL PROYECTO

Es determinada mediante las denominaciones indicadas en las Normas Sismo Resistente del 2010, de acuerdo a la ubicación del proyecto.

Departamento del Huila

Municipio	Código Municipal	Aa	Av	Zona de amenaza Sísmica	Ae	Ad
Neiva	41001	0.25	0.25	Alta	0.20	0.08

Ampliación de la valoración sísmica del estudio, para determinar los valores de:

Fa= Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en zonas de periodos cortos, debida a los efectos del sitio, a dimensional.

Fv= Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en zonas de periodos intermedios, debido a los efectos del sitio, a dimensional.

Los valores para la determinación de los coeficientes Fa y Fv son:

Perfil del suelo, de la zona del proyecto = **D**

Valor del coeficiente Aa para la zona del proyecto = **0.25**
Valor del coeficiente Av para la zona del proyecto = **0.25**

a) DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL COEFICIENTE Fa.

Son determinadas de acuerdo a las valoraciones establecidas en el TITULO A de las normas NSR-010.

Tabla A.2.4-3

Tipo de Perfil	*Intensidad de los movimientos sísmicos*				
	Aa≤ 0.1	*Aa =0.2*	*Aa =0.3*	*Aa =0.4*	*Aa≤ 0.5*
A	***0.8***	***0.8***	***0.8***	***0.8***	***0.8***
B	***1.0***	***1.0***	***1.0***	***1.0***	***1.0***
C	***1.2***	***1.2***	***1.1***	***1.0***	***1.0***
D	***1.6***	***1.4***	***1.2***	***1.1***	***1.0***
E	***2.5***	***1.7***	***1.2***	***0.9***	***0.9***
F					

De acuerdo a las valoraciones sísmicas de la zona del proyecto y su perfil del suelo, confrontadas en la tabla anterior el valor de **Fa**, es igual **1. 4.**

a) DETERMINACIÓN DEL VALOR DEL COEFICIENTE Fv

Son determinadas de acuerdo a las valoraciones establecidas en el TITULO A de las normas NSR-010.

Tabla A.2.4-4

Tipo de Perfil	*Intensidad de los movimientos sísmicos*				
	Aa≤ 0.1	*Aa =0.2*	*Aa =0.3*	*Aa =0.4*	*Aa≤ 0.5*
A	*0.8*	*0.8*	*0.8*	*0.8*	*0.8*
B	*1.0*	*1.0*	*1.0*	*1.0*	*1.0*
C	*1.7*	*1.6*	*1.5*	*1.4*	*1.3*
D	*2.4*	*2.0*	*1.8*	*1.6*	*1.5*
E	*3.5*	*3.2*	*2.8*	*0.9*	*0.9*

De acuerdo a las valoraciones sísmicas de la zona del proyecto y su perfil del suelo, confrontadas en la tabla anterior el valor de Fv, es igual **2.0.**

8.1 PERFIL DEL SUELO

Son identificados de acuerdo al perfil del suelo, tomado de la tabla A.2.4-1 del Título A de las Normas Sismo Resistente "Clasificación de los perfiles del suelo"

Tipo de Perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{V}s > 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s $\overline{V}s > 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante o	760 m/s $\overline{V}s > 360$ m/s
	Perfiles de suelos muy densos o rocas blandas, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50.0$ SU ≥ 100 kpa(=1.0 kg/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante o	360 m/s $\overline{V}s > 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	100 kpa(=1.0 kgf/cm²)> su ≥50 kpa(=0.5 kgf/cm²)
E	Perfiles que cumplan el criterio de velocidad de la onda de cortante o	180 m/s $\overline{V}s$
	Perfiles que tiene un espesor total H mayor a 3 metros en arcillas blandas.-	IP > 20 W ≥ 40 % 50 kpa (=0.5 kg/cm²) > su

Valores de N de Campo – Sondeo No.1						
Profundidad	N de Campo			N	N 60	Vs
	6"	6"	6"			
0.00 – 0.50	4	6	8	14	9,2	167,4
0.50 - 1.00	9	9	12	21	13,8	191,6
1.00 - 1.50	8	9	15	24	15,8	200,3
1.50 - 2.00	15	14	17	31	20,3	218,2
2.00 - 2.50	20	22	23	45	29,5	247,0
2.50 - 3.00	21	25	29	54	35,4	262,5
3.00 - 3.50	30	31	38	69	45,3	284,8
3.50 - 4.00	29	31	34	65	42,7	279,2
4.00 - 4.50	36	35	37	72	47,3	288,8
4.50 - 5.00	36	36	39	75	49,2	292,8
5.00 - 5.50	42	42	46	88	57,8	308,8
5.50 - 6.00	46	48	47	95	62,3	316,8

R= 244,94593

Tabla A.2.2.4

Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles del suelo tipos C, D o E

Tipo de Perfil	$\overline{V}s$	Ñ o Ñch	Su
C	Entre 360 y 760 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 kpa(=1 klf/cm^2)
D	Entre 180 y 360 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 kpa(0.5 a 1.0 klf/cm^2)
E	Menor a 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 kpa(0.5 klf/cm^2)

PERFIL DEL SUELO DEL PROYECTO= **D**

9. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS

Mediante tabla de clasificación AASHO, según las características físicas y plásticas de las muestras analizadas, podemos determinar su comportamiento como terrenos de fundación, parámetros que nos permite ir determinando el modelo de cimentación acorde para el proyecto, como superficial o profundo, según resultados:

CLASIFICACIÓN AASHTO

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad:	0,00 - 1,00 m
% Que Pasa la Malla N° 200		27,60	Muestra:	M - 1		
% Que Pasa la Malla N° 40		44,30	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		69,20	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	40,00 %	b =	12,60		
Límite Plástico	LP =	34,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	6,00 %	d =	0,00		

Tipo de Suelo :	Material Granular
Clasificación de Suelos :	A - 2
Suelo :	**A - 2 - 4 (0)**
Tipo de Material :	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas
Terreno de Fundación	**Excelente a Bueno**

CLASIFICACIÓN AASHTO

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad:	1,00 - 2,00 m
% Que Pasa la Malla N° 200		10,20	Muestra:	M - 2		
% Que Pasa la Malla N° 40		33,60	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		57,50	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	34,00 %	b =	0,00		
Límite Plástico	LP =	28,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	6,00 %	d =	0,00		

Tipo de Suelo :	Material Granular
Clasificación de Suelos :	A - 2
Suelo :	**A - 2 - 4 (0)**
Tipode Material :	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas
Terreno de Fundación :	**Excelente a Bueno**

CLASIFICACIÓN AASHTO

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad:	2,00-3,00
% Que Pasa la Malla N° 200		16,30	Muestra:	M - 3		
% Que Pasa la Malla N° 40		75,70	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		100,00	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	40,00 %	b =	1,30		
Límite Plástico	LP =	32,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	8,00 %	d =	0,00		

Tipo de Suelo :	Material Granular
Clasificación de Suelos :	A - 2
Suelo :	**A - 2 - 4 (0)**
Tipo de Material :	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas
Terreno de Fundación :	**Excelente a Bueno**

CLASIFICACIÓN AASHTO

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad:	3,00 -4,00
% Que Pasa la Malla N° 200		20,60	Muestra:	M - 4		
% Que Pasa la Malla N° 40		82,70	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		100,00	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	38,00 %	b =	5,60		
Límite Plástico	LP =	29,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	9,00 %	d =	0,00		

Tipo de Suelo :	Material Granular
Clasificación de Suelos :	A - 2
Suelo :	**A - 2 - 4 (0)**
Tipo de Material :	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas
Terreno de Fundación :	**Excelente a Bueno**

CLASIFICACIÓN AASHTO

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad:	4,00 -5,00
% Que Pasa la Malla N° 200		20,80	Muestra:	M - 5		
% Que Pasa la Malla N° 40		79,40	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		95,20	a =	0,00	IG =	1,00
Límite Líquido	LL =	36,00 %	b =	5,80		
Límite Plástico	LP =	25,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	11,00 %	d =	1,00		

Tipo de Suelo :	Material Granular
Clasificación de Suelos :	A - 2
Suelo :	**A - 2 - 6 (1)**
Tipo de Material :	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas
Terreno de Fundación :	**Regular**

CLASIFICACIÓN AASHTO

Parámetros Usados			Sondeo:	S - 1	Profundidad:	5,00 -6,00
% Que Pasa la Malla N° 200		11,90	Muestra:	M - 6		
% Que Pasa la Malla N° 40		74,30	Determinación del Indice de Grupo IG			
% Que Pasa la Malla N° 10		90,40	a =	0,00	IG =	0,00
Límite Líquido	LL =	32,00 %	b =	0,00		
Límite Plástico	LP =	18,00 %	c =	0,00		
Indice de Plasticidad :	IP =	14,00 %	d =	4,00		

Tipo de Suelo :	Material Granular
Clasificación de Suelos :	A - 2
Suelo :	**A - 2 - 6 (0)**
Tipo de Material :	Gravas y Arenas Limosas y Arcillosas
Terreno de Fundación :	**Regular**

Las cartas de clasificación adjuntas, nos identifican las características de los suelos en cuanto a su Índice de Grupo, como además califican sus características como Terrenos de Fundación. Las muestras analizadas nos identifican suelos que como terrenos de fundación califican predominante hasta los cuatro metros como de **excelente a bueno.**

10. POTENCIAL DE COLAPSO

Los suelos colapsables se definen como aquellos que experimentan un cambio de volumen debido a varios factores externos como la saturación del suelo, aumento de las cargas, carencia de agua, factores químicos, alto índice de porosidad y baja densidad. Las exploraciones realizadas sobre el lote del proyecto, nos identifican suelos de perfil tipo C o D, las descripción de los suelos en cualquiera de estas dos categoría (C o D) nos identifican suelos densos o rígidos, con valores de velocidad de onda efectiva como se definen en la tabla siguiente.-

Tipo de Perfil	Descripción	Definición
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante o	760 m/s $\bar{V}s$ > 360 m/s
	Perfiles de suelos muy densos o rocas blandas, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50.0$ SU ≥ 100 kpa(=1.0 kg/cm^2)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante o	360 m/s $\bar{V}s$ > 180 m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	100 kpa(=1.0 kgf/cm^2)> su ≥50 kpa(=0.5 kgf/cm^2)

Lo anterior como además los resultados en cuanto a capacidad admisible del suelo, como las características de los materiales, permiten estimar suelos poco o nada susceptibles a fenómenos de licuación.-

11. POTENCIAL DE EXPANSIÓN

Evaluado según los valores de la tabla adjunta NSR-010.-

Tabla H.9.1-1
Clasificación de suelos expansivos

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm²	Límite líquido LL, en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 –20	39 – 50	8 – 18	12 –34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Grado de expansión evaluado mediante los resultados de limite liquido e índice de plasticidad, le asignan un potencial de expansión – Medio -.-

12. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

La exploración Geotécnica se inicia a partir de la ejecución de los sondeos, los cuales en cuanto a número y profundidad se realizan cumpliendo los requerimientos establecidos por la Norma NSR-010.- Se tiene en cuenta que para el presente proyecto, las solicitudes están dadas para Edificación no mayor a tres (3.0) Pisos.

