ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO

Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN:

Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CLIENTE:

Corporación Nasa Kiwe



SERGIO ERNESTO GÓMEZ ZAMBRANO
INGENIERO CIVIL
Mat. Profesional # 25202–096667 CND

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
GEOTECNÓLOGO
Mat. Profesional # 19516001294CAU

Popayán, septiembre 04 de 2024

TABLA DE CONTENIDO

PÁG.

1. INTRODUCCIÓN..... 4
2. EXPLORACIÓN, MUESTREO Y ENSAYOS EN SITIO..... 6
3. ENSAYOS DE LABORATORIO..... 7
4. ESTRATIGRAFÍA..... 7

ANÁLISIS DE INGENIERÍA – VIVIENDA..... 8
5. ALCANCE..... 8
5.1. Descripción del sistema estructural..... 8
5.2. Cargas consideradas en el análisis..... 9
5.3. Categorías y clases de exposición del concreto..... 9

6. NIVEL FREÁTICO..... 10

7. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS..... 11
7.1. Clasificación del suelo de soporte..... 11
7.2. Tipo de cimentación..... 11
7.3. Profundidad de desplante..... 12
7.4. Estandarización del suelo de soporte..... 12

8. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA..... 17
8.1. Módulo de elasticidad y ángulo de fricción interna..... 17
8.1.1. Ángulo de fricción interna..... 17
8.1.2. Módulo de Elasticidad del Suelo..... 17
8.2. Módulo de Poisson y empujes sobre el terreno..... 18
8.3. Cálculo de la capacidad portante del terreno..... 20
8.3.1. Revisión de Estados Límites de Falla 1..... 23
8.3.2. Revisión de Estados Límites de Falla 2..... 24

9. ESTIMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS..... 27
9.1. Asentamientos elásticos..... 27
9.2. Asentamientos primarios o edométricos..... 28
9.3. Asentamientos totales. Chequeo..... 28
9.4. Interacción suelo – estructura..... 32

10. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS EN EL SUELO..... 34
10.1. Potencial de colapso..... 34
10.2. Potencial de expansión..... 35
10.3. Potencial de licuación..... 36

11. CONSIDERACIONES SÍSMICAS..... 38
11.1. Clasificación del tipo de perfil del suelo 38
11.2. Revisión de estado límite en condiciones sísmicas 39

12. RECOMENDACIONES..... 41
12.1. Recomendaciones de fundación..... 41
12.2. Recomendaciones adicionales para el proceso constructivo..... 41

13. CONCLUSIONES..... 47
14. ANEXO: FÓRMULAS EMPLEADAS..... 50
15. LIMITACIONES..... 54

16. LOCALIZACIÓN DE PERFORACIONES..... 55
17. RESUMEN RESULTADOS DE LABORATORIO..... 58
18. RESUMEN RESULTADOS COEFICIENTES Y PASA No. 270..... 60
19. CUADRO DE RESUMEN DE HUMEDADES NATURALES..... 61
20. RESUMEN DE REGISTROS DE PERFORACIÓN–ESTRATIGRAFÍA POR SONDEO..... 62

21. REGISTRO FOTOGRÁFICO Y ENSAYOS DEL SONDEO No. 1..... 63
22. REGISTRO FOTOGRÁFICO Y ENSAYOS DEL SONDEO No. 2..... 79
23. REGISTRO FOTOGRÁFICO Y ENSAYOS DEL SONDEO No. 3..... 93
24. REGISTRO FOTOGRÁFICO Y ENSAYOS DEL SONDEO No. 4..... 105

ESTUDIO DE SUELOS

04 de septiembre del 2024

1. INTRODUCCIÓN

A solicitud de la **CORPORACIÓN NASA KIWE**, se llevó a cabo el día 04 de septiembre del 2024, la investigación del subsuelo que consistió en cuatro (4) sondeos: un (1) sondeo hasta tres con treinta y cinco (3,35) metros, un (1) sondeo hasta cuatro (4,00) metros, un (1) sondeo hasta tres (3,00) metros y un (1) sondeo hasta seis (6,00) metros, hasta donde el terreno lo permitió, en el MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA, para el proyecto: **REALIZAR ENSAYOS DE LABORATORIO PARA CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA Y HUILA, EN EL MARCO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO POR FLUJO DE LODO – CONSTRUCCIÓN VIVIENDA DE UN (1) PISO.**

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
Área	150 m² Aprox
Número de pisos	1

SONDEO	COORDENADAS GPS	
	LATITUD	LONGITUD
1	2°22'39.5"N	75°53'18.3"W
2	2°22'39.8"N	75°53'18.8"W
3	2°22'40.2"N	75°53'19.3"W
4	2°22'39.4"N	75°53'21.4"W

Nota: La condición climática del día era soleado - nublado.

Observación:

- Alrededor del sitio de perforación se evidencian edificaciones de 1 y 2 pisos
- La cantidad, profundidad y ubicación de los sondeos fueron inidcados por el cliente

La Plata, *Datos históricos*

« Día anterior | **miércoles, 04 de septiembre de 2024** | Dia siguiente »

Estación meteorológica: NEIVA/BENITO SALAS a 91,7km de La Plata
Ubicación de la estación: Lat. 2.967 Long. -75.300 Elevación 443m

Hora	Temperatura	Temperatura Aparente	Viento	Rachas	Humedad	Punto de Rocío	Presión	Icono	Descripción ▷ Detalles
06:00	**25°C**	25°C	Calma	N/A	54%	15°C	1013,0mb		Pocas nubes
07:00	**24°C**	24°C	7 Km/h	N/A	65%	17°C	1014,0mb		Pocas nubes
08:00	**27°C**	27°C	9 Km/h	N/A	51%	16°C	1015,0mb		Pocas nubes
09:00	**29°C**	30°C	9 Km/h	N/A	51%	18°C	1015,0mb		Pocas nubes
10:00	**31°C**	32°C	Variables a 7 Km/h	N/A	49%	19°C	1015,0mb		Pocas nubes
11:00	**33°C**	34°C	Variables a 6 Km/h	N/A	41%	18°C	1013,0mb		Pocas nubes
12:00	**35°C**	35°C	Variables a 7 Km/h	N/A	32%	16°C	1012,0mb		Pocas nubes
13:00	**36°C**	36°C	13 Km/h	N/A	28%	15°C	1010,0mb		Pocas nubes
14:00	**35°C**	34°C	13 Km/h	N/A	26%	13°C	1008,0mb		Parcialmente cubierto
15:00	**37°C**	36°C	13 Km/h	N/A	24%	13°C	1007,0mb		Pocas nubes
16:00	**36°C**	35°C	15 Km/h	N/A	27%	14°C	1006,0mb		Pocas nubes
17:00	**37°C**	36°C	11 Km/h	N/A	25%	14°C	1006,0mb		Pocas nubes
18:00	**36°C**	35°C	9 Km/h	N/A	27%	14°C	1006,0mb		Pocas nubes

Fuente: www.freemeteo.com

Se busca condición meteorológica del día en que se realizaron los sondeos 04 de septiembre del 2024

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

En el presente informe se presentan los resultados de la exploración del subsuelo, realizada mediante la exploración de campo y ensayos normalizados de laboratorio.

Los análisis contenidos en el presente informe se aplican únicamente al proyecto en mención y a las condiciones geotécnicas encontradas. En caso de que se modifique el proyecto, o que durante la construcción se encuentren condiciones diferentes, se debe verificar la necesidad de realizar exploraciones y análisis geotécnicos adicionales.

El estudio concerniente a la etapa de trabajos de campo, fue constituido por exploraciones del subsuelo, seguidos posteriormente por ensayos de laboratorio con muestras representativas.

Este informe presenta una descripción general de trabajos efectuados en el terreno y en el laboratorio. Presenta los resultados de los ensayos, la clasificación de los suelos y demás características analizadas de acuerdo a la norma NSR-10.

2. EXPLORACIÓN, MUESTREO Y ENSAYOS EN SITIO

A solicitud de la CORPORACIÓN NASA KIWE, se llevaron a cabo las exploraciones de subsuelo que consistieron en cuatro (4) sondeos: un (1) sondeo hasta tres con treinta y cinco (3,35) metros, un (1) sondeo hasta cuatro (4,00) metros, un (1) sondeo hasta tres (3,00) metros y un (1) sondeo hasta seis (6,00) metros,, con equipo mecánico a percusión, de acuerdo al terreno encontrado. En estas perforaciones se practicaron ensayos rutinarios

Al perforar se practican ensayos rutinarios de penetración estándar (S.P.T), siguiendo los procedimientos en la norma ASTM – D – 1586. Con obtención de los índices de penetración (N) y el recobro de muestras alteradas e inalteradas. El S.P.T se llevó a cabo con el martillo de 140 libras de peso y una altura de caída de 30 pulgadas a intervalos de 1.50 metros aproximadamente. El valor de la resistencia de penetración estándar se obtuvo como el número de golpes requerido para penetrar 12 pulgadas, después de haber hincado las primeras 6 pulgadas de la cuchara muestreadora o penetrometro estándar de la media caña.

Se estima que el valor N en la exploración realizada corresponde a una energía desarrollada por un martillo de 30 %.

En el Sondeo No. 1, hasta una profundidad de 0,07 metros, se encuentra capa vegetal, de 0,07 a 0,60 metros, se encuentra arena arcillo limosa (SC-SM), de 0,60 a 2,50 metros, se encuentra arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), de 2,50 a 3,35 metros, se encuentra arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL), Rechazo. Fin del Sondeo. No se encontró nivel freático.

En el Sondeo No. 2, hasta una profundidad de 0,10 metros, se encuentra capa vegetal, de 0,10 a 0,60 metros, se encuentra arena arcillo limosa (SC-SM), de 0,60 a 1,50 metros, se encuentra arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), de 1,50 a 3,00 metros, se encuentra arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL), de 3,00 a 3,35 metros, se encuentra tubo shelby vacío, de 3,35 a 4,00 metros, se encuentra arena arcillo limosa (SC-SM), Rechazo. Fin del Sondeo. No se encontró nivel freático.

En el Sondeo No. 3, hasta una profundidad de 0,10 metros, se encuentra capa vegetal, de 0,10 a 0,50 metros, se encuentra arena arcillosa (SC), de 0,50 a 1,50 metros, se encuentra arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), de 1,50 a 2,00 metros, se encuentra arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL), de 2,00 a 3,00 metros, se encuentra arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), Rechazo. Fin del Sondeo. No se encontró nivel freático.

En el Sondeo No. 4, hasta una profundidad de 0,10 metros, se encuentra capa vegetal, de 0,10 a 0,60 metros, se encuentra arena arcillosa (SC), de 0,60 a 2,00 metros, se encuentra arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), de 2,00 a 3,00 metros, se encuentra arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL), de 3,00 a 6,00 metros, se encuentra arena arcillosa (SC), Fin del Sondeo. No se encontró nivel freático.

3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con la totalidad de las muestras recobradas se llevaron a cabo ensayos rutinarios para determinar granulometría por tamizado (NTC 1522), límite líquido, límite plástico, el índice de plasticidad de los suelos cohesivos (NTC 4630), y factores de contracción (NTC 1503), clasificación de suelos para propósitos de ingeniería (sistema de clasificación unificada de suelos) (NTC 1504), determinación de humedad (NTC 1495), resistencia a la compresión inconfinada de suelos cohesivos (NTC 1527), determinación de la densidad relativa de los sólidos (gravedad específica) (NTC 1974), masa unitaria natural de los suelos cohesivos (método de la parafina).

4. ESTRATIGRAFÍA

Se presenta el resumen de registro de perforación – estratigrafía por sondeo encontrado durante la ejecución de los trabajos, se conforma de acuerdo a los sondeos realizados en el terreno.

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
Mat. Profesional # 19516001294CAU

ANÁLISIS DE INGENIERÍA

5 ALCANCE

Después de efectuar la recolección de la información que puede extraerse a partir de la exploración del subsuelo y los ensayos de laboratorio efectuados, se procede a establecer el conjunto de recomendaciones, así como determinar la solución más conveniente para la cimentación requerida para el proyecto referenciado, al igual que definir los criterios y parámetros de diseño, elaborar los cálculos y producir las conclusiones y recomendaciones contenidas en este informe, teniendo en cuenta que los asentamientos de la estructuras se encuentren dentro de los límites permisibles y se puedan identificar posibles factores de riesgo, como la presencia de suelos colapsables, expansivos y/o licuefactibles o cualquier otra condición que pueda amenazar la construcción objeto del estudio o las construcciones vecinas.

Características del Proyecto:

Nombre proyecto: **Informe geotécnico para "Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso", localizada en el municipio de La Plata, departamento del Huila.**

Ubicación: Casco urbano.
Municipio: La Plata.
Departamento: Huila.
Número de sondeos efectuados: 4
Profundidad máxima alcanzada: 6.00 m

5.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proyecto estructural presentado es para vivienda de un (1) piso. El sistema estructural puede ser en concreto reforzado y/o mampostería. Se sugiere emplear para la cimentación concreto reforzado de resistencia a la compresión a los 28 días f'c = 21 MPa (210 kg/cm²) o superior, de acuerdo a lo establecido en la NSR-10.

Grupo de Uso: I – Normal: se cataloga de esta manera de conformidad con el apartado A.2.5.1.4 de la NSR-10, a menos que el propietario desee darle una seguridad adicional, en cuyo caso se podrá clasificar dentro del Grupo de Uso II.

De acuerdo a la Tabla H.3.1-1 de la NSR-10, según el número de niveles y la magnitud de las cargas, la categoría de las unidades de construcción se cataloga como BAJA.

Tabla 5.1 - Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en las columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

5.2 CARGAS CONSIDERADAS EN EL ANÁLISIS

Para el diseño de la cimentación usualmente no se requiere emplear todas las combinaciones de carga que contempla la Norma NSR-10 para el análisis de la estructura. Normalmente se debe considerar la condición estática, en la cual las solicitaciones corresponden a las cargas gravitacionales, vivas y muertas, carga de viento, sobrecargas de uso y el evento sísmico, en el cual se analizarán las cargas horizontales de naturaleza sísmica. Se aplicarán todas las previsiones y requisitos contemplados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, especialmente los títulos A, B, C y H.

5.3 CATEGORÍAS Y CLASES DE EXPOSICIÓN DEL CONCRETO

De conformidad con lo dispuesto por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en el apartado C.4.2.1, se deben asignar las clases de exposición de acuerdo con la severidad a la exposición anticipada de los elementos de concreto estructural para cada categoría de exposición según

Para tal objeto se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5.2 - Categorías y clases de exposición del concreto

Categoría	Severidad	Clase	Condición
F - Congelamiento y deshielo	No es aplicable	**F0**	Concreto no expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo.
S - Sulfato	No es aplicable	**S0**	SO_4 en el suelo < 0.10% en peso SO_4 disuelto en agua < 150 ppm
P - Requiere Baja Permeabilidad	No es aplicable	**P0**	En contacto con el agua donde no se requiere baja permeabilidad.
C - Protección del refuerzo para corrosión	Moderada	**C1**	Concreto expuesto a la humedad, pero no a una fuente externa de cloruros.

6 NIVEL FREÁTICO

Uno de los aspectos que suele generar problemas con mayor frecuencia durante las etapas de excavación y construcción consiste en la existencia de agua subterránea, ya sea libre o confinada.

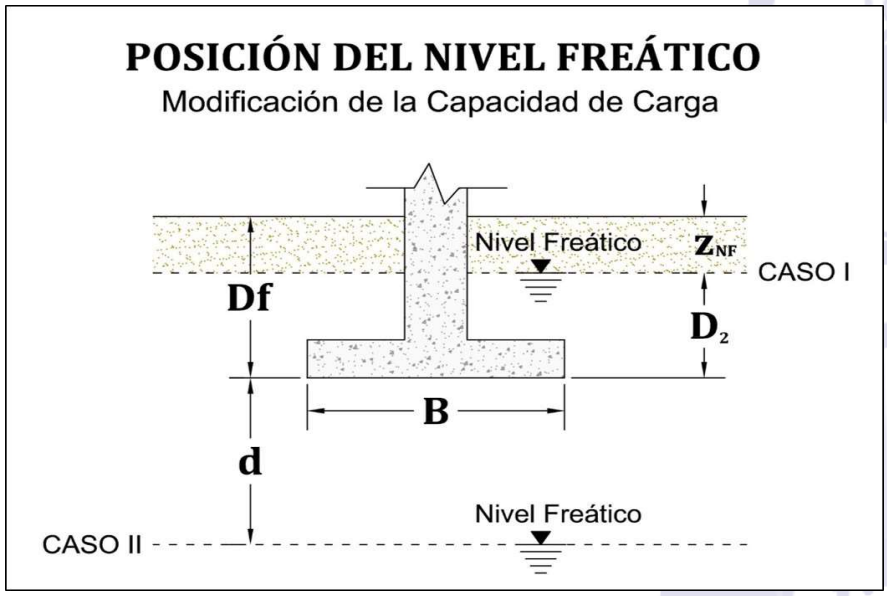
La presencia del agua afecta negativamente las propiedades de los suelos, por lo que, si el nivel freático se encuentra próximo a la cimentación, es necesario modificar las ecuaciones de la capacidad de carga, dependiendo de la localización del agua libre.

No se encontró nivel de aguas freáticas (NAF) en ninguno de los cuatro (4) sondeos efectuados, por lo que de acuerdo al perfil de suelos que se ha encontrado, para el cálculo de la capacidad portante se ubicará el nivel freático en la cota correspondiente al nivel más superficial, que en este caso es el No. 3, con lo cual se establece lo siguiente:

Cota de nivel freático para cálculos, Znf = **-3.00 m**

No hay influjo de vegetación y/o cuerpos de agua cercanos al sitio de construcción del proyecto.

Figura 6.1 - Modificación de la Capacidad de Carga Admisible con el NF.



El caso I considera la posición del nivel freático por encima de la profundidad de desplante; el caso II considera que se ubica a una profundidad d por debajo de la profundidad de desplante, y que solamente es significativa cuando d ≤ B/2; el caso III es cuando d > B/2.

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

7 ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

En esta etapa de este estudio, se dedica a los aspectos geotécnicos basados en los resultados de laboratorio y se analizan el tipo de material del suelo de soporte, tipo de cimentación a elegir y profundidad de desplante.

7.1 CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE SOPORTE

De acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos U.S.C.S., el material de soporte es arcilla de alta plasticidad (CH), con presencia de una capa superficial de 0.1 a 0.6 m de arena arcillosa (SC) y presemcia de arcilla de baja plasticidad (CL). No se detecta presencia de material orgánico por debajo de la cota de cimentación.

Las profundidades alcanzadas fueron de 3.35, 4.00, 3.00 y 6.00 m, respectivamente.

7.2 TIPO DE CIMENTACIÓN

Para la cimentación se han considerado **VIGA DE CIMENTACIÓN EN CONCRETO REFORZADO**, la cual se recomienda que tenga un ancho de al menos 0.30 m, por razones de ductilidad.

Como no se dispone del avalúo de cargas definitivo de la estructura, se estimará de la carga máxima probable, a partir de lo cual se determinarán la capacidad portante y asentamiento para determinar la interacción suelo – estructura. Si el calculista considera que la propuesta formulada no se adapta a sus requerimientos, deberá informarlo al laboratorio para estudiar otro tipo de solución.

Para la estructura a proyectar, una vivienda de un piso, con dimensiones de ancho 2.50 x 8.0 m de largo, se toma una separación máxima entre ejes de 3 a 4 m, para lo cual se considerarán unas dimensiones máximas supuestas B = 0.50 m y L = 10.00 m. Estas dimensiones y la profundidad de desplante por ahora son tentativas. Los parámetros iniciales para el análisis son los siguientes:

ESTRATO ARENOSO:			
Peso específico húmedo, γ_h =	**2.17**	**T/m³**	(Promedio aritmético)
Peso específico seco, γ_s =	**1.91**	**T/m³**	(Promedio aritmético)
Gravedad específica, Gs =	**2.65**	**T/m³**	(Promedio aritmético)
Humedad natural, Wn =	**12.7**	**%**	(Promedio aritmético)
ESTRATO ARCILLOSO:			
Peso específico húmedo, γ_h =	**1.96**	**T/m³**	(Promedio aritmético)
Peso específico seco, γ_s =	**1.65**	**T/m³**	(Promedio aritmético)
Gravedad específica, Gs =	**2.65**	**T/m³**	(Promedio aritmético)
Humedad natural, Wn =	**19.4**	**%**	(Promedio aritmético)
Límite Líquido, LL =	**48.2**	**%**	(Promedio aritmético)
Índice de plasticidad IP =	**28.9**	**%**	(Promedio aritmético)

Carga máxima por viga, P =	**14.0**	**T**	(Cargas servicio asumidas)
Ancho de la cimentación, B =	**0.50**	**m**	
Longitud de la cimentación, L =	**10.00**	**m**	
Esfuerzo promedio en el suelo, q=	**5.18**	**T/m²**	

El recubrimiento de acero en la cimentación al contacto directo del suelo deberá ser de **75 mm.**

7.3 PROFUNDIDAD DE DESPLANTE

- La cimentación se recomienda desplantarla a profundidades entre 0.20 m y 0.80 m, siempre y cuando se acoja a las recomendaciones planteadas en este informe. Para los cálculos de capacidad portante se ha tomado el valor:

  Profundidad de desplante Df = **-0.40 m**

- Se recomienda que en caso de encontrar material orgánico o demasiado blando en las excavaciones para la cimentación, éste se debe reemplazar por material de afirmado granular o recebo, compactado al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, en capas de máximo 20 cm, empleando un apisonador tipo canguro.

7.4 ESTANDARIZACIÓN DEL SUELO DE SOPORTE

De acuerdo con el Capítulo H.2.5 de la NSR-10, el suelo de soporte puede ser no cohesivo (granular o friccionante) o cohesivo. Según el Sistema S.C.U.S., el suelo de soporte en este caso es MIXTO, con predominancia de arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL) y arena arcillosa (SC).

Siguiendo las sugerencias para la normalización de N, se tomará en un espesor que esté una distancia "B/2" sobre la profundidad de desplante y "2B" bajo este nivel.

ZONA DE INFLUENCIA

Df	0.40	m	Profundidad de desplante
B	0.50	m	Ancho de la cimentación
ϒh	1.96	T/m^3	Peso específico húmedo del suelo
Zsup	0.15	m	Profundidad superior [B/2 sobre Df]
Zinf	1.40	m	Profundidad inferior [2B bajo DF]
Zmed	0.78	m	Profundidad media influencia

NORMALIZACIÓN DE N Y qu

N_{1pr}	18	golpes	Valor N campo sondeo 1 en zona de influencia
N_{2pr}	16	golpes	Valor N campo sondeo 2 en zona de influencia
N_{3pr}	13	golpes	Valor N campo sondeo 3 en zona de influencia

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

N_{4pr}	30	golpes	Valor N campo sondeo 4 en zona de influencia
N_{pr}	**19.3**	**golpes**	**N promedio corregido campo sondeos**
q_{1pr}	-	kg/cm^2	Valor q campo sondeo 1 en zona de influencia
q_{2pr}	4.24	kg/cm^2	Valor q campo sondeo 2 en zona de influencia
q_{3pr}	3.77	kg/cm^2	Valor q campo sondeo 3 en zona de influencia
q_{4pr}	5.00	kg/cm^2	Valor q campo sondeo 4 en zona de influencia
q_{pr}	**4.28**	**kg/cm^2**	**q promedio corregido campo sondeos**

Valores normalizados: **N = 19.3 golpes**

Estrato arenoso:
c'_u = 0.00 T/m^2 *(Pérdida cohesión 10% en el tiempo)*
q'_u = 0.00 T/m^2 *(Pérdida cohesión 10% en el tiempo)*

Estrato arcilloso:
c'_{u1} = 21.40 T/m^2 *(compresión simple)*
c'_{u2} = 11.58 T/m^2 *(Bowles cu=0.6*N1 45)*
c'_u = 14.84 T/m^2 *(Pérdida cohesión 10% en el tiempo)*
q'_u = 29.68 T/m^2 *(Pérdida cohesión 10% en el tiempo)*

El valor normalizado de q_u y c_u se obtiene de la Norma Rusa SNiP 11-15-74 tomada de Oteo (1989) en función del tipo de suelo, el índice de liquidez promedio, la relación de vacíos y el ángulo de fricción interna (para suelos mixtos) y/o del ensayo de compresión inconfinada (para suelos cohesivos). La normalización del valor de qu se deduce de acuerdo con lo dispuesto en la norma NSR-10, en concordancia con la norma ASTM D 1586. La información obtenida como el valor de qu del ensayo de compresión no confinada se obtiene por medio de la expresión consignada en A.2.4.3.2. Para el cálculo de la capacidad portante se puede el valor $c''_u = k.c_u$ con k<1 como factor de seguridad adicional para tener en cuenta la disminución de la cohesión con el tiempo. En este caso se ha tomado el valor c''_u a partir del valor obtenido en el ensayo de compresión simple, afectado por un factor de k=0.90 para considerar una pérdida de cohesión en el tiempo del 10%.

Número medio de golpes del SPT:

$$\overline{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}} \qquad (N_i \le 100)$$

Resistencia media al corte:

$$\overline{s_u} = \frac{d_c}{\sum_{i=1}^{k} \frac{d_i}{s_{ui}}} \qquad (S_{ui} \le 2.50\ kg/cm^2)$$

Profundidad de influencia = 1.40 m

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

SONDEO No. 1

No.	Inicia	Fin	Prof.	Hm	C_N	N	Ncorr	H/Ncorr
1	1.00	1.50	0.50	1.25	1.75	15	18	0.028
2	2.50	3.00	0.50	2.75	1.34	16	15	0.033
Σ			**0.50**					**0.028**

N_{S1} = 18 **N_{pr1} = 16.4**

SONDEO No. 2

No.	Inicia	Fin	Prof.	Hm	C_N	N	Ncorr	H/Ncorr
1	2.00	2.50	0.50	2.25	1.45	16	16	0.031
2	2.50	3.00	0.50	2.75	1.34	22	21	0.024
3	3.35	3.85	0.50	3.60	1.19	24	20	0.025
Σ			**0.50**					**0.031**

N_{S2} = 16 **N_{pr2} = 18.7**

SONDEO No. 3

No.	Inicia	Fin	Prof.	Hm	C_N	N	Ncorr	H/Ncorr
1	2.00	2.50	0.50	2.25	1.44	13	13	0.038
2	2.50	3.00	0.50	2.75	1.33	22	21	0.024
Σ			**0.50**					**0.038**

N_{S3} = 13 **N_{pr3} = 16.1**

SONDEO No. 4

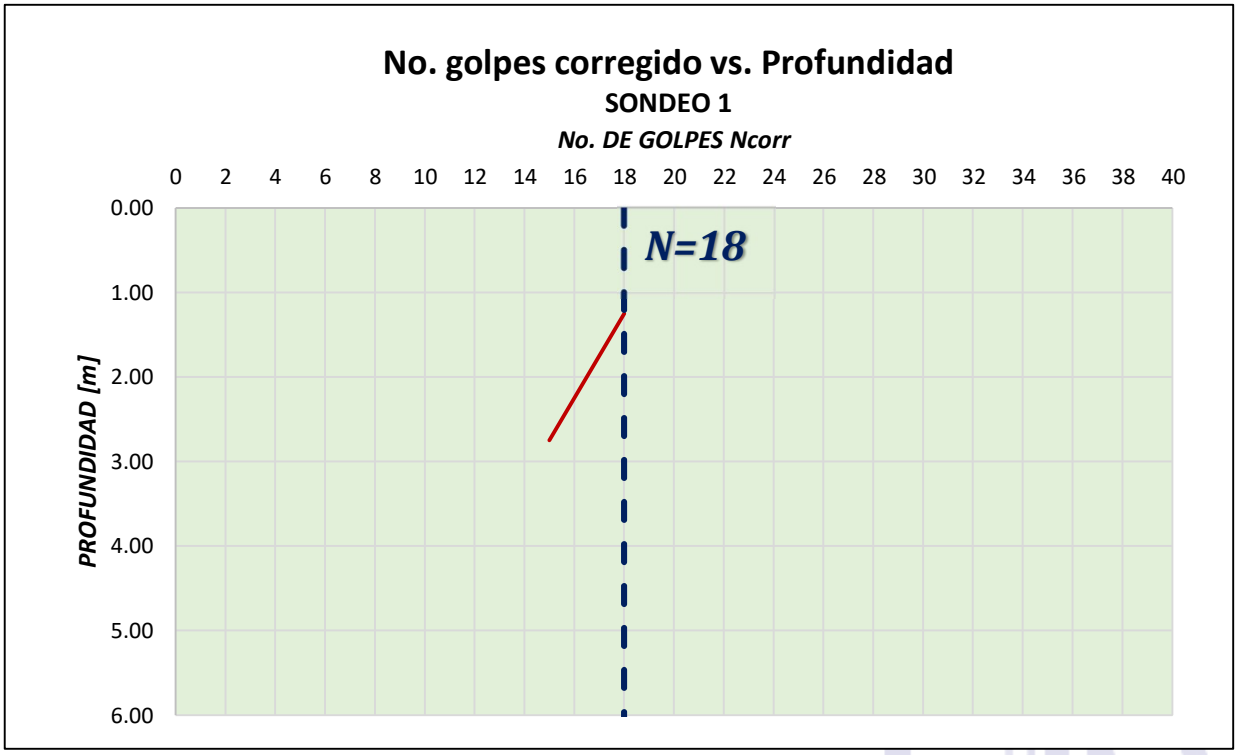
No.	Inicia	Fin	Prof.	Hm	C_N	N	Ncorr	H/Ncorr
1	2.00	2.50	0.50	2.25	1.45	30	30	0.017
2	2.50	3.00	0.50	2.75	1.34	22	21	0.024
3	3.00	3.50	0.50	3.25	1.18	26	21	0.024
4	3.50	4.00	0.50	3.75	1.10	30	23	0.022
5	4.00	4.50	0.50	4.25	1.05	33	24	0.021
6	4.50	5.00	0.50	4.75	0.98	30	21	0.024
7	5.00	5.50	0.50	5.25	0.98	23	16	0.031
8	5.50	6.00	0.50	5.75	0.93	18	12	0.042
Σ			**0.50**					**0.017**

