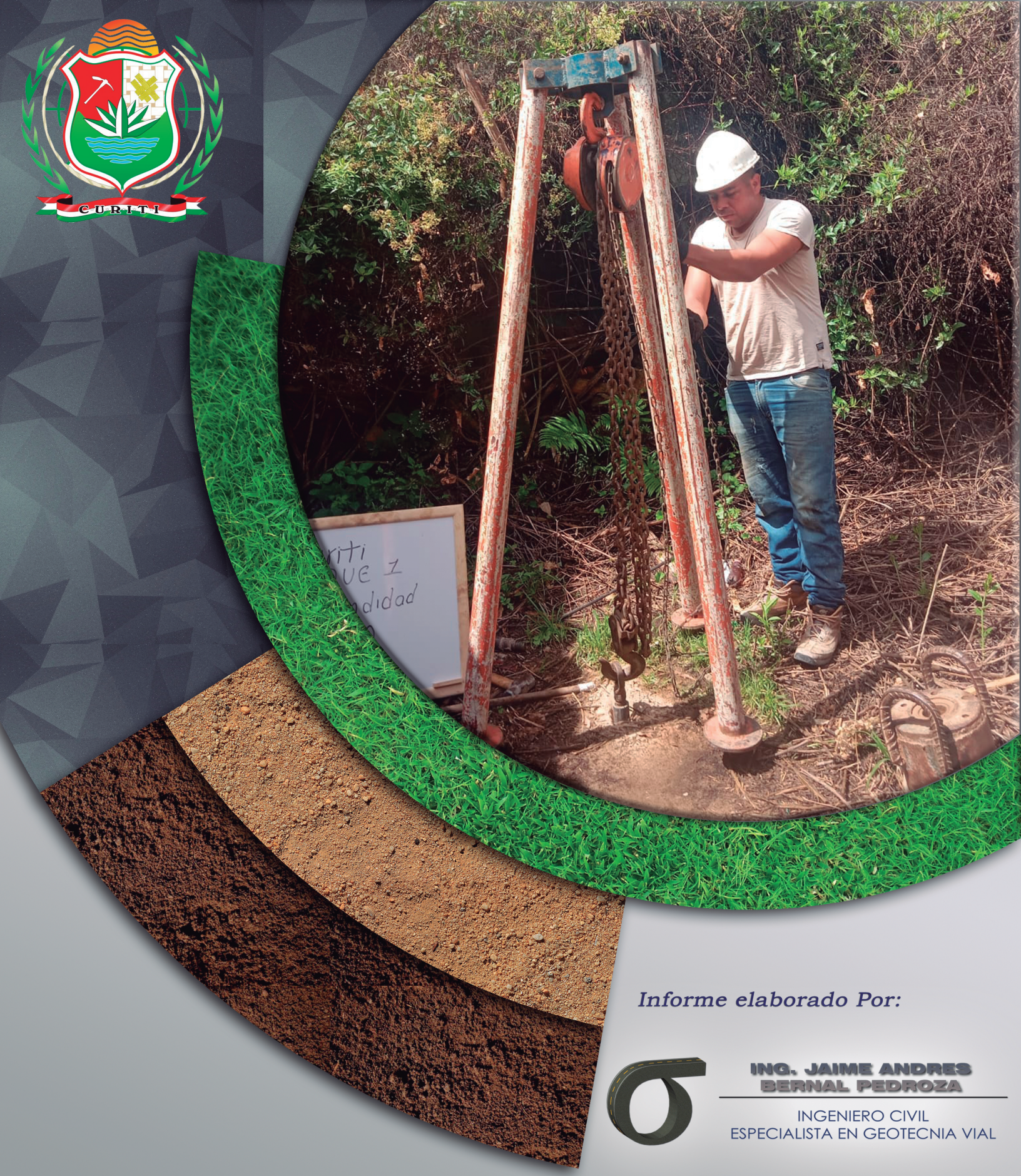


Informe elaborado Por:

ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

ESTUDIO GEOTECNICO

PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

Fecha de Elaboracion:
Diciembre de 2025

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".



COMPONENTE GEOTECNICO

INFORME ELABORADO POR:

ING. JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

DICIEMBRE DE 2025

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

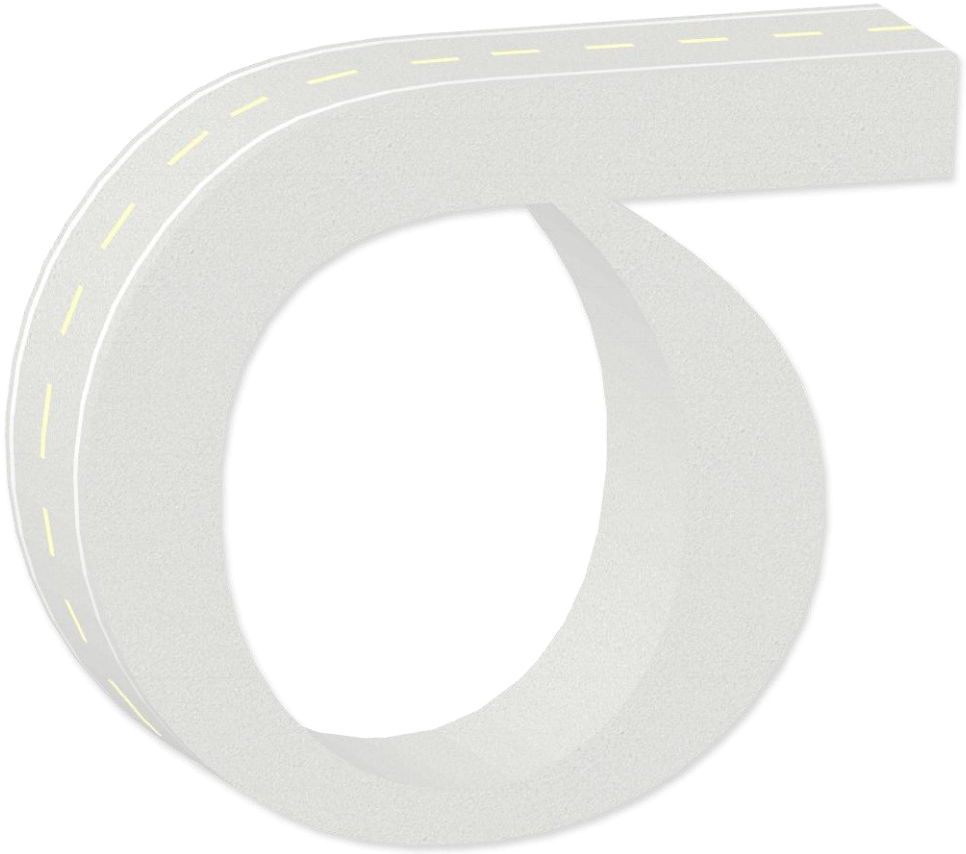
7. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION 27

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

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 Zona Urbana del Municipio de Curiti, departamento de Santander.

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 2% se encuentra en la zona de valle del municipio de Curití.

Esquema 2. Estado actual



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

El proyecto consiste en la construcción de la plaza de ferias.

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 estructura 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 hinca el muestreador en el terreno, contando en de para hincar tres tramos de 15 centímetros. La hinca 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 temer golpeteo 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 6 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 inconfinada (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 inconfinada (INV E 152-13)



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



3. GEOLOGIA LOCAL

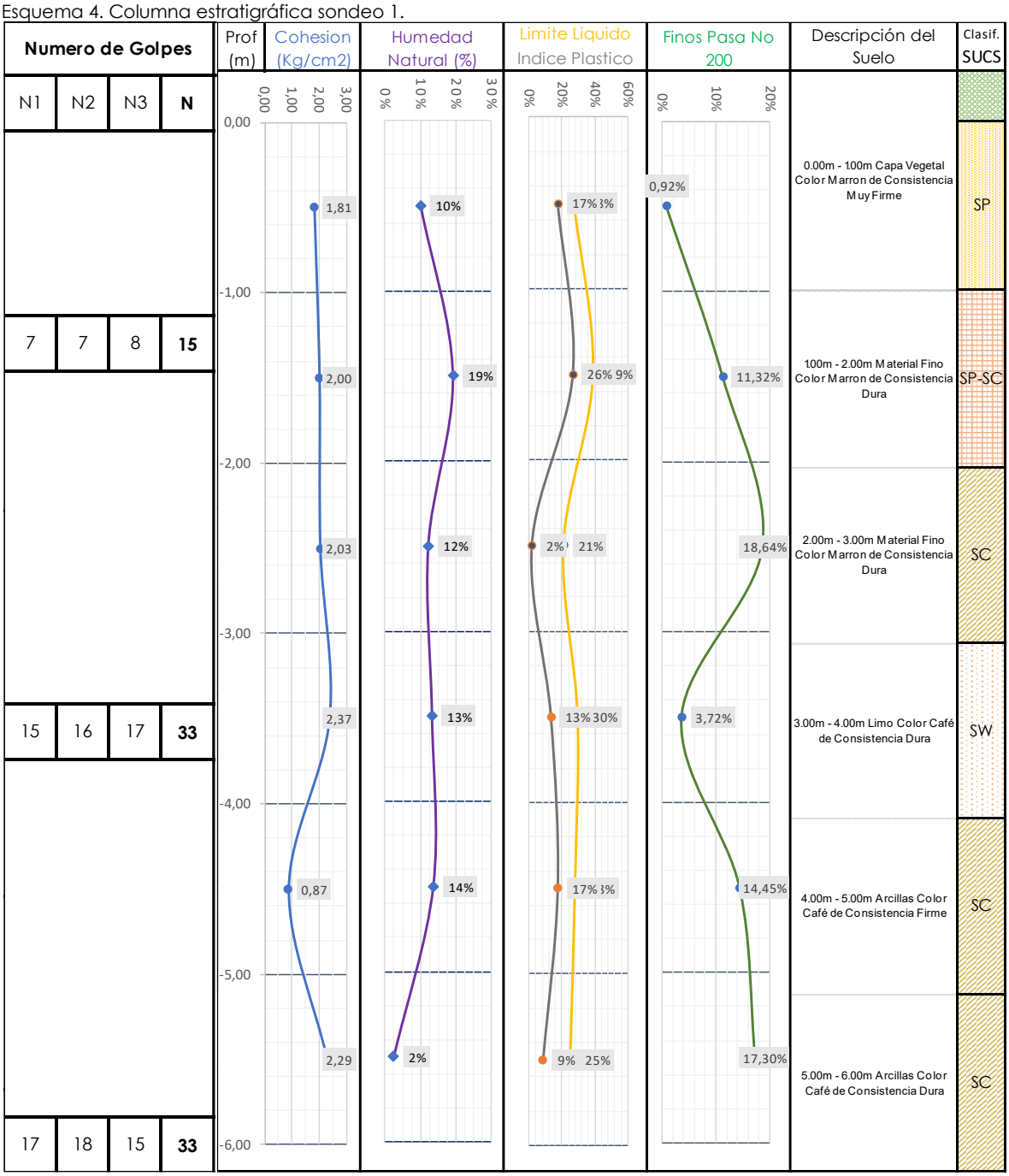
La superficie del municipio de Curití se caracteriza por presentar Unidades Litoestratigráficas antiguas, de origen metamórfico-ígneo, tipo neis, migmatitas, esquisto y pequeños intrusivos de granodiorita, han sido agrupadas dentro del Neis de Bucaramanga (PDb) y la Formación Silgará (PDs) de edad Precámbrico. Esta unidad, junto con Stocks de composici&-n ácida de edad Jurásico (JRcm) aflora en el bloque montañoso ubicado al Este del municipio, asociado al sistema de fallas Bucaramanga- Santa Marta conformando un gran volumen rocoso conocido con el nombre de Macizo de Santander. También aflora la Unidad Litoestratigráfica sedimentaria del Jurásico conformada por la Formación Girón; Unidades Litoestratigráficas del Cretácico Inferior agrupada en las Formaciones Tambor, Rosablanca, Paja, Tablazo y Simití. La unidad Cuaternaria esta compuesta por depósitos aluviales (Qal), depósitos mixtos coluvio — aluvial (Q) y depósitos coluvio — talud —derrumbes (Qc).