12.1 CATEGORIA DE LA EDIFICACIÓN

Categoría de la Unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de las columnas de servicio (kN)
Baja	Hasta 3 Niveles	Menores a 800 kN
Media	Entre 4 y 10 Niveles	Entre 801 y 4000 kN
Alta	Entre 11 y 20 Niveles	Entre 4000 y 8000 Kn
Especial	Mayor a 20 Niveles	Mayores a 8.000 kN

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima por sondeo = 6.00 Cantidad mínima de sondeos = 3.0	Profundidad Mínima por sondeo = 15.0 Cantidad mínima de sondeos = 4.0	Profundidad Mínima por sondeo = 25.0 Cantidad mínima de sondeos = 4.0	Profundidad Mínima por sondeo = 30.0 Cantidad mínima de sondeos = 5.0

Por lo tanto las exploraciones de campo realizadas, se ejecutan cumpliendo solicitudes para edificaciones de categoría baja, sondeos a profundidad de seis (6.0) metros, en un número de tres (3.0).

12.2. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA – GRUPO DE USO

Tabla A.2.5.-1
VALORES DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

A.2.5.1.2 – Grupo III – Edificaciones de atención a la comunidad – Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo IV. Este grupo debe incluir:

(a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres.
(b) Garajes de vehículos de emergencia
(c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias
(d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza
(e) Aquellas del grupo II para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y
(f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

A.2.5.1.4 – Grupo I – Estructuras de ocupación normal – Todas la edificaciones cubiertas por el alcance de este Reglamento, pero que no se han incluido en los Grupos II, III, y IV.-

El presente estudio se clasifica en el Grupo III, **Edificaciones de atención a la comunidad.**

13. NIVEL FREÁTICO

Durante el recorrido de las exploraciones no se manifiesta el nivel de nata freática.-

14. EQUIPAMIENTO

Los sondeos son realizados con equipo de percusión mecánica, martillo de 63 k de masa con altura de caída de 0.76 m, y 20 cm^2 de área de contacto, las actividades realizadas corresponde a las especificadas para el ensayo de SPT, cumpliendo con los requerimientos Normativos de la ASTM 1586 y la INV 111-07.

15. TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO.

El valor de N de campo surge de los registros reportados del ensayo de SPT, por cada pie de penetración y calculados con corrección a N 60 de acuerdo a la siguiente formulación:

$$N\,60 = \frac{Em * CB * CR * CS * N}{0.60}$$

Dónde: N 60 Valor de N corregido

CB Corrección por diámetro del sondeo

CS Corrección por el muestreador

CR Corrección por la longitud de la barra de Perforación

Em Eficiencia del martillo "DUNUT"

TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO Y CORREGIDOS A N60 DEL SONDEO No.1

Valores de N de Campo – Sondeo No.1					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 – 0.50	4	6	8	14	*9*
0.50 - 1.00	9	9	12	21	*14*
1.00 - 1.50	8	9	15	24	*16*
1.50 - 2.00	15	14	17	31	*21*
2.00 - 2.50	20	22	23	45	*30*
2.50 - 3.00	21	25	29	54	*36*
3.00 - 3.50	30	31	38	69	*47*
3.50 - 4.00	29	31	34	65	*44*
4.00 - 4.50	36	35	37	72	*49*
4.50 - 5.00	36	36	39	75	*51*
5.00 - 5.50	42	42	46	88	*59*
5.50 - 6.00	46	48	47	95	*64*

TABLA DE VALORES DE N DE CAMPO Y CORREGIDOS A N60 DEL SONDEO No.2

Valores de N de Campo – Sondeo No.2					
Profundidad	N de Campo			Total	N corregido
	6"	6"	6"		
0.00 – 0.50	5	8	10	18	*12*
0.50 - 1.00	12	15	15	30	*20*
1.00 - 1.50	10	13	18	31	*21*
1.50 - 2.00	20	25	26	51	*34*
2.00 - 2.50	18	25	30	55	*37*
2.50 - 3.00	30	32	31	63	*43*
3.00 - 3.50	29	30	34	64	*43*
3.50 - 4.00	31	32	36	68	*46*
4.00 - 4.50	29	32	35	67	*45*
4.50 - 5.00	36	37	39	76	*51*
5.00 - 5.50	40	42	41	83	*56*
5.50 - 6.00	45	42	47	89	*60*

16. VALORES DE CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO.

Modelo matemático desarrollado por Meyerhoff quien define capacidad portante en función de Nspt, profundidad de desplante y ancho de base supuesto.

Donde.

Sa Asentamiento permitido 2.5cm
B Ancho de base supuesto
D Profundidad de desplante

$$q_{Adm} = \frac{Sa\ N}{5.08} * \left(\frac{B + 0.3}{2B}\right)^2 * \left(1+0.33\left(\frac{D}{B}\right)\right)$$

Ancho de base B (m) =	1.0
Factor de seguridad FS	2.5

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO Nº 1				
Prof (m)	**N campo**	**q Adm Neta (Kg/cm²)**	**q Admisible (Kg/cm²)**	**q Admisible (tn/m²)**
0,50	9	2,26	0,90	9,0
1,00	14	3,39	1,36	13,6
1,50	16	3,88	1,55	15,5
2,00	21	5,01	2,00	20,0
2,50	30	7,27	2,91	29,1
3,00	36	8,73	3,49	34,9
3,50	47	11,15	4,46	44,6
4,00	44	10,50	4,20	42,0
4,50	49	11,63	4,65	46,5
5,00	51	12,12	4,85	48,5
5,50	59	14,22	5,69	56,9
6,00	64	15,35	6,14	61,4

CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO SONDEO Nº 2				
Prof (m)	**N campo**	**q Adm Neta (Kg/cm²)**	**q Admisible (Kg/cm²)**	**q Admisible (tn/m²)**
0,50	12	2,91	1,16	11,6
1,00	20	4,85	1,94	19,4
1,50	21	5,01	2,00	20,0
2,00	34	8,24	3,30	33,0
2,50	37	8,89	3,56	35,6
3,00	43	10,18	4,07	40,7
3,50	43	10,34	4,14	41,4
4,00	46	10,99	4,40	44,0
4,50	45	10,83	4,33	43,3
5,00	51	12,28	4,91	49,1
5,50	56	13,41	5,36	53,6
6,00	60	14,38	5,75	57,5

17. CÁLCULO DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA Y SEGÚN OSHAKI

Define valores en función de Nspt para suelos mixtos.

$\varnothing = 5.35\ LN\ (N_{SPT}) + 14.44$

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO Nº1			
Prof(m)	**NSPT**	**ÁNGULO**	**COHESIÓN**
0,5	9	26,46	0,09
1,0	14	28,63	0,18
1,5	16	29,34	0,21
2,0	21	30,71	0,27
2,5	30	32,70	0,35
3,0	36	33,68	0,39
3,5	47	34,99	0,45
4,0	44	34,67	0,43
4,5	49	35,22	0,45
5,0	51	35,44	0,46
5,5	59	36,29	0,50
6,0	64	36,70	0,52

ÁNGULO DE FRICCIÓN Y COHESIÓN SONDEO Nº2			
Prof(m)	**NSPT**	**ÁNGULO**	**COHESIÓN**
0,5	12	27,80	0,15
1,0	20	30,53	0,26
1,5	21	30,71	0,27
2,0	34	33,37	0,38
2,5	37	33,78	0,40
3,0	43	34,50	0,43
3,5	43	34,59	0,43
4,0	46	34,91	0,44
4,5	45	34,83	0,44
5,0	51	35,51	0,47
5,5	56	35,98	0,49
6,0	60	36,35	0,50

18. ASENTAMIENTOS

$$S = \frac{5.08 * q}{N} * \left(\frac{2B}{B + 0.3} \right)^{1 - 0.25 \left(\frac{D}{B} \right)}$$

B (m) = 1

Sondeo No. 1

Prof (m)	N_{campo}	q (kg/cm²)	S (cm)
0,50	9	0,90	1,01
1,00	14	1,36	0,86
1,50	16	1,55	0,72
2,00	21	2,00	0,58
2,50	30	2,91	0,43
3,00	36	3,49	0,29
3,50	47	4,46	0,14
4,00	44	4,20	0,00
4,50	49	4,65	0,00
5,00	51	4,85	0,00
5,50	59	5,69	0,00
6,00	64	6,14	0,00

Sondeo No. 2

Prof (m)	N campo	q (kg/cm²)	S (cm)
0,50	12	1,16	1,01
1,00	20	1,94	0,86
1,50	21	2,00	0,72
2,00	34	3,30	0,58
2,50	37	3,56	0,43
3,00	43	4,07	0,29
3,50	43	4,14	0,14
4,00	46	4,40	0,00
4,50	45	4,33	0,00
5,00	51	4,91	0,00
5,50	56	5,36	0,00
6,00	60	5,75	0,00

19.- CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

Se evalúa la capacidad de carga a la que va estar sometido el suelo, considerando un muro de contención de cuatro metros de altura.-

Estructura	Medición	Volumen m³	Peso Unitario	Peso k
Muro	3.6*(0.40*0.25/2)	1.170	2.4	2.808
Zarpa	2.4*0.40	960	2.4	2.304
			Total	5.112

Capacidad de carga admisible es igual a carga, sobre área

P= Carga
A= Área
P= 5112

A= 240*100 =24.000.00

P/A= 5112/24.000=0.213 KG/CM2

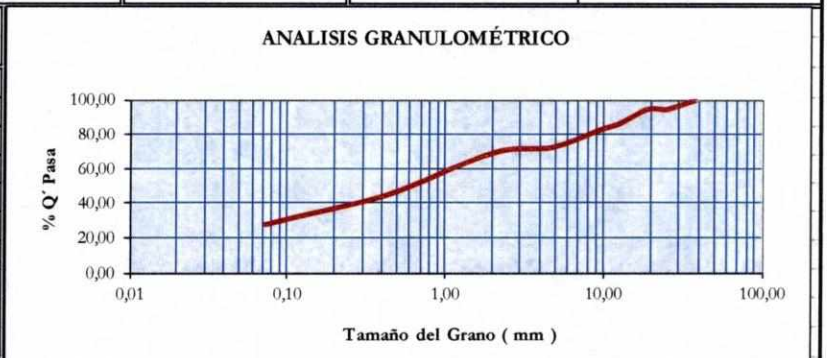
20. SUELOS COMPETENTES DE CONTACTO

Suelos competentes como cota de cimentación, se dan a partir del primer metro (**Df**=1.00), corresponde a mezcla de arenas limos y arcillas, y sus características granulométricas son las siguientes:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO

Peso Inicial de la Muestra Seca		420,60	Gr	Sondeo:	1	D60 =	Cu =
Peso de la Muestra Despúes del Labado		138,50	Gr	Muestra:	3	D30 =	Cc =
Perdida por Lavado		282,10	Gr	Potencia:		D10 =	
Tolerancia	67,07 %	Desechar Ensayo					

Tamiz	Abertura	Retenido		% Q' Pasa
	(mm)	(gr.)	(%)	
1 1/2	38,000	0	0,00	100,00
1	25,400	22,2	5,28	94,72
3/4	19,050	0,00	0,00	94,72
1/2	12,700	34,8	8,27	86,45
3/8	9,500	15,3	3,64	82,81
4	4,760	43,5	10,34	72,47
10	2,000	13,9	3,30	69,16
40	0,420	104,6	24,87	44,29
200	0,074	70,4	16,74	27,56
Cazoleta		22,6	5,37	
Total Retenido :		327,30	77,82	



21. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DE LOS SUELOS DE CIMENTACIÓN

COTA DE CONTACTO – m -	1.00
N DE CAMPO DEL ENSAYO DE SPT	21
CAPACIDAD ADMISIBLE kg/cm²	1.36
ANGULO DE FRICCION Ø	28.63
COHESION kg/cm²	0.18
TIPO DE SUELO	D
COEFICIENTE Fa	1.4
COEFICIENTE Fv	2.0

22. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO

Los muros de contención tienen como finalidad resistir las presiones laterales ó empuje producido por el material retenido detrás de ellos, su estabilidad la deben fundamentalmente al peso propio y al peso del material que está sobre su fundación.