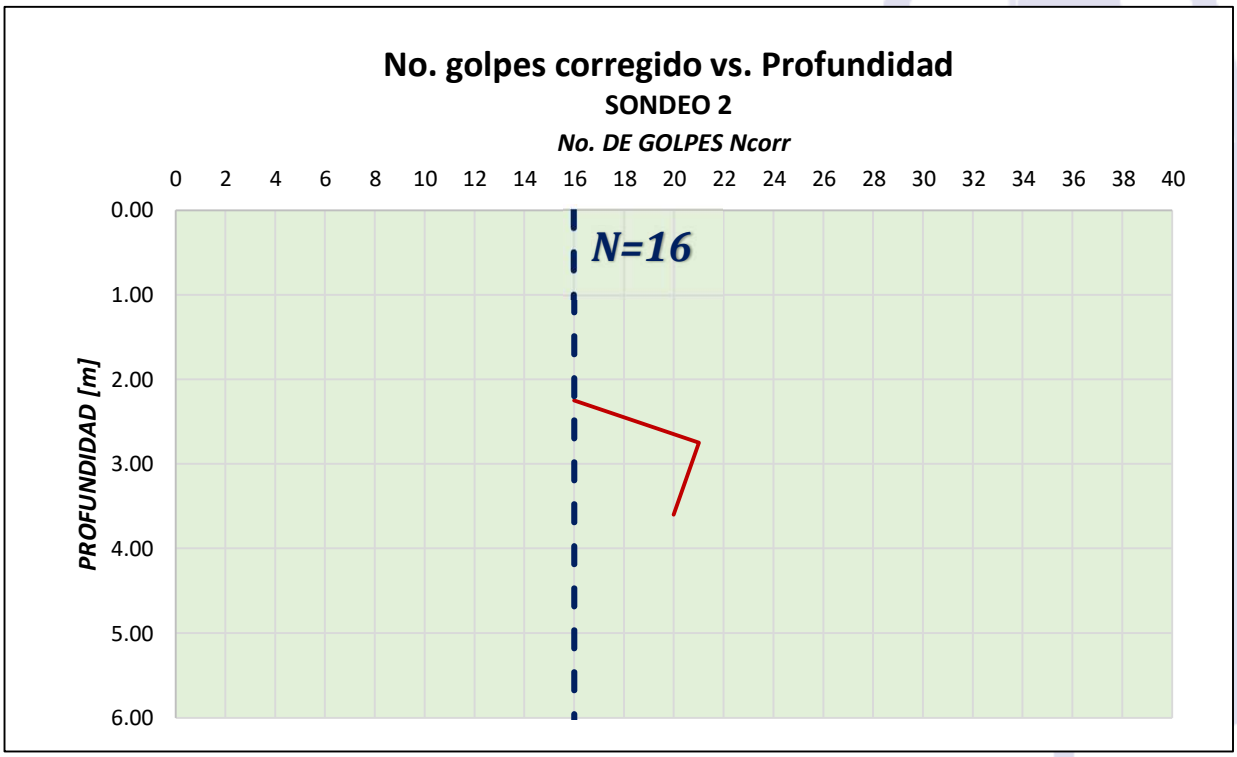
N_{S4} = 30 **N_{pr4} = 19.6**

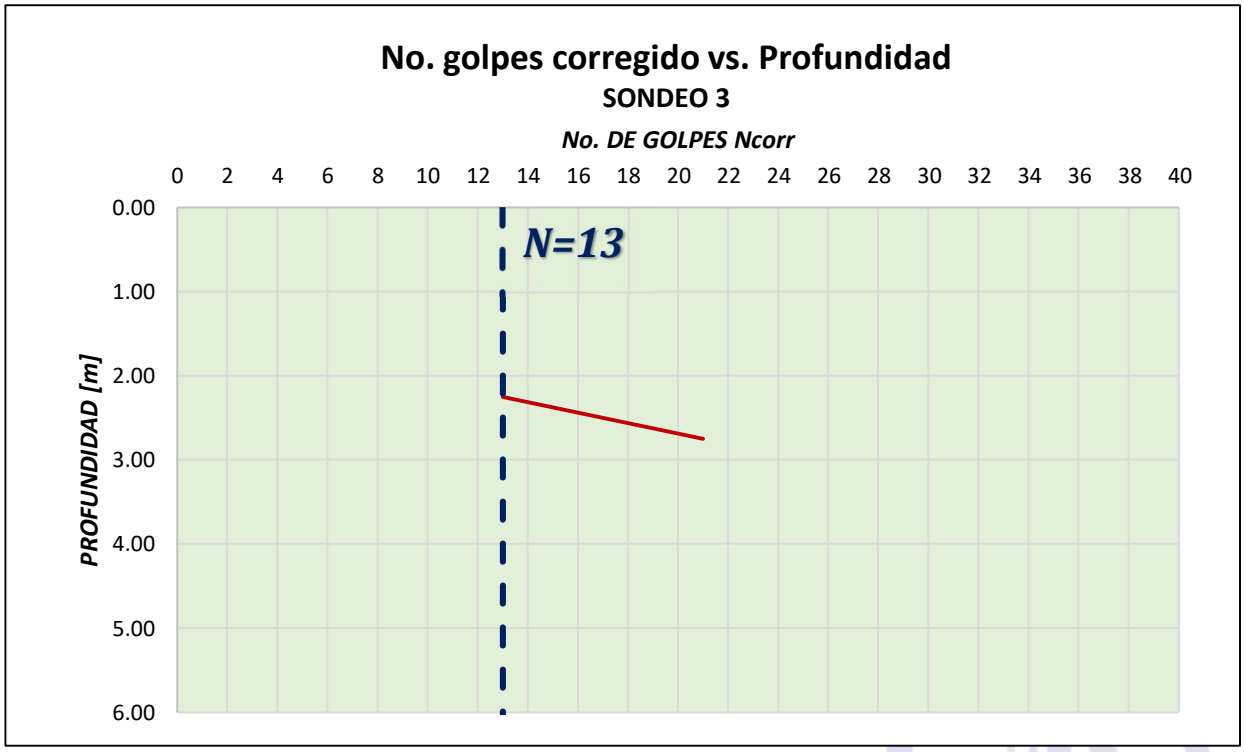
De esta forma se calculan los valores de $N1_{45}$ y Nprom:

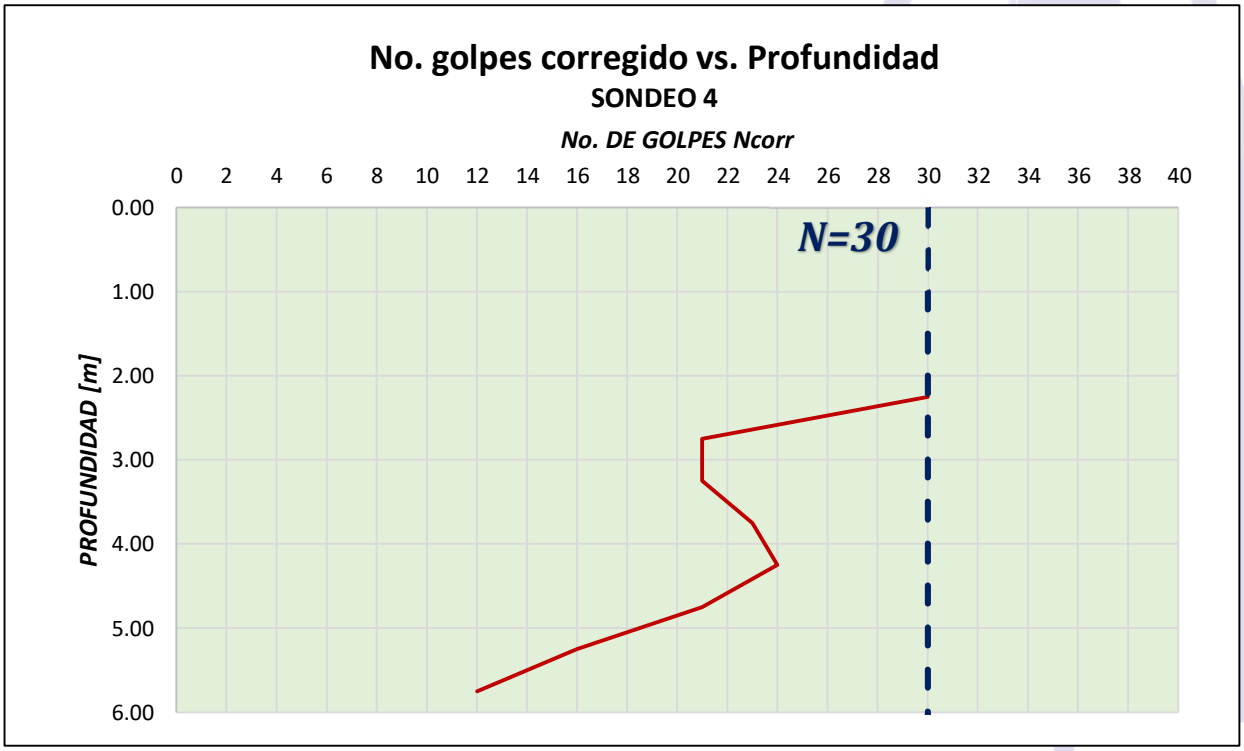
$N1_{45}$ = 19.3 **N_{prom} = 17.7**

Posteriormente se procede a elaborar la gráfica respectiva, en la cual se representa el número de golpes para las diferentes profundidades.


No. golpes corregido vs. Profundidad
SONDEO 1
No. DE GOLPES Ncorr
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40
0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00
PROFUNDIDAD [m]
N=18


No. golpes corregido vs. Profundidad
SONDEO 2
No. DE GOLPES Ncorr
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40
0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00
PROFUNDIDAD [m]
N=16





www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

8 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA

8.1 MÓDULO DE ELASTICIDAD Y ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA

8.1.1 *Ángulo de fricción interna*

Para estimar el ángulo de fricción interna ϕ' equivalente se emplearán diversas metodologías, las cuales se han ajustado para los suelos colombianos con una energía correspondiente al valor de N145, de acuerdo al trabajo de autores colombianos incluidos en la bibliografía (Ruge, González y Montenegro) y modificadas de acuerdo al tipo de suelo, según modelo tomado de la Asociación de Transporte de California Caltrans.

ENSAYO SPT Y ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA EQUIVALENTE CORRELACIONES AJUSTADAS PARA COLOMBIA ENTRE $N1_{45}$ Y φ'_{eq}	
SUELO: CL	**$N1_{45}$: 19.3**
RELACIÓN	**φ'_{eq}**
φ' equivalente Peck & Terzaghi [1948]	33.33
φ' equivalente Peck, Hanson & Thornburn [1953]	33.27
φ' equivalente Kishida [1969]	30.53
φ' equivalente Schmertmann [1970]	37.23
φ' equivalente Japan National Railway [1999]	30.62
φ' equivalente Japan Road Bureau [1986]	28.45
φ' equivalente Hatanaka & Uchida [1996]	35.53
φ' equivalente Montenegro & González [2014]	30.45
	2
φ' equivalente Media acotada	*30.29*
φ' equivalente Media geométrica	*30.31*
φ' equivalente Mediana	*29.95*
φ' equivalente diseño ajustado	**30.18**

Por lo tanto, se puede tomar el valor **ϕ'_{eq}= 30.2 °**

Adicionalmente, se pueden adoptar los valores:

Ángulo de fricción entre suelo y concreto δ = 19.6 °

Coeficiente de fricción entre suelo y concreto μ = 0.36

8.1.2 *Módulo de Elasticidad del Suelo*

Para calcular el módulo de elasticidad del suelo se efectuará el promedio de los valores obtenidos por dos métodos; iniciamente se estimará a través de relaciones con el valor de N del ensayo SPT, específicas para el tipo de suelo bajo estudio, y posteriormente se calculará el valor obtenido a partir de la curva del ensayo de consolidación.

Valores del Módulo de Elasticidad en función de N

ENSAYO SPT Y MÓDULO DE ELASTICIDAD	
Arcillas	**Promedio**
Butler - 1974	2,782
Webb - 1974	1,132
Bowles - 1997	1,292
Es Promedio (T/m²) =	**1,735**

Por tanto el módulo de elasticidad del suelo se toma: **Es = 1,735 T/m²** (Promedio)

8.2 MÓDULO DE POISSON Y EMPUJES SOBRE EL TERRENO

La presión en reposo, representada por K_0, es la presión horizontal del terreno. Esta puede ser medida directamente por el test dilatométrico (DMT) o por un "borehole pressuremeter test" (PMT). Estos experimentos son caros, por eso se usan relaciones empíricas para predecir el resto de presiones que son más difíciles de obtener y que dependen más del ángulo de rozamiento interno.

Se toma $K_0 = 1 - \text{sen } \phi'$

Se calcula la relación de Poisson como: $\upsilon = \frac{K_0}{1 + K_0}$

El módulo de corte está dador por: $G = \frac{E_s}{2(1 + \upsilon)}$

El estado activo ocurre cuando existe una relajación en la masa de suelo que lo permite moverse hacia fuera del espacio que limitaba la tensión del suelo (por ejemplo, un muro de tierra que se rompe); esto es que el suelo está fallando por extenderse. Ésta es la presión mínima a la que el suelo puede ser sometido para que no se rompa.

Al contrario, el estado pasivo ocurre cuando la masa de suelo está sometida a una fuerza externa que lleva al suelo a la tensión límite de confinamiento. Esta es la máxima presión a la que puede ser sometida un suelo en el plano horizontal.

Coeficientes de Empuje de Rankine

Coeficiente de presión activa de Rankine: $K_d = \cos\beta \frac{\cos\beta - (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}{\cos\beta + (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}$

Coeficiente de presión pasiva de Rankine: $$K_p = \cos\beta \frac{\cos\beta + (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}{\cos\beta - (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}$$

En el caso particular en que β = 0°, las ecuaciones anteriores se simplifican como:

$$K_d = \tan^2\left(45 - \frac{\emptyset}{2}\right)$$

$$K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\emptyset}{2}\right)$$

Con los valores obtenidos se elabora la siguiente tabla:

Parámetro	Valor	Unidad	Descripción
ϕ	30.2	°	Ángulo de fricción interna del suelo
Es	1,735	T/m²	Módulo de Elasticidad del suelo
υ	0.332		Relación de Poisson
G	651	T/m²	Módulo de Corte del Suelo
E_0	2,590	T/m²	Módulo Edométrico del Suelo
m_v	0.0039		Módulo de compresibilidad volumétrica
K_0	0.50		Presión de reposo
K_d	0.33		Coeficiente de presión activa de Rankine
K_P	3.02		Coeficiente de presión pasiva de Rankine
K_a	0.31		Coeficiente de presión activa de Coulomb
K_P	4.19		Coeficiente de presión pasiva de Coulomb

De igual manera, obtenemos la compresibilidad del suelo (Según Zeevaert, 1976):

Módulo Edométrico Eo [T/m²]	Compresibilidad
< 100	Muy Alta
100 - 500	Alta
500 - 2,000	Media
2,000 - 5,000	Baja
> 5,000	Muy Baja

El suelo en análisis presenta compresibilidad **BAJA.**

8.3 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

La capacidad de carga admisible es la carga admisible última afectada por un factor de seguridad; el cual no depende exclusivamente del terreno, sino también del tipo de fundación, modo esperado de falla, característica de la estructura y del factor de seguridad adoptado. La presión de contacto estática a nivel de sello de fundación no deberá ser superior a la presión máxima admisible por capacidad de soporte.

Cuando se involucren cargas temporales de corta duración, como el caso de un sismo y este es contemplado dentro de combinaciones de cargas estáticas permanentes, se podrán incrementarse los valores de referencia de la capacidad de carga admisible en un 30% (treinta por ciento).

- En las cimentaciones sobre suelos cohesivos y en especial arcillosos, se debe tener en cuenta que éstas varían de los correspondientes a las blandas normalmente consolidadas a las duras preconsolidadas.

- este aumento no se disipa rápidamente. Por lo tanto, cuando menos durante un corto tiempo después de la carga, prevalecen condiciones de resistencia en que puede tomarse la no drenada, siendo aplicable el análisis de $\varphi = 0$.

- Se recomienda la carga admisible que puede ser aplicada en una fundación sin producir daños a la construcción soportada. Si el proyectista de la estructura considera que para el proyecto se requiere que los asentamientos tolerables sean menores a los especificados por la NSR-10, deberá informar oportunamente para efectuar los cálculos de la capacidad portante con la restricción de que no superen los valores suministrados.

- Se empleará un factor de seguridad de 3.0 o 4.0 dependiendo del tipo de falla esperada y de la incertidumbre y dispersión de los datos. En este caso se empleará un F.S. de 3.0.

De acuerdo al apartado H.4.2.1 de la NSR-10, además de la falla por cortante general, se estudiarán las posibles fallas por cortante local. Por lo tanto, se evalúa la capacidad portante de acuerdo a la formulación de Vesic (1963) para todo tipo de suelos, modificada para falla local, en caso de ser necesario, e incorporando la corrección por nivel freático, que en este caso no es significativa.

Esta metodología es una de las más completas en la bibliografía, ya que incluye la modificación por factores de forma del cimiento, profundidad de desplante, presencia del nivel freático, inclinación de las cargas actuantes y compresibilidad del suelo.

Se ha considerado que las cargas horizontales no exceden el 10% de las cargas verticales. De ocurrir esto según el reporte del análisis estructural, se debería cambiar el cálculo para darle una mayor participación a las cargas horizontales.

Capacidad de Carga (Vesic, 1963) - Falla por Cortante Local

$$q_u = cN_cF_{cs}F_{cd}F_{cc}F_{ci} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qc}F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma^*BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma c}F_{\gamma i}$$

Df	0.40	m	Profundidad de desplante
B	0.50	m	Ancho del cimiento
L	10.00	m	Longitud del cimiento
Znf	3.00	m	Nivel freático
Caso	III		Según posición nivel freático
q_{SC}	0.78	T/m^2	Sobrecarga efectiva
γ_h	1.96	T/m^3	Peso específico húmedo
γ_s	1.65	T/m^3	Peso específico seco
G_s	2.65		Gravedad específica de los sólidos
e	0.787		Relación de vacíos
w	0.194		Humedad natural
γ_{sat1}	2.090	T/m^2	Peso específico saturado calculado con e
γ_{sat2}	2.090	T/m^2	Peso específico saturado calculado con w
γ_{sat}	2.090	T/m^3	Peso específico saturado promedio
γ'	1.090	T/m^3	$\gamma_{sat} - \gamma_w$
$\bar{\gamma}$	3.352	T/m^3	Peso específico para cálculo en Caso II
γ^*	1.960	T/m^3	Peso específico fórmula Vesic
ϕ'	30.20	°	Ángulo de fricción interna equivalente del suelo
ϕ'	0.53	rad	Ángulo de fricción interna equivalente del suelo
ϕ''	21.21	°	Ángulo de fricción reducido para falla local
ϕ''	0.37	rad	Ángulo de fricción reducido para falla local
δ	0.00	°	Ángulo de inclinación de la carga
δ	0.00	rad	Ángulo de inclinación de la carga
K_{ep}	3.02		Coeficiente de empuje pasivo Rankine
k_{fp}	0.80		Factor de forma y profundidad
$q'_{Df+B/2}$	1.27	T/m^2	Sobrecarga efectiva a z=Df+B/2
G	651.0	T/m^2	Módulo de corte del suelo
c''_u	14.84	T/m^2	Cohesión para cálculo
I_r	42.45		Índice de rigidez a z=Df+B/2
ω	0.60	rad	45 - ϕ/2, en radianes
$I_{r(cr)}$	59.99		Índice de rigidez crítico
Factores de Capacidad de Carga			
Nq	10.23		Factor de carga q
Nc	23.80		Factor de carga c
Nγ	8.72		Factor de carga γ
Factores de Forma			

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

$S_c = F_{cs}$	1.02		Factor de forma c
$S_q = F_{qs}$	1.02		Factor de forma q
$S_\gamma = F_{\gamma s}$	0.98		Factor de forma γ
Factores de Profundidad			
$d_c = F_{cd}$	1.28		Factor de profundidad c
$d_q = F_{qd}$	1.25		Factor de profundidad q
$d_\gamma = F_{\gamma d}$	1.00		Factor de profundidad γ
Factores de Inclinación de la carga			
$i_c = F_{ci}$	1.00		Factor de inclinación c
$i_q = F_{qi}$	1.00		Factor de inclinación q
$i_\gamma = F_{\gamma i}$	1.00		Factor de inclinación γ
Factores de Compresibilidad			
F_{cc}	0.86		Factor de compresibilidad c
F_{qc}	0.88		Factor de compresibilidad q
$F_{\gamma c}$	0.88		Factor de compresibilidad γ
Cálculo de la capacidad de carga			
q_{ult}	407.96	T/m²	Capacidad de carga última
F.S.	3.00		Factor de seguridad
q_{adm}	**135.72**	**T/m²**	**Capacidad de carga admisible**
q_{adm}	176.44	T/m²	Capacidad de carga eventual sismo
Cargas y factores de seguridad			
A	5.00	m²	Área cimiento
P	678.62	T	Carga máx sobre cimiento
w_{es}	5.18	T/m²	Esfuerzo esperado sobre cimiento
FSB_{esp_l}	78.76		FSB cargas esperadas f. local
FSB_{adm_l}	3.01		FSB cargas admisibles f. local
FSB_{esp_g}	62.45		FSB cargas esperadas f. general
$FSB_{adm:g}$	2.38		FSB cargas admisibles f. general

La capacidad de carga admisible calculada se ha estimado inicialmente en 135.72 T/m², el cual es un valor particular válido únicamente para cimientos corridos hasta de 0.5 m de ancho con una profundidad de desplante de –0.4 m considerando solamente el estado de falla por corte local.

Inicialmente se revisarán los Estados Límites de Falla I, empleando un factor de seguridad de 3.0 aplicado sobre la capacidad de carga admisible calculada para los posibles tipos de falla, y posteriormente se chequearán los Estados Límites de Falla II, utilizando un factor de seguridad de 1.5 aplicado sobre los parámetros de resistencia del suelo (resistencia al corte y ángulo de fricción interna), luego de lo cual se entrará a hacer el análisis de los Estados Límites de Servicio (asentamientos), de conformidad con el Título H de la NSR-10.

8.3.1 Revisión de Estados Límites de Falla 1

Para el cálculo de los valores admisibles, se tendrán en cuenta los siguientes estados críticos y condiciones de falla, inicialmente para cargas de servicio, y solamente gravitacionales (vivas + muertas):

- Falla por cortante general, si se trata de un suelo granular denso.
- Falla por cortante local, si se trata de un suelo granular suelto o un suelo cohesivo.
- Falla por punzonamiento.
- Condición no drenada, para suelos cohesivos con ϕ=0º.

De acuerdo con los resultados obtenidos se elabora la tabla que a continuación se muestra y que contiene las presiones admisibles para diferente profundidad de desplante, de acuerdo a dos formulaciones diferentes:

- *Falla por corte local (Vesic)*

$$q_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{cc} F_{ci} + qN_q F_{qs} F_{qd} F_{qc} F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma^* B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma c} F_{\gamma i}$$

- *Suelo puramente cohesivo (ϕ=0º)*

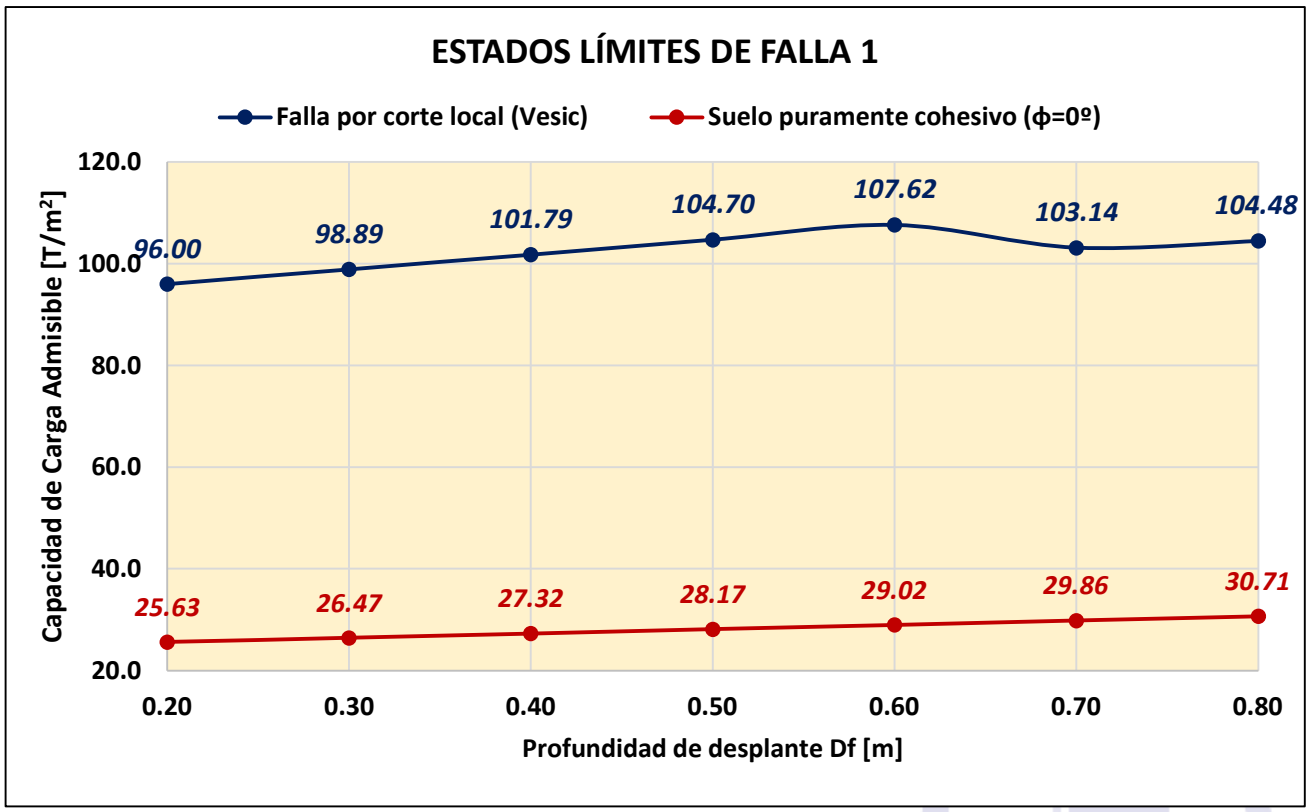
$$q_u = 5.14\, s_u\, (1 + s'_c + d'_c + i'_c + b'_c + g'_c) + q$$

Cálculo de capacidad de carga admisible con mejoramiento propuesto en el capítulo de recomendaciones.

Estados límites de Falla I

Df [m]	Capacidad de carga admisible [T/m^2]	
	Falla por corte local (Vesic)	Suelo puramente cohesivo (φ=0º)
0.20	96.00	25.63
0.30	98.89	26.47
0.40	101.79	27.32
0.50	104.70	28.17
0.60	107.62	29.02
0.70	103.14	29.86
0.80	104.48	30.71

En el siguiente gráfico se ilustran los valores de capacidad de carga vs profundidad de desplante para el Estado Límite de Falla 1.



Profundidad de desplante adoptada: Df =		-0.40	m
Capacidad de carga	*Falla por corte local (Vesic)*	101.8	T/m^2
Capacidad de carga	*Suelo puramente cohesivo (φ=0º)*	27.32	T/m^2
Capacidad de carga admisible (ELF-1) =		**27.32**	**T/m^2**

8.3.2 Revisión de Estados Límites de Falla 2

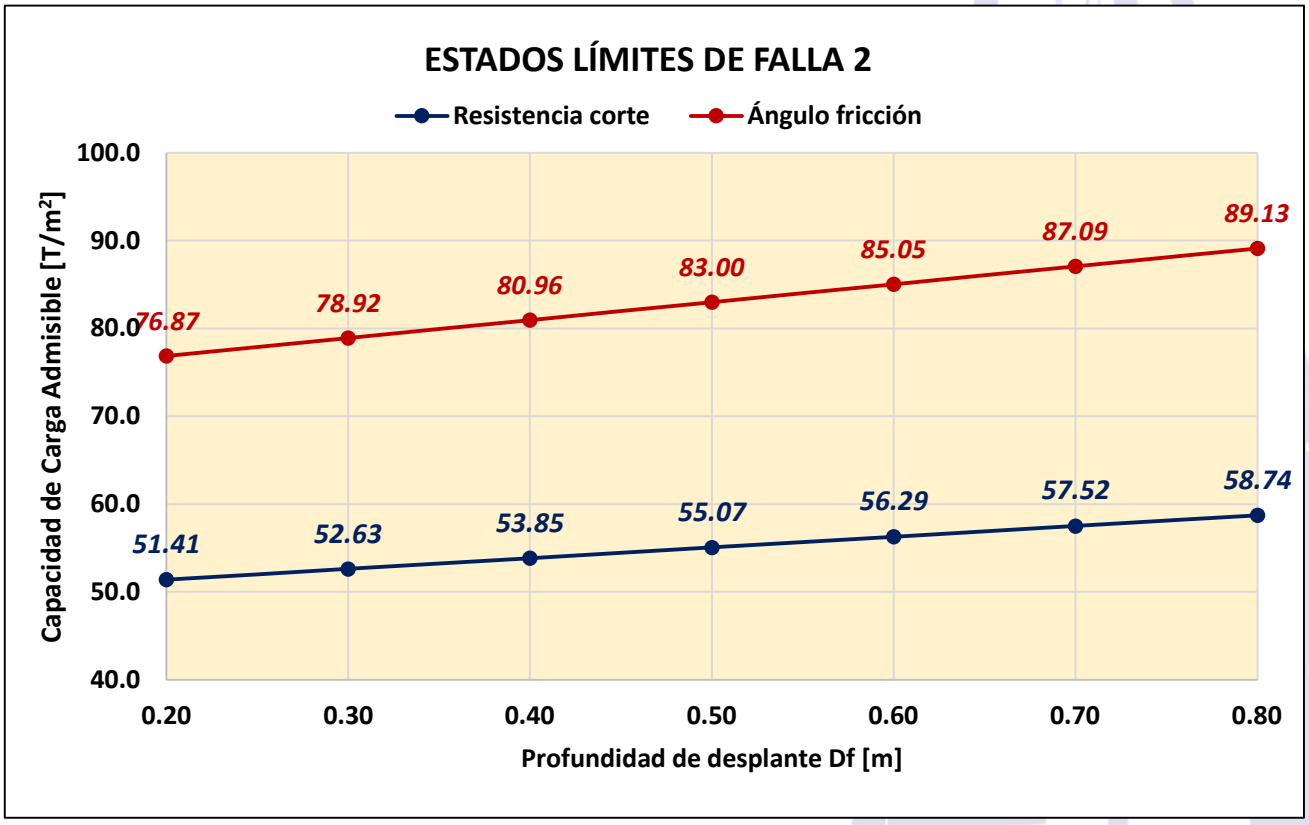
Se calculan también los estados límites de falla aplicando factores de seguridad indirectos de 1.50 sobre los parámetros de resistencia, los cuales son la resistencia al corte y el ángulo de fricción interna, obteniendo de esta manera dos nuevos valores para cada estructura de acuerdo también a sus dimensiones en planta y profundidad de desplante.

Para la cota seleccionada, se obtienen los valores admisibles mostrados para el caso del ángulo de fricción y la resistencia al corte, los cuales son mayores que el valor obtenido para la condición crítica de suelo saturado (Hansen).