4. PERFILES ESTRATIGRAFICOS.

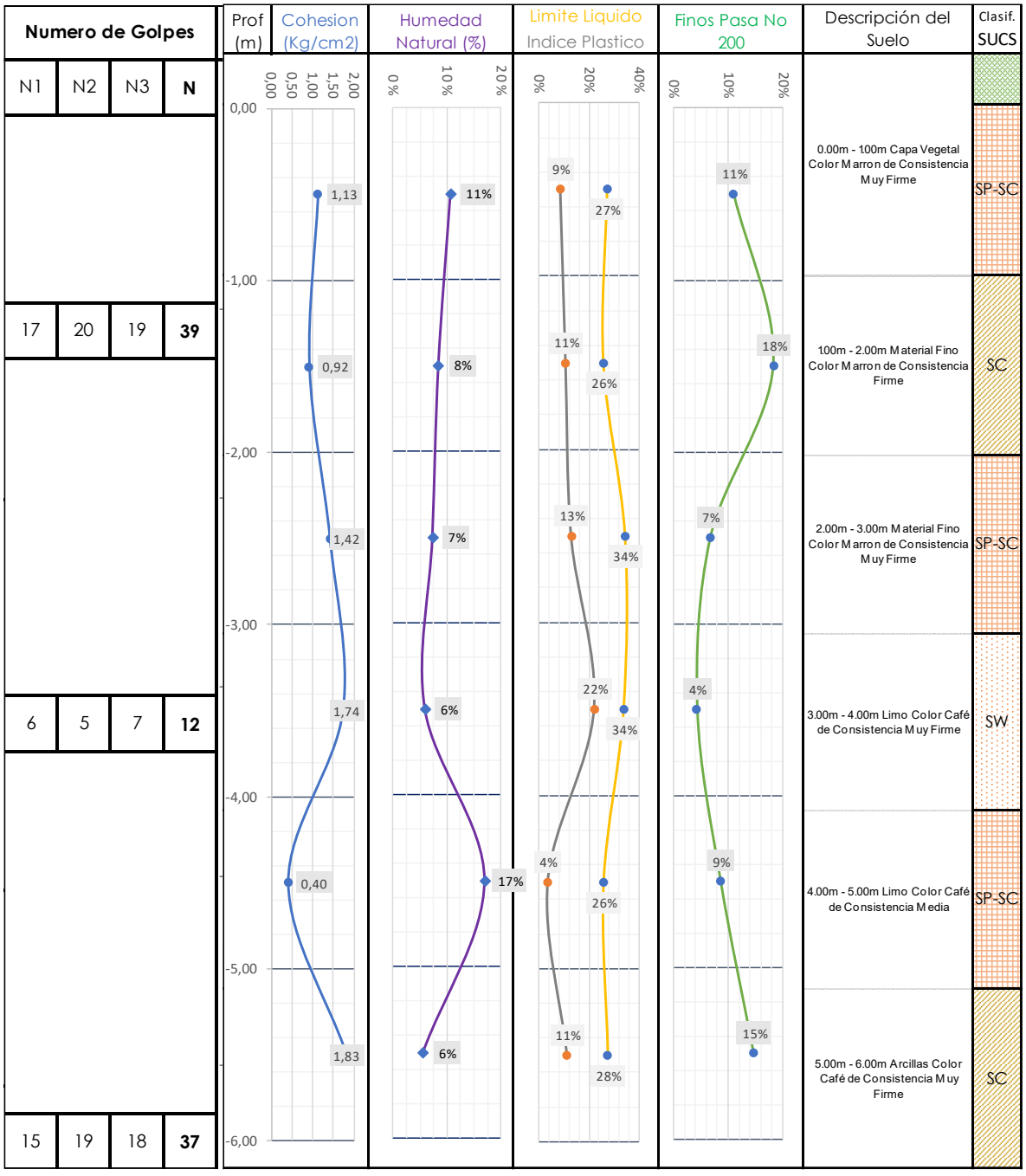
La estratigrafía del suelo encontrado se encuentra en su mayoría familias de arenas limpias y arenas con presencia de arcillas. La consistencia predominante de los materiales encontrados en el subsuelo va desde Medio hasta Duro, con valores de humedad natural medios.

A continuación, Tomando las capas definidas y con base en los registros litológicos y los resultados de ensayos de campo y laboratorio, se extractó 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.

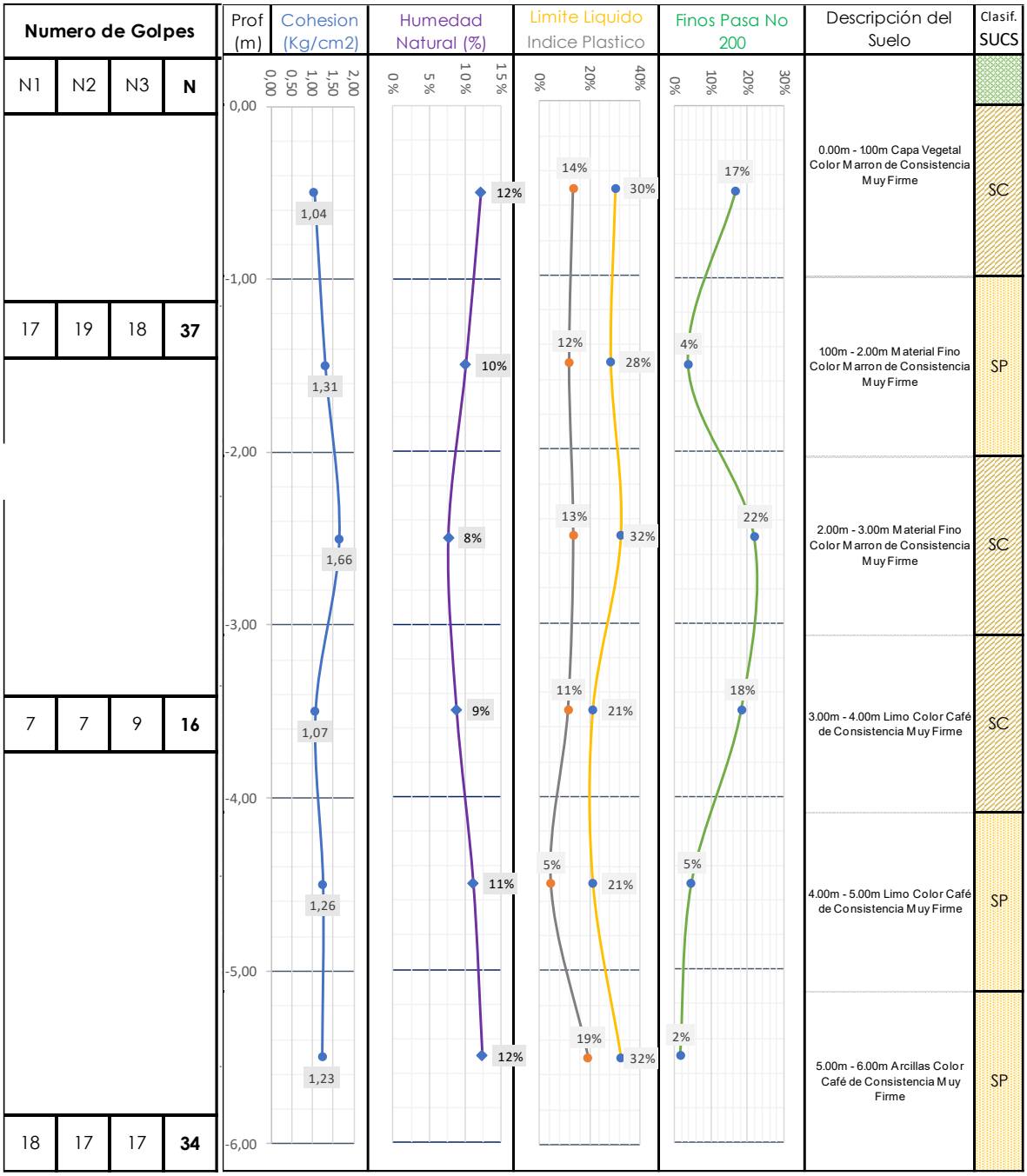
Esquema 4. Columna estratigráfica sondeo 1.



Esquema 5. Columna estratigráfica sondeo 2.



Esquema 6. Columna estratigráfica sondeo 3.



5. CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES

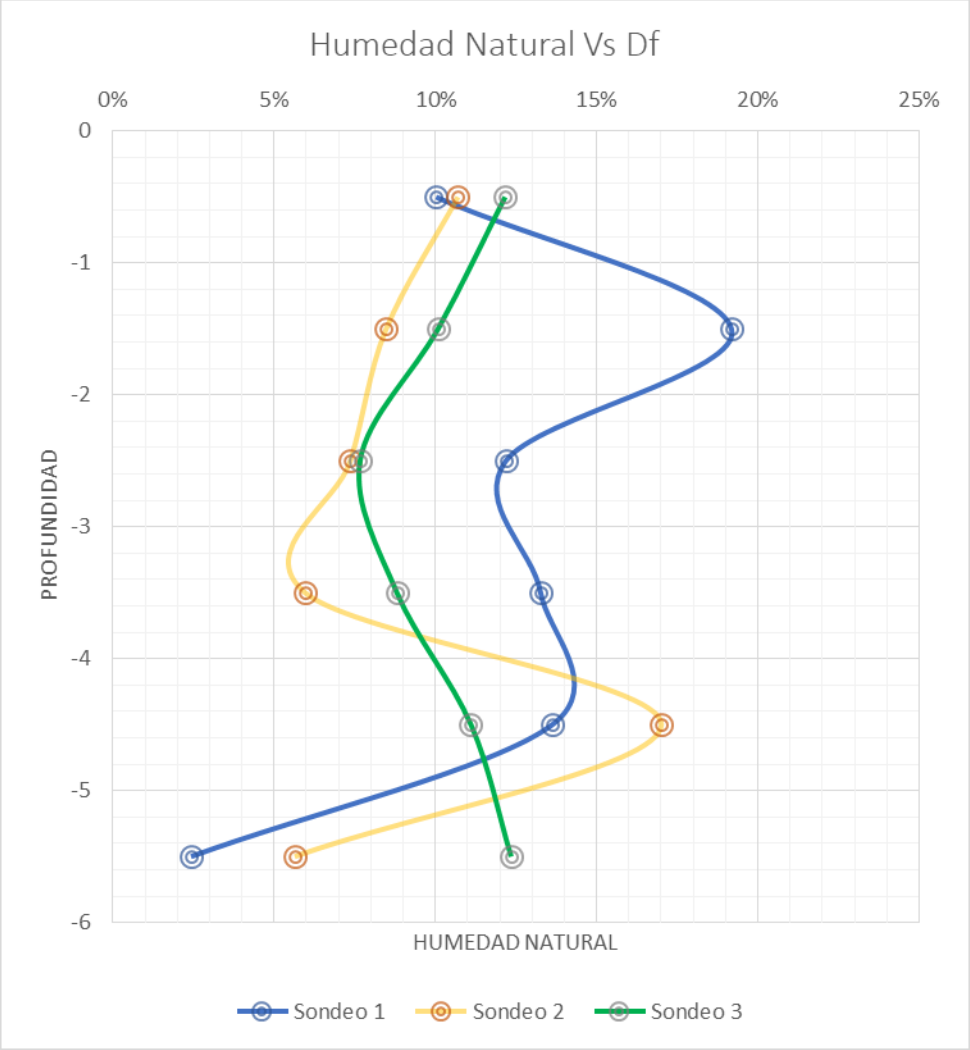
5.1 Nivel freático

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 2.42% y 19.18%.

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 21.15% y 39.04% y el índice de plasticidad alcanza un valor hasta de 26.48%.

DISPERSIVIDAD.

Por la composición del perfil de suelos las capas NO corresponden a suelos dispersivos de acuerdo con la definición de H.9.2.

COLAPSABILIDAD.

De acuerdo con las pruebas de resistencia y la testificación geológica de la textura de las capas de suelos, el perfil no es susceptible a colapsos. Para su evaluación se utiliza la relación entre:

$\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcirt}} > 1$ el suelo es estable o expansivo, y si

$\frac{\gamma_d}{\gamma_{dcirt}} \leq 1$ el suelo es colapsable

De acuerdo con los parámetros de los suelos y sus pesos específicos obtenidos en las pruebas de laboratorio las capas del perfil de suelos no son colapsables.

VEGETACIÓN.

Como se aprecia en el registro fotográfico, la zona presentaba una cobertura vegetal que ha sido removida en su mayoría de acuerdo con el avance de la relocalización y replanteo en la distribución del proyecto, sin embargo en las excavaciones finales deberá verificarse que al nivel de cimentación de las obras y bajo el mismo no deberá existir ningún rastro de raíces o tocones vegetales, los cuales deberán ser removidos en su totalidad y reemplazarlos con rellenos compactados para nivelar el área de construcción, lo anterior también aplica para las áreas de vías vehiculares y peatonales.

EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

La evaluación del potencial de licuación de un depósito arenoso, se realiza frecuentemente mediante pruebas in situ, utilizando para ello, procedimientos simplificados. Es innegable que el procedimiento que ha tenido una gran aceptación a nivel mundial, es el propuesto por Seed [Seed & Idriss, 1971]

Seed y Idriss [Seed & Idriss, 1971], [Seed & Idriss, 1982], propusieron la siguiente expresión para el cálculo de la Relación de Tensiones Cíclicas (CSR):

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0.65 \left(\frac{a_{max}}{g}\right)\left(\frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}}\right) r_d$$

Donde

τ_{av} Es la tensión de corte promedio.