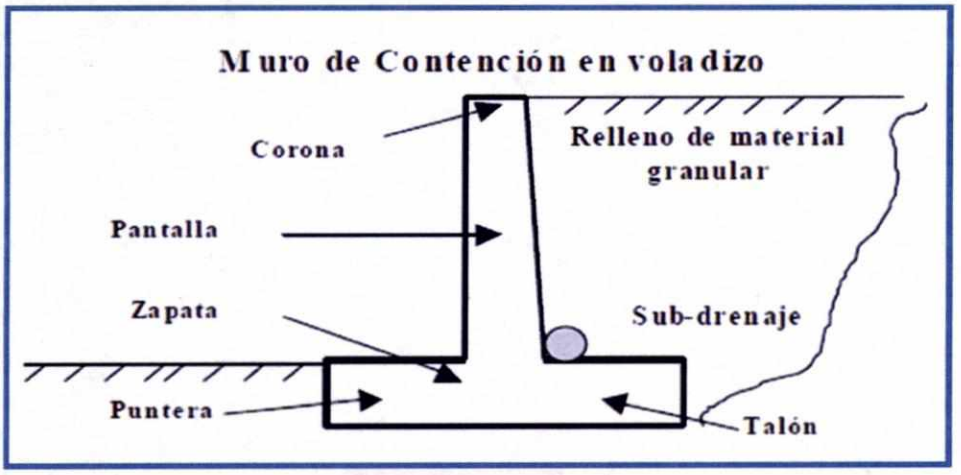
Para proyectar muros de sostenimiento es necesario determinar la magnitud, dirección y punto de aplicación de las presiones que el suelo ejercerá sobre el muro.

a-Selección del tipo de muro y dimensiones.

b- Medición

c- Análisis de la estabilidad del muro frente a las fuerzas que lo solicitan.

- ✓ Muro de contención en voladizo
- ✓ **Características:**



- ✓ **Medición**

La solicitud en el terreno está dada para un muro de contención con una altura de pantalla de tres (3.0) metros, con respecto al nivel del suelo en su estado actual, las características de los suelos del proyecto, permitieron determinar como cota de contacto (**Df**=1.00) metros, lo cual corresponde que la altura final del muro es igual a cuatro (4.0) metros, tal como se aprecia en campo, sin contar con los detalles topográficos, quienes son los que detallen con exactitud las mediciones del muro:

PREDIMENSION DEL MURO	
ESTRUCTURA	**MEDICION**
ALTURA TOTAL	4.00 m
BASTAGO	3.60 m
CORONA DE BASTAGO	0.25 m
BASE DEL BASTAGO	0.45 m
ALTURA DE ZARPA	0.40 m
ANCHO DE ZARPA	2.40 m

23. EMPUJE DE TIERRA

La estabilidad se estudia respecto a la arista inferior de la base en el extremo de la puntera, punto **o**. Para determinar el peso del muro y su centro de gravedad se dividió la sección transversal en tres figuras con propiedades geométricas

conocidas, los valores correspondientes a cada figura se indican en la siguiente tabla.

Tabla. Peso y momentos estabilizantes por 1 m de longitud de muro

Figura	Brazo X m	Brazo Y m	Peso k/m	Peso*Brazo X kg m/m	Peso * Brazo Y Kg-m/m
1	1.35	0.23	3.375	7.260	1.210
2	0.90	1.80	2.025	1.815	3.630
3	1.10	2.45	3.040	4.387	9.984
			8.440	**13.462**	**14.824**

24. PESO PROPIO pp.

El peso propio por metro de longitud del muro, para un peso unitario del concreto de 2.5 kg/m3 = pp = 8.440 kg/m.-

25. CENTRO DE GRAVEDAD

X cg = 13.462 = 1.596 Y cg = 14.824 = 1.76

8.440 8.440

26. PESO DEL RELLENO Wr

El relleno colocado sobre el talón de la base tiene un volumen **Vr** por metro de longitud de:

Vr = 4.05* 1.00 * 1.60 = 6.480 m^3/m

Wr= 6.480 m^3/m * 1.52 Kg/m^3= 9.850 kg/m

Aplica = 9.850

27. COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO Ka:

La pantalla del muro en voladizo de concreto armado tiene posibilidad de desplazarse sin impedimento alguno, pudiendo desarrollarse un estado de empuje activo, empleando la ecuación de Rankine se determinó el coeficiente de empuje activo:

Ka= 1-senØ = 1 – Sen 28.36 = 0.525

1+SenØ 1+ sen 28.36 = 1.475

28. EMPUJE ACTIVO DE LA TIERRA

Ea= (1/2 y H^2) Ka= (1/2*1.475 kg/m^3 * (4.5m) ^{2})*0.525 = 7.841 kg/m.

29 RECOMENDACIONES

- ✓ **MATERIALES DE RELLENO**

Los materiales utilizados como relleno deben ser granulares y permitir el drenaje libre. Si los muros retienen suelos cohesivos in situ se debe proveerse un drenaje adecuado para reducirla presión hidrostática detrás del muro.

- ✓ **DRENAJES**

En la práctica se ha observado que los muros de contención fallan por una mala condición del suelo de fundación y por un inadecuado sistema de drenaje.

30. CONCLUSIÓN

Los resultados reportados en el presente estudio nos muestran suelos competentes, de buen comportamiento físico como mecánico, se ha determinado como cota de contacto a los un metro (**Df**=1.00), con un valor de capacidad admisible del suelo de 1.36 kg/cm^2, ángulo de fricción 28.63, cohesión 0.18 kg/cm^2.

31. LIMITACIONES

Las valoraciones realizadas en el presente estudio, corresponden únicamente al sitio y modelo de proyecto el cual es la CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCION, localizado en la Calle 6ª No. 21 – 09 Barrio Buena Vista – Municipio de Neiva – Huila.-

Att,

DIEGO FERNANDO OTERO TELLEZ
Ing. Geotecnista – MP 25202149569 CND

MARIO ALDANA MENDOZA
Representante Legal

ANEXOS

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila













Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

DETERMINACION DE VALORES DE CAPACIDAD DE SOPORTE ADMISIBLE

PARA EL CONTRATO - SERVICIO DE LABORATORIO ESPECIALIZADO PARA ENSAYOS DE SUELOS, MATERIALES, CONCRETOS, MEZCLA ASFALTICA Y DISEÑOS DE MEZCLAS Y PAVIMENTOS, A PRECIOS UNITARIOS Y MONTO AGOTABLE."

CONTRATANTE: – ALCALDÍA MUNICIPAL DE NEIVA



ELABORÓ: LABORATORIO DE SUELOS - SUELOS ANÁLISIS MATERIALES S.A.S.

MAYO - 2019

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 4

2. OBJETIVO 4

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 4

4. LOCALIZACIÓN 5

..... 5

5. METODOLOGIA 6

6. DESARROLLO 7

..... 17

..... 20

..... 23

..... 26

..... 38

..... 41

..... 44

..... 47

..... 50

21. LIMITACIONES 60

1. INTRODUCCIÓN

La ALCALDÍA MUNICIPAL DE NEIVA, dentro del Contrato de Prestación de Servicio, ordena al Laboratorio de suelos, SAUELOS ANALISIS MATERIALES, determinar los valores de capacidad de soporte del suelo en varias vías urbanas del Municipio de Neiva – Huila.-

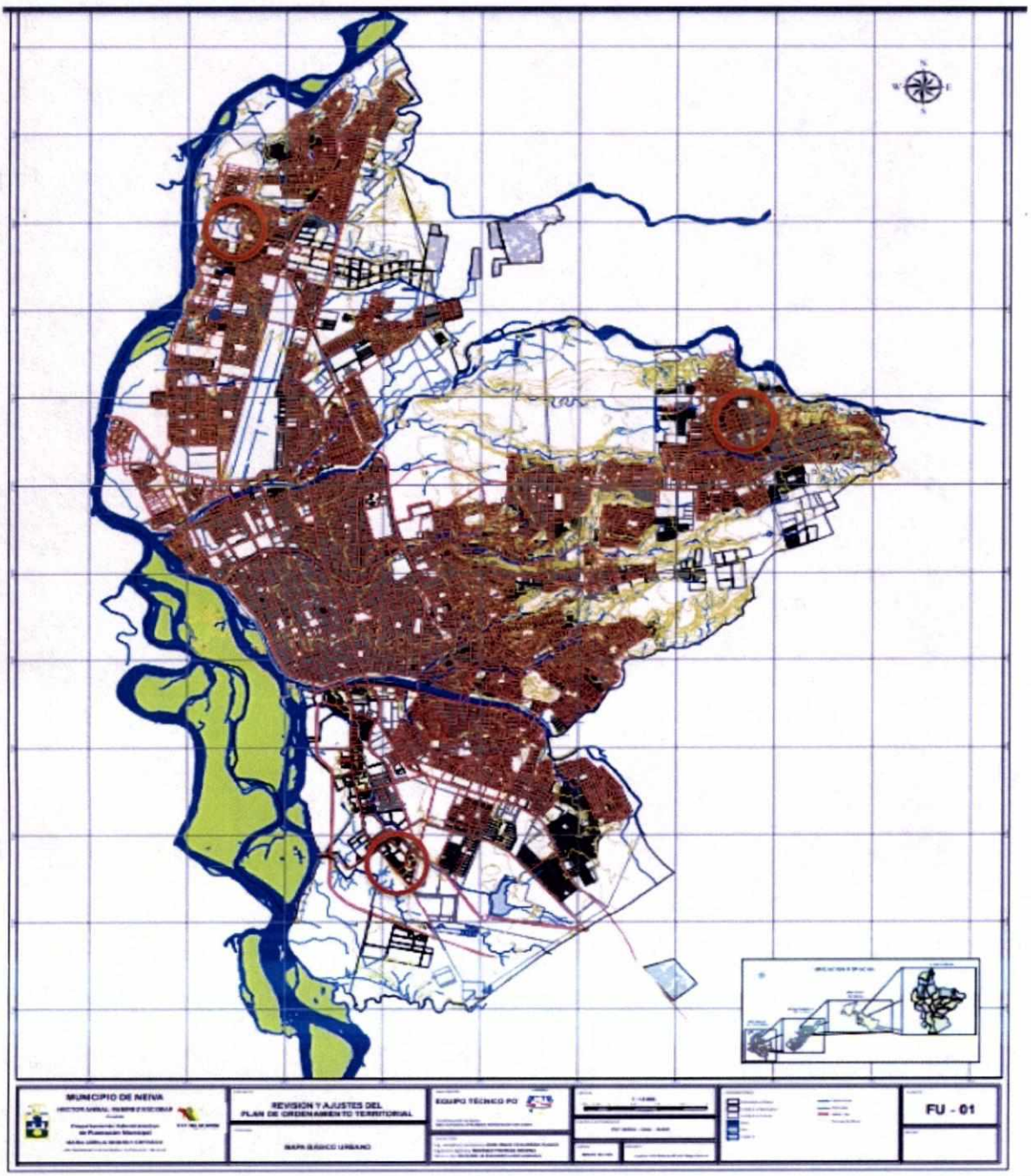
2. OBJETIVO

Mediante métodos convencionales, determinar el valor de capacidad de soporte del suelo, a nivel de sub- rasante.-