Estados límites de Falla II

Df [m]	Capacidad de carga	
	Resistencia corte	Ángulo fricción
0.20	51.41	76.87
0.30	52.63	78.92
0.40	53.85	80.96
0.50	55.07	83.00
0.60	56.29	85.05
0.70	57.52	87.09
0.80	58.74	89.13

Se obtiene la siguiente gráfica:



Profundidad de desplante adoptada: Df = -0.40 m

Capacidad de carga (ángulo de fricción) = 53.85 T/m^2

Capacidad de carga (resistencia al corte) = 80.96 T/m^2

Capacidad de carga admisible (ELF-2) = **53.85 T/m^2**

De acuerdo a los resultados obtenidos, hasta este momento son los Estados Límites de Falla I los que controlan el valor de la capacidad de carga admisible del suelo. Hay que aclarar que, de conformidad con el Título H de la NSR-10, se debe analizar la influencia de la forma de la cimentación, así como los modos de falla de posible ocurrencia y otros factores como la presencia del nivel freático, el cual debe ubicarse en diferentes posiciones, a fin de encontrar las condiciones más críticas, que son las que se elegirán para estimar la capacidad portante. Vale la pena recalcar que en la norma se pide expresamente no calcular la capacidad mediante correlaciones con el número de golpes en cada capa del suelo, por lo que debe realizarse este procedimiento que es más analítico, detallado y riguroso.

Posteriormente se hará un análisis de los asentamientos, determinando los valores críticos para el estado Límite de Servicio, considerando los valores máximos permitidos para asentamientos instantáneos y asentamientos totales a un período de 20 años, concluido el cual se podrá determinar la capacidad de carga admisible del suelo de soporte y se establecerán los parámetros sísmicos y de diseño para la cimentación de la estructura.

9 ESTIMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS

Cuando a través de la cimentación se aplican las presiones provenientes de la estructura, se pueden identificar los asentamientos que resultan del análisis del gráfico tiempo-asentamiento, donde se deducen tres componentes que están en función del tiempo y de los mecanismos que actúan incrementando los esfuerzos en la microestructura del suelo. Holtz en 1991, propone los siguientes componentes del asentamiento:

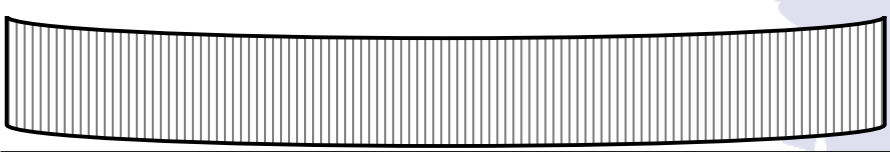
- Asentamiento inmediato o de distorsión → Elásticos: ocurren simultáneamente con la aplicación de las cargas.
- Asentamiento por consolidación → Primarios: resulta de la disminución del volumen por la expulsión de agua de los poros.
- Asentamiento por compresión secundaria → Secundarios: que ocurren en el tiempo por deformación o fluencia plástica a esfuerzos efectivos esencialmente constante.

9.1 ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS

Los asentamientos elásticos se van a calcular tanto para los valores esperados como para los valores admisibles de acuerdo a la cimentación de diseño.

Se calcularon los asentamientos elásticos, inicialmente para la presión promedio esperada para la cimentación de diseño:

Parámetro	Valor	Und	Descripción
q_{esp}	5.18	T/m^2	Carga promedio esperada
Es	1,735	T/m^2	Módulo de Elasticidad del suelo
μ	0.33		Relación de Poisson
B	0.50	m	Ancho de la cimentación
L	10.00	m	Longitud de la cimentación
m	20.000		Relación dimensional
ξ	20.025		Coeficiente de influencia
Ip	1.492		Módulo de Inercia corregido

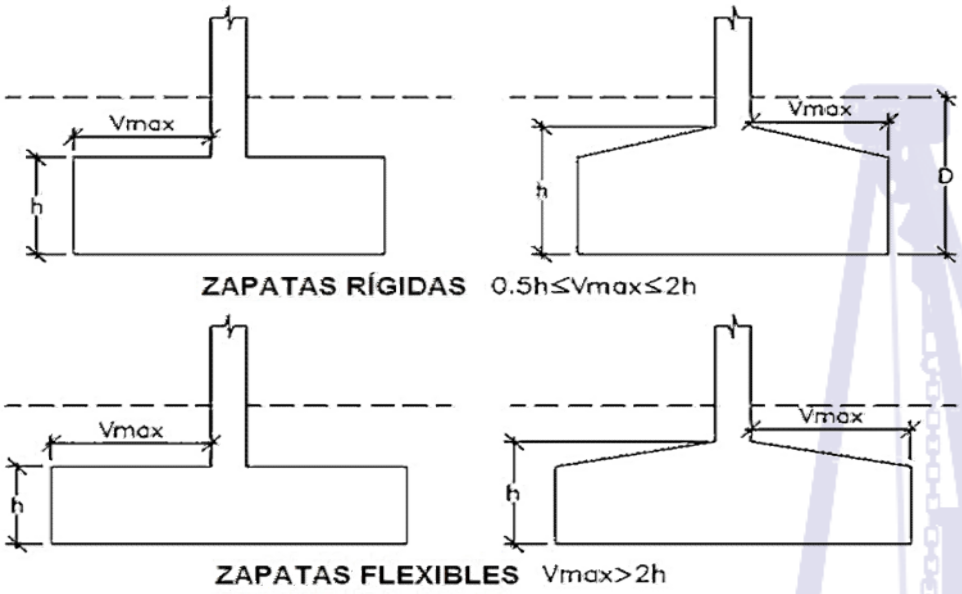




ASENTAMIENTOS POR CARGA FLEXIBLE			POR CARGA RíGIDA
Esquina (mm)	Centro (mm)	Promedio (mm)	(mm)
0.9	1.8	1.5	1.4

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Como criterio para determinar si los cimientos son rígidos o flexibles, se puede emplear la relación entre el canto (h) y la distancia entre el borde de la columna y el borde del cimiento (Vmax).



9.2 ASENTAMIENTOS PRIMARIOS O EDOMÉTRICOS

En este caso, no se realizaron ensayos de consolidación. No obstante, la Norma NSR-10 contempla que se deben evaluar los asentamientos por consolidación primaria, los cuales se han estimado en el 125% de los asentamientos elásticos. Esta suposición es bastante razonabe teniendo en cuenta el tipo de suelos que se hallan en esta zona y su historial de esfuerzos.

Asentamientos primarios supuestos Δp = 125% Ai

9.3 ASENTAMIENTOS TOTALES. CHEQUEO.

La zapata por su forma de trabajar genera esfuerzos de contacto mayores, aunque la profundidad del desarrollo del bulbo de presiones es menos significativa. De acuerdo al apartado H.4.9.2 la NSR-10 el asentamiento máximo permitido es de 30 cm para construcciones aisladas y 15 cm para construcciones entre medianeros.

La norma también exige revisar los asentamientos diferenciales y límites de giro, de acuerdo con H.4.9.3 y H.4.9.4, respectivamente. De acuerdo a la Tabla H.4.9-1, para estructuras con pórticos en concreto reforzado, sin acabados susceptibles de dañarse bajo asentamientos menores, el asentamiento diferencial máximo permitido tiene un valor de ℓ / 300, en donde ℓ es la distancia entre apoyos o bordes; mientras que en edificaciones con muros de carga este valor es de ℓ / 500.

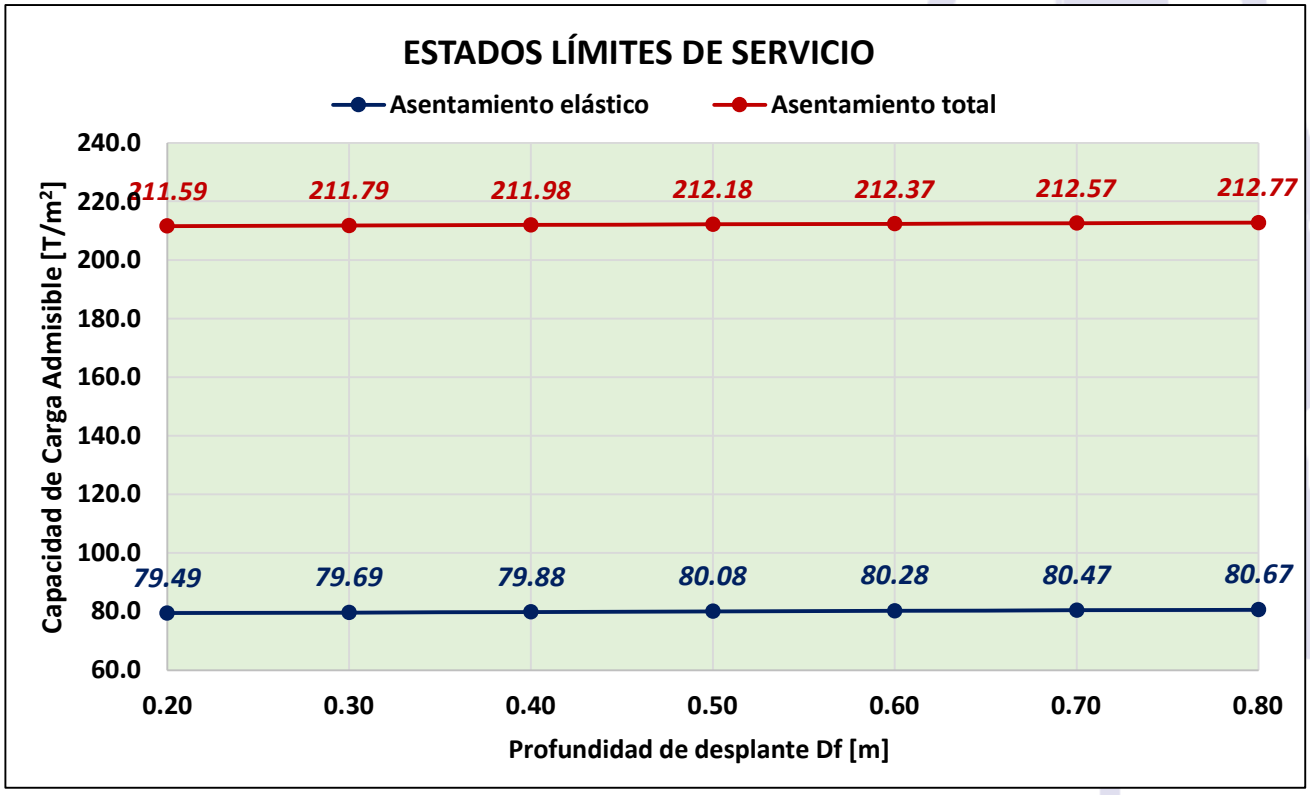
www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Teniendo en cuenta los asentamientos totales y diferenciales máximos admisibles, lo que constituye el estado límite de servicio, se han determinado unos valores que varían de acuerdo a la profundidad de desplante y las dimensiones en planta, los cuales se muestran en el siguiente cuadro para el rango de profundidades consideradas.

Estados límites de Servicio

Df [m]	Capacidad de carga	
	Asentamiento elástico	Asentamiento total
0.20	79.49	211.59
0.30	79.69	211.79
0.40	79.88	211.98
0.50	80.08	212.18
0.60	80.28	212.37
0.70	80.47	212.57
0.80	80.67	212.77

Profundidad de desplante sugerida: Df = -0.40 m
Capacidad de carga (asentamiento elástico) = 79.88 T/m^2
Capacidad de carga (asentamiento total) = 212.0 T/m^2
Capacidad de carga admisible (ELS) = **79.88** **T/m^2**



www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

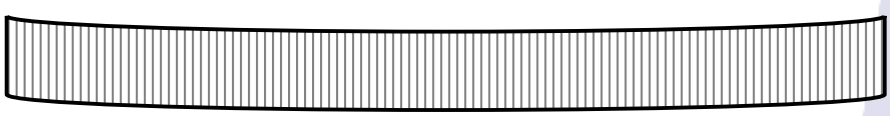
Como ya se conocen los valores de la capacidad de carga admisible para los Estados Límites de Falla 1, Falla 2 y Servicio, es factible determinar la capacidad portante del suelo:

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO =	***27.32***	**T/m^2**

(*) Válida para cargas de servicio a la profundidad de desplante sugerida.

Nuevamente se calcularon los asentamientos elásticos, para la carga admisible sobre la zapata:

Parámetro	Valor	Und	Descripción
q_{esp}	27.32	T/m^2	Carga máxima admisible en el suelo
Es	1,735.2	T/m^2	Módulo de Elasticidad del suelo
μ	0.33		Relación de Poisson
B	0.50	m	Ancho de la cimentación
L	10.00	m	Longitud de la cimentación
m	20.000		Relación dimensional
ξ	20.025		Coeficiente de influencia
Ip	1.492		Módulo de Inercia corregido





ASENTAMIENTOS POR CARGA FLEXIBLE			POR CARGA RíGIDA (mm)
Esquina (mm)	Centro (mm)	Promedio (mm)	
4.7	9.4	8.0	7.4

Al conocerse los valores de los asentamientos para las cargas esperadas y máxima admisible se elabora la siguiente tabla:

Condición de carga	Presión suelo		Asentamientos [mm]		
	T/m^2	kg/cm^2	Elásticos	Primarios	Totales
Presión esperada	5.18	0.52	1.4	1.8	3.2
Máxima Admisible	27.32	2.73	7.4	9.3	16.7

Relación Carga Admisible / Carga Esperada = 5.27

Esta relación debe ser siempre mayor que 1.0, porque de lo contrario significaría que las cargas admisibles son inferiores a las esperadas, lo que motivaría que se considerara una zapata tipo de mayores dimensiones.

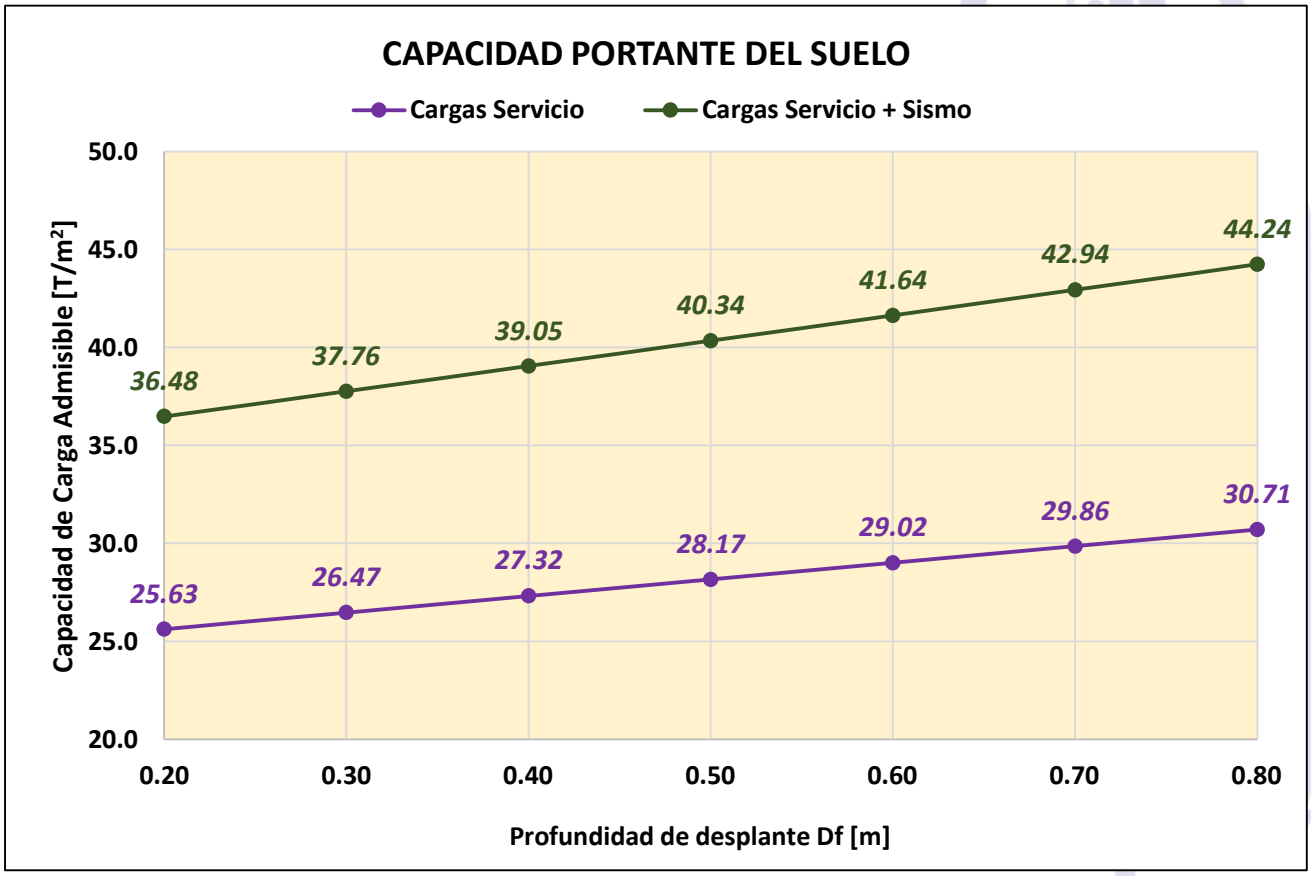
www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Una vez efectuados los análisis relacionados con el tipo de falla, capacidad portante de acuerdo a factores de seguridad sobre parámetros de resistencia del suelo y a las condiciones extremas de servicio, que corresponden a los valores de asentamiento máximo total permitido por la Norma NSR-10 y elástico, de acuerdo al uso consuetudinario en la mecánica de suelos, se elabora una tabla para la capacidad portante del suelo de soporte, siendo el mínimo de los valores para la profundidad dada.

Capacidad Portante

Df [m]	Capacidad de carga	
	Cargas Servicio	Cargas Servicio + Sismo
0.20	25.63	36.48
0.30	26.47	37.76
0.40	27.32	39.05
0.50	28.17	40.34
0.60	29.02	41.64
0.70	29.86	42.94
0.80	30.71	44.24

De esta forma se elabora el siguiente gráfico:



Por lo tanto, se tiene lo siguiente:

Profundidad de desplante sugerida: Df = -0.40 m
Capacidad de carga (cargas de servicio) = 27.32 T/m²
Capacidad de carga (servicio + sismo) = 39.05 T/m²

En el caso de que se desee optar por una profundidad de desplante diferente, se pueden emplear los valores contemplados en el siguiente gráfico. En caso de que se desee tomar un valor de Df que no aparezca en la gráfica, se permite interpolar linealmente.

9.4 INTERACCIÓN SUELO - ESTRUCTURA

El módulo de reacción o balasto, de amplia utilización en los modelos por elementos finitos de cada vez mayor utilización para el cálculo de la cimentación, corresponde a una magnitud asociada a la rigidez del suelo. Hay que tener en cuenta que también depende de la forma, ya que el módulo de reacción es mucho menor para cimientos grandes.

Existen diferentes metodologías para estimar los parámetros de la interacción suelo-estructura, dependiendo de los valores de la inercia del cimiento, el módulo de elasticidad, la relación de Poisson, la dimensión característica (ancho), la capacidad de carga admisible, los asentamientos elásticos esperados, entre otros.

Para estimar el módulo de reacción Ks, se empleará la presión promedio sobre la cimentación σ y la deformación promedio obtenida sobre la misma Δpr. Por tanto, se tiene que: Ks = σ / Δp

Caso	Presión [T/m²]	Asentamiento ΔSi promedio [mm]	Módulo de reacción Ks [T/m³]
Cargas esperadas (D+L)	5.18	1.4	3,690
Cargas admisibles (D+L)	27.32	7.4	3,680

Módulo de reacción, K_S = 3,685 T/m³ Vigas de 0.50 x 10.0

Módulo de balasto, K_{30} = 11,130 T/m³

Módulo de Winkler, K_W = 5,460 T/m³ (Para programa SAFE)

Coeficiente reacción horizontal, K_h = 5,530 T/m³

Coeficiente reacción vertical, K_V = 8,290 T/m³

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

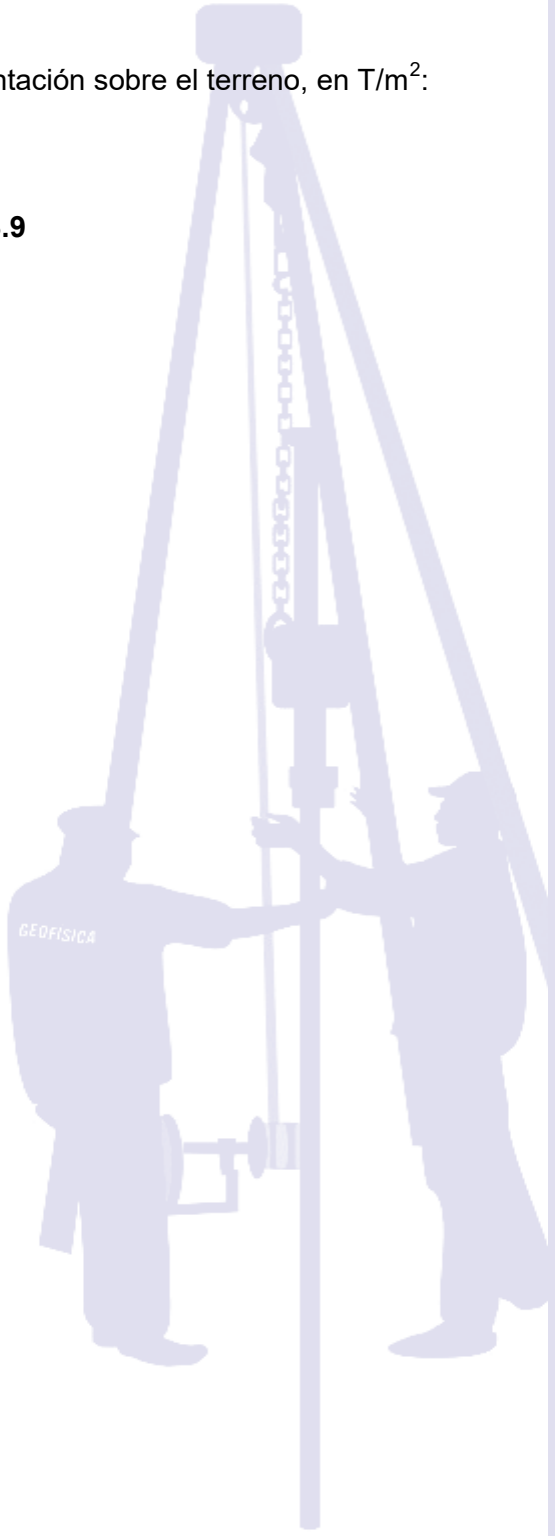
Para calcular el asentamiento elástico promedio de la cimentación (en mm) se puede emplear la siguiente ecuación:

$$\Delta_{pr} = 0.27 \quad W_{pr}$$

Donde W_{pr} es el esfuerzo promedio ejercido por la cimentación sobre el terreno, en T/m^2:

El índice de rigidez del suelo se calcula como:

$$Ir = G / c'_u = 43.9$$



10 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS EN EL SUELO

10.1 POTENCIAL DE COLAPSO

Es importante ejercer un control riguroso sobre la humedad y prevenir la infiltración de aguas superficiales y aguas lluvias, para lo que se deben usar revestimientos arquitectónicos para impermeabilizar la excavación.

COMPORTAMIENTO: Los suelos metaestables, son suelos no saturados que pueden sufrir cambios volumétricos importantes al saturarse. Estos cambios pueden ser o no resultado de la aplicación de cargas.

La cohesión y la humedad natural presente en estos suelos mitigan la metaestabilidad. Gibbs y Bara ofrecen un criterio muy sencillo para evaluar el potencial de colapso partiendo del razonamiento siguiente: un suelo que en estado no saturado posea un volumen de poros suficiente para que al saturarse, llegue a una humedad que alcance el Límite Líquido, entonces tendrá características de colapsable. Este último elemento, potencial de colapso, obliga al proyectista, o bien a limitar la "zona de aceptación" de los Mapas de Resistencia, utilizando el criterio Gibbs y Bara, o bien a asegurar que las propiedades establecidas en el diseño se podrán conservar y en ese sentido deberá ser muy cauteloso al evaluar las condiciones particulares de hidratación: control de drenaje, ubicación del nivel freático, condiciones estacionales y ambientales, que pudieran afectar la humedad del relleno a futuro. Al respecto pudiera usarse geosintéticos.

CRITERIO DE LA NSR-10 PARA SUELOS COLAPSABLES

Se identifican como suelos colapsables aquellos depósitos formados por arenas y limos, en algunos casos cementados por arcillas y sales (carbonato de calcio), que si bien resisten cargas considerables en su estado seco, sufren pérdidas de su conformación estructural, acompañadas de severas reducciones en el volumen exterior cuando se aumenta su humedad o se saturan.

Se distinguen cuatro tipos principales de suelos colapsables:

a) **Suelos aluviales y coluviales:** Depositados en ambientes semidesérticos por flujos más o menos torrenciales, tienen con frecuencia una estructura inestable.
b) **Suelos eólicos:** Depositados por el viento, son arenas y limos arenosos con escaso cemento arcilloso en una estructura suelta o inestable.
c) **Cenizas volcánicas:** Provenientes de cenizas arrojadas al aire por eventos recientes de actividad volcánica explosiva, conforman planicies de suelos limosos y limo-arcillosos con manifiesto carácter metaestable.
d) **Suelos residuales:** Derivados de la descomposición in-situ de minerales de ciertas rocas, son luego lixiviados por el agua y pierden su cemento y su sustento por lo cual también terminan con una estructura inestable.

IDENTIFICACIÓN DE COLAPSABILIDAD: Se identifica la colapsabilidad de estos depósitos, cuando el volumen de vacíos iguala la cantidad de agua en el punto del límite líquido. Para mayor cantidad de agua o menor volumen de vacíos el depósito es inestable.

γ_s gr/cm³	G_s gr/cm³	L.L. %	$\gamma_{d\ crit}$ gr/cm³	$\gamma_d/\gamma_{d\ crit}$	TIPO DE SUELO
1.64	2.66	51.4%	1.12	1.46	Estable o expansivo
1.69	2.66	30.5%	1.47	1.15	Estable o expansivo
1.70	2.65	32.1%	1.43	1.19	Estable o expansivo
1.60	2.65	32.1%	1.43	1.12	Estable o expansivo
1.67	2.65	53.5%	1.10	1.52	Estable o expansivo
1.57	2.64	56.8%	1.06	1.49	Estable o expansivo
1.93	2.64	38.5%	1.31	1.47	Estable o expansivo
1.90	2.64	34.2%	1.39	1.37	Estable o expansivo

POTENCIAL DE COLAPSO: ***Bajo***

10.2 POTENCIAL DE EXPANSIÓN

De acuerdo a los Límites de Atterberg se calcula el Grado de Expansión del suelo por diversos métodos, principalmente en función del Límite Líquido y el Índice de Plasticidad:

Según Chen f(LL): Alto

Según Norma IS 1498 f(LL): Medio

Según Holtz y Gibbs f(IP): Medio

Según Norma IS 1498 f(IP): Alto

Utilizando el criterio del índice de contracción, que es más confiable, se obtiene lo siguiente:

Límite de Contracción	Índice de Contracción	Potencial de Expansión			
		Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
20.6%	1.8%	~~Criterios 1-2~~			
14.4%	2.1%	~~Criterio 2~~	~~Criterio 1~~		
16.4%	1.2%	~~Criterios 1-2~~			
20.5%	2.3%	~~Criterios 1-2~~			

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Se realizó adicionalmente el Ensayo de Determinación de Suelos Expansivos, de conformidad con la norma del Instituto Nacional de Vías INV-132 para material tipo CH y CL a una profundidad media entre 0.80 y 2.50 m, encontrándose los siguientes valores para el índice de expansión libre:

Índice de Expansión Libre **IEL =**	**20.0%**	**10.0%**	**20.0%**	**18.2%**
Grado de Expansión del suelo =	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Cálculo de la succión del suelo:

Método 1: Por LL τ_1 = **11.3 T/m²**

Método 2: Por IP τ_2 = **26.6 T/m²**

Succión del suelo τ_{nat} = **19.0 T/m²**

POTENCIAL DE EXPANSIÓN: ***Medio a Alto***

Los suelos expansivos resultan ser un gran problema para la construcción, porque los incrementos del volumen no se presentan de una manera uniforme, sino todo lo contrario, al producirse incrementos en distintas zonas y al momento de contraerse generan asentamientos, que pueden dañar severamente las estructuras.

Se recomienda mantener las condiciones del terreno un buen drenaje superficial de escorrentías, que determinen la no existencia de gradientes hidráulicos o cabezas de presión que ocasione este fenómeno.

10.3 POTENCIAL DE LICUACIÓN

Es aconsejable hacer verificación de la licuación si se presenta una de estas condiciones:

- El número de golpes corregido del SPT $N1_{60}$ es menor a 25.
- Se presentan estratos de arena y limo no plástico.

Se ha recurrido a los criterios de Boulanger e Idriss (2006) y de Bray y Sancio (2006), los cuales relacionan el potencial de licuación con los límites de Atterberg y la humedad natural del suelo.

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

CLASIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

Índice Plástico IP	W_N/LL	Potencial de Licuación			
		Boulanger - Idriss		Bray-Sancio	
>12	<85%	100%	NO SUSCEPTIBLE	100%	BAJO
<12		0%	SUSCEPTIBLE	0%	MEDIO
<7	>85%			0%	ALTO

POTENCIAL DE LICUACIÓN: ***Bajo***

11 CONSIDERACIONES SÍSMICAS

11.1 CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PERFIL DEL SUELO

El procedimiento utilizado para definir el tipo de perfil del suelo se fundamenta en los valores que presentan los parámetros del suelo en los 30 m superiores del perfil, y de acuerdo con la clasificación suministrada en la Tabla A.2.4-1 de la NSR-10.

Inicialmente se estima la velocidad de la onda de cortante:

VELOCIDAD DE ONDA DE CORTANTE Vs [m/s] Suelos cohesivos y mixtos	
Ohba & Toriumi - 1970	191
Ohba & Goto - 1978	215
Imai - 197	233
Vs Promedio	**213**

De conformidad con la Norma NSR-10 se clasifica el perfil del suelo:

CLASIFICACIÓN DEL PERFIL DEL SUELO Conforme a la Norma NSR-10			
CRITERIO	**VALOR**	**CLASIF.**	**PERFIL**
Velocidad de onda cortante Vs [m/s]	213	D	**D**
H > 3 m de arcillas blandas		D	
IP > 20	29%	D	
W_N > 40%	19%	D	
N < 15	17.7	D	
Su < 0.50 Kgf/cm^2	1.48	D	

Conociendo el tipo de perfil del suelo, se obtienen en el Título A de la NSR-10 los parámetros para calcular el Espectro Sísmico de Diseño. Los valores de la velocidad pico efectiva, la aceleración pico efectiva, la aceleración pico efectiva de diseño, la aceleración pico efectiva de umbral de daño y la definición de la zona de amenaza sísmica de los municipios colombianos se encuentran en el Apéndice A.4 de la NSR-10.

