



Informe elaborado Por:



**ING. JAIME ANDRÉS
BERNAL PEDROZA**

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO

**“CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO
EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA”.**

Fecha de Elaboracion:
Julio de 2026

**ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO
EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO,
DEPARTAMENTO DE BOYACA".**



COMPONENTE GEOTECNICO

INFORME ELABORADO POR:



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

JULIO DE 2026



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. GENERALIDADES	7
1.1 Objetivo del estudio	7
1.2 Ubicación	7
1.3 Características del terreno.	8
1.4 Descripción general del proyecto, sistema estructural y evaluación de cargas.	9
2. RESUMEN DEL RECONOCIMIENTO DE CAMPO - TRABAJO DE LABORATORIO	9
3. GEOLOGIA LOCAL	12
4. PERFILES ESTRATIGRAFICOS.	14
5. CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES	18
5.1 Nivel freático	18
5.2 Humedad Natural	18
5.3 Potencial expansivo	18
6. CLASIFICACION DEL PERFIL DEL SUELO SEGUN NSR-10.	20
6.1 Perfil de Suelo	20
6.2 Valores sismorresistentes	20
6.3 Espectros de diseño	22
7. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION	27
7.1 Consideraciones previas.	27
7.2 Alternativas de Cimentación	27
7.2.1 Alternativa No 1 de cimientos superficiales	27
7.3 Cálculo de la capacidad portante.	28
7.4 Cálculo de Asentamientos	32
7.5 Módulo De Balasto (Modulo De Reacción De La Subrasante)	35
8. PROCESO CONSTRUCTIVO Y RECOMENDACIONES PARA LA PROTECCION DE EDIFICACIONES COLINDANTES.	37



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

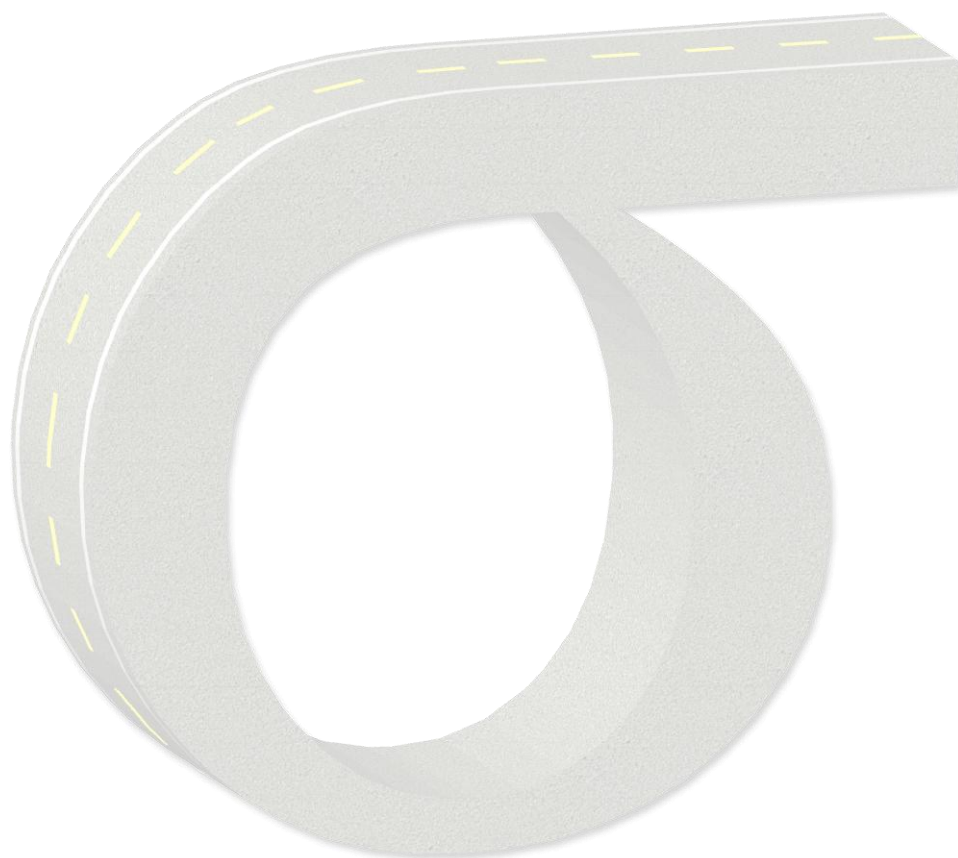
ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 3

Fecha: JULIO DE 2026

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	38
10. LIMITACIONES	41
ANEXOS	43
ENSAYOS DE LABORATORIO	
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
DOCUMENTOS ESPECIALISTA	





LISTA DE ESQUEMAS

	Pág.
Esquema 1. Zona de localización del Proyecto.	7
Esquema 2. Estado actual.	7
Esquema 3. Plancha geológica del proyecto.	13
Esquema 4. Columna estratigráfica sondeo 1.	15
Esquema 5. Columna estratigráfica sondeo 2.	16
Esquema 6. Columna estratigráfica sondeo 3.	17
Esquema 7. Variación de humedad - Sitios de exploración.	18
Esquema 8. Zona de amenaza sísmica.	21
Esquema 9. Espectros de diseño para el proyecto.	25
Esquema 10. Algoritmo para la selección del tipo de cimentación.	27
Esquema 11. Esquema de Cimentación Recomendada	28
Esquema 12. Límite de asentamientos totales.	35



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de las unidades de Construcción por categorías.	8
Tabla 2. Numero de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción.	8
Tabla 3. Clasificación de los suelos expansivos	19
Tabla 4. Valores para diseño sismorresistente.	20
Tabla 5. Periodos de Vibración	20
Tabla 6. Espectros de diseño NSR-10.	23
Tabla 7. Espectros de diseño para análisis dinámico NSR-10.	23
Tabla 9. Coeficientes estáticos y dinámicos para espectros de diseño NSR-10.	24
Tabla 10. Cuadro resumen de la cimentación recomendada	32
Tabla 11. Parámetros elásticos de algunos suelos.	33
Tabla 12. Cálculo de asentamientos inmediatos.	33
Tabla 13. Cálculo de asentamientos por consolidación.	34
Tabla 14. Cálculo de asentamientos totales.	35
Tabla 15. Cálculo del módulo de balasto.	36



1. GENERALIDADES

1.1 Objetivo Del Estudio

Este informe tiene como objeto final el diseño de la cimentación basado en los estudios geotécnicos desarrollados en el área donde se va a realizar el proyecto, basados en la investigación del subsuelo y las características arquitectónicas y estructurales de las edificaciones con el fin de proveer las recomendaciones geotécnicas de diseño y construcción de excavaciones y rellenos, estructuras de contención, cimentaciones, rehabilitación o reforzamiento de edificaciones existentes y la definición de espectros de diseño sismorresistente, para soportar los efectos por sismos y por otras amenazas geotécnicas desfavorables.

Con base a los resultados obtenidos en el plan exploratorio se pretende conocer la naturaleza del depósito, profundidad, espesor y composición de la columna estratigráfica, nivel freático y las propiedades desde el punto de vista geotécnico, para lo cual se hace necesario realizar ensayos de laboratorio tanto de clasificación como de resistencia al corte, con el fin de estimar asentamientos y evitar al máximo falla por capacidad portante del suelo de fundación.

1.2 Ubicación

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31, en el municipio de Sogamoso, departamento de Boyacá. A continuación, se encuentran las coordenadas referidas a las coordenadas geodésicas WGS-84:

Coordenadas

Este = 72°54'55.40"O
Norte = 5°44'24.90"N
Altura: 2489 msnm.



El siguiente esquema muestra la localización del proyecto, y de los sitios donde se ejecutaron perforaciones para la exploración del subsuelo:

Esquema 1. Zona de localización del Proyecto.



1.3 Características del terreno.

La zona de estudio se caracteriza por presentar una topografía plana con pendientes longitudinales predominantes entre 0% y 3% se encuentra en la zona de valle del municipio de Sogamoso.

Esquema 2. Estado actual.





1.4 Descripción general del proyecto, sistema estructural y evaluación de cargas.

El proyecto consiste en la construcción de una edificación de un piso.

El sistema estructural seleccionado es de pórticos estructurales, de acuerdo a el titulo A.3.2.1.3 de la NSR-10 Este se define como un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales.

Las cargas que soportarán el sistema de apoyo en el suelo de la vivienda se ubican en la categoría baja, con cargas de servicio máximo de 80 toneladas por columna. La clasificación según los niveles de construcción es de categoría baja.

Tabla 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 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

Fuente: NSR -10

Para el proyecto de la construcción se realizarán tres (3) sondeos cada uno con una profundidad de 6m. De acuerdo a la tabla H.3.2-1 de la norma sismo resistente NSR 10.

Tabla 2. Numero de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción.

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Fuente: NSR -10



2. RESUMEN DEL RECONOCIMIENTO DE CAMPO - TRABAJO DE LABORATORIO

Primeramente, realizamos un sondeo con el barreno en espiral o barra y hoyadora limpiando cuidadosamente el lugar donde se colocará el muestreador. Luego, Se hince el muestreador en el terreno, contando en de para hincar tres tramos de 15 centímetros. La hince se realiza mediante la masa de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm en una cabeza de golpeo o yunque.

Se debe tomar en cuenta que los primeros 15 cm de penetración no se los usa en los cálculos ya que en estos el suelo puede presentar alguna alteración. Los valores del segundo y tercer golpeo se suman obteniendo el N30 o SPT, que es la resistencia del suelo a la penetración estándar.

La norma ASTM D 1586 - 84 indica que la prueba se puede dar por finalizada cuando se aplican 50 golpes para un tramo de 15 cm, al aplicar 100 golpes en total o cuando no haya penetración alguna durante 10 golpes.

El tubo partido nos permite, además, obtener una muestra alterada del suelo que posibilita la identificación de los materiales que lo componen y que podremos representar en un perfil del suelo.

En los sondeos se realizó el muestreo cada metro en los primeros 5 m de profundidad y a partir de esta profundidad, en cada cambio de material o cada 1.5 m de longitud del sondeo. De acuerdo a la recomendación del Título H.3.2.4 CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SONDEOS Numeral (b)





ENSAYOS DE LABORATORIO.

Todas las muestras se identificaron visualmente en campo y en laboratorio y sobre un número representativo de las diferentes capas se realizó el siguiente programa de ensayos:

- Resistencia a la compresión inconfiada (INV E 152-13)
- Ensayo de corte directo (I.N.V.E - 154 - 13)
- Determinación del contenido de agua (humedad) (I.N.V.E - 122 - 13)
- Límites de Atterberg (INV E 125-13) (INV E 126-13)
- Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos (I.N.V.E - 123 -13)

En la sección de Anexo de Resultados de Ensayos de Laboratorio, se muestran los registros de campo y los resultados de ensayos de laboratorio de las perforaciones realizadas con sus respectivas muestras.

Con los resultados de los ensayos, se clasificó el suelo por el sistema unificado de suelos (SUCS). Además, se crearon los perfiles estratigráficos con las respectivas características geomecánicas y de caracterización.

Los ensayos se realizaron bajo las especificaciones contempladas en las normas INVIAS, ASTM y NTC.

Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos (I.N.V.E - 123 -13)





Límites de Atterberg (INV E 125-13) (INV E 126-13)



Determinación del contenido de agua (humedad) (I.N.V.E - 122 - 13)



Resistencia a la compresión inconfiada (INV E 152-13)



Ensayo de corte directo (I.N.V.E - 154 - 13)





3. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

Las formaciones geológicas que se encuentran en el área de estudio se encuentran plasmadas en la Plancha geológica 172 – Paz del Rio del Servicio Geológico Colombiano 2015. En la zona se encuentran Suelos pertenecientes a las siguientes formaciones:

- ALUVIALES (Qal)

Depósitos aluviales se ubican hacia las márgenes de los drenajes principales y consisten de bloques redondeados a subredondeados, principalmente de arenitas, en una matriz areno arcillosa. Presentan una morfología plana.

- FORMACIÓN GUADUAS (KPgg)

Según Julivert (1968), el término Guaduas fue empleado por primera vez por Hettner (1892), para representar todos los «materiales que en la región de Bogotá se encuentran por encima del Guadalupe». Posteriormente, Hubach (1931, 1945b, 1957b) restringe el término Guaduas, con categoría de formación, y queda limitado en su parte inferior por la Formación Guadalupe Superior y en la parte superior por la Formación Arenisca del Cacho.

Alvarado & Sarmiento (1944) denominan Formación Guaduas, en la región de Paz de Río, a la sucesión litológica comprendida entre el techo de la arenisca calcárea, fosilífera, de la Formación Ermitaño y el primer conjunto grueso de areniscas de la Formación Socha Inferior. El término Formación Guaduas se emplea en el presente trabajo para designar la secuencia litológica, que descansa sobre la Formación Arenisca Tierna y limitada al tope por una gruesa secuencia de arenita de la Formación Arenisca de Socha, equivalente a la Formación Socha Inferior de Alvarado & Sarmiento (1944).

La descripción de la Formación Guaduas se hace basada en la sección medida en la carretera Corrales - Paz de Río (D5), donde alcanza un espesor de 392,40 m (Figura 22). De éstos, aunque los 100 m inferiores se presentan cubiertos, su morfología sugiere una litología exclusivamente arcillosa. La parte media, con un espesor de 120,40 m, está compuesta por arcillolitas grises oscuras a negras, en capas

ESTUDIO GEOTECNICO

delgadas, con esporádicas intercalaciones de cuarzoarenitas de grano fino, grises claras, amarillentas y rojizas por meteorización, cemento síliceo, matriz arcillosa, en capas delgadas y medias, con estratificación ondulosa no paralela; y forma sucesiones variables, cuyo espesor oscila desde pocos centímetros hasta 36 m; dentro de esta sucesión media se presentan igualmente intercaladas nueve (9) capas de carbón, en su mayor parte meteorizadas y con espesores que varían entre 0,20 y 0,90 m.

La parte superior, de 172 m de espesor, está constituida por arcillolitas grises claras a oscuras, algunas carbonosas, en capas delgadas, con nódulos lodolíticos hacia el tope e intercalaciones frecuentes de cuarzoarenitas de grano fino, gris clara a blanca, en parte amarillenta y rojiza por meteorización, con manchas de óxido de hierro, cemento silíceo y matriz arcillosa, en capas muy delgadas y gruesas, que forman sucesiones que alcanzan espesores que varían entre 5 y 15 m. Dentro de esta secuencia superior se intercalan dos capas de carbón de 0,20 m y 0,30 m,

Esquema 3. Plancha geológica del proyecto.



Fuente: Plancha geológica 172 – Paz del Rio.



4. PERFILES ESTRATIGRAFICOS.

La estratigrafía del suelo encontrado se encuentra en su mayoría familias de arenas limpias y arenas con presencia de arcillas. La consistencia predominante de los materiales encontrados en el subsuelo va desde Media hasta Dura, con valores de humedad natural medios.

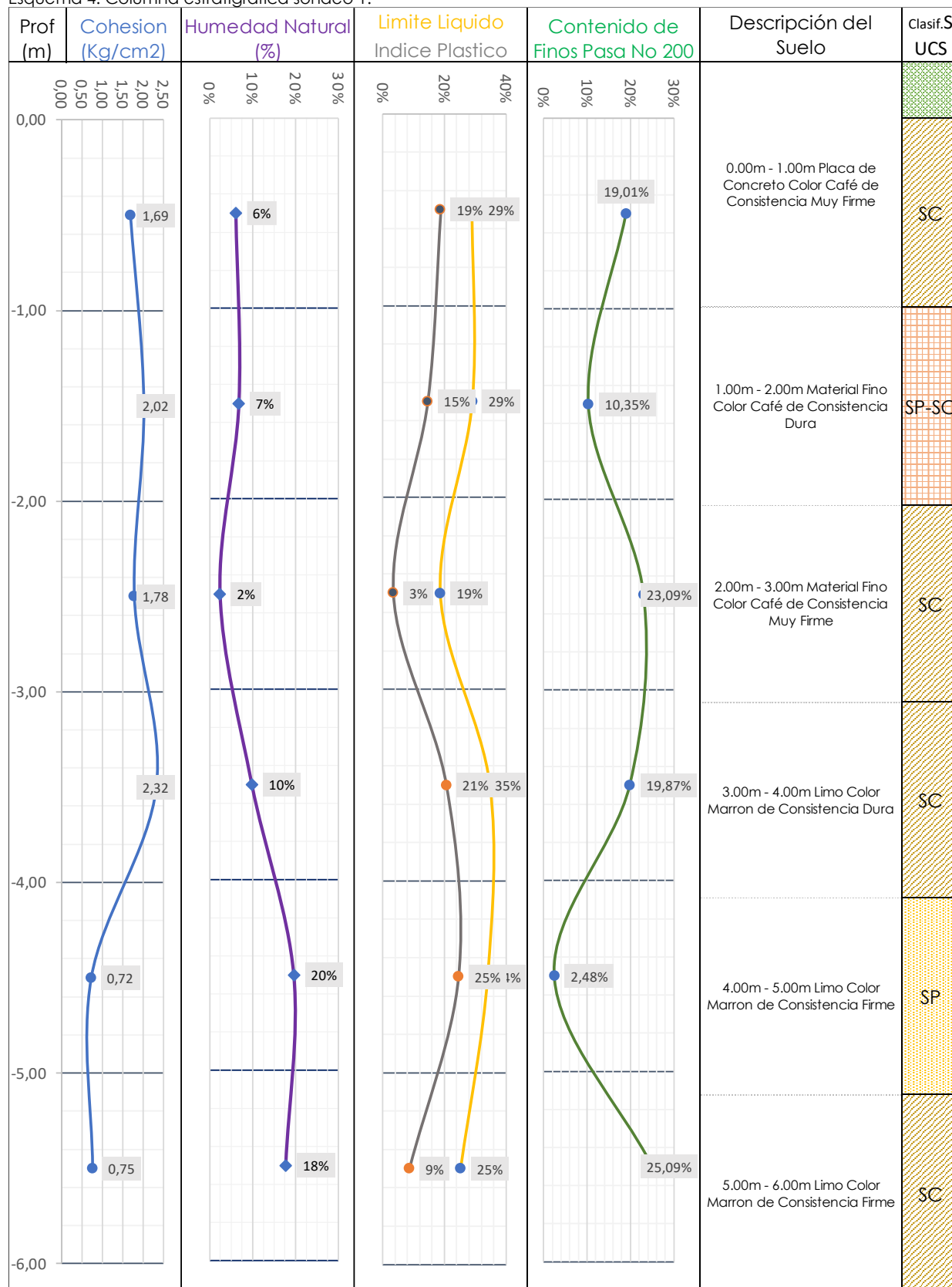
A continuación, Tomando las capas definidas y con base en los registros litológicos y los resultados de ensayos de campo y laboratorio, se extrajo el perfil litológico, el cual se describe a continuación: se presentan las columnas estratigráficas obtenidas de acuerdo a la exploración in-situ y a los resultados de laboratorio, en la cual se describen los estratos de suelos con sus respectivas características geomecánicas y de clasificación.





ESTUDIO GEOTECNICO

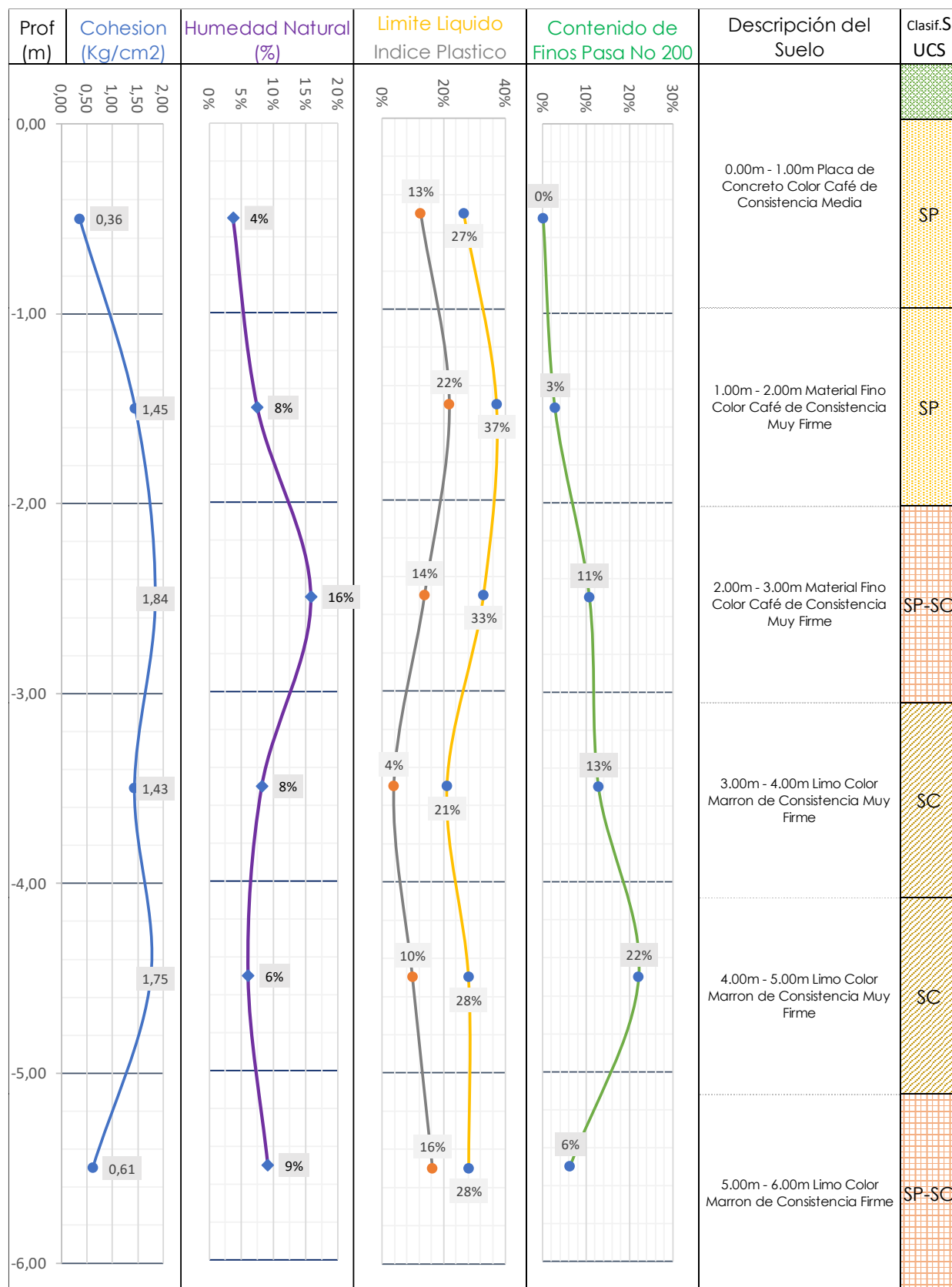
Esquema 4. Columna estratigráfica sondeo 1.





ESTUDIO GEOTECNICO

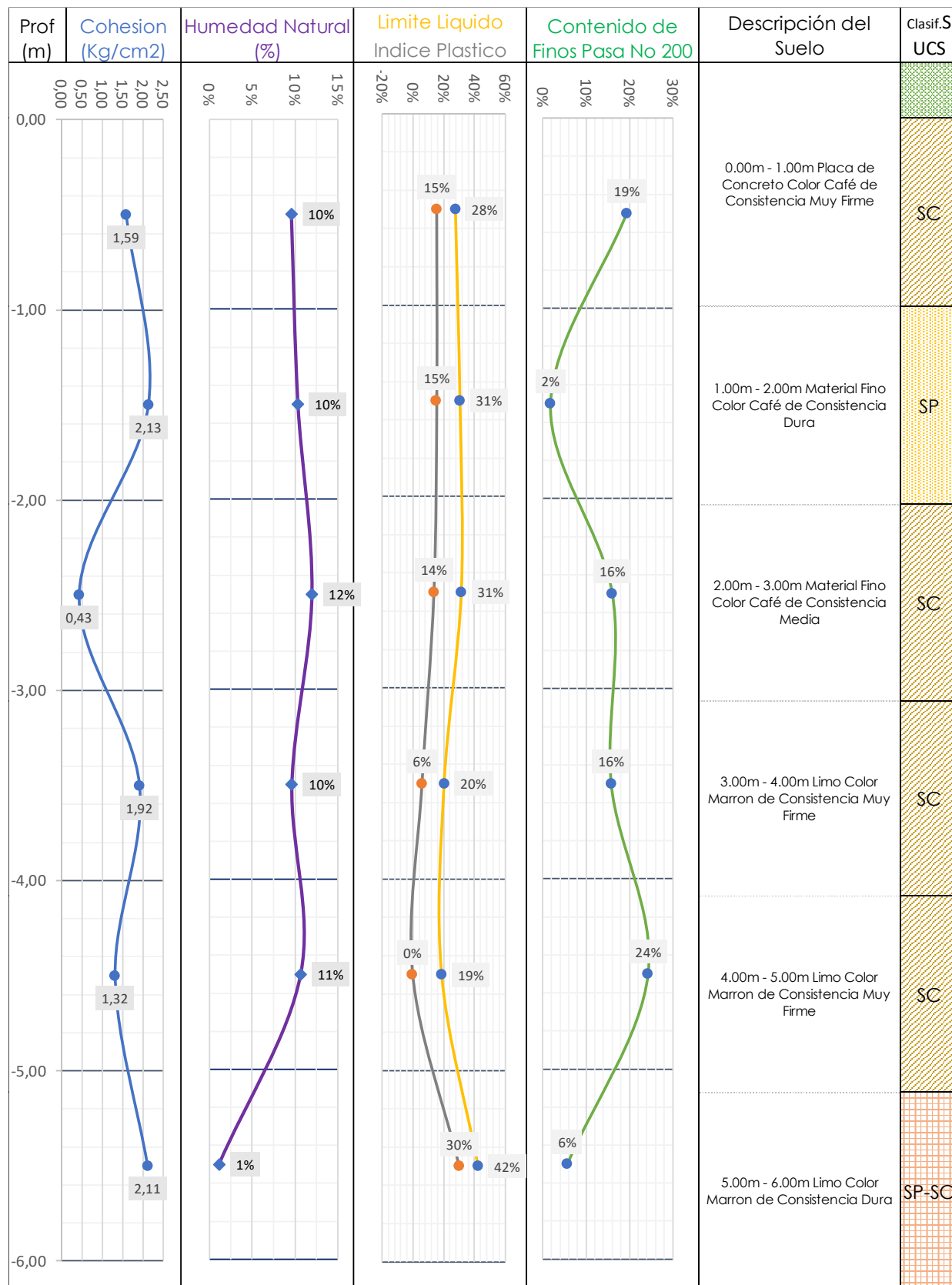
Esquema 5. Columna estratigráfica sondeo 2.





ESTUDIO GEOTECNICO

Esquema 6. Columna estratigráfica sondeo 3.





5. CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES

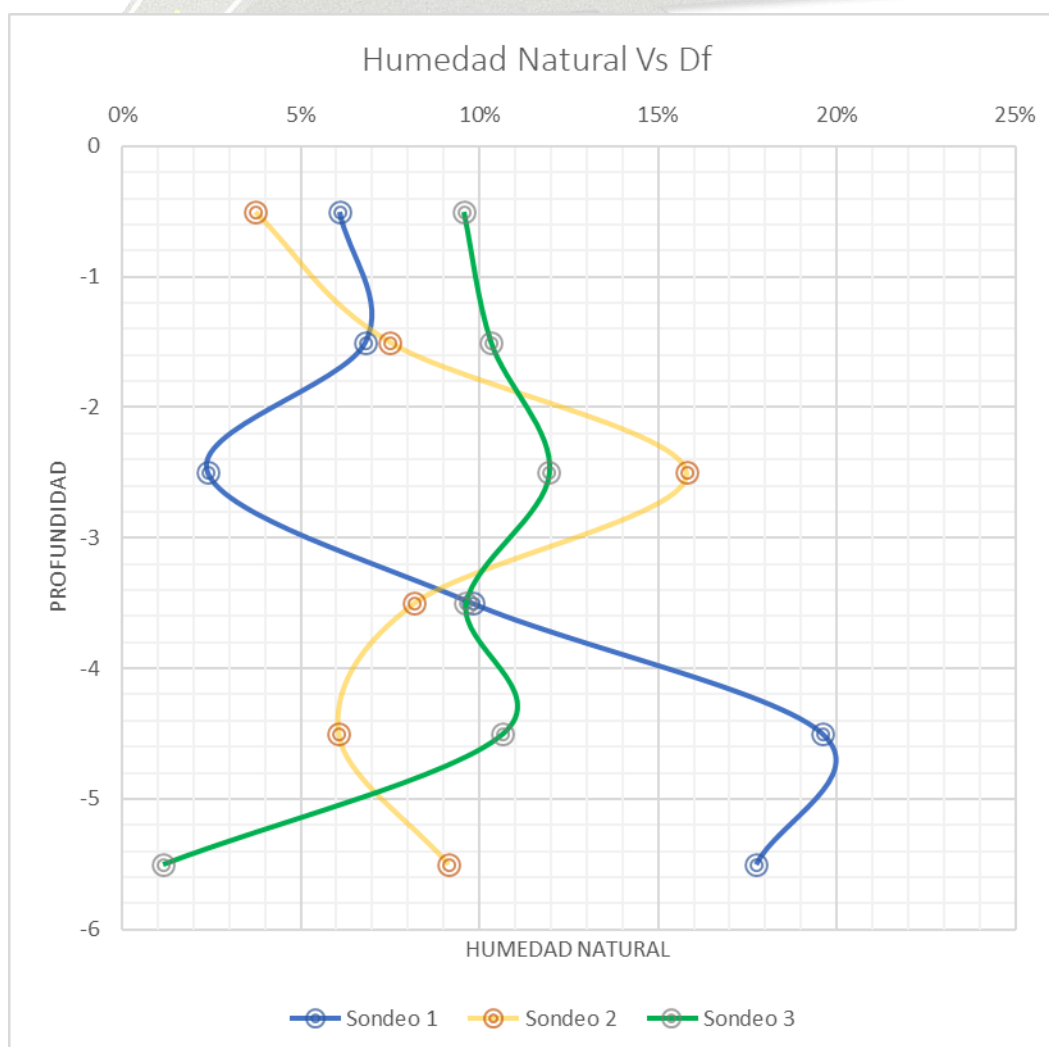
5.1 Nivel freático

No se registró nivel de agua libre en ninguno de los sondeos realizados en la zona de estudio, hasta la profundidad explorada, Lo cual favorece a la estabilidad general.

5.2 Humedad Natural

A continuación, se observa la variación de la humedad en relación con la profundidad explorada en los diferentes sondeos, para los cuales se obtuvieron valores entre 1.15% y 19.61%.

Esquema 7. Variación de humedad - Sitios de exploración





5.3 Potencial expansivo

Como característica especial, todas las arcillas tienen, de una forma u otra, la propiedad de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan de nuevo según las condiciones ambientales. Como minerales activos se reconocen la montmorillonita, la vermiculita y algunas variedades de haloisita; la particularidad de estos radica en que tienen la propiedad de "absorber" moléculas de agua dentro de su propia estructura molecular. Debido a la composición limosa y arcillosa de los materiales en el predio se evalúa el potencial de expansividad del suelo siguiendo los lineamientos del numeral h.9.1 suelos expansivos de la norma NSR - 10. En la tabla 3, muestra una clasificación de expansión y plasticidad en función de las propiedades índice del suelo. (Límite líquido e índice de plasticidad), la cual nos proporciona una idea del comportamiento del suelo especialmente si este entra en contacto con agua y se mantiene en periodos prolongados.

Tabla 3. Clasificación de los suelos expansivos

Potencial de expansión	Límite líquido LL , en (%)	Índice de plasticidad, IP , en (%)
Muy alto	> 63	> 32
Alto	50 – 63	23 – 45
Medio	39 – 50	12 – 34
Bajo	< 39	< 20

Fuente: NSR -10

Con base a esta clasificación se observa que los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a las muestras recuperadas del suelo, están en el rango de plasticidad bajo, y potencial expansivo medio; los valores de límite líquido varían entre 18.69% y 42.20% y el índice de plasticidad alcanza un valor hasta de 29.98%.



6. CLASIFICACION DEL PERFIL DEL SUELO SEGUN NSR-10.

6.1 Perfil de Suelo

De acuerdo a los valores obtenidos en trabajos de campo y laboratorios realizados se determinan los siguientes valores:

N: resultado del ensayo SPT: $50 > N > 15$.

6.2 Valores sismorresistentes

La norma NSR-10 en el titulo A, apéndice A-4, clasifica las zonas y establece valores para diseño de acuerdo a la sismicidad para las cuales fueron establecidas tres categorías: baja, intermedia y alta. Para el municipio de Sogamoso, Boyacá, el proyecto se encuentra en una zona de amenaza sísmica Alta.

Con base en los resultados de resistencia y propiedades fisicomecánicas del suelo identificado y analizado, se determinaron valores que se tendrán en cuenta como factores que se deberán adoptar en el diseño estructural, a menos que el especialista considere necesario realizar un estudio de microzonificación específica en el área del proyecto. La siguiente tabla muestra el resumen de los parámetros sismorresistentes que aplican para el proyecto, teniendo en cuenta cada una de las zonas definidas anteriormente. (Ver Esquema 11).

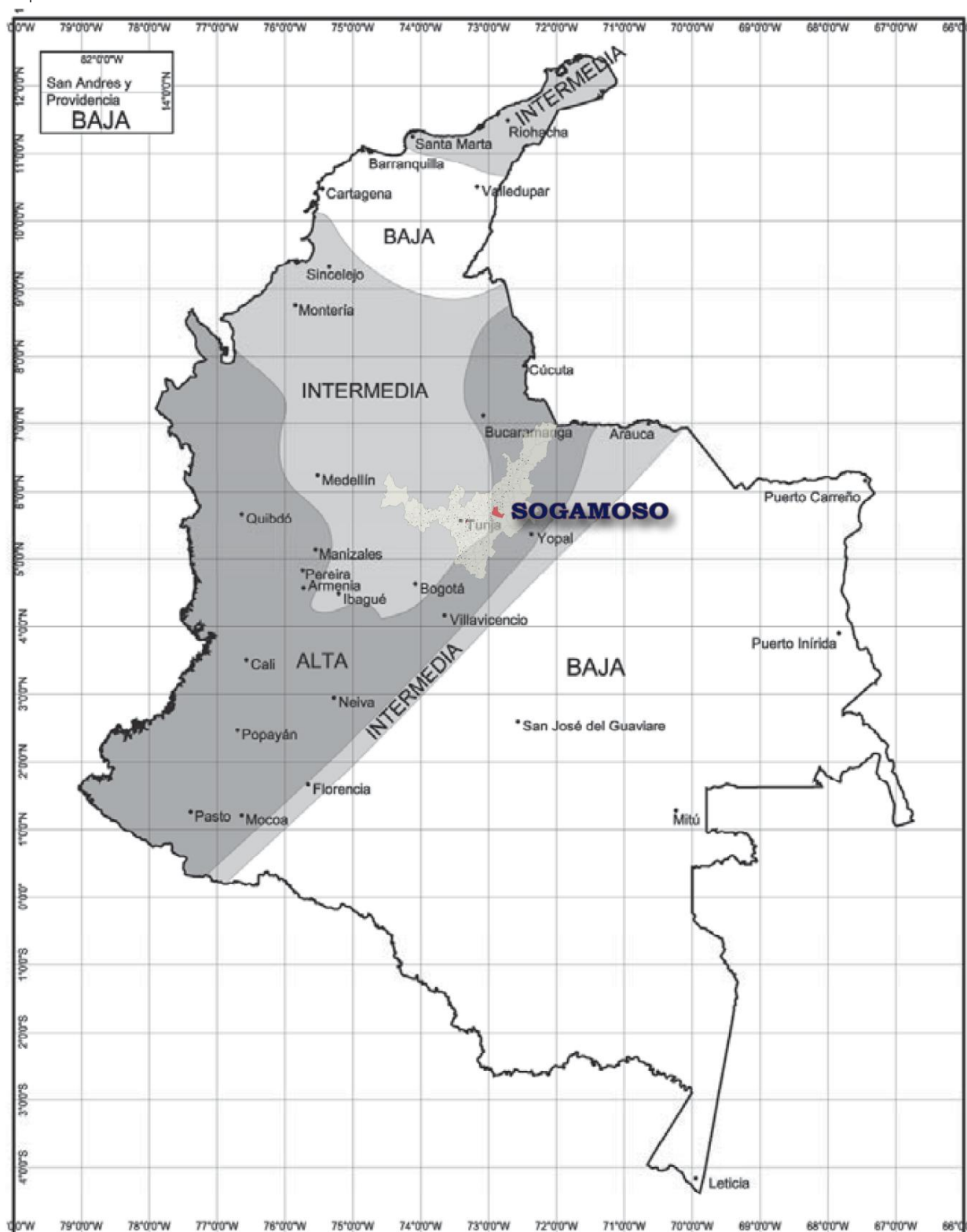
Tabla 4. Valores para diseño sismorresistente.

Parámetro	Nomenclatura	Valor
Municipio de Sogamoso, Boyacá	Código	15759
Amenaza Sísmica	-	Alta
Grupo de Uso	-	Grupo I
Coefficiente de Importancia	-	1.00
Coefficiente de aceleración pico efectiva para diseño (Apéndice A-4)	Aa	0.25
Coefficiente de velocidad pico efectiva para diseño (Apéndice A-4)	Av	0.25
Coefficiente de ampliación en periodos cortos (Tabla A.2.4-3)	Fa	1.30
Coefficiente de ampliación en periodos largos (Tabla A.2.4-4)	Fv	1.90
Coefficiente pico efectiva para umbral de daño (Apéndice A-4)	Ad	0.08
Coefficiente pico efectiva reducida para diseño con seguridad (Apéndice A-4)	Ae	0.16
Perfil de suelo (Tabla A.2.4-1)	-	D



ESTUDIO GEOTECNICO

Esquema 8. Zona de amenaza sísmica.