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

	Nombre de tarea
No.	MANTENIMINETO Y REHABILITACION DE LA MALLA VIAL URBANA Y RURAL DEL MUNICIPIO DE NEIVA-HUILA.
1	TRAMO 1: Carrera 31A entre calles 26 y 28 Barrio Puerta Del Sol
2	TRAMO 2: Calle 28A sur entre carreras 32 y 33 Barrio Puerta Del sol
3	TRAMO 3: Calle 27 Sur entre carreras 35A Y 36 Barrio Oasis III
4	TRAMO 4: Carrera 7A entre calles 91 y 93 Barrio Alberto Galindo
5	TRAMO 5: Calle 90 entre carrera 2C Y 3 Barrio Darío Echandia
6	TRAMO 6: Carrera 2C entre calles 87A y 90 Barrio Darío Echandia
7	TRAMO 7: Carrera 4 entre calles 78B y 80C
8	TRAMO 8: Carrera 3w entre calles 52 y 53 Barrio Carlos Pizarro
9	TRAMO 9: Calle 42 entre carreras 24B y 25 Barrio Villa Laurel
10	TRAMO 10: Carrera 24C entre calles 40 y 41 Barrio Villa Laurel
11	TRAMO 11: Carrera 52B entre calles 29 y 30 Barrio San Bernardo
12	TRAMO 12: Calle 24 entre carreras 55 y 57 Barrio Barreiro
13	TRAMO 13 : Calle 8ª con carrera 1ª G – Barrio los Mártires
14	TRAMO 14 : Calle 8ª – Intersección Avenida Circunvalar
15	TRAMO 15 : Calle 8ª – Intersección Carrera 2ª
16	TRAMO 16: Calle 24 entre carreras 55 y 57 Barrio Barreiro- M-2
17	TRAMO 17: Calle 24 entre carreras 55 y 57 Barrio Barreiro – M- 3
18	TRAMO 18: Crr. 26 entre cll 2 D y 2 E Barrio Las Americas

4. LOCALIZACIÓN



5. METODOLOGIA

El objeto del presente estudio es determinar el valor de capacidad de soporte del suelo, con el fin de corroborar los valores con los que se realizó el diseño estructural para pavimento y de esta manera realizar los ajustes o acatar en su totalidad las condiciones originales del diseño.

La estructura de pavimento ha sido concebida como un pavimento flexible para lo cual se realizó un diseño tipo, para todos los frentes.-

La actividad se inicia a partir de la ejecución de los apiques, la respectiva descripción del perfil estratigráfico, la recuperación de muestras.

Estas muestras son identificadas en campo y procesadas en el laboratorio.

Desarrollada la información geotécnica suficiente y necesaria, la cual surge de las auscultaciones realizas en campo, parámetros con los cuales se verifica el diseño estructural para pavimento flexible.-

Las muestras recuperadas son procesadas en laboratorio, en donde se les determinan sus características, tanto físicas como plásticas lo cual nos permite determinar su tipo de clasificación mediante las cartas de clasificación unificada. Los valores de capacidad de soporte del suelo, se determina mediante CBR de laboratorio.

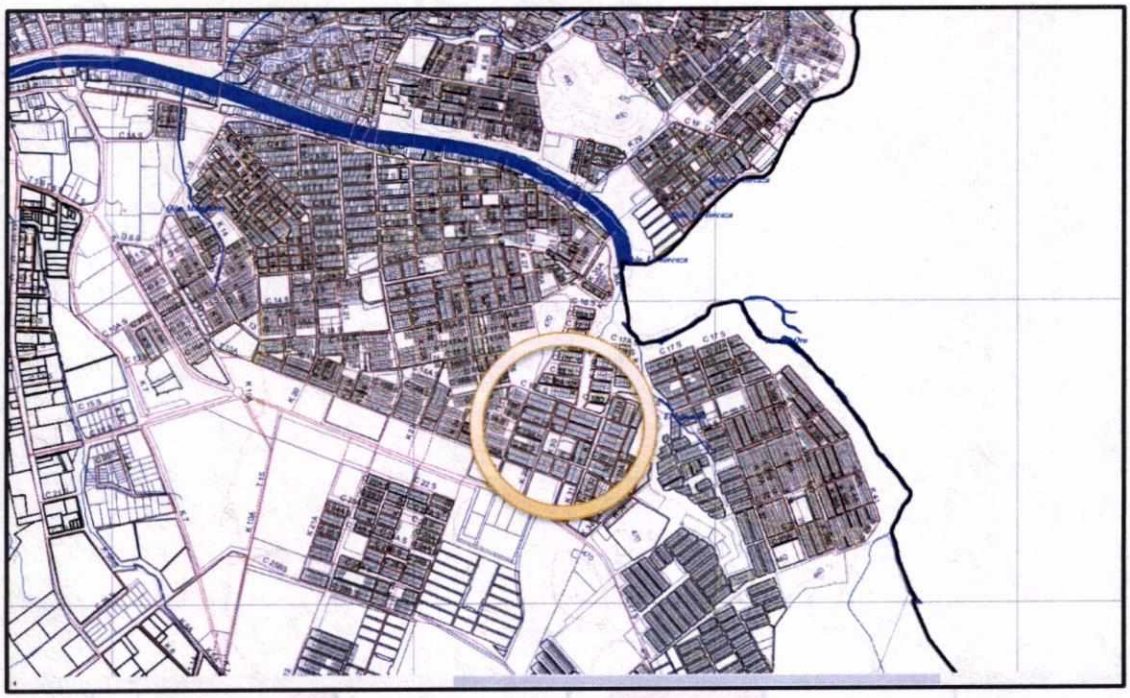
Los valores registrados son confrontados con los resultados que surgieron de la exploración de campo, en donde la determinación de porcentaje de CBR, se determina con respecto a la densidad de campo que para el punto auscultado ha sido determinada.

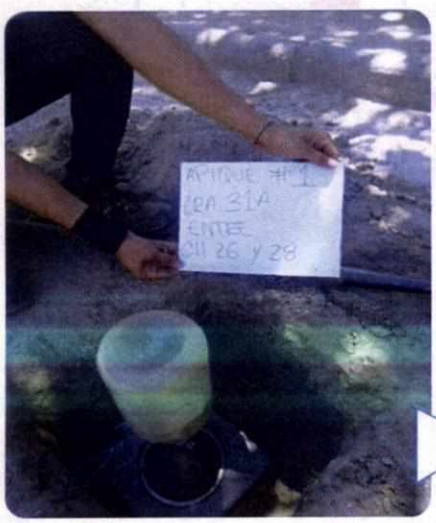
Lo anterior es de vital importancia dentro del alcance presupuestal del proyecto, ya que permite estimar que en los sectores en donde los resultados que así lo permitan, los valores en cuanto espesor y numero de capas de la estructura sean ajustables, esto se realice, de tal manera que la condición de diseño no se deteriore.