El valor del coeficiente Fa se da en la Tabla A.2.4-3, mientras que el valor de Fv se encuentra en la tabla A.2.4-4. El Grupo de Uso y el Coeficiente de Importancia I se definen en los apartados A.2.5.1 y A.2.5.2, respectivamente.

PARÁMETROS SÍSMICOS NSR-10	
Municipio	**La Plata**
Código Municipio	41396
Nivel de Amenaza Sísmica	ALTA
Tipo de Perfil de Suelo	**D**
Aceleración pico efectiva **Aa**	0.25
Velocidad pico efectiva **Av**	0.15
Coeficiente de amplificación del suelo para períodos cortos **Fa**	1.30
Coeficiente de amplificación del suelo para períodos intermedios **Fv**	2.20
Aceleración pico efectiva reducida de diseño **Ae**	0.19
Aceleración pico efectiva reducida de umbral de daño **Ad**	0.07
Grupo de Uso	Normal - I
Coeficiente de Importancia **I**	1.00

11.2 REVISIÓN DE ESTADO LÍMITE EN CONDICIONES SÍSMICAS

Para revisar el estado límite se debe tener en cuenta la inecuación:

$$\frac{\Sigma Q\, F_c}{A} < c_u\, N_c\, F_R + p_V$$

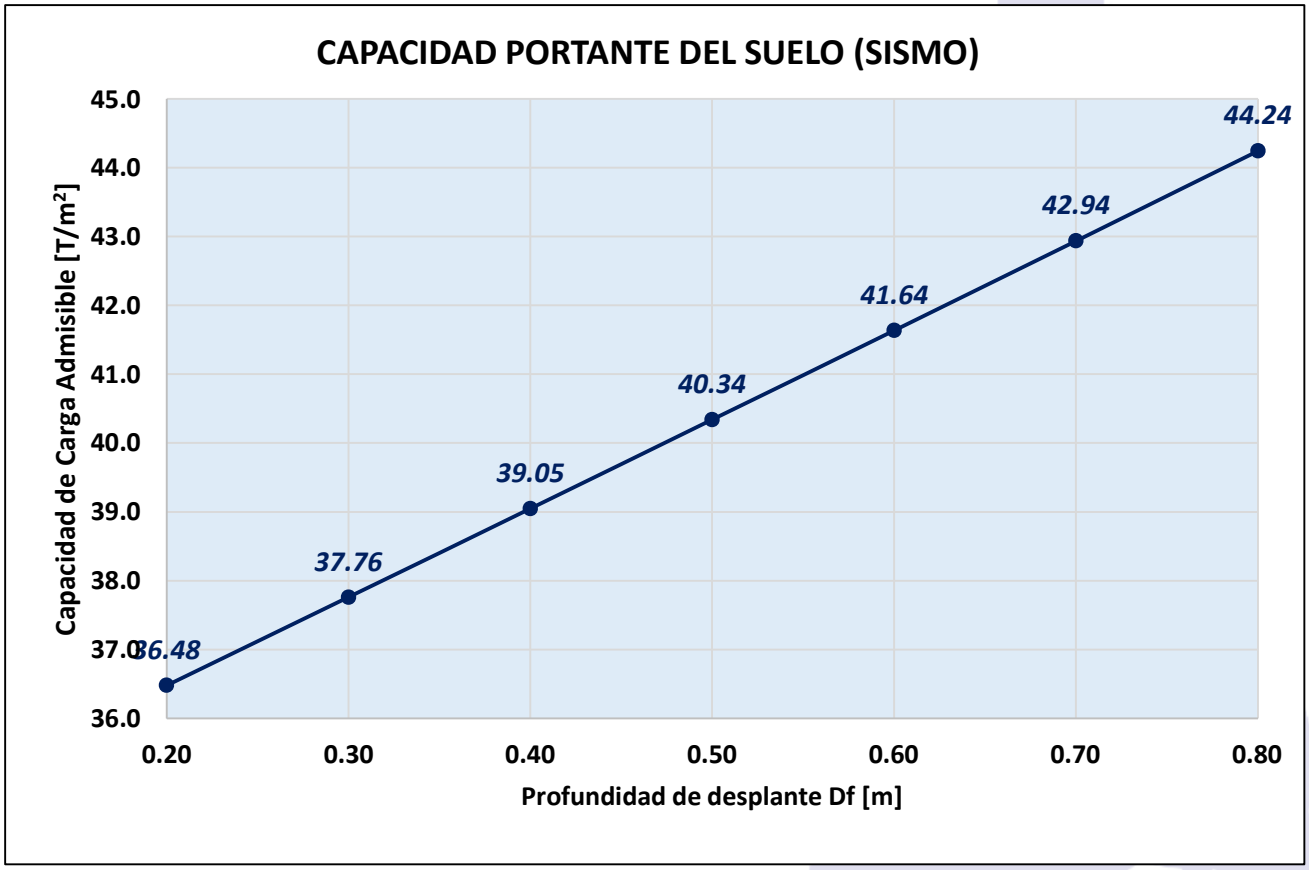
En donde ΣQ es la carga máxima o suma de las cargas actuantes, la cual se divide por uno de los factores de seguridad directos contemplados por la NSR-10, de forma que se hallan los valores de las solicitaciones sin mayorar para tres casos, con sus respectivos factores de seguridad directos:

1- Carga Muerta + Carga Viva Normal (FSBM = 1.50).
2- Carga Muerta + Carga Viva Máxima (FSBM = 1.25).
3- Carga Muerta + Carga Viva Normal+Carga Sismo Diseño Seudoestático (FSBM = 1.10).

Para la viga de diseño:

Profundidad de desplante sugerida: Df = ***-0.40 m***

Capacidad de carga (servicio + sismo) = ***39.05 T/m²***

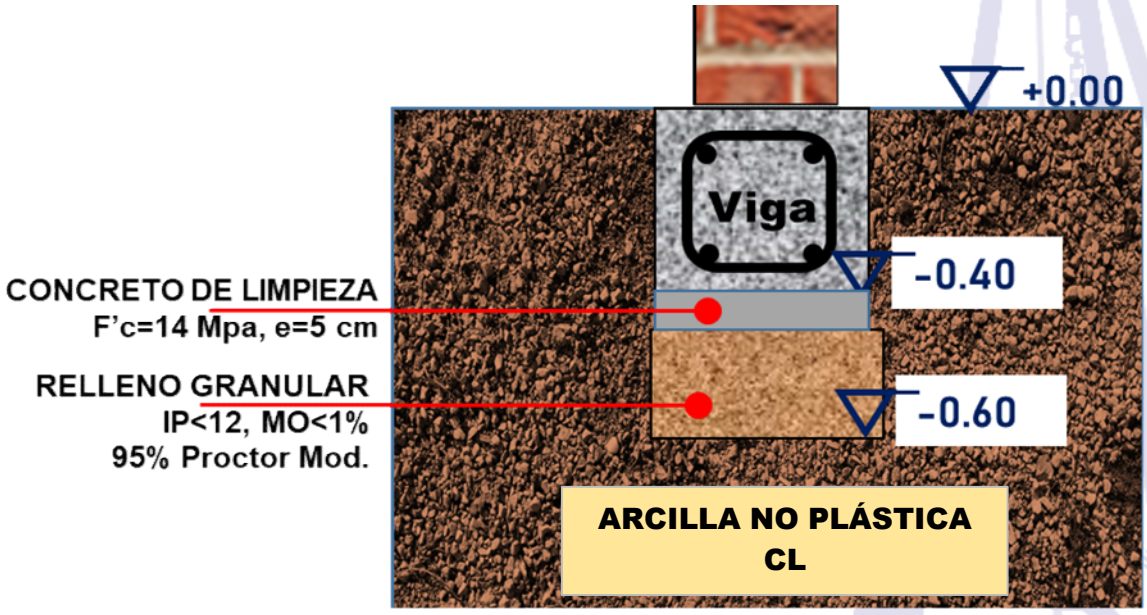


12 RECOMENDACIONES

12.1 RECOMENDACIONES DE FUNDACIÓN

La estructura considerada consiste en una vivienda de un (1) piso. De conformidad con el análisis geotécnico, la propuesta de cimentación consiste en una viga de cimentación, de la forma en que se muestra en el siguiente esquema. Se considera una losa de cimentación como alternativa.

Esquema de la cimentación propuesta



12.2 RECOMENDACIONES ADICIONALES PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Para la adecuación del sitio de las obras se contemplan las siguientes recomendaciones previas al proceso constructivo:

- Inicialmente se deben retirar elementos orgánicos, cuerpos extraños o escombros de construcción y los rellenos heterogéneos existentes de las áreas a edificar.

- La superficie resultante que se obtiene del proceso de excavación, el cual debe llegar hasta la cota -0.60 m, se debe nivelar y precompactar muy bien. La profundidad de excavación incluye, además del desplante de la cimentación, 5 cm de concreto de nivelación y hasta 15 cm correspondientes a una sustitución por material de relleno granular compactado al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, y el cual debe tener un IP inferior a 12 y un contenido de materia orgánica inferior al 1%. También se puede optar por un material con un valor de CBR mínimo del 25%.

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

- En caso de encontrar material orgánico, no apto o reblandecido por agua de escorrentía en la excavación de las vigas de cimentación, se debe retirar y reemplazar por el relleno granular. Este mismo material, y con las especificaciones mencionadas, debe utilizarse para cualquier otro relleno estructural, incluyendo el relleno por encima de las zapatas, y un relleno de espesor variable bajo la losa de contrapiso.

- La configuración de las vigas de cimentación debe formar anillos rectangulares en planta, y se recomienda que el diámetro mínimo del refuerzo longitudinal sea 1/2" (No. 4)-

- La compactación debe hacerse de preferencia con apisonador tipo canguro o similar, y en una sola capa de espesor 15 cm.

- Bajo la losa de contrapiso se deberá aplicar una capa de recebo compactado de por lo menos 15 cm de espesor, con el objeto de que las cargas se repartan de una manera uniforme.

- Se debe tener en cuenta que el mejoramiento del suelo se trata solamente de una recomendación, y que el proyectista de la cimentación puede optar por otra alternativa que se ajuste mejor a sus necesidades.

- En caso de que se requieran rellenos complementarios, éstos se pueden efectuar con material de recebo proveniente del corte de media ladera o suelos limoso con IP < 20, compactados al 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

MANEJO DE AGUAS

- Se debe contar con un plan de drenaje en obra, disponiendo permanentemente de una motobomba con su respectiva planta eléctrica, debido a la posible presencia de aguas de escorrentía, teniendo en cuenta que se localiza en una zona con pendiente.

- Se deben tener muy buenos drenajes en zonas transitables y zonas verdes aledañas a la construcción para evitar que el agua lluvia se empoce e infiltre hacia la subestructura

- El constructor deberá hacer un adecuado manejo y/o desvío de aguas lluvias y de drenaje natural que se encuentren dentro de la zona de corte para la construcción de la cimentación de la estructura proyectada.

- Como procedimiento constructivo y para garantizar el buen comportamiento estructural, antes de construir se deben realizar todas las obras de drenaje y subdrenaje necesarias.

CONTROL DE EXCAVACIONES

- Se encuentra que para la profundidad de excavación requerida, se calcula el factor de seguridad para la estabilidad de la excavación como:

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Factor de seguridad de la excavación FS = **4.0**

- Por consiguiente, la excavación no es estable, por lo cual se requieren medidas especiales de protección para los taludes, debido a que se excede la profundidad crítica de excavación.

- Se calcula la profundidad crítica de excavación como aquella a la cual el factor de seguridad para la estabilidad es de 1.80, encontrándose que su valor es:

  Profundidad crítica de la excavación Hcr = **2.50 m**

- De encontrarse suelos muy blandos o inadecuados en el fondo de la excavación para la sustitución bajo el cimiento, estos deberán removerse y reemplazarse con un material de mejoramiento, el cual debe estar claramente identificado en las especificaciones técnicas.

- La verificación de la seguridad respecto a los estados límite de falla incluirá la revisión de la estabilidad de los taludes o paredes de la excavación con o sin entibado y del fondo de la misma. La sobrecarga uniforme mínima a considerar en la vía pública y zonas libres próximas a excavaciones temporales será de 15 kPa (1.5 T/m²).

- La seguridad y estabilidad de excavaciones sin soporte se revisará tomando en cuenta la influencia de las condiciones de presión del agua en el subsuelo así como la profundidad de excavación, la inclinación de los taludes, el riesgo de agrietamiento en la proximidad de la corona y la presencia de grietas u otras discontinuidades. Se tomará en cuenta que la cohesión de los materiales arcillosos tiende a disminuir con el tiempo, en una proporción que puede alcanzar 30 por ciento en un plazo de un mes.

- Para el análisis de estabilidad de taludes, en caso de requerirse, se usará lo recomendado en el Capítulo H5 de la NSR-10.

- Para determinar los parámetros de comparación de estabilidad se puede considerar alternativamente lo siguiente:

  1 Los factores de seguridad en condición estática y en condiciones pseudoestáticas, se podrán tomar los de la tabla adjunta.

  2 Como aspecto aclaratorio en el capítulo final se recomienda la aceleración horizontal mínima, pero esta podrá ser modificada hasta un valor máximo de la aceleración sísmica Horizontal al obtenido mediante la siguiente formulación:

  $Ah = (Kst/a_{máximo}) . Fa . Aa$

  De donde: Aa: Valor de la aceleración horizontal pico efectiva.
  Fa: Coeficiente de amplificación por efecto de sitio.

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Valor de ($Kst/a_{máximo}$) correspondiente a recomendación de la tabla H.5.2.1 de la Norma NSR-2010, como se indica

Material	K_{ST}/a_{max} Mínimo	Análisis de Amplificación Mínimo
Suelos, enrocados y macizos rocosos muy fracturados (RQD < 50%)	0.8	Ninguno
Macizos rocosos (RQD > 50%)	1	Ninguno
Todos los materiales térreos	0.67	Amplificación de onda unidimensional en dos columnas y promediar
Todos los materiales térreos	0.5	Amplificación de onda bidimensional

Los factores de seguridad conforme a la NSR-10 se muestran en la siguiente tabla:

Condición	F_{SBM}		F_{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo Estático	1.10	1.00	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	**1.50**	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Seudo Estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	**1.05**	1.00	No se permite	No se permite

*Fuente: Tabla H.5.2-1, Norma NSR-10

RESUMEN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO

En la siguiente tabla, se muestra el resumen de los parámetros del suelo obtenidos para la **CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA DE UN (1) PISO,** localizada en el casco urbano del municipio de La Plata, en el departamento del Huila:

PARÁMETRO DE INTERÉS	VALOR	UND
CAPACIDAD PORTANTE con FS 3.00 a profundidad de desplante –0.40 m	**27.32**	**T/m^2**
Capacidad de carga eventual en condición sísmica	**39.05**	**T/m^2**
Profundidad de desplante sugerida	**-0.40**	**m**
Esfuerzo cortante esperado sobre el terreno	5.18 - 27.32	T/m^2
Peso unitario suelo húmedo γ_h	1.96	T/m^3
Peso unitario suelo seco γ_s	1.65	T/m^3
Gravedad específica Gs	2.65	T/m^3
No de golpes corregido SPT $N1_{45}$	19.3	
PARÁMETROS SUELO		
Clasificación suelo de soporte	Mixto	CL / SC
Humedad natural promedio	19	%
Ángulo de fricción ϕ'	30.2	°
Cohesión del suelo c'_u	14.84	T/m^2
Posición del nivel freático Znf	3.00	m
Profundidad de influencia Zinf	-1.40	m
Módulo Edométrico Eo	2,590	T/m^2
Módulo de Elasticidad Es	1,735	T/m^2
Módulo de Corte G	651	T/m^2
Coeficiente de compresibilidad volumétrica m_v	0.0039	m^2/T
Compresibilidad	Baja	
Ángulo de fricción suelo - concreto	19.6	°
Coeficiente de fricción suelo - concreto	0.36	
Coeficiente de Poisson υ	0.33	
PARÁMETROS EMPUJE		
Coeficiente de distribución carga en reposo Ko	0.50	
Coeficiente activo de Rankine Kd	0.33	
Coeficiente pasivo de Rankine Kp	3.02	
Coeficiente activo de Coulomb Ka	0.31	
Coeficiente pasivo de Coulomb Kp	4.19	
PARÁMETROS INTERACCIÓN SUELO-ESTRUCTURA		
Módulo de reacción k_S	3,685	T/m^3
Módulo de balasto k_{30}	11,130	T/m^3
Módulo de Winkler	5,460	T/m^3

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Módulo de reacción horizontal del suelo Kh	5,530	T/m^3
Módulo de reacción vertical del suelo Kv	8,290	T/m^3
Índice de rigidez del suelo Ir	43.9	
PARÁMETROS ASENTAMIENTOS		
Asentamiento elástico promedio ΔSip – Carga máxima admisible	7.4	mm
Asentamiento primario promedio ΔSip – Carga máxima admisible	9.3	mm
Asentamiento total promedio ΔSip – Carga máxima admisible	16.7	mm
Asentamiento diferencial máximo esperado – Carga máxima admisible	1.0	mm
Giro máximo esperado – Carga máxima admisible	3×10^{-3}	
RIESGOS POTENCIALES		
Potencial de colapso	Bajo	
Potencial de expansión	Medio a Alto	
Potencial de licuación	Bajo	
FACTORES DE SEGURIDAD		
Factor de seguridad de la excavación	4.0	Cumple
Profundidad crítica de excavaciones para un F.S. de 1.80	2.50	m
Factor de seguridad carga esperada para falla cortante local	78.76	Cumple
Factor de seguridad carga máxima admisible para falla cortante local	14.93	Cumple
Relación Carga Admisible / Carga Esperada	5.27	Cumple
PARÁMETROS SÍSMICOS NSR 10		
Velocidad onda de corte **Vs**	213	m/s
Tipo de Perfil de Suelo	**D**	
Aceleración pico efectiva **Aa**	0.25	
Velocidad pico efectiva **Av**	0.15	
Coeficiente de amplificación del suelo para períodos cortos **Fa**	1.30	
Coeficiente de amplificación del suelo para períodos intermedios **Fv**	2.20	
Aceleración pico efectiva reducida de diseño **Ae**	0.19	
Aceleración pico efectiva de umbral de daño **Ad**	0.07	
Grupo de Uso	Normal - I	
Coeficiente de importancia	1.00	
Aceleración sísmica horizontal máxima	0.22	m/s^2

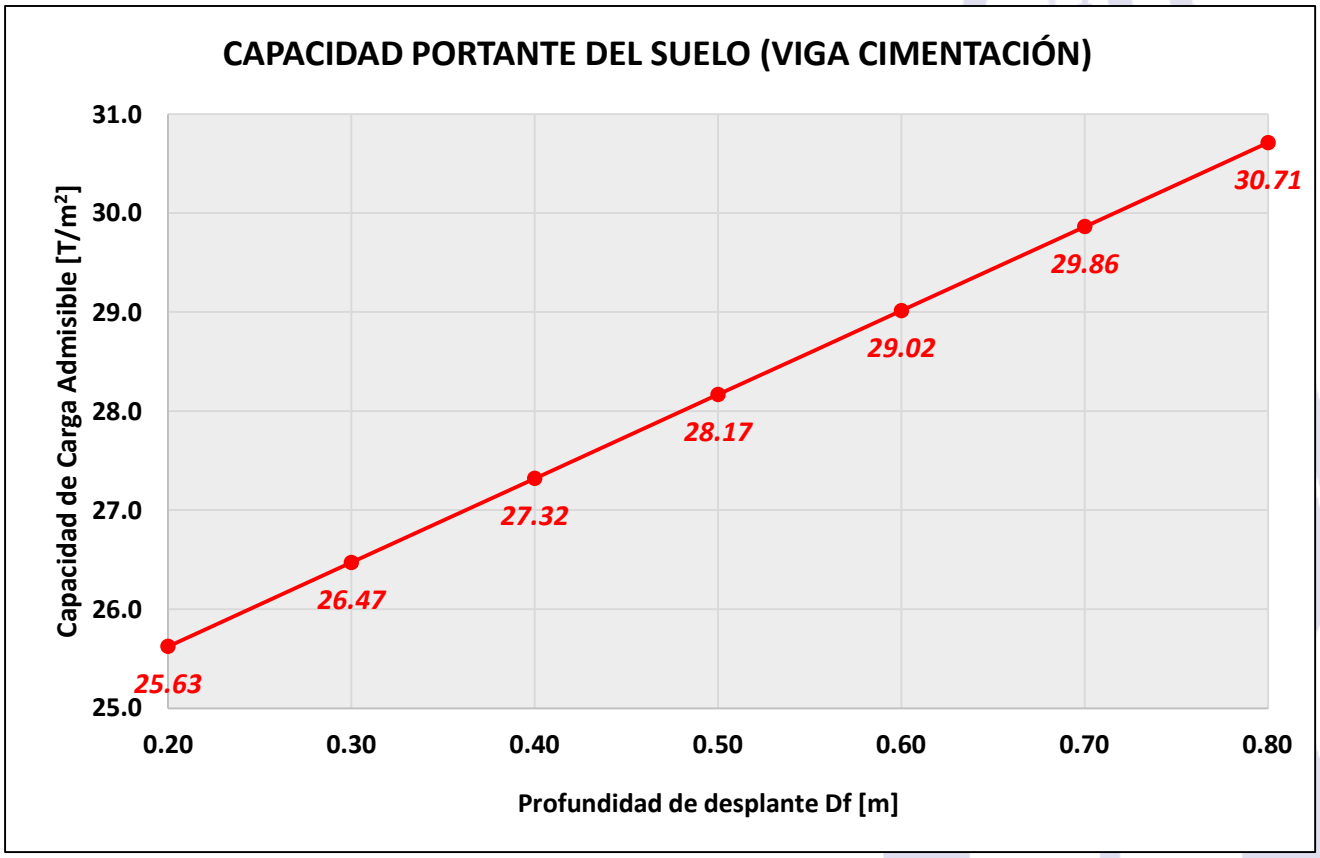
www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

13 CONCLUSIONES

- Se obtuvo para el suelo un perfil tipo **D** de acuerdo a la NSR-10. El valor de N promedio corregido del ensayo SPT es mayor a 15 golpes y la velocidad media de la onda de corte está entre 180 y 360 m/s, además la resistencia al corte es superior a 0.5 Kgf/cm² y los suelos cohesivos no se pueden catalogar como blandos.

- Los valores encontrados para la capacidad de carga admisible en la cimentación están controlados por el estado límite de Falla I.

- La presión máxima admisible es de 27.32 T/m² para un cimiento corrido tipo viga de cimentación. Este valor corresponde a la capacidad portante calculada a una profundidad de desplante de -0.40 m, con respecto a la superficie del terreno. En caso de querer cambiar la profundidad de desplante sugerida, se puede emplear el gráfico siguiente:



- Los asentamientos totales bajo la carga máxima impuesta serán valores inferiores al máximo permisible para este tipo de estructuras, que es de 15 cm para construcciones entre medianeros de acuerdo con la NSR 10. Para la cimentación propuesta (viga de cimentación), los asentamientos esperados son:

Valores de asentamientos para carga esperada y carga admisible

Condición de Carga	Valor [T/m^2]	Asentamientos [mm]			
		Elásticos	Primarios	Totales	Diferenciales
Cargas Esperadas	5.18	1.4	1.8	3.2	0.2
Cargas Admisibles	27.32	7.4	9.3	16.7	1.0

- Se evaluaron las cargas máximas admisibles en la cimentación para las condiciones siguientes:

  - Estado límite de falla sobre capacidad admisible.
    - Falla por corte general (Meyerhof).
    - Falla por corte local (Vesic).
    - Falla por punzonamiento.
    - Condición no drenada (Skempton).
  - Estado límite de falla sobre capacidad admisible.
    - Ángulo de fricción.
    - Resistencia al corte.
  - Estado límite de falla sobre capacidad admisible.
    - Carga Muerta + Carga Viva Normal.
    - Carga Muerta + Carga Viva Normal + Carga Sismo.

- Se evaluaron las amenazas potenciales sobre el suelo encontrándose que son:
  - Potencial de colapsabilidad: Bajo
  - Potencial de expansión: Medio a Alto
  - Potencial de licuación: Bajo

- Se debe considerar en el diseño de la cimentación la construcción de drenajes para encauzar el agua evacuada y disponerla apropiadamente. También se debe considerar la eventual pérdida de material bajo el cimiento debido a su propensión a la colapsabilidad, así como la posible existencia de subpresiones bajo la cimentación por acción del agua, debido a lo cual se debe disponer una cuantía de refuerzo adicional en el cálculo.

BIBLIOGRAFÍA

[1] ALVA HURTADO, Jorge E. Diseño de Cimentaciones. Fondo Editorial Instituto de la Construcción y Gerencia. Lima, 2009. 226 p.

[2] BERRY, Peter y otro. Mecánica de Suelos. MacGraw Hill. Bogotá, 1993. 415 p.

[3] CALAVERA, José. Cálculo de Estructuras de Cimentación. 4ta Edición. Publicaciones Intemac. Madrid, 2000. 519 p.

[4] CANUTO, Gabriela. Diseño Geotécnico de Cimentaciones. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. México, 2013. 55 p.

[5] CARMONA, July y otro. Análisis de las Correlaciones Existentes del Ángulo de Fricción Efectivo Para Suelos del Piedemonte Oriental de Bogotá Usando Ensayos In-Situ. En Tecno Lógicas Vol. 18 No. 35, páginas 93 – 104. Bogotá, 2015. 12 p.

[6] COLLAZOS, Carlos y otros. Ensayo de Penetración Estándar. Universidad del Cauca. Popayán, 2006. 26 p.

[7] CRESPO VILLALAZ, Carlos. Mecánica de Suelos y Cimentaciones. 5ta Edición. Editorial Limusa. México, 2004. 650 p.

[8] DAS, Braja M. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. 4ta Edición. Cengage Learning. México, 2015. 636 p.

[9] DAS, Braja M. Principios de ingeniería de Cimentaciones. 4ta Edición. Thompson Editores. México, 2001. 862 p.

[10] GONZÁLEZ, Álvaro J. Estimativos de Parámetros Efectivos de Resistencia con el SPT. X Jornadas Geotécnicas de la Ingeniería Colombiana. Bogotá, 1999. 12 p.

[11] GONZÁLEZ, Yoermes. Identificación y Estabilización de Suelos Dispersivos. XIV Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. La Habana, 2008. 8 p.

[12] HOLGUÍN, Ernesto y otros. Diseño Geotécnico de Cimentaciones. TGC. México, 1992. 175 p.

[13] JIMÉNEZ SALAS, José Antonio y otro. Geotecnia y Cimientos. 2da Edición. Editorial Rueda. Madrid, 1975. 465 p.

[14] JUÁREZ BADILLO, Eulalio y otro. Mecánica de Suelos. Tomos 1 y 2. 5ta Edición. Editorial Limusa. México, 2005. 642 p y 597 p.

[15] en Suelos de la Región Llanera Colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2014. 92 p.

[16] PECK, Ralph y otros. Ingeniería de Cimentaciones. 2da Edición. Editorial Limusa. México, 1983. 558 p.

[17] RODRÍGUEZ, José María y otros. Curso Aplicado de Cimentaciones. 4ta edición. Servicio de Publicaciones del COAM. Madrid, 1989. 266 p.

[18] TÁMEZ, Enrique. Ingeniería de Cimentaciones. Conceptos Básicos desde la Práctica. Editorial TGC. México, 2001. 571 p.

[19] ZEEVAERT, Leonardo. Interacción Suelo – Estructura de Cimentación. Editorial Limusa. México, 1980. 265 p.

14 ANEXO: FÓRMULAS EMPLEADAS

En el desarrollo del presente informa se emplearon las fórmulas que a continuación se enuncian, junto con el numeral o capítulo respectivo.