Fuente: NSR-10 Esquema A-2-3-1



6.3 Espectros de diseño

Miden la reacción de una estructura ante un sismo que afecte el suelo que la soporta, se analizan para un coeficiente de amortiguamiento crítico del 5%, y tiene en cuenta cambios de tiempos.

T_o = Período de vibración al cual inicia la zona de aceleraciones constantes del espectro de aceleraciones, en Seg.

$$T_o = 0.1 \frac{A_v * F_v}{A_a * F_a}$$

T_c = período de vibración, en segundos, correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante del espectro de diseño, para períodos cortos, y la parte descendiente del mismo.

$$T_c = 0.48 \frac{A_v * F_v}{A_a * F_a}$$

T_L = período de vibración, en segundos, correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante del espectro de diseño, para períodos largos.

$$T_L = 2.4 F_v$$

Tabla 5. Períodos de Vibración

Periodos de Vibración	Tiempo (Seg)
T_o	0.15
T_c	0.70
T_L	4.56

6.3.1 Espectro de aceleraciones: La forma del espectro elástico de aceleraciones, S_a expresada como fracción de la gravedad, para un coeficiente de cinco por ciento (5%) del amortiguamiento crítico, que se debe utilizar en el diseño, se da en la figura A.2.6-1 de la NSR-10.

6.3.2 Espectro de velocidades: La forma del espectro elástico de velocidades en m/s, para un coeficiente de cinco por ciento (5%) del amortiguamiento crítico, que se debe utilizar en el diseño, se da en la figura A.2.6-2 de la NSR-10.



6.3.3 Espectro de desplazamientos — La forma del espectro elástico de desplazamientos en m, para un coeficiente de cinco por ciento (5%) del amortiguamiento crítico, que se debe utilizar en el diseño, se da en la figura A.2.6-3 de la NSR-10.

Tabla 8. Espectros de diseño NSR-10.

ESPECTROS DE DISEÑO A.2.6 NSR - 10			
ESPECTROS	Para periodos de Vibración menores que T_c	Para periodos de Vibración entre T_c y T_L	Para periodos de Vibración Mayores a T_L
Espectro de Aceleraciones (S_a)	$S_a = \frac{1.2A_v * F_v * I}{T}$	$S_a = 2.5A_a * F_a * I$	$S_a = \frac{1.2A_v * F_v * T_L * I}{T^2}$
Espectro de Velocidades (S_v)	$S_v = 1.87A_v * F_v * I$	$S_v = 3.9A_a * F_a * T_L$	$S_v = \frac{1.87A_v * F_v * I * T_L}{T}$
Espectro de Desplazamientos (S_d)	$S_d = 0.30A_v * F_v * T_L$	$S_d = 0.62A_a * F_a * I * T^2$	$S_d = 0.3A_v * F_v * I * T_L$

6.3.4 Condición especial de análisis dinámico: Cuando se utilice el análisis dinámico, tal como se define en el Capítulo A.5 de la NSR-10, para períodos de vibración diferentes del fundamental, en la dirección en estudio, menores de T_o , el espectro de diseño se da en la figura A.2.6-3 de la NSR-10.

Tabla 7. Espectros de diseño para análisis dinámico NSR-10.

ESPECTROS DE DISEÑO A.2.6 NSR - 10	
ESPECTROS	Períodos de vibración diferentes del fundamental, en la dirección en estudio, menores de T_o
Espectro de Aceleraciones (S_a)	$S_a = 2.5 * A_a * F_a * I * \left[0.4 + 0.6 * \left(\frac{T}{T_o} \right) \right]$
Espectro de Velocidades (S_v)	$S_v = 3.9 * A_a * F_a * I * T \left[0.4 + 0.6 * \left(\frac{T}{T_o} \right) \right]$
Espectro de Desplazamientos (S_d)	$S_d = 0.62 * A_a * F_a * I * T^2 \left[0.4 + 0.6 * \left(\frac{T}{T_o} \right) \right]$



Tabla 9. Coeficientes estáticos y dinámicos para espectros de diseño NSR-10.

Rango	Periodo de vibración T (Seg)	Espectro de aceleración Elástico Sa(g)	Espectro de aceleración Dinámico Sa(g)	Espectro de Velocidad Elástico Sv(m/s)	Espectro de Velocidad Dinámico Sv(m/s)	Espectro de Desplazamiento Elástico Sd(m/s)	Espectro de Desplazamiento Dinámico Sd(m/s)
0 - To 0 Seg - 0.15 Seg	0,00	0,8125	0,3250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	0,04	0,8125	0,4469	0,0463	0,0255	0,0003	0,0001
	0,07	0,8125	0,5688	0,0926	0,0648	0,0011	0,0008
	0,11	0,8125	0,6906	0,1389	0,1181	0,0024	0,0021
	0,15	0,8125	0,8125	0,1853	0,1853	0,0043	0,0043
To - Tc 0.15 Seg - 0.70 Seg	0,15	0,8125		0,1853		0,0043	
	0,18	0,8125		0,2322		0,0068	
	0,22	0,8125		0,2791		0,0098	
	0,26	0,8125		0,3260		0,0133	
	0,29	0,8125		0,3730		0,0174	
	0,33	0,8125		0,4199		0,0221	
	0,37	0,8125		0,4668		0,0273	
	0,41	0,8125		0,5138		0,0331	
	0,44	0,8125		0,5607		0,0394	
	0,48	0,8125		0,6076		0,0463	
	0,52	0,8125		0,6546		0,0537	
	0,55	0,8125		0,7015		0,0617	
	0,59	0,8125		0,7484		0,0703	
	0,63	0,8125		0,7953		0,0793	
	0,66	0,8125		0,8423		0,0890	
	0,70	0,8125		0,8892		0,0992	
Tc - TL 0.70 Seg - 4.56 Seg	0,70	0,8125		0,8883		0,1000	
	0,83	0,6830		0,8883		0,1189	
	0,97	0,5891		0,8883		0,1379	
	1,10	0,5179		0,8883		0,1568	
	1,23	0,4620		0,8883		0,1758	
	1,37	0,4170		0,8883		0,1948	
	1,50	0,3800		0,8883		0,2137	
	1,63	0,3491		0,8883		0,2327	
	1,77	0,3228		0,8883		0,2516	
	1,90	0,3002		0,8883		0,2706	
	2,03	0,2805		0,8883		0,2896	
	2,17	0,2633		0,8883		0,3085	
	2,30	0,2480		0,8883		0,3275	
	2,43	0,2345		0,8883		0,3464	
	2,56	0,2223		0,8883		0,3654	
	2,70	0,2113		0,8883		0,3844	
	2,83	0,2014		0,8883		0,4033	
	2,96	0,1923		0,8883		0,4223	
	3,10	0,1841		0,8883		0,4412	
	3,23	0,1765		0,8883		0,4602	
	3,36	0,1695		0,8883		0,4792	
	3,50	0,1631		0,8883		0,4981	
	3,63	0,1571		0,8883		0,5171	
	3,76	0,1515		0,8883		0,5360	
	3,89	0,1464		0,8883		0,5550	
	4,03	0,1415		0,8883		0,5740	
	4,16	0,1370		0,8883		0,5929	
	4,29	0,1327		0,8883		0,6119	
	4,43	0,1288		0,8883		0,6308	
	4,56	0,1250		0,8883		0,6498	
> TL > 4.56 Seg	4,56	0,1250		0,8883		0,6498	
	4,66	0,1250		0,8692		0,6498	
	4,76	0,1197		0,8509		0,6498	
	4,86	0,1147		0,8334		0,6498	
	4,96	0,1100		0,8166		0,6498	
	5,06	0,1057		0,8005		0,6498	



Esquema 9. Espectros de diseño para el proyecto.





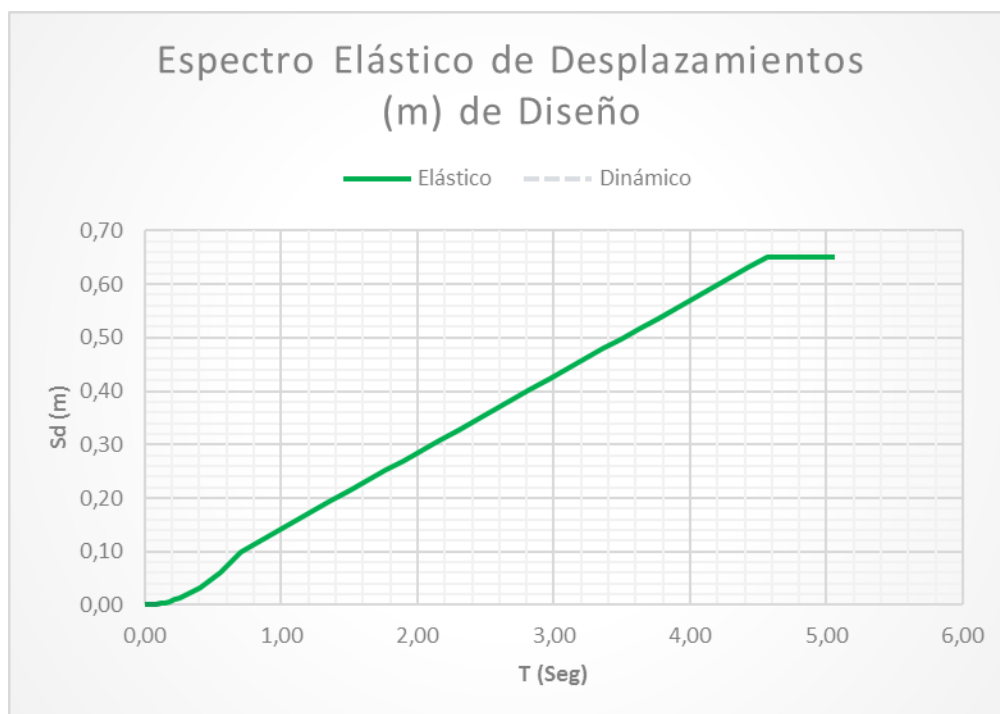
**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 26

Fecha: JULIO DE 2026



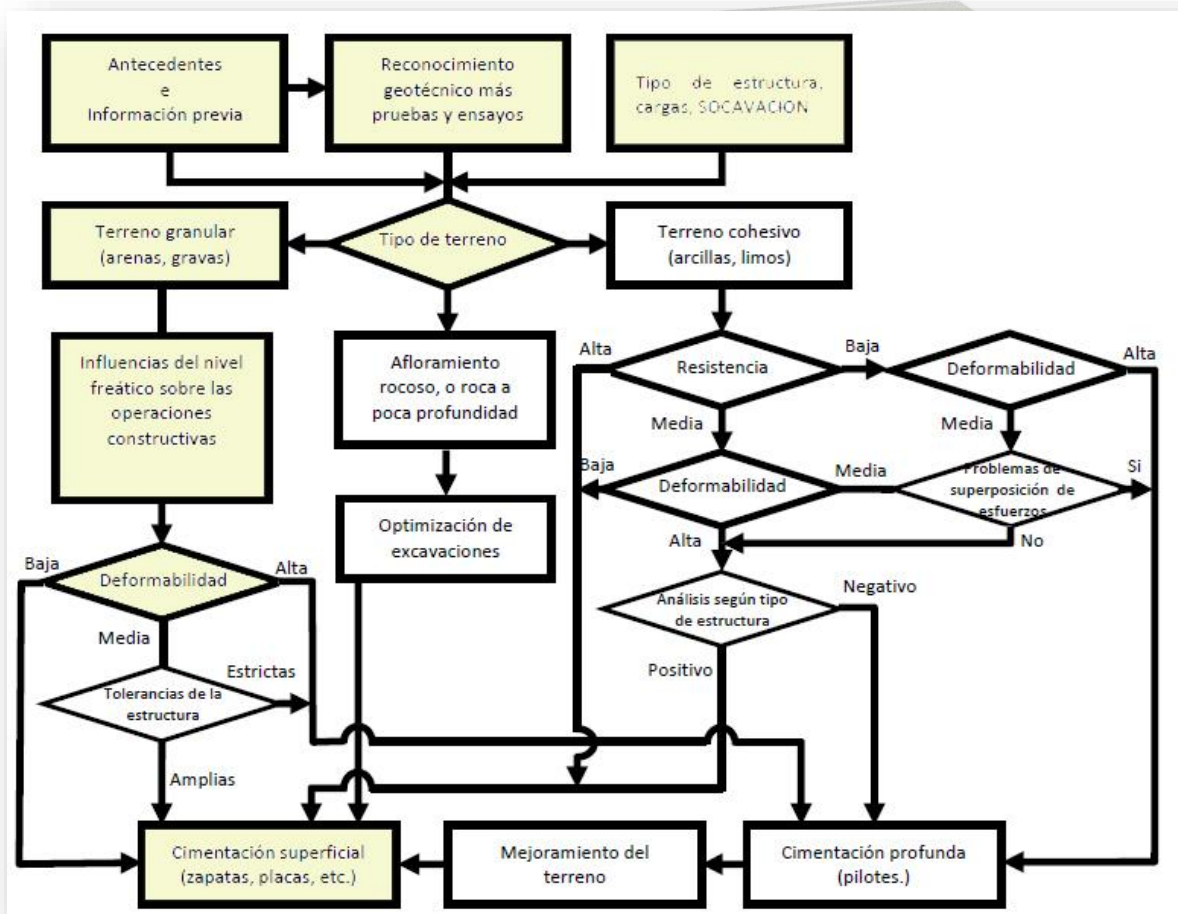


7. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION

7.1 Consideraciones previas:

De acuerdo a las circunstancias encontradas en cuanto a geotecnia, topográficas y otras del subsuelo explorado en el área del área de construcción se siguió el algoritmo propuesto en el Manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras 2012. INVIAS:

Esquema 10. Algoritmo para la selección del tipo de cimentación.



Fuente: Manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras 2012. INVIAS.

7.2 Alternativas de Cimentación

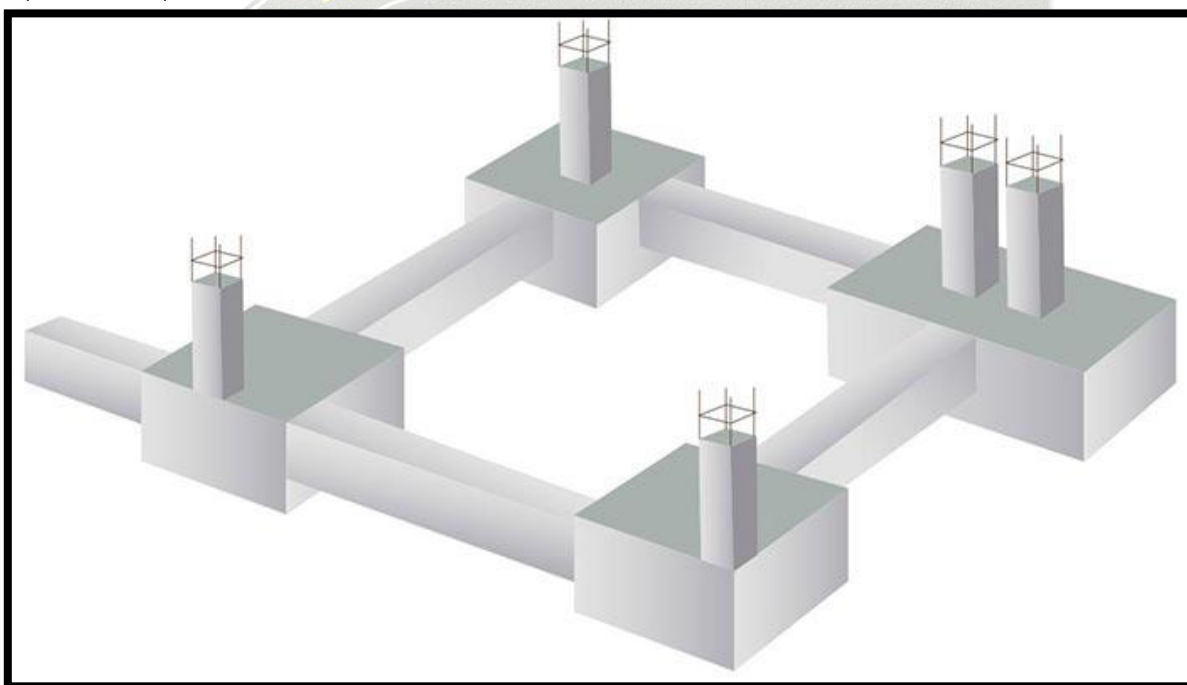
7.2.1 Alternativa No 1 de cimientos superficiales (Zapatas Conectadas)



Esta alternativa de cimentación se recomienda en el caso de que se utilicen columnas para transmitir las cargas de la estructura a nivel de cimentación, la cual consiste en apoyar las columnas sobre zapatas aisladas en concreto reforzado, unidas entre sí por medio de vigas de rigidez.

En caso de que sea necesario recuperar el nivel de rasante para materializar las unidades de construcción, debe hacerse una compensación en material granular tipo afirmado con base en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS ARTÍCULO 311 – 13, que brinde mejores características de resistencia y estabilidad, compactando con rana o canguro, humectando el material para lograr la mayor compactación posible.

Esquema 11. Esquema de Cimentación Recomendada



7.3 Calculo de la capacidad portante:

La metodología de cálculo de la capacidad de carga aplicada es la de Hansen y Vesic (como verificación) y la teoría elástica de Timoshenko y Goodier para el cálculo de los asentamientos (Foundation Analysis and Design. Joseph E Bowles, Fifth Edition 1996)

La ecuación general contempla factores de carga, factores de forma (cimiento), profundidad (cimiento) y por inclinación de la carga como se visualiza a continuación:



$$q_{ult} = C' N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + \frac{1}{2} * \gamma * B * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

Factores de carga.

$$N_q = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

Factores de Forma.

$$F_{cs} = 1 + 0.40 \left(\frac{B}{L} \right) * \left(\frac{N_q}{N_c} \right)$$

$$F_{qs} = 1 + 0.40 \left(\frac{B}{L} \right) * \tan \phi$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0.40 \left(\frac{B}{L} \right)$$

Factores de Profundidad.

$$\text{Para } \left(\frac{D_f}{B} \right) < 1$$

$$F_{cd} = 1 + 0.40 \left(\frac{D_f}{B} \right)$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 * \left(\frac{D_f}{B} \right)$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

$$\text{Para } \left(\frac{D_f}{B} \right) > 1$$

$$F_{cd} = 1 + 0.40 \left(\frac{D_f}{B} \right) * \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 * \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right)$$

$$F_{\gamma d} = 1$$



Factores de Inclinación.

$$F_{ci} = \left(1 - \frac{\psi}{90}\right)^2$$

$$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\psi}{\varphi}\right)^2$$

ψ = Inclinación de la carga.

7.3.1 FACTORES DE SEGURIDAD DIRECTOS E INDIRECTOS

FACTORES DE SEGURIDAD DIRECTOS

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

FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS — El Factor de Seguridad Básico o directo F_{SB} definido en la tabla anterior es el factor de seguridad geotécnico real, pero de él se derivan Factores de Seguridad Indirectos que tienen valores diferentes y los cuales se especifican en los diferentes capítulos del Título H de la NSR 10, pero en todo caso se debe demostrar que el empleo de éstos F_s indirectos implica Factores de Seguridad Básicos F_{SB} iguales o superiores a los valores mínimos F_{SBM} .

Condición	F_{SICP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

Debido que el factor de seguridad F_{SICP} es mayor a los factores de seguridad básicos F_{SB} . El factor de seguridad seleccionado es 3.0 por lo cual al análisis de capacidad portante que se tiene a continuación la capacidad portante = Capacidad última / 3.0.

 ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL	ESTUDIO GEOTECNICO “CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA”.	CALCULO CAPACIDAD PORTANTE
		Fecha: Julio de 2026

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE MEDIANTE LA ECUACIÓN GENERAL DE LA CAPACIDAD DE CARGA (MEYERHOF)

Inclinacion de la carga (β)		0°		Angulo de Fricción (φ)		0°	
Factor de Seguridad F.S (NSR-10)		3,00		Cohesion C		7,18 Ton/m2	
				Peso especifico del suelo γ		1,76 Ton/m3	

Zapata Tipo	DIMENSIONES				B/L	Df/B	Factores de carga			Factores de forma			Factores de profundidad			Factores de Inclinación			Sobrecarga q = (γ*Df)	Carga Ultima q _u (Ton/m²)	Carga Admisible q _{adm} (Ton/m²)	Carga Bruta Q _{adm} (Ton)	Carga Ultima Q (Ton)	Esfuerzo Ultimo qu (Ton/m2)	Factor de Seguridad F.S	Cumplimiento de NSR-10 F.S > 3.0
	Base B (m)	Largo L (m)	Area (m²)	Df			Nc	Nq	Ny	F _{cs}	F _{qs}	F _{ys}	F _{cd}	F _{qd}	F _{vd}	F _{ci}	F _{qi}	F _{yi}								
Zapatas (<=20 Ton)	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	44,08	14,69	14,69	20,00	20,00	2,20	No Cumple	
	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,20	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,08	1,00	1,00	1,00	0,00	0,35	47,96	15,99	15,99	20,00	20,00	2,40	No Cumple	
	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	0,40	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,16	1,00	1,00	1,00	0,00	0,70	51,84	17,28	17,28	20,00	20,00	2,59	No Cumple	
	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,60	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,24	1,00	1,00	1,00	0,00	1,06	55,72	18,57	18,57	20,00	20,00	2,79	No Cumple	
	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,80	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,32	1,00	1,00	1,00	0,00	1,41	59,60	19,87	19,87	20,00	20,00	2,98	No Cumple	
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,40	1,00	1,00	1,00	0,00	1,76	63,48	21,16	21,16	20,00	20,00	3,17	Cumple	
	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	1,20	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,35	1,00	1,00	1,00	0,00	2,11	61,64	20,55	20,55	20,00	20,00	3,08	Cumple	
	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00	1,50	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,39	1,00	1,00	1,00	0,00	2,64	64,05	21,35	21,35	20,00	20,00	3,20	Cumple	
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1,30	1,30	1,69	0,00	1,00	0,00	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	44,08	14,69	24,83	30,00	17,75	2,48	No Cumple	
	1,30	1,30	1,69	0,20	1,00	0,15	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,06	1,00	1,00	1,00	0,00	0,35	47,15	15,72	26,56	30,00	17,75	2,66	No Cumple	
	1,30	1,30	1,69	0,40	1,00	0,31	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,12	1,00	1,00	1,00	0,00	0,70	50,21	16,74	28,29	30,00	17,75	2,83	No Cumple	
	1,30	1,30	1,69	0,60	1,00	0,46	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,18	1,00	1,00	1,00	0,00	1,06	53,28	17,76	30,01	30,00	17,75	3,00	Cumple	
	1,30	1,30	1,69	0,80	1,00	0,62	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,25	1,00	1,00	1,00	0,00	1,41	56,34	18,78	31,74	30,00	17,75	3,17	Cumple	
	1,30	1,30	1,69	1,00	1,00	0,77	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,31	1,00	1,00	1,00	0,00	1,76	59,41	19,80	33,47	30,00	17,75	3,35	Cumple	
	1,30	1,30	1,69	1,20	1,00	0,92	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,37	1,00	1,00	1,00	0,00	2,11	62,47	20,82	35,19	30,00	17,75	3,52	Cumple	
	1,30	1,30	1,69	1,50	1,00	1,15	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,34	1,00	1,00	1,00	0,00	2,64	61,83	20,61	34,83	30,00	17,75	3,48	Cumple	
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,50	1,50	2,25	0,00	1,00	0,00	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	44,08	14,69	33,06	40,00	17,78	2,48	No Cumple	
	1,50	1,50	2,25	0,20	1,00	0,13	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,05	1,00	1,00	1,00	0,00	0,35	46,79	15,60	35,09	40,00	17,78	2,63	No Cumple	
	1,50	1,50	2,25	0,40	1,00	0,27	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,11	1,00	1,00	1,00	0,00	0,70	49,49	16,50	37,12	40,00	17,78	2,78	No Cumple	
	1,50	1,50	2,25	0,60	1,00	0,40	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,16	1,00	1,00	1,00	0,00	1,06	52,19	17,40	39,15	40,00	17,78	2,94	No Cumple	
	1,50	1,50	2,25	0,80	1,00	0,53	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,21	1,00	1,00	1,00	0,00	1,41	54,90	18,30	41,17	40,00	17,78	3,09	Cumple	
	1,50	1,50	2,25	1,00	1,00	0,67	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,27	1,00	1,00	1,00	0,00	1,76	57,60	19,20	43,20	40,00	17,78	3,24	Cumple	
	1,50	1,50	2,25	1,20	1,00	0,80	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,32	1,00	1,00	1,00	0,00	2,11	60,30	20,10	45,23	40,00	17,78	3,39	Cumple	
	1,50	1,50	2,25	1,50	1,00	1,00	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,40	1,00	1,00	1,00	0,00	2,64	64,36	21,45	48,27	40,00	17,78	3,62	Cumple	
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,70	1,70	2,89	0,00	1,00	0,00	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	44,08	14,69	42,47	50,00	17,30	2,55	No Cumple	
	1,70	1,70	2,89	0,20	1,00	0,12	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,05	1,00	1,00	1,00	0,00	0,35	46,51	15,50	44,81	50,00	17,30	2,69	No Cumple	
	1,70	1,70	2,89	0,40	1,00	0,24	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,09	1,00	1,00	1,00	0,00	0,70	48,94	16,31	47,14	50,00	17,30	2,83	No Cumple	
	1,70	1,70	2,89	0,60	1,00	0,35	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,14	1,00	1,00	1,00	0,00	1,06	51,36	17,12	49,48	50,00	17,30	2,97	No Cumple	
	1,70	1,70	2,89	0,80	1,00	0,47	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,19	1,00	1,00	1,00	0,00	1,41	53,79	17,93	51,82	50,00	17,30	3,11	Cumple	
	1,70	1,70	2,89	1,00	1,00	0,59	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,24	1,00	1,00	1,00	0,00	1,76	56,22	18,74	54,16	50,00	17,30	3,25	Cumple	
	1,70	1,70	2,89	1,20	1,00	0,71	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,28	1,00	1,00	1,00	0,00	2,11	58,64	19,55	56,49	50,00	17,30	3,39	Cumple	
	1,70	1,70	2,89	1,50	1,00	0,88	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,35	1,00	1,00	1,00	0,00	2,64	62,28	20,76	60,00	50,00	17,30	3,60	Cumple	
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,80	1,80	3,24	0,00	1,00	0,00	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	44,08	14,69	47,61	60,00	18,52	2,38	No Cumple	
	1,80	1,80	3,24	0,20	1,00	0,11	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,04	1,00	1,00	1,00	0,00	0,35	46,40	15,47	50,11	60,00	18,52	2,51	No Cumple	
	1,80	1,80	3,24	0,40	1,00	0,22	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,09	1,00	1,00	1,00	0,00	0,70	48,71	16,24	52,60	60,00	18,52	2,63	No Cumple	
	1,80	1,80	3,24	0,60	1,00	0,33	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,13	1,00	1,00	1,00	0,00	1,06	51,02	17,01	55,10	60,00	18,52	2,75	No Cumple	
	1,80	1,80	3,24	0,80	1,00	0,44	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,18	1,00	1,00	1,00	0,00	1,41	53,33	17,78	57,60	60,00	18,52	2,88	No Cumple	
	1,80	1,80	3,24	1,00	1,00	0,56	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,22	1,00	1,00	1,00	0,00	1,76	55,64	18,55	60,09	60,00	18,52	3,00	Cumple	
	1,80	1,80	3,24	1,20	1,00	0,67	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,27	1,00	1,00	1,00	0,00	2,11	57,95	19,32	62,59	60,00	18,52	3,13	Cumple	
	1,80	1,80	3,24	1,50	1,00	0,83	5,14	1,00	0,00	1,19	1,00	0,60	1,33	1,00	1,00	1,00	0,00	2,64	61,42	20,47	66,33	60,00	18,52	3,32	Cumple	
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,20	2,20	4,84	0,00	1,00	0,00	5,14	1,00																		



CUADRO RESUMEN DE LA CIMENTACION RECOMENDADA

Tabla 10. Cuadro resumen de la cimentación recomendada

Zapata Tipo	DIMENSIONES		
	Base B (m)	Largo L (m)	Profundidad (m)
Zapatas (<=20 Ton)	1,00	1,00	1,00
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1,30	1,30	1,00
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,50	1,50	1,00
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,70	1,70	1,00
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,80	1,80	1,00
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,20	2,20	1,00

La capacidad de carga del terreno en suelo oscila entre 17.95 Ton/m² a 21.16 Ton/m², valores que tienen en cuenta un factor de seguridad de 3.00 y que se consideran buenos para la cimentación de las edificaciones.

7.4 Calculo de Asentamientos.

El asentamiento de una cimentación consta de un asentamiento inmediato (o elástico), S_e , y un asentamiento por consolidación, S_c . Las cuales se calcularon como se muestra a continuación. De acuerdo a la teoría de Harr (1966), el asentamiento se expresa como:

Asentamiento inmediato:

$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - \mu^2)\alpha$$

$$\text{Donde } \alpha = \frac{1}{\pi} \left[\ln \left(\frac{\sqrt{1+m^2}+m}{\sqrt{1+m^2}-m} \right) + m * \ln \left(\frac{\sqrt{1+m^2}+1}{\sqrt{1+m^2}-1} \right) \right]$$

$$m = L/B$$

B = Ancho de la cimentación

L = Longitud de la cimentación



A continuación, se presenta calores típicos de parámetros elásticos de varios suelos.

Tabla 11. Parámetros elásticos de algunos suelos.

Tipo de suelo	Módulo de elasticidad, E_s (MN/m ²)	Razón de Poisson, μ_s
Arena suelta	10–25	0.20 – 0.40
Arena de compacidad media	15–30	0.25 – 0.40
Arena densa	35–55	0.30 – 0.45
Arena limosa	10–20	0.20 – 0.40
Arena y grava	70–170	0.15 – 0.35
Arcilla blanda	4–20	
Arcilla media	20–40	0.20 – 0.50
Arcilla dura	40–100	

Fuente: Rango de los parámetros del material para calcular el asentamiento inmediato, Braja M. Das. Cap. 11.9

Tabla 12. Cálculo de asentamientos inmediatos.

Modulo de Elasticidad (E_s):	3500 Ton/m ²
Relación de Poisson (μ)	0.40
Df	1.00
H	∞

$$\text{Asentamientos Elásticos } S_e = \frac{Bq_0}{E_s} (1 - \mu^2) \alpha$$

Zapata Tipo	DIMENSIONES		m (B/L)	Carga q_0 (Ton/m ²)	α	Asentamiento Inmediato S_e (mm)	Asentamiento Inmediato S_e (cm)
	Base B (m)	Largo L (m)					
Zapatas (<=20 Ton)	1.00	1.00	1.00	20.00	1.12	5.4	0.5
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1.30	1.30	1.00	17.75	1.12	6.2	0.6
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1.50	1.50	1.00	17.78	1.12	7.2	0.7
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1.70	1.70	1.00	17.30	1.12	7.9	0.8
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1.80	1.80	1.00	18.52	1.12	9.0	0.9
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2.20	2.20	1.00	16.53	1.12	9.8	1.0



Asentamiento por consolidación primaria:

$$S_c = \frac{C_c H}{1 + e_o} * \log \frac{\sigma' + \Delta\sigma'}{\sigma'_o}$$

Donde:

S_c = Asentamiento por consolidación primaria

H = Altura del subestrato i o dos veces el ancho de la cimentación.

e_o = Relación de vacíos natural.

σ' = Esfuerzo vertical efectivo de sobrecarga actual en el centro del estrato compresible.

$\Delta\sigma'$ = Presión inducida promedio en el centro del estrato (Calculada por el sistema trapezoidal, Método 2:1).

Tabla 13. Cálculo de asentamientos por consolidación.

DIMENSIONES ZAPATA			H	Cc	e _o	σ'	Metodo 2:1 $\Delta\sigma_z = \frac{qBL}{(B+z)(L+z)}$						Asentamiento Sc (cm)
Zapata Tipo	Base B (m)	Largo L (m)					Q	q(t/m2)	B	L	Z	$\Delta\sigma'$	
Zapatas (<=20 Ton)	1,00	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	20,00	20,00	1,00	1,00	8,5	0,2	0,795
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1,30	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	30,00	23,08	1,30	1,00	8,5	0,3	1,151
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,50	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	40,00	26,67	1,50	1,00	8,5	0,4	1,498
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,70	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	50,00	29,41	1,70	1,00	8,5	0,5	1,828
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,80	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	60,00	33,33	1,80	1,00	8,5	0,6	2,164
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,20	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	80,00	36,36	2,20	1,00	8,5	0,8	2,759



Asentamiento Totales:

$$S_T = S_e + S_C$$

Tabla 14. Cálculo de asentamientos totales.

Zapata Tipo	DIMENSIONES		Asentamiento Inmediato S_e (cm)	Asentamiento por consolidación S_c (cm)	Asentamientos Totales (cm)	Criterio NSR-10 Asentamientos totales $S_T < 30\text{cm}$
	Base B (m)	Largo L (m)				
Zapatas (≤ 20 Ton)	1,00	1,00	0,54	0,79	1,33	Cumple
Zapatas (> 20 Ton y < 30 Ton)	1,30	1,30	0,62	1,15	1,77	Cumple
Zapatas (> 30 Ton y < 40 Ton)	1,50	1,50	0,72	1,50	2,22	Cumple
Zapatas (> 40 Ton y < 50 Ton)	1,70	1,70	0,79	1,83	2,62	Cumple
Zapatas (> 50 Ton y < 60 Ton)	1,80	1,80	0,90	2,16	3,06	Cumple
Zapatas (> 60 Ton y < 80 Ton)	2,20	2,20	0,98	2,76	3,74	Cumple

7.4.1 Evaluación de resultados:

De acuerdo a los cálculos realizados se obtiene que los asentamientos elásticos no superarán los 0.98 cm. Se espera que los asentamientos por consolidación se produzcan en magnitudes bajas de hasta 2.76 cm, la magnitud de los asentamientos totales en los apoyos es de 3.74 cm por lo cual el diseño cumple con el literal H.4.9.2 de la NSR – 10 el cual se relaciona a continuación.

Esquema 12. Límite de asentamientos totales.

H.4.9.2 — LÍMITES DE ASENTAMIENTOS TOTALES — Los asentamientos totales calculados a 20 años se deben limitar a los siguientes valores:

- (a) Para construcciones aisladas 30 cm, siempre y cuando no se afecten la funcionalidad de conducciones de servicios y accesos a la construcción.
- (b) Para construcciones entre medianeros 15 cm, siempre y cuando no se afecten las construcciones e instalaciones vecinas.



7.5 Módulo De Balasto (Modulo De Reacción De La Subrasante)

A partir de la determinación de parámetros característicos del suelo (módulo de deformación, tensión admisible, etc.) que se relacionan con el módulo de balasto, es conocida, la fórmula de Vesic en función del módulo de deformación o elasticidad (E_s) y coeficiente de Poisson (μ_s) el terreno, que en su forma reducida tiene la siguiente expresión:

A continuación, se dan a conocer los valores del módulo de balasto del suelo:

$$K_s = \frac{E_s}{B * (1 - \mu_s^2)}$$

E_s = Módulo de elasticidad del suelo (Ton/m²).

B = Ancho de la cimentación (m).

μ_s = Relación de Poisson del suelo.

Tabla 15. Cálculo del módulo de balasto.

DIMENSIONES ZAPATA				E_s	μ_s	Modulo de Balasto
Zapata Tipo	Base B (m)	Largo L (m)	Area			Ks (Kg/cm ²)
Zapatas (<=20 Ton)	1,00	1,00	1,00	3500	0,40	4,17
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1,30	1,00	1,30	3500	0,40	3,21
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,50	1,00	1,50	3500	0,40	2,78
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,70	1,00	1,70	3500	0,40	2,45
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,80	1,00	1,80	3500	0,40	2,31
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,20	1,00	2,20	3500	0,40	1,89

Los valores del módulo de balasto varían entre 1.89 Kg/cm² y 4.17 Kg/cm².



8. PROCESO CONSTRUCTIVO Y RECOMENDACIONES PARA LA PROTECCION DE EDIFICACIONES COLINDANTES.

Para la construcción de cimientos y/o la ampliación de los existentes, la incorporación de vigas de amarre a nivel de cimentación si estas no existieren. Para evitar inestabilidad durante la intervención, se sugiere realizar las siguientes recomendaciones:

- Toda la construcción deberá apuntalarse.
- Las zapatas se intervendrán de forma intercalada.
- Se realizará un cruce de vigas a la vez.

Para las excavaciones de las zapatas se recomienda:

1. Realizar la excavación manual, hasta la profundidad preestablecida.
2. En caso de que la excavación se vaya a dejar abierta por un periodo considerable, será necesario proteger las caras de los taludes mediante la colocación de un entibado de madera o metálico.
3. Si se llega a observar algún síntoma de inestabilidad, la zona deberá apuntalarse logrando la reacción necesaria contra las obras de cimentación ya construidas.
4. Disponer en obra de varas y limatones con los que se pueda entibar y apuntalar las paredes de la excavación en caso necesario.

El constructor responsable de la obra tomará en cuenta estas recomendaciones y adicionará las que crea conveniente, para lograr una obra segura enmarcada dentro de los postulados de las normas vigentes



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

TIPO DE CIMENTACION SELECCIONADA

- La cimentación consistirá en cimientos superficiales mediante zapatas conectadas: Zapatas unidas por una viga de conexión rígida.