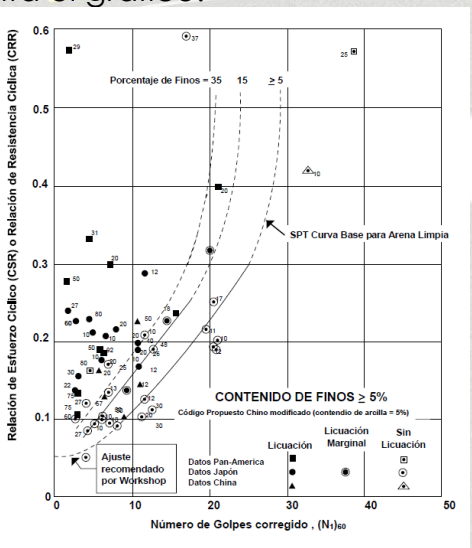
a_{max} Aceleración pico horizontal en la superficie del terreno generada por el sismo

g Aceleración de la gravedad

r_d Coeficiente de reducción de tensiones, debido a la flexibilidad del suelo

$\sigma'_{vo}\ y\ \sigma_{vo}$ Son las tensiones totales y efectivas verticales respectivamente

Para el cálculo de la Relación de Resistencia Cíclica (CRR) se requiere utilizar Curva base recomendada por el Workshop de 1997. La cual requiere el porcentaje de finos del terreno y el Numero de golpes corregido $(N_1)_{60}$. A continuación se presenta el grafico.



En el Anexo 3. EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN se encuentran las memorias de cálculo para cada uno de los sondeos realizados en campo en el cual el resultado obtenido es que el suelo es No licuable.

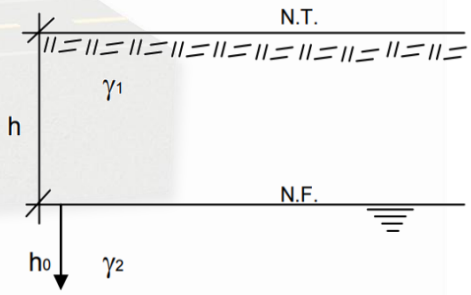
CÁLCULO DE POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS

(Método Seed e Idriss Simplificado)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas.	Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT01	Fecha:	Diciembre de 2025

Profundidad Z(m)	Nmedido (Golpes/Pie)	w (%)	Gs (1)	F (%)	IP (%)	NP* (m)	Gt (m)	u (t/m²)
1.00	78	6%	2.70	13%	13%	15.00	1.76	0
3.00	8	12%	2.70	6%	4%	15.00	1.76	0.5
6.00	9	16%	2.70	17%	11%	15.00	1.76	3.5
9.00	9	14%	2.70	6%	19%	15.00	1.76	6.5
12.00	8	14%	2.70	7%	16%	15.00	1.76	9.5

Aa	0.16
Sa	0.45
a_{max}/g	0.20
Erm/60	1.17
Ms	2
Fa	1.20
I	1.00



Presion Sobre el Nivel Freatico =0 (Sin Capilaridad)

Ms: (1) 8 - 1/2, (2) 7 - 1/2, (3) 6 - 1/2, (4) 5, (5) 5 - 1/4

S: Efecto de amplificacion local de acuerdo con la profundidad

Erm/60: Corrección por eficiencia del equipo

Fa: Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, debida a los efectos de sitio, adimensional.

I: Coeficiente de importancia A,2,5,2

Gs: Peso especifico de solidos

F: Porcentaje de Finos (Material Pasa Tamiz 200)

IP: Indice de Plasticidad

Gt: Peso Unitario Total

u: Presión de Poros

NP*: Nivel Piezometrico

Tabla 1

	1	2	3	4 CSR	5	6 CRR	7
Profundidad Z(m)	σ_v (Ton/m²)	σ'_v (Ton/m²)	r_d	$\frac{\tau_{Prom}}{\sigma'_v}$	$(N_1)_{60}$	$\frac{\tau_{//c}}{\sigma'_v}$	Potencial de licuacion de suelos en función de la magnitud del sismo (M = 7 - 1/2)
1.00	1.76	1.76	0.95	0.099	78	0.180	No Licuable
3.00	5.28	4.78	0.95	0.109	8	0.170	No Licuable
6.00	10.56	7.06	0.95	0.148	9	0.150	No Licuable
9.00	15.84	9.34	0.95	0.168	9	0.180	No Licuable
12.00	21.12	11.62	0.95	0.180	8	0.190	No Licuable

CSR: Relación de Tensiones Cíclicas

CRR: Relación de Resistencia Cíclica

1 Esfuerzo vertical inicial

2 Esfuerzo vertical efectivo inicial

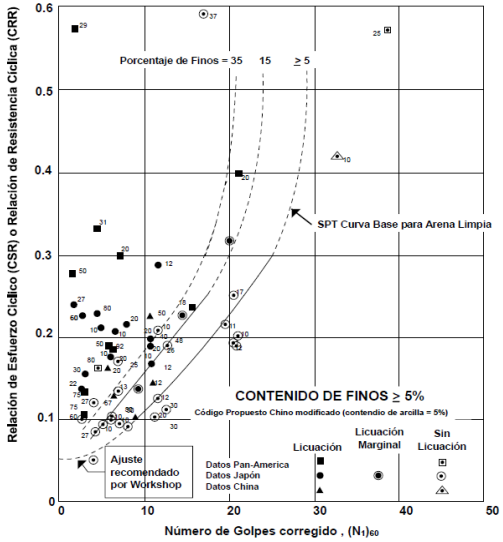
3 Factor de atenuación de esfuerzos en Profundidad

4 Relación de Tensiones Cíclicas

5 N corregido

6 Relación de Resistencia Cíclica Valor Obtenido de la Tabla 1

7 Condicion de Licuacion



Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

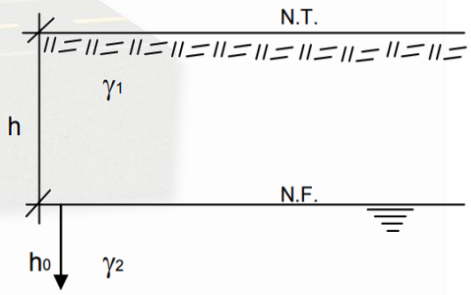
CÁLCULO DE POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS

(Método Seed e Idriss Simplificado)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas.	Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT02	Fecha:	Diciembre de 2025

Profundidad Z(m)	Nmedido (Golpes/Pie)	w (%)	Gs (1)	F (%)	IP (%)	NP* (m)	Gt (m)	u (t/m²)
1.00	7	9%	2.70	7%	24%	15.00	1.76	0
3.00	7	11%	2.70	12%	13%	15.00	1.76	0.5
6.00	7	12%	2.70	16%	7%	15.00	1.76	3.5
9.00	7	6%	2.70	9%	28%	15.00	1.76	6.5
12.00	8	12%	2.70	5%	12%	15.00	1.76	9.5

Aa	0.16
Sa	0.45
a_{max}/g	0.20
Erm/60	1.17
Ms	2
Fa	1.20
I	1.00



Presion Sobre el Nivel Freatico =0 (Sin Capilaridad)

Ms: (1) 8 - 1/2, (2) 7 - 1/2, (3) 6 - 1/2, (4) 5, (5) 5 - 1/4

S: Efecto de amplificacion local de acuerdo con la profundidad

Erm/60: Corrección por eficiencia del equipo

Fa: Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, debida a los efectos de sitio, adimensional.

I: Coeficiente de importancia A,2,5,2

Gs: Peso especifico de solidos

F: Porcentaje de Finos (Material Pasa Tamiz 200)

IP: Indice de Plasticidad

Gt: Peso Unitario Total

u: Presión de Poros

NP*: Nivel Piezometrico

Tabla 1

	1	2	3	4 CSR	5	6 CRR	7
Profundidad Z(m)	σ_v (Ton/m²)	σ'_v (Ton/m²)	r_d	$\frac{\tau_{Prom}}{\sigma'_v}$	$(N_1)_{60}$	$\frac{\tau_{//c}}{\sigma'_v}$	Potencial de licuacion de suelos en función de la magnitud del sismo (M = 7 - 1/2)
1.00	1.76	1.76	0.95	0.099	7	0.190	No Licuable
3.00	5.28	4.78	0.95	0.109	7	0.160	No Licuable
6.00	10.56	7.06	0.95	0.148	7	0.160	No Licuable
9.00	15.84	9.34	0.95	0.168	7	0.200	No Licuable
12.00	21.12	11.62	0.95	0.180	8	0.220	No Licuable

CSR: Relación de Tensiones Cíclicas

CRR: Relación de Resistencia Cíclica

1 Esfuerzo vertical inicial

2 Esfuerzo vertical efectivo inicial

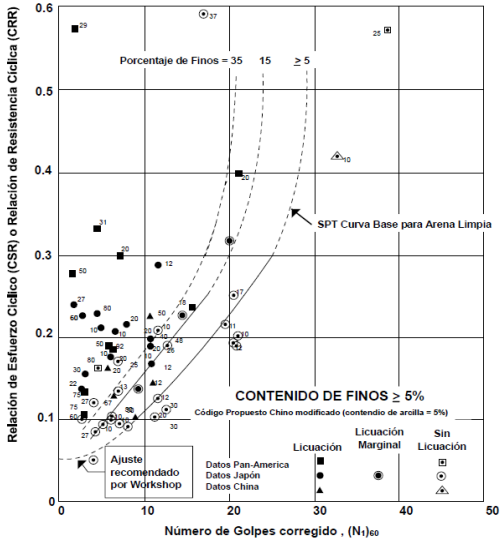
3 Factor de atenuación de esfuerzos en Profundidad

4 Relación de Tensiones Cíclicas

5 N corregido

6 Relación de Resistencia Cíclica Valor Obtenido de la Tabla 1

7 Condicion de Licuacion



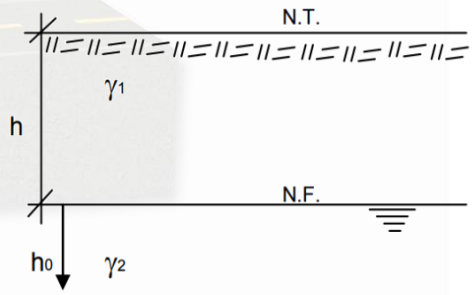
CÁLCULO DE POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS

(Método Seed e Idriss Simplificado)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas.	Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT03	Fecha:	Diciembre de 2025

Profundidad Z(m)	Nmedido (Golpes/Pie)	w (%)	Gs (1)	F (%)	IP (%)	NP* (m)	Gt (m)	u (t/m²)
1.00	8	9%	2.70	12%	14%	15.00	1.76	0
3.00	8	13%	2.70	13%	17%	15.00	1.76	0.5
6.00	6	16%	2.70	10%	23%	15.00	1.76	3.5
9.00	6	15%	2.70	9%	6%	15.00	1.76	6.5
12.00	6	7%	2.70	18%	24%	15.00	1.76	9.5

Aa	0.16
Sa	0.45
a_{max}/g	0.20
Erm/60	1.17
Ms	2
Fa	1.20
I	1.00



Presion Sobre el Nivel Freatico =0 (Sin Capilaridad)

Ms: (1) 8 - 1/2, (2) 7 - 1/2, (3) 6 - 1/2, (4) 5, (5) 5 - 1/4

S: Efecto de amplificacion local de acuerdo con la profundidad

Erm/60: Corrección por eficiencia del equipo

Fa: Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, debida a los efectos de sitio, adimensional.