7.4 Estandarización del suelo de soporte

Para determinar el factor de corrección por confinamiento C_N se han promediado los valores obtenidos mediante las tres formulaciones que se consideran las más confiables para el medio colombiano, considerando que Rs = σ'v/σ'vr, donde σ'v se toma como 1 atm:

Skempton: $C_N = 2 / (1 + Rs)$

Seed-Idriss: $C_N = 1 - K \cdot \text{Log } Rs$, en donde K=1.41 si Rs<1 y K=0.92 si Rs>=1

Meyerhoff: $C_N = 1.7 / (0.7 + Rs)$

$c_{u2} = 0.6 \cdot N1_{45}$, en donde c_{u2} se expresa en T/m^2

Número medio de golpes del SPT: $\overline{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$ (Ni ≤ 100)

Resistencia media al corte: $\overline{s_u} = \frac{d_c}{\sum_{i=1}^{k} \frac{d_i}{s_{ui}}}$ (Sui ≤ 2.50 kg/cm²)

8.1.1. Ángulo de fricción interna

φ' equivalente Peck & Terzaghi [1948]	$\varphi'_{eq} = 28.5 + 0.25\ N1_{45}$
φ' equivalente Peck, Hanson & Thornburn [1953]	$\varphi'_{eq} = 26.25 * [2 - \exp(-N1_{45}/62)]$
φ' equivalente Kishida [1969]	$\varphi'_{eq} = 15 + (12.5 * N1_{45})^{0.5}$
φ' equivalente Schmertmann [1970]	$\varphi'_{eq} = \arctan[(N1_{45}/43.3)^{0.34}]$
φ' equivalente Japan National Railway [1999]	$\varphi'_{eq} = 27 + 0.1875 * N1_{45}$
φ' equivalente Japan Road Bureau [1986]	$\varphi'_{eq} = 15 + [9.375 * N1_{45}]^{0.5}$
φ' equivalente Hatanaka & Uchida [1996]	$\varphi'_{eq} = 20 + (12.5 * N1_{45})[0.5$
φ' equivalente Montenegro & González [2014]	$\varphi'_{eq} = 12.79 + (16.16 * N1_{45})^{0.5}$

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

8.1.2. Módulo de Elasticidad (suelos cohesivos)

Limos:

Bowles - 1997	Es = 30 ($N1_{45}$ + 6)
Limos IP > 30	Es = 50 * Cu
Limos IP < 30	Es = 100 * Cu
Butler - 1974	Es = 110 * Cu
Meigh & Nixon - 1961	Es = 50 * $N1_{45}$

Arcillas:

Butler - 1974	Es = 130 * Cu
Webb - 1974	Es = 33 ($N1_{45}$ + 15)
Bowles - 1997	Es = 4200 - 142.54 IP + 1.73 IP^2 - 0.007 IP^3

Módulo de Elasticidad (suelos granulares)

Arenas limosas y arcillosas:

Bowles - 1997	Es = 50 ($N1_{45}$ + 15)
Webb - 1974	Es = 33 (15 - $N1_{45}$)
Arena normalmente consolidada	Es =260 * $N1_{45}$
Arena sobreconsolidada	Es = 400 + 105 * $N1_{45}$

Gravas limosas y arcillosas:

Beguemann, N > 15	Es = 400 + 120 ($N1_{45}$ - 6)
Beguemann, N <= 15	Es = 120 ($N1_{45}$ + 6)
Bowles, N > 15	Es = 200 + 60 ($N1_{45}$ + 6)
Bowles, N <= 15	Es = 60 ($N1_{45}$ + 6)

8.2. Módulo de Poisson y empujes sobre el terreno

Presión horizontal en reposo: K_0 = 1 – sen ϕ'

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Módulo de Poisson: $\upsilon = \frac{K_0}{1 + K_0}$

Módulo de corte: $G = \frac{E_s}{2(1 + \upsilon)}$

Coeficiente de presión activa de Rankine: $K_d = \cos\beta \frac{\cos\beta - (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}{\cos\beta + (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}$

Coeficiente de presión pasiva de Rankine: $K_p = \cos\beta \frac{\cos\beta + (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}{\cos\beta - (cos^2\beta - cos^2\emptyset)^{1/2}}$

En el caso particular en que β = 0°, las ecuaciones anteriores se simplifican como:

$$K_d = \tan^2\left(45 - \frac{\emptyset}{2}\right)$$

$$K_p = \tan^2\left(45 + \frac{\emptyset}{2}\right)$$

8.3. Cálculo de la capacidad portante del terreno

Capacidad de carga (Terzaghi) - Falla general

$$q_u = k_c c N_c + q N_q + k_\gamma 0.5 \gamma B N_\gamma$$

Capacidad de carga (Terzaghi) - Falla local

$$q_u = k'_c c N'_c + q N'_q + k_\gamma 0.5 \gamma B N'_\gamma$$

Capacidad de carga (Vesic) - Falla por cortante local

$$q_u = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{cc} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qc} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma^* B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma c} F_{\gamma i}$$

Capacidad de carga (Meyerhof) - Falla general

$$q_u = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

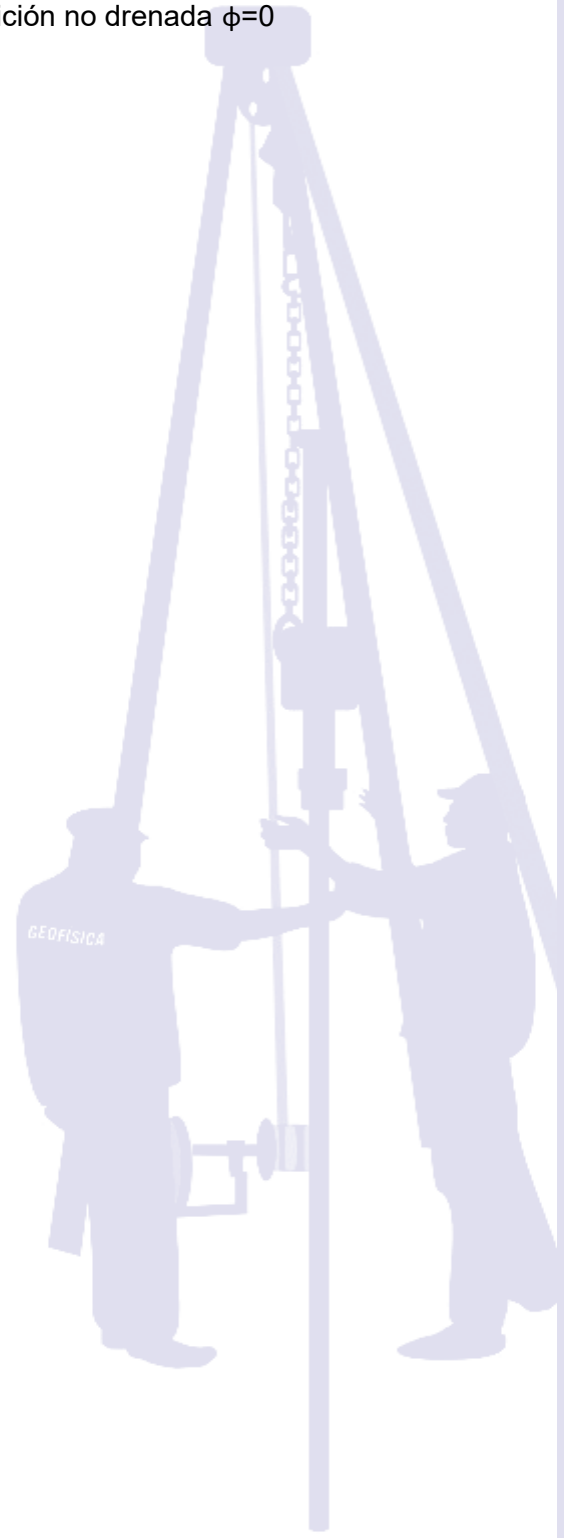
www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Capacidad de carga suelo cohesivo (Hansen) - Condición no drenada ϕ=0

$$q_u = 5.14\, s_u\, (1 + s'_c + d'_c + i'_c + b'_c + g'_c) + q$$

Capacidad de carga suelo cohesivo (Skempton) - Condición no drenada ϕ=0

$$q_u = 5c(1 + 0.2\frac{Df}{B})(1 + 0.2\frac{B}{L})$$



www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

15 LIMITACIONES

Los resultados, conclusiones y recomendaciones anteriores, están enunciadas para un proyecto específico y para las condiciones de suelo encontradas, bajo las cuales se analizó el presente estudio.

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

Forman parte integral del informe, los procesos normativos para ensayo de materiales del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC y de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales, ASTM, en los códigos ASTM D 4318, ASTM D 2216, ASTM D 2166.

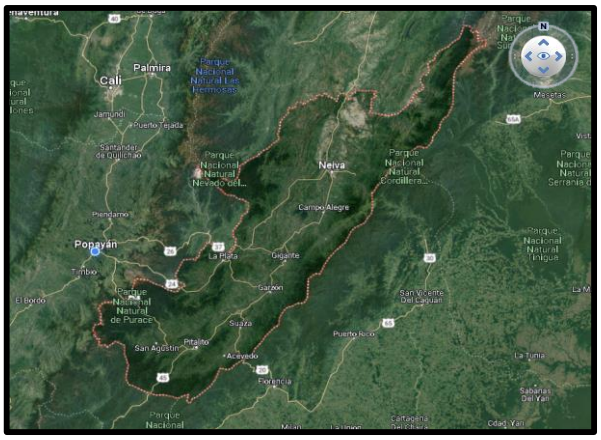
SERGIO ERNESTO GÓMEZ ZAMBRANO
INGENIERO CIVIL
C.C. 79.778.045
Matrícula Prof. 25202–096667 CND

LOCALIZACIÓN DE PERFORACIONES	FGLR-12
	Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA:	04-sep.-2024		

LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

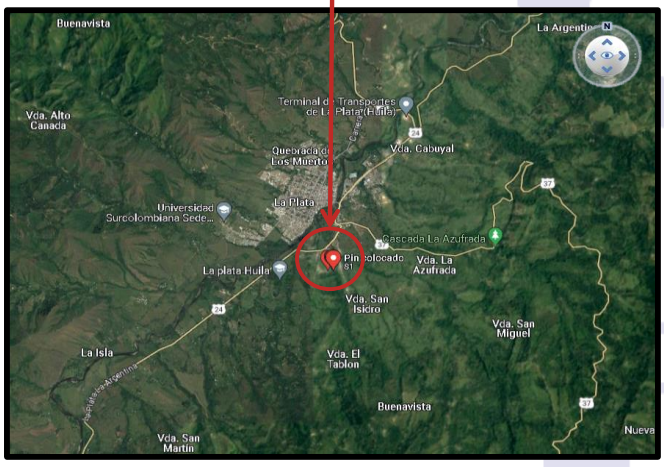
DEPARTAMENTO DEL HUILA



MUNICIPIO DE LA PLATA



SITIO DE SONDEO



OBSERVACIONES: _____

REVISÓ	APROBÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ	FERNANDO MUÑOZ FUENTES
GEOTECNOLOGO	SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516030791 CAU	M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

LOCALIZACIÓN DE PERFORACIONES	FGLR-12
	Versión 03

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024

LOCALIZACIÓN DEL SONDEO DEL PROYECTO



SONDEO No: ○

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

LOCALIZACIÓN DE PERFORACIONES	FGLR-12
	Versión 03

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024



SONDEO 1



SONDEO 2



SONDEO 3



SONDEO 4

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ GEOTECNOLOGO M.P. # 19516030791 CAU	FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO

FGLR-13
Versión 03

CLIENTE Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de 1 piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024

SONDEO N°:	Muestra No.	Profundidad m	ANÁLISIS GRANULOMETRICO (%PASA)												Limites de Atterberg				Clasificación Limite	Humedad Natural (%)	Clasificación SUCS	MASA UNITARIA		qu (kg/cm²)	Nspt	Gs FINOS g/cm³	IEL (%)
			GRAVA								ARENA			Limo y arcilla								HUMEDA (g/cm³)	SECA (g/cm³)				
			4"	3"	2"	1½"	1"	¾"	½"	⅜"	N°4	N°10	N°40	N°200	LL	LP	IP	LC										
1	*	0,00-0,07	CAPA VEGETAL												*	*	*	*	*	*	*						
	1	0,07-0,60							100,0	96,6	87,9	74,9	58,4	49,0	23,8	17,7	6,1	*	CL-ML	11,8	SC-SM						
	2	0,60-1,00									100,0	99,9	98,0	92,5	60,8	22,4	38,4	20,6	CH	21,5	CH					2,657	20,0
	3	1,00-1,50 1,50-2,00 2,00-2,50									100,0	99,4	92,1	71,3	51,4	18,4	33,0	*	CH	19,4	CH	1,96	1,64	*	15 * *		
	4	2,50-3,00 3,00-3,35								100,0	98,0	94,7	78,5	61,4	30,5	15,4	15,2	*	CL	16,7	CL	1,97	1,69	*	16 *		
	RECHAZO - FIN DEL SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO.																										
2	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL												*	*	*	*	*	*	*						
	1	0,10-0,60							100,0	96,6	87,9	74,9	58,4	49,0	23,8	17,7	6,1	*	CL-ML	10,9	SC-SM						
	2	0,60-1,50								100,0	98,0	91,8	76,8	64,8	66,2	23,3	42,9	*	CH	16,9	CH						
	3	1,50-2,00						100,0	95,6	91,3	87,2	80,0	61,9	50,2	32,1	16,5	15,7	14,4	CL	17,8	CL	2,00	1,70	4,24		2,647	10,0
	4	2,00-2,50 2,50-3,00								100,0	98,0	94,7	78,5	61,4	30,5	15,4	15,2	*	CL	17,6	CL				16 22		
	*	3,00-3,35	TUBO SHELBY VACÍO												*	*	*	*	*	*	*						
	5	3,35-3,85 3,85-4,00							100,0	96,3	84,6	67,9	43,6	30,2	23,0	16,5	6,5	*	CL-ML	10,7	SC-SM				24 *		
	RECHAZO - FIN DEL SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO.																										
3	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL												*	*	*	*	*	*	*						
	1	0,10-0,50						100,0	94,4	93,5	90,4	83,9	62,4	49,6	26,0	15,7	10,3	*	CL	12,9	SC						
	2	0,50-1,50								100,0	98,0	91,8	76,8	64,8	66,2	23,3	42,9	*	CH	19,4	CH						
	3	1,50-2,00						100,0	95,6	91,3	87,2	80,0	61,9	50,2	32,1	16,5	15,7	14,4	CL	18,3	CL	1,89	1,60	3,77			
	4	2,00-2,50 2,50-3,00								100,0	99,8	97,7	87,1	78,1	53,5	17,5	36,0	16,4	CH	19,1	CH	1,98	1,67	*	13 22	2,652	20,0
	RECHAZO - FIN DEL SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO.																										

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

SONDEO N°:	Muestra No.	Profundidad m	ANÁLISIS GRANULOMETRICO (%PASA)												Limites de Atterberg				Clasificación Limite	Humedad Natural (%)	Clasificación SUCS	MASA UNITARIA		qu (kg/cm²)	Nspt	Gs FINOS g/cm³	IEL (%)
			GRAVA								ARENA			Limo y arcilla								HUMEDA (g/cm³)	SECA (g/cm³)				
			4"	3"	2"	1½"	1"	¾"	½"	⅜"	N°4	N°10	N°40	N°200	LL	LP	IP	LC										
4	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL												*	*	*	*	*	*	*						
	1	0,10-0,60						100,0	94,4	93,5	90,4	83,9	62,4	49,6	26,0	15,7	10,3	*	CL	13,8	SC						
	2	0,60-1,50									100,0	99,9	98,0	92,5	60,8	22,4	38,4	20,6	CH	23,1	CH						
	3	1,50-2,00								100,0	95,4	87,9	70,1	60,6	56,8	22,7	34,0	20,5	CH	23,9	CH	1,95	1,57	6,28			18,2
	4	2,00-2,50 2,50-3,00								100,0	94,0	85,8	69,4	55,9	38,0	18,1	19,9	*	CL	19,1	CL				30 22	2,643	
	5	3,00-3,50 3,50-4,00						100,0	97,0	94,9	84,0	70,0	50,7	41,1	38,5	22,3	16,2	*	CL	13,8	SC	2,20	1,93	*	26 30		
	6	4,00-4,50 4,50-5,00					100,0	81,9	78,9	78,9	75,8	70,3	56,9	49,3	34,2	15,6	18,6	*	CL	12,6	SC	2,13	1,90	*	33 30		
	7	5,00-5,50 5,50-6,00					100,0	81,9	78,9	78,9	75,8	70,3	56,9	49,3	34,2	15,6	18,6	*	CL	15,0	SC				23 18		
	FIN DEL SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO.																										

Se igualan las muestras:
- 1 de los sondeos 1 y 2,
- 4 de los sondeos 1 y 2,
- 2 de los sondeos 2 y 3,
- 3 de los sondeos 2 y 3,
- 1 de los sondeos 3 y 4,
- 2 de los sondeos 1 y 4,
- 6 y 7 del sondeo 4,

Debido a que los suelos presentan las mismas características.

OBSERVACIONES:

***L.L:** Límite Líquido, ***L.P:** Límite Plástico, ***I.P:** Índice Plasticidad, ***L.C:** Límite de Contracción, ***Qu:** Resistencia máxima a compresión, ***Gs:** Gravedad específica, ***IEL:** Índice de expansión libre

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

RESUMEN RESULTADOS COEFICIENTES Y PASA No. 270

FGLR-14
Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN DE SERVICIO:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA:	04-sep.-2024		

SONDEO N°:	Muestra No.	Profundidad (m)	D10 mm	D30 mm	D60 mm	PASA # 270 %	C.C	C.U
1	*	0,00-0,07	CAPA VEGETAL					
	1	0,07-0,60	*	*	0,49	47,0	*	*
	2	0,60-1,00	*	*	*	91,3	*	*
	3	1,00-2,50	*	*	*	66,9	*	*
	4	2,50-3,35	*	*	*	57,7	*	*
2	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL					
	1	0,10-0,60	*	*	0,49	47,0	*	*
	2	0,60-1,50	*	*	*	62,2	*	*
	3	1,50-2,00	*	*	0,32	47,7	*	*
	4	2,00-3,00	*	*	*	57,7	*	*
	*	3,00-3,35	TUBO SHELBY VACÍO					
	5	3,35-4,00	*	*	1,21	27,3	*	*
3	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL					
	1	0,10-0,50	*	*	0,31	46,8	*	*
	2	0,50-1,50	*	*	*	62,2	*	*
	3	1,50-2,00	*	*	0,32	47,7	*	*
	4	2,00-3,00	*	*	*	76,2	*	*
4	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL					
	1	0,10-0,60	*	*	0,31	46,8	*	*
	2	0,60-1,50	*	*	*	91,3	*	*
	3	1,50-2,00	*	*	*	58,5	*	*
	4	2,00-3,00	*	*	0,13	53,0	*	*
	5	3,00-4,00	*	*	0,90	39,1	*	*
	6	4,00-5,00	*	*	0,61	47,7	*	*
	7	5,00-6,00	*	*	0,61	47,7	*	*

OBSERVACIONES:

REVISO	APROBO
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ	FERNANDO MUÑOZ FUENTES
GEOTECNOLOGO	SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516030791 CAU	M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE POR SECADO DE LOS AGREGADOS NTC 1495	FGLR-15 Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN DE SERVICIO:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA:	04-sep.-2024		

SONDEO N°:	Muestra Nº	Profundidad (m)	P1 (g)	P2 (g)	P3 (g)	Humedad %
1	*	0,00-0,07	CAPA VEGETAL			
	1	0,07-0,60	76,0	69,6	15,5	11,8
	2	0,60-1,00	62,2	54,1	16,5	21,5
	3	1,00-2,50	80,7	70,2	16,2	19,4
	4	2,50-3,35	66,9	59,0	11,6	16,7
2	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL			
	1	0,10-0,60	78,3	71,8	12,4	10,9
	2	0,60-1,50	65,5	57,8	12,2	16,9
	3	1,50-2,00	86,6	75,2	11,0	17,8
	4	2,00-3,00	66,6	59,1	16,4	17,6
	*	3,00-3,35	TUBO SHELBY VACÍO			
	5	3,35-4,00	58,7	54,7	17,4	10,7
3	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL			
	1	0,10-0,50	70,5	64,3	16,3	12,9
	2	0,50-1,50	62,5	54,3	12,0	19,4
	3	1,50-2,00	79,4	69,4	14,7	18,3
	4	2,00-3,00	63,8	55,6	12,6	19,1
4	*	0,00-0,10	CAPA VEGETAL			
	1	0,10-0,60	64,4	58,1	12,3	13,8
	2	0,60-1,50	62,8	53,9	15,3	23,1
	3	1,50-2,00	86,8	72,8	14,1	23,9
	4	2,00-3,00	59,0	51,5	12,3	19,1
	5	3,00-4,00	64,3	58,6	17,4	13,8
	6	4,00-5,00	70,1	63,7	12,9	12,6
	7	5,00-6,00	58,5	52,4	11,7	15,0

OBSERVACIONES:

REVISO	APROBÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ GEOTECNOLOGO M.P. # 19516030791 CAU	FERNANDO MUÑOZ FUENTES SUBGERENTE TÉCNICO M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

RESUMEN DE REGISTROS DE PERFORACIÓN - ESTRATIGRAFÍA POR SONDEO	FGLR-16 Versión 03

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

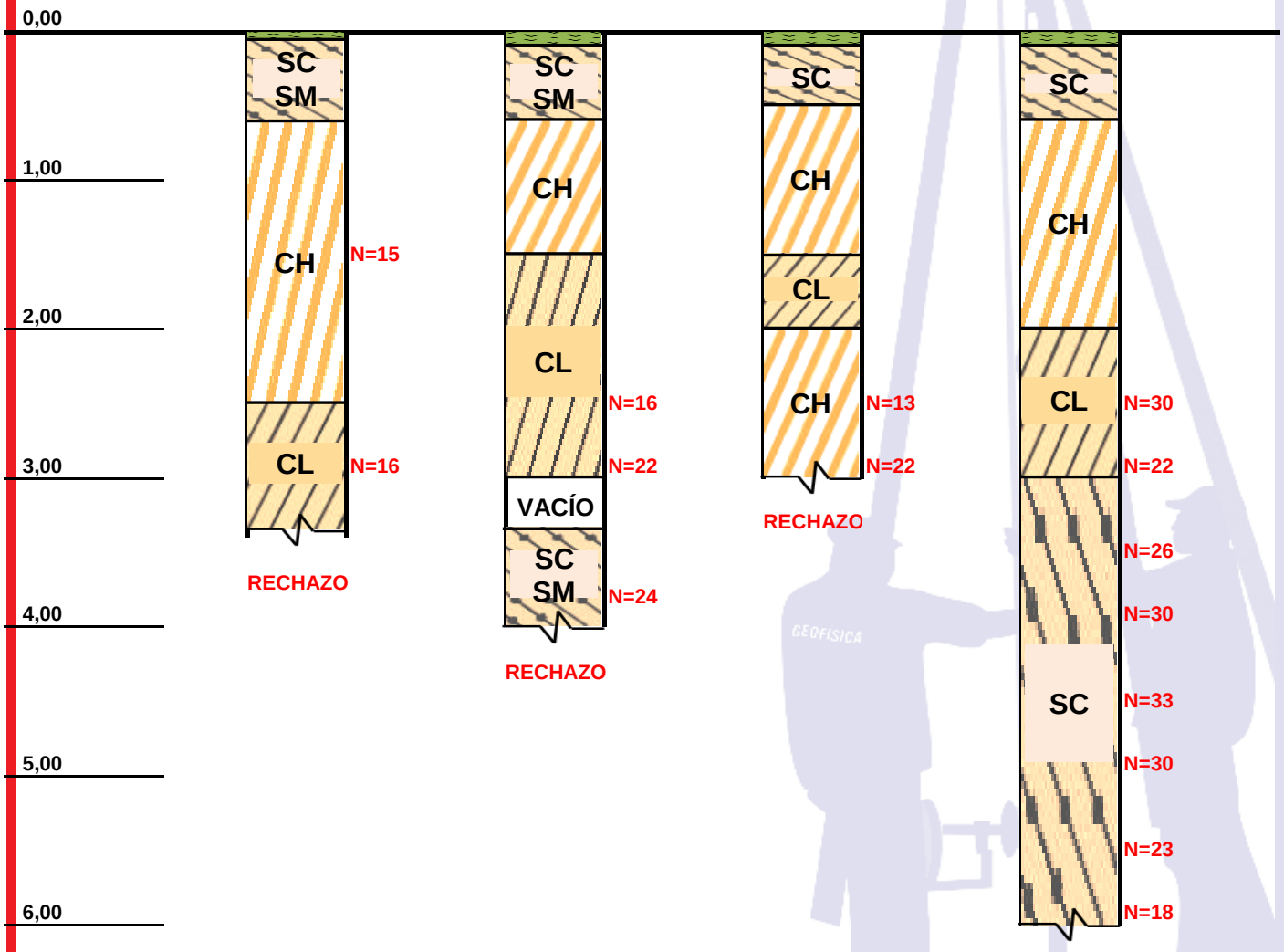
OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024



FIN DE SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO

OBSERVACIONES:

REVISO
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBO
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

SONDEO No. 1















REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

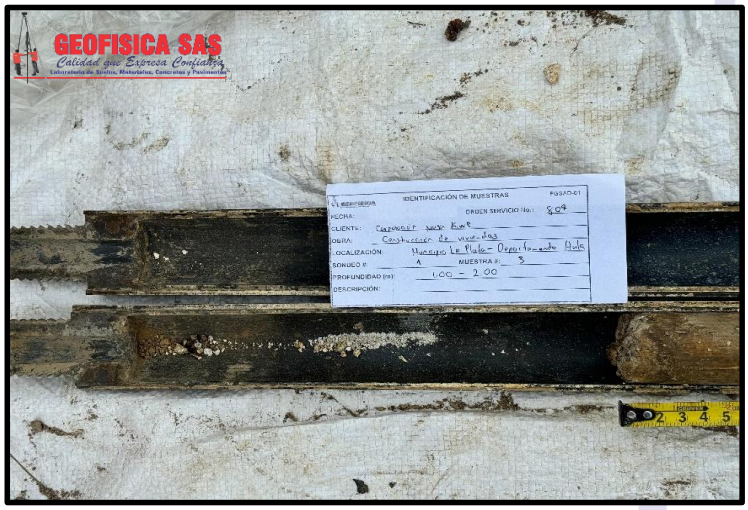
CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

SONDEO No. 1





REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

FGLR-18
Versión 04

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024

LOCALIZACIÓN DE SONDEO: Ver formato localización de perforaciones — **ESTADO DE TIEMPO:** Soleado / Nublado

SONDEO No. 1

Prof. m	Muestra No.	Muestra Tipo	USCE	DESCRIPCIÓN	Limite de consistencia LL(%)	LP(%)	IP(%)	LC(%)	%W HN(%)	M. Unit Humeda g/cm³	M. Unit Seca g/cm³	qu Kg/cm²	Nspt
0,07	*	APIQUE	Vegetal	CAPA VEGETAL	*	*	*	*	*				
0,60	1	APIQUE	SC SM	ARENA ARCILLO LIMOSA, COLOR CAFÉ, COMPACIDAD FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE PARTÍCULAS ANGULARES Y SUB ANGULARES DE ALTA DUREZA	23,8	17,7	6,1	*	11,8				
1,00	2	APIQUE		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ GRISÁCEO CON VETAS CAFÉ ROJIZAS, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE FRAGMENTOS DE ROCA DE 5"	60,8	22,4	38,4	20,6	21,5				
1,50	3	CUCHARA 7/6 8/6 7/6	CH	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR GRIS CLARO CON VETAS CAFÉS, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES CAFÉ ROJIZAS Y ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN NOTA: A 1,50 METROS SE INTENTA TOMAR CUCHARA, PERO DEBIDO A LA CONSISTENCIA DEL SUELO NO SE LOGRA AVANZA SE CONTINUA CON PUNZÓN AVANZANDO 50 CM, A 2,00 METROS SE VUELVE A INTENTAR MUESTRA CON CUCHARA PERO NO ES POSIBLE SE CONTINUA CON PUNZÓN DE AVANCE	51,4	18,4	33,0	*	19,4	1,96	1,64	*	15
2,00		AVANCE											*
2,50		AVANCE											*
3,00	4	CUCHARA 7/6 8/6 8/6	CL	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR GRIS CLARO, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN NOTA: DANDO 20 GOLPES CONSECUTIVOS, NO AVANZA NADA DEL ÚLTIMO INCREMENTO DEL SPT PRESENTADO REBOTE, RECHAZO	30,5	15,4	15,2	*	16,7	1,97	1,69	*	16
3,35		CUCHARA 9/6 12/6 20/0											*

RECHAZO - FIN DE SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

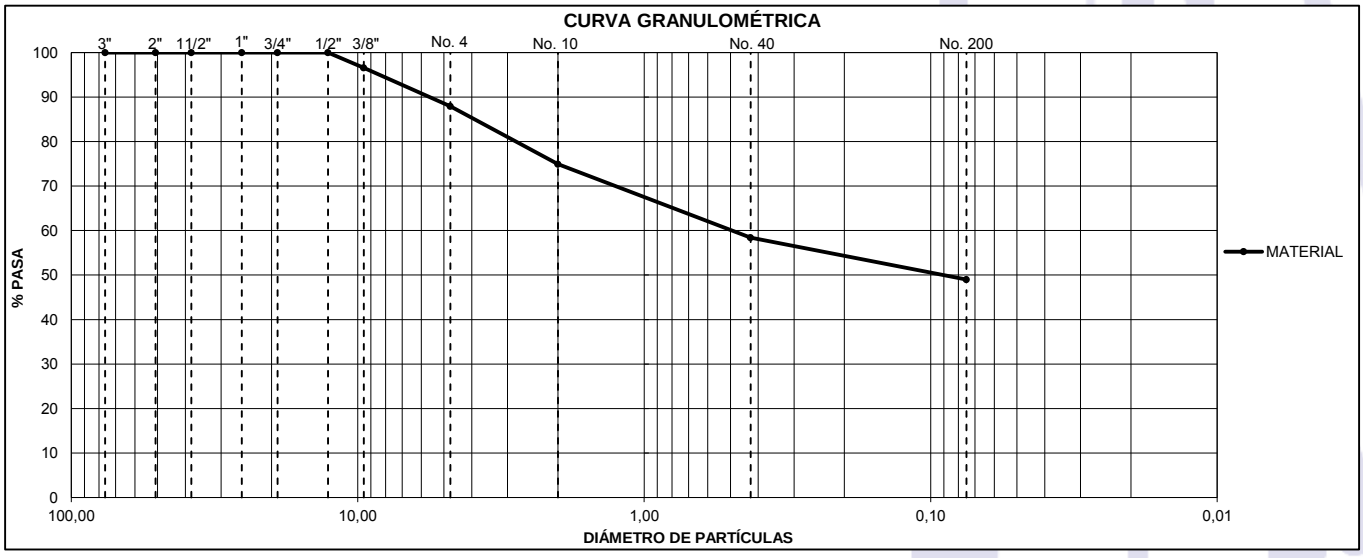
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522	FGLR-01 A Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arena arcillo limosa	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 1**	**PROFUNDIDAD (m):**	0,07-0,60

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	7,1	3,4	3,4	96,6		
No. 4	4,75	17,8	8,6	12,1	87,9		
No. 10	2	26,7	13,0	25,1	74,9		
No. 40	0,425	34,0	16,5	41,6	58,4		
No. 200	0,075	19,4	9,4	51,0	49,0		
Pasa No. 200 por tamizado		0,4					
Pasa No. 200 Total		100,8	49,0				
TOTAL		205,8	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD:	**11,8%**
MASAS MUESTRA (g)	
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	205,8
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	105,4
PASA No. 200 POR LAVADO:	100,4
PORCENTAJES EN MUESTRA	
% DE GRAVA	12,1
% DE ARENA	38,9
% PASA No. 200	49,0
TAMAÑO MÁXIMO:	1/2"
CLASIFICACIÓN	
SUCS	**SC-SM**



OBSERVACIONES:

• Esta granulometría se iguala a la muestra 1 del sondeo 2 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla limosa de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 1**	**PROFUNDIDAD (m):**	0,07-0,60

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	26	26	26
Masa húmeda + tara,g	40,52	39,23	39,9
Masa Seca + tara,g	35,12	34,09	34,6
Masa de Tara,g	12,29	12,41	12,4
Humedad, %	23,65	23,71	23,7

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	36,32	39,54
Masa Seca + tara,g	32,60	35,37
Masa de Tara,g	11,69	11,78
Humedad, %	17,79	17,68

Límite Líquido,%	23,8
Límite plástico,%	17,7
Índice plasticidad,%	6,1
CLASIFICACIÓN	**CL-ML**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 1 del sondeo 2 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