Zapata Tipo	DIMENSIONES		
	Base B (m)	Largo L (m)	Profundidad (m)
Zapatas (≤ 20 Ton)	1,00	1,00	1,00
Zapatas (>20 Ton y <30 Ton)	1,30	1,30	1,00
Zapatas (>30 Ton y <40 Ton)	1,50	1,50	1,00
Zapatas (>40 Ton y <50 Ton)	1,70	1,70	1,00
Zapatas (>50 Ton y <60 Ton)	1,80	1,80	1,00
Zapatas (>60 Ton y <80 Ton)	2,20	2,20	1,00

De acuerdo al estudio geotécnico se ha propuesto una cimentación a un nivel de N -1.00m para un perfil de suelo D. La capacidad portante admisible calculada para el suelo encontrado se encuentra desde 17.95 Ton/m² a 21.16 Ton/m².

MEJORAMIENTO DEL TERRENO

- Se recomienda realizar un mejoramiento del terreno bajo la cimentación de espesor mínimo 0.30m con material de afirmado. El material recomendado para estos rellenos, es un afirmado tipo INVIAS, el cual debe cumplir técnicamente con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) 2013.



DESCAPOTES, EXCAVACIONES Y RELLENOS

- Aunque no se requieren efectuar excavaciones importantes para la fundación de la cimentación y de la estructura en general, estas se deben realizar únicamente manual o mecánicamente, en período seco y con taludes verticales, debido a la resistencia al corte media que tiene el perfil de suelo explorado.
- Los posibles rellenos a construir por encima de la cimentación o todo aquel que se requiera construir, se debe efectuar con materiales adecuados, en capas de espesor máximo de 0,15 m, totalmente niveladas, construidas técnicamente y compactadas mínimo al 95% del proctor modificado. El material recomendado para estos rellenos, es un afirmado tipo INVIAS, el cual debe cumplir técnicamente con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) 2013.

CAMBIO EN LAS CARGAS DE SERVICIO

- Si se realizan ajustes a las cargas de la estructura, se debe hacer un chequeo detallado de esfuerzos y asentamientos para tomar la decisión final sobre la alternativa de fundación y/o realizar los cambios pertinentes.

RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION

- El concreto que se encuentre en contacto con el suelo natural tendrá un espesor de recubrimiento mínimo de 7 cm.
- La construcción de la cimentación se debe hacer preferiblemente en época de verano para evitar alteraciones y remoldeos en la base de la cimentación, problemas de inestabilidad en las excavaciones e incrementos de caudales de evacuación.
- En el proceso de excavación no se debe utilizar explosivos detonantes para volar bloques compactos de cualquier tipo de material, debido a que la utilización de explosivos causa inestabilidad en los taludes del



terreno y perfil del subsuelo, se debe recurrir a métodos manuales o mecánicos.

- Las excavaciones para la cimentación se pueden efectuar con taludes verticales. El procedimiento de excavación y construcción de la cimentación debe ser lo más rápido posible con el fin de controlar el rebote de estratos en el fondo y paredes de la excavación.
- Bajo ninguna circunstancia se debe permitir la descarga de aguas superficiales en las excavaciones una vez realizadas las mismas.
- Se recomienda programar una visita del Ingeniero Geotecnista o de Suelos durante la construcción de la cimentación, con el fin de inspeccionar el proceso de excavación y aprobación del suelo de fundación.



10. LIMITACIONES

1. Los resultados obtenidos en este estudio, las conclusiones y recomendaciones dadas, están basados en las propiedades geomecánicas del subsuelo explorado mediante pruebas de campo y laboratorio, lo mismo que en las características geométricas, estructurales, geológicas, topográficas e hidrológicas, cualquier modificación posterior por: el diseñador, estructuralista, propietario o constructor, condiciones climáticas extremas como altas precipitaciones y altas temperaturas, cambios del uso del suelo y sismos, implicará nuevas condiciones de estabilidad y deformación que deben ser evaluadas.
2. Si durante el diseño, cálculo y construcción de la cimentación, aparecen circunstancias no previstas en este informe, se debe avisar inmediatamente al Ingeniero Geotecnista o de Suelos para buscar las soluciones y recomendaciones más convenientes.
3. El piso de cimentación debe ser aprobado por el Ingeniero Geotecnista o de Suelos.

Cordialmente,

Ing. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA

Ingeniero Civil – Especialista en Geotecnia Vial

M.P 15202 – 251244 BYC

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería - COPNIA



Sogamoso, 8 de julio de 2026

Señores

CURADURIA URBANA DE SOGAMOSO

DEPARTAMENTO DE BOYACA

Ciudad

Referencia: ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

Respetado Arquitecto:

Yo JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA, Ingeniero Civil con matrícula profesional No 15202 – 251244 BYC, declaro que el estudio de suelos para el **ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA"**. Se ha realizado de acuerdo a las normas del Código Colombiano de construcciones Sismorresistentes (NSR-10).

Cordialmente,

Ing. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA

Ingeniero Civil - Especialista en Geotecnia Vial

M.P 15202 – 251244 BYC

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería - COPNIA



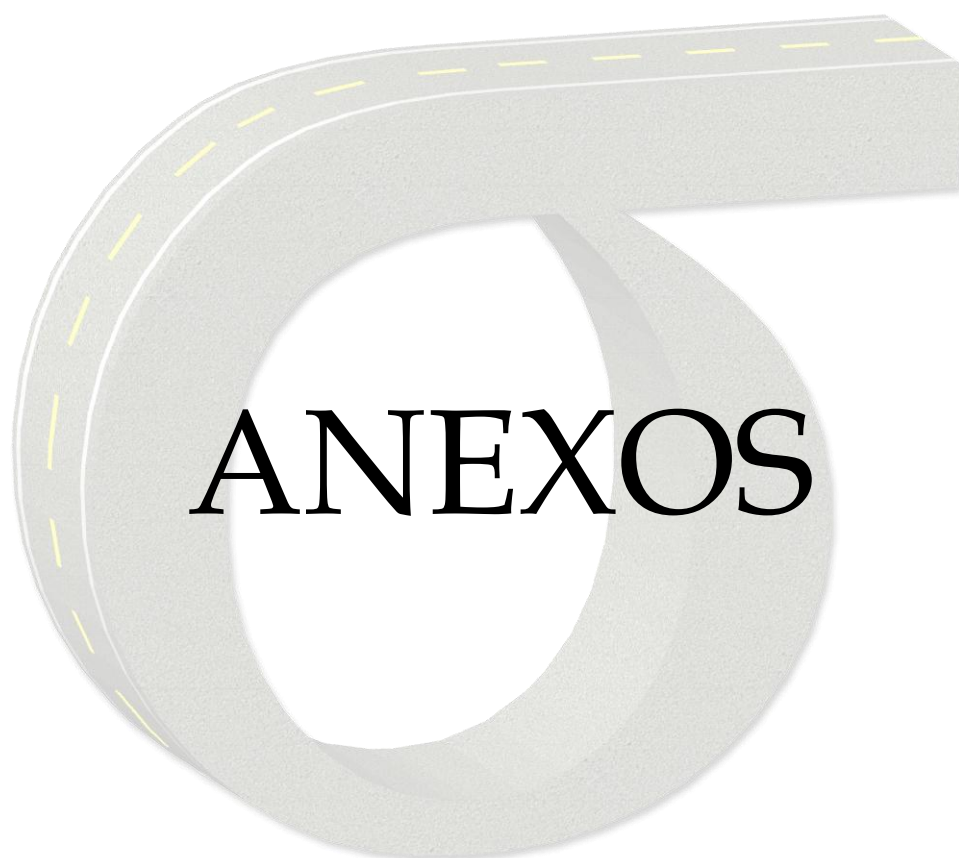
**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 43

Fecha: JULIO DE 2026



ANEXOS



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 44

Fecha: JULIO DE 2026



ANEXO 1.

Ensayos de Laboratorio.



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 45

Fecha: JULIO DE 2026



SONDEO 1.

 ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL	ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".	Anexo: Ensayos de Laboratorio.
		Fecha: Julio de 2026

ESTUDIO GEOTECNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

Proyecto: Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31
 Muestra: SPT01 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m
 Ubicación: Sogamoso, Boyacá.
 Fecha: Julio de 2026

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 01)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	186,3
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	10,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,282
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,92
Peso Suelo Húmedo(gr):	207,0	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,73

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	207,0	
Wrms+r, (gr)	186,3	
ω (%)	11,11%	
		2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformimetro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,282	0,0602	0,2134	-
16	20	0	3,446	0,282	0,0957	0,3395	-
32	80	1	4,726	0,282	0,1313	0,4656	-
48	160	2	6,006	0,282	0,1668	0,5917	-
64	200	3	7,286	0,282	0,2024	0,7178	-
80	320	4	8,566	0,282	0,2379	0,8439	-
96	370	4	9,846	0,282	0,2735	0,9700	-
112	430	5	11,126	0,282	0,3091	1,0962	-
128	550	6	12,406	0,282	0,3446	1,2223	-
144	590	7	13,686	0,282	0,3802	1,3484	-
160	650	8	14,966	0,282	0,4157	1,4745	-
176	710	8	16,246	0,282	0,4513	1,6006	-
192	810	9	17,526	0,282	0,4868	1,7267	-
208	840	10	18,806	0,282	0,5224	1,8528	-
224	870	11	20,086	0,282	0,5579	1,9789	-
249	850	11	22,086	0,282	0,6135	2,1760	-
241	1050	12	21,446	0,282	0,5957	2,1129	-

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 02)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	195,615
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	20,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,560
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,974
Peso Suelo Húmedo(gr):	213,21	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,811

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	213,2	
Wrms+r, (gr)	195,6	
ω (%)	8,99%	
		2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformimetro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,560	0,0602	0,1075	-
18	20	0	3,606	0,560	0,1002	0,1790	-
36	60	1	5,046	0,560	0,1402	0,2504	-
54	90	2	6,486	0,560	0,1802	0,3219	-
72	100	3	7,926	0,560	0,2202	0,3933	-
90	150	3	9,366	0,560	0,2602	0,4648	-
108	190	4	10,806	0,560	0,3002	0,5363	-
126	220	5	12,246	0,560	0,3402	0,6077	-
144	240	5	13,686	0,560	0,3802	0,6792	-
162	290	6	15,126	0,560	0,4202	0,7507	-
180	320	6	16,566	0,560	0,4602	0,8221	-
198	350	8	18,006	0,560	0,5002	0,8936	-
216	380	8	19,446	0,560	0,5402	0,9651	-
234	400	9	20,886	0,560	0,5802	1,0365	-
252	400	9	22,326	0,560	0,6202	1,1080	-
273	450	11	24,006	0,560	0,6668	1,1914	-
264	500	11	23,286	0,560	0,6468	1,1556	-

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

Proyecto: Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31
 Muestra: SPT01 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m
 Ubicación: Sogamoso, Boyacá.
 Fecha: Julio de 2026

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 03)

Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	180,711
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	30,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,838
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,88
Peso Suelo Húmedo(gr):	202,86	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,67

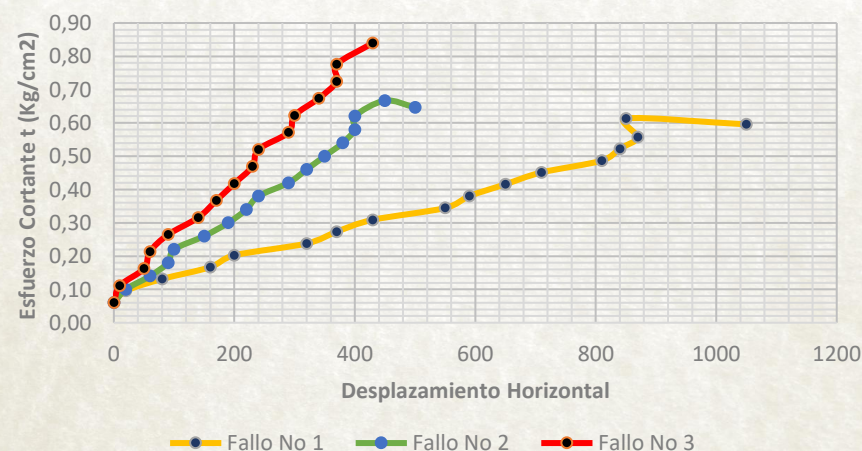
CONTENIDO DE HUMEDAD

Wrmh+r, (gr)	202,9	Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrms+r, (gr)	180,7	
ω (%)	12,26%	

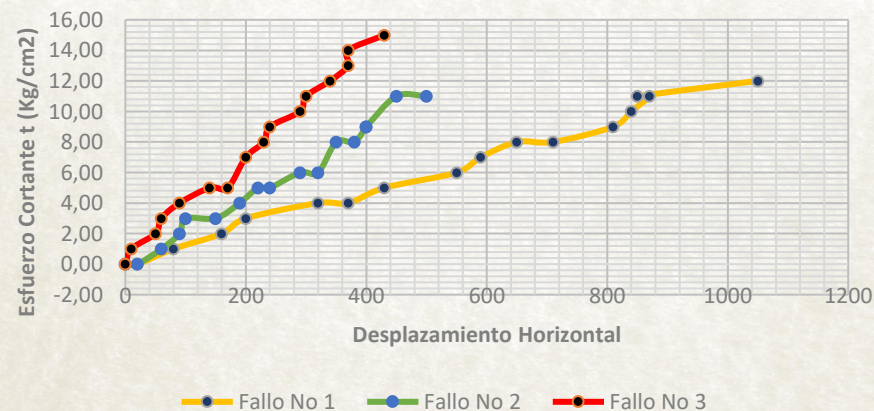
2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformimetro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,838	0,0602	0,0718	-
23	10	1	4,006	0,838	0,1113	0,1329	-
46	50	2	5,846	0,838	0,1624	0,1939	-
69	60	3	7,686	0,838	0,2135	0,2549	-
92	90	4	9,526	0,838	0,2646	0,3160	-
115	140	5	11,366	0,838	0,3157	0,3770	-
138	170	5	13,206	0,838	0,3668	0,4380	-
161	200	7	15,046	0,838	0,4179	0,4990	-
184	230	8	16,886	0,838	0,4691	0,5601	-
207	240	9	18,726	0,838	0,5202	0,6211	-
230	290	10	20,566	0,838	0,5713	0,6821	-
253	300	11	22,406	0,838	0,6224	0,7432	-
276	340	12	24,246	0,838	0,6735	0,8042	-
299	370	13	26,086	0,838	0,7246	0,8652	-
322	370	14	27,926	0,838	0,7757	0,9262	-
351	430	15	30,246	0,838	0,8402	1,0032	-
339	450	16	29,286	0,838	0,8135	0,9713	-

Esfuerzo Cortante t vs Desplazamiento Horizontal



Desplazamiento Vertica vs Desplazamiento Horizontal



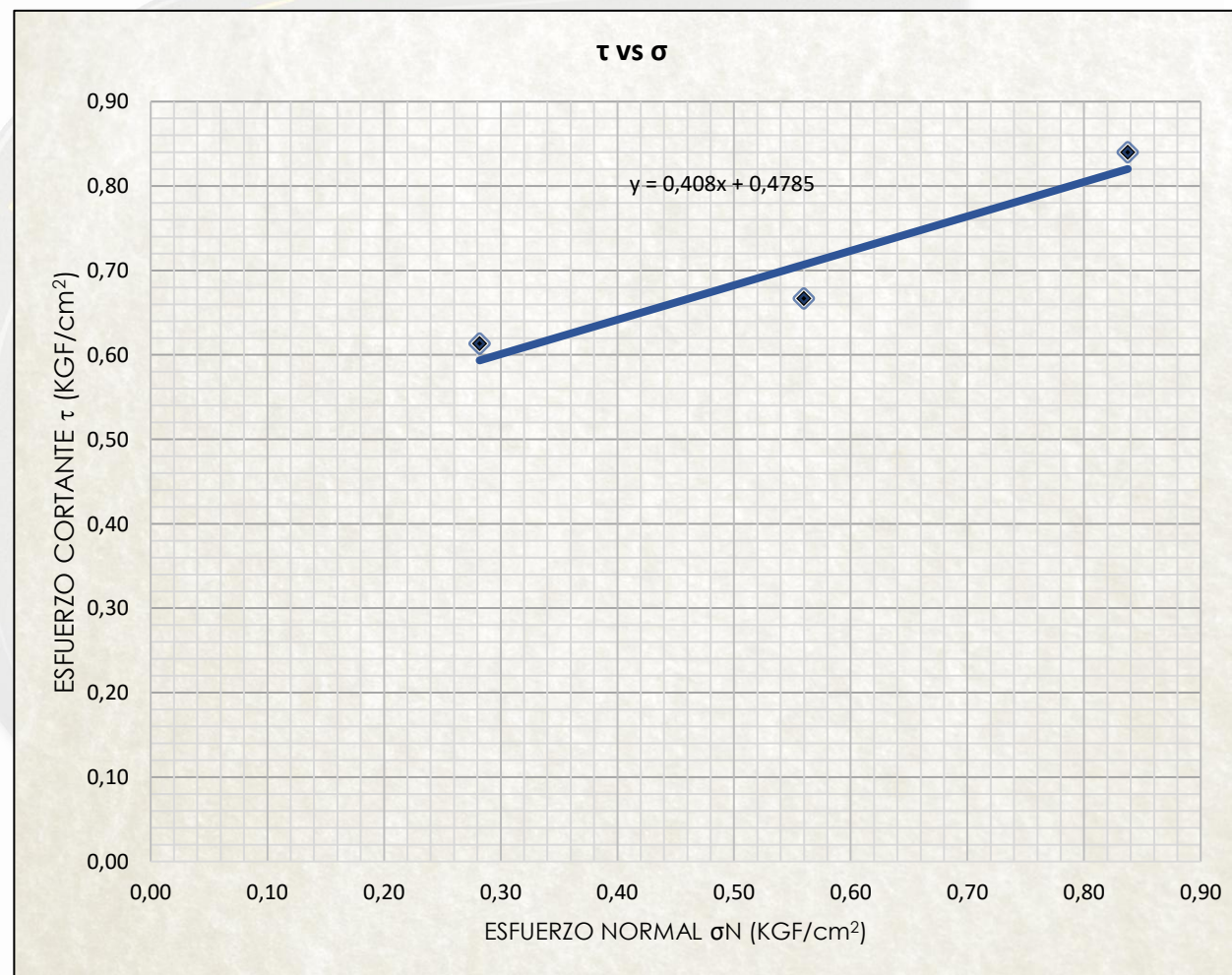
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31	Ubicación:	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT01 - M02	Fecha:	Julio de 2026

GRAFICA ESFUERZO NORMAL Vs ESFUERZO CORTANTE		
Muestra	Esfuerzo Normal (σ_n)	Esfuerzo Cortante (τ)
1	0,282	0,614
2	0,560	0,667
3	0,838	0,840

Parametros geomecanicos del suelo analizado		
Pendiente (m)	0,41	
Intersección con eje Y (b)	0,48	
Cohesión (m)	0,48	Kgf/cm ²
Ángulo de fricción interno (ϕ)	22,20	°



ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

0.00m - 1.00m

Muestra:

SPT01 - M01

Ubicación

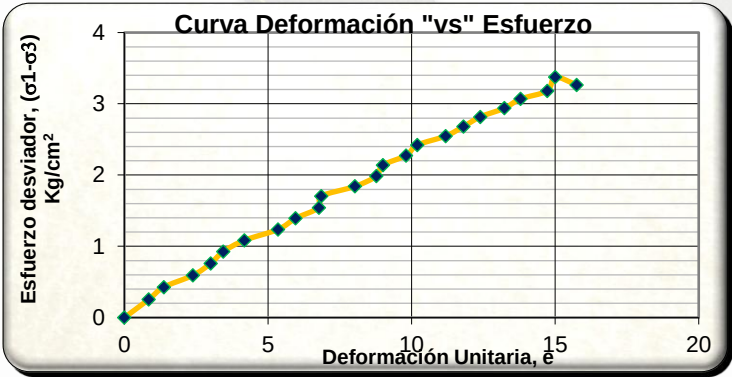
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,700	W _{rmh+r} , (g)	369,00	Total(g/cm3):	2,24
Altura, H (cm)	9,494	W _{rms+r} , (g)	365,31	Seco(g/cm3):	2,22
Área, A ₀ (cm ²)	17,349	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	369,00	w (%)	1,01%		
Volumen total, V _T (cm ³)	164,716				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
37	0,9398	4,4826	85	0,85	0,895	0,991	17,51	0,256	25,10
74	1,8796	7,524	137	1,37	1,443	0,986	17,60	0,427	41,89
111	2,8194	10,5654	239	2,39	2,517	0,975	17,80	0,594	58,18
148	3,7592	13,6068	300	3,00	3,160	0,968	17,92	0,759	74,44
185	4,699	16,6482	344	3,44	3,623	0,964	18,00	0,925	90,64
222	5,6388	19,6896	418	4,18	4,403	0,956	18,15	1,085	106,33
259	6,5786	22,731	535	5,35	5,635	0,944	18,39	1,236	121,18
296	7,5184	25,7724	596	5,96	6,278	0,937	18,51	1,392	136,45
333	8,4582	28,8138	677	6,77	7,131	0,929	18,68	1,542	151,17
370	9,398	31,8552	685	6,85	7,215	0,928	18,70	1,704	166,97
407	10,3378	34,8966	803	8,03	8,458	0,915	18,95	1,841	180,46
444	11,2776	37,938	877	8,77	9,237	0,908	19,12	1,985	194,52
481	12,2174	40,9794	900	9,00	9,480	0,905	19,17	2,138	209,55
518	13,1572	44,0208	981	9,81	10,333	0,897	19,35	2,275	222,99
555	14,097	47,0622	1020	10,20	10,744	0,893	19,44	2,421	237,30
592	15,0368	50,1036	1119	11,19	11,786	0,882	19,67	2,548	249,68
629	15,9766	53,145	1181	11,81	12,439	0,876	19,81	2,682	262,88
666	16,9164	56,1864	1239	12,39	13,050	0,869	19,95	2,816	275,98
703	17,8562	59,2278	1323	13,23	13,935	0,861	20,16	2,938	287,96
740	18,796	62,2692	1379	13,79	14,525	0,855	20,30	3,068	300,68
777	19,7358	65,3106	1472	14,72	15,505	0,845	20,53	3,181	311,75
828	21,0312	69,5028	1500	15,00	15,799	0,842	20,60	3,373	330,60
809	20,5486	67,941	1575	15,75	16,589	0,834	20,80	3,266	320,14



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	3,37	Kg/cm ²
Cohesion C	1,69	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

0.00m - 1.00m

Muestra:

SPT01 - M01

Ubicación:

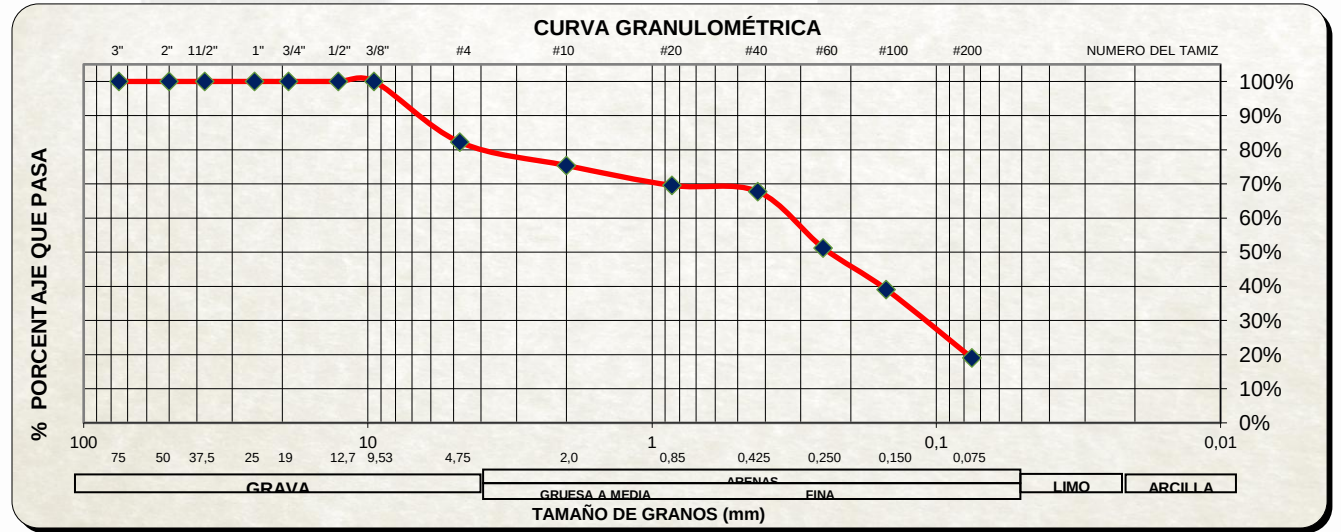
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1505,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1389,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	247,00	17,78%	17,78%	82,22%
No 10	2	95,00	6,84%	24,62%	75,38%
No 20	0,85	81,00	5,83%	30,45%	69,55%
No 40	0,425	25,00	1,80%	32,25%	67,75%
No 60	0,25	229,00	16,49%	48,74%	51,26%
No 100	0,15	169,00	12,17%	60,91%	39,09%
No 200	0,075	279,00	20,09%	80,99%	19,01%
Fondo		264,00	19,01%	100,00%	0,00%
Total		1389,00	100%		



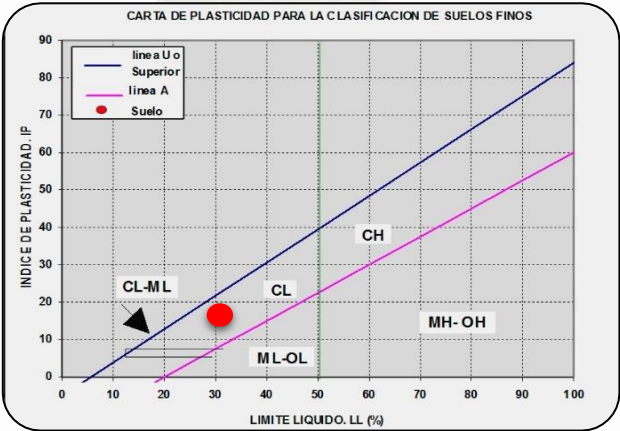
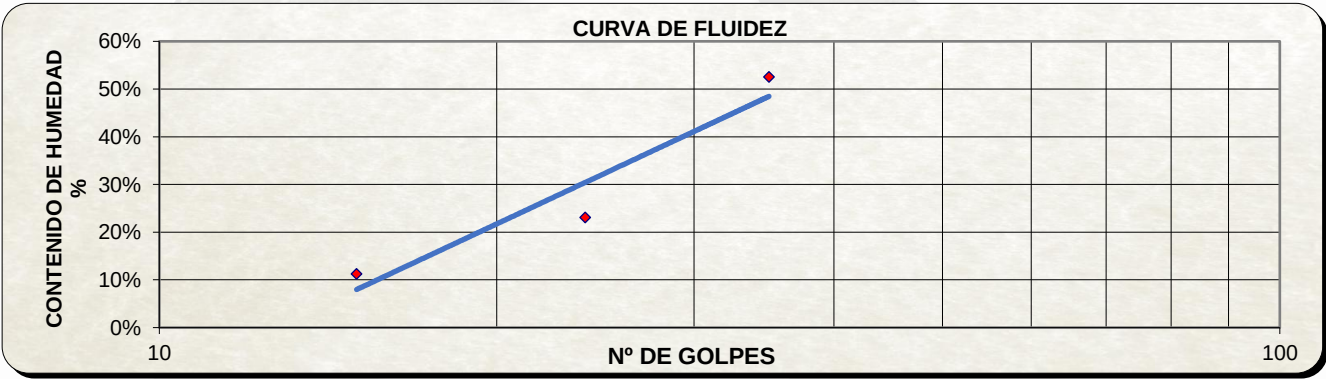
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT01 - M01	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	15	24	35
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	38,30	56,50	50,60
Peso suelo seco + recipiente (gr)	35,24	47,46	35,93
Peso Recipiente (gr)	8,00	8,30	8,00
Peso de Agua (gr)	3,06	9,04	14,67
Peso suelo seco (gr)	27,24	39,16	27,93
Contenido de Humedad %	11,25%	23,08%	52,55%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	25,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	23,25		
Peso Recipiente (gr)	6,00		
Peso de Agua (gr)	1,75		
Peso suelo seco (gr)	17,25		
Contenido de Humedad %	10,14%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	28,96%
LIMITE PLÁSTICO	10,14%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18,82%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	0.00m - 1.00m
Muestra:	SPT01 - M01	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	92	71
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,7	8,4
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	78,4	82,1
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	72,13	80,46

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	6,27	1,64
Masa seca (gr) :	63,428	72,058
Humedad W %	9,89%	2,28%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	9,89%	2,28%	6,08%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

1.00m - 2.00m

Muestra:

SPT01 - M02

Ubicación:

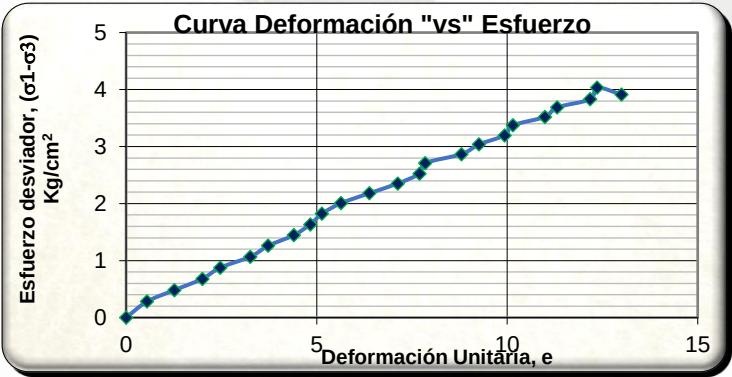
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,841	W _{rmh+r} , (g)	373,00	Total(g/cm3):	2,07
Altura, H (cm)	9,779	W _{rms+r} , (g)	302,13	Seco(g/cm3):	1,68
Área, A ₀ (cm²)	18,406	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	373,00	w (%)	23,46%		
Volumen total, V _T (cm³)	179,989				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
46	1,1684	5,2224	55	0,55	0,579	0,994	18,51	0,282	27,65
92	2,3368	9,0036	127	1,27	1,338	0,987	18,66	0,483	47,30
138	3,5052	12,7848	200	2,00	2,107	0,979	18,80	0,680	66,64
184	4,6736	16,566	247	2,47	2,602	0,974	18,90	0,877	85,92
230	5,842	20,3472	326	3,26	3,434	0,966	19,06	1,068	104,63
276	7,0104	24,1284	373	3,73	3,929	0,961	19,16	1,259	123,43
322	8,1788	27,9096	440	4,40	4,635	0,954	19,30	1,446	141,73
368	9,3472	31,6908	483	4,83	5,087	0,949	19,39	1,634	160,16
414	10,5156	35,472	514	5,14	5,414	0,946	19,46	1,823	178,66
460	11,684	39,2532	564	5,64	5,941	0,941	19,57	2,006	196,60
506	12,8524	43,0344	638	6,38	6,720	0,933	19,73	2,181	213,75
552	14,0208	46,8156	713	7,13	7,510	0,925	19,90	2,352	230,57
598	15,1892	50,5968	770	7,70	8,110	0,919	20,03	2,526	247,57
644	16,3576	54,378	785	7,85	8,268	0,917	20,07	2,710	265,62
690	17,526	58,1592	880	8,80	9,269	0,907	20,29	2,867	280,99
736	18,6944	61,9404	926	9,26	9,754	0,902	20,40	3,037	297,66
782	19,8628	65,7216	993	9,93	10,459	0,895	20,56	3,197	313,36
828	21,0312	69,5028	1015	10,15	10,691	0,893	20,61	3,372	330,53
874	22,1996	73,284	1099	10,99	11,576	0,884	20,82	3,521	345,06
920	23,368	77,0652	1131	11,31	11,913	0,881	20,90	3,688	361,48
966	24,5364	80,8464	1218	12,18	12,829	0,872	21,11	3,829	375,27
1021	25,9334	85,3674	1236	12,36	13,019	0,870	21,16	4,034	395,39
998	25,3492	83,4768	1300	13,00	13,693	0,863	21,33	3,914	383,64



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	4,03	Kg/cm²
Cohesion C	2,02	Kg/cm²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

1.00m - 2.00m

Muestra:

SPT01 - M02

Ubicación:

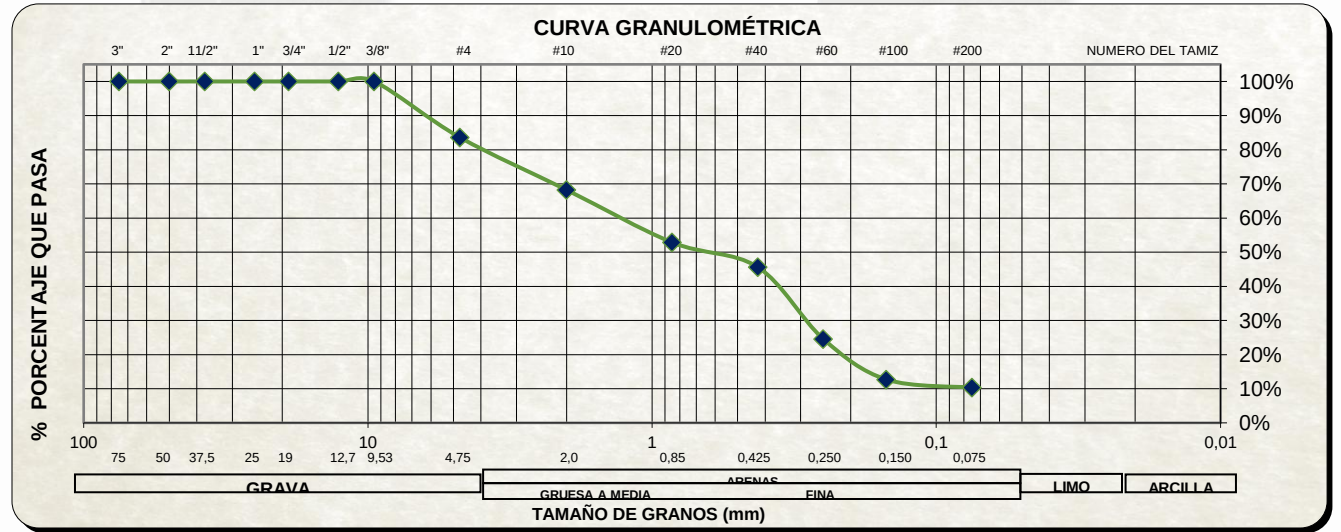
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1942,00	SP-SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1826,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	299,00	16,37%	16,37%	83,63%
No 10	2	281,00	15,39%	31,76%	68,24%
No 20	0,85	281,00	15,39%	47,15%	52,85%
No 40	0,425	132,00	7,23%	54,38%	45,62%
No 60	0,25	384,00	21,03%	75,41%	24,59%
No 100	0,15	217,00	11,88%	87,29%	12,71%
No 200	0,075	43,00	2,35%	89,65%	10,35%
Fondo		189,00	10,35%	100,00%	0,00%
Total		1826,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 1,4$ $D_{30} = 0,30$ $D_{10} = 0,0725$ $C_u = 19,107$ $C_c = 0,8676$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SP-SC

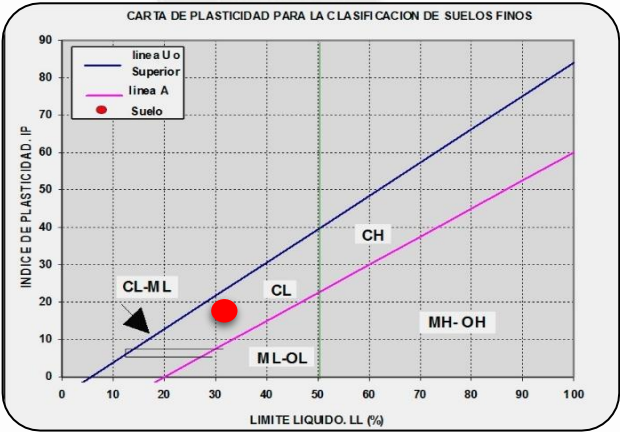
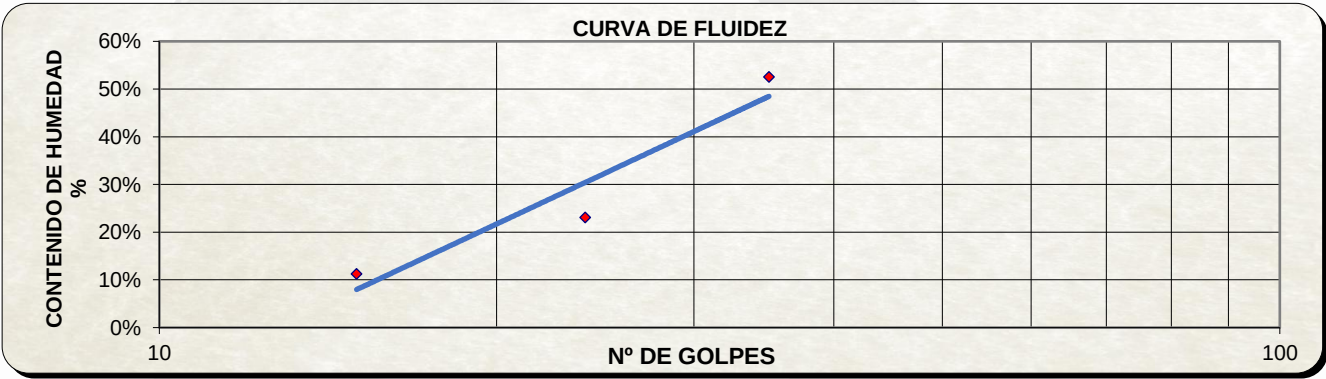
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	1.00m - 2.00m
Muestra:	SPT01 - M02	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	16	22	33
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	44,60	39,80	38,40
Peso suelo seco + recipiente (gr)	39,69	34,23	28,03
Peso Recipiente (gr)	7,90	7,70	7,60
Peso de Agua (gr)	4,91	5,572	10,368
Peso suelo seco (gr)	31,79	26,528	20,432
Contenido de Humedad %	15,43%	21,00%	50,74%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	15,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	13,95		
Peso Recipiente (gr)	6,70		
Peso de Agua (gr)	1,05		
Peso suelo seco (gr)	7,25		
Contenido de Humedad %	14,48%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	29,06%
LIMITE PLÁSTICO	14,48%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14,58%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	1.00m - 2.00m
Muestra:	SPT01 - M02	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	21	5
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,6	9
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	71,4	58,7
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	66,402	56,35