6. DESARROLLO

6.1 EXPLORACION No.1

TRAMO 1: Carrera 31ª entre calles 26 y 28 Barrio Puerta Del Sol

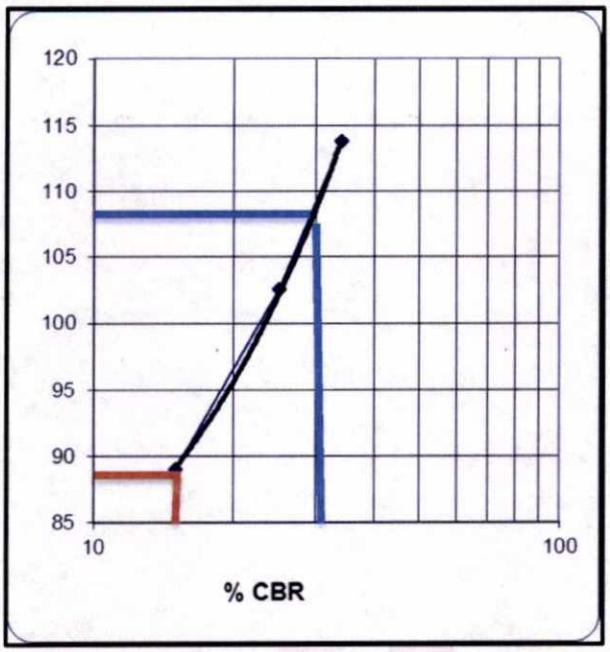


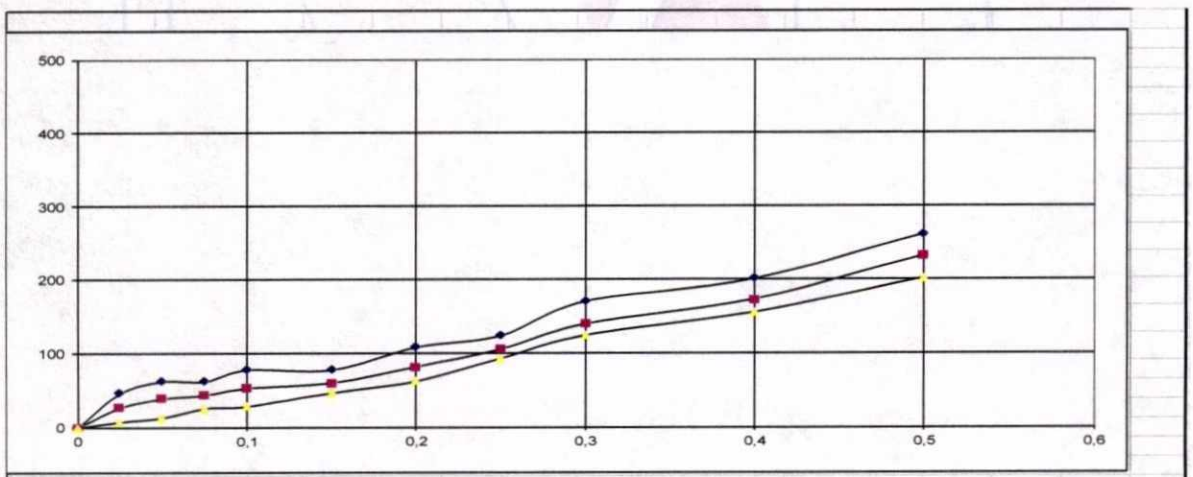






a) DENSIDAD DE CAMPO = 89 lb/pie



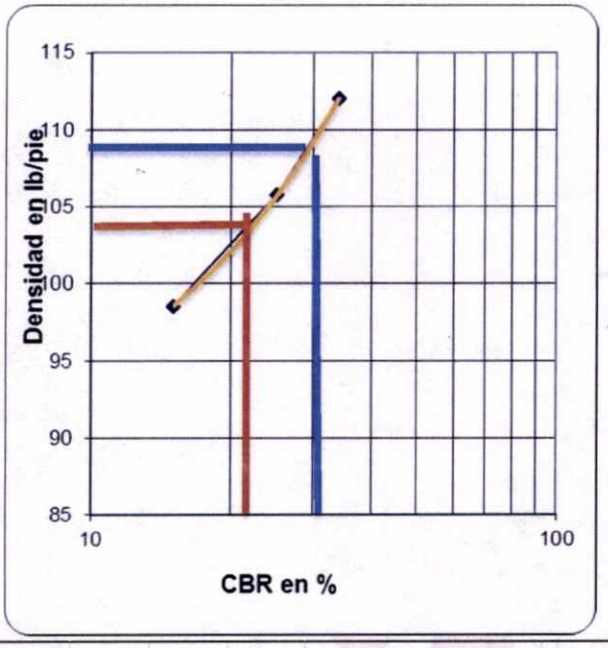


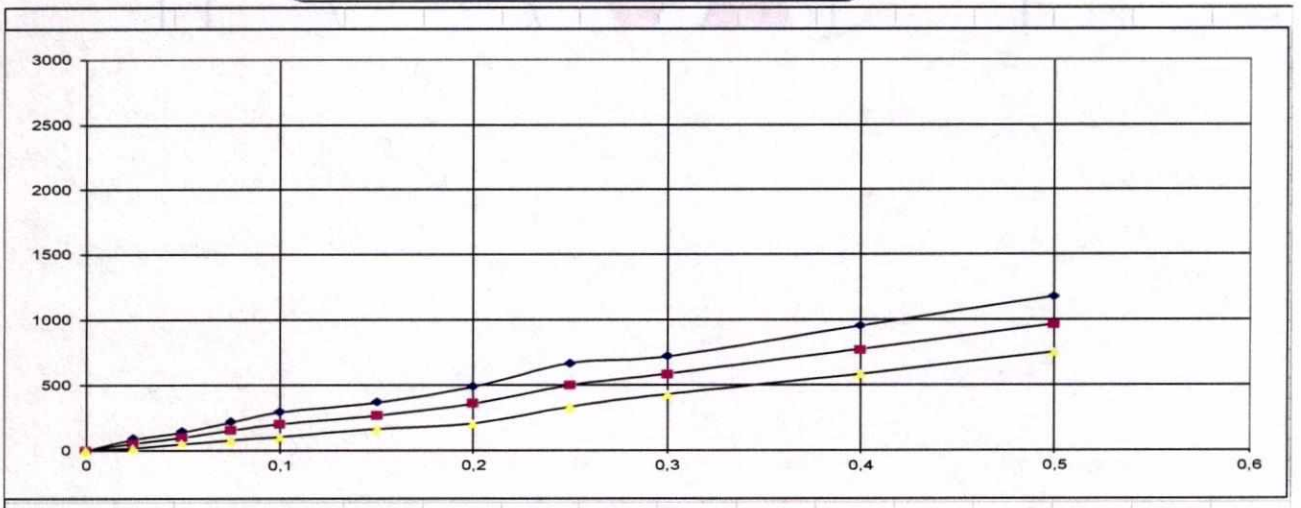
CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	CBR Corregido a 0,1" =	7,7	5,3	2,8
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	CBR corregido a 0.2" =	7,2	5,4	4,1

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 90% = **4**

Valor de CBR – Al 95 % de compactación = **15**

b) DENSIDAD DE CAMPO = 104.1 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	29,1	19,8	10,1
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	32,3	23,6	13,5

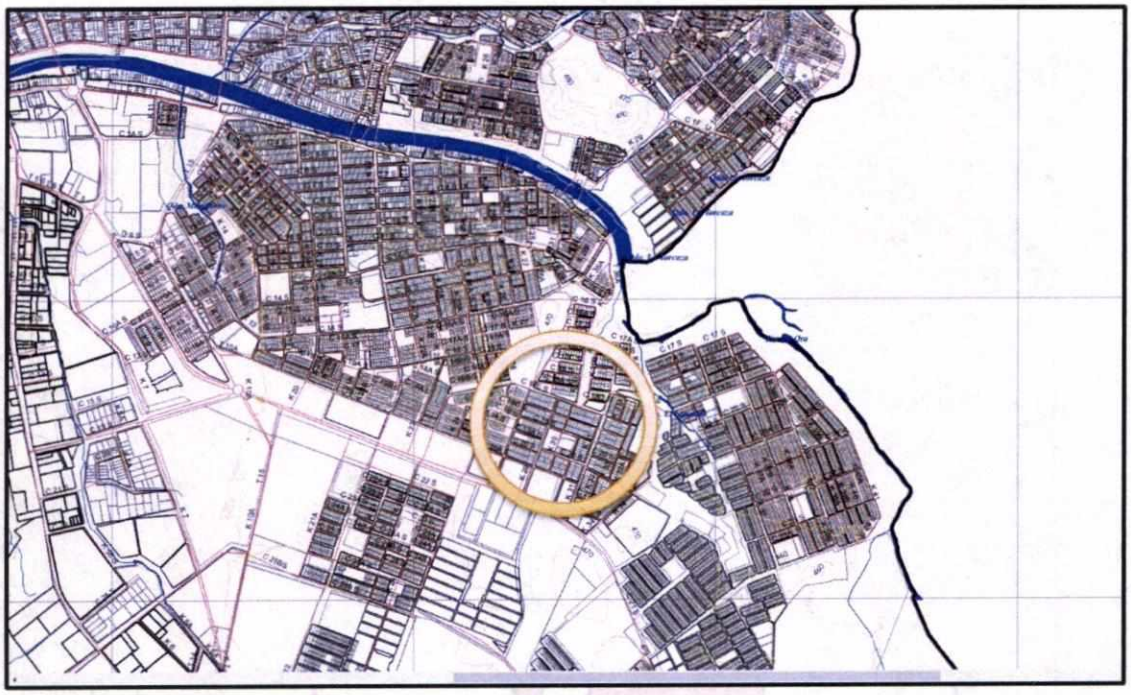
Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural de 93 % = **12 %**

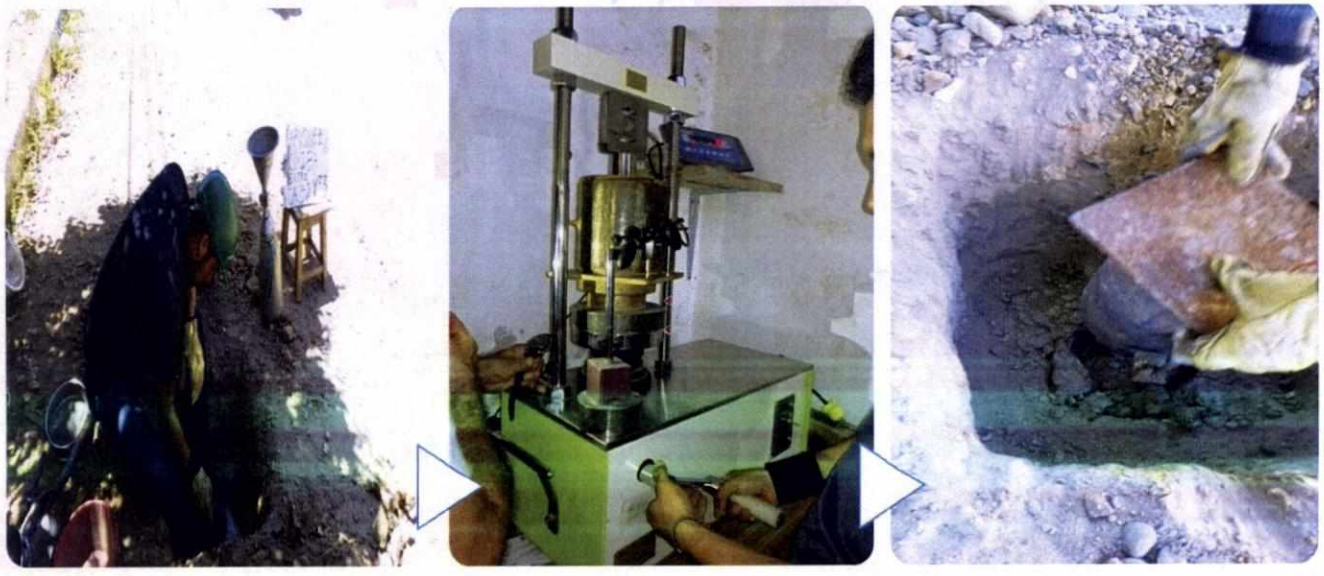
Valor de CBR – Al 95 % de compactación = **20**

ANEXO
ENSAYOS DE LABORATORIO

7. EXPLORACION No.2

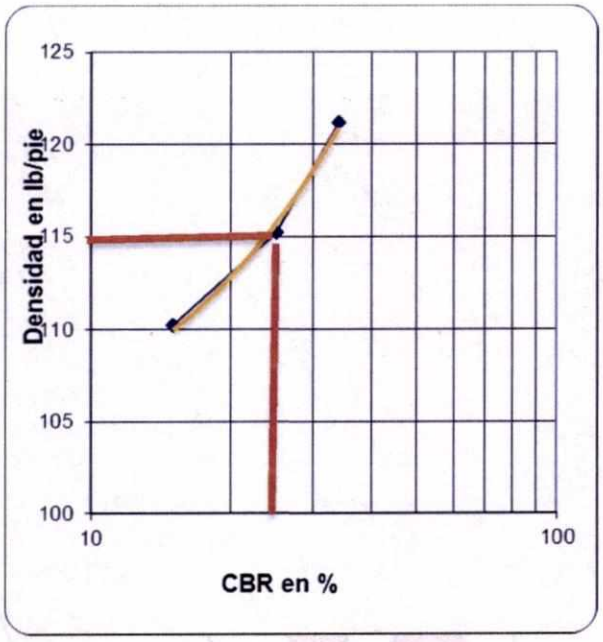
TRAMO 2: TRAMO 2: Calle 28ª sur entre carreras 32 y 33 Barrio Puerta Del sol

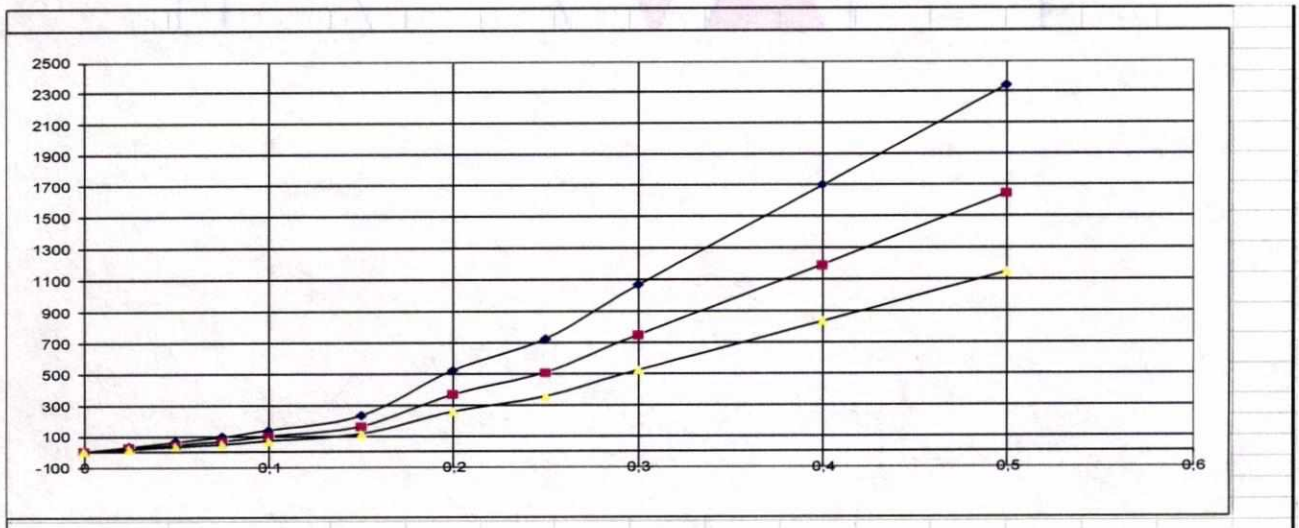




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 115.2 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	13,9	9,7	6,8
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	**CBR corregido a 0.2" =**	35,0	24,5	17,2