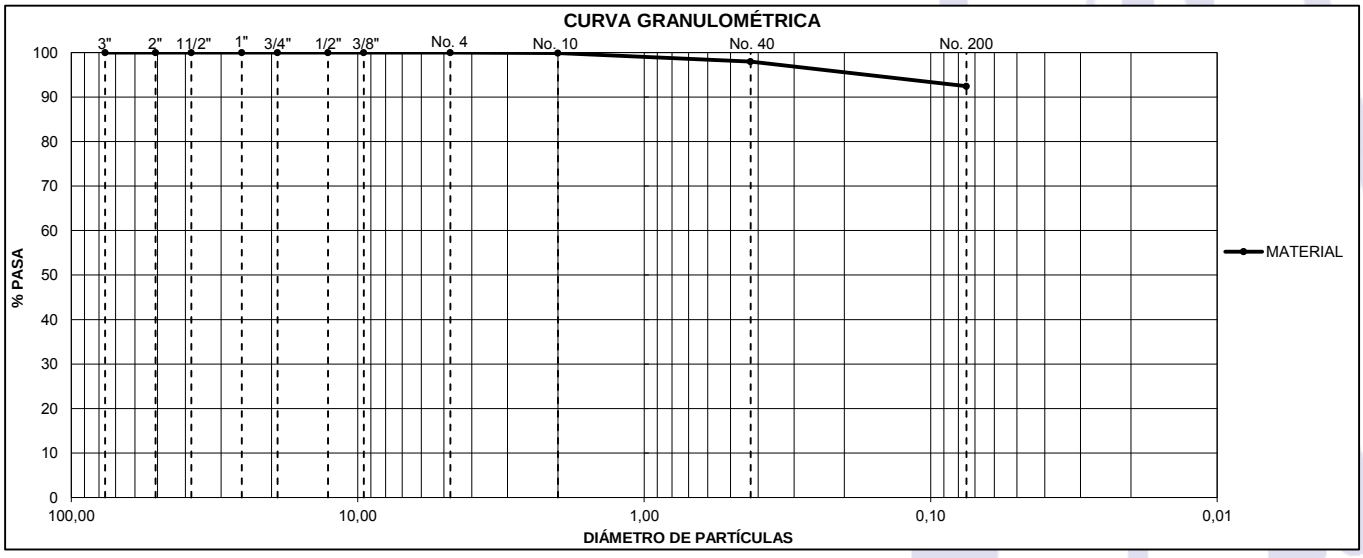
ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522

FGLR-01 A
Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 2**	**PROFUNDIDAD (m):**	0,60-1,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 10	2	0,1	0,1	0,1	99,9		
No. 40	0,425	1,8	1,9	2,0	98,0		
No. 200	0,075	5,2	5,5	7,5	92,5		
Pasa No. 200 por tamizado		0,1					
Pasa No. 200 Total		86,9	92,5				
TOTAL		94,0	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD:	**21,5%**
MASAS MUESTRA (g)	
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	94,0
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	7,2
PASA No. 200 POR LAVADO:	86,8
PORCENTAJES EN MUESTRA	
% DE GRAVA	0,0
% DE ARENA	7,5
% PASA No. 200	92,5
TAMAÑO MÁXIMO:	No. 4
CLASIFICACIÓN	
SUCS	**CH**



OBSERVACIONES:

• Esta granulometría se iguala a la muestra 2 del sondeo 4 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 2**	**PROFUNDIDAD (m):**	0,60-1,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	26	26	26
Masa húmeda + tara,g	36,20	37,22	36,7
Masa Seca + tara,g	27,05	26,98	27,0
Masa de Tara,g	11,92	10,05	11,0
Humedad, %	60,48	60,48	60,5

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	32,91	31,13
Masa Seca + tara,g	29,15	27,62
Masa de Tara,g	12,44	11,87
Humedad, %	22,50	22,29

Límite Líquido,%	60,8
Límite plástico,%	22,4
Índice plasticidad,%	38,4
CLASIFICACIÓN	**CH**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 2 del sondeo 4 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

FACTORES DE CONTRACCIÓN DE SUELOS POR MEDIO DEL MÉTODO DE MERCURIO NTC 1503

FGLR-04
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila
CONTRATISTA: N.A
INTERVENTORÍA: N.A
FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 **FECHA DE ENSAYO:** 12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad **FUENTE:** In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA **Sondeo 1 - Muestra 2** **PROFUNDIDAD (m):** 0,60-1,00

DATOS	1	2	3
Cápsula No	24	9	
Masa de cápsula + suelo húmedo, M_W, g	54,34	53,94	
Masa de cápsula + suelo seco, M_D, g	41,99	41,42	
Peso de cápsula, M_T, g	22,08	21,28	
Peso del suelo seco, g **(Mo)**	19,91	20,14	
Peso del agua, g	12,35	12,52	
Contenido de humedad, % **(w)**	62,03	62,16	
Volumen del suelo húmedo (vol. de la capsula), cm^3 **(V)**	20,24	20,57	
Volumen del suelo seco, cm^3 **(Vo)**	12,02	12,15	0,0
LIMITE DE CONTRACCIÓN, LC, %	**20,7**	**20,4**	
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN, R	**1,7**	**1,7**	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN, %	**20,6**
CAMBIO VOLUMÉTRICO	**68,8**
CONTRACCIÓN LINEAL	**16,0**

MATERIAL ENSAYADO:	N.A
ESPECIFICACIÓN APLICABLE:	N.A
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A
ESPECIFICACIÓN DE RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A

OBSERVACIONES:

• *Este límite se iguala a la muestra 2 del sondeo 4 debido a que los suelos presentan las mismas características.*

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODOS DE ENSAYO PARA PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS DE SUELO CON PICNÓMETRO DE AGUA

NTC 1974

FGLR-09

Versión 04

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	14-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 2**	**PROFUNDIDAD (m):**	0,60-1,00

PRUEBA Nº:	1	2		**PROMEDIO**
FRASCO Nº:	18	20		
Ms - MASA DE LA MUESTRA SECA, g	48,13	48,67		
$M_{pW,t}$, PESO DEL FRASCO + AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO	658,14	660,91		
$M_{pWS,t}$, MASA FRASCO CON SUELO Y AGUA, g:	688,17	691,25		
TEMPERATURA DEL AGUA DE ENSAYO (ºC) =	20,90	20,70		
FACTOR K	0,99981	0,99985		
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20 °C, $G_{20°C}$, g/cm³:	2,658	2,655		**2,657**

OBSERVACIONES:

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS	FGLR - 72 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO 04-sep.-2024 **FECHA DE ENSAYO:** 9-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 1 - Muestra 2** **PROFUNDIDAD (m):** 0,60-1,00

PROBETA, ENSAYO:	AGUA DESTILADA	KEROSENE
VOLUMEN: LECTURA DEL SUELO DESPUES DE 24H DE REPOSO, (ml)	12,0	10,0
ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE (IEL) %	**20,0**	

MATERIAL ENSAYADO	**NA**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	NA
REQUISITO DE ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE %	NA

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
NTC 1522

FGLR-01 A
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 6-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad — **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 1 - Muestra 3** — **PROFUNDIDAD (m):** 1,00-2,50

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 10	2	0,4	0,6	0,6	99,4		
No. 40	0,425	5,0	7,3	7,9	92,1		
No. 200	0,075	14,3	20,8	28,7	71,3		
Pasa No. 200 por tamizado		0,3					
Pasa No. 200 Total		49,0	71,3				
TOTAL		68,7	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD: 19,4%

MASAS MUESTRA (g)

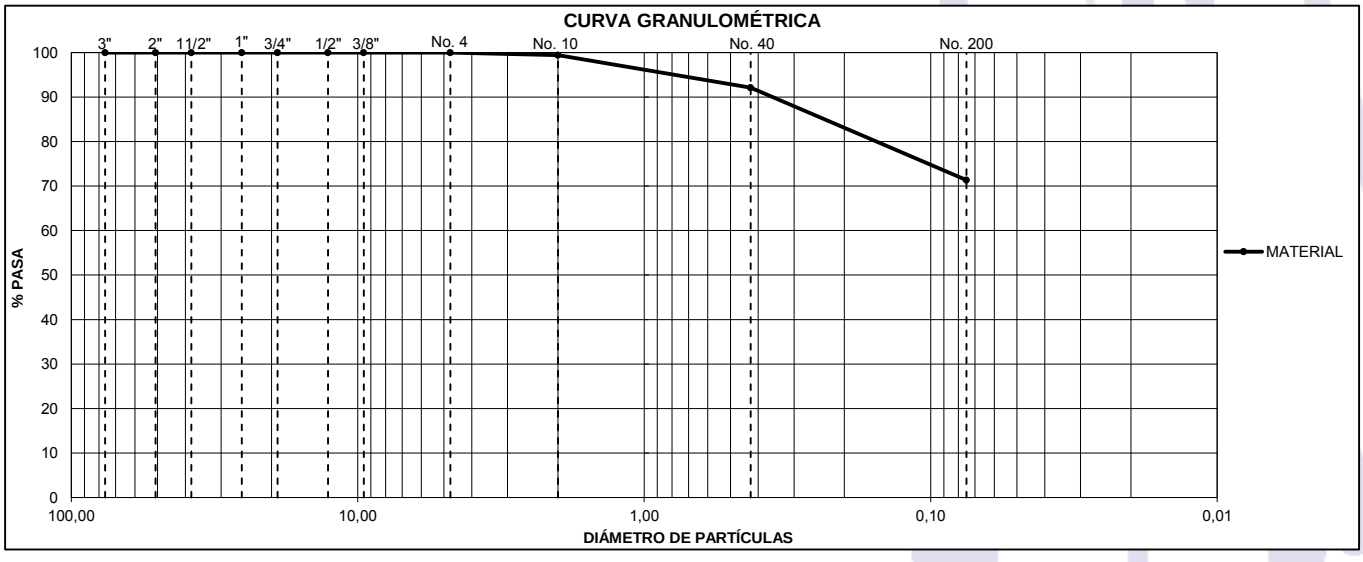
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	68,7
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	20,0
PASA No. 200 POR LAVADO:	48,7

PORCENTAJES EN MUESTRA

% DE GRAVA	0,0
% DE ARENA	28,7
% PASA No. 200	71,3
TAMAÑO MÁXIMO:	No. 4

CLASIFICACIÓN

SUCS: **CH**



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 3**	**PROFUNDIDAD (m):**	1,00-2,50

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	26	26	26
Masa húmeda + tara,g	45,13	41,72	43,4
Masa Seca + tara,g	35,73	31,69	33,7
Masa de Tara,g	17,37	12,05	14,7
Humedad, %	51,20	51,07	51,1

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	29,46	30,90
Masa Seca + tara,g	26,79	28,70
Masa de Tara,g	12,28	16,71
Humedad, %	18,40	18,35

Límite Líquido,%	51,4
Límite plástico,%	18,4
Índice plasticidad,%	33,0
CLASIFICACIÓN	**CH**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
Karen Sofia Mosquera G.
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MASA UNITARIA NATURAL DE LOS SUELOS COHESIVOS	FGLR-07 Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	9-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 3**	**PROFUNDIDAD (m):**	1,00-1,50

MASA UNITARIA	
MASA MUESTRA SIN PARAFINA, g	56,4
MASA MUESTRA CON PARAFINA, g	60,7
MASA MUESTRA CON PARAFINA SUMERGIDA, g	27,3
% DE HUMEDAD	19,4
MASA DE PARAFINA, g	4,3
VOLUMEN DE LA PARAFINA, cm^3	4,7
VOLUMEN DE LA MUESTRA CON PARAFINA, cm^3	33,4
VOLUMEN DE LA MUESTRA, cm^3	28,7
MASA DE LA MUESTRA SECA, g	47,2
MASA UNITARIA NATURAL, g/cm^3	**1,963**
MASA UNITARIA SECA, g/cm^3	**1,644**

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

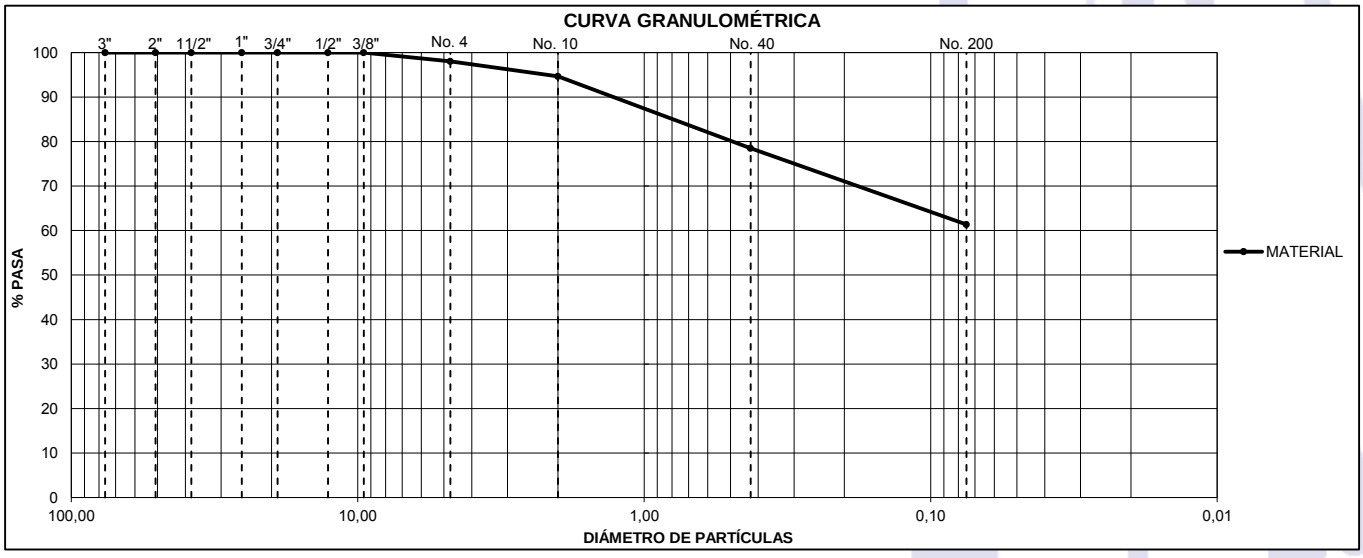
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522	FGLR-01 A Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,50-3,35

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	4,75	2,4	2,0	2,0	98,0		
No. 10	2	4,0	3,3	5,3	94,7		
No. 40	0,425	19,4	16,2	21,5	78,5		
No. 200	0,075	20,6	17,2	38,6	61,4		
Pasa No. 200 por tamizado		0,2					
Pasa No. 200 Total		73,7	61,4				
TOTAL		120,1	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD:	**16,7%**
MASAS MUESTRA (g)	
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	120,1
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	46,6
PASA No. 200 POR LAVADO:	73,5
PORCENTAJES EN MUESTRA	
% DE GRAVA	2,0
% DE ARENA	36,6
% PASA No. 200	61,4
TAMAÑO MÁXIMO:	3/8"
CLASIFICACIÓN	
SUCS	**CL**



OBSERVACIONES:

• Esta granulometría se iguala a la muestra 4 del sondeo 2 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ	APROBÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ	FERNANDO MUÑOZ FUENTES
GEOTECNOLOGO	SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516030791 CAU	M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,50-3,35

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	23	23	23
Masa húmeda + tara,g	45,68	49,87	47,8
Masa Seca + tara,g	37,83	42,26	40,0
Masa de Tara,g	12,33	17,63	15,0
Humedad, %	30,78	30,90	30,8

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	29,03	30,22
Masa Seca + tara,g	26,78	27,89
Masa de Tara,g	12,19	12,69
Humedad, %	15,42	15,33

Límite Líquido,%	30,5
Límite plástico,%	15,4
Índice plasticidad,%	15,2
CLASIFICACIÓN	**CL**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 4 del sondeo 2 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MASA UNITARIA NATURAL DE LOS SUELOS COHESIVOS

FGLR-07
Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 1 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,50-3,35

MASA UNITARIA	
MASA MUESTRA SIN PARAFINA, g	65,6
MASA MUESTRA CON PARAFINA, g	72,5
MASA MUESTRA CON PARAFINA SUMERGIDA, g	31,7
% DE HUMEDAD	16,7
MASA DE PARAFINA, g	6,9
VOLUMEN DE LA PARAFINA, cm^3	7,5
VOLUMEN DE LA MUESTRA CON PARAFINA, cm^3	40,8
VOLUMEN DE LA MUESTRA, cm^3	33,3
MASA DE LA MUESTRA SECA, g	56,2
MASA UNITARIA NATURAL, g/cm^3	**1,970**
MASA UNITARIA SECA, g/cm^3	**1,689**

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

SONDEO No. 2

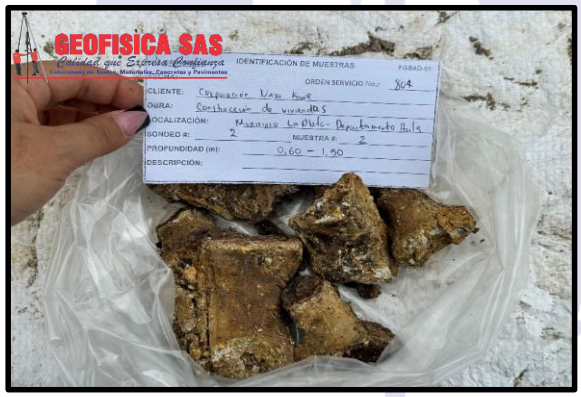












REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

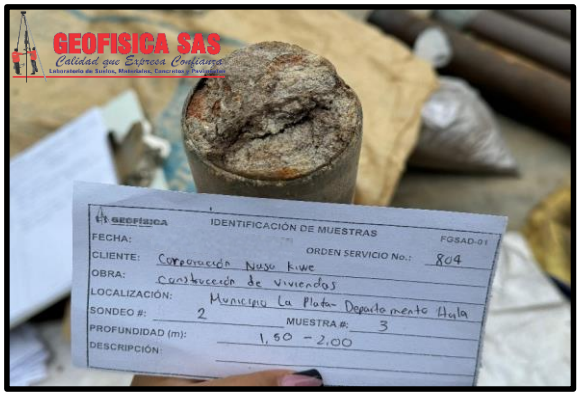
CONTRATISTA: N.A

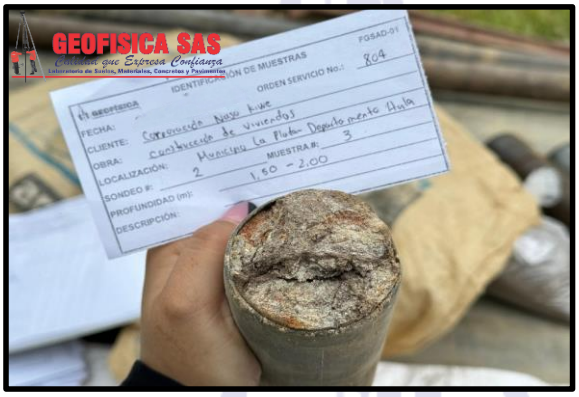
INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

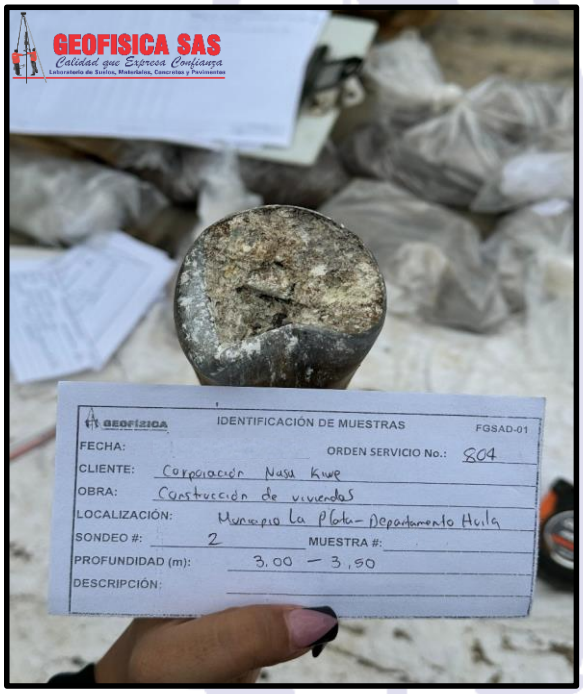
DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

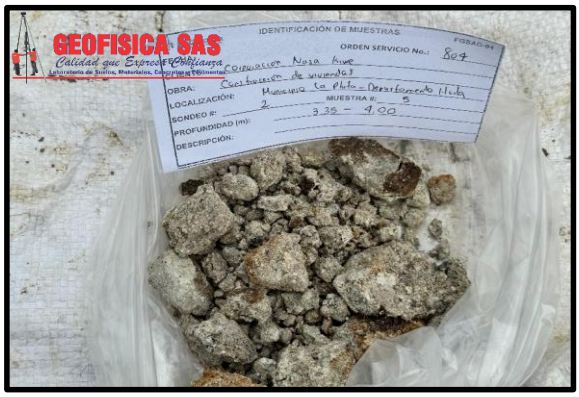
SONDEO No. 2











REVISÓ
Karen Sofia Mosquera G.
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

FGLR-18
Versión 04

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024

LOCALIZACIÓN DE SONDEO: Ver formato localización de perforaciones **ESTADO DE TIEMPO:** Soleado Nublado

SONDEO No. 2

Prof. m	Muestra No.	Muestra Tipo	USCE	DESCRIPCIÓN	Limite de consistencia LL(%)	LP(%)	IP(%)	LC(%)	%W HN(%)	M. Unit Humeda g/cm³	M. Unit Seca g/cm³	qu Kg/cm²	Nspt
0,10	*	APIQUE	Vegetal	CAPA VEGETAL	*	*	*	*	*				
0,60	1	APIQUE	SC SM	ARENA ARCILLO LIMOSA, COLOR CAFÉ, COMPACIDAD FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE PARTÍCULAS ANGULARES Y SUB ANGULARES DE ALTA DUREZA	23,8	17,7	6,1	*	10,9				
1,50	2	APIQUE	CH	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ CON VETAS CAFÉ ROJIZAS, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN	66,2	23,3	42,9	*	16,9				
2,00	3	SHELBY		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES ROJAS Y ROCA METEORIZADA	32,1	16,5	15,7	14,4	17,8	2,00	1,70	4,24	
2,50 3,00	4	CUCHARA 7/6 7/6 9/6 CUCHARA 9/6 10/6 12/6	CL	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR GRIS CLARO CON VETAS CAFÉS, CONSISTENCIA MUY FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES CAFÉS ROJIZAS Y ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN	30,5	15,4	15,2	*	17,6				16 22
3,35	*	SHELBY	VACÍO	NOTA: LA PUNTA DEL TUBO SHELBY SALE ACHATADA Y NO SE RECUPERA MUESTRA, SE INSERTA CUCHARA	*	*	*	*	*				

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Prof. m	Muestra No.	Muestra Tipo	USCE	DESCRIPCIÓN	Limite de consistencia LL(%)	LP(%)	IP(%)	LC(%)	%W HN(%)	M. Unit Humeda g/cm³	M. Unit Seca g/cm³	qu Kg/cm²	Nspt
3,85 4,00	5	CUCHARA 11/6 12/6 12/6 CUCHARA 20/6 20/0	SC SM	ARENA ARCILLO LIMOSA, COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE FRAGMENTOS DE ROCA DE ALTA DUREZA NOTA: DANDO 20 GOLPES CONSECUTIVOS, NO AVANZA NADA DEL SEGUNDO INCREMENTO DEL SPT PRESENTADO REBOTE, RECHAZO	23,0	16,5	6,5	*	10,7				24 *

RECHAZO - FIN DE SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
NTC 1522

FGLR-01 A
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 6-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad — **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 2 - Muestra 2** — **PROFUNDIDAD (m):** 0,60-1,50

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	4,75	2,8	2,0	2,0	98,0		
No. 10	2	8,5	6,2	8,2	91,8		
No. 40	0,425	20,6	15,0	23,2	76,8		
No. 200	0,075	16,5	12,0	35,2	64,8		
Pasa No. 200 por tamizado		0,2					
Pasa No. 200 Total		89,2	64,8				
TOTAL		137,6	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD: 16,9%

MASAS MUESTRA (g)

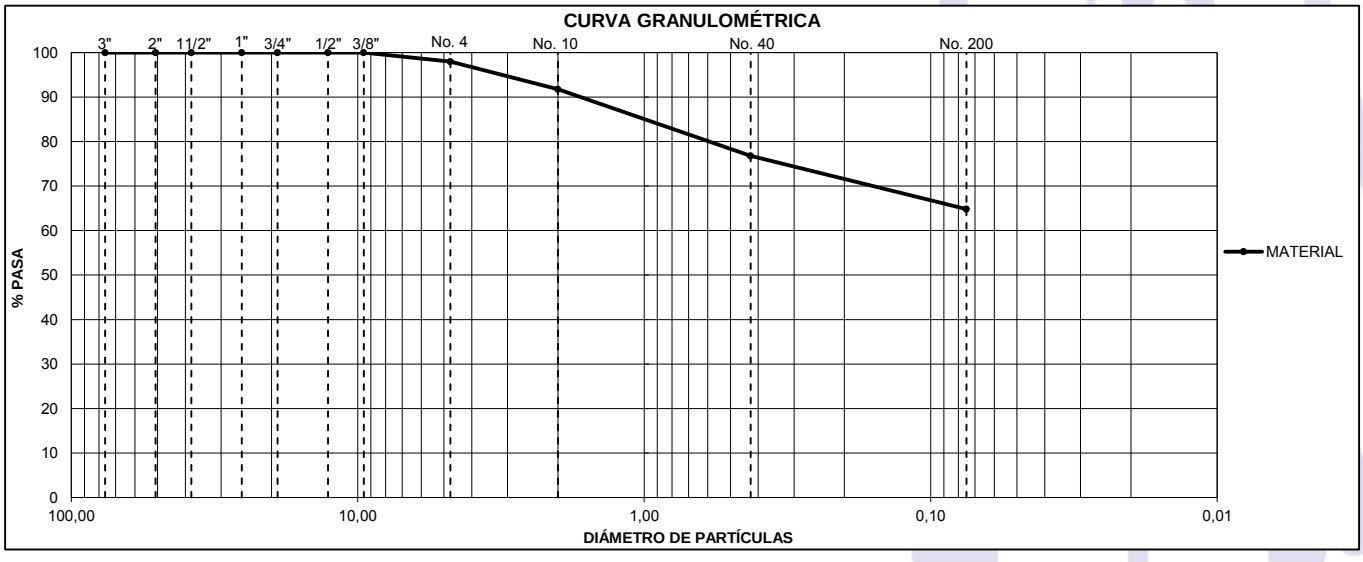
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	137,6
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	48,6
PASA No. 200 POR LAVADO:	89,0

PORCENTAJES EN MUESTRA

% DE GRAVA	2,0
% DE ARENA	33,1
% PASA No. 200	64,8
TAMAÑO MÁXIMO:	3/8"

CLASIFICACIÓN

SUCS: **CH**



OBSERVACIONES:

• Esta granulometría se iguala a la muestra 2 del sondeo 3 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 2 - Muestra 2**	**PROFUNDIDAD (m):**	0,60-1,50

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	25	25	25
Masa húmeda + tara,g	41,30	38,71	40,0
Masa Seca + tara,g	31,58	29,64	30,6
Masa de Tara,g	16,86	15,96	16,4
Humedad, %	66,03	66,30	66,2

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	27,26	30,58
Masa Seca + tara,g	24,40	28,24
Masa de Tara,g	12,03	18,26
Humedad, %	23,12	23,45

Límite Líquido,%	66,2
Límite plástico,%	23,3
Índice plasticidad,%	42,9
CLASIFICACIÓN	**CH**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 2 del sondeo 3 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

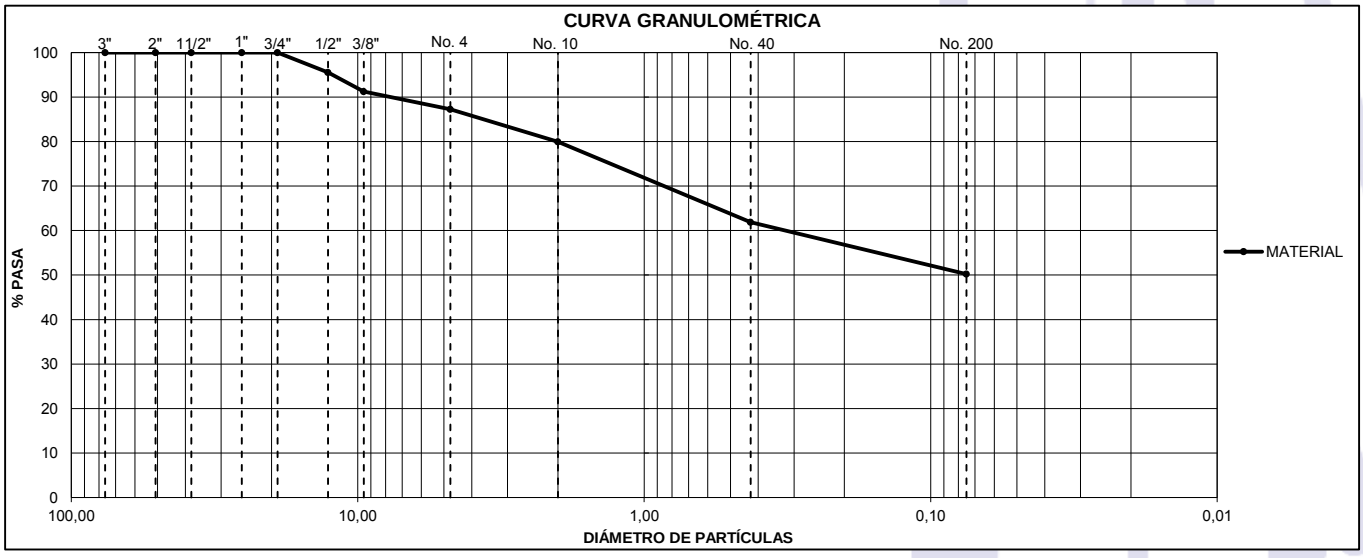
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522	FGLR-01 A Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 2 - Muestra 3**	**PROFUNDIDAD (m):**	1,50-2,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	6,4	4,4	4,4	95,6		
3/8"	9,525	6,2	4,3	8,7	91,3		
No. 4	4,75	5,8	4,0	12,8	87,2		
No. 10	2	10,5	7,3	20,0	80,0		
No. 40	0,425	26,1	18,1	38,1	61,9		
No. 200	0,075	16,8	11,7	49,8	50,2		
Pasa No. 200 por tamizado		0,3					
Pasa No. 200 Total		72,4	50,2				
TOTAL		144,2	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD:	**17,8%**
MASAS MUESTRA (g)	
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	144,2
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	72,1
PASA No. 200 POR LAVADO:	72,1
PORCENTAJES EN MUESTRA	
% DE GRAVA	12,8
% DE ARENA	37,0
% PASA No. 200	50,2
TAMAÑO MÁXIMO:	3/4"
CLASIFICACIÓN	
SUCS	**CL**



OBSERVACIONES:

• Esta granulometría se iguala a la muestra 3 del sondeo 3 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 2 - Muestra 3**	**PROFUNDIDAD (m):**	1,50-2,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Seco**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	25	25	25
Masa húmeda + tara,g	56,75	62,25	59,5
Masa Seca + tara,g	45,87	51,18	48,5
Masa de Tara,g	11,98	16,74	14,4
Humedad, %	32,10	32,14	32,1

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	47,11	51,54
Masa Seca + tara,g	42,49	46,48
Masa de Tara,g	14,05	16,18
Humedad, %	16,24	16,70

Límite Líquido,%	32,1
Límite plástico,%	16,5
Índice plasticidad,%	15,7
CLASIFICACIÓN	**CL**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 3 del sondeo 3 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

FACTORES DE CONTRACCIÓN DE SUELOS POR MEDIO DEL MÉTODO DE MERCURIO NTC 1503

FGLR-04
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila
CONTRATISTA: N.A
INTERVENTORÍA: N.A
FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 **FECHA DE ENSAYO:** 12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de baja plasticidad **FUENTE:** In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA **Sondeo 2 - Muestra 3** **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