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	5,00	2,35
Masa seca (gr) :	57,802	47,352
Humedad W %	8,65%	4,96%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	8,65%	4,96%	6,80%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Muestra:

SPT01 - M03

Profundidad:

2.00m - 3.00m

Ubicación

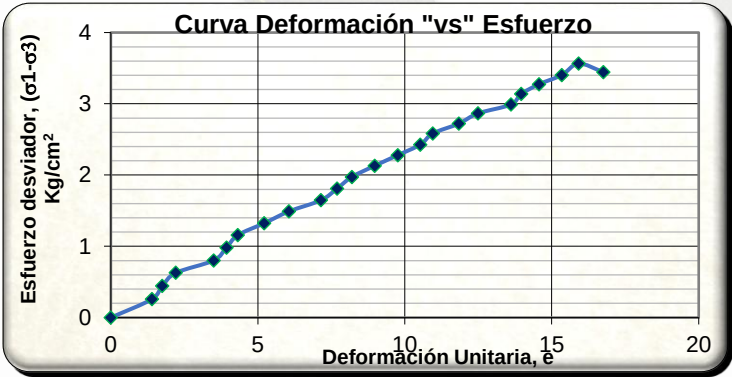
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,982	W _{rmh+r} , (g)	390,00	Total(g/cm3):	1,99
Altura, H (cm)	10,064	W _{rms+r} , (g)	300,30	Seco(g/cm3):	1,53
Área, A ₀ (cm ²)	19,494	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	390,00	w (%)	29,87%		
Volumen total, V _T (cm ³)	196,179				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
45	1,143	5,1402	140	1,40	1,475	0,985	19,79	0,260	25,46
90	2,286	8,8392	175	1,75	1,843	0,982	19,86	0,445	43,62
135	3,429	12,5382	221	2,21	2,328	0,977	19,96	0,628	61,57
180	4,572	16,2372	350	3,50	3,687	0,963	20,24	0,802	78,63
225	5,715	19,9362	393	3,93	4,139	0,959	20,34	0,980	96,08
270	6,858	23,6352	432	4,32	4,550	0,954	20,42	1,157	113,42
315	8,001	27,3342	522	5,22	5,498	0,945	20,63	1,325	129,87
360	9,144	31,0332	606	6,06	6,383	0,936	20,82	1,490	146,07
405	10,287	34,7322	715	7,15	7,531	0,925	21,08	1,648	161,47
450	11,43	38,4312	770	7,70	8,110	0,919	21,21	1,812	177,55
495	12,573	42,1302	820	8,20	8,637	0,914	21,34	1,975	193,52
540	13,716	45,8292	897	8,97	9,448	0,906	21,53	2,129	208,65
585	14,859	49,5282	976	9,76	10,280	0,897	21,73	2,280	223,42
630	16,002	53,2272	1053	10,53	11,091	0,889	21,93	2,428	237,93
675	17,145	56,9262	1095	10,95	11,534	0,885	22,04	2,583	253,20
720	18,288	60,6252	1184	11,84	12,471	0,875	22,27	2,722	266,80
765	19,431	64,3242	1249	12,49	13,156	0,868	22,45	2,866	280,86
810	20,574	68,0232	1361	13,61	14,335	0,857	22,76	2,989	292,98
855	21,717	71,7222	1396	13,96	14,704	0,853	22,85	3,138	307,58
900	22,86	75,4212	1457	14,57	15,347	0,847	23,03	3,275	321,00
945	24,003	79,1202	1534	15,34	16,158	0,838	23,25	3,403	333,52
998	25,3492	83,4768	1591	15,91	16,758	0,832	23,42	3,565	349,37
975	24,765	81,5862	1675	16,75	17,643	0,824	23,67	3,447	337,82



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	3,56	Kg/cm ²
Cohesion C	1,78	Kg/cm ²

Observaciones: _____

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

2.00m - 3.00m

Muestra:

SPT01 - M03

Ubicación:

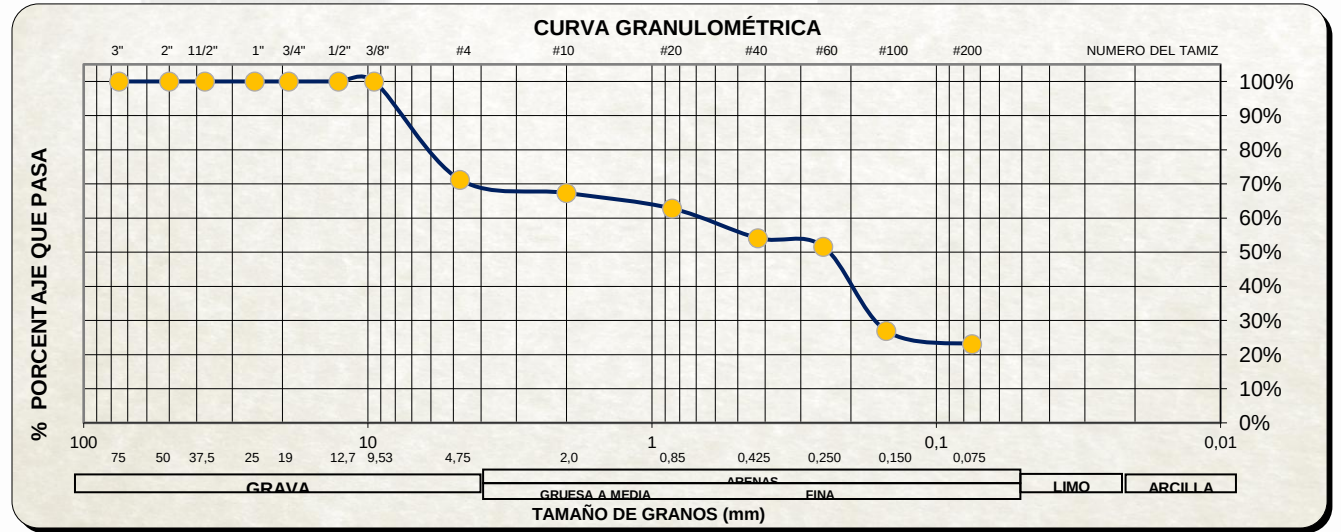
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1411,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1295,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	372,00	28,73%	28,73%	71,27%
No 10	2	51,00	3,94%	32,66%	67,34%
No 20	0,85	59,00	4,56%	37,22%	62,78%
No 40	0,425	112,00	8,65%	45,87%	54,13%
No 60	0,25	32,00	2,47%	48,34%	51,66%
No 100	0,15	320,00	24,71%	73,05%	26,95%
No 200	0,075	50,00	3,86%	76,91%	23,09%
Fondo		299,00	23,09%	100,00%	0,00%
Total		1295,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,7$

$D_{30} = 0,16$

$D_{10} = 0,0325$

$C_u = 21,962$

$C_c = 1,1373$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SC

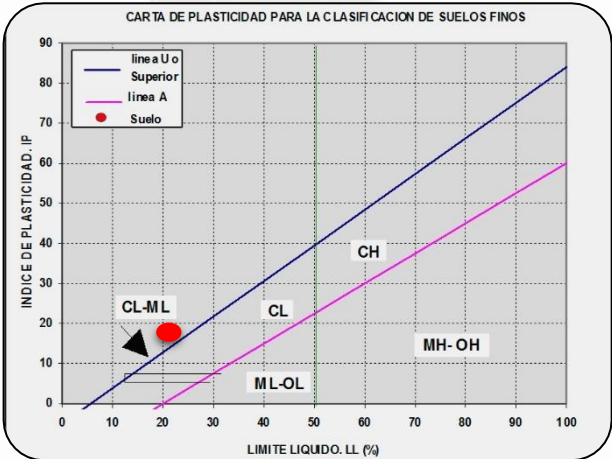
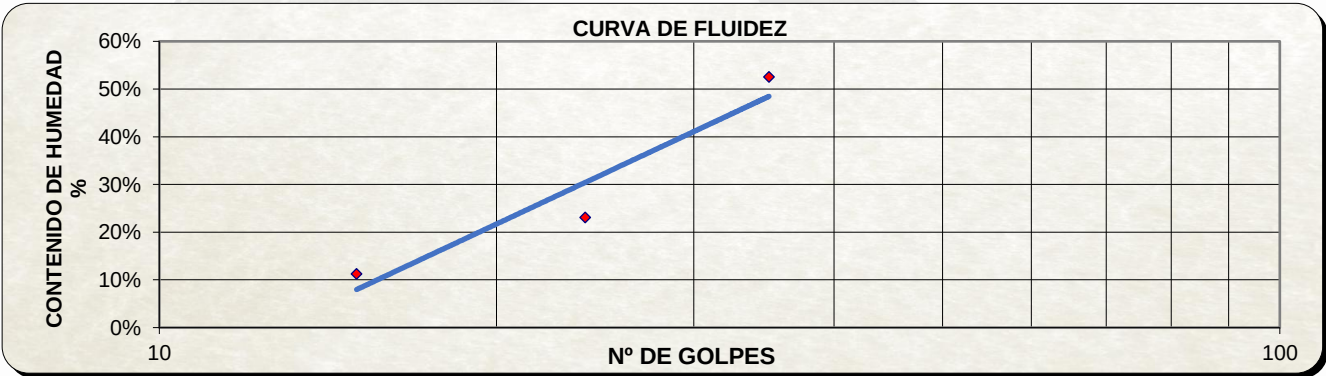
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT01 - M03	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	16	25	33
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	57,40	34,40	50,30
Peso suelo seco + recipiente (gr)	54,53	30,27	40,24
Peso Recipiente (gr)	8,40	8,50	7,70
Peso de Agua (gr)	2,87	4,128	10,06
Peso suelo seco (gr)	46,13	21,772	32,54
Contenido de Humedad %	6,22%	18,96%	30,92%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	25,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	22,50		
Peso Recipiente (gr)	6,20		
Peso de Agua (gr)	2,50		
Peso suelo seco (gr)	16,30		
Contenido de Humedad %	15,34%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	18,70%
LIMITE PLÁSTICO	15,34%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3,36%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	2.00m - 3.00m
Muestra:	SPT01 - M03	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	79	71
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,30	8,80
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	69,6	60
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	68,9	58,2

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	0,70	1,80
Masa seca (gr) :	60,604	49,4
Humedad W %	1,15%	3,64%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	1,15%	3,64%	2,40%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

3.00m - 4.00m

Muestra:

SPT01 - M04

Ubicación:

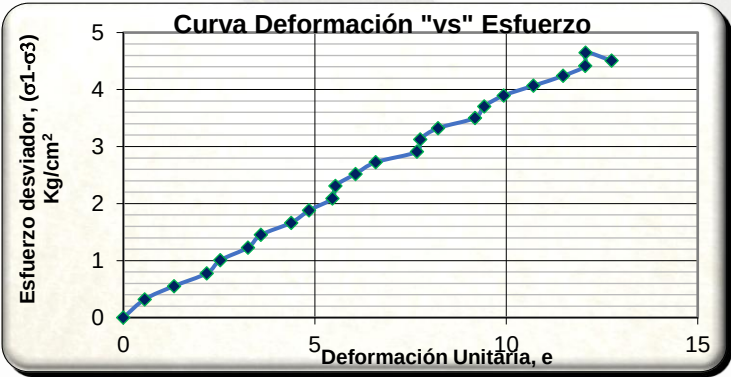
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,606	W _{rmh+r} , (g)	431,00	Total(g/cm3):	2,78
Altura, H (cm)	9,304	W _{rms+r} , (g)	409,45	Seco(g/cm3):	2,64
Área, A ₀ (cm ²)	16,662	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	431,00	w (%)	5,26%		
Volumen total, V _T (cm ³)	155,029				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
48	1,2192	5,3868	56	0,56	0,590	0,994	16,76	0,321	31,50
96	2,4384	9,3324	132	1,32	1,390	0,986	16,90	0,552	54,13
144	3,6576	13,278	218	2,18	2,296	0,977	17,05	0,779	76,31
192	4,8768	17,2236	253	2,53	2,665	0,973	17,12	1,006	98,61
240	6,096	21,1692	325	3,25	3,423	0,966	17,25	1,227	120,26
288	7,3152	25,1148	359	3,59	3,781	0,962	17,32	1,450	142,14
336	8,5344	29,0604	438	4,38	4,613	0,954	17,47	1,664	163,05
384	9,7536	33,006	485	4,85	5,108	0,949	17,56	1,880	184,23
432	10,9728	36,9516	546	5,46	5,751	0,942	17,68	2,090	204,85
480	12,192	40,8972	554	5,54	5,835	0,942	17,69	2,311	226,52
528	13,4112	44,8428	606	6,06	6,383	0,936	17,80	2,519	246,93
576	14,6304	48,7884	659	6,59	6,941	0,931	17,91	2,725	267,06
624	15,8496	52,734	767	7,67	8,079	0,919	18,13	2,909	285,13
672	17,0688	56,6796	775	7,75	8,163	0,918	18,14	3,124	306,18
720	18,288	60,6252	822	8,22	8,658	0,913	18,24	3,323	325,73
768	19,5072	64,5708	918	9,18	9,669	0,903	18,45	3,501	343,09
816	20,7264	68,5164	942	9,42	9,922	0,901	18,50	3,704	363,03
864	21,9456	72,462	993	9,93	10,459	0,895	18,61	3,894	381,65
912	23,1648	76,4076	1071	10,71	11,281	0,887	18,78	4,068	398,74
960	24,384	80,3532	1148	11,48	12,092	0,879	18,95	4,239	415,49
1008	25,6032	84,2988	1206	12,06	12,703	0,873	19,09	4,417	432,87
1062	26,9748	88,7376	1207	12,07	12,713	0,873	19,09	4,649	455,60
1038	26,3652	86,7648	1275	12,75	13,430	0,866	19,25	4,508	441,82



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	4,65	Kg/cm ²
Cohesion C	2,32	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

3.00m - 4.00m

Muestra:

SPT01 - M04

Ubicación:

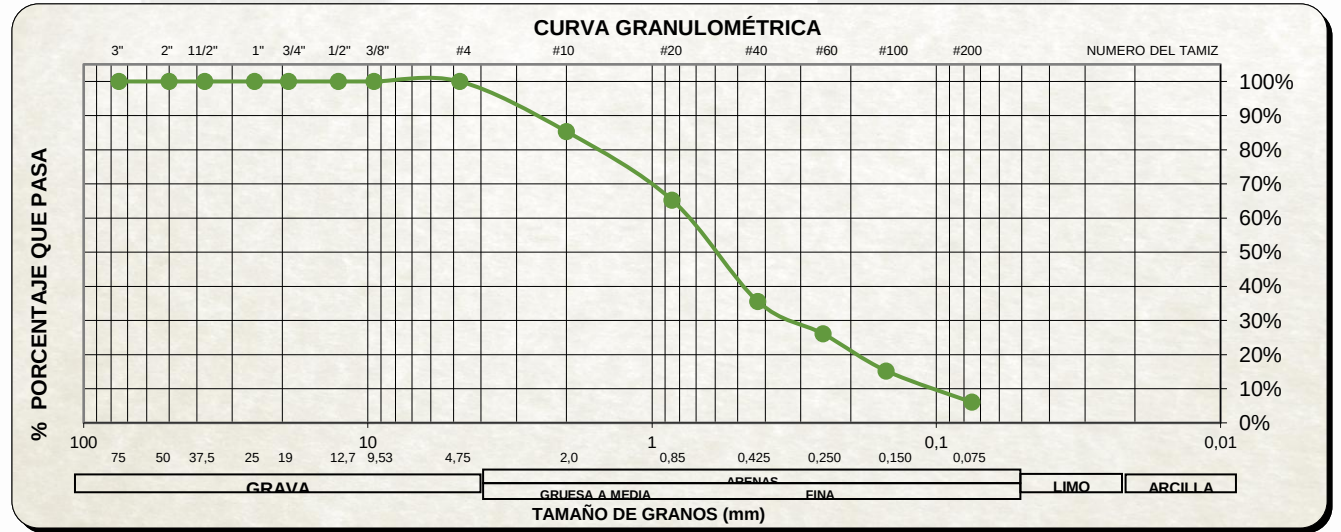
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1807,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1691,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	212,00	12,54%	12,54%	87,46%
No 10	2	27,00	1,60%	14,13%	85,87%
No 20	0,85	268,00	15,85%	29,98%	70,02%
No 40	0,425	74,00	4,38%	34,36%	65,64%
No 60	0,25	395,00	23,36%	57,72%	42,28%
No 100	0,15	23,00	1,36%	59,08%	40,92%
No 200	0,075	356,00	21,05%	80,13%	19,87%
Fondo		336,00	19,87%	100,00%	0,00%
Total		1691,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,4$ $D_{30} = 0,11$ $D_{10} = 0,0377$ $C_u = 10,14$ $C_c = 0,8542$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SC

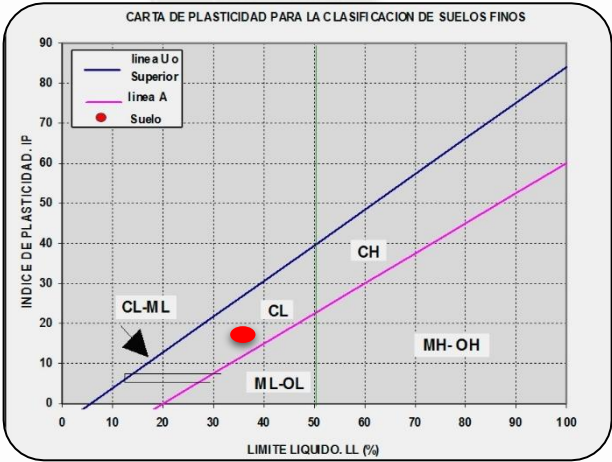
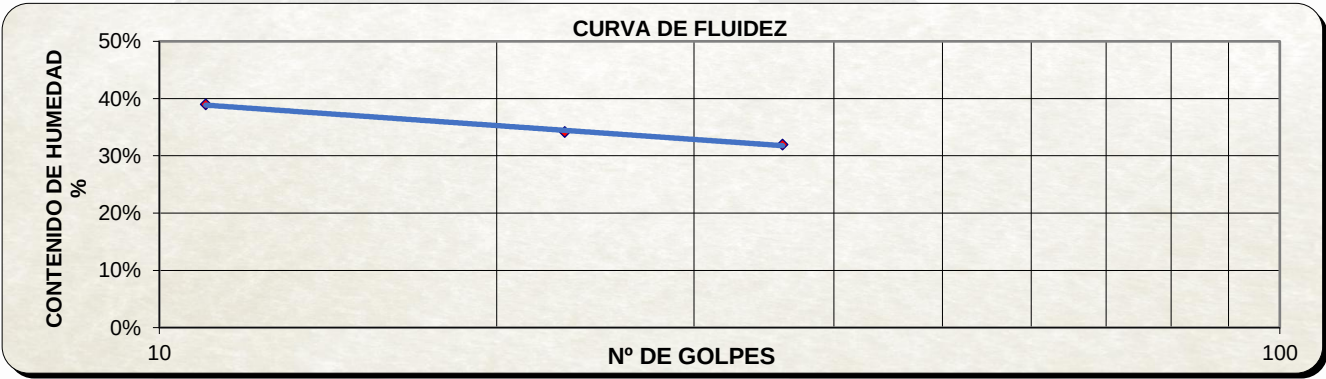
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT01 - M04	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	12	25	33
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	43,70	50,70	40,50
Peso suelo seco + recipiente (gr)	39,77	44,11	26,73
Peso Recipiente (gr)	8,10	8,10	8,00
Peso de Agua (gr)	3,93	6,59	13,77
Peso suelo seco (gr)	31,67	36,01	18,73
Contenido de Humedad %	12,42%	18,30%	73,52%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	35,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	31,50		
Peso Recipiente (gr)	6,80		
Peso de Agua (gr)	3,50		
Peso suelo seco (gr)	24,70		
Contenido de Humedad %	14,17%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	34,75%
LIMITE PLÁSTICO	14,17%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	20,58%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	3.00m - 4.00m
Muestra:	SPT01 - M04	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	29	19
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,10	8,10
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	88,1	78,4
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	82,814	70,56

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	5,29	7,84
Masa seca (gr) :	74,714	62,46
Humedad W %	7,07%	12,55%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	7,07%	12,55%	9,81%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

4.00m - 5.00m

Muestra:

SPT01 - M05

Ubicación:

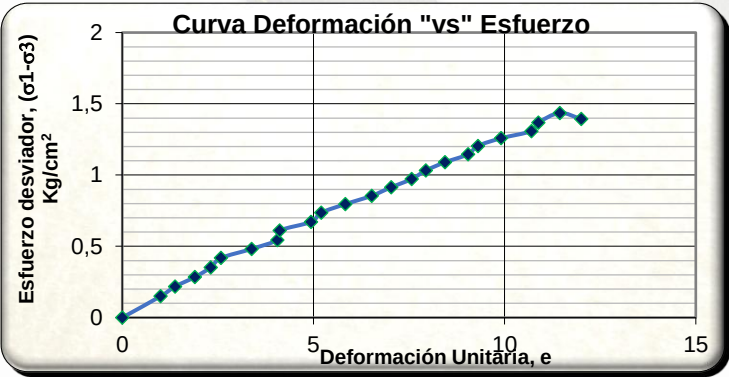
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,747	W _{rmh+r} , (g)	402,00	Total(g/cm3):	2,37
Altura, H (cm)	9,589	W _{rms+r} , (g)	397,98	Seco(g/cm3):	2,35
Área, A ₀ (cm ²)	17,698	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	402,00	w (%)	1,01%		
Volumen total, V _T (cm ³)	169,707				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
15	0,381	2,6742	100	1,00	1,053	0,989	17,89	0,150	14,65
30	0,762	3,9072	138	1,38	1,454	0,985	17,96	0,218	21,32
45	1,143	5,1402	190	1,90	2,001	0,980	18,06	0,285	27,90
60	1,524	6,3732	231	2,31	2,433	0,976	18,14	0,351	34,44
75	1,905	7,6062	258	2,58	2,718	0,973	18,19	0,418	40,98
90	2,286	8,8392	338	3,38	3,560	0,964	18,35	0,482	47,21
105	2,667	10,0722	406	4,06	4,276	0,957	18,49	0,545	53,39
120	3,048	11,3052	412	4,12	4,340	0,957	18,50	0,611	59,89
135	3,429	12,5382	494	4,94	5,203	0,948	18,67	0,672	65,82
150	3,81	13,7712	520	5,20	5,477	0,945	18,72	0,735	72,09
165	4,191	15,0042	583	5,83	6,141	0,939	18,86	0,796	77,99
180	4,572	16,2372	652	6,52	6,867	0,931	19,00	0,854	83,74
195	4,953	17,4702	703	7,03	7,405	0,926	19,11	0,914	89,58
210	5,334	18,7032	757	7,57	7,973	0,920	19,23	0,973	95,32
225	5,715	19,9362	794	7,94	8,363	0,916	19,31	1,032	101,17
240	6,096	21,1692	844	8,44	8,890	0,911	19,43	1,090	106,81
255	6,477	22,4022	904	9,04	9,522	0,905	19,56	1,145	112,25
270	6,858	23,6352	930	9,30	9,796	0,902	19,62	1,205	118,07
285	7,239	24,8682	991	9,91	10,438	0,896	19,76	1,258	123,34
300	7,62	26,1012	1070	10,70	11,270	0,887	19,95	1,309	128,25
315	8,001	27,3342	1088	10,88	11,460	0,885	19,99	1,367	134,03
334	8,4836	28,896	1144	11,44	12,050	0,880	20,12	1,436	140,74
326	8,2804	28,2384	1200	12,00	12,640	0,874	20,26	1,394	136,61



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	1,44	Kg/cm ²
Cohesion C	0,72	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

4.00m - 5.00m

Muestra:

SPT01 - M05

Ubicación:

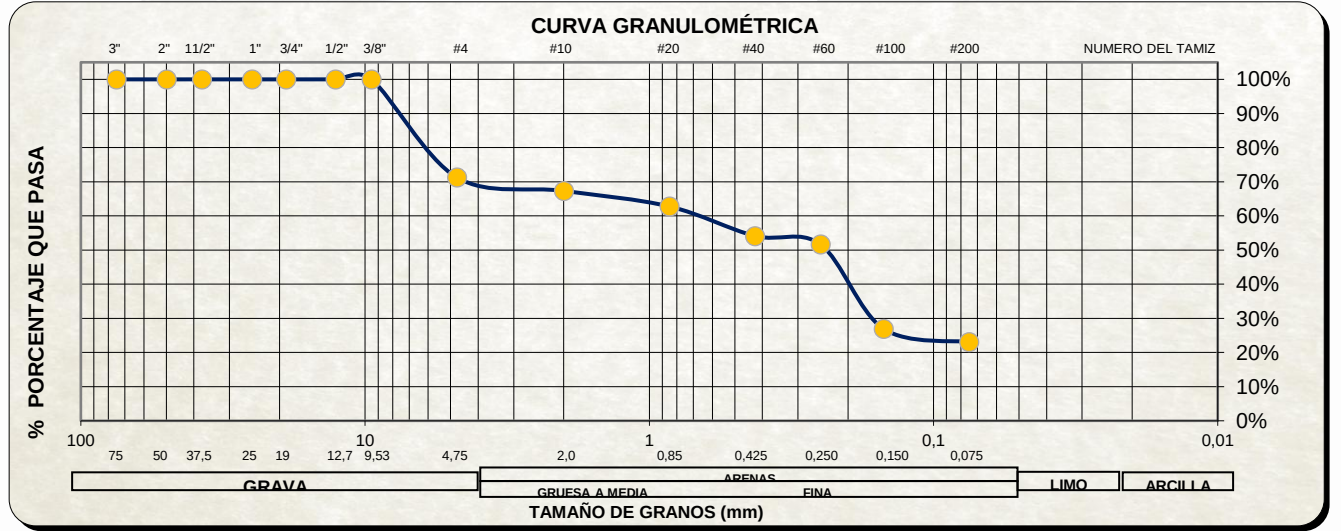
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1205,00	SP	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1089,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	152,00	13,96%	13,96%	86,04%
No 10	2	39,00	3,58%	17,54%	82,46%
No 20	0,85	13,00	1,19%	18,73%	81,27%
No 40	0,425	176,00	16,16%	34,89%	65,11%
No 60	0,25	8,00	0,73%	35,63%	64,37%
No 100	0,15	323,00	29,66%	65,29%	34,71%
No 200	0,075	351,00	32,23%	97,52%	2,48%
Fondo		27,00	2,48%	100,00%	0,00%
Total		1089,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,2$

$D_{30} = 0,14$

$D_{10} = 0,0925$

$C_u = 2,5434$

$C_c = 0,8883$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SP

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida

Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

4.00m - 5.00m

Muestra:

SPT01 - M05

Ubicación:

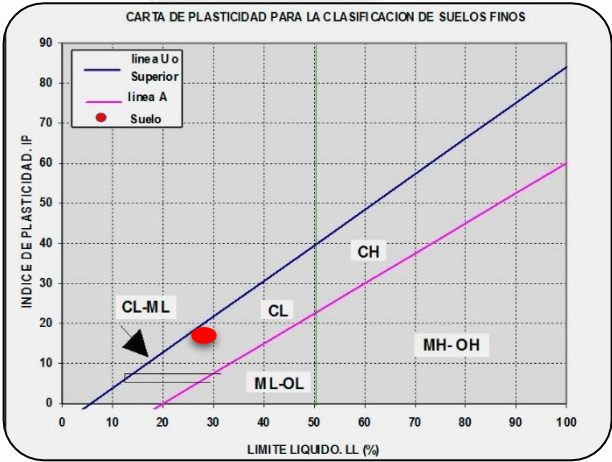
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	25	38
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	36,00	55,20	44,20
Peso suelo seco + recipiente (gr)	33,84	44,16	30,06
Peso Recipiente (gr)	8,20	7,50	7,80
Peso de Agua (gr)	2,16	11,04	14,14
Peso suelo seco (gr)	25,64	36,66	22,26
Contenido de Humedad %	8,42%	30,11%	63,55%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	34,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	31,62		
Peso Recipiente (gr)	6,50		
Peso de Agua (gr)	2,38		
Peso suelo seco (gr)	25,12		
Contenido de Humedad %	9,47%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	34,03%
LIMITE PLÁSTICO	9,47%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	24,56%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	4.00m - 5.00m
Muestra:	SPT01 - M05	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	57	56
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,30	8,20
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	70,70	72,30
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	60,802	61,46

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	9,90	10,85
Masa seca (gr) :	52,502	53,255
Humedad W %	18,85%	20,36%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	18,85%	20,36%	19,61%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto: Construccin Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad: 5.00m - 6.00m

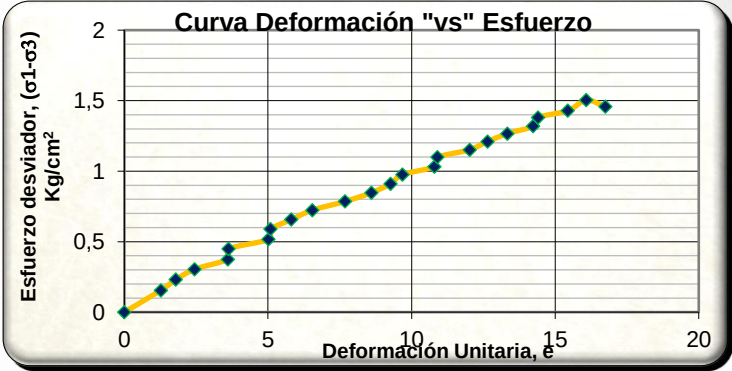
Muestra: SPT01 - M06

Ubicación: Sogamoso, Boyacá.

Fecha: Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,794	W _{rmh+r} , (g)	430,00	Total(g/cm3):	2,46
Altura, H (cm)	9,684	W _{rms+r} , (g)	421,40	Seco(g/cm3):	2,41
Área, A ₀ (cm ²)	18,050	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	430,00	w (%)	2,04%		
Volumen total, V _T (cm ³)	174,798				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
17	0,4318	2,8386	127	1,27	1,338	0,987	18,30	0,155	15,21
34	0,8636	4,236	179	1,79	1,885	0,981	18,40	0,230	22,57
51	1,2954	5,6334	244	2,44	2,570	0,974	18,53	0,304	29,80
68	1,7272	7,0308	360	3,60	3,792	0,962	18,76	0,375	36,73
85	2,159	8,4282	363	3,63	3,823	0,962	18,77	0,449	44,01
102	2,5908	9,8256	502	5,02	5,288	0,947	19,06	0,516	50,53
119	3,0226	11,223	509	5,09	5,361	0,946	19,07	0,588	57,67
136	3,4544	12,6204	581	5,81	6,120	0,939	19,23	0,656	64,33
153	3,8862	14,0178	654	6,54	6,889	0,931	19,39	0,723	70,87
170	4,318	15,4152	768	7,68	8,089	0,919	19,64	0,785	76,93
187	4,7498	16,8126	860	8,60	9,058	0,909	19,85	0,847	83,02
204	5,1816	18,21	927	9,27	9,764	0,902	20,00	0,910	89,22
221	5,6134	19,6074	968	9,68	10,196	0,898	20,10	0,976	95,61
238	6,0452	21,0048	1080	10,80	11,376	0,886	20,37	1,031	101,08
255	6,477	22,4022	1090	10,90	11,481	0,885	20,39	1,099	107,67
272	6,9088	23,7996	1202	12,02	12,661	0,873	20,67	1,152	112,87
289	7,3406	25,197	1264	12,64	13,314	0,867	20,82	1,210	118,60
306	7,7724	26,5944	1334	13,34	14,051	0,859	21,00	1,266	124,11
323	8,2042	27,9918	1423	14,23	14,988	0,850	21,23	1,318	129,21
340	8,636	29,3892	1440	14,40	15,167	0,848	21,28	1,381	135,37
357	9,0678	30,7866	1544	15,44	16,263	0,837	21,56	1,428	139,98
380	9,652	32,6772	1608	16,08	16,937	0,831	21,73	1,504	147,38
371	9,4234	31,9374	1675	16,75	17,643	0,824	21,92	1,457	142,82



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	1,50	Kg/cm ²
Cohesion C	0,75	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

5.00m - 6.00m

Muestra:

SPT01 - M06

Ubicación:

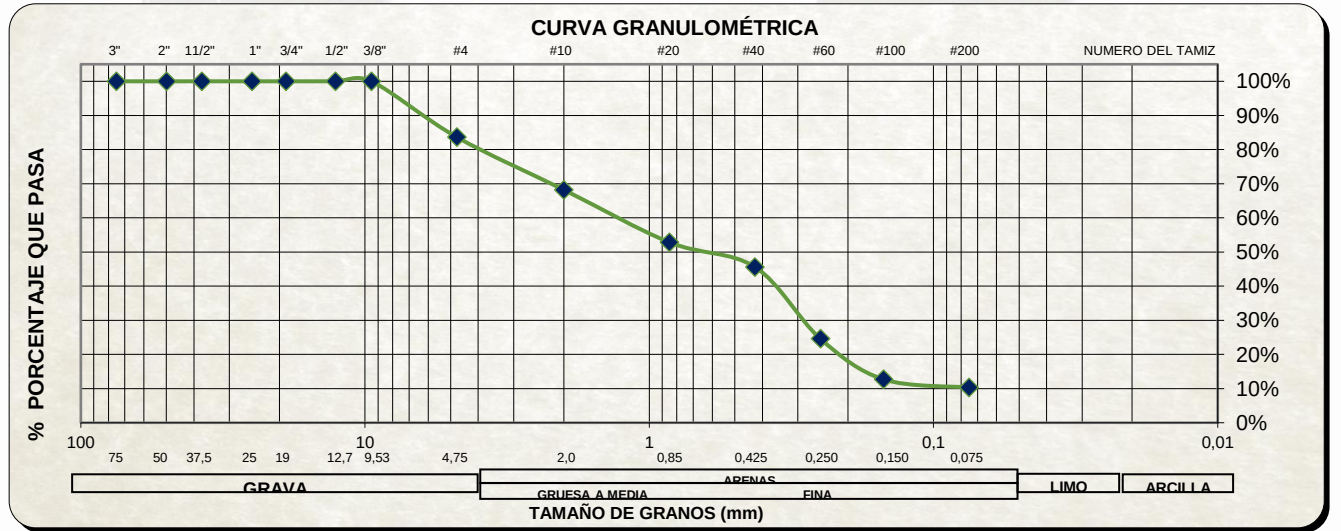
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2121,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	2005,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	348,00	17,36%	17,36%	82,64%
No 10	2	318,00	15,86%	33,22%	66,78%
No 20	0,85	178,00	8,88%	42,09%	57,91%
No 40	0,425	181,00		42,09%	57,91%
No 60	0,25	357,00	17,81%	59,90%	40,10%
No 100	0,15	136,00	6,78%	66,68%	33,32%
No 200	0,075	165,00	8,23%	74,91%	25,09%
Fondo		322,00	16,06%	90,97%	9,03%
Total		2005,00	91%		



Observaciones:

$D_{60} = 1,1$ $D_{30} = 0,12$ $D_{10} = 0,0045$ $C_u = 246,89$ $C_c = 2,8167$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SC

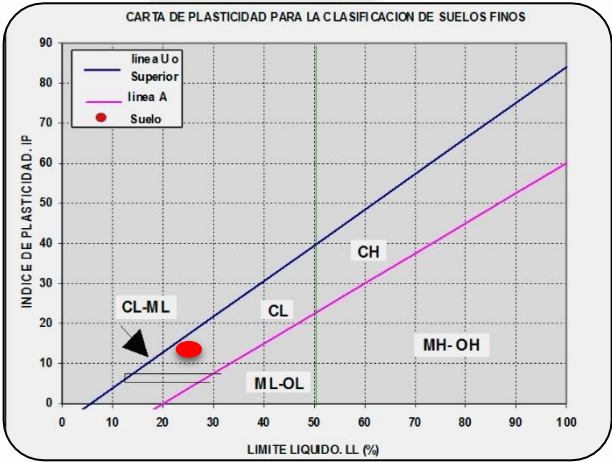
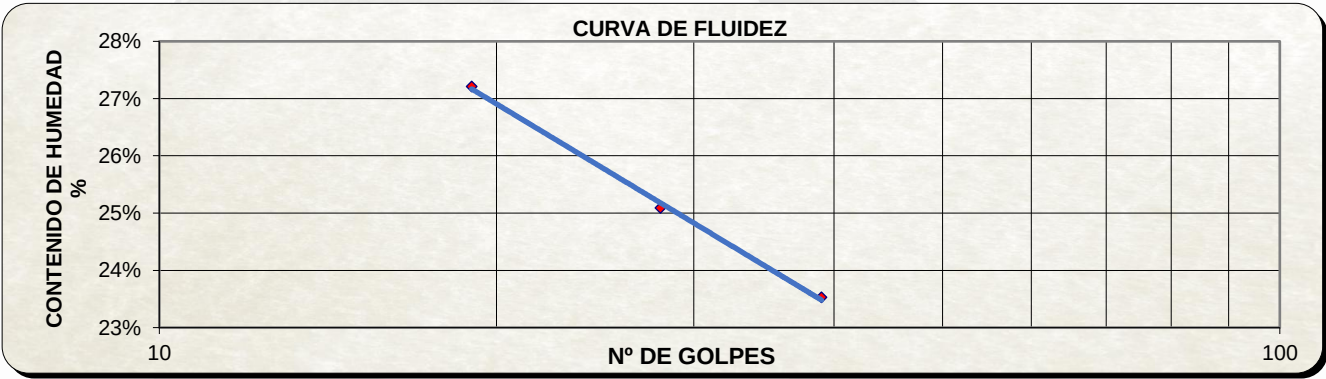
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT01 - M06	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	39	28	19
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	35,90	40,90	43,00
Peso suelo seco + recipiente (gr)	30,70	33,80	35,00
Peso Recipiente (gr)	8,60	5,50	5,60
Peso de Agua (gr)	5,20	7,10	8,00
Peso suelo seco (gr)	22,10	28,30	29,40
Contenido de Humedad %	23,53%	25,09%	27,21%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	14,60		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	13,30		
Peso Recipiente (gr)	5,50		
Peso de Agua (gr)	1,30		
Peso suelo seco (gr)	7,80		
Contenido de Humedad %	16,67%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	25,28%
LIMITE PLÁSTICO	16,67%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8,61%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	5.00m - 6.00m
Muestra:	SPT01 - M06	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	10	51
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,50	8,90
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	53,9	50,5
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	45,82	45,45

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	8,09	5,05
Masa seca (gr) :	37,315	36,55
Humedad W %	21,67%	13,82%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	21,67%	13,82%	17,74%



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 46

Fecha: JULIO DE 2026



SONDEO 2.

 ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL	ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".	Anexo: Ensayos de Laboratorio.
		Fecha: Julio de 2026

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

Proyecto: Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31
 Muestra: SPT02 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m
 Ubicación: Sogamoso, Boyacá.
 Fecha: Julio de 2026

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 01)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	173,72
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	10,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,282
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,87
Peso Suelo Húmedo(gr):	202	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,61

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	202,0	
Wrms+r, (gr)	173,7	
ω (%)	16,28%	
		2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformimetro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,282	0,0602	0,2134	-
18	40	1	3,606	0,282	0,1002	0,3553	-
36	90	2	5,046	0,282	0,1402	0,4971	-
54	180	3	6,486	0,282	0,1802	0,6390	-
72	220	4	7,926	0,282	0,2202	0,7809	-
90	350	5	9,366	0,282	0,2602	0,9228	-
108	410	6	10,806	0,282	0,3002	1,0646	-
126	450	7	12,246	0,282	0,3402	1,2065	-
144	510	9	13,686	0,282	0,3802	1,3484	-
162	610	9	15,126	0,282	0,4202	1,4902	-
180	680	10	16,566	0,282	0,4602	1,6321	-
198	780	12	18,006	0,282	0,5002	1,7740	-
216	830	13	19,446	0,282	0,5402	1,9159	-
234	880	14	20,886	0,282	0,5802	2,0577	-
252	870	14	22,326	0,282	0,6202	2,1996	-
284	990	15	24,886	0,282	0,6913	2,4518	-
275	1100	17	24,166	0,282	0,6713	2,3809	-

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 02)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	182,406
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	20,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,560
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,926
Peso Suelo Húmedo(gr):	208,06	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,689

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	208,1	
Wrms+r, (gr)	182,4	
ω (%)	14,06%	
		2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformimetro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,560	0,0602	0,1075	-
21	30	0	3,846	0,560	0,1068	0,1909	-
42	120	2	5,526	0,560	0,1535	0,2742	-
63	200	2	7,206	0,560	0,2002	0,3576	-
84	230	4	8,886	0,560	0,2468	0,4410	-
105	270	4	10,566	0,560	0,2935	0,5244	-
126	370	5	12,246	0,560	0,3402	0,6077	-
147	420	6	13,926	0,560	0,3868	0,6911	-
168	510	7	15,606	0,560	0,4335	0,7745	-
189	620	8	17,286	0,560	0,4802	0,8579	-
210	650	9	18,966	0,560	0,5268	0,9412	-
231	720	10	20,646	0,560	0,5735	1,0246	-
252	810	11	22,326	0,560	0,6202	1,1080	-
273	870	12	24,006	0,560	0,6668	1,1914	-
294	850	12	25,686	0,560	0,7135	1,2747	-
317	880	12	27,526	0,560	0,7646	1,3661	-
306	1050	14	26,646	0,560	0,7402	1,3224	-

 ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROSA INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL	ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".	Anexo: Ensayos de Laboratorio.
		Fecha: Julio de 2026

ESTUDIO GEOTECNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

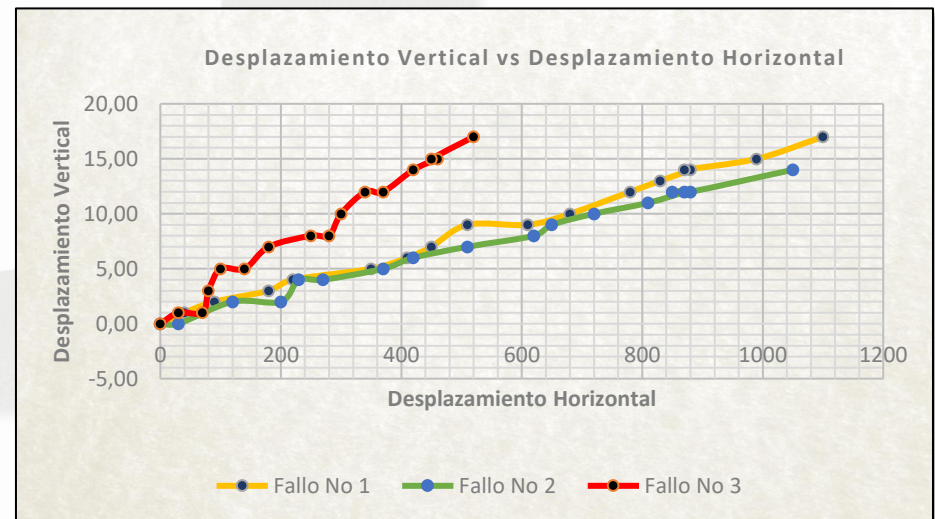
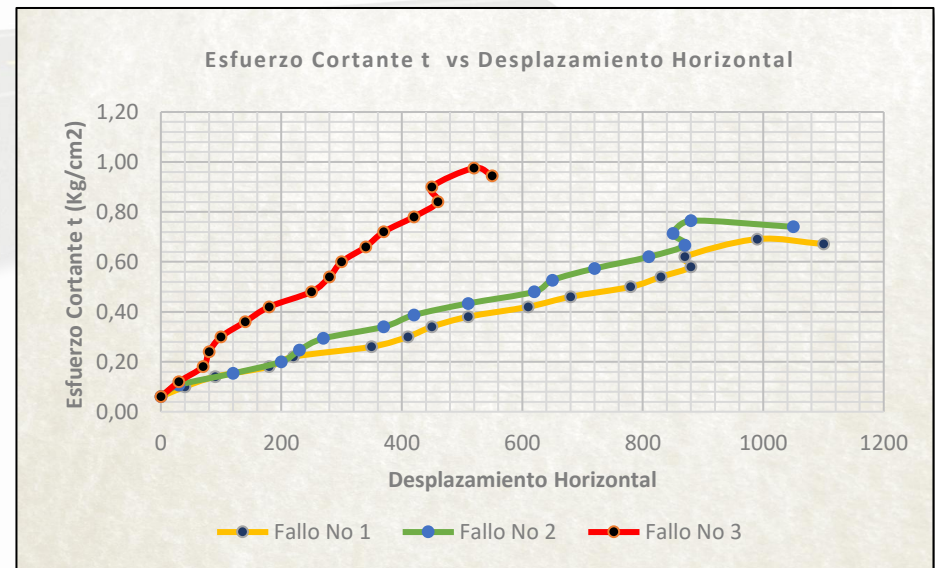
Proyecto: Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31
 Muestra: SPT02 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m
 Ubicación: Sogamoso, Boyacá.
 Fecha: Julio de 2026

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 03)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	168,5084
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	30,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,838
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,83
Peso Suelo Húmedo(gr):	197,96	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,56

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	198,0	
Wrms+r, (gr)	168,5	
ω (%)	17,48%	2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformimetro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,838	0,0602	0,0718	-
27	30	1	4,326	0,838	0,1202	0,1435	-
54	70	1	6,486	0,838	0,1802	0,2151	-
81	80	3	8,646	0,838	0,2402	0,2868	-
108	100	5	10,806	0,838	0,3002	0,3584	-
135	140	5	12,966	0,838	0,3602	0,4300	-
162	180	7	15,126	0,838	0,4202	0,5017	-
189	250	8	17,286	0,838	0,4802	0,5733	-
216	280	8	19,446	0,838	0,5402	0,6450	-
243	300	10	21,606	0,838	0,6002	0,7166	-
270	340	12	23,766	0,838	0,6602	0,7883	-
297	370	12	25,926	0,838	0,7202	0,8599	-
324	420	14	28,086	0,838	0,7802	0,9315	-
351	460	15	30,246	0,838	0,8402	1,0032	-
378	450	15	32,406	0,838	0,9002	1,0748	-
412	520	17	35,126	0,838	0,9757	1,1650	-
398	550	18	34,006	0,838	0,9446	1,1279	-



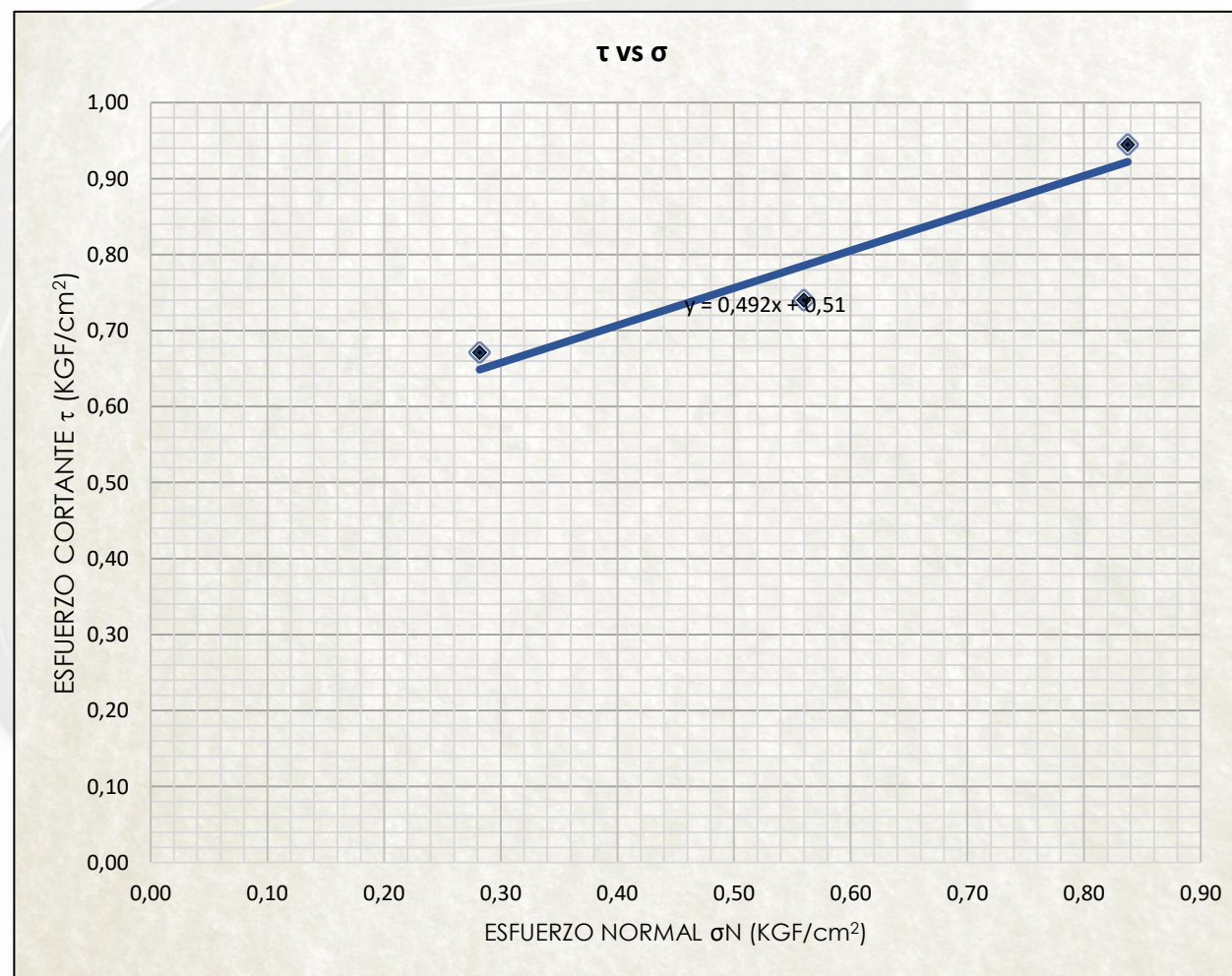
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31	Ubicación:	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Julio de 2026

GRAFICA ESFUERZO NORMAL Vs ESFUERZO CORTANTE		
Muestra	Esfuerzo Normal (σ_n)	Esfuerzo Cortante (τ)
1	0,282	0,671
2	0,560	0,740
3	0,838	0,945

Parametros geomecanicos del suelo analizado		
Pendiente (m)	0,49	
Intersección con eje Y (b)	0,51	
Cohesión (m)	0,51	Kgf/cm ²
Ángulo de fricción interno (ϕ)	26,20	°



ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

0.00m - 1.00m

Muestra:

SPT02 - M01

Ubicación:

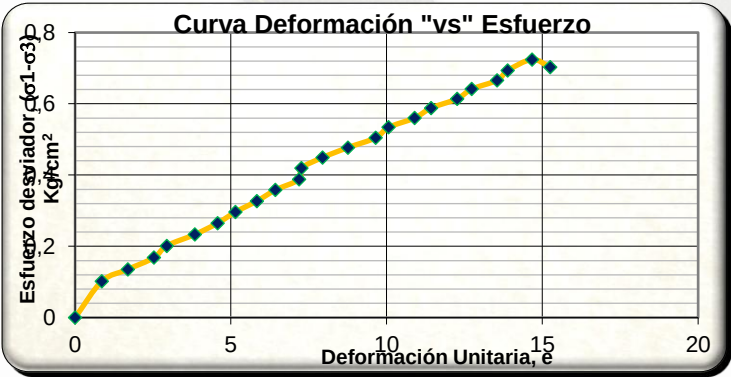
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	5,200	W _{rmh+r} , (g)	438,00	Total(g/cm3):	1,96
Altura, H (cm)	10,504	W _{rms+r} , (g)	376,68	Seco(g/cm3):	1,69
Área, A ₀ (cm ²)	21,237	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	438,00	w (%)	16,28%		
Volumen total, V _T (cm ³)	223,075				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
9	0,2286	2,181	86	0,86	0,819	0,992	21,41	0,102	9,98
18	0,4572	2,9208	169	1,69	1,609	0,984	21,58	0,135	13,26
27	0,6858	3,6606	253	2,53	2,409	0,976	21,76	0,168	16,49
36	0,9144	4,4004	294	2,94	2,799	0,972	21,85	0,201	19,74
45	1,143	5,1402	384	3,84	3,656	0,963	22,04	0,233	22,85
54	1,3716	5,88	457	4,57	4,351	0,956	22,20	0,265	25,96
63	1,6002	6,6198	515	5,15	4,903	0,951	22,33	0,296	29,05
72	1,8288	7,3596	584	5,84	5,560	0,944	22,49	0,327	32,08
81	2,0574	8,0994	643	6,43	6,121	0,939	22,62	0,358	35,09
90	2,286	8,8392	719	7,19	6,845	0,932	22,80	0,388	38,00
99	2,5146	9,579	727	7,27	6,921	0,931	22,82	0,420	41,15
108	2,7432	10,3188	794	7,94	7,559	0,924	22,97	0,449	44,02
117	2,9718	11,0586	876	8,76	8,340	0,917	23,17	0,477	46,78
126	3,2004	11,7984	965	9,65	9,187	0,908	23,39	0,505	49,45
135	3,429	12,5382	1006	10,06	9,577	0,904	23,49	0,534	52,32
144	3,6576	13,278	1090	10,90	10,377	0,896	23,70	0,560	54,92
153	3,8862	14,0178	1143	11,43	10,882	0,891	23,83	0,588	57,65
162	4,1148	14,7576	1226	12,26	11,672	0,883	24,04	0,614	60,16
171	4,3434	15,4974	1273	12,73	12,119	0,879	24,17	0,641	62,85
180	4,572	16,2372	1355	13,55	12,900	0,871	24,38	0,666	65,27
189	4,8006	16,977	1389	13,89	13,224	0,868	24,47	0,694	67,99
200	5,08	17,8812	1467	14,67	13,966	0,860	24,68	0,724	71,00
195	4,953	17,4702	1525	15,25	14,518	0,855	24,84	0,703	68,92



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	0,72	Kg/cm ²
Cohesion C	0,36	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

0.00m - 1.00m

Muestra:

SPT02 - M01

Ubicación:

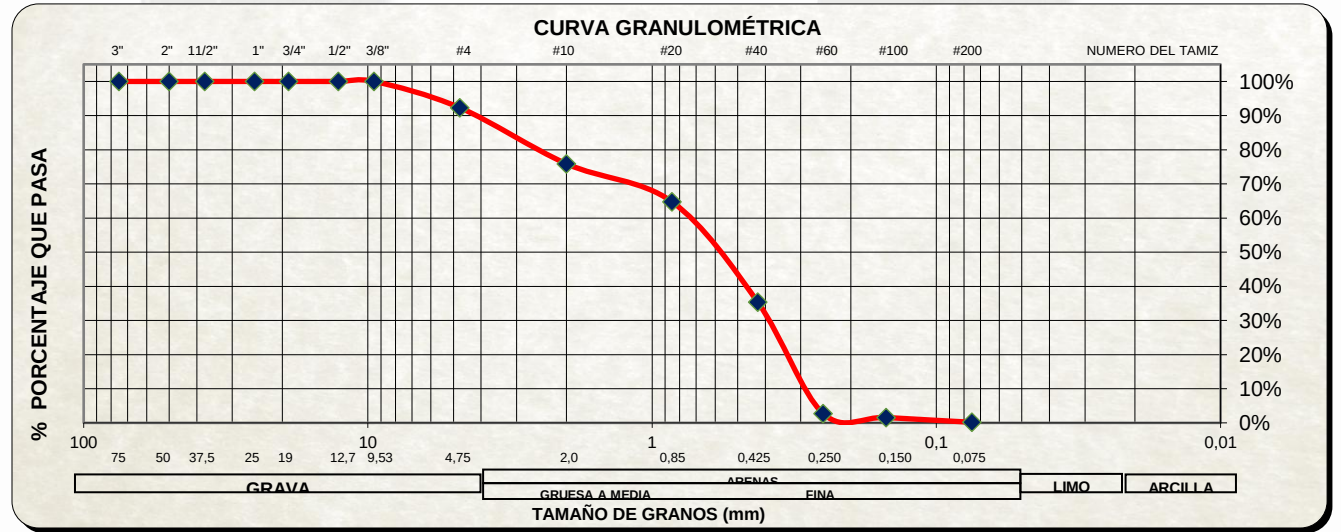
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1326,00	SP	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1210,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	93,00	7,69%	7,69%	92,31%
No 10	2	199,00	16,45%	24,13%	75,87%
No 20	0,85	135,00	11,16%	35,29%	64,71%
No 40	0,425	355,00	29,34%	64,63%	35,37%
No 60	0,25	395,00	32,64%	97,27%	2,73%
No 100	0,15	14,00	1,16%	98,43%	1,57%
No 200	0,075	17,00	1,40%	99,83%	0,17%
Fondo		2,00	0,17%	100,00%	0,00%
Total		1210,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,8$ $D_{30} = 0,40$ $D_{10} = 0,289$ $C_u = 2,7052$ $C_c = 0,6948$

De acuerdo a la granulometria y a los limites de consistencia la muestra se clasifica como SP

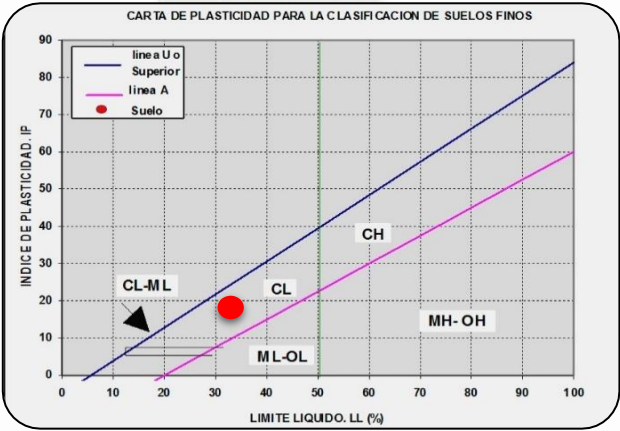
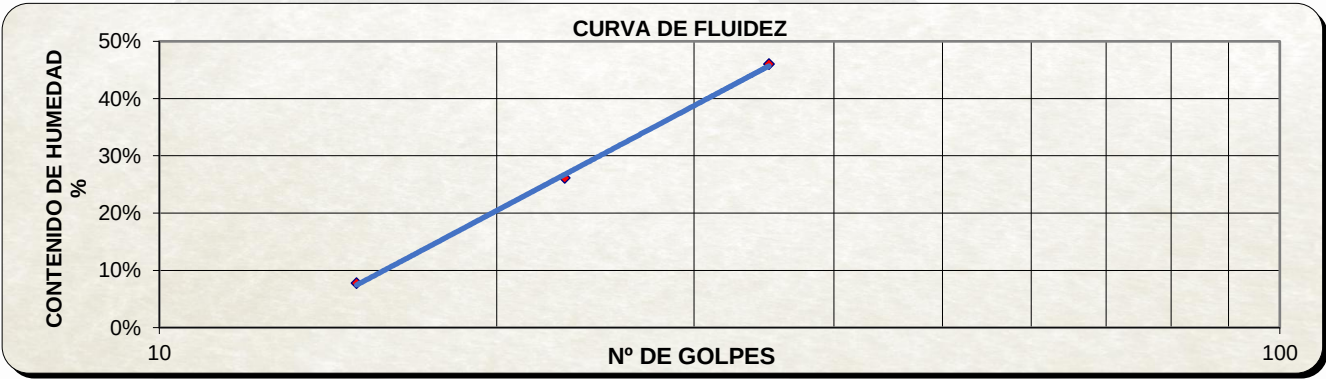
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT02 - M01	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	15	23	35
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	48,40	58	44
Peso suelo seco + recipiente (gr)	45,50	47,56	32,56
Peso Recipiente (gr)	8,00	7,6	7,7
Peso de Agua (gr)	2,90	10,44	11,44
Peso suelo seco (gr)	37,50	39,96	24,86
Contenido de Humedad %	7,74%	26,13%	46,02%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	30,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	27,30		
Peso Recipiente (gr)	8,10		
Peso de Agua (gr)	2,70		
Peso suelo seco (gr)	19,20		
Contenido de Humedad %	14,06%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	26,63%
LIMITE PLÁSTICO	14,06%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12,57%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	0.00m - 1.00m
Muestra:	SPT02 - M01	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	78	38
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,10	8,90
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	51,4	78,6
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	48,83	77,81

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	2,57	0,79
Masa seca (gr) :	40,73	68,914
Humedad W %	6,31%	1,14%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	6,31%	1,14%	3,73%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

1.00m - 2.00m

Muestra:

SPT02 - M02

Ubicación:

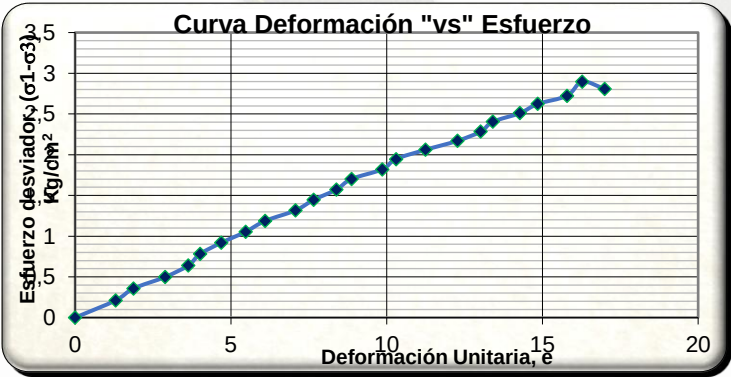
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	5,356	W _{rmh+r} , (g)	412,00	Total(g/cm3):	1,69
Altura, H (cm)	10,819	W _{rms+r} , (g)	383,16	Seco(g/cm3):	1,57
Área, A ₀ (cm ²)	22,531	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	412,00	w (%)	7,53%		
Volumen total, V _T (cm ³)	243,760				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
41	1,0414	4,8114	130	1,30	1,238	0,988	22,81	0,211	20,67
82	2,0828	8,1816	187	1,87	1,780	0,982	22,94	0,357	34,96
123	3,1242	11,5518	289	2,89	2,751	0,972	23,17	0,499	48,87
164	4,1656	14,922	363	3,63	3,456	0,965	23,34	0,639	62,67
205	5,207	18,2922	401	4,01	3,818	0,962	23,42	0,781	76,54
246	6,2484	21,6624	469	4,69	4,465	0,955	23,58	0,919	90,03
287	7,2898	25,0326	547	5,47	5,208	0,948	23,77	1,053	103,22
328	8,3312	28,4028	610	6,10	5,807	0,942	23,92	1,187	116,38
369	9,3726	31,773	707	7,07	6,731	0,933	24,16	1,315	128,91
410	10,414	35,1432	766	7,66	7,292	0,927	24,30	1,446	141,73
451	11,4554	38,5134	839	8,39	7,987	0,920	24,49	1,573	154,16
492	12,4968	41,8836	887	8,87	8,444	0,916	24,61	1,702	166,81
533	13,5382	45,2538	986	9,86	9,387	0,906	24,86	1,820	178,38
574	14,5796	48,624	1030	10,30	9,806	0,902	24,98	1,947	190,78
615	15,621	51,9942	1125	11,25	10,710	0,893	25,23	2,061	201,96
656	16,6624	55,3644	1227	12,27	11,681	0,883	25,51	2,170	212,71
697	17,7038	58,7346	1302	13,02	12,395	0,876	25,72	2,284	223,83
738	18,7452	62,1048	1341	13,41	12,767	0,872	25,83	2,405	235,67
779	19,7866	65,475	1428	14,28	13,595	0,864	26,08	2,511	246,10
820	20,828	68,8452	1485	14,85	14,137	0,859	26,24	2,624	257,14
861	21,8694	72,2154	1579	15,79	15,032	0,850	26,52	2,723	266,92
922	23,4188	77,2296	1628	16,28	15,499	0,845	26,66	2,897	283,89
901	22,8854	75,5034	1700	17,00	16,184	0,838	26,88	2,809	275,29



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	2,90	Kg/cm ²
Cohesion C	1,45	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

1.00m - 2.00m

Muestra:

SPT02 - M02

Ubicación:

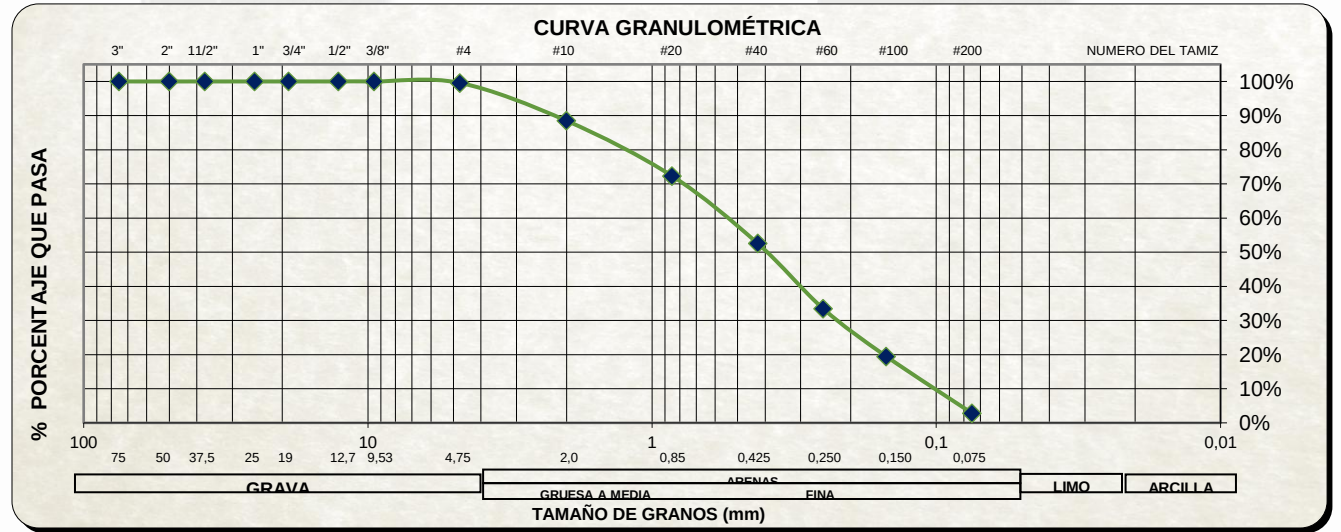
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2036,00	SP	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1920,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	8,00	0,42%	0,42%	99,58%
No 10	2	213,00	11,09%	11,51%	88,49%
No 20	0,85	311,00	16,20%	27,71%	72,29%
No 40	0,425	379,00	19,74%	47,45%	52,55%
No 60	0,25	367,00	19,11%	66,56%	33,44%
No 100	0,15	268,00	13,96%	80,52%	19,48%
No 200	0,075	319,00	16,61%	97,14%	2,86%
Fondo		55,00	2,86%	100,00%	0,00%
Total		1920,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,6$

$D_{30} = 0,23$

$D_{10} = 0,1072$

$C_u = 5,4599$

$C_c = 0,8094$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SP

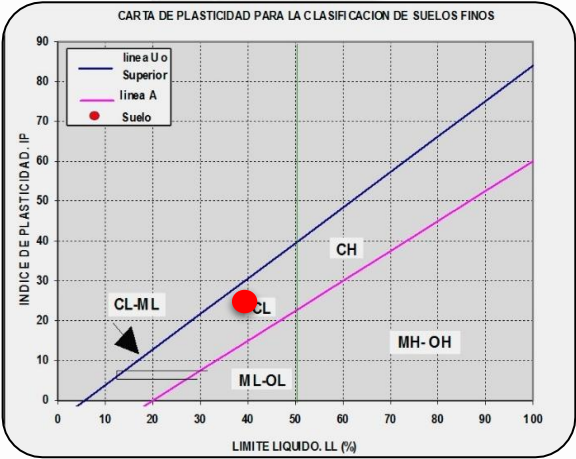
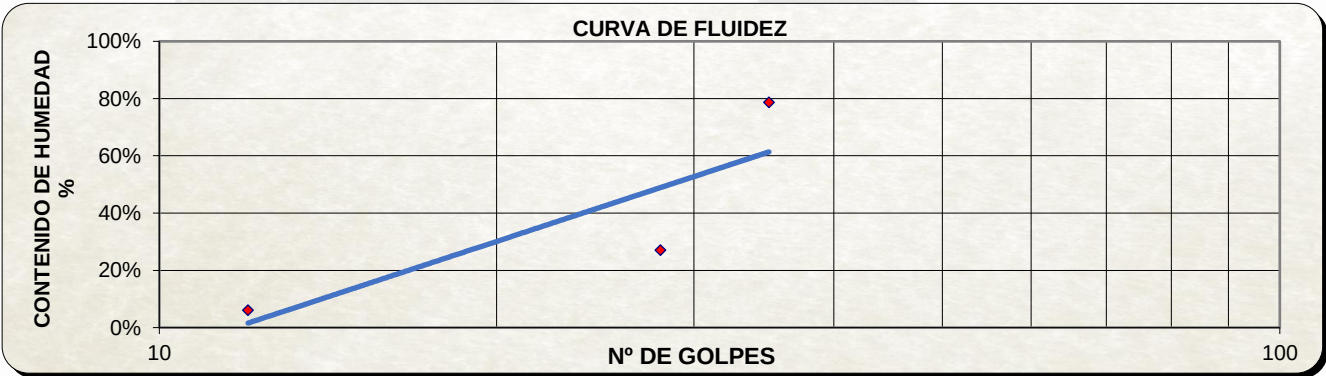
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	12	28	35
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	58,60	48,3	34,7
Peso suelo seco + recipiente (gr)	55,67	39,61	22,90
Peso Recipiente (gr)	7,90	7,50	7,90
Peso de Agua (gr)	2,93	8,694	11,798
Peso suelo seco (gr)	47,77	32,106	15,002
Contenido de Humedad %	6,13%	27,08%	78,64%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	21,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	19,11		
Peso Recipiente (gr)	6,90		
Peso de Agua (gr)	1,89		
Peso suelo seco (gr)	12,21		
Contenido de Humedad %	15,48%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	37,29%
LIMITE PLÁSTICO	15,48%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21,81%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	1.00m - 2.00m
Muestra:	SPT02 - M02	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	54	24
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,30	8,40
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	77	74,2
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	75,46	66,78

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	1,54	7,42
Masa seca (gr) :	67,16	58,38
Humedad W %	2,29%	12,71%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	2,29%	12,71%	7,50%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

2.00m - 3.00m

Muestra:

SPT02 - M03

Ubicación

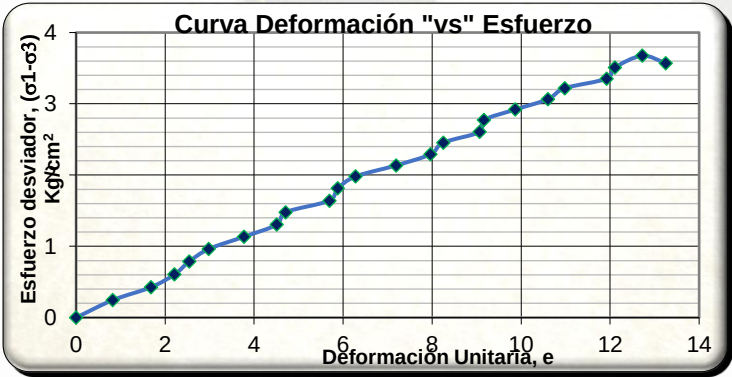
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	5,512	W _{rmh+r} , (g)	368,00	Total(g/cm3):	1,39
Altura, H (cm)	11,134	W _{rms+r} , (g)	309,12	Seco(g/cm3):	1,16
Área, A ₀ (cm ²)	23,862	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	368,00	w (%)	19,05%		
Volumen total, V _T (cm ³)	265,686				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
54	1,3716	5,88	82	0,82	0,781	0,992	24,05	0,244	23,96
108	2,7432	10,3188	168	1,68	1,599	0,984	24,25	0,426	41,71
162	4,1148	14,7576	221	2,21	2,104	0,979	24,37	0,605	59,34
216	5,4864	19,1964	254	2,54	2,418	0,976	24,45	0,785	76,94
270	6,858	23,6352	298	2,98	2,837	0,972	24,56	0,962	94,32
324	8,2296	28,074	377	3,77	3,589	0,964	24,75	1,134	111,17
378	9,6012	32,5128	451	4,51	4,294	0,957	24,93	1,304	127,81
432	10,9728	36,9516	471	4,71	4,484	0,955	24,98	1,479	144,97
486	12,3444	41,3904	569	5,69	5,417	0,946	25,23	1,641	160,80
540	13,716	45,8292	588	5,88	5,598	0,944	25,28	1,813	177,70
594	15,0876	50,268	628	6,28	5,979	0,940	25,38	1,981	194,12
648	16,4592	54,7068	719	7,19	6,845	0,932	25,62	2,136	209,32
702	17,8308	59,1456	796	7,96	7,578	0,924	25,82	2,291	224,52
756	19,2024	63,5844	825	8,25	7,854	0,921	25,90	2,455	240,65
810	20,574	68,0232	907	9,07	8,635	0,914	26,12	2,605	255,27
864	21,9456	72,462	916	9,16	8,720	0,913	26,14	2,772	271,67
918	23,3172	76,9008	987	9,87	9,396	0,906	26,34	2,920	286,18
972	24,6888	81,3396	1060	10,60	10,091	0,899	26,54	3,065	300,38
1026	26,0604	85,7784	1098	10,98	10,453	0,895	26,65	3,219	315,49
1080	27,432	90,2172	1192	11,92	11,348	0,887	26,92	3,352	328,50
1134	28,8036	94,656	1211	12,11	11,529	0,885	26,97	3,509	343,96
1196	30,3784	99,7524	1272	12,72	12,110	0,879	27,15	3,674	360,10
1169	29,6926	97,533	1325	13,25	12,614	0,874	27,31	3,572	350,07



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	3,67	Kg/cm ²
Cohesion C	1,84	Kg/cm ²

Observaciones: _____

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

2.00m - 3.00m

Muestra:

SPT02 - M03

Ubicación:

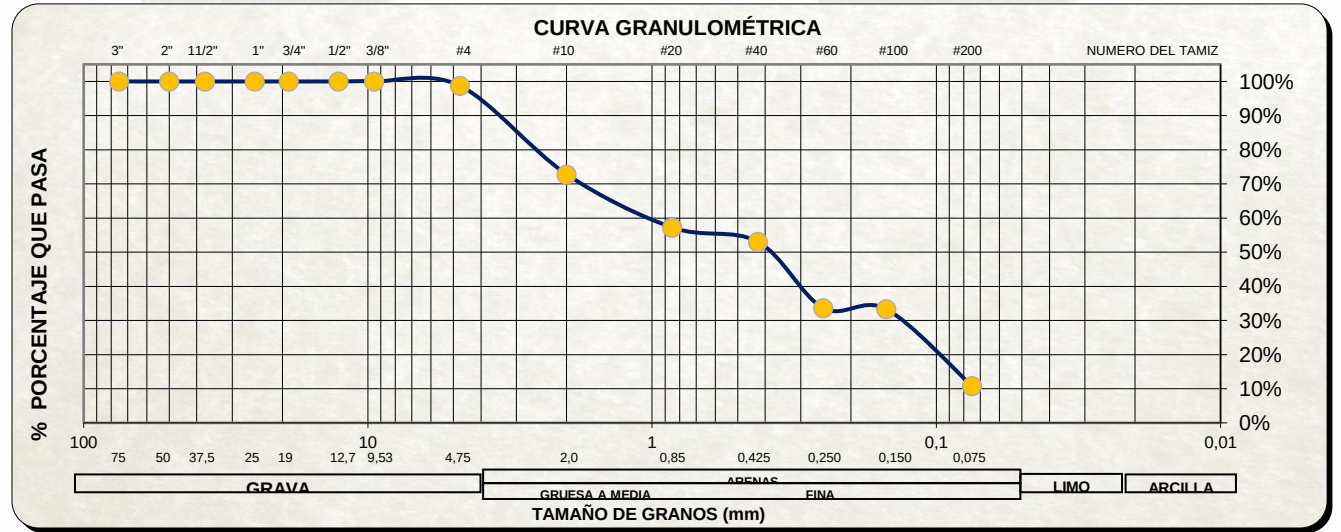
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1484,00	SP-SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1368,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	17,00	1,24%	1,24%	98,76%
No 10	2	355,00	25,95%	27,19%	72,81%
No 20	0,85	213,00	15,57%	42,76%	57,24%
No 40	0,425	57,00	4,17%	46,93%	53,07%
No 60	0,25	266,00	19,44%	66,37%	33,63%
No 100	0,15	4,00	0,29%	66,67%	33,33%
No 200	0,075	308,00	22,51%	89,18%	10,82%
Fondo		148,00	10,82%	100,00%	0,00%
Total		1368,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 1,1$

$D_{30} = 0,14$

$D_{10} = 0,0693$

$C_u = 15,205$

$C_c = 0,264$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SP-SC

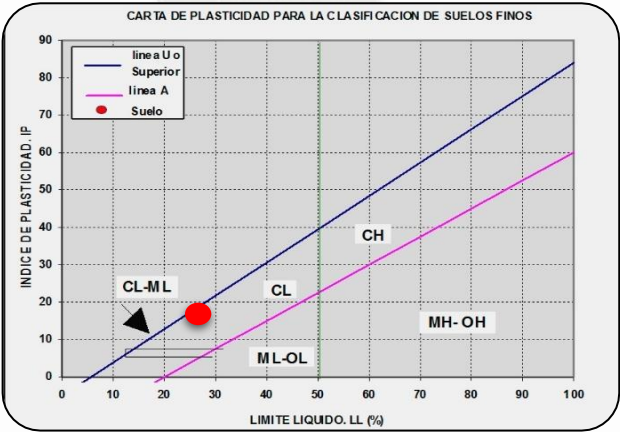
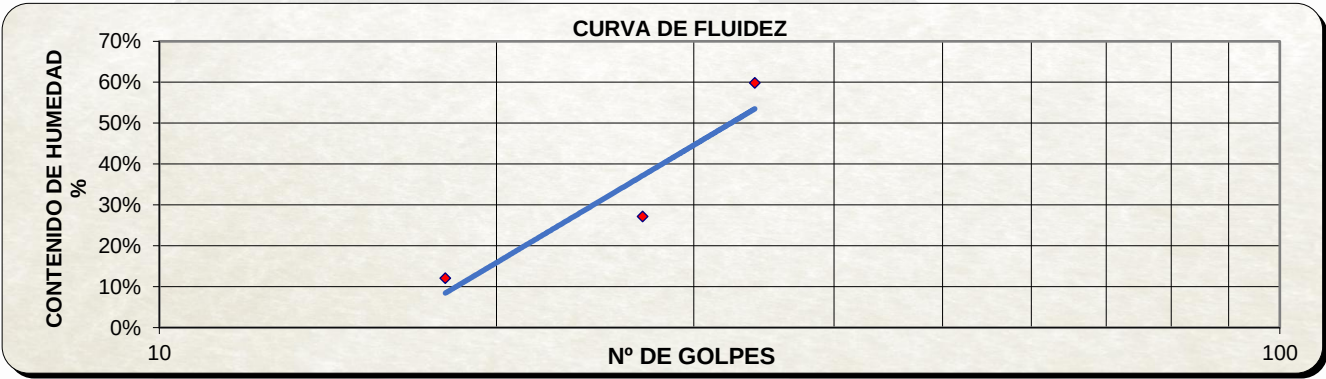
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT02 - M03	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	27	34
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	47,00	47,7	52,2
Peso suelo seco + recipiente (gr)	42,77	39,11	35,50
Peso Recipiente (gr)	7,70	7,50	7,60
Peso de Agua (gr)	4,23	8,586	16,704
Peso suelo seco (gr)	35,07	31,614	27,896
Contenido de Humedad %	12,06%	27,16%	59,88%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	16,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	14,40		
Peso Recipiente (gr)	6,10		
Peso de Agua (gr)	1,60		
Peso suelo seco (gr)	8,30		
Contenido de Humedad %	19,28%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	33,03%
LIMITE PLÁSTICO	19,28%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13,76%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	2.00m - 3.00m
Muestra:	SPT02 - M03	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	9	47
Masa del recipiente seco, (gr) :	9,00	8,40
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	80,1	70,4
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	72,09	60,54

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	8,01	9,86
Masa seca (gr) :	63,09	52,144
Humedad W %	12,70%	18,90%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	12,70%	18,90%	15,80%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto: Construccin Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad: 3.00m - 4.00m

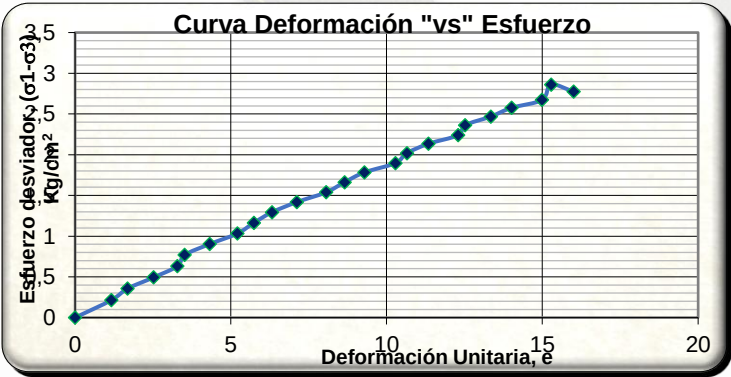
Muestra: SPT02 - M04

Ubicación: Sogamoso, Boyacá.

Fecha: Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	5,096	W _{rmh+r} , (g)	444,00	Total(g/cm3):	2,11
Altura, H (cm)	10,294	W _{rms+r} , (g)	372,96	Seco(g/cm3):	1,78
Área, A ₀ (cm ²)	20,396	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	444,00	w (%)	19,05%		
Volumen total, V _T (cm ³)	209,957				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
36	0,9144	4,4004	116	1,16	1,104	0,989	20,62	0,213	20,91
72	1,8288	7,3596	168	1,68	1,599	0,984	20,73	0,355	34,80
108	2,7432	10,3188	252	2,52	2,399	0,976	20,90	0,494	48,40
144	3,6576	13,278	328	3,28	3,123	0,969	21,05	0,631	61,81
180	4,572	16,2372	352	3,52	3,351	0,966	21,10	0,769	75,41
216	5,4864	19,1964	432	4,32	4,113	0,959	21,27	0,902	88,45
252	6,4008	22,1556	521	5,21	4,960	0,950	21,46	1,032	101,18
288	7,3152	25,1148	574	5,74	5,465	0,945	21,58	1,164	114,09
324	8,2296	28,074	632	6,32	6,017	0,940	21,70	1,294	126,79
360	9,144	31,0332	712	7,12	6,778	0,932	21,88	1,418	139,02
396	10,0584	33,9924	806	8,06	7,673	0,923	22,09	1,539	150,81
432	10,9728	36,9516	865	8,65	8,235	0,918	22,23	1,663	162,94
468	11,8872	39,9108	929	9,29	8,844	0,912	22,38	1,784	174,82
504	12,8016	42,87	1028	10,28	9,787	0,902	22,61	1,896	185,84
540	13,716	45,8292	1065	10,65	10,139	0,899	22,70	2,019	197,90
576	14,6304	48,7884	1134	11,34	10,796	0,892	22,86	2,134	209,13
612	15,5448	51,7476	1230	12,30	11,710	0,883	23,10	2,240	219,55
648	16,4592	54,7068	1252	12,52	11,919	0,881	23,16	2,363	231,55
684	17,3736	57,666	1334	13,34	12,700	0,873	23,36	2,468	241,91
720	18,288	60,6252	1401	14,01	13,338	0,867	23,54	2,576	252,47
756	19,2024	63,5844	1499	14,99	14,271	0,857	23,79	2,673	261,94
813	20,6502	68,2698	1528	15,28	14,547	0,855	23,87	2,860	280,34
795	20,193	66,7902	1600	16,00	15,232	0,848	24,06	2,776	272,06



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	2,86	Kg/cm ²
Cohesion C	1,43	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

3.00m - 4.00m

Muestra:

SPT02 - M04

Ubicación

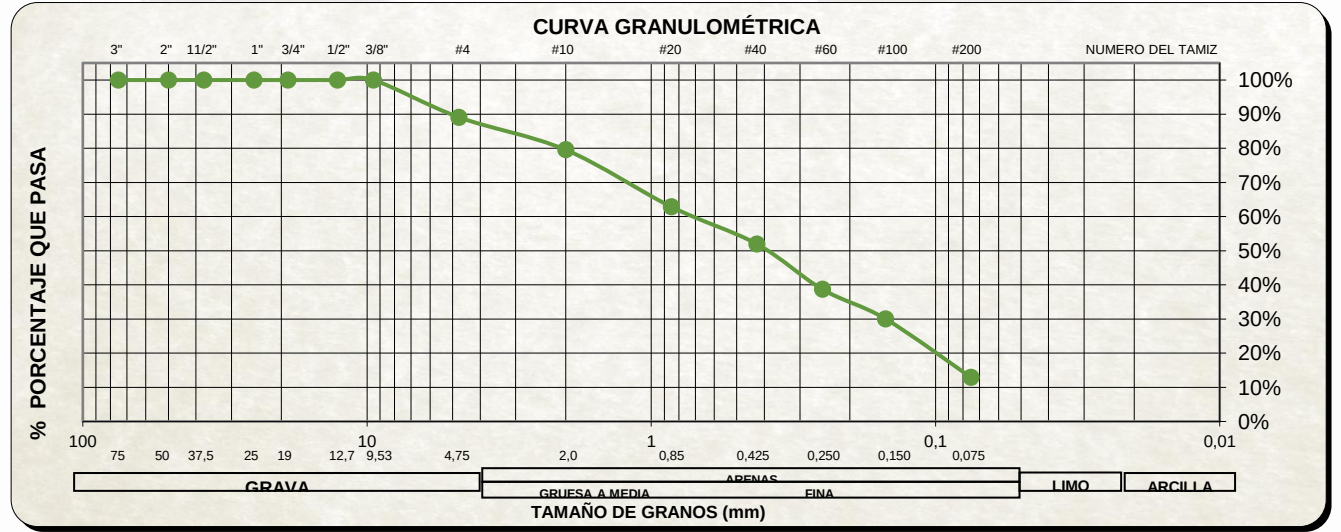
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2015,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1899,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	207,00	10,90%	10,90%	89,10%
No 10	2	181,00	9,53%	20,43%	79,57%
No 20	0,85	317,00	16,69%	37,12%	62,88%
No 40	0,425	207,00	10,90%	48,03%	51,97%
No 60	0,25	252,00	13,27%	61,30%	38,70%
No 100	0,15	164,00	8,64%	69,93%	30,07%
No 200	0,075	326,00	17,17%	87,10%	12,90%
Fondo		245,00	12,90%	100,00%	0,00%
Total		1899,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,7$ $D_{30} = 0,15$ $D_{10} = 0,0581$ $C_u = 12,693$ $C_c = 0,5224$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SC

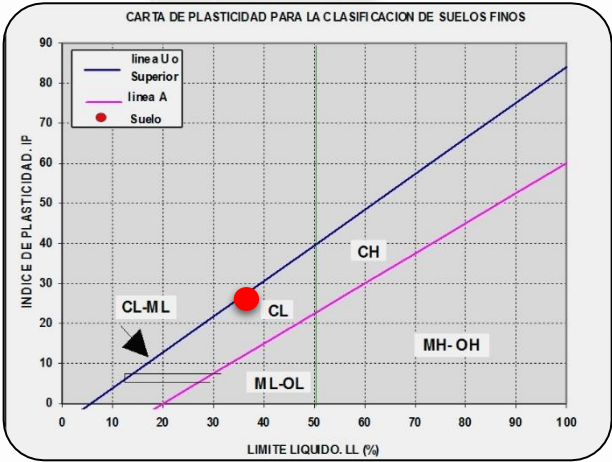
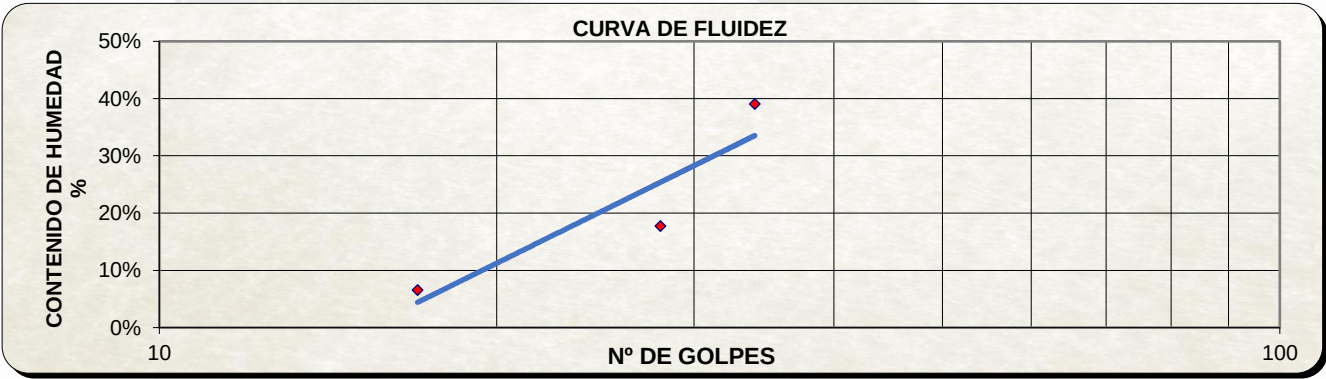
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT02 - M04	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	17	28	34
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	43,00	39,20	37,90
Peso suelo seco + recipiente (gr)	40,85	34,50	29,56
Peso Recipiente (gr)	8,00	8,00	8,20
Peso de Agua (gr)	2,15	4,704	8,338
Peso suelo seco (gr)	32,85	26,496	21,362
Contenido de Humedad %	6,54%	17,75%	39,03%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	19,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	17,10		
Peso Recipiente (gr)	6,10		
Peso de Agua (gr)	1,90		
Peso suelo seco (gr)	11,00		
Contenido de Humedad %	17,27%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	21,11%
LIMITE PLÁSTICO	17,27%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3,84%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	3.00m - 4.00m
Muestra:	SPT02 - M04	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	12	13
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,20	8,10
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	56	79,8
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	54,88	71,02

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	1,12	8,78
Masa seca (gr) :	46,68	62,922
Humedad W %	2,40%	13,95%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	2,40%	13,95%	8,17%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

4.00m - 5.00m

Muestra:

SPT02 - M05

Ubicación

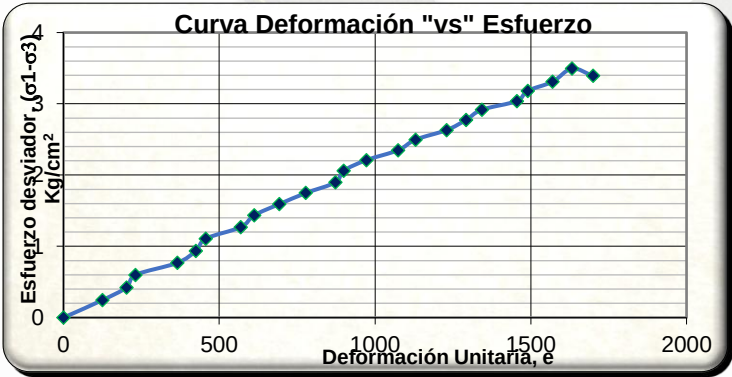
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	5,252	W _{rmh+r} , (g)	378,00	Total(g/cm3):	1,64
Altura, H (cm)	10,609	W _{rms+r} , (g)	317,52	Seco(g/cm3):	1,38
Área, A ₀ (cm ²)	21,664	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	378,00	w (%)	19,05%		
Volumen total, V _T (cm ³)	229,835				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Área Corr. cm ²	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
48	1,2192	5,3868	125	1,25	1,190	0,988	21,92	0,246	24,08
96	2,4384	9,3324	202	2,02	1,923	0,981	22,09	0,422	41,41
144	3,6576	13,278	231	2,31	2,199	0,978	22,15	0,599	58,75
192	4,8768	17,2236	365	3,65	3,475	0,965	22,44	0,767	75,21
240	6,096	21,1692	425	4,25	4,046	0,960	22,58	0,938	91,90
288	7,3152	25,1148	457	4,57	4,351	0,956	22,65	1,109	108,68
336	8,5344	29,0604	569	5,69	5,417	0,946	22,90	1,269	124,35
384	9,7536	33,006	612	6,12	5,826	0,942	23,00	1,435	140,62
432	10,9728	36,9516	693	6,93	6,597	0,934	23,19	1,593	156,14
480	12,192	40,8972	778	7,78	7,407	0,926	23,40	1,748	171,32
528	13,4112	44,8428	873	8,73	8,311	0,917	23,63	1,898	186,01
576	14,6304	48,7884	899	8,99	8,559	0,914	23,69	2,059	201,83
624	15,8496	52,734	972	9,72	9,254	0,907	23,87	2,209	216,50
672	17,0688	56,6796	1074	10,74	10,225	0,898	24,13	2,349	230,21
720	18,288	60,6252	1130	11,30	10,758	0,892	24,28	2,497	244,77
768	19,5072	64,5708	1230	12,30	11,710	0,883	24,54	2,632	257,92
816	20,7264	68,5164	1292	12,92	12,300	0,877	24,70	2,774	271,85
864	21,9456	72,462	1343	13,43	12,786	0,872	24,84	2,917	285,91
912	23,1648	76,4076	1455	14,55	13,852	0,861	25,15	3,038	297,79
960	24,384	80,3532	1490	14,90	14,185	0,858	25,25	3,183	311,96
1008	25,6032	84,2988	1570	15,70	14,947	0,851	25,47	3,310	324,37
1073	27,2542	89,6418	1632	16,32	15,537	0,845	25,65	3,495	342,54
1049	26,6446	87,669	1700	17,00	16,184	0,838	25,85	3,392	332,43



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	3,49	Kg/cm ²
Cohesion C	1,75	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Muestra:

SPT02 - M05

Profundidad:

4.00m - 5.00m

Ubicación

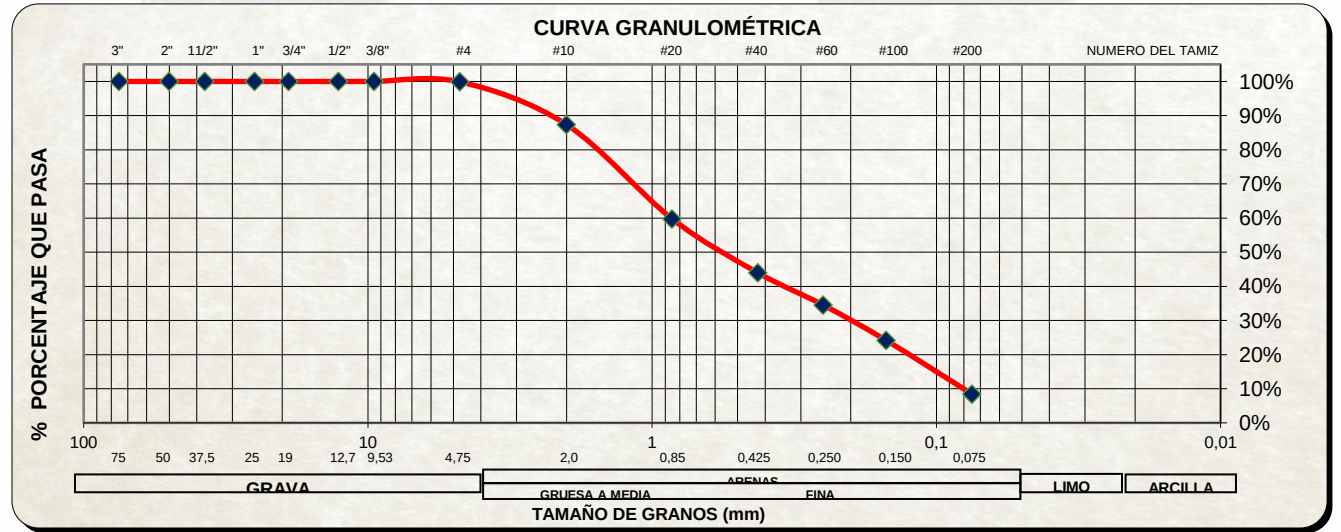
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1388,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1272,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	236,00	18,55%	18,55%	81,45%
No 10	2	70,00	5,50%	24,06%	75,94%
No 20	0,85	149,00	11,71%	35,77%	64,23%
No 40	0,425	55,00	4,32%	40,09%	59,91%
No 60	0,25	125,00	9,83%	49,92%	50,08%
No 100	0,15	113,00	8,88%	58,81%	41,19%
No 200	0,075	242,00	19,03%	77,83%	22,17%
Fondo		282,00	22,17%	100,00%	0,00%
Total		1272,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0.9$ $D_{30} = 0.2$ $D_{10} = 0.08$ $C_u = 11.3$ $C_c = 0.56$

De acuerdo a la granulometria y a los limites de consistencia la muestra se clasifica como SP-SC

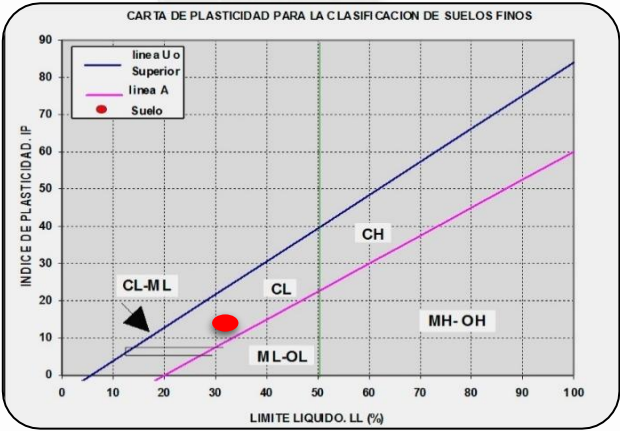
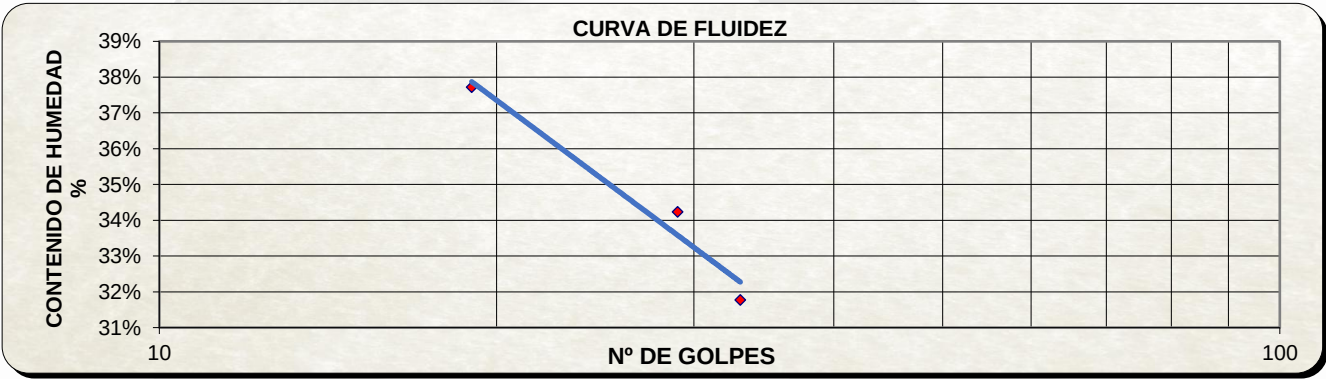
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT02 - M05	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	23	36
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	52,70	32,6	52,9
Peso suelo seco + recipiente (gr)	46,90	28,036	38,617
Peso Recipiente (gr)	8,40	8,1	7,9
Peso de Agua (gr)	5,80	4,564	14,283
Peso suelo seco (gr)	38,50	19,936	30,717
Contenido de Humedad %	15,06%	22,89%	46,50%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	17,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	15,30		
Peso Recipiente (gr)	6,00		
Peso de Agua (gr)	1,70		
Peso suelo seco (gr)	9,30		
Contenido de Humedad %	18,28%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	28,15%
LIMITE PLÁSTICO	18,28%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9,87%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	4.00m - 5.00m
Muestra:	SPT02 - M05	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	52	51
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,80	8,50
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	88,30	57,20
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	83,89	54,34

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	4,42	2,86
Masa seca (gr) :	75,085	45,84
Humedad W %	5,88%	6,24%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	5,88%	6,24%	6,06%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Muestra:

SPT02 - M06

Profundidad:

5.00m - 6.00m

Ubicación

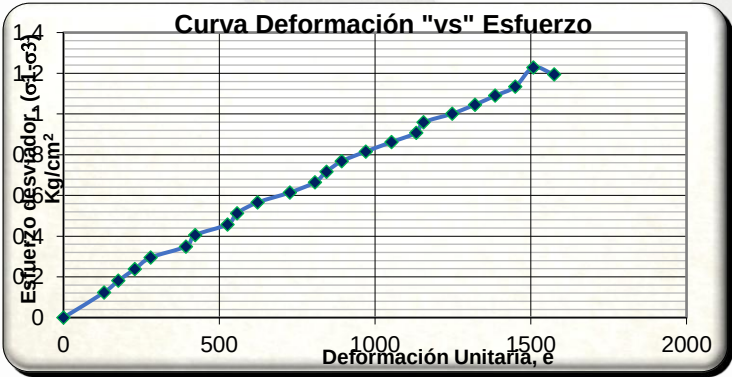
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	5,304	W _{rmh+r} , (g)	375,00	Total(g/cm3):	1,58
Altura, H (cm)	10,714	W _{rms+r} , (g)	360,00	Seco(g/cm3):	1,52
Área, A ₀ (cm ²)	22,095	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	375,00	w (%)	4,17%		
Volumen total, V _T (cm ³)	236,729				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
16	0,4064	2,7564	130	1,30	1,238	0,988	22,37	0,123	12,08
32	0,8128	4,0716	176	1,76	1,676	0,983	22,47	0,181	17,76
48	1,2192	5,3868	229	2,29	2,180	0,978	22,59	0,238	23,37
64	1,6256	6,702	280	2,80	2,666	0,973	22,70	0,295	28,94
80	2,032	8,0172	393	3,93	3,741	0,963	22,95	0,349	34,23
96	2,4384	9,3324	423	4,23	4,027	0,960	23,02	0,405	39,73
112	2,8448	10,6476	527	5,27	5,017	0,950	23,26	0,458	44,86
128	3,2512	11,9628	557	5,57	5,303	0,947	23,33	0,513	50,25
144	3,6576	13,278	623	6,23	5,931	0,941	23,49	0,565	55,41
160	4,064	14,5932	727	7,27	6,921	0,931	23,74	0,615	60,25
176	4,4704	15,9084	807	8,07	7,683	0,923	23,93	0,665	65,15
192	4,8768	17,2236	844	8,44	8,035	0,920	24,03	0,717	70,26
208	5,2832	18,5388	893	8,93	8,502	0,915	24,15	0,768	75,24
224	5,6896	19,854	970	9,70	9,235	0,908	24,34	0,816	79,94
240	6,096	21,1692	1053	10,53	10,025	0,900	24,56	0,862	84,49
256	6,5024	22,4844	1132	11,32	10,777	0,892	24,76	0,908	88,99
272	6,9088	23,7996	1156	11,56	11,005	0,890	24,83	0,959	93,95
288	7,3152	25,1148	1248	12,48	11,881	0,881	25,07	1,002	98,17
304	7,7216	26,43	1321	13,21	12,576	0,874	25,27	1,046	102,49
320	8,128	27,7452	1386	13,86	13,195	0,868	25,45	1,090	106,83
336	8,5344	29,0604	1450	14,50	13,804	0,862	25,63	1,134	111,11
368	9,3472	31,6908	1508	15,08	14,356	0,856	25,80	1,228	120,39
360	9,144	31,0332	1575	15,75	14,994	0,850	25,99	1,194	117,02



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	1,23	Kg/cm ²
Cohesion C	0,61	Kg/cm ²

Observaciones: _____

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

5.00m - 6.00m

Muestra:

SPT02 - M06

Ubicación:

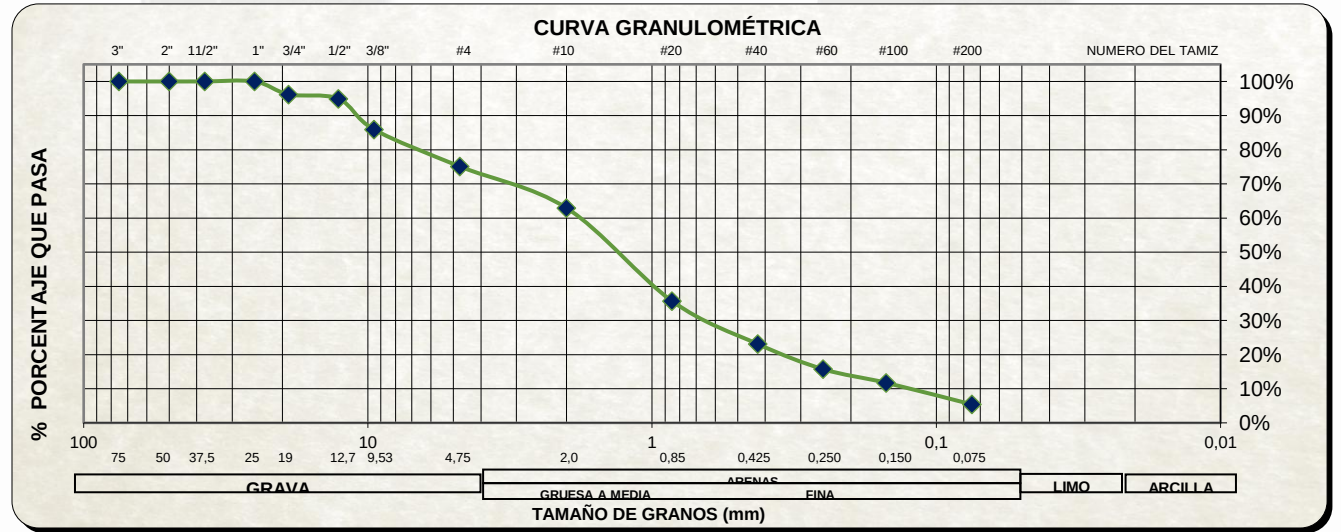
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2136,00	SP-SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	2020,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	118,00	5,84%	5,84%	94,16%
No 10	2	363,00	17,97%	23,81%	76,19%
No 20	0,85	305,00	15,10%	38,91%	61,09%
No 40	0,425	203,00	10,05%	48,96%	51,04%
No 60	0,25	325,00	16,09%	65,05%	34,95%
No 100	0,15	242,00	11,98%	77,03%	22,97%
No 200	0,075	336,00	16,63%	93,66%	6,34%
Fondo		128,00	6,34%	100,00%	0,00%
Total		2020,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 2.0$ $D_{30} = 0.7$ $D_{10} = 0.15$ $C_u = 13.3$ $C_c = 1.63$

De acuerdo a la granulometria y a los limites de consistencia la muestra se clasifica como SW-SC

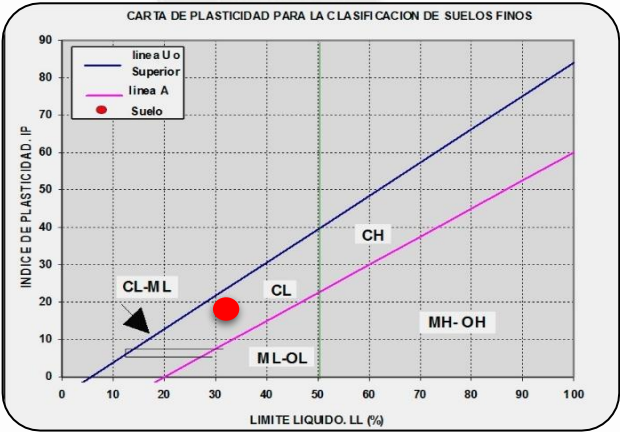
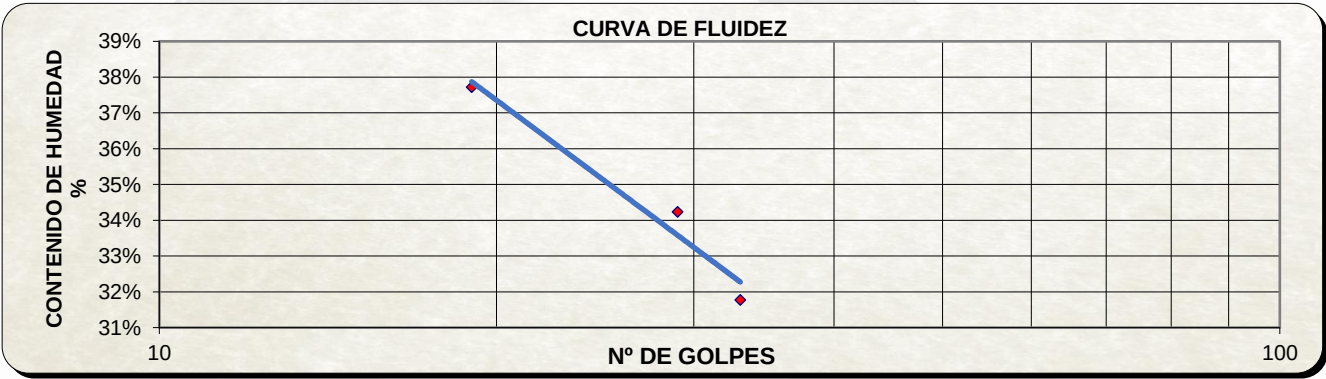
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT02 - M06	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	25	32
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	47,80	30,70	42,10
Peso suelo seco + recipiente (gr)	44,93	26,71	29,89
Peso Recipiente (gr)	8,10	7,80	8,00
Peso de Agua (gr)	2,87	3,991	12,209
Peso suelo seco (gr)	36,83	18,909	21,891
Contenido de Humedad %	7,79%	21,11%	55,77%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	25,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	23,25		
Peso Recipiente (gr)	8,50		
Peso de Agua (gr)	1,75		
Peso suelo seco (gr)	14,75		
Contenido de Humedad %	11,86%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	28,22%
LIMITE PLÁSTICO	11,86%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,36%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	5.00m - 6.00m
Muestra:	SPT02 - M06	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	20	77
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,50	8,90
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	61,2	81,2
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	60,588	70,64

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	0,61	10,56
Masa seca (gr) :	52,088	61,744
Humedad W %	1,17%	17,10%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	1,17%	17,10%	9,14%



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 47

Fecha: JULIO DE 2026



SONDEO 3.

 ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL	ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".	Anexo: Ensayos de Laboratorio.
		Fecha: Julio de 2026

ESTUDIO GEOTECNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

Proyecto: Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31
 Muestra: SPT03 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m
 Ubicación: Sogamoso, Boyacá.
 Fecha: Julio de 2026

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 01)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	178,64
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	10,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,282
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,88
Peso Suelo Húmedo(gr):	203	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,65

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	203,0	
Wrms+r, (gr)	178,6	
ω (%)	13,64%	2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformi metro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,282	0,0602	0,2134	-
17	50	0	3,526	0,282	0,0979	0,3474	-
34	70	1	4,886	0,282	0,1357	0,4814	-
51	170	3	6,246	0,282	0,1735	0,6154	-
68	220	4	7,606	0,282	0,2113	0,7494	-
85	260	4	8,966	0,282	0,2491	0,8833	-
102	360	5	10,326	0,282	0,2868	1,0173	-
119	420	6	11,686	0,282	0,3246	1,1513	-
136	490	7	13,046	0,282	0,3624	1,2853	-
153	520	9	14,406	0,282	0,4002	1,4193	-
170	560	9	15,766	0,282	0,4379	1,5533	-
187	640	10	17,126	0,282	0,4757	1,6873	-
204	730	11	18,486	0,282	0,5135	1,8213	-
221	800	13	19,846	0,282	0,5513	1,9553	-
238	770	14	21,206	0,282	0,5891	2,0893	-
256	770	14	22,646	0,282	0,6291	2,2311	-
247	950	15	21,926	0,282	0,6091	2,1602	-

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 02)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	187,572
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	20,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,560
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,936
Peso Suelo Húmedo(gr):	209,09	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,737

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	209,1	
Wrms+r, (gr)	187,6	
ω (%)	11,47%	2,166+(Lectura*0,08)

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformi metro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,560	0,0602	0,1075	-
19	30	0	3,686	0,560	0,1024	0,1829	-
38	40	2	5,206	0,560	0,1446	0,2584	-
57	90	3	6,726	0,560	0,1868	0,3338	-
76	120	4	8,246	0,560	0,2291	0,4092	-
95	150	5	9,766	0,560	0,2713	0,4847	-
114	170	6	11,286	0,560	0,3135	0,5601	-
133	200	7	12,806	0,560	0,3557	0,6355	-
152	240	8	14,326	0,560	0,3979	0,7110	-
171	290	10	15,846	0,560	0,4402	0,7864	-
190	330	11	17,366	0,560	0,4824	0,8618	-
209	350	12	18,886	0,560	0,5246	0,9373	-
228	390	13	20,406	0,560	0,5668	1,0127	-
247	410	14	21,926	0,560	0,6091	1,0881	-
266	450	16	23,446	0,560	0,6513	1,1636	-
299	440	16	26,086	0,560	0,7246	1,2946	-
289	500	17	25,286	0,560	0,7024	1,2549	-

 ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROSA INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL	ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".	Anexo: Ensayos de Laboratorio.
		Fecha: Julio de 2026

ESTUDIO GEOTECNICO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

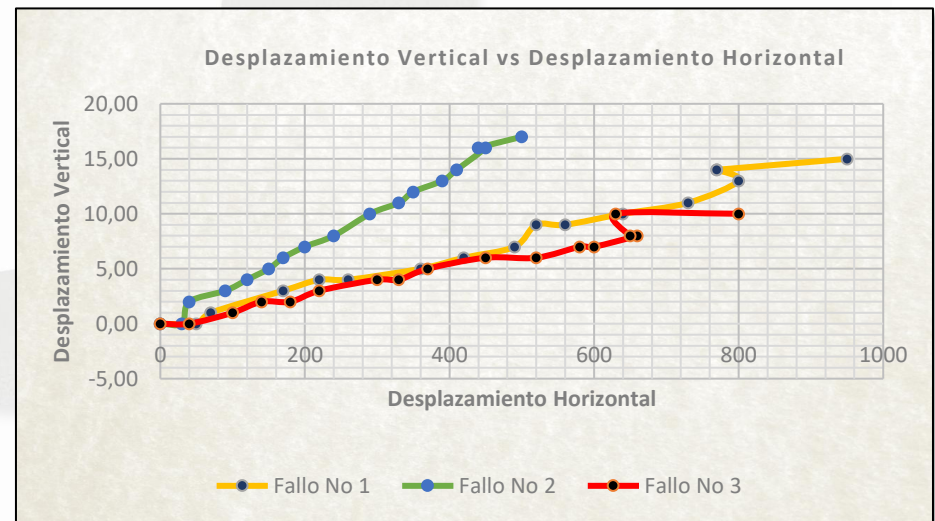
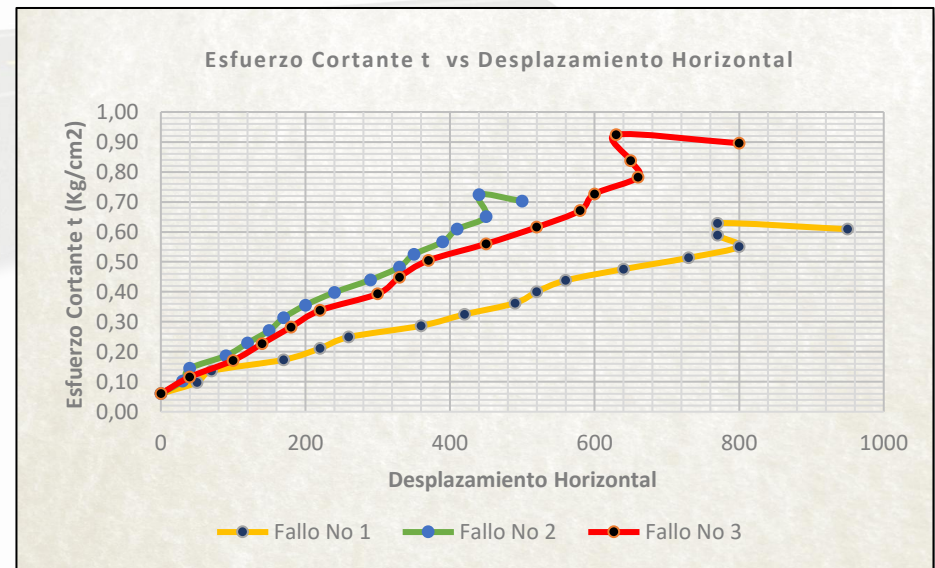
Proyecto: Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31
 Muestra: SPT03 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m
 Ubicación: Sogamoso, Boyacá.
 Fecha: Julio de 2026

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 03)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	173,2808
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	30,15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0,838
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/cm³):	1,84
Peso Suelo Húmedo(gr):	198,94	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1,60

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
W _{rmh} +r, (gr)	198,9	
W _{rms} +r, (gr)	173,3	
ω (%)	14,81%	

Anillo de carga	Deformimetro Horz *10 ⁻⁴	Deformi metro Vert *10 ⁻⁴	Fuerza Cortate (Kgf)	Esfuerzo Normal (σ _n)	Esfuerzo Cortante (τ)	Esfuerzos (τ/σ)	Prof (m)
0	0	0	2,166	0,838	0,0602	0,0718	-
25	40	0	4,166	0,838	0,1157	0,1382	-
50	100	1	6,166	0,838	0,1713	0,2045	-
75	140	2	8,166	0,838	0,2268	0,2708	-
100	180	2	10,166	0,838	0,2824	0,3372	-
125	220	3	12,166	0,838	0,3379	0,4035	-
150	300	4	14,166	0,838	0,3935	0,4699	-
175	330	4	16,166	0,838	0,4491	0,5362	-
200	370	5	18,166	0,838	0,5046	0,6025	-
225	450	6	20,166	0,838	0,5602	0,6689	-
250	520	6	22,166	0,838	0,6157	0,7352	-
275	580	7	24,166	0,838	0,6713	0,8015	-
300	600	7	26,166	0,838	0,7268	0,8679	-
325	660	8	28,166	0,838	0,7824	0,9342	-
350	650	8	30,166	0,838	0,8379	1,0005	-
389	630	10	33,286	0,838	0,9246	1,1040	-
376	800	10	32,246	0,838	0,8957	1,0695	-



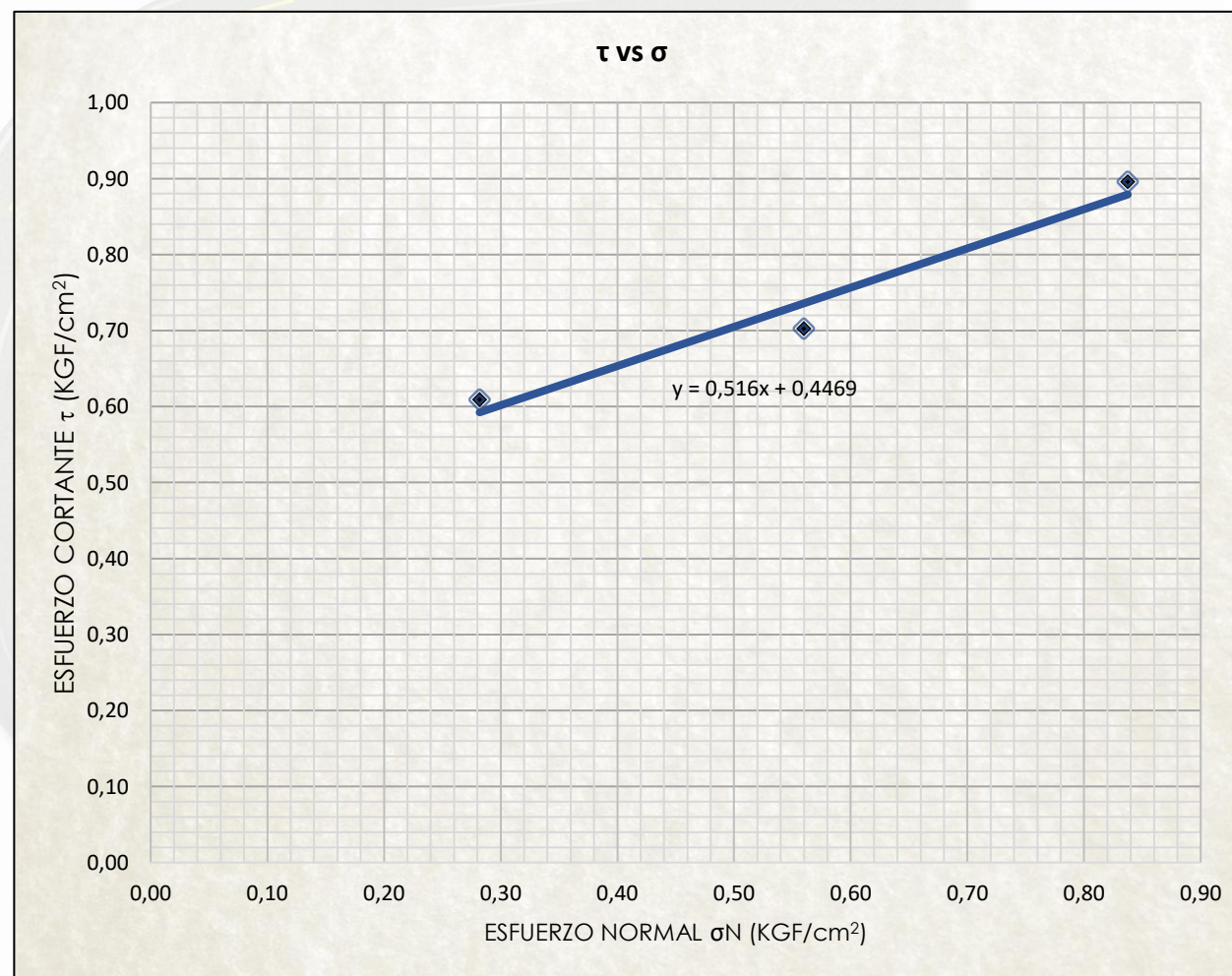
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Norma INVIAS (I.N.V.E - 154 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11 No 40 - 31	Ubicación:	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT03 - M02	Fecha:	Julio de 2026

GRAFICA ESFUERZO NORMAL Vs ESFUERZO CORTANTE		
Muestra	Esfuerzo Normal (σ_n)	Esfuerzo Cortante (τ)
1	0,282	0,609
2	0,560	0,702
3	0,838	0,896

Parametros geomecanicos del suelo analizado		
Pendiente (m)	0,52	
Intersección con eje Y (b)	0,45	
Cohesión (m)	0,45	Kgf/cm ²
Ángulo de fricción interno (ϕ)	27,29	°



ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto: Construcccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad: 0.00m - 1.00m

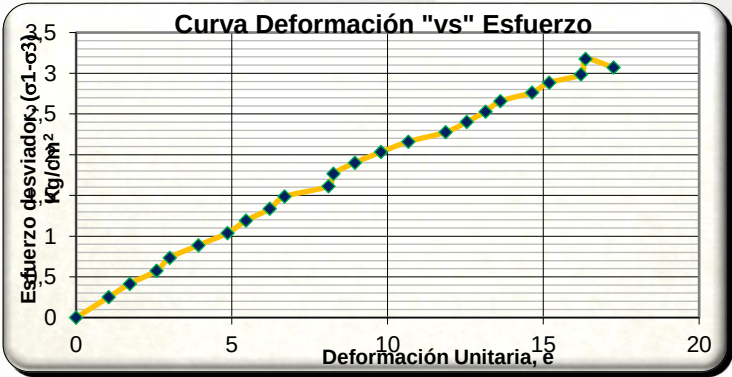
Muestra: SPT03 - M01

Ubicación: Sogamoso, Boyacá.

Fecha: Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,600	W _{rmh+r} , (g)	414,00	Total(g/cm3):	2,68
Altura, H (cm)	9,292	W _{rms+r} , (g)	322,92	Seco(g/cm3):	2,09
Área, A ₀ (cm ²)	16,619	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	414,00	w (%)	28,21%		
Volumen total, V _T (cm ³)	154,424				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
34	0,8636	4,236	105	1,05	1,130	0,989	16,81	0,252	24,70
68	1,7272	7,0308	172	1,72	1,851	0,981	16,93	0,415	40,70
102	2,5908	9,8256	258	2,58	2,777	0,972	17,09	0,575	56,34
136	3,4544	12,6204	301	3,01	3,239	0,968	17,18	0,735	72,02
170	4,318	15,4152	393	3,93	4,229	0,958	17,35	0,888	87,07
204	5,1816	18,21	486	4,86	5,230	0,948	17,54	1,038	101,78
238	6,0452	21,0048	545	5,45	5,865	0,941	17,65	1,190	116,61
272	6,9088	23,7996	622	6,22	6,694	0,933	17,81	1,336	130,96
306	7,7724	26,5944	669	6,69	7,200	0,928	17,91	1,485	145,55
340	8,636	29,3892	810	8,10	8,717	0,913	18,21	1,614	158,21
374	9,4996	32,184	826	8,26	8,889	0,911	18,24	1,764	172,93
408	10,3632	34,9788	895	8,95	9,632	0,904	18,39	1,902	186,42
442	11,2268	37,7736	979	9,79	10,536	0,895	18,58	2,033	199,30
476	12,0904	40,5684	1067	10,67	11,483	0,885	18,77	2,161	211,78
510	12,954	43,3632	1186	11,86	12,764	0,872	19,05	2,276	223,09
544	13,8176	46,158	1254	12,54	13,495	0,865	19,21	2,403	235,48
578	14,6812	48,9528	1314	13,14	14,141	0,859	19,36	2,529	247,87
612	15,5448	51,7476	1362	13,62	14,658	0,853	19,47	2,657	260,45
646	16,4084	54,5424	1464	14,64	15,755	0,842	19,73	2,765	270,98
680	17,272	57,3372	1519	15,19	16,347	0,837	19,87	2,886	282,87
714	18,1356	60,132	1621	16,21	17,445	0,826	20,13	2,987	292,76
762	19,3548	64,0776	1635	16,35	17,596	0,824	20,17	3,177	311,40
745	18,923	62,6802	1725	17,25	18,564	0,814	20,41	3,071	301,03



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	3,18	Kg/cm ²
Cohesion C	1,59	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

0.00m - 1.00m

Muestra:

SPT03 - M01

Ubicación:

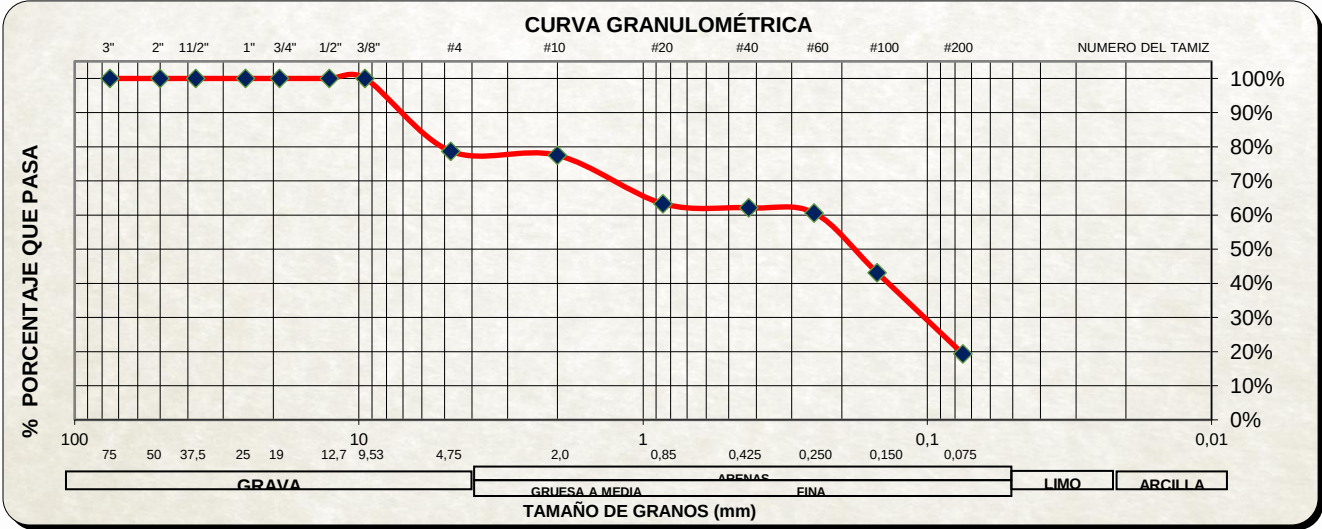
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1776,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1660,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	354,00	21,33%	21,33%	78,67%
No 10	2	20,00	1,20%	22,53%	77,47%
No 20	0,85	235,00	14,16%	36,69%	63,31%
No 40	0,425	20,00	1,20%	37,89%	62,11%
No 60	0,25	25,00	1,51%	39,40%	60,60%
No 100	0,15	291,00	17,53%	56,93%	43,07%
No 200	0,075	394,00	23,73%	80,66%	19,34%
Fondo		321,00	19,34%	100,00%	0,00%
Total		1660,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,2$ $D_{30} = 0,11$ $D_{10} = 0,0388$ $C_u = 6,3572$ $C_c = 1,2354$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SC

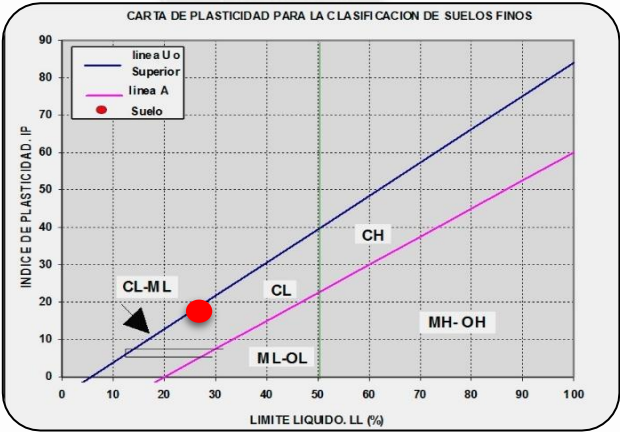
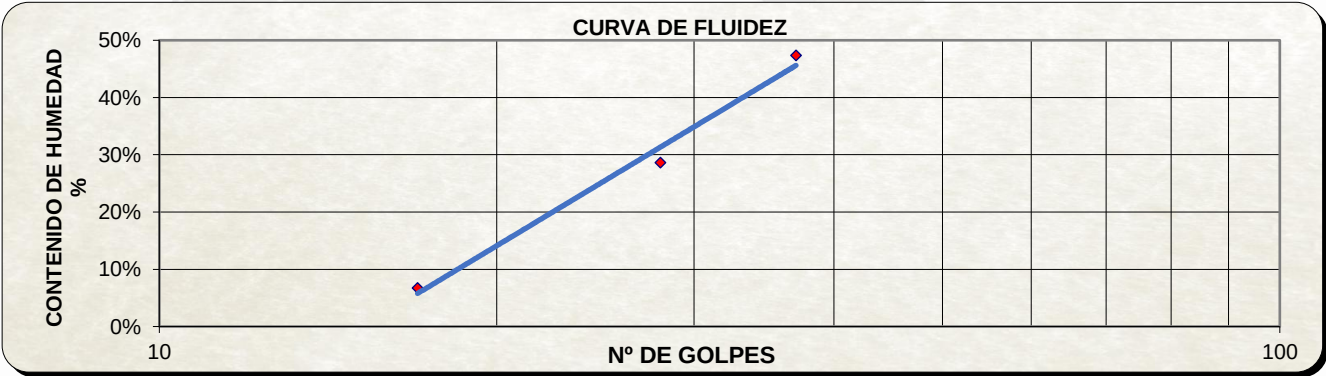
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	0.00m - 1.00m
Muestra:	SPT03 - M01	Ubicación:	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	17	28	37
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	37,60	33,1	51,9
Peso suelo seco + recipiente (gr)	35,72	27,473	37,887
Peso Recipiente (gr)	7,90	7,8	8,3
Peso de Agua (gr)	1,88	5,627	14,013
Peso suelo seco (gr)	27,82	19,673	29,587
Contenido de Humedad %	6,76%	28,60%	47,36%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	25,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	23,00		
Peso Recipiente (gr)	6,60		
Peso de Agua (gr)	2,00		
Peso suelo seco (gr)	16,40		
Contenido de Humedad %	12,20%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	27,57%
LIMITE PLÁSTICO	12,20%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15,38%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	0.00m - 1.00m
Muestra:	SPT03 - M01	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	96	90
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,20	8,50
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	78,1	72,5
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	77,32	67,43

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	5,70	6,40
Masa seca (gr) :	69,119	58,925
Humedad W %	8,25%	10,86%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	8,25%	10,86%	9,55%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto: Construccin Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad: 1.00m - 2.00m

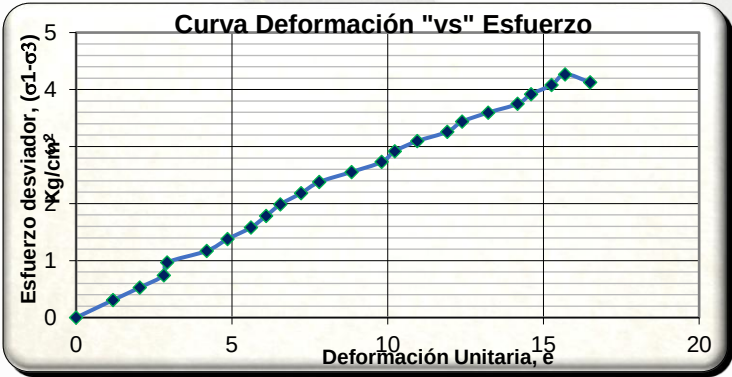
Muestra: SPT03 - M02

Ubicaci3n: Sogamoso, Boyac3.

Fecha: Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Di3metro prom., D (cm)	4,738	W _{rmh+r} , (g)	357,00	Total(g/cm3):	2,12
Altura, H (cm)	9,571	W _{rms+r} , (g)	296,31	Seco(g/cm3):	1,76
3rea, A ₀ (cm ²)	17,631	W _r , (g)	0,000	Ecuaci3n de Calibraci3n Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	357,00	w (%)	20,48%		
Volumen total, V _T (cm ³)	168,743				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
49	1,2446	5,469	118	1,18	1,270	0,987	17,86	0,306	30,02
98	2,4892	9,4968	204	2,04	2,195	0,978	18,03	0,527	51,63
147	3,7338	13,5246	282	2,82	3,035	0,970	18,18	0,744	72,90
196	4,9784	17,5524	292	2,92	3,142	0,969	18,20	0,964	94,51
245	6,223	21,5802	419	4,19	4,509	0,955	18,46	1,169	114,55
294	7,4676	25,608	486	4,86	5,230	0,948	18,60	1,376	134,91
343	8,7122	29,6358	561	5,61	6,037	0,940	18,76	1,579	154,80
392	9,9568	33,6636	610	6,10	6,565	0,934	18,87	1,784	174,85
441	11,2014	37,6914	656	6,56	7,060	0,929	18,97	1,987	194,73
490	12,446	41,7192	722	7,22	7,770	0,922	19,12	2,182	213,89
539	13,6906	45,747	780	7,80	8,394	0,916	19,25	2,377	232,96
588	14,9352	49,7748	884	8,84	9,514	0,905	19,48	2,555	250,37
637	16,1798	53,8026	981	9,81	10,557	0,894	19,71	2,729	267,51
686	17,4244	57,8304	1023	10,23	11,009	0,890	19,81	2,919	286,08
735	18,669	61,8582	1095	10,95	11,784	0,882	19,99	3,095	303,34
784	19,9136	65,886	1191	11,91	12,817	0,872	20,22	3,258	319,31
833	21,1582	69,9138	1239	12,39	13,334	0,867	20,34	3,437	336,82
882	22,4028	73,9416	1323	13,23	14,238	0,858	20,56	3,597	352,51
931	23,6474	77,9694	1417	14,17	15,250	0,848	20,80	3,748	367,33
980	24,892	81,9972	1461	14,61	15,723	0,843	20,92	3,919	384,15
1029	26,1366	86,025	1526	15,26	16,423	0,836	21,10	4,078	399,67
1084	27,5336	90,546	1570	15,70	16,896	0,831	21,22	4,268	418,29
1059	26,8986	88,491	1650	16,50	17,757	0,822	21,44	4,128	404,56



Parametros de Falla		
Resistencia M3xima q _u	4,27	Kg/cm ²
Cohesion C	2,13	Kg/cm ²

Observaciones: _____

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

1.00m - 2.00m

Muestra:

SPT03 - M02

Ubicación:

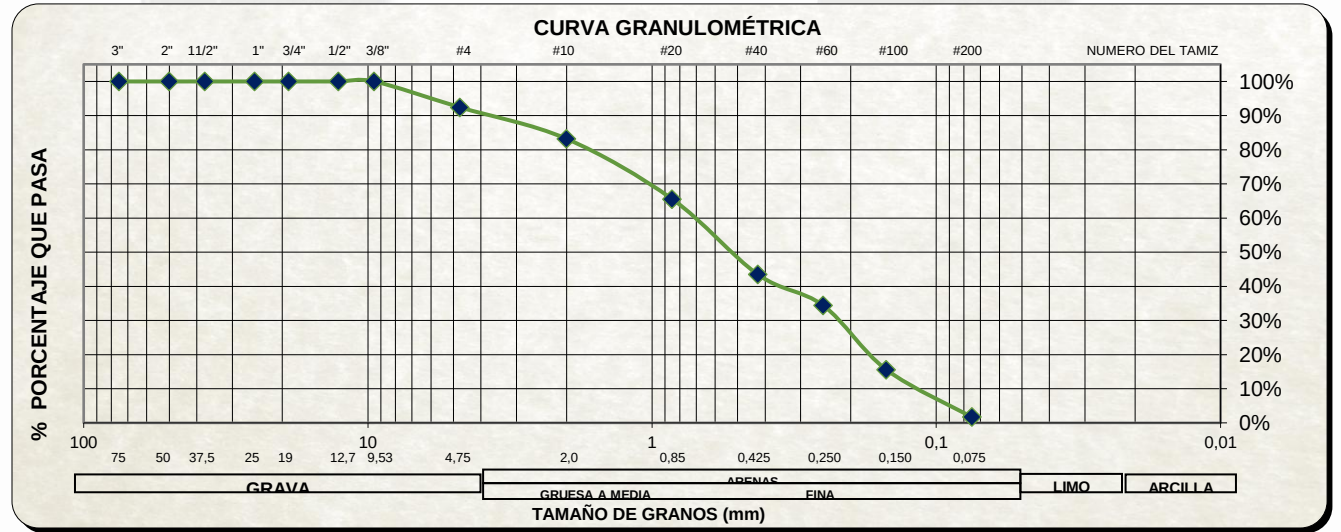
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1675,00	SP	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1559,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	118,00	7,57%	7,57%	92,43%
No 10	2	144,00	9,24%	16,81%	83,19%
No 20	0,85	275,00	17,64%	34,45%	65,55%
No 40	0,425	344,00	22,07%	56,51%	43,49%
No 60	0,25	142,00	9,11%	65,62%	34,38%
No 100	0,15	293,00	18,79%	84,41%	15,59%
No 200	0,075	216,00	13,86%	98,27%	1,73%
Fondo		27,00	1,73%	100,00%	0,00%
Total		1559,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,7$

$D_{30} = 0,23$

$D_{10} = 0,1198$

$C_u = 6,2043$

$C_c = 0,5775$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SP

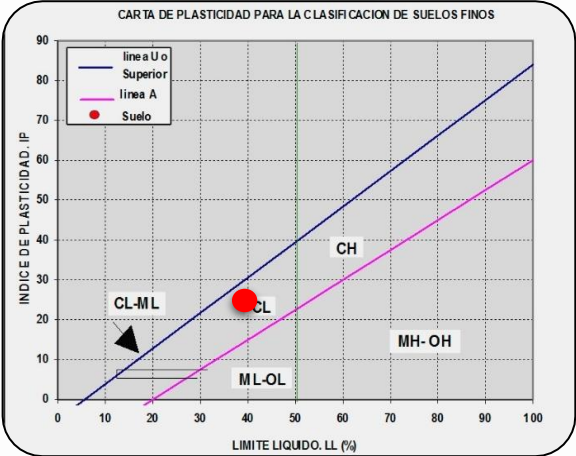
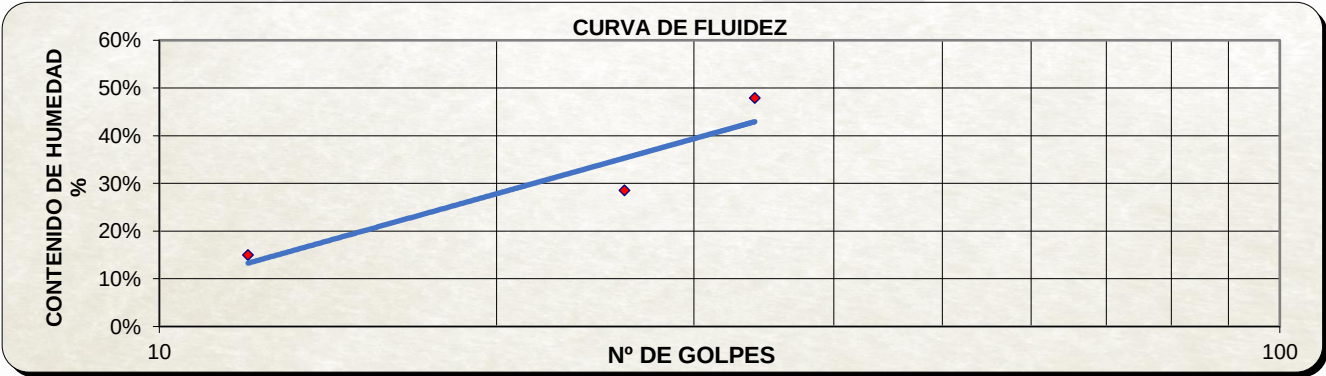
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	1.00m - 2.00m
Muestra:	SPT03 - M02	Ubicación:	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	12	26	34
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	50,70	51,7	37,2
Peso suelo seco + recipiente (gr)	45,12	41,88	27,90
Peso Recipiente (gr)	8,00	7,50	8,50
Peso de Agua (gr)	5,58	9,823	9,3
Peso suelo seco (gr)	37,12	34,377	19,4
Contenido de Humedad %	15,02%	28,57%	47,94%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	18,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	16,74		
Peso Recipiente (gr)	8,40		
Peso de Agua (gr)	1,26		
Peso suelo seco (gr)	8,34		
Contenido de Humedad %	15,11%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	30,51%
LIMITE PLÁSTICO	15,11%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15,40%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	1.00m - 2.00m
Muestra:	SPT03 - M02	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	78	64
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,30	9,00
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	65,9	63,8
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	65,24	54,87

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	0,66	8,93
Masa seca (gr) :	56,941	45,868
Humedad W %	1,16%	19,47%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	1,16%	19,47%	10,32%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto: Construccin Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad: 2.00m - 3.00m

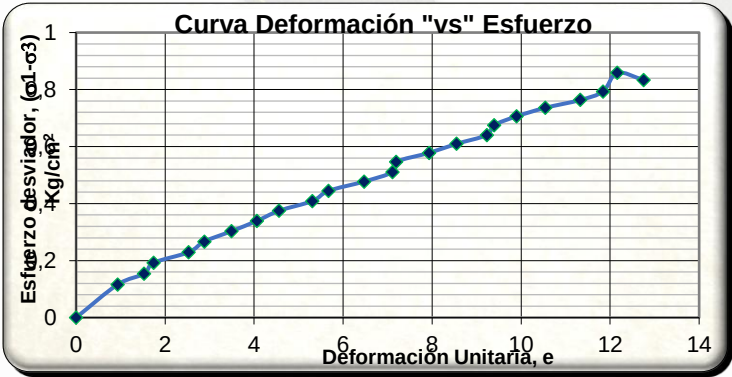
Muestra: SPT03 - M03

Ubicaci3n: Sogamoso, Boyac3.

Fecha: Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Di3metro prom., D (cm)	4,876	W _{rmh+r} , (g)	395,00	Total(g/cm3):	2,15
Altura, H (cm)	9,850	W _{rms+r} , (g)	335,75	Seco(g/cm3):	1,83
3rea, A ₀ (cm ²)	18,673	W _r , (g)	0,000	Ecuaci3n de Calibraci3n Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	395,00	w (%)	17,65%		
Volumen total, V _T (cm ³)	183,921				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
9	0,2286	2,181	93	0,93	1,001	0,990	18,86	0,116	11,33
18	0,4572	2,9208	153	1,53	1,647	0,984	18,99	0,154	15,08
27	0,6858	3,6606	174	1,74	1,873	0,981	19,03	0,192	18,85
36	0,9144	4,4004	253	2,53	2,723	0,973	19,20	0,229	22,47
45	1,143	5,1402	288	2,88	3,099	0,969	19,27	0,267	26,14
54	1,3716	5,88	349	3,49	3,756	0,962	19,40	0,303	29,70
63	1,6002	6,6198	406	4,06	4,369	0,956	19,53	0,339	33,23
72	1,8288	7,3596	456	4,56	4,907	0,951	19,64	0,375	36,73
81	2,0574	8,0994	531	5,31	5,715	0,943	19,80	0,409	40,08
90	2,286	8,8392	567	5,67	6,102	0,939	19,89	0,444	43,56
99	2,5146	9,579	647	6,47	6,963	0,930	20,07	0,477	46,78
108	2,7432	10,3188	711	7,11	7,652	0,923	20,22	0,510	50,02
117	2,9718	11,0586	719	7,19	7,738	0,923	20,24	0,546	53,55
126	3,2004	11,7984	793	7,93	8,534	0,915	20,42	0,578	56,64
135	3,429	12,5382	855	8,55	9,201	0,908	20,57	0,610	59,75
144	3,6576	13,278	923	9,23	9,933	0,901	20,73	0,640	62,77
153	3,8862	14,0178	939	9,39	10,105	0,899	20,77	0,675	66,14
162	4,1148	14,7576	990	9,90	10,654	0,893	20,90	0,706	69,21
171	4,3434	15,4974	1054	10,54	11,343	0,887	21,06	0,736	72,11
180	4,572	16,2372	1133	11,33	12,193	0,878	21,27	0,764	74,83
189	4,8006	16,977	1184	11,84	12,742	0,873	21,40	0,793	77,75
207	5,2578	18,4566	1216	12,16	13,087	0,869	21,48	0,859	84,20
202	5,1308	18,0456	1275	12,75	13,721	0,863	21,64	0,834	81,72



Parametros de Falla		
Resistencia M3xima q _u	0,86	Kg/cm ²
Cohesion C	0,43	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

2.00m - 3.00m

Muestra:

SPT03 - M03

Ubicación:

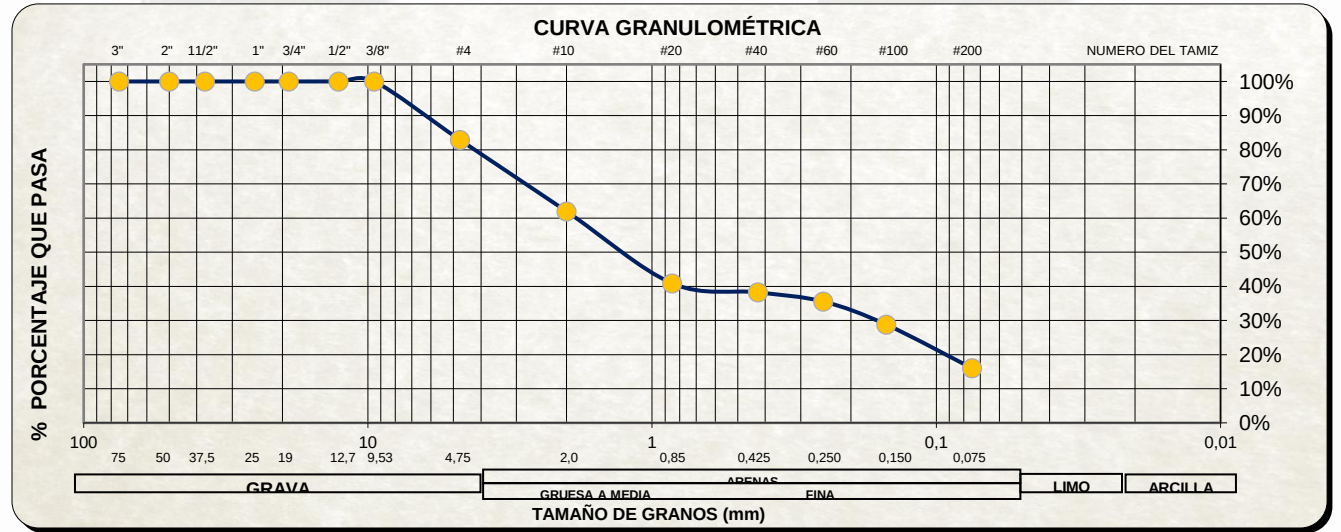
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1714,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1598,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	273,00	17,08%	17,08%	82,92%
No 10	2	335,00	20,96%	38,05%	61,95%
No 20	0,85	337,00	21,09%	59,14%	40,86%
No 40	0,425	42,00	2,63%	61,76%	38,24%
No 60	0,25	43,00	2,69%	64,46%	35,54%
No 100	0,15	108,00	6,76%	71,21%	28,79%
No 200	0,075	204,00	12,77%	83,98%	16,02%
Fondo		256,00	16,02%	100,00%	0,00%
Total		1598,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 1,9$ $D_{30} = 0,17$ $D_{10} = 0,0468$ $C_u = 40,446$ $C_c = 0,3182$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SC

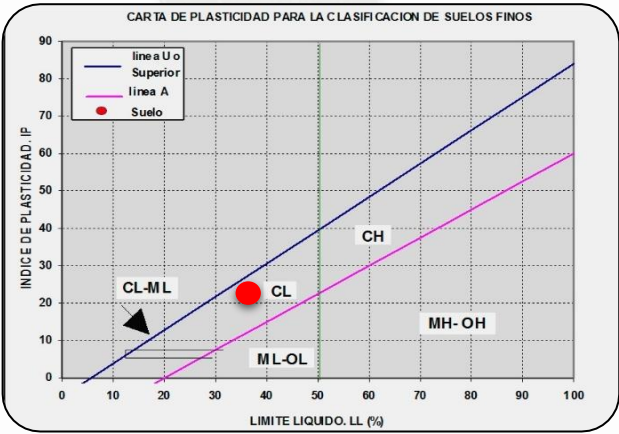
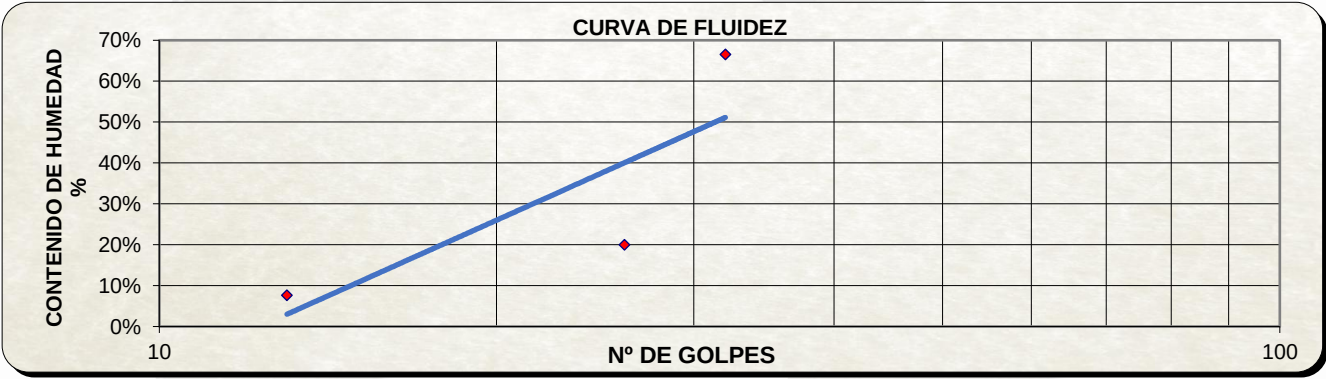
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT03 - M03	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	13	26	32
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	52,60	37	56,3
Peso suelo seco + recipiente (gr)	49,44	32,19	37,16
Peso Recipiente (gr)	8,10	8,10	8,40
Peso de Agua (gr)	3,16	4,81	19,142
Peso suelo seco (gr)	41,34	24,09	28,758
Contenido de Humedad %	7,63%	19,97%	66,56%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	18,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	16,38		
Peso Recipiente (gr)	7,30		
Peso de Agua (gr)	1,62		
Peso suelo seco (gr)	9,08		
Contenido de Humedad %	17,84%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	31,39%
LIMITE PLÁSTICO	17,84%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13,55%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	2.00m - 3.00m
Muestra:	SPT03 - M03	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	66	28
Masa del recipiente seco, (gr) :	9,00	8,10
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	51,50	78,70
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	44,29	76,34

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	7,21	2,36
Masa seca (gr) :	35,29	68,239
Humedad W %	20,43%	3,46%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	20,43%	3,46%	11,95%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto: Construccin Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad: 3.00m - 4.00m

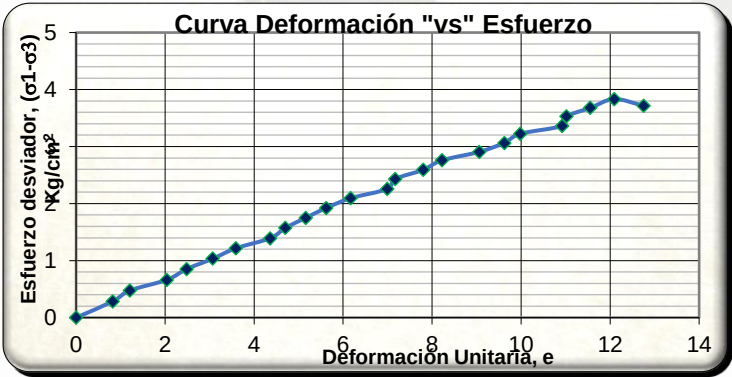
Muestra: SPT03 - M04

Ubicaci3n: Sogamoso, Boyac3.