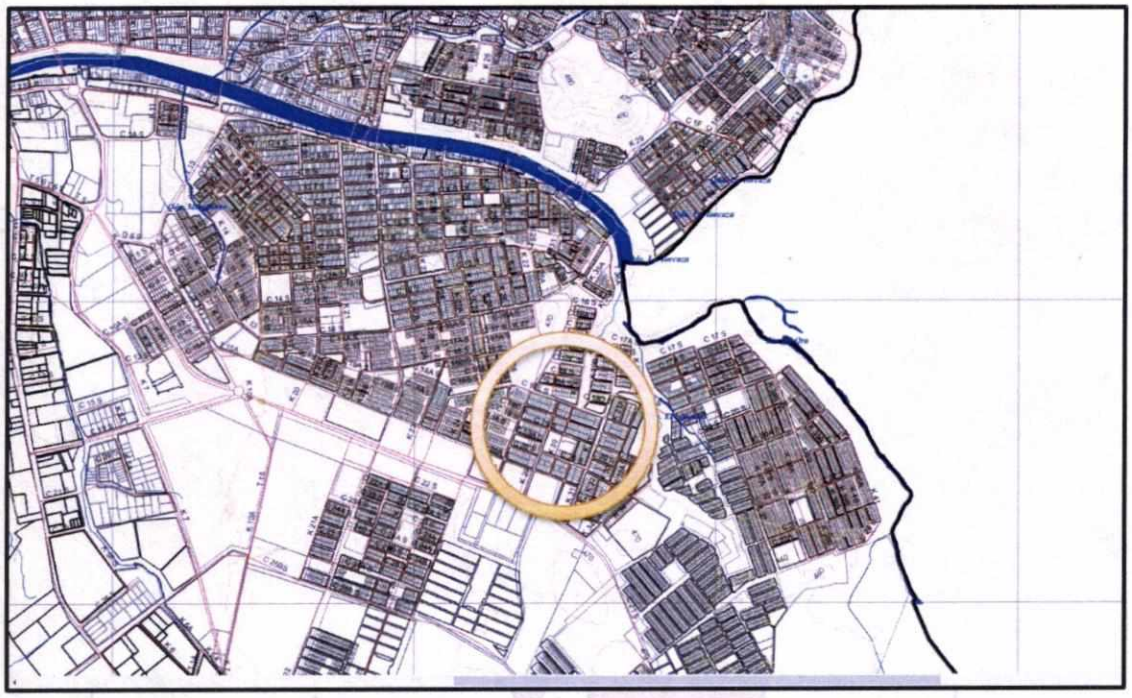
Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **22**

ANEXO

ENSAYOS DE LABORATORIO

8. EXPLORACION No.3

TRAMO 3: Calle 27 Sur entre carreras 35ª Y 36 Barrio Oasis III



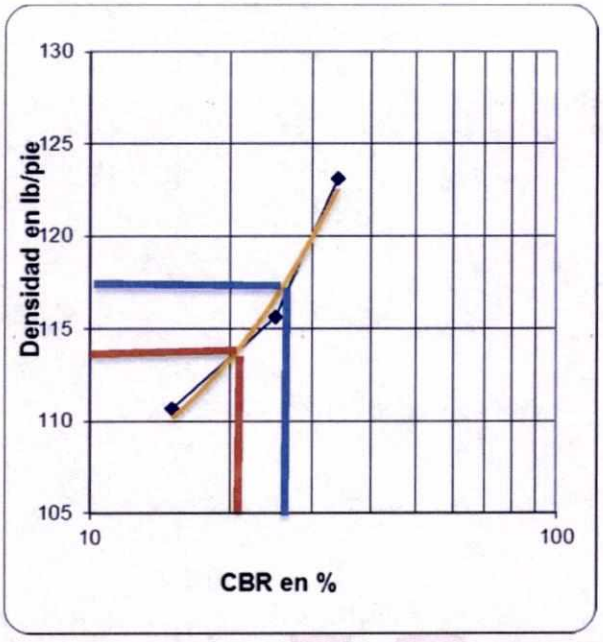


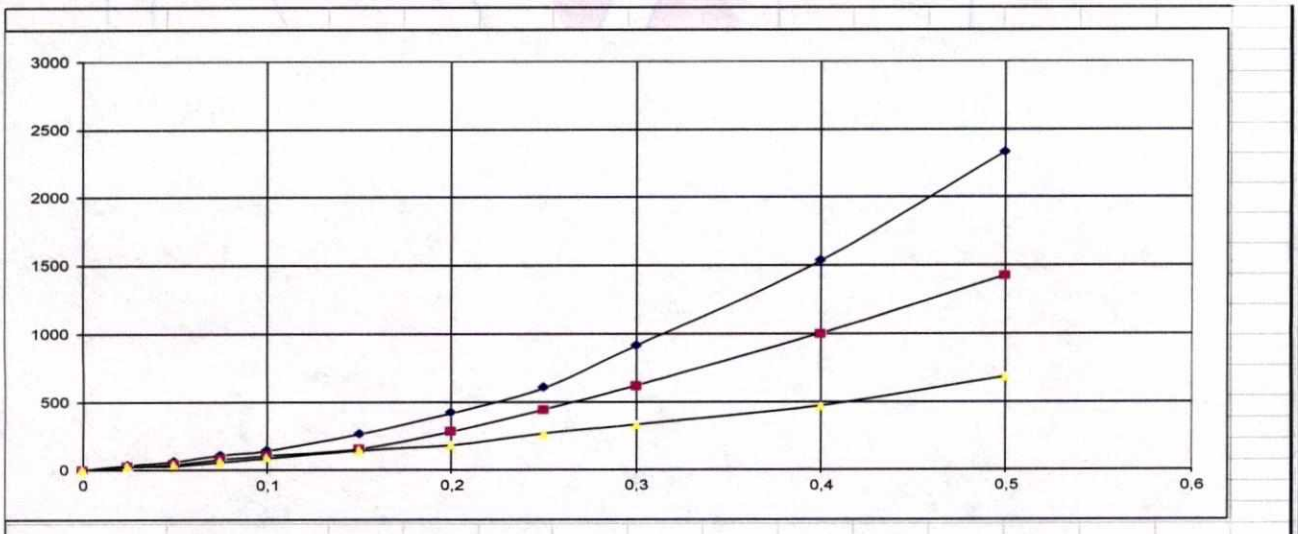




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 112.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	CBR Corregido a 0,1" =	13,9	10,2	8,4
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	CBR corregido a 0.2" =	27,8	18,7	12,2

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **14**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **20**

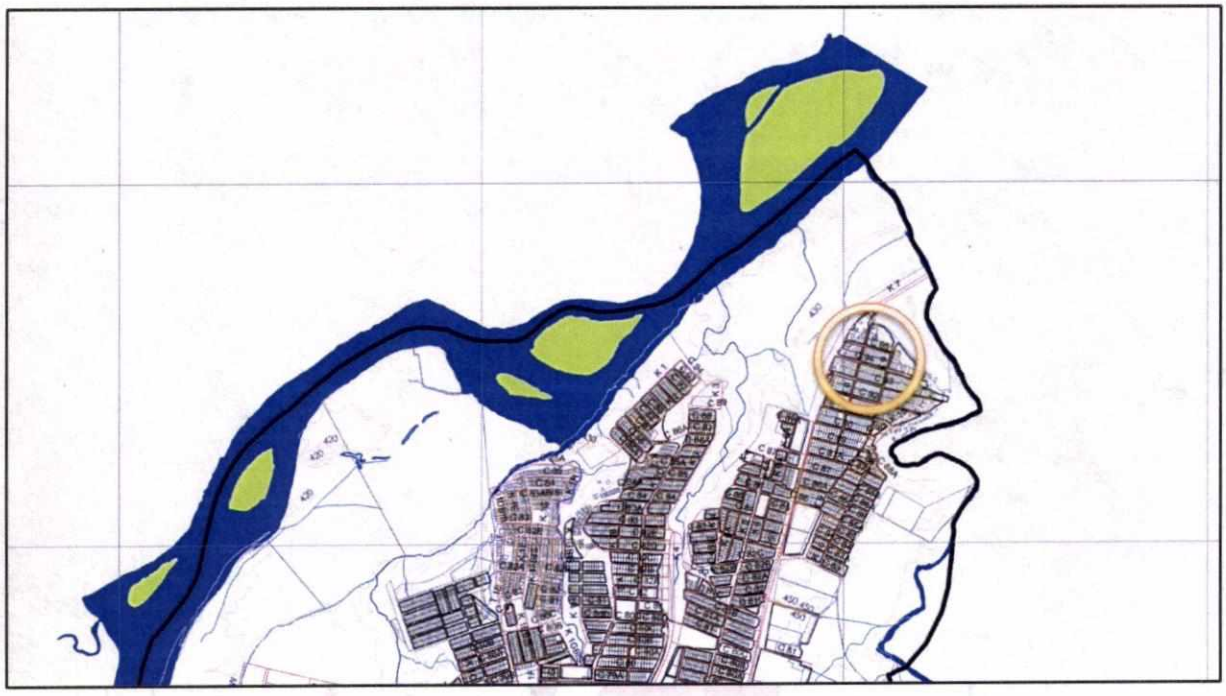
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

9. EXPLORACION No.4

TRAMO 4: Carrera 7ª entre calles 91 y 93 Barrio Alberto Galindo



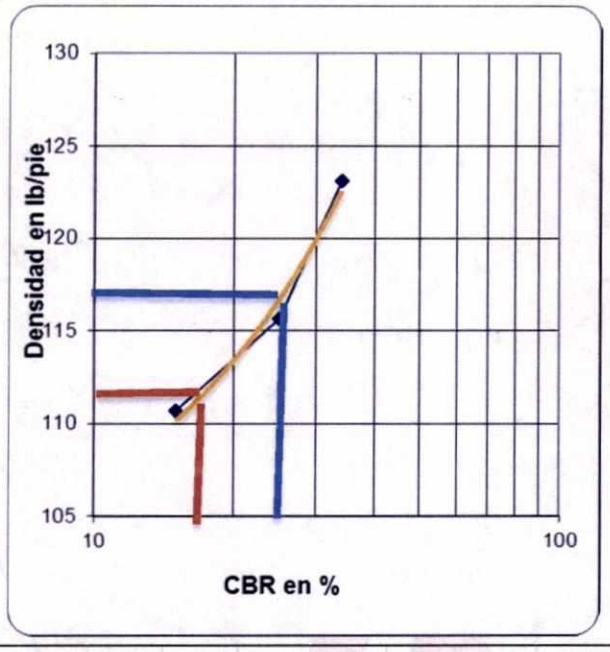


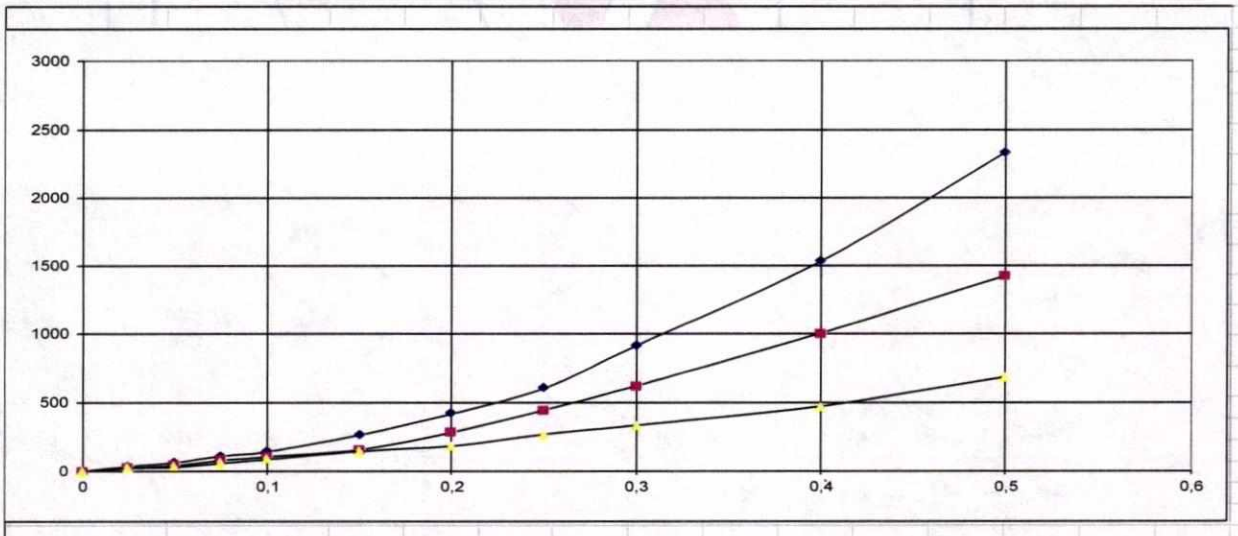




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

b) DENSIDAD DE CAMPO = 112.6 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	13,9	10,2	8,4
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	27,8	18,7	12,2