DATOS	1	2	
Cápsula No	35	32	
Masa de cápsula + suelo húmedo, M_W, g	58,35	55,25	
Masa de cápsula + suelo seco, M_D, g	49,10	46,65	
Peso de cápsula, M_T, g	22,33	21,64	
Peso del suelo seco, g **(Mo)**	26,77	25,01	
Peso del agua, g	9,25	8,60	
Contenido de humedad, % **(w)**	34,55	34,39	
Volumen del suelo húmedo (vol. de la capsula), cm^3 **(V)**	20,01	18,50	
Volumen del suelo seco, cm^3 **(Vo)**	14,64	13,46	
LIMITE DE CONTRACCIÓN, LC, %	**14,5**	**14,2**	
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN, R	**1,8**	**1,9**	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN, %	**14,4**
CAMBIO VOLUMÉTRICO	**37,1**
CONTRACCIÓN LINEAL	**10,0**

MATERIAL ENSAYADO:	N.A
ESPECIFICACIÓN APLICABLE:	N.A
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A
ESPECIFICACIÓN DE RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 3 del sondeo 3 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS
NTC 1527

FGLR-06
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

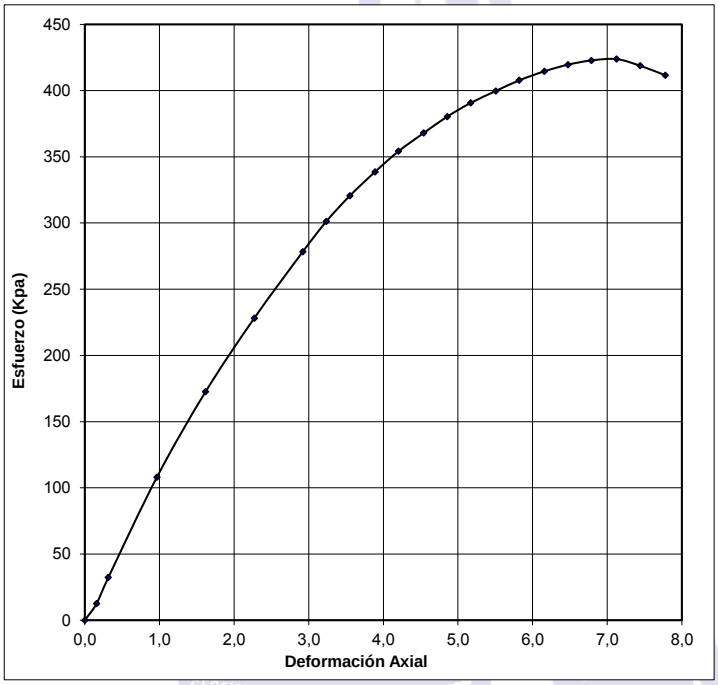
INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 5-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de baja plasticidad — **FUENTE** In situ

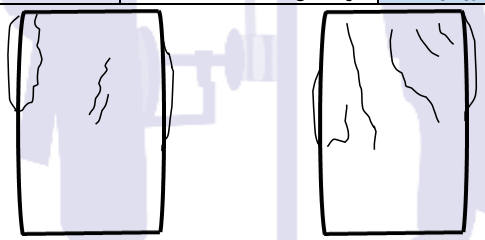
LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 2 - Muestra 3** — **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

Deformación	Carga	Deformación	Área corregida	Esfuerzo
mm	N	Axial (%)	mm²	Kpa
0,00	0,00	0,000	2231,2	0,00
0,18	27,95	0,157	2234,7	12,51
0,36	72,18	0,315	2238,3	32,25
1,09	243,60	0,967	2253,0	108,12
1,83	391,49	1,618	2267,9	172,62
2,57	520,84	2,270	2283,1	228,13
3,30	639,89	2,922	2298,4	278,41
3,66	694,62	3,237	2305,9	301,24
4,01	741,69	3,552	2313,4	320,61
4,39	786,11	3,889	2321,5	338,62
4,75	824,95	4,203	2329,1	354,19
5,13	860,06	4,541	2337,4	367,96
5,49	891,83	4,855	2345,1	380,30
5,84	919,19	5,170	2352,9	390,67
6,22	943,81	5,507	2361,3	399,70
6,58	966,07	5,822	2369,2	407,77
6,96	985,78	6,159	2377,7	414,60
7,32	1000,98	6,474	2385,7	419,58
7,67	1012,06	6,788	2393,7	422,80
8,05	1018,14	7,125	2402,4	423,80
8,41	1009,51	7,440	2410,6	418,78
8,79	995,88	7,777	2419,4	411,62



Masa húmeda (g)	503,4	Gt (g/cm³)	2,00
Masa solidos (g)	427,5	Gd (g/cm³)	1,70
Diámetro (mm)	53,3	Resistencia máxima a compresión, Qu (Kpa)	423,80
Altura (mm)	113,0		
Humedad (%)	17,8	Kg/cm²	4,24
Área (mm²)	2231,23	Consistencia según Qu:	Dura

TIPO DE FALLA:



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODOS DE ENSAYO PARA PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS DE SUELO CON PICNÓMETRO DE AGUA

NTC 1974

FGLR-09

Versión 04

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 **FECHA DE ENSAYO:** 14-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de baja plasticidad **FUENTE** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 2 - Muestra 3** **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

PRUEBA Nº:	1	2		**PROMEDIO**
FRASCO Nº:	8	5		
Ms - MASA DE LA MUESTRA SECA, g	78,67	79,92		
$M_{pW,t}$, PESO DEL FRASCO + AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO	659,57	664,22		
$M_{pWS,t}$, MASA FRASCO CON SUELO Y AGUA, g:	708,49	713,99		
TEMPERATURA DEL AGUA DE ENSAYO (ºC) =	22,20	22,10		
FACTOR K	0,99952	0,99954		
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20 °C, $G_{20°C}$, g/cm³:	2,643	2,650		**2,647**

OBSERVACIONES:

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS	FGLR - 72 Versión 02

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	9-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 2 - Muestra 3**	**PROFUNDIDAD (m):**	1,50-2,00

PROBETA, ENSAYO:	**AGUA DESTILADA**	**KEROSENE**
VOLUMEN: LECTURA DEL SUELO DESPUES DE 24H DE REPOSO, (ml)	11,0	10,0
ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE (IEL) %	**10,0**	

MATERIAL ENSAYADO	**NA**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	NA
REQUISITO DE ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE %	NA

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
NTC 1522

FGLR-01 A
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 6-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arena arcillo limosa — **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 2 - Muestra 5** — **PROFUNDIDAD (m):** 3,35-4,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	3,3	3,7	3,7	96,3		
No. 4	4,75	10,4	11,7	15,4	84,6		
No. 10	2	14,8	16,7	32,1	67,9		
No. 40	0,425	21,6	24,3	56,4	43,6		
No. 200	0,075	11,9	13,4	69,8	30,2		
Pasa No. 200 por tamizado		0,3					
Pasa No. 200 Total		26,8	30,2				
TOTAL		88,8	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD: 10,7%

MASAS MUESTRA (g)

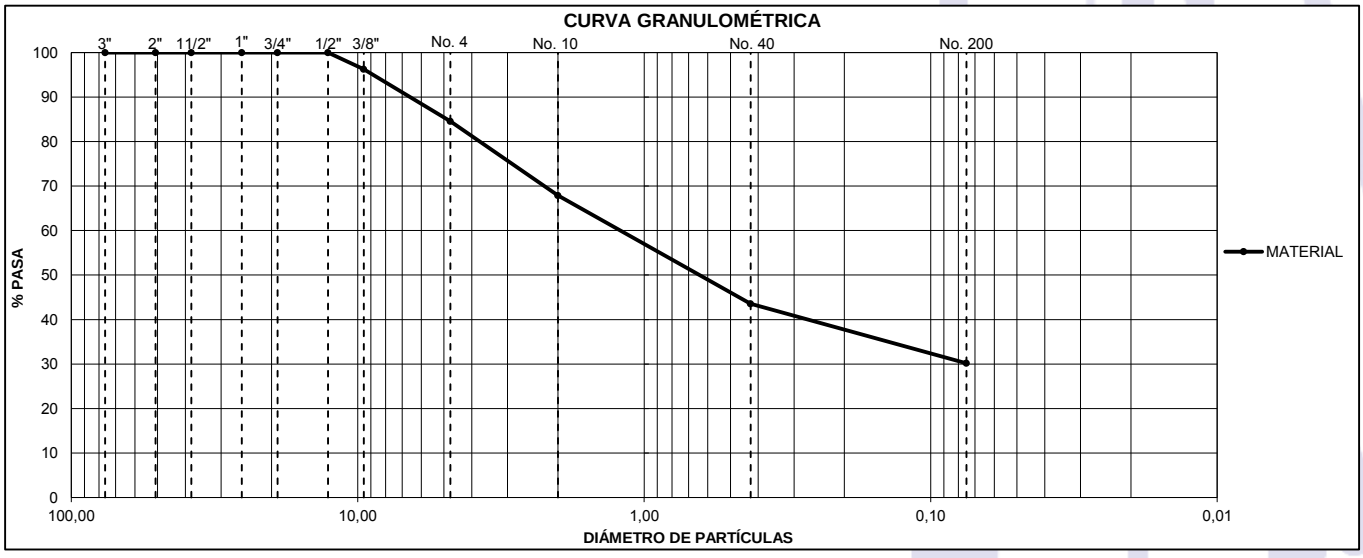
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	88,8
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	62,3
PASA No. 200 POR LAVADO:	26,5

PORCENTAJES EN MUESTRA

% DE GRAVA	15,4
% DE ARENA	54,4
% PASA No. 200	30,2
TAMAÑO MÁXIMO:	1/2"

CLASIFICACIÓN

SUCS: **SC-SM**



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla limosa de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 2 - Muestra 5**	**PROFUNDIDAD (m):**	3,35-4,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Seco**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	22	22	22
Masa húmeda + tara,g	24,66	31,22	27,9
Masa Seca + tara,g	21,96	28,57	25,3
Masa de Tara,g	10,55	17,12	13,8
Humedad, %	23,66	23,14	23,4

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	24,60	26,84
Masa Seca + tara,g	22,70	25,32
Masa de Tara,g	11,05	16,21
Humedad, %	16,31	16,68

Límite Líquido,%	23,0
Límite plástico,%	16,5
Índice plasticidad,%	6,5
CLASIFICACIÓN	**CL-ML**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

SONDEO No. 3













REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

SONDEO No. 3









REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

FGLR-18
Versión 04

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024

LOCALIZACIÓN DE SONDEO: Ver formato localización de perforaciones **ESTADO DE TIEMPO:** Soleado Nublado

SONDEO No. 3

Prof. m	Muestra No.	Muestra Tipo	USCE	DESCRIPCIÓN	Limite de consistencia LL(%)	LP(%)	IP(%)	LC(%)	%W HN(%)	M. Unit Humeda g/cm³	M. Unit Seca g/cm³	qu Kg/cm²	Nspt
0,10	*	APIQUE	Vegetal	CAPA VEGETAL	*	*	*	*	*				
0,50	1	APIQUE	SC	ARENA ARCILLOSA, COLOR CAFÉ, COMPACIDAD FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE RAÍCES Y FRAGMENTOS DE ROCA DE ALTA DUREZA	26,0	15,7	10,3	*	12,9				
1,50	2	APIQUE	CH	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ CON VETAS CAFÉS ROJIZAS, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO	66,2	23,3	42,9	*	19,4				
2,00	3	SHELBY	CL	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO, CONSISTENCIA MUY FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES ROJAS Y ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN NOTA: LA PUNTA DEL TUBO SHELBY SALE ACHATADA	32,1	16,5	15,7	14,4	18,3	1,89	1,60	3,77	
2,50 3,00	4	CUCHARA 7/6 7/6 6/6 CUCHARA 6/6 5/6 17/6	CH	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR GRIS CLARO CON VETAS CAFÉS, CONSISTENCIA MUY FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN NOTA: A 3,00 METROS SE INSERTAR CUCHARA, CON 15 GOLPES NO AVANZA NADA EL SPT PRESENTADO REBOTE, RECHAZO	53,5	17,5	36,0	16,4	19,1	1,98	1,67	*	13 22

RECHAZO - FIN DE SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
NTC 1522

FGLR-01 A
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 6-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arena arcillosa — **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 3 - Muestra 1** — **PROFUNDIDAD (m):** 0,10-0,50

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	11,1	5,6	5,6	94,4		
3/8"	9,525	1,7	0,9	6,5	93,5		
No. 4	4,75	6,0	3,1	9,6	90,4		
No. 10	2	12,9	6,6	16,1	83,9		
No. 40	0,425	42,2	21,5	37,6	62,4		
No. 200	0,075	25,2	12,8	50,4	49,6		
Pasa No. 200 por tamizado		0,1					
Pasa No. 200 Total		97,4	49,6				
TOTAL		196,5	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD: 12,9%

MASAS MUESTRA (g)

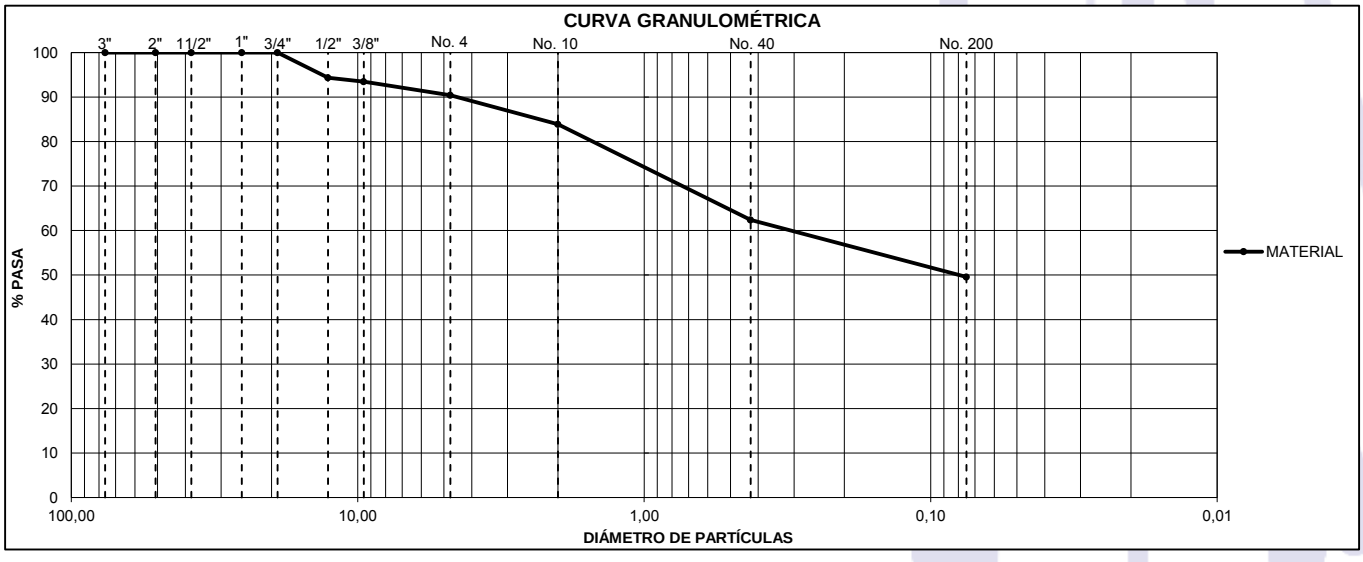
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	196,5
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	99,2
PASA No. 200 POR LAVADO:	97,3

PORCENTAJES EN MUESTRA

% DE GRAVA	9,6
% DE ARENA	40,9
% PASA No. 200	49,6
TAMAÑO MÁXIMO:	3/4"

CLASIFICACIÓN

SUCS: **SC**



OBSERVACIONES:

• Esta granulometría se iguala a la muestra 1 del sondeo 4 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 3 - Muestra 1**	**PROFUNDIDAD (m):**	0,10-0,50

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	23	23	23
Masa húmeda + tara,g	37,42	36,04	36,7
Masa Seca + tara,g	33,10	32,08	32,6
Masa de Tara,g	16,62	17,07	16,8
Humedad, %	26,21	26,38	26,3

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	27,44	36,20
Masa Seca + tara,g	25,22	33,53
Masa de Tara,g	10,90	16,82
Humedad, %	15,50	15,98

Límite Líquido,%	26,0
Límite plástico,%	15,7
Índice plasticidad,%	10,3
CLASIFICACIÓN	**CL**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 1 del sondeo 4 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS
NTC 1527

FGLR-06
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

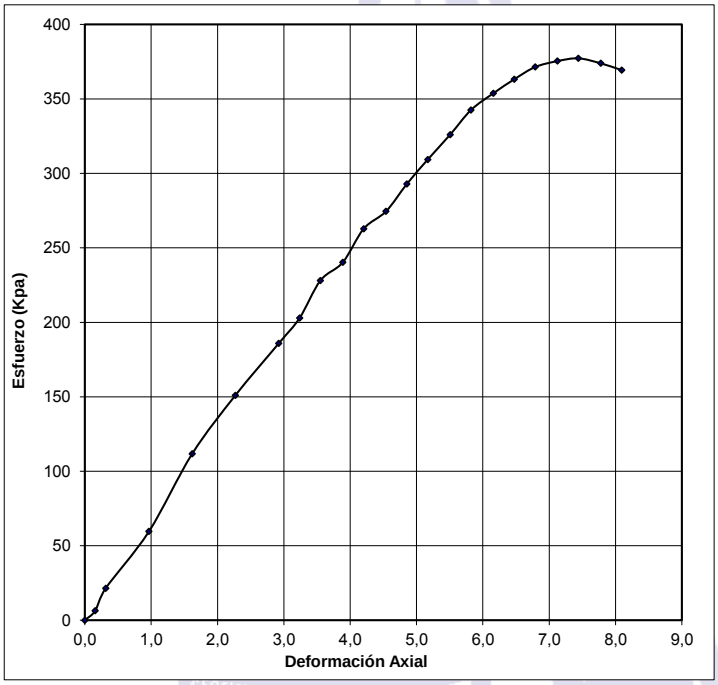
INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 5-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de baja plasticidad — **FUENTE** In situ

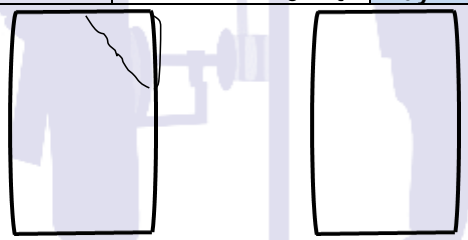
LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 3 - Muestra 3** — **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

Deformación	Carga	Deformación	Área corregida	Esfuerzo
mm	N	Axial (%)	mm²	Kpa
0,00	0,00	0,000	2099,3	0,00
0,18	13,44	0,157	2102,6	6,39
0,36	45,11	0,315	2105,9	21,42
1,09	126,31	0,967	2119,8	59,59
1,83	238,40	1,618	2133,8	111,73
2,57	324,41	2,270	2148,0	151,02
3,30	401,78	2,922	2162,5	185,80
3,66	440,03	3,237	2169,5	202,83
4,01	496,42	3,552	2176,6	228,07
4,39	524,76	3,889	2184,2	240,25
4,75	575,86	4,203	2191,4	262,78
5,13	603,71	4,541	2199,1	274,52
5,49	646,27	4,855	2206,4	292,91
5,84	684,71	5,170	2213,7	309,30
6,22	724,23	5,507	2221,6	325,99
6,58	763,56	5,822	2229,1	342,55
6,96	791,41	6,159	2237,1	353,77
7,32	815,14	6,474	2244,6	363,16
7,67	836,42	6,788	2252,2	371,39
8,05	848,48	7,125	2260,3	375,38
8,41	855,55	7,440	2268,0	377,22
8,79	851,03	7,777	2276,3	373,86
9,14	843,58	8,092	2284,1	369,33



Masa húmeda (g)	449,5	Gt (g/cm³)	1,89
Masa solidos (g)	380,0	Gd (g/cm³)	1,60
Diámetro (mm)	51,7	Resistencia máxima a compresión, Qu (Kpa)	377,22
Altura (mm)	113,0		
Humedad (%)	18,3	Kg/cm²	3,77
Área (mm²)	2099,28	Consistencia según Qu:	Muy firme

TIPO DE FALLA:



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

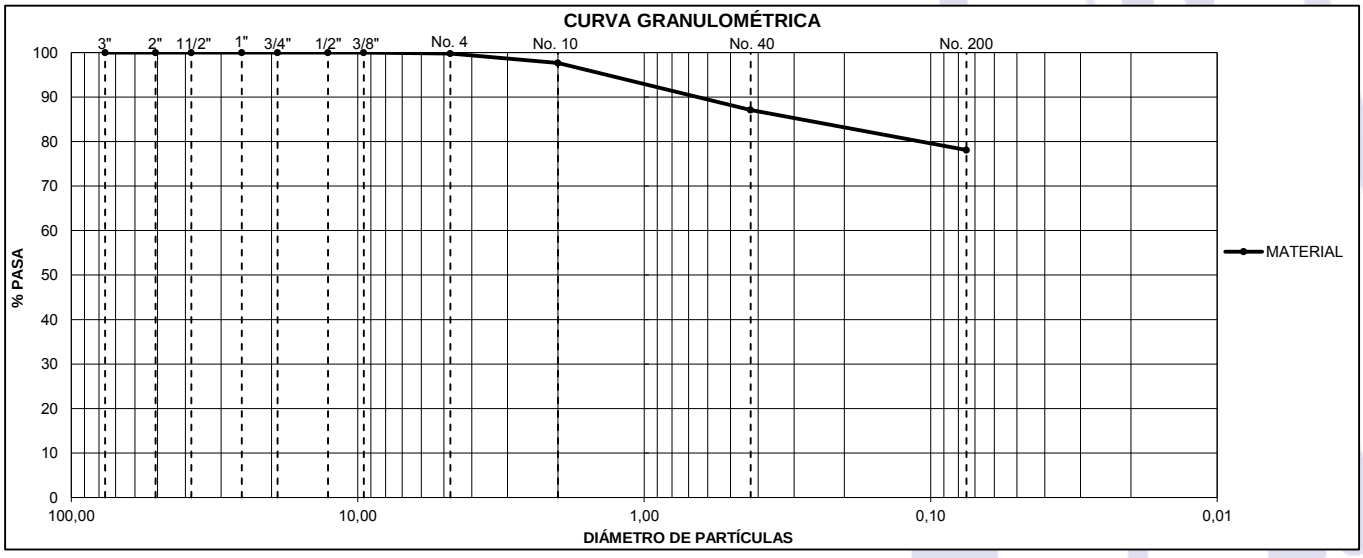
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522	FGLR-01 A Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 3 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,00-3,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	4,75	0,4	0,2	0,2	99,8		
No. 10	2	4,1	2,1	2,3	97,7		
No. 40	0,425	20,5	10,6	12,9	87,1		
No. 200	0,075	17,5	9,0	21,9	78,1		
Pasa No. 200 por tamizado		0,3					
Pasa No. 200 Total		151,6	78,1				
TOTAL		194,1	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD:	**19,1%**
MASAS MUESTRA (g)	
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	194,1
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	42,8
PASA No. 200 POR LAVADO:	151,3
PORCENTAJES EN MUESTRA	
% DE GRAVA	0,2
% DE ARENA	21,7
% PASA No. 200	78,1
TAMAÑO MÁXIMO:	3/8"
CLASIFICACIÓN	
SUCS	**CH**



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 3 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,00-3,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	25	25	25
Masa húmeda + tara,g	35,16	35,11	35,1
Masa Seca + tara,g	27,20	28,03	27,6
Masa de Tara,g	12,33	14,81	13,6
Humedad, %	53,53	53,56	53,5

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	28,40	30,77
Masa Seca + tara,g	25,81	28,55
Masa de Tara,g	11,09	15,84
Humedad, %	17,60	17,47

Límite Líquido,%	53,5
Límite plástico,%	17,5
Índice plasticidad,%	36,0
CLASIFICACIÓN	**CH**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

FACTORES DE CONTRACCIÓN DE SUELOS POR MEDIO DEL MÉTODO DE MERCURIO NTC 1503

FGLR-04
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila
CONTRATISTA: N.A
INTERVENTORÍA: N.A
FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 **FECHA DE ENSAYO:** 12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad **FUENTE:** In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA **Sondeo 3 - Muestra 4** **PROFUNDIDAD (m):** 2,00-3,00

DATOS	1	2	3
Cápsula No	8	34	
Masa de cápsula + suelo húmedo, M_W, g	53,02	56,05	
Masa de cápsula + suelo seco, M_D, g	41,65	44,16	
Peso de cápsula, M_T, g	20,94	22,75	
Peso del suelo seco, g **(Mo)**	20,71	21,41	
Peso del agua, g	11,37	11,89	
Contenido de humedad, % **(w)**	54,90	55,53	
Volumen del suelo húmedo (vol. de la capsula), cm^3 **(V)**	19,68	20,38	
Volumen del suelo seco, cm^3 **(Vo)**	11,70	11,97	0,0
LIMITE DE CONTRACCIÓN, LC, %	**16,4**	**16,3**	
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN, R	**1,8**	**1,8**	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN, %	**16,4**
CAMBIO VOLUMÉTRICO	**69,1**
CONTRACCIÓN LINEAL	**16,1**

MATERIAL ENSAYADO:	N.A
ESPECIFICACIÓN APLICABLE:	N.A
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A
ESPECIFICACIÓN DE RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MASA UNITARIA NATURAL DE LOS SUELOS COHESIVOS

FGLR-07
Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	9-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 3 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,00-3,00

MASA UNITARIA	
MASA MUESTRA SIN PARAFINA, g	55,1
MASA MUESTRA CON PARAFINA, g	61,3
MASA MUESTRA CON PARAFINA SUMERGIDA, g	26,8
% DE HUMEDAD	19,1
MASA DE PARAFINA, g	6,2
VOLUMEN DE LA PARAFINA, cm^3	6,7
VOLUMEN DE LA MUESTRA CON PARAFINA, cm^3	34,5
VOLUMEN DE LA MUESTRA, cm^3	27,8
MASA DE LA MUESTRA SECA, g	46,3
MASA UNITARIA NATURAL, g/cm^3	**1,985**
MASA UNITARIA SECA, g/cm^3	**1,667**

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODOS DE ENSAYO PARA PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS DE SUELO CON PICNÓMETRO DE AGUA

NTC 1974

FGLR-09

Versión 04

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	14-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 3 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,00-3,00

PRUEBA Nº:	1	2		**PROMEDIO**
FRASCO Nº:	4	9		
Ms - MASA DE LA MUESTRA SECA, g	46,11	44,61		
$M_{\rho W,t}$, PESO DEL FRASCO + AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO	706,45	679,14		
$M_{\rho WS,t}$, MASA FRASCO CON SUELO Y AGUA, g:	735,18	706,93		
TEMPERATURA DEL AGUA DE ENSAYO (ºC) =	20,80	20,70		
FACTOR K	0,99983	0,99985		
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20 °C, $G_{20°C}$, g/cm³:	2,652	2,651		**2,652**

OBSERVACIONES:

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS	FGLR - 72 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO 04-sep.-2024 **FECHA DE ENSAYO:** 9-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 3 - Muestra 4** **PROFUNDIDAD (m):** 2,00-3,00

PROBETA, ENSAYO:	AGUA DESTILADA	KEROSENE
VOLUMEN: LECTURA DEL SUELO DESPUES DE 24H DE REPOSO, (ml)	12,0	10,0
ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE (IEL) %	**20,0**	

MATERIAL ENSAYADO	**NA**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	NA
REQUISITO DE ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE %	NA

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

SONDEO No. 4













REVISÓ
Karen Sofia Mosquera G.
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO FOTOGRÁFICO	FGLR-17 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

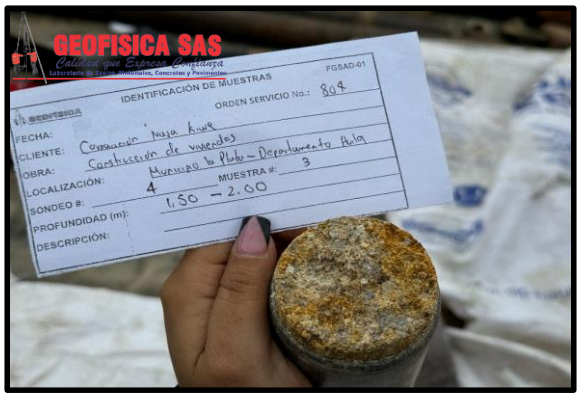
CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 4-sep.-2024

DESCRIPCIÓN: Estado actual del terreno, proceso de sondeo y toma de muestras

SONDEO No. 4











REVISÓ
Karen Sofia Mosquera G.
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

FGLR-18
Versión 04

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA: 04-sep.-2024

LOCALIZACIÓN DE SONDEO: Ver formato localización de perforaciones — **ESTADO DE TIEMPO:** Soleado / Nublado

SONDEO No. 4

Prof. m	Muestra No.	Muestra Tipo	USCE	DESCRIPCIÓN	Limite de consistencia LL(%)	LP(%)	IP(%)	LC(%)	%W HN(%)	M. Unit Humeda g/cm³	M. Unit Seca g/cm³	qu Kg/cm²	Nspt
0,10	*	APIQUE	Vegetal	CAPA VEGETAL	*	*	*	*	*				
0,60	1	APIQUE	SC	ARENA ARCILLOSA, COLOR CAFÉ, COMPACIDAD FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE RAÍCES Y FRAGMENTOS DE ROCA DE ALTA DUREZA	26,0	15,7	10,3	*	13,8				
1,50	2	APIQUE	CH	ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ GRISÁCEO CON VETAS CAFÉS ROJIZAS, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO	60,8	22,4	38,4	20,6	23,1				
2,00	3	SHELBY		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ, CONSISTENCIA DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES ROJAS Y ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN	56,8	22,7	34,0	20,5	23,9	1,95	1,57	6,28	
2,50 – 3,00	4	CUCHARA 14/6 14/6 16/6 / CUCHARA 12/6 12/6 10/6	CL	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ AMARILLOSO CLARO, CONSISTENCIA MUY FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE FRAGMENTOS DE ROCA DE MEDIANA DUREZA Y ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN	38,0	18,1	19,9	*	19,1				30 / 22
3,50 – 4,00	5	CUCHARA 12/6 12/6 14/6 / CUCHARA 14/6 15/6 15/6	SC	ARENA ARCILLOSA, COLOR CAFÉ AMARILLOSO, COMPACIDAD MUY FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES ROJAS, FRAGMENTOS DE ROCA DE MEDIANA DUREZA Y ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN	38,5	22,3	16,2	*	13,8	2,20	1,93	*	26 / 30