Fecha: Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Di3metro prom., D (cm)	4,508	W _{rmh+r} , (g)	448,00	Total(g/cm3):	3,08
Altura, H (cm)	9,106	W _{rms+r} , (g)	412,16	Seco(g/cm3):	2,84
3rea, A ₀ (cm ²)	15,961	W _r , (g)	0,000	Ecuaci3n de Calibraci3n Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	448,00	w (%)	8,70%		
Volumen total, V _T (cm ³)	145,343				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
38	0,9652	4,5648	82	0,82	0,882	0,991	16,10	0,283	27,78
76	1,9304	7,6884	121	1,21	1,302	0,987	16,17	0,475	46,60
114	2,8956	10,812	204	2,04	2,195	0,978	16,32	0,663	64,93
152	3,8608	13,9356	248	2,48	2,669	0,973	16,40	0,850	83,29
190	4,826	17,0592	307	3,07	3,304	0,967	16,51	1,033	101,29
228	5,7912	20,1828	359	3,59	3,864	0,961	16,60	1,216	119,15
266	6,7564	23,3064	436	4,36	4,692	0,953	16,75	1,392	136,40
304	7,7216	26,43	470	4,70	5,058	0,949	16,81	1,572	154,09
342	8,6868	29,5536	516	5,16	5,553	0,944	16,90	1,749	171,40
380	9,652	32,6772	562	5,62	6,048	0,940	16,99	1,923	188,52
418	10,6172	35,8008	617	6,17	6,640	0,934	17,10	2,094	205,24
456	11,5824	38,9244	699	6,99	7,523	0,925	17,26	2,255	221,04
494	12,5476	42,048	717	7,17	7,716	0,923	17,30	2,431	238,28
532	13,5128	45,1716	780	7,80	8,394	0,916	17,42	2,593	254,10
570	14,478	48,2952	822	8,22	8,846	0,912	17,51	2,758	270,33
608	15,4432	51,4188	906	9,06	9,750	0,902	17,69	2,907	284,96
646	16,4084	54,5424	962	9,62	10,353	0,896	17,80	3,063	300,25
684	17,3736	57,666	998	9,98	10,740	0,893	17,88	3,225	316,07
722	18,3388	60,7896	1092	10,92	11,752	0,882	18,09	3,361	329,42
760	19,304	63,9132	1102	11,02	11,860	0,881	18,11	3,529	345,92
798	20,2692	67,0368	1155	11,55	12,430	0,876	18,23	3,678	360,48
838	21,2852	70,3248	1209	12,09	13,011	0,870	18,35	3,833	375,65
819	20,8026	68,763	1275	12,75	13,721	0,863	18,50	3,717	364,31



Parametros de Falla		
Resistencia M3xima q _u	3,83	Kg/cm ²
Cohesion C	1,92	Kg/cm ²

Observaciones: _____

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

3.00m - 4.00m

Muestra:

SPT03 - M04

Ubicación:

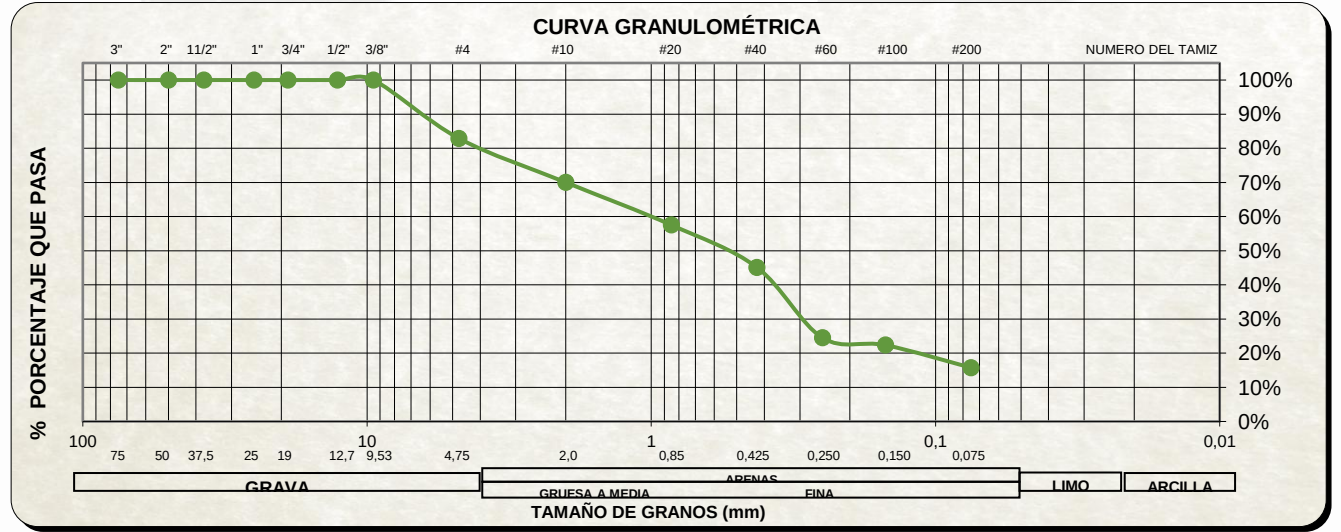
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2052,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1936,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	331,00	17,10%	17,10%	82,90%
No 10	2	249,00	12,86%	29,96%	70,04%
No 20	0,85	242,00	12,50%	42,46%	57,54%
No 40	0,425	240,00	12,40%	54,86%	45,14%
No 60	0,25	399,00	20,61%	75,46%	24,54%
No 100	0,15	42,00	2,17%	77,63%	22,37%
No 200	0,075	128,00	6,61%	84,25%	15,75%
Fondo		305,00	15,75%	100,00%	0,00%
Total		1936,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 1,1$ $D_{30} = 0,30$ $D_{10} = 0,0476$ $C_u = 22,606$ $C_c = 1,7148$

De acuerdo a la granulometria y a los limites de consistencia la muestra se clasifica como SC

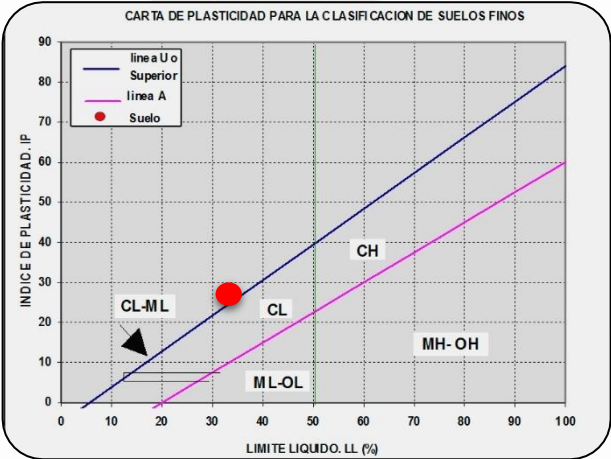
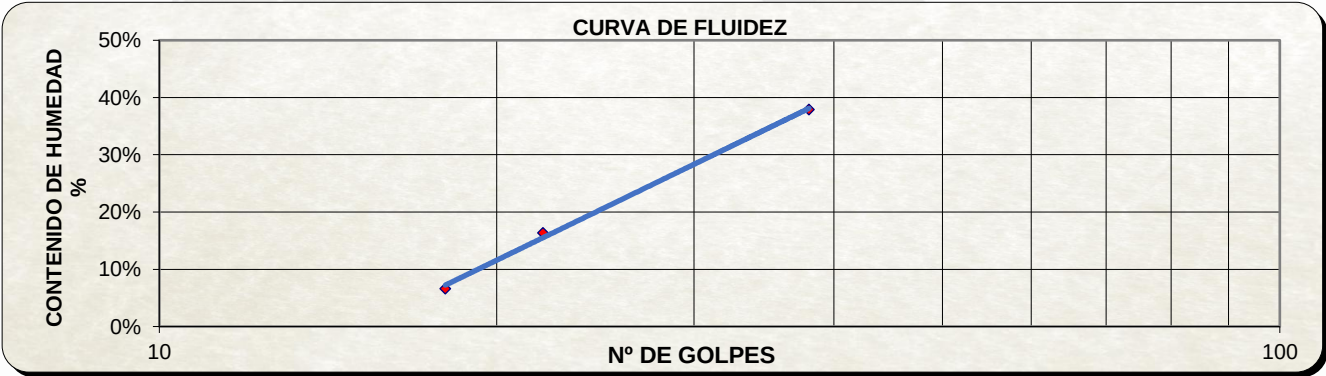
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	3.00m - 4.00m
Muestra:	SPT03 - M04	Ubicación:	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	22	38
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	43,30	57,90	30,50
Peso suelo seco + recipiente (gr)	41,14	50,95	24,40
Peso Recipiente (gr)	8,50	8,40	8,30
Peso de Agua (gr)	2,17	6,948	6,1
Peso suelo seco (gr)	32,64	42,552	16,1
Contenido de Humedad %	6,63%	16,33%	37,89%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	21,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	19,11		
Peso Recipiente (gr)	6,10		
Peso de Agua (gr)	1,89		
Peso suelo seco (gr)	13,01		
Contenido de Humedad %	14,53%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	20,28%
LIMITE PLÁSTICO	14,53%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5,76%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	3.00m - 4.00m
Muestra:	SPT03 - M04	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	85	91
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,90	8,20
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	73,80	83,80
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	64,94	81,29

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	8,86	2,51
Masa seca (gr) :	56,044	73,086
Humedad W %	15,80%	3,44%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	15,80%	3,44%	9,62%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Muestra:

SPT03 - M05

Profundidad:

4.00m - 5.00m

Ubicación:

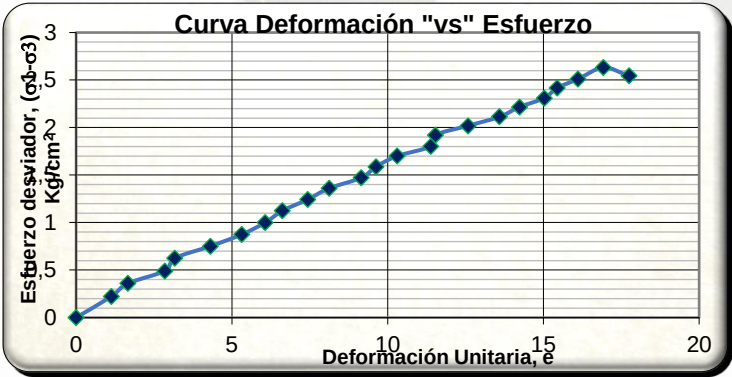
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,646	W _{rmh+r} , (g)	387,00	Total(g/cm3):	2,43
Altura, H (cm)	9,385	W _{rms+r} , (g)	375,39	Seco(g/cm3):	2,36
Área, A ₀ (cm ²)	16,953	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	387,00	w (%)	3,09%		
Volumen total, V _T (cm ³)	159,103				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Área Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
29	0,7366	3,825	113	1,13	1,216	0,988	17,16	0,223	21,84
58	1,4732	6,2088	166	1,66	1,786	0,982	17,26	0,360	35,25
87	2,2098	8,5926	285	2,85	3,067	0,969	17,49	0,491	48,15
116	2,9464	10,9764	317	3,17	3,412	0,966	17,55	0,625	61,29
145	3,683	13,3602	431	4,31	4,638	0,954	17,78	0,752	73,66
174	4,4196	15,744	532	5,32	5,725	0,943	17,98	0,876	85,81
203	5,1562	18,1278	607	6,07	6,533	0,935	18,14	0,999	97,96
232	5,8928	20,5116	662	6,62	7,124	0,929	18,25	1,124	110,13
261	6,6294	22,8954	743	7,43	7,996	0,920	18,43	1,243	121,78
290	7,366	25,2792	812	8,12	8,739	0,913	18,58	1,361	133,37
319	8,1026	27,663	915	9,15	9,847	0,902	18,80	1,471	144,18
348	8,8392	30,0468	963	9,63	10,364	0,896	18,91	1,589	155,71
377	9,5758	32,4306	1031	10,31	11,096	0,889	19,07	1,701	166,69
406	10,3124	34,8144	1139	11,39	12,258	0,877	19,32	1,802	176,60
435	11,049	37,1982	1153	11,53	12,409	0,876	19,35	1,922	188,37
464	11,7856	39,582	1258	12,58	13,539	0,865	19,61	2,019	197,85
493	12,5222	41,9658	1359	13,59	14,625	0,854	19,86	2,113	207,13
522	13,2588	44,3496	1423	14,23	15,314	0,847	20,02	2,215	217,13
551	13,9954	46,7334	1503	15,03	16,175	0,838	20,22	2,311	226,48
580	14,732	49,1172	1544	15,44	16,616	0,834	20,33	2,416	236,78
609	15,4686	51,501	1611	16,11	17,337	0,827	20,51	2,511	246,12
646	16,4084	54,5424	1693	16,93	18,220	0,818	20,73	2,631	257,87
631	16,0274	53,3094	1775	17,75	19,102	0,809	20,96	2,544	249,32



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	2,63	Kg/cm ²
Cohesion C	1,32	Kg/cm ²

Observaciones: _____

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

4.00m - 5.00m

Muestra:

SPT03 - M05

Ubicación:

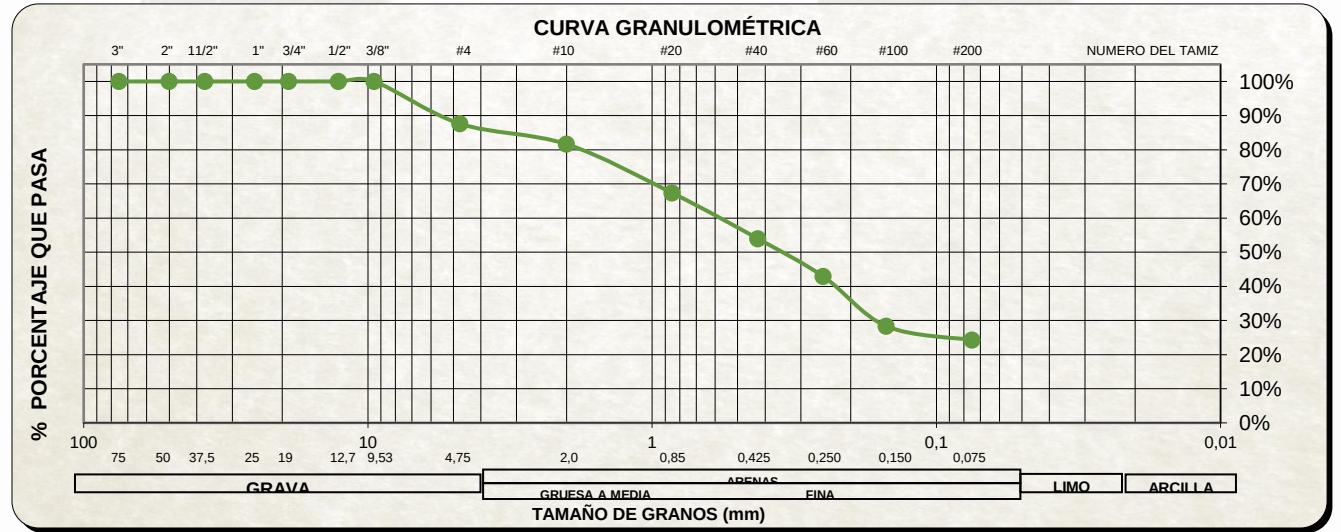
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1515,00	SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1399,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	173,00	12,37%	12,37%	87,63%
No 10	2	84,00	6,00%	18,37%	81,63%
No 20	0,85	200,00	14,30%	32,67%	67,33%
No 40	0,425	187,00	13,37%	46,03%	53,97%
No 60	0,25	155,00	11,08%	57,11%	42,89%
No 100	0,15	204,00	14,58%	71,69%	28,31%
No 200	0,075	56,00	4,00%	75,70%	24,30%
Fondo		340,00	24,30%	100,00%	0,00%
Total		1399,00	100%		



Observaciones:

$D_{60} = 0,6$ $D_{30} = 0,16$ $D_{10} = 0,0309$ $C_u = 19,987$ $C_c = 1,3722$

De acuerdo a la granulometría y a los límites de consistencia la muestra se clasifica como SC

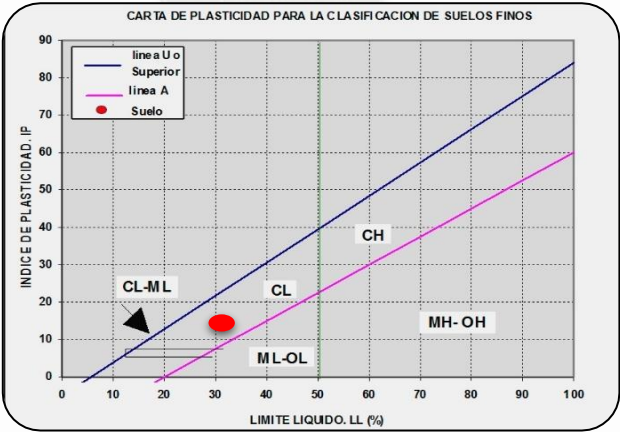
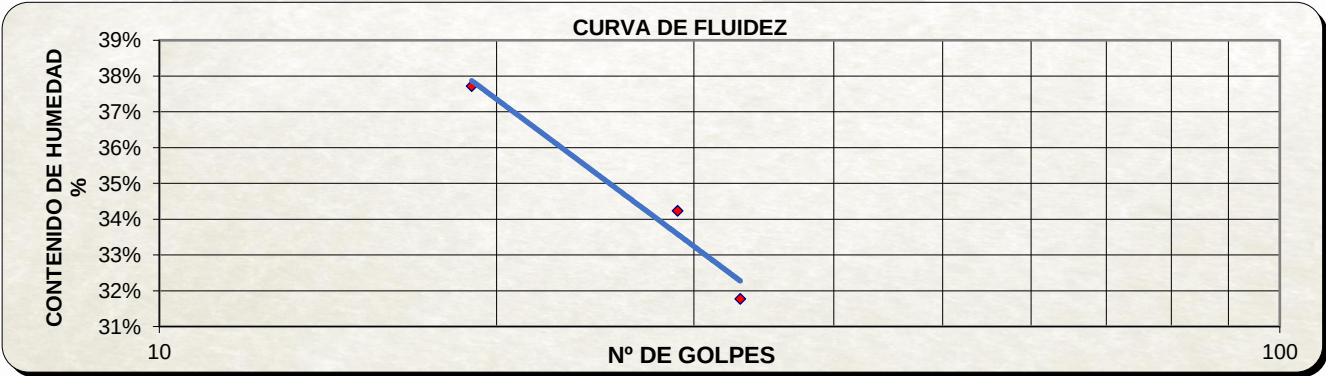
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Norte ubicado en la Carrera 11	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
Muestra:	SPT03 - M05	Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	16	28	35
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	47,30	45	58,7
Peso suelo seco + recipiente (gr)	43,99	39,6	46,96
Peso Recipiente (gr)	7,90	7,80	7,70
Peso de Agua (gr)	3,31	5,4	11,74
Peso suelo seco (gr)	36,09	31,8	39,26
Contenido de Humedad %	9,17%	16,98%	29,90%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	23,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	20,70		
Peso Recipiente (gr)	8,60		
Peso de Agua (gr)	2,30		
Peso suelo seco (gr)	12,10		
Contenido de Humedad %	19,01%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	18,69%
LIMITE PLÁSTICO	19,01%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	-0,32%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	4.00m - 5.00m
Muestra:	SPT03 - M05	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	10	68
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,80	8,50
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	84,20	73,90
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	74,938	69,47

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	9,26	4,43
Masa seca (gr) :	66,138	60,966
Humedad W %	14,00%	7,27%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	14,00%	7,27%	10,64%

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 152 - 13)

Proyecto: Construcccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad: 5.00m - 6.00m

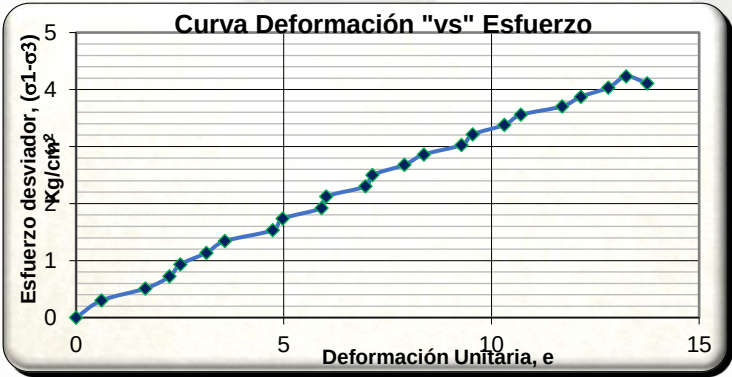
Muestra: SPT03 - M06

Ubicación: Sogamoso, Boyacá.

Fecha: Julio de 2026

DIMENSIONES		CONTENIDO DE HUMEDAD		PESO UNITARIO	
Diámetro prom., D (cm)	4,692	W _{rmh+r} , (g)	359,00	Total(g/cm3):	2,19
Altura, H (cm)	9,478	W _{rms+r} , (g)	359,00	Seco(g/cm3):	2,19
Área, A ₀ (cm ²)	17,290	W _r , (g)	0,000	Ecuación de Calibración Anillo de Carga 1,4412+ (lectura*0,0822)	
Peso total, W _T (g)	359,00	w (%)	0,00%		
Volumen total, V _T (cm ³)	163,876				

Anillo de carga		Carga (Kg)	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ ₁ - σ ₃)	
0,001"	mm		0,01"	mm				kg/cm ²	kPa
0	0	1,4412	0	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,00
46	1,1684	5,2224	61	0,61	0,656	0,993	17,40	0,300	29,41
92	2,3368	9,0036	167	1,67	1,797	0,982	17,61	0,511	50,12
138	3,5052	12,7848	225	2,25	2,421	0,976	17,72	0,722	70,72
184	4,6736	16,566	251	2,51	2,701	0,973	17,77	0,932	91,37
230	5,842	20,3472	314	3,14	3,379	0,966	17,90	1,137	111,44
276	7,0104	24,1284	358	3,58	3,853	0,961	17,98	1,342	131,50
322	8,1788	27,9096	473	4,73	5,090	0,949	18,22	1,532	150,15
368	9,3472	31,6908	497	4,97	5,349	0,947	18,27	1,735	170,03
414	10,5156	35,472	591	5,91	6,360	0,936	18,46	1,921	188,28
460	11,684	39,2532	602	6,02	6,479	0,935	18,49	2,123	208,09
506	12,8524	43,0344	697	6,97	7,501	0,925	18,69	2,302	225,64
552	14,0208	46,8156	713	7,13	7,673	0,923	18,73	2,500	245,01
598	15,1892	50,5968	790	7,90	8,502	0,915	18,90	2,677	262,42
644	16,3576	54,378	837	8,37	9,008	0,910	19,00	2,862	280,47
690	17,526	58,1592	928	9,28	9,987	0,900	19,21	3,028	296,75
736	18,6944	61,9404	955	9,55	10,278	0,897	19,27	3,214	315,02
782	19,8628	65,7216	1031	10,31	11,096	0,889	19,45	3,379	331,20
828	21,0312	69,5028	1071	10,71	11,526	0,885	19,54	3,556	348,56
874	22,1996	73,284	1170	11,70	12,591	0,874	19,78	3,705	363,10
920	23,368	77,0652	1215	12,15	13,076	0,869	19,89	3,874	379,72
966	24,5364	80,8464	1281	12,81	13,786	0,862	20,06	4,031	395,10
1020	25,908	85,2852	1324	13,24	14,249	0,858	20,16	4,230	414,55
997	25,3238	83,3946	1375	13,75	14,798	0,852	20,29	4,109	402,77



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q _u	4,23	Kg/cm ²
Cohesion C	2,11	Kg/cm ²

Observaciones:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:

Construccion Centro de Vida
Norte ubicado en la Carrera 11

Profundidad:

5.00m - 6.00m

Muestra:

SPT03 - M06

Ubicación:

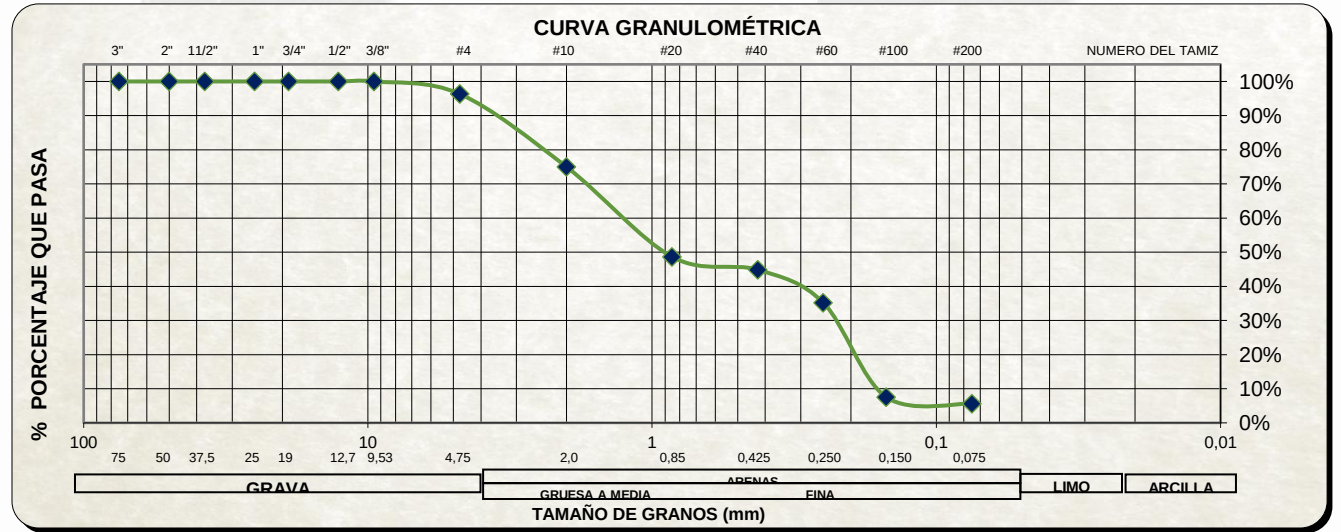
Sogamoso, Boyacá.

Fecha:

Julio de 2026

Granulometría Por Lavado		Clasificación del Suelo (SUCS)	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1019,00	SP-SC	
Peso Recipiente (gr):	116,00		
Peso de la muestra seca Ws (gr):	903,00		

Tamiz		Peso retenido (W _{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulgadas)	(mm)				
3"	75	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
2"	50	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1 1/2"	37,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1"	25	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/4"	19	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
1/2"	12,7	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
3/8"	9,5	0,00	0,00%	0,00%	100,00%
No 4	4,75	33,00	3,65%	3,65%	96,35%
No 10	2	193,00	21,37%	25,03%	74,97%
No 20	0,85	238,00	26,36%	51,38%	48,62%
No 40	0,425	34,00	3,77%	55,15%	44,85%
No 60	0,25	87,00	9,63%	64,78%	35,22%
No 100	0,15	250,00	27,69%	92,47%	7,53%
No 200	0,075	17,00	1,88%	94,35%	5,65%
Fondo		51,00	5,65%	100,00%	0,00%
Total		903,00	100%		



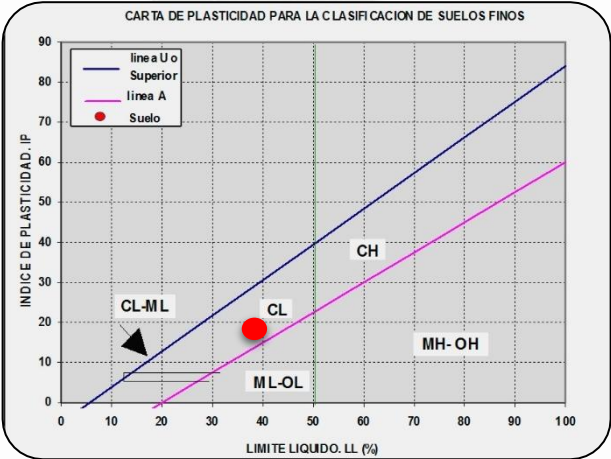
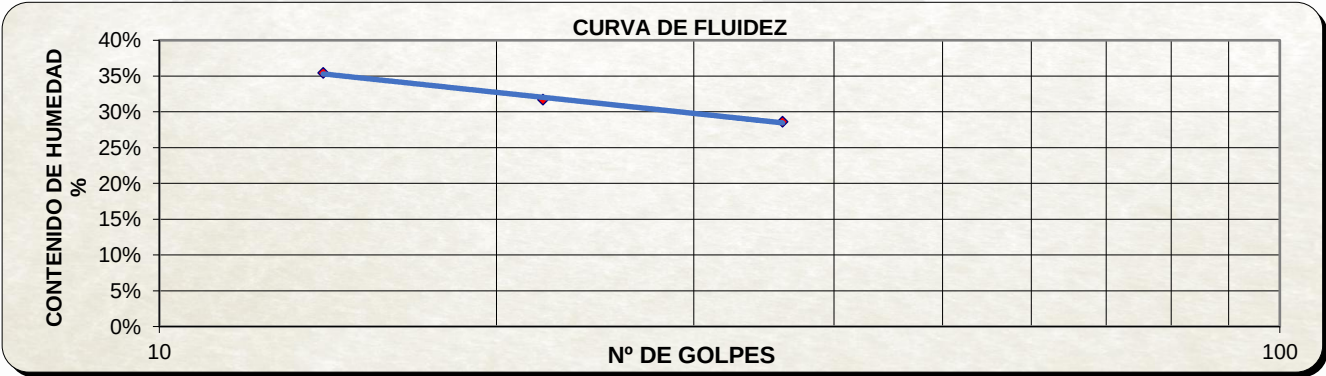
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	5.00m - 6.00m
Muestra:	SPT03 - M06	Ubicación:	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	15	27	35
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	55,40	30,70	41,40
Peso suelo seco + recipiente (gr)	49,31	24,56	27,32
Peso Recipiente (gr)	7,80	8,20	8,40
Peso de Agua (gr)	6,09	6,14	14,076
Peso suelo seco (gr)	41,51	16,36	18,924
Contenido de Humedad %	14,68%	37,53%	74,38%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	26,00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	23,92		
Peso Recipiente (gr)	6,90		
Peso de Agua (gr)	2,08		
Peso suelo seco (gr)	17,02		
Contenido de Humedad %	12,22%		



LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	42,20%
LIMITE PLÁSTICO	12,22%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	29,98%
Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

Norma INVIAS (I.N.V.E - 122 - 13)

Proyecto:	Construccion Centro de Vida Norte ubicado en la Carrera 11	Profundidad:	5.00m - 6.00m
Muestra:	SPT03 - M06	Ubicación	Sogamoso, Boyacá.
		Fecha:	Julio de 2026

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	67	57
Masa del recipiente seco, (gr) :	8,60	8,80
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	80,40	65,10
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	79,60	64,45

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	0,80	0,65
Masa seca (gr) :	70,996	55,649
Humedad W %	1,13%	1,17%

Resultados			
Muestra	%W ₁	%W ₂	%W _{prom}
Humedad	1,13%	1,17%	1,15%



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 48

Fecha: JULIO DE 2026



ANEXO 2.

Registro fotográfico del sitio de trabajo.



**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

Página 49

Fecha: JULIO DE 2026

ESTUDIO GEOTECNICO





**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 N° 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

Página 50

Fecha: JULIO DE 2026

ESTUDIO GEOTECNICO





**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

Página 51

Fecha: JULIO DE 2026

ESTUDIO GEOTECNICO





**ING. JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA**
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO "CONSTRUCCION CENTRO DE VIDA NORTE
UBICADO EN LA CARRERA 11 No 40 - 31, EN EL MUNICIPIO DE
SOGAMOSO, DEPARTAMENTO DE BOYACA".

ESTUDIO GEOTECNICO

Página 52

Fecha: JULIO DE 2026



ANEXO 3.

Documentos Especialista.



Señales Ltda.

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA.

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel.: 636 5364 Bogotá D.C.
01 8000 116590

COPIA DE ACTA DE GRADO

De: BERNAL PEDROZA JAIME ANDRES

ACTA DE GRADO No. SOG 215. En la ciudad de Tunja, Departamento de Boyacá, República de Colombia, a los 21 días de Julio de 2016, el Rector de la UPTC, el Secretario General, el Decano y el Secretario de la FACULTAD DE SECCIONAL SOGAMOSO, teniendo en cuenta que el(la) estudiante BERNAL PEDROZA JAIME ANDRES identificado con C.C No. 1057575922 expedida en SOGAMOSO, ha cursado y aprobado, con la intensidad y extensión requeridas, los estudios de la carrera especialización, cumpliendo con el requisito de grado estatutario (), para obtener el Título especialista de:

ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

De conformidad con la Resolución Rectoral de Grado No. **3495** de fecha 21 de Julio de 2016 y en concordancia con la Ley 30 de 1992, esta Universidad, en nombre de la República de Colombia por autorización del Ministerio de Educación, le confiere el título mencionado, en testimonio de ello, se autoriza la expedición del correspondiente Diploma, el cual queda registrado en el Libro 51, Folio 940 del 21 de Julio de 2016.

En constancia se firma por quienes intervinieron en esta graduación.

RECTOR (Firmado)

SECRETARIO GENERAL (Firmado)

DECANO DE LA FACULTAD (Firmado)

SECRETARIO DE LA FACULTAD (Firmado)

ALFONSO LOPEZ DIAZ

SULMA LILIANA MORENO GOMEZ

LUIS ALEJANDRO FONSECA PAEZ

PAOLA ANDREA CHINOME BECERRA

Se expide en Tunja a los 21 días de Julio de 2016


MARIO MENDOZA MORA
COORDINADOR DE ADMISIONES Y CONTROL
DE REGISTRO ACADÉMICO


SULMA LILIANA MORENO GOMEZ
SECRETARIO GENERAL

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.057.575.922

BERNAL PEDROZA

APELLIDOS

JAIME ANDRES

NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 07-OCT-1987

SOGAMOSO
(BOYACA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.73 ESTATURA A+ G.S. RH M SEXO

31-OCT-2005 SOGAMOSO
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

INDICE DERECHO

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES



A-0727700-00179821-M-1057575922-20090919 0016287104A 1 27589206