I: Coeficiente de importancia A,2,5,2

Gs: Peso especifico de solidos

F: Porcentaje de Finos (Material Pasa Tamiz 200)

IP: Indice de Plasticidad

Gt: Peso Unitario Total

u: Presión de Poros

NP*: Nivel Piezometrico

Tabla 1

	1	2	3	4 CSR	5	6 CRR	7
Profundidad Z(m)	σ_v (Ton/m²)	σ'_v (Ton/m²)	r_d	$\frac{\tau_{Prom}}{\sigma'_v}$	$(N_1)_{60}$	$\frac{\tau_{//c}}{\sigma'_v}$	Potencial de licuación de suelos en función de la magnitud del sismo (M = 7 - 1/2)
1.00	1.76	1.76	0.95	0.099	8	0.190	No Licuable
3.00	5.28	4.78	0.95	0.109	8	0.220	No Licuable
6.00	10.56	7.06	0.95	0.148	6	0.220	No Licuable
9.00	15.84	9.34	0.95	0.168	6	0.200	No Licuable
12.00	21.12	11.62	0.95	0.180	6	0.190	No Licuable

CSR: Relación de Tensiones Cíclicas

CRR: Relación de Resistencia Cíclica

1 Esfuerzo vertical inicial

2 Esfuerzo vertical efectivo inicial

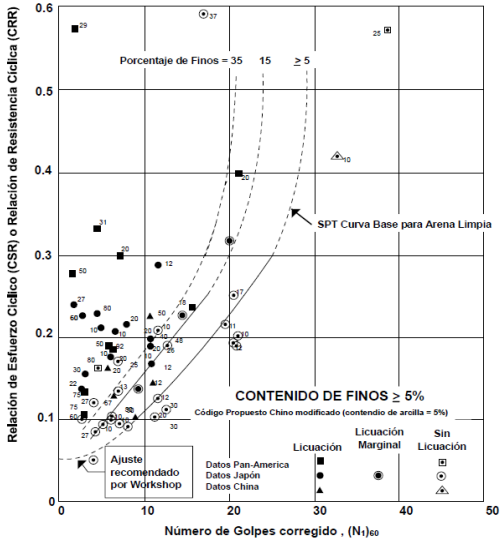
3 Factor de atenuación de esfuerzos en Profundidad

4 Relación de Tensiones Cíclicas

5 N corregido

6 Relación de Resistencia Cíclica Valor Obtenido de la Tabla 1

7 Condicion de Licuacion



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 Curití, Santander, 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 especifica en el área del proyecto. La siguiente tabla muestra el resumen de los parámetros sismorresistentes que aplican para el proyecto, teniendo en cuanta cada una de las zonas definidas anteriormente. (Ver Esquema 11).

Tabla 4. Valores para diseño sismorresistente.

Parámetro	Nomenclatura	Valor
Municipio de Curití, Santander	Código	68229
Amenaza Sísmica	-	Alta
Grupo de Uso	-	Grupo I
Coeficiente de Importancia	-	1.00
Coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño (Apéndice A-4)	Aa	0.20
Coeficiente de velocidad pico efectiva para diseño (Apéndice A-4)	Av	0.25
Coeficiente de ampliación en periodos cortos (Tabla A.2.4-3)	Fa	1.40
Coeficiente de ampliación en periodos largos (Tabla A.2.4-4)	Fv	1.90
Coeficiente pico efectiva para umbral de daño (Apéndice A-4)	Ad	0.06
Coeficiente pico efectiva reducida para diseño con seguridad (Apéndice A-4)	Ae	0.10
Perfil de suelo (Tabla A.2.4-1)	-	D

Esquema 8. Zona de amenaza sísmica.

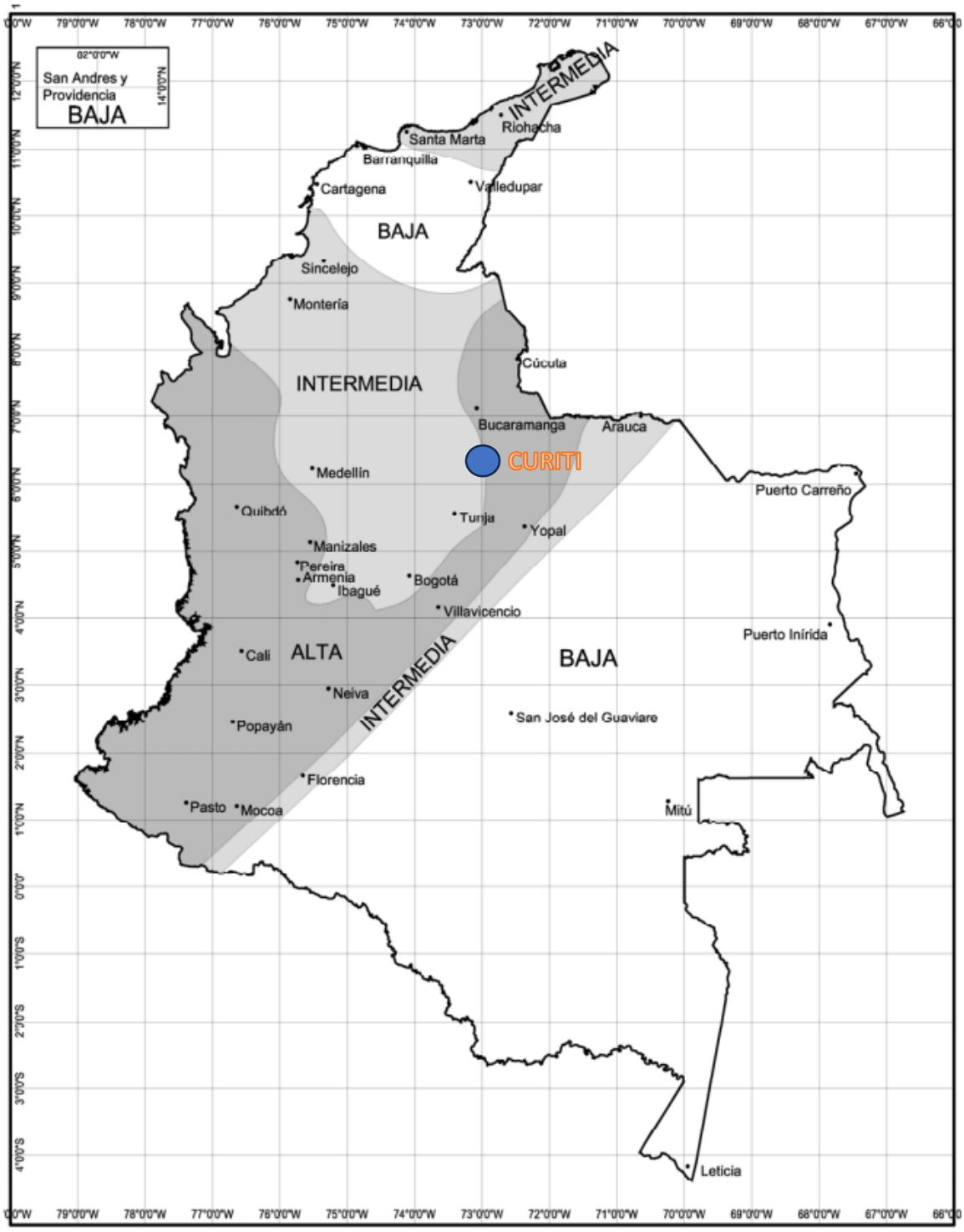


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v

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 inido de la zona de desplazamiento aproximadamente constante del espectro de diseño, para períodos largos.

$$T_L = 2.4F_v$$

Tabla 5. Periodos de Vibración

Periodos de Vibración	Tiempo (Seg)
T_o	0.17
T_c	0.81
T_L	4.56

6.3.1 Espectro de aceleraciones: La forma del espectro elástico de aceleraciones, Sa 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 Tc	Para periodos de Vibración entre T_C y T_L	Para periodos de Vibración Mayores a T_L
Espectro de Aceleraciones (Sa)	$S_a = \frac{1.2A_V * F_V * I}{T}$	$S_a = 2.5A_a * F_a * I$	$S_a = \frac{1.2A_V * F_V * T_L * I}{T^2}$
Espectro de Velocidades (Sv)	$S_V = 1.87A_V * F_V * I$	$S_V = 3.9A_a * F_a * T_L$	$S_V = \frac{1.87A_V * F_V * I * T_L}{T}$
Espectro de Desplazamientos (Sd)	$S_d = 0.30A_V * F_V * T_L$	$S_d = 0.62A_a * F_a * I * T^2$	$S_d = 0.3A_v * F_v * I * T_L$

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.

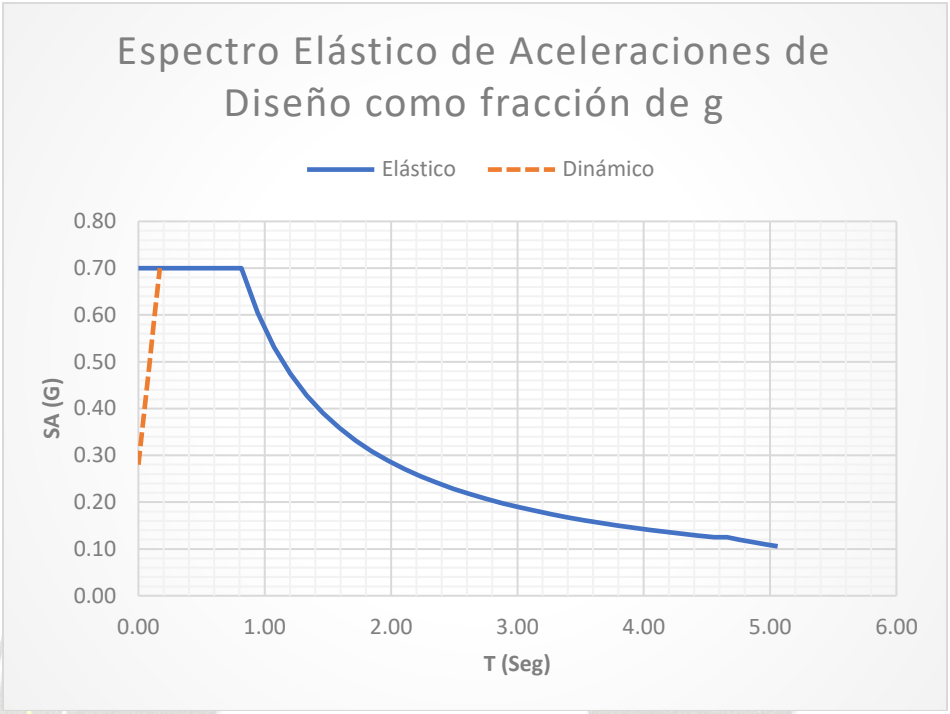
Tabla 7. Espectros de diseño para análisis dinámico NSR-10.

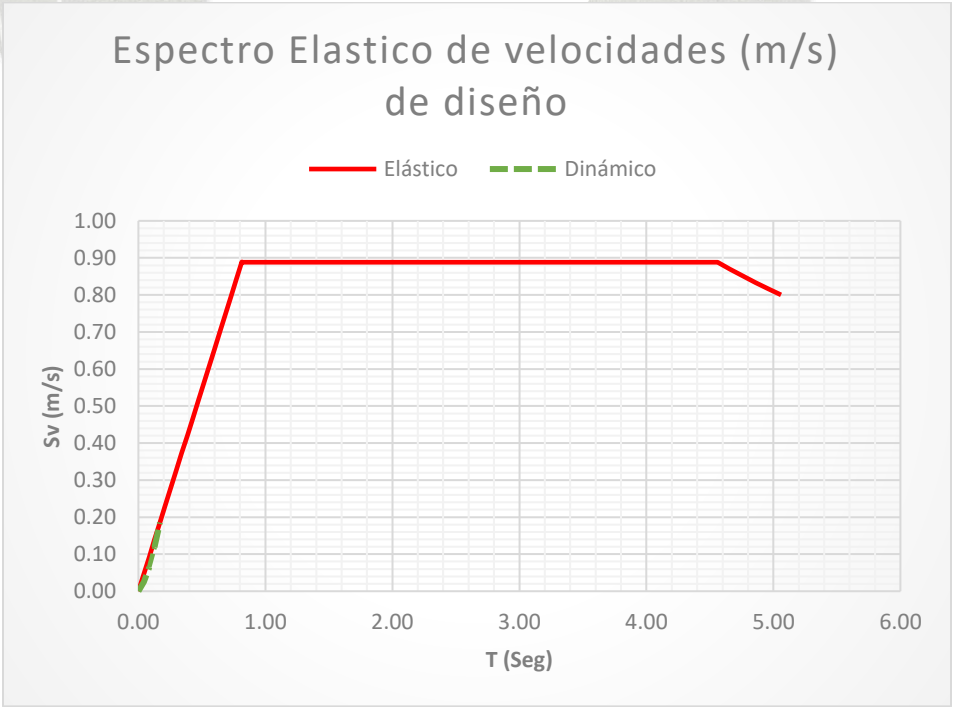
ESPECTROS DE DISEÑO A.2.6 NSR - 10	
ESPECTROS	Períodos de vibración diferentes del fundamental, en la dirección en estudio, menores de To
Espectro de Aceleraciones (Sa)	$S_a = 2.5 * A_a * F_a * I * \left[0.4 + 0.6 * \left(\frac{T}{T_o}\right)\right]$
Espectro de Velocidades (Sv)	$S_v = 3.9 * A_a * F_a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