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **14**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **25**

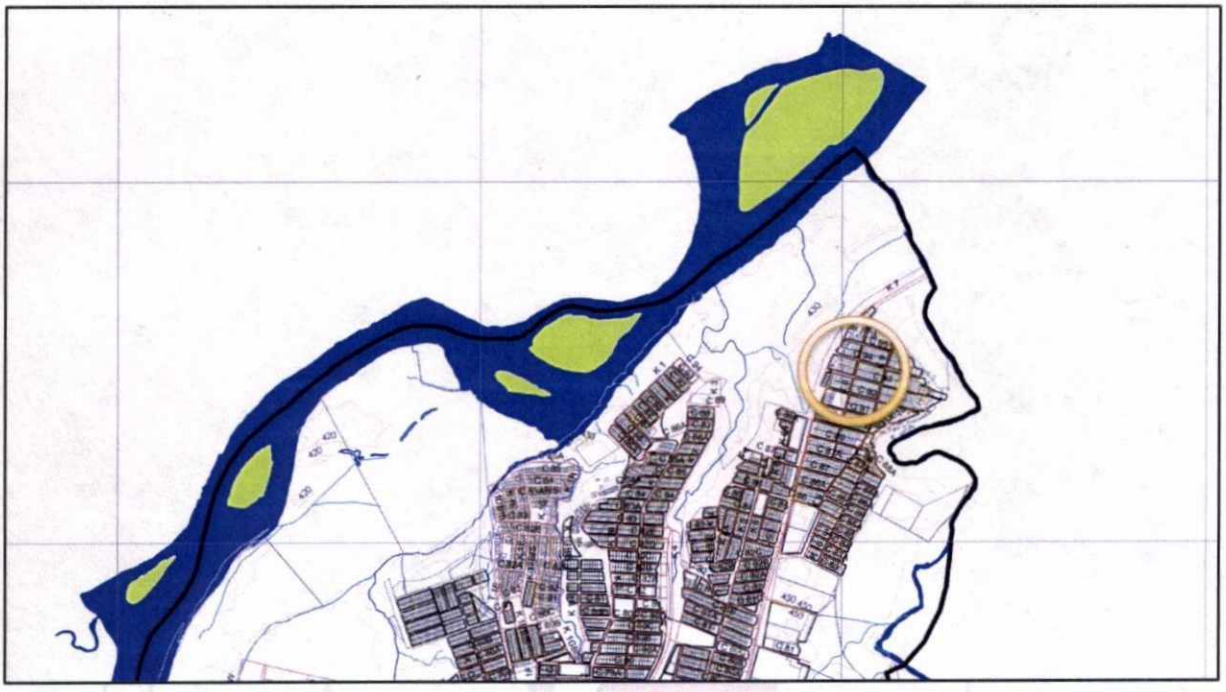
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

10. EXPLORACION No.5

TRAMO 5: Calle 90 entre carrera 2C Y 3 Barrio Darío Echandia



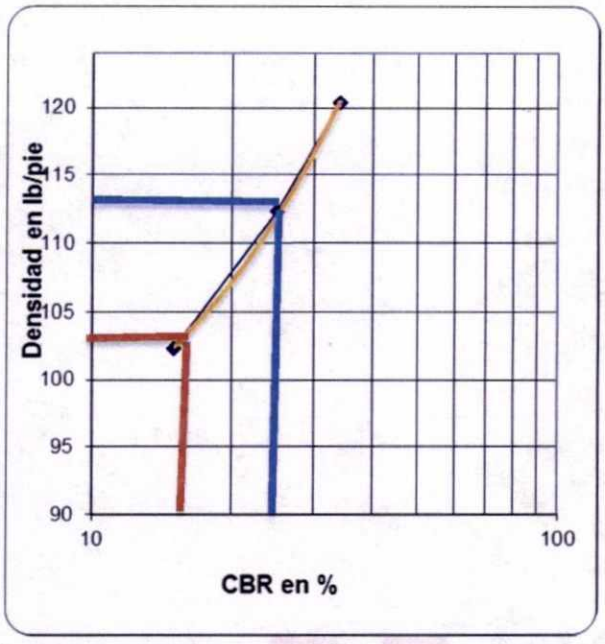


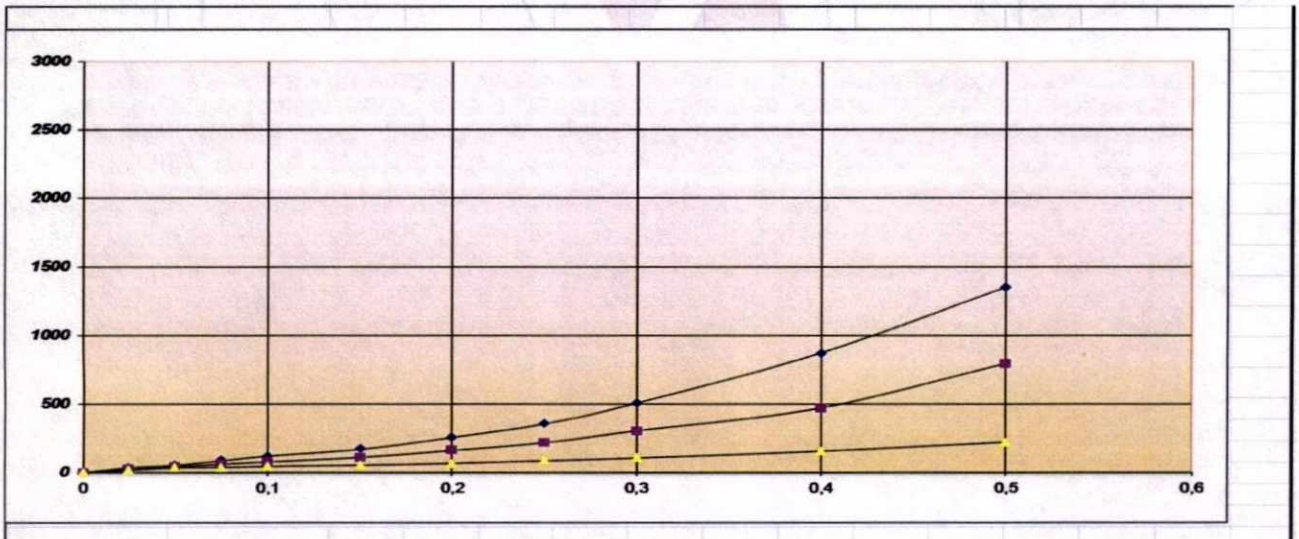




Calle 12 № 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 103.9 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	CBR Corregido a 0,1" =	11,9	7,6	4,4
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	CBR corregido a 0.2" =	17,1	10,7	4,3

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **7**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **15**

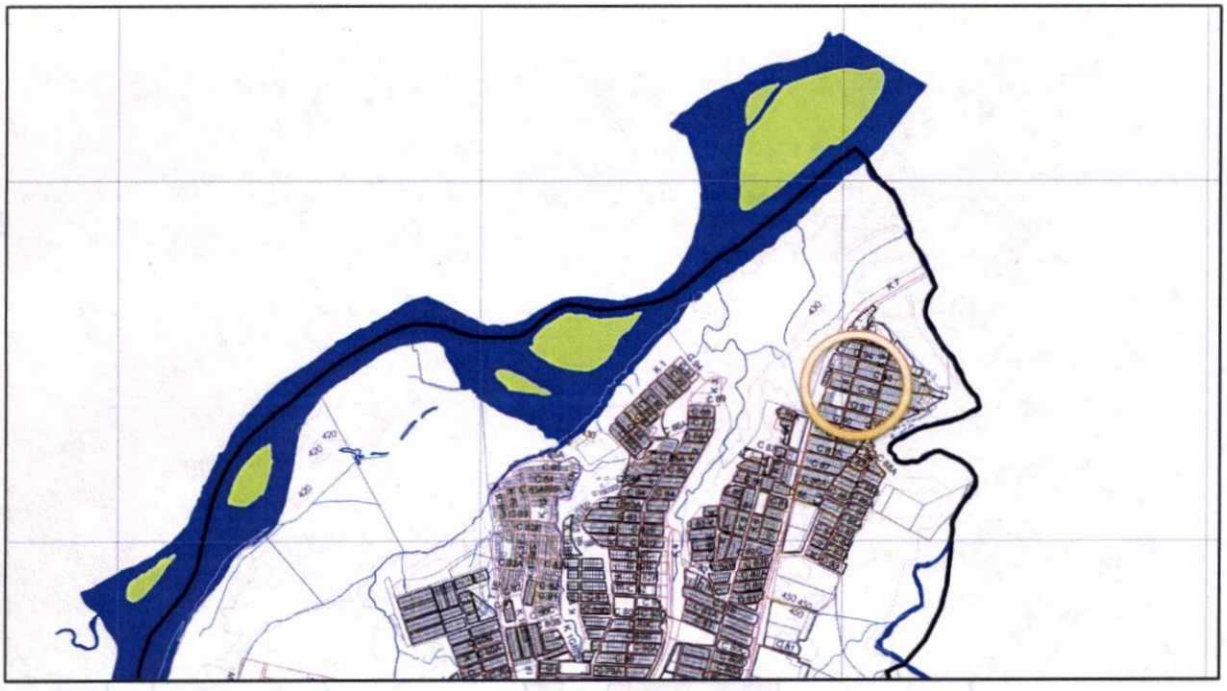
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

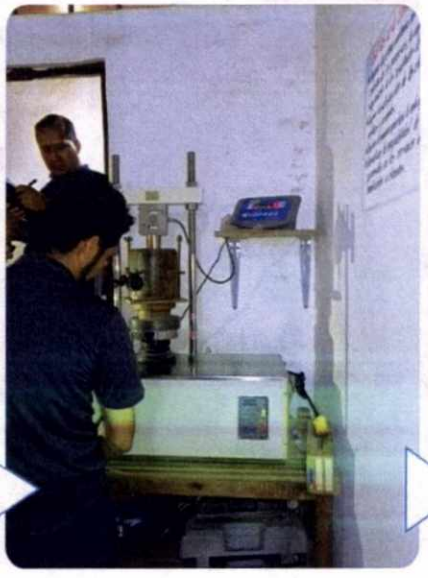
Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