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

Prof. m	Muestra No.	Muestra Tipo	USCE	DESCRIPCIÓN	Limite de consistencia LL(%)	LP(%)	IP(%)	LC(%)	%W HN(%)	M. Unit Humeda g/cm³	M. Unit Seca g/cm³	qu Kg/cm²	Nspt
4,50 5,00	6	CUCHARA 14/6 16/6 17/6 CUCHARA 17/6 15/6 15/6		ARENA ARCILLOSA, COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD DURA, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES ROJAS Y ROCA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN	34,2	15,6	18,6	*	12,6	2,13	1,90	*	33 30
5,50 6,00	7	CUCHARA 12/6 12/6 11/6 CUCHARA 10/6 9/6 9/6	SC	ARENA ARCILLOSA, COLOR GRIS CLARO, COMPACIDAD MUY FIRME, ESTADO HÚMEDO, PRESENCIA DE OXIDACIONES ROJAS, FRAGMENTOS DE ROCA DE MEDIANA DUREZA EN ESTADO DE METEORIZACIÓN	34,2	15,6	18,6	*	15,0				23 18

FIN DE SONDEO - NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ
Karen Sofia Mosquera G.
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
NTC 1522

FGLR-01 A
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 6-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad — **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 4 - Muestra 3** — **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	4,75	6,7	4,6	4,6	95,4		
No. 10	2	11,0	7,5	12,1	87,9		
No. 40	0,425	26,2	17,9	29,9	70,1		
No. 200	0,075	13,9	9,5	39,4	60,6		
Pasa No. 200 por tamizado		0,4					
Pasa No. 200 Total		88,8	60,6				
TOTAL		146,6	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD: 23,9%

MASAS MUESTRA (g)

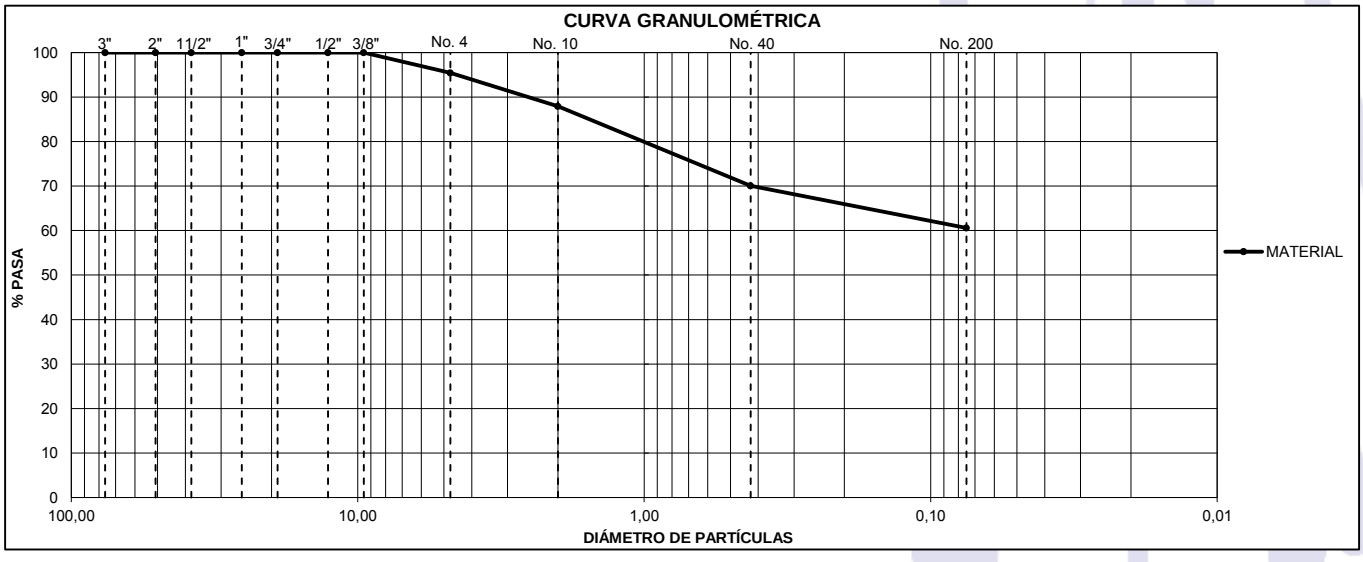
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	146,6
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	58,2
PASA No. 200 POR LAVADO:	88,4

PORCENTAJES EN MUESTRA

% DE GRAVA	4,6
% DE ARENA	34,8
% PASA No. 200	60,6
TAMAÑO MÁXIMO:	3/8"

CLASIFICACIÓN

SUCS: **CH**



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de alta plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 3**	**PROFUNDIDAD (m):**	1,50-2,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	27	27	27
Masa húmeda + tara,g	33,14	35,51	34,3
Masa Seca + tara,g	25,40	27,06	26,2
Masa de Tara,g	11,65	12,03	11,8
Humedad, %	56,29	56,22	56,3

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	27,44	29,09
Masa Seca + tara,g	24,68	25,96
Masa de Tara,g	12,40	12,36
Humedad, %	22,48	23,01

Límite Líquido,%	56,8
Límite plástico,%	22,7
Índice plasticidad,%	34,0
CLASIFICACIÓN	**CH**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

FACTORES DE CONTRACCIÓN DE SUELOS POR MEDIO DEL MÉTODO DE MERCURIO NTC 1503

FGLR-04
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila
CONTRATISTA: N.A
INTERVENTORÍA: N.A
FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 **FECHA DE ENSAYO:** 12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad **FUENTE:** In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA **Sondeo 4 - Muestra 3** **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

DATOS	1	2	
Cápsula No	39	16	
Masa de cápsula + suelo húmedo, M_W, g	54,36	53,63	
Masa de cápsula + suelo seco, M_D, g	42,39	41,67	
Peso de cápsula, M_T, g	21,97	21,30	
Peso del suelo seco, g **(Mo)**	20,42	20,37	
Peso del agua, g	11,97	11,96	
Contenido de humedad, % **(w)**	58,62	58,71	
Volumen del suelo húmedo (vol. de la capsula), cm^3 **(V)**	20,39	20,25	
Volumen del suelo seco, cm^3 **(Vo)**	12,61	12,47	
LIMITE DE CONTRACCIÓN, LC, %	**20,5**	**20,5**	
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN, R	**1,6**	**1,6**	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN, %	**20,5**
CAMBIO VOLUMÉTRICO	**62,1**
CONTRACCIÓN LINEAL	**14,9**

MATERIAL ENSAYADO:	N.A
ESPECIFICACIÓN APLICABLE:	N.A
RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A
ESPECIFICACIÓN DE RELACIÓN DE CONTRACCIÓN LINEAL - PASA No. 40:	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS
NTC 1527

FGLR-06
Versión 05

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** 804

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

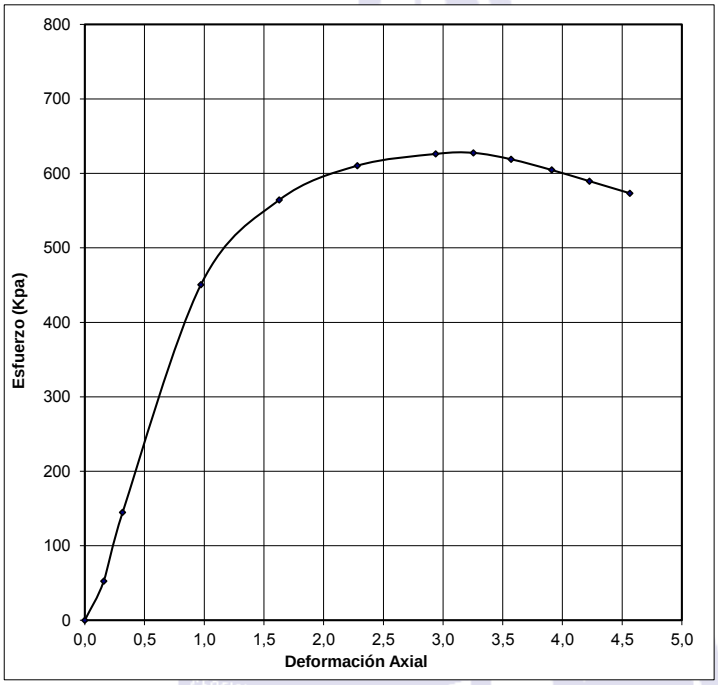
INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO: 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 5-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad — **FUENTE** In situ

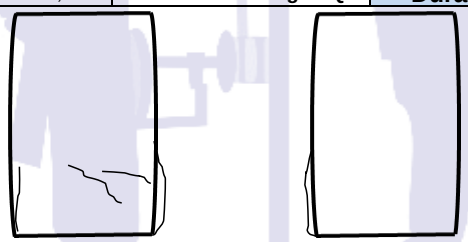
LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 4 - Muestra 3** — **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

Deformación	Carga	Deformación	Área corregida	Esfuerzo
mm	N	Axial (%)	mm²	Kpa
0,00	0,00	0,000	2075,0	0,00
0,18	109,05	0,158	2078,3	52,47
0,36	301,17	0,316	2081,6	144,68
1,09	943,81	0,972	2095,4	450,43
1,83	1189,96	1,627	2109,3	564,15
2,57	1295,97	2,282	2123,5	610,31
3,30	1338,43	2,938	2137,8	626,08
3,66	1345,89	3,254	2144,8	627,52
4,01	1331,76	3,570	2151,8	618,90
4,39	1305,48	3,909	2159,4	604,55
4,75	1277,24	4,226	2166,5	589,53
5,13	1246,45	4,565	2174,2	573,28



Masa húmeda (g)	454,7	Gt (g/cm³)	1,95
Masa solidos (g)	367,1	Gd (g/cm³)	1,57
Diámetro (mm)	51,4	Resistencia máxima a compresión, Qu (Kpa)	627,52
Altura (mm)	112,4		
Humedad (%)	23,9	Kg/cm²	6,28
Área (mm²)	2074,99	Consistencia según Qu:	Dura

TIPO DE FALLA:



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS	FGLR - 72 Versión 02

CLIENTE: Corporación Nasa Kiwe — **ORDEN SERVICIO No.:** **804**

OBRA: Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN OBRA: Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CONTRATISTA: N.A

INTERVENTORÍA: N.A

FECHA DE RECIBO 04-sep.-2024 — **FECHA DE ENSAYO:** 9-sep.-2024

DESCRIPCIÓN MATERIAL: Arcilla inorgánica de alta plasticidad — **FUENTE:** In situ

LOCALIZACIÓN MUESTRA: **Sondeo 4 - Muestra 3** — **PROFUNDIDAD (m):** 1,50-2,00

PROBETA, ENSAYO:	AGUA DESTILADA	KEROSENE
VOLUMEN: LECTURA DEL SUELO DESPUES DE 24H DE REPOSO, (ml)	13,0	11,0
ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE (IEL) %	**18,2**	

MATERIAL ENSAYADO	**NA**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	NA
REQUISITO DE ÍNDICE DE EXPANSIÓN LIBRE %	NA

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

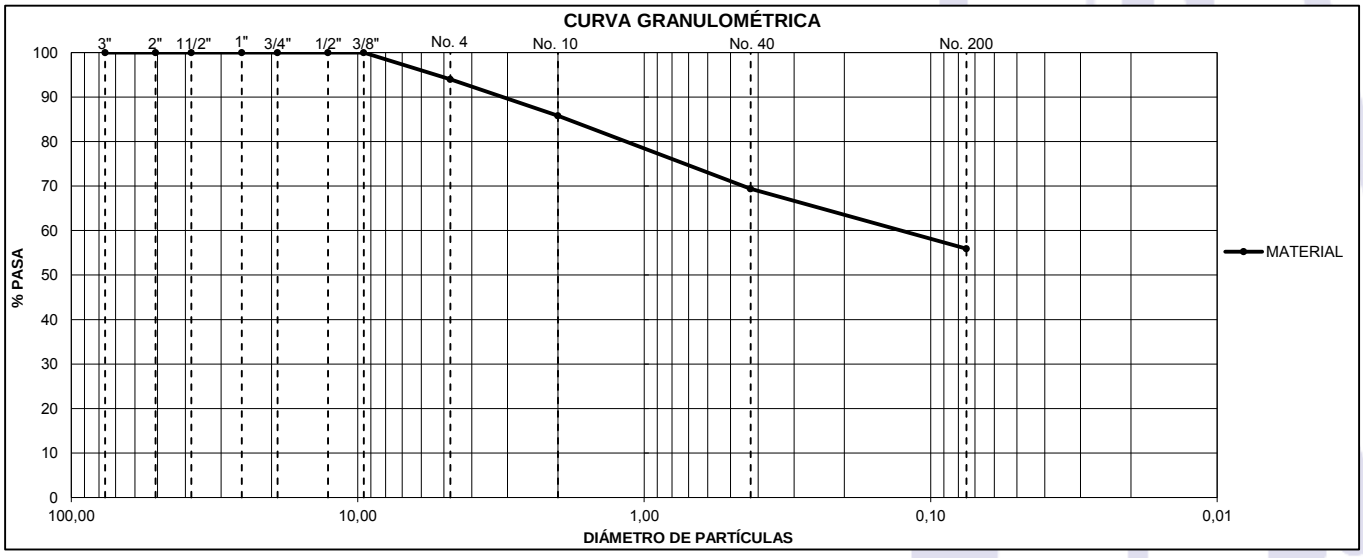
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522	FGLR-01 A Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,00-3,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0		
No. 4	4,75	11,6	6,0	6,0	94,0		
No. 10	2	15,7	8,2	14,2	85,8		
No. 40	0,425	31,5	16,4	30,6	69,4		
No. 200	0,075	25,9	13,5	44,1	55,9		
Pasa No. 200 por tamizado		0,3					
Pasa No. 200 Total		107,4	55,9				
TOTAL		192,1	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD:	**19,1%**
MASAS MUESTRA (g)	
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	192,1
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	85,0
PASA No. 200 POR LAVADO:	107,1
PORCENTAJES EN MUESTRA	
% DE GRAVA	6,0
% DE ARENA	38,0
% PASA No. 200	55,9
TAMAÑO MÁXIMO:	3/8"
CLASIFICACIÓN	
SUCS	**CL**



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,00-3,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Seco**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	26	26	26
Masa húmeda + tara,g	48,77	48,37	48,6
Masa Seca + tara,g	38,72	39,65	39,2
Masa de Tara,g	12,12	16,56	14,3
Humedad, %	37,78	37,77	37,8

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	33,36	38,67
Masa Seca + tara,g	30,05	35,18
Masa de Tara,g	11,72	15,85
Humedad, %	18,06	18,05

Límite Líquido,%	38,0
Límite plástico,%	18,1
Índice plasticidad,%	19,9
CLASIFICACIÓN	**CL**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODOS DE ENSAYO PARA PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS DE SUELO CON PICNÓMETRO DE AGUA

NTC 1974

FGLR-09

Versión 04

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	14-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 4**	**PROFUNDIDAD (m):**	2,00-3,00

PRUEBA Nº:	1	2		**PROMEDIO**
FRASCO Nº:	10	7		
Ms - MASA DE LA MUESTRA SECA, g	73,53	72,00		
$M_{\rho W,t}$, PESO DEL FRASCO + AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO	671,10	679,42		
$M_{\rho WS,t}$, MASA FRASCO CON SUELO Y AGUA, g:	716,80	724,19		
TEMPERATURA DEL AGUA DE ENSAYO (ºC) =	20,70	20,60		
FACTOR K	0,99985	0,99987		
GRAVEDAD ESPECÍFICA A 20 °C, $G_{20°C}$, g/cm³:	2,642	2,644		**2,643**

OBSERVACIONES:

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

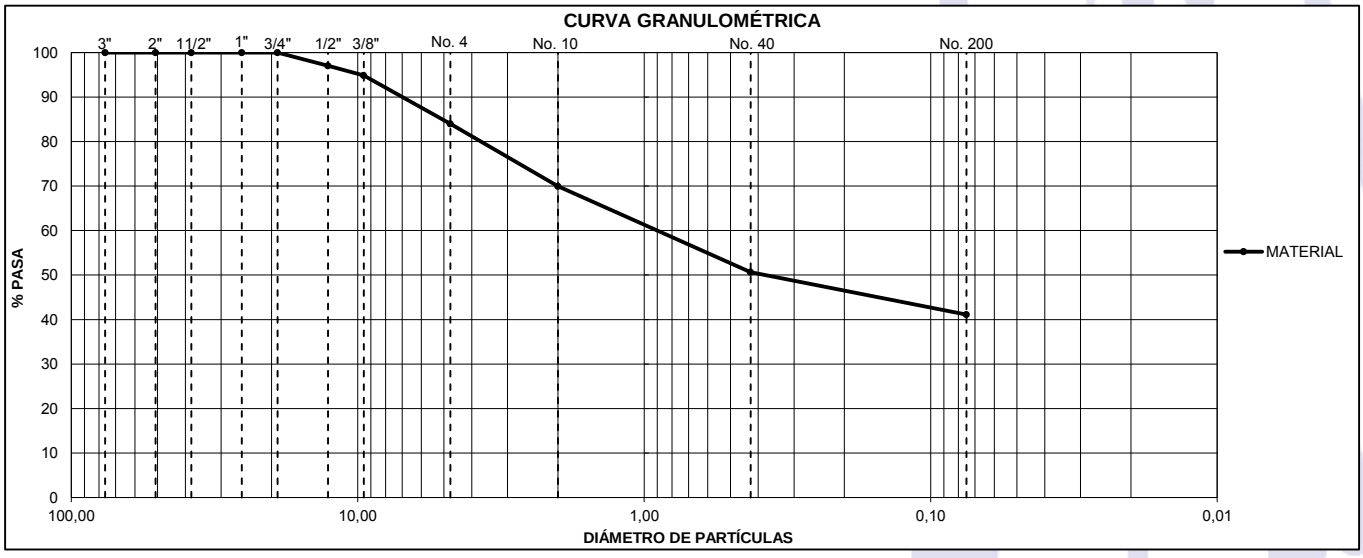
LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522	FGLR-01 A Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arena arcillosa	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 5**	**PROFUNDIDAD (m):**	3,00-4,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100,0		
1/2"	12,70	5,8	3,0	3,0	97,0		
3/8"	9,525	4,2	2,2	5,1	94,9		
No. 4	4,75	21,2	10,9	16,0	84,0		
No. 10	2	27,3	14,0	30,0	70,0		
No. 40	0,425	37,6	19,3	49,3	50,7		
No. 200	0,075	18,6	9,6	58,9	41,1		
Pasa No. 200 por tamizado		0,2					
Pasa No. 200 Total		80,1	41,1				
TOTAL		194,8	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD:	**13,8%**
MASAS MUESTRA (g)	
MASA SECA ANTES DE LAVADO:	194,8
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	114,9
PASA No. 200 POR LAVADO:	79,9
PORCENTAJES EN MUESTRA	
% DE GRAVA	16,0
% DE ARENA	42,9
% PASA No. 200	41,1
TAMAÑO MÁXIMO:	3/4"
CLASIFICACIÓN	
SUCS	**SC**



OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 5**	**PROFUNDIDAD (m):**	3,00-4,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Seco**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	24	24	24
Masa húmeda + tara,g	48,46	50,82	49,6
Masa Seca + tara,g	38,30	40,11	39,2
Masa de Tara,g	12,06	12,36	12,2
Humedad, %	38,72	38,59	38,7

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	46,62	42,97
Masa Seca + tara,g	40,73	37,42
Masa de Tara,g	14,27	12,51
Humedad, %	22,26	22,28

Límite Líquido,%	38,5
Límite plástico,%	22,3
Índice plasticidad,%	16,2
CLASIFICACIÓN	**CL**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MASA UNITARIA NATURAL DE LOS SUELOS COHESIVOS

FGLR-07
Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	9-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arena arcillosa	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 5**	**PROFUNDIDAD (m):**	3,00-4,00

MASA UNITARIA	
MASA MUESTRA SIN PARAFINA, g	56,9
MASA MUESTRA CON PARAFINA, g	63,1
MASA MUESTRA CON PARAFINA SUMERGIDA, g	30,5
% DE HUMEDAD	13,8
MASA DE PARAFINA, g	6,2
VOLUMEN DE LA PARAFINA, cm^3	6,7
VOLUMEN DE LA MUESTRA CON PARAFINA, cm^3	32,6
VOLUMEN DE LA MUESTRA, cm^3	25,9
MASA DE LA MUESTRA SECA, g	50,0
MASA UNITARIA NATURAL, g/cm^3	**2,200**
MASA UNITARIA SECA, g/cm^3	**1,933**

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO NTC 1522	FGLR-01 A Versión 05

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	6-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arena arcillosa	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 6**	**PROFUNDIDAD (m):**	4,00-5,00

TAMIZ		MASA RETENIDA (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA TOTAL	ESPECIFICACIÓN NA % PASA	
Pulg.	mm					LÍM. INFERIOR	LÍM. SUPERIOR
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100,0		
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0		
11/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0		
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0		
3/4"	19,05	35,5	18,1	18,1	81,9		
1/2"	12,70	5,9	3,0	21,1	78,9		
3/8"	9,525	0,0	0,0	21,1	78,9		
No. 4	4,75	6,1	3,1	24,2	75,8		
No. 10	2	10,9	5,5	29,7	70,3		
No. 40	0,425	26,4	13,4	43,1	56,9		
No. 200	0,075	14,8	7,5	50,7	49,3		
Pasa No. 200 por tamizado		0,4					
Pasa No. 200 Total		97,0	49,3				
TOTAL		196,6	100	100	0,0		

% DE HUMEDAD: 12,6%

MASAS MUESTRA (g)

MASA SECA ANTES DE LAVADO:	196,6
MASA SECA DESPUÉS DE LAVADO:	100,0
PASA No. 200 POR LAVADO:	96,6

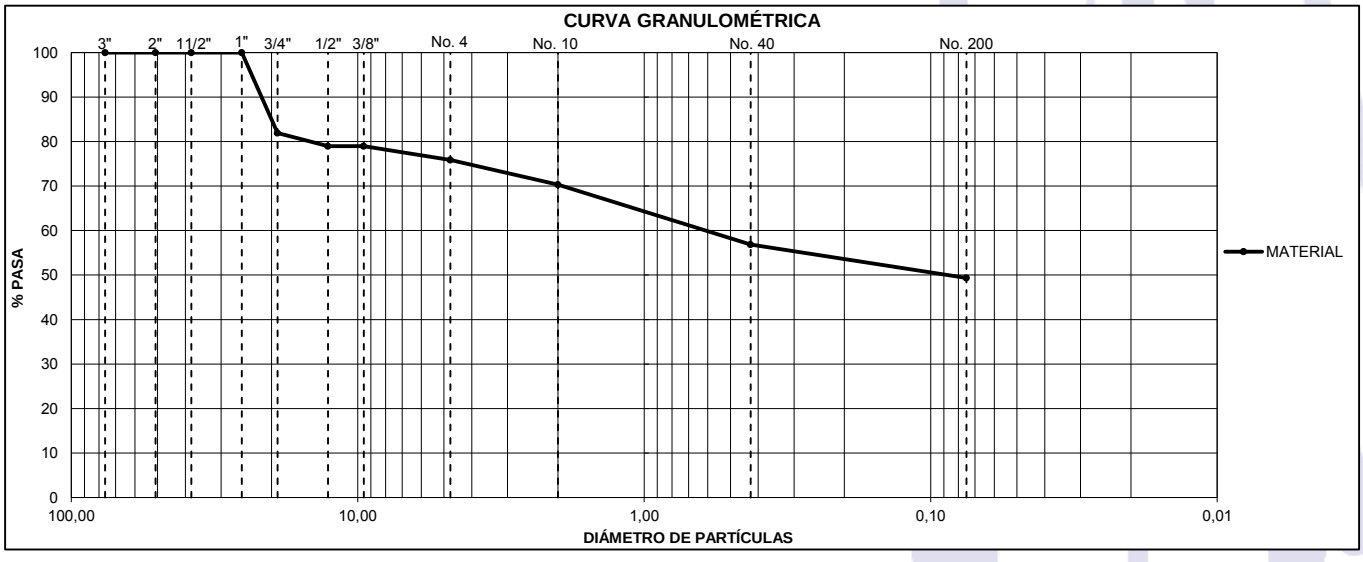
PORCENTAJES EN MUESTRA

% DE GRAVA	24,2
% DE ARENA	26,5
% PASA No. 200	49,3

TAMAÑO MÁXIMO:	1"

CLASIFICACIÓN

SUCS	**SC**



OBSERVACIONES:

• Esta granulometría se iguala a la muestra 7 del sondeo 4 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ

KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO, DEL LÍMITE PLÁSTICO Y DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS COHESIVOS NTC 4630	FGLR-03 A Versión 06

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	12-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arcilla inorgánica de baja plasticidad	**FUENTE**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 6**	**PROFUNDIDAD (m):**	4,00-5,00

MÉTODO DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO: **Húmedo**

DATOS LÍMITE LÍQUIDO			
Prueba N°	1	2	PROMEDIO
Numero de golpes	25	25	25
Masa húmeda + tara,g	55,80	56,41	56,1
Masa Seca + tara,g	44,66	45,28	45,0
Masa de Tara,g	12,11	12,71	12,4
Humedad, %	34,22	34,17	34,2

DATOS LÍMITE PLÁSTICO		
Prueba N°	1	2
Masa húmedo + tara,g	46,16	41,46
Masa Seca + tara,g	41,96	37,36
Masa de Tara,g	15,06	10,93
Humedad, %	15,61	15,51

Límite Líquido,%	34,2
Límite plástico,%	15,6
Índice plasticidad,%	18,6
CLASIFICACIÓN	**CL**

MATERIAL ENSAYADO	**N.A**
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	N.A
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	N.A
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	N.A

OBSERVACIONES:

• Este límite se iguala a la muestra 7 del sondeo 4 debido a que los suelos presentan las mismas características.

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

MASA UNITARIA NATURAL DE LOS SUELOS COHESIVOS

FGLR-07
Versión 03

CLIENTE:	Corporación Nasa Kiwe	**ORDEN SERVICIO No.:**	**804**
OBRA:	Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso		
LOCALIZACIÓN OBRA:	Municipio de la Plata, Departamento del Huila		
CONTRATISTA:	N.A		
INTERVENTORÍA:	N.A		
FECHA DE RECIBO:	04-sep.-2024	**FECHA DE ENSAYO:**	9-sep.-2024
DESCRIPCIÓN MATERIAL:	Arena arcillosa	**FUENTE:**	In situ
LOCALIZACIÓN MUESTRA:	**Sondeo 4 - Muestra 6**	**PROFUNDIDAD (m):**	4,00-5,00

MASA UNITARIA	
MASA MUESTRA SIN PARAFINA, g	87,6
MASA MUESTRA CON PARAFINA, g	95,2
MASA MUESTRA CON PARAFINA SUMERGIDA, g	45,9
% DE HUMEDAD	12,6
MASA DE PARAFINA, g	7,6
VOLUMEN DE LA PARAFINA, cm^3	8,3
VOLUMEN DE LA MUESTRA CON PARAFINA, cm^3	49,3
VOLUMEN DE LA MUESTRA, cm^3	41,0
MASA DE LA MUESTRA SECA, g	77,8
MASA UNITARIA NATURAL, g/cm^3	**2,135**
MASA UNITARIA SECA, g/cm^3	**1,896**

OBSERVACIONES:

REVISÓ
KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ
GEOTECNOLOGO
M.P. # 19516030791 CAU

APROBÓ
FERNANDO MUÑOZ FUENTES
SUBGERENTE TÉCNICO
M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO
ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

O.S 804

Popayán, 14 de septiembre del 2024

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, SERGIO ERNESTO GÓMEZ ZAMBRANO, Ingeniero Civil, Especialista en Estructuras, identificado con cedula de ciudadanía No. 79.778.045, expedida en Bogotá DC y Matrícula Profesional No. 25202–096667 CND, del Consejo Nacional Profesional de Ingeniería y Arquitectura, Seccional Cundinamarca, responsable del análisis y recomendaciones de ingeniería, y FERNANDO MUÑOZ FUENTES, Geotecnólogo, identificado con cedula de ciudadanía No. 10.544.918, expedida en Popayán, Cauca y Matrícula Profesional No. 19516–001294 CAU, del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería Seccional CAUCA, responsable de los ensayos de laboratorio.

CERTIFICAMOS

Que por solicitud de la CORPORACIÓN NASA KIWE, se llevó a cabo el día 04 de septiembre del 2024, la investigación del subsuelo, los ensayos de laboratorio, análisis y recomendación de ingeniería, que consistio en cuatro (4) sondeos: un (1) sondeo hasta tres con treinta y cinco (3,35) metros, un (1) sondeo hasta cuatro (4,00) metros, un (1) sondeo hasta tres (3,00) metros y un (1) sondeo hasta seis (6,00) metros, para el proyecto: REALIZAR ENSAYOS DE LABORATORIO PARA CONTROL DE CALIDAD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA Y HUILA, EN EL MARCO DEL PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DE LAS ACCIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO POR FLUJO DE LODO – CONSTRUCCIÓN VIVIENDA DE UN (1) PISO, ubicado en el MUNICIPIO DE LA PLATA, DEPARTAMENTO DEL HUILA. La cantidad, localización y ubicación de los sondeos realizados cumple con la NSR-10, Capitulo H, Tabla H3.2-1 Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción Categoría de la unidad de construcción.

Se declara que asumimos toda la responsabilidad por el Estudio de Suelos EN LOS SITIOS PUNTUALES, donde se realizaron los sondeos y el mismo es concerniente únicamente al proyecto en mención y las condiciones climáticas de la época del año. El proceso constructivo es ajeno al estudio de suelos.

Se excluye de responsabilidad los cambios que se puedan presentar en el terreno, como consecuencia directa o indirecta de las Fallas Geológicas o Naturales que se presenten en la zona; o a la modificación que se realice por personal ajeno a GEOFÍSICA, en el estudio de suelos elaborado.
GEOFÍSICA SAS **solo** recibe observaciones concernientes al estudio de suelos en un tiempo no mayor a dos (2) años, desde la fecha de entrega del presente memorial.

SERGIO ERNESTO GÓMEZ ZAMBRANO
INGENIERO CIVIL
C.C. 79.778.045
Matrícula Prof. 25202–096667 CND

FERNANDO MUÑOZ FUENTES
GEOTECNÓLOGO
C.C. 10.544.918
Matrícula Prof. 19516–001294 CAU

ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO

Realizar ensayos de laboratorio para control de calidad en las obras de construcción de viviendas, en los Departamentos de Cauca y Huila, en el marco del proyecto de consolidación de las acciones para la gestión del riesgo por flujo de lodo – Construcción Vivienda de un (1) piso

LOCALIZACIÓN:

Municipio de la Plata, Departamento del Huila

CLIENTE:

Corporación Nasa Kiwe



"GEOFÍSICA es el único laboratorio CERTIFICADO EN CALIDAD en la región sur de Colombia, por ICONTEC bajo la norma internacional ISO 9001:2015."

www.geofisica.com.co
e-mail:info@geofisica.com.co