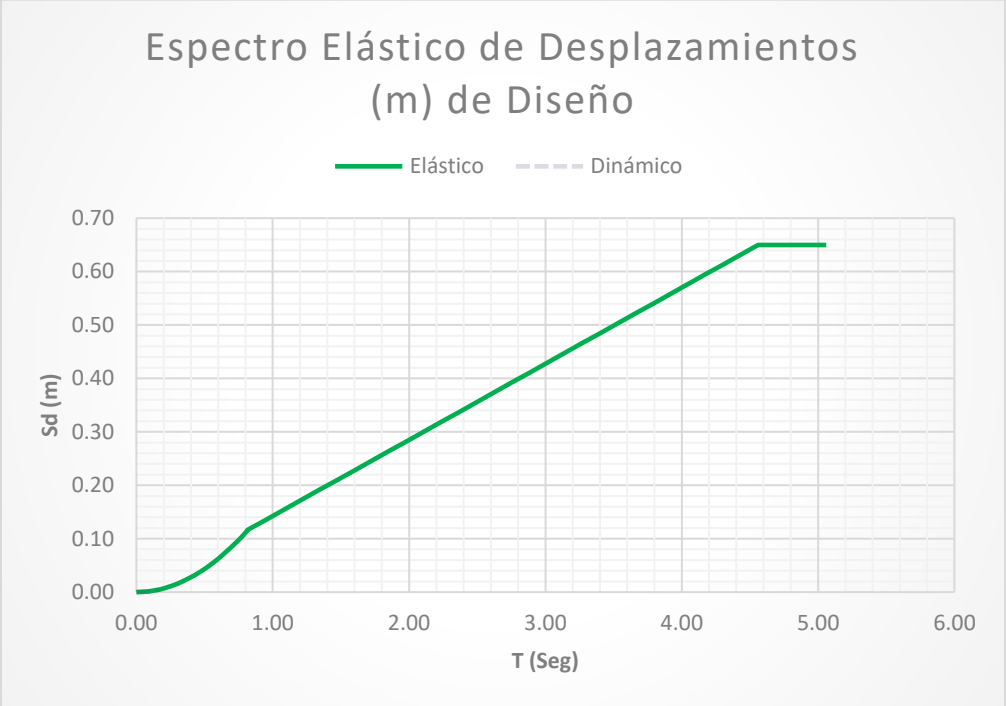
Tabla 9. Coeficientes estáticos y dinámicos para espectros de diseño NSR-10.

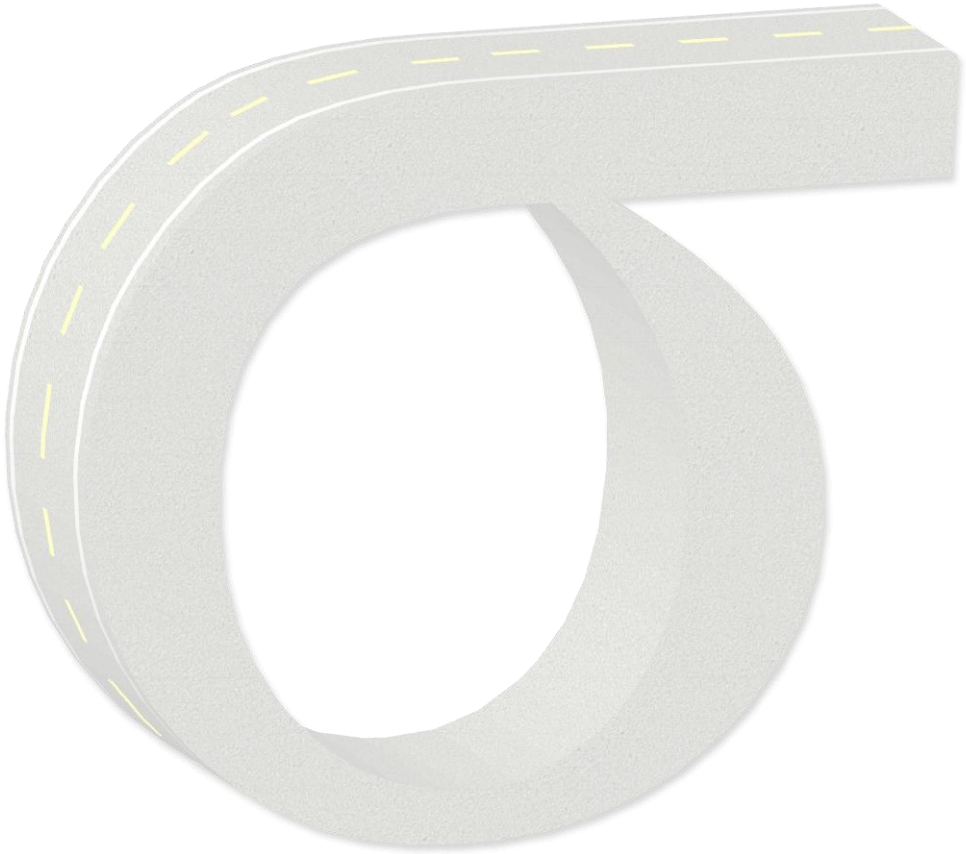
Rango	Periodo de vibración T (Seg)	Espectro de aceleración Elastico Sa(g)	Espectro de aceleración Dinamico Sa(g)	Espectro de Velocidad Elastico Sv(m/s)	Espectro de Velocidad Dinamico Sv(m/s)	Espectro de Desplazamiento Elastico Sd(m/s)	Espectro de Desplazamiento Dinamico Sd(m/s)
0 - To 0 Seg - 0.14 Seg	0.00	0.7000	0.2800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	0.04	0.7000	0.3850	0.0463	0.0255	0.0003	0.0002
	0.08	0.7000	0.4900	0.0926	0.0648	0.0012	0.0009
	0.13	0.7000	0.5950	0.1389	0.1181	0.0028	0.0024
	0.17	0.7000	0.7000	0.1853	0.1853	0.0050	0.0050
To - Tc 0.14 Seg - 0.69 Seg	0.17	0.7000		0.1853		0.0050	
	0.21	0.7000		0.2322		0.0078	
	0.26	0.7000		0.2791		0.0113	
	0.30	0.7000		0.3260		0.0155	
	0.34	0.7000		0.3730		0.0203	
	0.38	0.7000		0.4199		0.0257	
	0.43	0.7000		0.4668		0.0317	
	0.47	0.7000		0.5138		0.0384	
	0.51	0.7000		0.5607		0.0458	
	0.56	0.7000		0.6076		0.0537	
	0.60	0.7000		0.6546		0.0624	
	0.64	0.7000		0.7015		0.0716	
	0.69	0.7000		0.7484		0.0815	
	0.73	0.7000		0.7953		0.0921	
	0.77	0.7000		0.8423		0.1033	
	0.81	0.7000		0.8892		0.1151	
Tc - TL 0.69 Seg - 4.80 Seg	0.81	0.7000		0.8883		0.1160	
	0.94	0.6042		0.8883		0.1344	
	1.07	0.5314		0.8883		0.1528	
	1.20	0.4743		0.8883		0.1713	
	1.33	0.4283		0.8883		0.1897	
	1.46	0.3904		0.8883		0.2081	
	1.59	0.3587		0.8883		0.2265	
	1.72	0.3317		0.8883		0.2449	
	1.85	0.3085		0.8883		0.2633	
	1.98	0.2884		0.8883		0.2817	
	2.11	0.2707		0.8883		0.3001	
	2.24	0.2550		0.8883		0.3185	
	2.36	0.2411		0.8883		0.3369	
	2.49	0.2286		0.8883		0.3553	
	2.62	0.2173		0.8883		0.3737	
	2.75	0.2071		0.8883		0.3921	
	2.88	0.1979		0.8883		0.4105	
	3.01	0.1894		0.8883		0.4289	
	3.14	0.1816		0.8883		0.4473	
	3.27	0.1744		0.8883		0.4657	
	3.40	0.1678		0.8883		0.4841	
	3.53	0.1616		0.8883		0.5026	
	3.66	0.1559		0.8883		0.5210	
	3.79	0.1506		0.8883		0.5394	
	3.91	0.1456		0.8883		0.5578	
	4.04	0.1410		0.8883		0.5762	
	4.17	0.1366		0.8883		0.5946	
	4.30	0.1325		0.8883		0.6130	
	4.43	0.1286		0.8883		0.6314	
	4.56	0.1250		0.8883		0.6498	
> TL > 4.80 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.






Espectro Elástico de Desplazamientos (m) de Diseño
Elástico
Dinámico
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
Sd (m)
0.00
1.00
2.00
3.00
4.00
5.00
6.00
T (Seg)

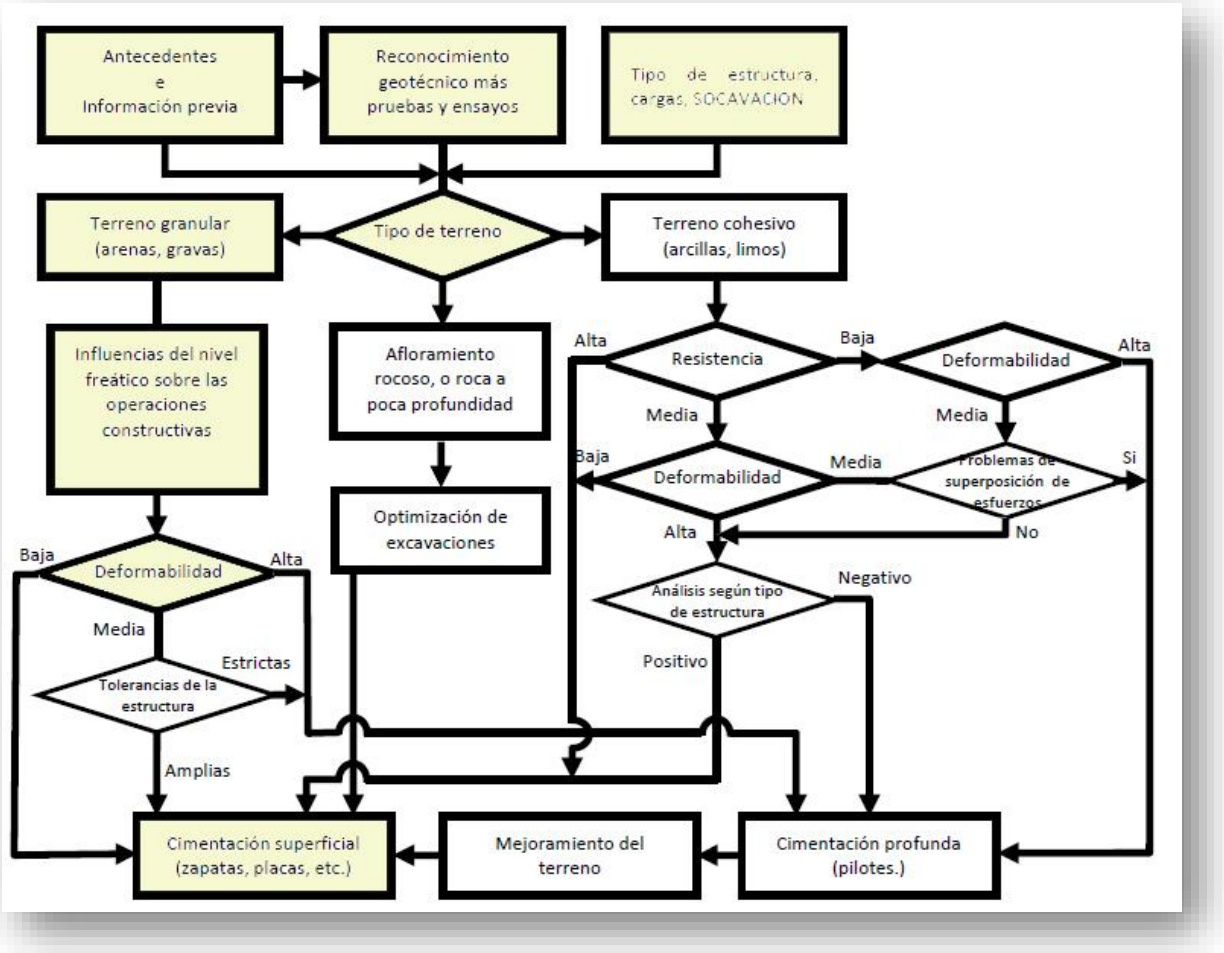


7. ALTERNATIVAS DE CIMENTACION

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.