11. EXPLORACION No.6

TRAMO 6: Carrera 2C entre calles 87ª y 90 Barrio Darío Echandia



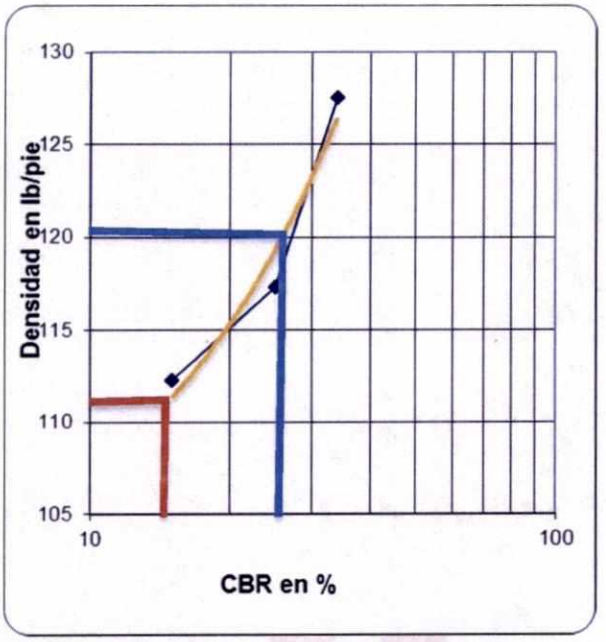


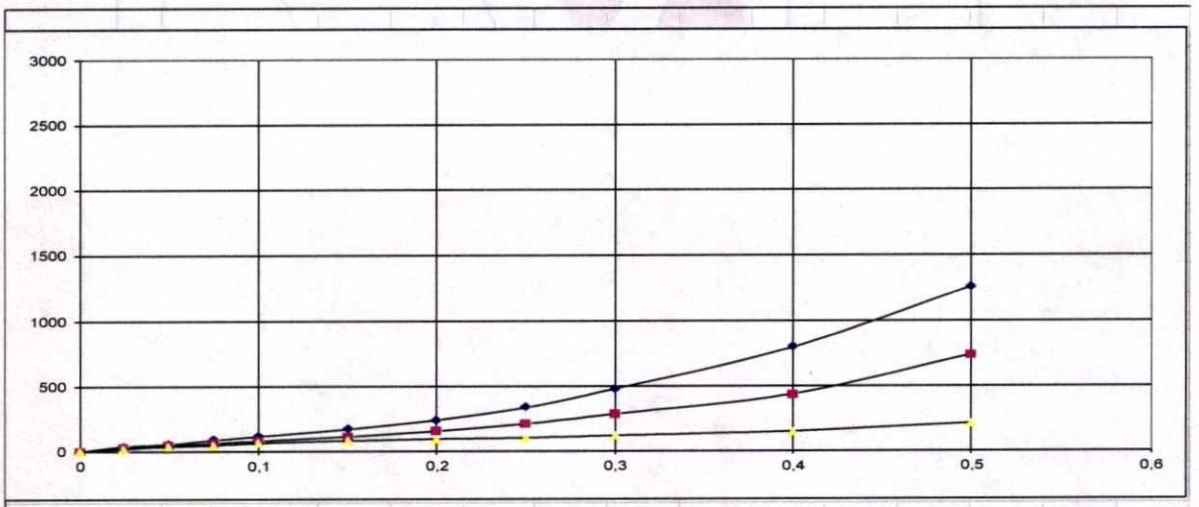




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 108.3 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000	* 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	11,4	7,7	5,9
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500	*100%	**CBR corregido a 0.2" =**	16,0	10,3	6,0

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 85% = **5**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **12**

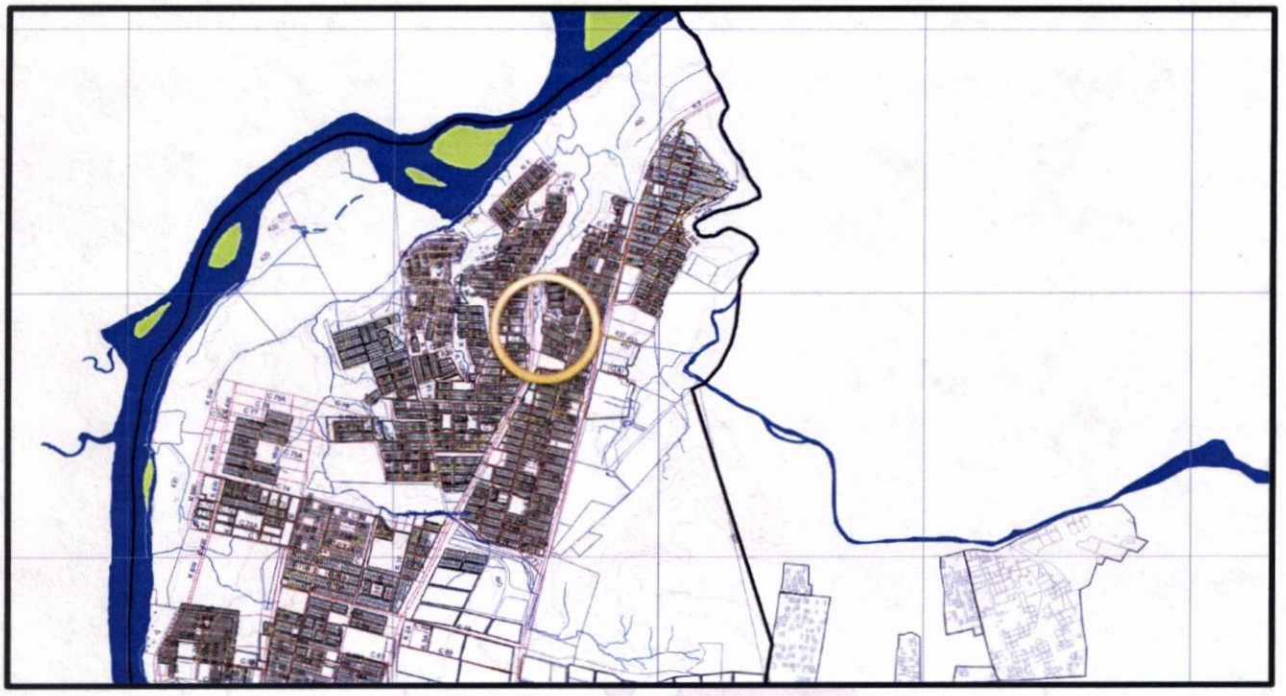
ANEXOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

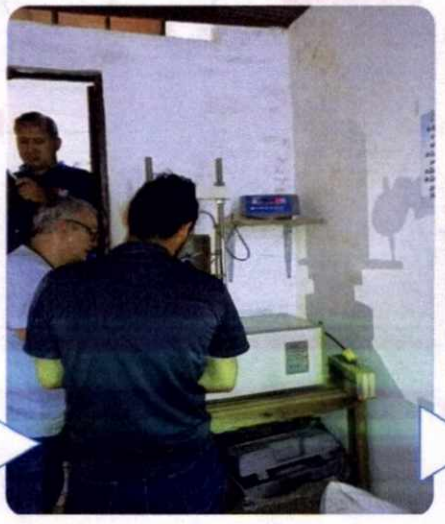
Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

12. EXPLORACION No.7

TRAMO 7: Carrera 4 entre calles 78 B y 80 C



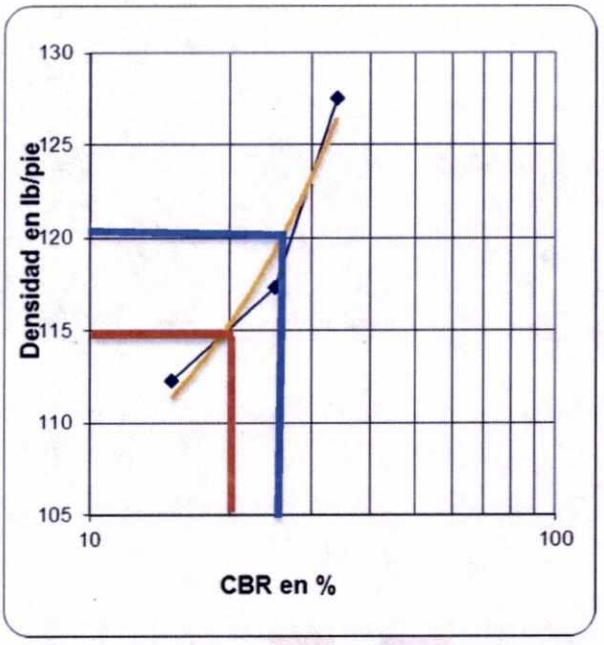


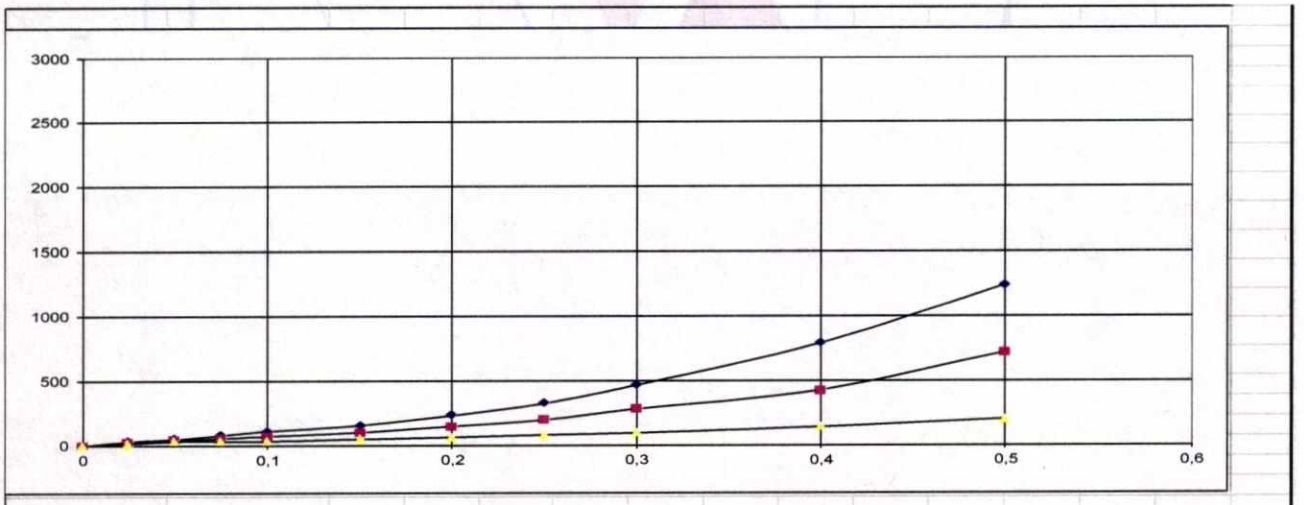




Calle 12 Nº 8B – 47 Barrio Chapinero
E-mail: marioaldana59@hotmail.com
Tel: 8653419 Cel: 3142153625 – 3132118162
Neiva-Huila

a) DENSIDAD DE CAMPO = 115.5 lb/pie





CBR a 0.1" =	Carga Unitaria Leida a 0.1" / 1000 * 100%	**CBR Corregido a 0,1" =**	10,8	6,9	3,1
CBR a 0,2 =	Carga Unitaria Leida a 0.2" / 1500 *100%	**CBR corregido a 0.2" =**	15,4	9,7	4,1

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 91% = **8**

Valor de CBR- según valor de densidad del terreno en su estado natural = 95% = **12**