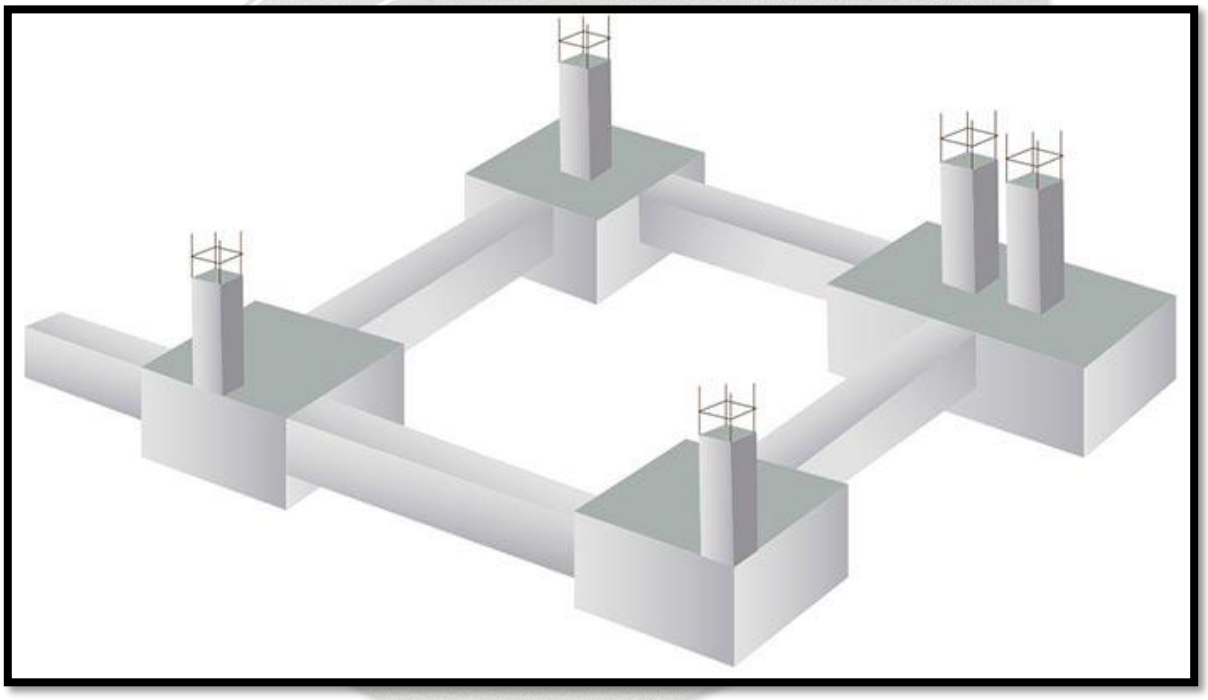
7.2 Alternativas de Cimentación

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.

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

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

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

Factores de Forma.

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

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

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

Factores de Profundidad.

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

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

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

$F_{\gamma d} = 1$

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

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

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

$F_{\gamma d} = 1$

Factores de Inclinación.

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

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

$\psi = Inclinación\ de\ la\ carga.$

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 Titulo 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.

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

Caracteristicas de Carga y FS

Inclinacion de la carga (β)	0°
Factor de Seguridad F.S (NSR-10)	3.00

Caracteristicas del Suelo

Angulo de Fricción (φ)	0°
Cohesion C	8.78 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 Inclinacion			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	Nγ	F_{cs}	F_{qs}	$F_{γs}$	F_{cd}	F_{qd}	$F_{γd}$	F_{ci}	F_{qi}	$F_{γi}$								
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	1.00	0.00	0.00	53.91	17.97	17.97	20.00	20.00	2.70	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	1.00	0.00	0.35	58.57	19.52	19.52	20.00	20.00	2.93	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	1.00	0.00	0.70	63.24	21.08	21.08	20.00	20.00	3.16	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	1.00	0.00	1.06	67.90	22.63	22.63	20.00	20.00	3.40	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	1.00	0.00	1.41	72.57	24.19	24.19	20.00	20.00	3.63	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	1.00	0.00	1.76	77.23	25.74	25.74	20.00	20.00	3.86	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	1.00	0.00	2.11	74.91	24.97	24.97	20.00	20.00	3.75	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	1.00	0.00	2.64	77.74	25.91	25.91	20.00	20.00	3.89	Cumple
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1.20	1.20	1.44	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	1.00	0.00	0.00	53.91	17.97	25.88	30.00	20.83	2.59	No Cumple
	1.20	1.20	1.44	0.20	1.00	0.17	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.35	57.86	19.29	27.77	30.00	20.83	2.78	No Cumple
	1.20	1.20	1.44	0.40	1.00	0.33	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.70	61.80	20.60	29.66	30.00	20.83	2.97	No Cumple
	1.20	1.20	1.44	0.60	1.00	0.50	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.06	65.75	21.92	31.56	30.00	20.83	3.16	Cumple
	1.20	1.20	1.44	0.80	1.00	0.67	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.27	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.41	69.69	23.23	33.45	30.00	20.83	3.35	Cumple
	1.20	1.20	1.44	1.00	1.00	0.83	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.76	73.64	24.55	35.35	30.00	20.83	3.53	Cumple
	1.20	1.20	1.44	1.20	1.00	1.00	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.40	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.11	77.58	25.86	37.24	30.00	20.83	3.72	Cumple
	1.20	1.20	1.44	1.50	1.00	1.25	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.36	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.64	75.87	25.29	36.42	30.00	20.83	3.64	Cumple
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1.40	1.40	1.96	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	1.00	0.00	0.00	53.91	17.97	35.22	40.00	20.41	2.64	No Cumple
	1.40	1.40	1.96	0.20	1.00	0.14	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.35	57.34	19.11	37.46	40.00	20.41	2.81	No Cumple
	1.40	1.40	1.96	0.40	1.00	0.29	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.70	60.77	20.26	39.71	40.00	20.41	2.98	No Cumple
	1.40	1.40	1.96	0.60	1.00	0.43	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.06	64.21	21.40	41.95	40.00	20.41	3.15	Cumple
	1.40	1.40	1.96	0.80	1.00	0.57	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.41	67.64	22.55	44.19	40.00	20.41	3.31	Cumple
	1.40	1.40	1.96	1.00	1.00	0.71	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.29	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.76	71.07	23.69	46.43	40.00	20.41	3.48	Cumple
	1.40	1.40	1.96	1.20	1.00	0.86	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.34	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.11	74.50	24.83	48.68	40.00	20.41	3.65	Cumple
	1.40	1.40	1.96	1.50	1.00	1.07	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.64	74.23	24.74	48.50	40.00	20.41	3.64	Cumple
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1.60	1.60	2.56	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	1.00	0.00	0.00	53.91	17.97	46.00	50.00	19.53	2.76	No Cumple
	1.60	1.60	2.56	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	1.00	0.00	0.35	56.96	18.99	48.60	50.00	19.53	2.92	No Cumple
	1.60	1.60	2.56	0.40	1.00	0.25	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.70	60.00	20.00	51.20	50.00	19.53	3.07	Cumple
	1.60	1.60	2.56	0.60	1.00	0.38	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.06	63.05	21.02	53.80	50.00	19.53	3.23	Cumple
	1.60	1.60	2.56	0.80	1.00	0.50	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.41	66.10	22.03	56.40	50.00	19.53	3.38	Cumple
	1.60	1.60	2.56	1.00	1.00	0.63	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.76	69.15	23.05	59.01	50.00	19.53	3.54	Cumple
	1.60	1.60	2.56	1.20	1.00	0.75	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.11	72.19	24.06	61.61	50.00	19.53	3.70	Cumple
	1.60	1.60	2.56	1.50	1.00	0.94	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.38	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.64	76.77	25.59	65.51	50.00	19.53	3.93	Cumple
Zapatas (>50Ton y <60 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	1.00	0.00	0.00	53.91	17.97	51.93	60.00	20.76	2.60	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	1.00	0.00	0.35	56.80	18.93	54.72	60.00	20.76	2.74	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	1.00	0.00	0.70	59.69	19.90	57.50	60.00	20.76	2.87	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	1.00	0.00	1.06	62.58	20.86	60.28	60.00	20.76	3.01	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	1.00	0.00	1.41	65.46	21.82	63.06	60.00	20.76	3.15	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	1.00	0.00	1.76	68.35	22.78	65.85	60.00	20.76	3.29	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	1.00	0.00	2.11	71.24	23.75	68.63	60.00	20.76	3.43	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	1.00	0.00	2.64	75.58	25.19	72.80	60.00	20.76	3.64	Cumple
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2.00	2.00	4.00	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	1.00	0.00	0.00	53.91	17.97	71.88	80.00	20.00	2.70	No Cumple
	2.00	2.00	4.00	0.20	1.00	0.10	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.35	56.42	18.81	75.22	80.00	20.00	2.82	No Cumple
	2.00	2.00	4.00	0.40	1.00	0.20	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.70	58.93	19.64	78.57	80.00	20.00	2.95	No Cumple
	2.00	2.00	4.00	0.60	1.00	0.30	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.06	61.43	20.48	81.91	80.00	20.00	3.07	Cumple
	2.00	2.00	4.00	0.80	1.00	0.40	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.41	63.94	21.31	85.26	80.00	20.00	3.20	Cumple
	2.00	2.00	4.00	1.00	1.00	0.50	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.76	66.45	22.15	88.60	80.00	20.00	3.32	Cumple
	2.00	2.00	4.00	1.20	1.00	0.60	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.24	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.11	68.96	22.99	91.95	80.00	20.00	3.45	Cumple
	2.00	2.00	4.00	1.50	1.00	0.75	5.14	1.00	0.00	1.19	1.00	0.60	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	2.64	72.72	24.24	96.96	80.00	20.00	3.64	Cumple

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)	1,20	1,20	1,00
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,40	1,40	1,00
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,60	1,60	1,00
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,70	1,70	1,00
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,00	2,00	1,00

La capacidad de carga del terreno en suelo oscila entre 22.15 Ton/m2 a 25.74 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), Se, y un asentamiento por consolidación, Sc. Las cuales se calcularon como se muestra a continuación. De acuerdo a la teoría de Harr (1966), el asentamiento se expresa como:

Asentamiento inmediato:

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

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/m²)	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.

Módulo de Elasticidad (Es):	3500 Ton/m²
Relación de Poisson (μ)	0.40
Df	1.00
H	∞

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

Zapata Tipo	DIMENSIONES		m (B/L)	Carga q_o (Ton/m²)	α	Asentamiento Inmediato Se (mm)	Asentamiento Inmediato Se (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)	1,20	1,20	1,00	20,83	1,12	6,7	0,7
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,40	1,40	1,00	20,41	1,12	7,7	0,8
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,60	1,60	1,00	19,53	1,12	8,4	0,8
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,70	1,70	1,00	20,76	1,12	9,5	1,0
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,00	2,00	1,00	20,00	1,12	10,8	1,1

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
Zapata Tipo	Base B (m)	Largo L (m)					Q	q(T/m2)	B	L	Z	$\Delta\sigma'$	Sc (cm)
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)	1,20	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	30,00	25,00	1,20	1,00	8,5	0,3	1,163
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,40	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	40,00	28,57	1,40	1,00	8,5	0,4	1,513
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,60	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	50,00	31,25	1,60	1,00	8,5	0,5	1,846
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,70	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	60,00	35,29	1,70	1,00	8,5	0,6	2,185
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,00	1,00	6,00	0,25	0,50	12,00	80,00	40,00	2,00	1,00	8,5	0,8	2,810

Asentamiento Totales:

$$S_T = S_e + S_C$$

Tabla 14. Cálculo de asentamientos totales.

Zapata Tipo	DIMENSIONES		Asentamiento Inmediato Se (cm)	Asentamiento por consolidación Sc (cm)	Asentamientos Totales (cm)	Criterio NSR-10 Asentamientos totales S_T< 30cm
	Base B (m)	Largo L (m)				
Zapatas (<=20 Ton)	1,00	1,00	0,54	0,79	1,33	Cumple
Zapatas (>20Ton y <30 Ton)	1,20	1,20	0,67	1,16	1,84	Cumple
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,40	1,40	0,77	1,51	2,28	Cumple
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,60	1,60	0,84	1,85	2,69	Cumple
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,70	1,70	0,95	2,19	3,14	Cumple
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,00	2,00	1,08	2,81	3,89	Cumple

7.4.1 Evaluación de resultados:

De acuerdo a los cálculos realizados se obtiene que los asentamientos elásticos no superarán los 1.08 cm. Se espera que los asentamientos por consolidación se produzcan en magnitudes bajas de hasta 2.81 cm, la magnitud de los asentamientos totales en los apoyos es de 3.89 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)	1,20	1,00	1,20	3500	0,40	3,47
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,40	1,00	1,40	3500	0,40	2,98
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,60	1,00	1,60	3500	0,40	2,60
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,70	1,00	1,70	3500	0,40	2,45
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,00	1,00	2,00	3500	0,40	2,08

Los valores del módulo de balasto varían entre 2.08 Kg/cm^2 y 4.17 Kg/cm^2.

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 prestablecida.

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 (>20Ton y <30 Ton)	1,20	1,20	1,00
Zapatas (>30Ton y <40 Ton)	1,40	1,40	1,00
Zapatas (>40Ton y <50 Ton)	1,60	1,60	1,00
Zapatas (>50Ton y <60 Ton)	1,70	1,70	1,00
Zapatas (>60Ton y <80 Ton)	2,00	2,00	1,00

De acuerdo al estudio geotécnico se ha propuesto una cimentación a un nivel de N -1.00m, para un suelo tipo D. La capacidad portante admisible calculada para el suelo encontrado se encuentra desde 22.15 Ton/m2 a 25.74 Ton/m2.

MEJORAMIENTO DEL TERRENO

- Se recomienda realizar un mejoramiento del terreno bajo la cimentación de espesor mínimo 0.20m 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

Curití, 02 de Diciembre de 2025

Señores
ALCALDIA MUNCIPAL DE CURITI
DEPARTAMENTO DE SANTANDER
Ciudad

Referencia: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ

Respetado Arquitecto:

Yo JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA, Ingeniero Civil con matrícula profesional No 15202 – 251244 BYC, declaro que el estudio de suelos para el **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ** 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

ANEXOS



ANEXO 1.

Ensayos de Laboratorio.



SONDEO 1.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

Proyecto: Estudios y Diseños Construccion Casa Maestro Israel Arciniegas.

Muestra: SPT01 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m

Ubicación: Curití, Santander

Fecha: Diciembre de 2025

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 01)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	181.24
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	10.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.282
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.82
Peso Suelo Húmedo(gr):	197.0	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.68

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	197.0	2,166+(Lectura*0,08)
Wrms+r, (gr)	181.2	
ω (%)	8.70%	

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	-
17	30	1	3.526	0.282	0.0979	0.3474	-
34	130	1	4.886	0.282	0.1357	0.4814	-
51	190	2	6.246	0.282	0.1735	0.6154	-
68	260	3	7.606	0.282	0.2113	0.7494	-
85	270	4	8.966	0.282	0.2491	0.8833	-
102	350	5	10.326	0.282	0.2868	1.0173	-
119	420	5	11.686	0.282	0.3246	1.1513	-
136	550	6	13.046	0.282	0.3624	1.2853	-
153	560	7	14.406	0.282	0.4002	1.4193	-
170	680	8	15.766	0.282	0.4379	1.5533	-
187	740	9	17.126	0.282	0.4757	1.6873	-
204	780	10	18.486	0.282	0.5135	1.8213	-
221	870	10	19.846	0.282	0.5513	1.9553	-
238	930	11	21.206	0.282	0.5891	2.0893	-
260	870	10	22.966	0.282	0.6379	2.2627	-
251	1050	13	22.246	0.282	0.6179	2.1917	-

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 02)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	190.302
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	20.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.560
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.879
Peso Suelo Húmedo(gr):	202.91	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.762

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	202.9	2,166+(Lectura*0,08)
Wrms+r, (gr)	190.3	
ω (%)	6.63%	

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	40	0	3.606	0.560	0.1002	0.1790	-
36	80	1	5.046	0.560	0.1402	0.2504	-
54	170	2	6.486	0.560	0.1802	0.3219	-
72	230	3	7.926	0.560	0.2202	0.3933	-
90	310	4	9.366	0.560	0.2602	0.4648	-
108	350	5	10.806	0.560	0.3002	0.5363	-
126	410	5	12.246	0.560	0.3402	0.6077	-
144	470	7	13.686	0.560	0.3802	0.6792	-
162	530	8	15.126	0.560	0.4202	0.7507	-
180	620	8	16.566	0.560	0.4602	0.8221	-
198	680	9	18.006	0.560	0.5002	0.8936	-
216	740	9	19.446	0.560	0.5402	0.9651	-
234	790	10	20.886	0.560	0.5802	1.0365	-
252	810	11	22.326	0.560	0.6202	1.1080	-
271	870	11	23.846	0.560	0.6624	1.1834	-
262	1000	13	23.126	0.560	0.6424	1.1477	-

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion Casa Maestro Israel Arciniegas.	Profundidad:	1.00m - 2.00m
		Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

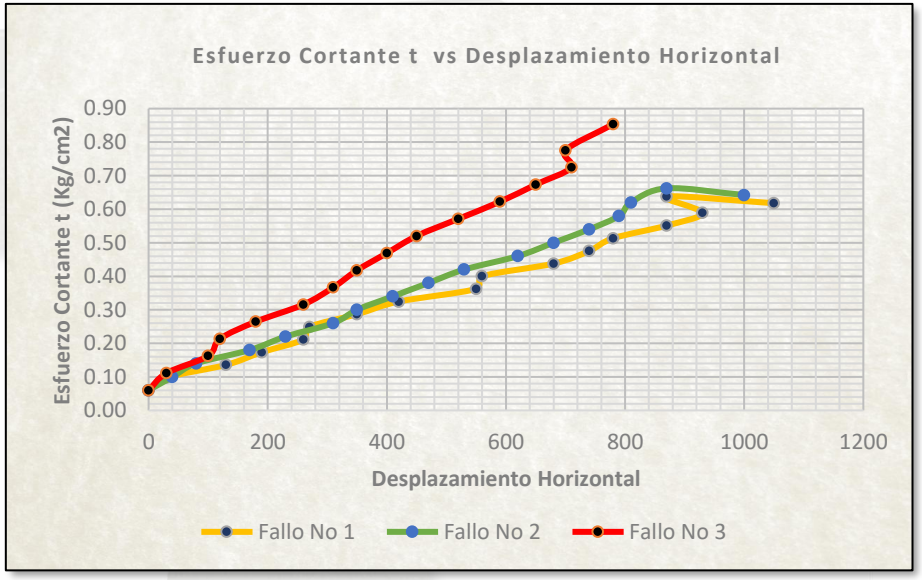
DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 03)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	175.8028
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	30.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.838
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.79
Peso Suelo Húmedo(gr):	193.06	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.63

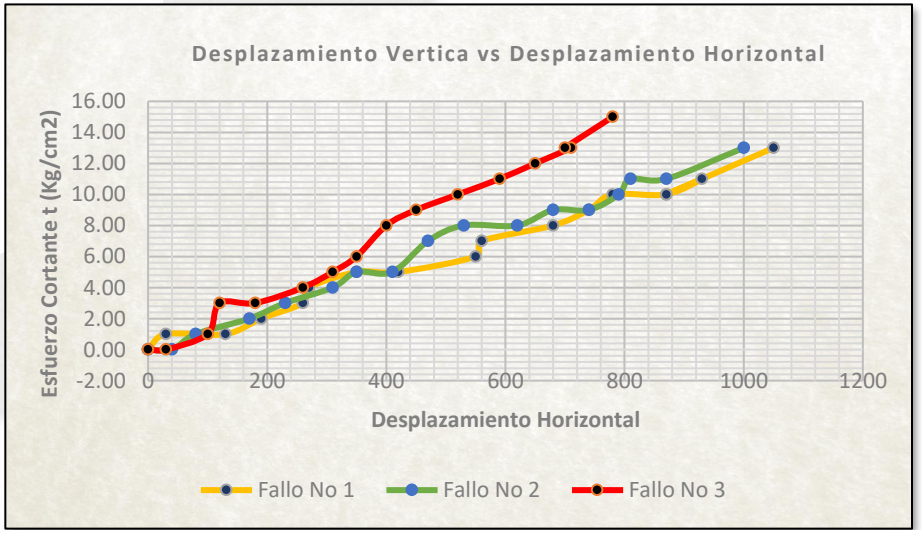
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Wrmh+r, (gr)	193.1
Wrms+r, (gr)	175.8
ω (%)	9.82%

Constante del anillo de carga (Kg/div):

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	30	0	4.006	0.838	0.1113	0.1329	-
46	100	1	5.846	0.838	0.1624	0.1939	-
69	120	3	7.686	0.838	0.2135	0.2549	-
92	180	3	9.526	0.838	0.2646	0.3160	-
115	260	4	11.366	0.838	0.3157	0.3770	-
138	310	5	13.206	0.838	0.3668	0.4380	-
161	350	6	15.046	0.838	0.4179	0.4990	-
184	400	8	16.886	0.838	0.4691	0.5601	-
207	450	9	18.726	0.838	0.5202	0.6211	-
230	520	10	20.566	0.838	0.5713	0.6821	-
253	590	11	22.406	0.838	0.6224	0.7432	-
276	650	12	24.246	0.838	0.6735	0.8042	-
299	710	13	26.086	0.838	0.7246	0.8652	-
322	700	13	27.926	0.838	0.7757	0.9262	-
357	780	15	30.726	0.838	0.8535	1.0191	-
345	850	16	29.766	0.838	0.8268	0.9873	-





Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

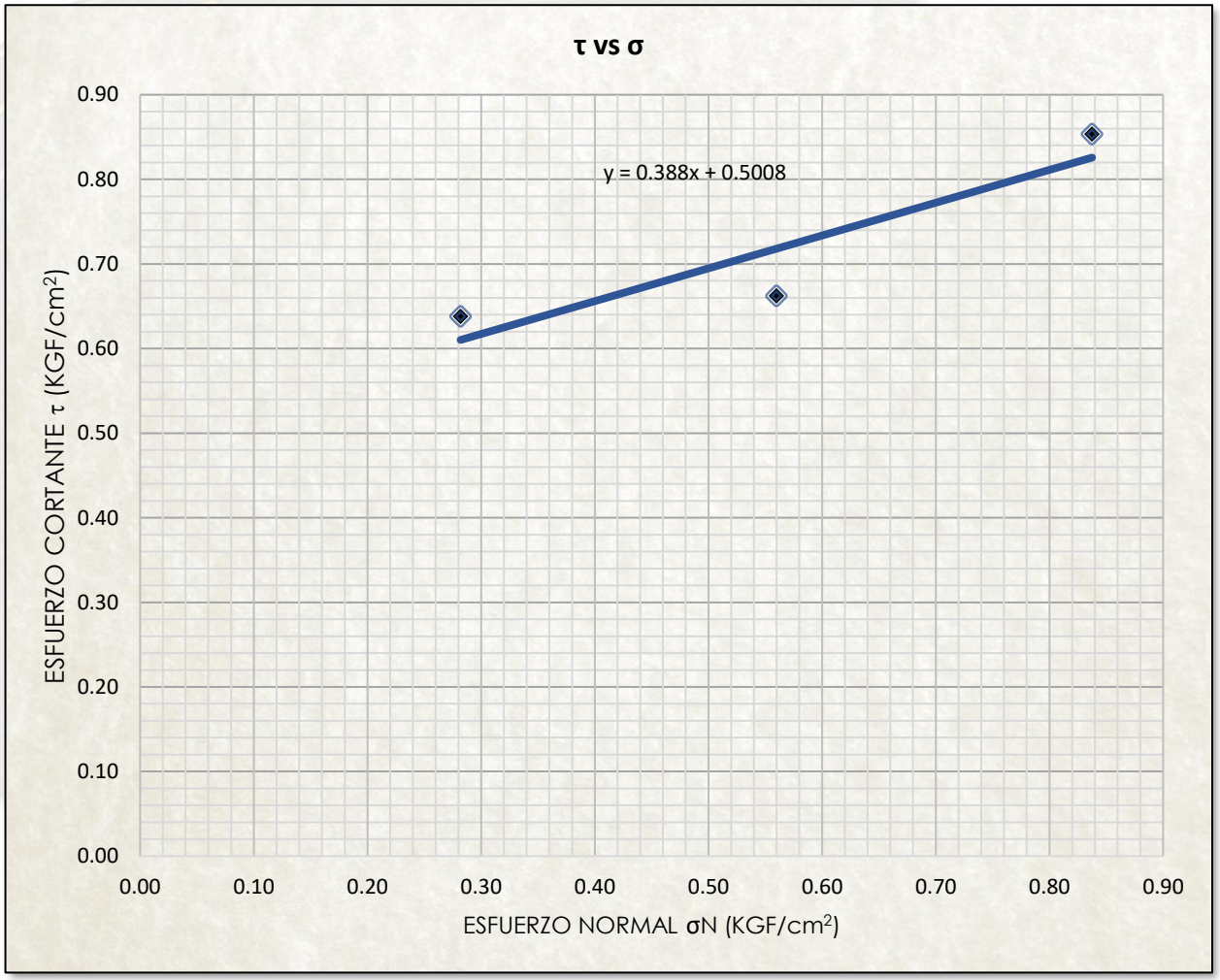
Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion Casa Maestro Israel Arciniegas.	Profundidad:	1.00m - 2.00m
		Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

GRAFICA ESFUERZO NORMAL Vs ESFUERZO CORTANTE

Muestra	Esfuerzo Normal (σ_n)	Esfuerzo Cortante (τ)
1	0.282	0.638
2	0.560	0.662
3	0.838	0.854

Parametros geomecanicos del suelo analizado

Pendiente (m)	0.39	
Intersección con eje Y (b)	0.50	
Cohesión (m)	0.50	Kgf/cm2
Ángulo de fricción interno (φ)	21.21	°



Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

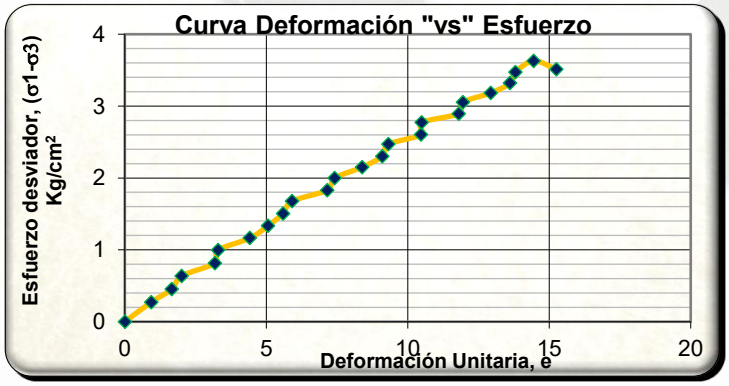
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.700
Altura, H (cm)	9.494
Área, A_0 (cm^2)	17.349
Peso total, W_T (g)	447.00
Volumen total, V_T (cm^3)	164.716

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	447.00
$W_{rms+r,}$ (g)	335.25
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	33.33%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.71
Seco(g/cm3):	2.04

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
40	1.016	4.7292	93	0.93	0.980	0.990	17.52	0.270	26.45
80	2.032	8.0172	166	1.66	1.748	0.983	17.66	0.454	44.50
120	3.048	11.3052	201	2.01	2.117	0.979	17.72	0.638	62.51
160	4.064	14.5932	318	3.18	3.349	0.967	17.95	0.813	79.68
200	5.08	17.8812	329	3.29	3.465	0.965	17.97	0.995	97.51
240	6.096	21.1692	442	4.42	4.656	0.953	18.20	1.163	114.02
280	7.112	24.4572	506	5.06	5.330	0.947	18.33	1.335	130.80
320	8.128	27.7452	559	5.59	5.888	0.941	18.43	1.505	147.51
360	9.144	31.0332	591	5.91	6.225	0.938	18.50	1.677	164.40
400	10.16	34.3212	715	7.15	7.531	0.925	18.76	1.829	179.28
440	11.176	37.6092	741	7.41	7.805	0.922	18.82	1.999	195.88
480	12.192	40.8972	838	8.38	8.827	0.912	19.03	2.149	210.64
520	13.208	44.1852	910	9.10	9.585	0.904	19.19	2.303	225.68
560	14.224	47.4732	931	9.31	9.806	0.902	19.24	2.468	241.89
600	15.24	50.7612	1047	10.47	11.028	0.890	19.50	2.603	255.13
640	16.256	54.0492	1049	10.49	11.049	0.890	19.50	2.771	271.60
680	17.272	57.3372	1180	11.80	12.429	0.876	19.81	2.894	283.65
720	18.288	60.6252	1195	11.95	12.587	0.874	19.85	3.055	299.37
760	19.304	63.9132	1293	12.93	13.619	0.864	20.08	3.182	311.88
800	20.32	67.2012	1361	13.61	14.335	0.857	20.25	3.318	325.21
840	21.336	70.4892	1380	13.80	14.535	0.855	20.30	3.472	340.32
886	22.5044	74.2704	1445	14.45	15.220	0.848	20.46	3.629	355.71
866	21.9964	72.6264	1525	15.25	16.063	0.839	20.67	3.514	344.38



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	3.63	Kg/cm^2
Cohesion C	1.81	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

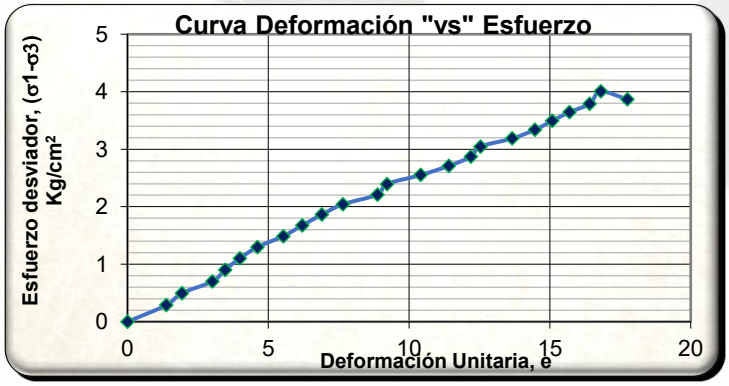
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.841
Altura, H (cm)	9.779
Área, A_0 (cm^2)	18.406
Peso total, W_T (g)	449.00
Volumen total, V_T (cm^3)	179.989

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	449.00
$W_{rms+r,}$ (g)	368.18
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	21.95%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.49
Seco(g/cm3):	2.05

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	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	138	1.38	1.454	0.985	18.68	0.288	28.27
96	2.4384	9.3324	193	1.93	2.033	0.980	18.79	0.497	48.68
144	3.6576	13.278	301	3.01	3.170	0.968	19.01	0.699	68.46
192	4.8768	17.2236	347	3.47	3.655	0.963	19.10	0.902	88.36
240	6.096	21.1692	399	3.99	4.203	0.958	19.21	1.102	107.99
288	7.3152	25.1148	461	4.61	4.856	0.951	19.35	1.298	127.24
336	8.5344	29.0604	553	5.53	5.825	0.942	19.54	1.487	145.73
384	9.7536	33.006	621	6.21	6.541	0.935	19.69	1.676	164.26
432	10.9728	36.9516	690	6.90	7.268	0.927	19.85	1.862	182.46
480	12.192	40.8972	765	7.65	8.058	0.919	20.02	2.043	200.23
528	13.4112	44.8428	887	8.87	9.343	0.907	20.30	2.209	216.47
576	14.6304	48.7884	921	9.21	9.701	0.903	20.38	2.394	234.59
624	15.8496	52.734	1041	10.41	10.965	0.890	20.67	2.551	250.01
672	17.0688	56.6796	1141	11.41	12.018	0.880	20.92	2.709	265.54
720	18.288	60.6252	1219	12.19	12.840	0.872	21.12	2.871	281.37
768	19.5072	64.5708	1253	12.53	13.198	0.868	21.20	3.045	298.45
816	20.7264	68.5164	1366	13.66	14.388	0.856	21.50	3.187	312.35
864	21.9456	72.462	1446	14.46	15.231	0.848	21.71	3.337	327.08
912	23.1648	76.4076	1508	15.08	15.884	0.841	21.88	3.492	342.24
960	24.384	80.3532	1569	15.69	16.526	0.835	22.05	3.644	357.16
1008	25.6032	84.2988	1641	16.41	17.285	0.827	22.25	3.788	371.29
1072	27.2288	89.5596	1680	16.80	17.695	0.823	22.36	4.005	392.51
1048	26.6192	87.5868	1775	17.75	18.696	0.813	22.64	3.869	379.19



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	4.00	Kg/cm^2
Cohesion C	2.00	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

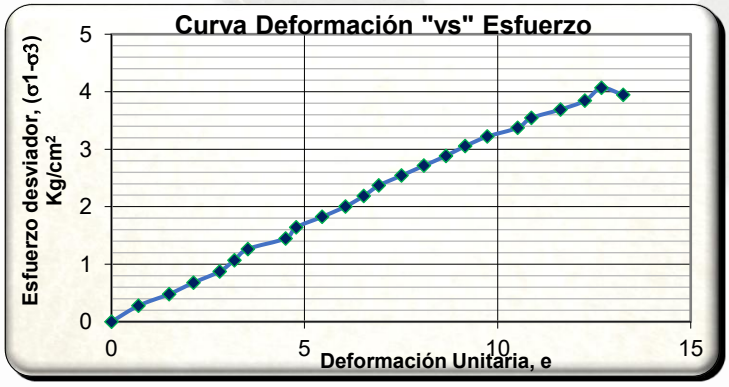
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.982
Altura, H (cm)	10.064
Área, A_0 (cm^2)	19.494
Peso total, W_T (g)	420.00
Volumen total, V_T (cm^3)	196.179

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	420.00
$W_{rms+r,}$ (g)	390.60
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	7.53%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.14
Seco(g/cm3):	1.99

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	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	70	0.70	0.737	0.993	19.64	0.278	27.29
98	2.4892	9.4968	149	1.49	1.569	0.984	19.80	0.480	47.00
147	3.7338	13.5246	212	2.12	2.233	0.978	19.94	0.678	66.48
196	4.9784	17.5524	280	2.80	2.949	0.971	20.09	0.874	85.65
245	6.223	21.5802	318	3.18	3.349	0.967	20.17	1.070	104.87
294	7.4676	25.608	353	3.53	3.718	0.963	20.25	1.265	123.96
343	8.7122	29.6358	451	4.51	4.750	0.952	20.47	1.448	141.92
392	9.9568	33.6636	478	4.78	5.035	0.950	20.53	1.640	160.73
441	11.2014	37.6914	545	5.45	5.740	0.943	20.68	1.823	178.62
490	12.446	41.7192	606	6.06	6.383	0.936	20.82	2.004	196.36
539	13.6906	45.747	653	6.53	6.878	0.931	20.93	2.185	214.18
588	14.9352	49.7748	692	6.92	7.289	0.927	21.03	2.367	232.01
637	16.1798	53.8026	751	7.51	7.910	0.921	21.17	2.542	249.11
686	17.4244	57.8304	809	8.09	8.521	0.915	21.31	2.714	265.98
735	18.669	61.8582	866	8.66	9.122	0.909	21.45	2.884	282.64
784	19.9136	65.886	916	9.16	9.648	0.904	21.58	3.054	299.30
833	21.1582	69.9138	973	9.73	10.249	0.898	21.72	3.219	315.48
882	22.4028	73.9416	1052	10.52	11.081	0.889	21.92	3.373	330.57
931	23.6474	77.9694	1087	10.87	11.449	0.886	22.01	3.542	347.13
980	24.892	81.9972	1163	11.63	12.250	0.878	22.22	3.691	361.76
1029	26.1366	86.025	1226	12.26	12.913	0.871	22.38	3.843	376.66
1095	27.813	91.4502	1269	12.69	13.366	0.866	22.50	4.064	398.33
1070	27.178	89.3952	1325	13.25	13.956	0.860	22.66	3.946	386.73



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	4.06	Kg/cm^2
Cohesion C	2.03	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

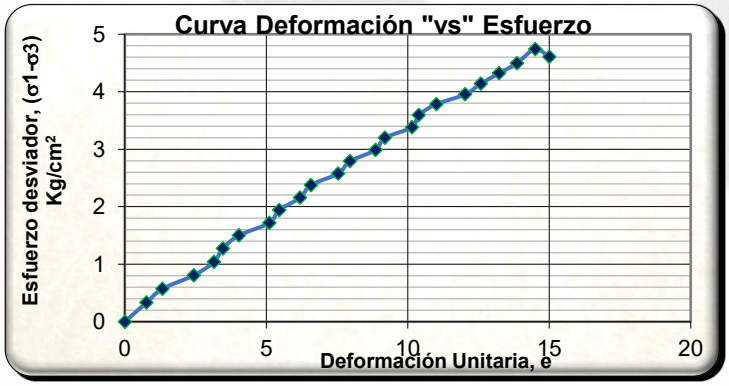
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.606
Altura, H (cm)	9.304
Área, A_0 (cm^2)	16.662
Peso total, W_T (g)	421.00
Volumen total, V_T (cm^3)	155.029

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	421.00
$W_{rms+r,}$ (g)	324.17
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	29.87%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.72
Seco(g/cm3):	2.09

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
50	1.27	5.5512	76	0.76	0.801	0.992	16.80	0.330	32.39
100	2.54	9.6612	133	1.33	1.401	0.986	16.90	0.572	56.03
150	3.81	13.7712	243	2.43	2.560	0.974	17.10	0.805	78.93
200	5.08	17.8812	315	3.15	3.318	0.967	17.23	1.038	101.69
250	6.35	21.9912	346	3.46	3.644	0.964	17.29	1.272	124.64
300	7.62	26.1012	403	4.03	4.245	0.958	17.40	1.500	147.01
350	8.89	30.2112	510	5.10	5.372	0.946	17.61	1.716	168.16
400	10.16	34.3212	546	5.46	5.751	0.942	17.68	1.941	190.27
450	11.43	38.4312	619	6.19	6.520	0.935	17.82	2.156	211.32
500	12.7	42.5412	658	6.58	6.931	0.931	17.90	2.376	232.89
550	13.97	46.6512	754	7.54	7.942	0.921	18.10	2.577	252.61
600	15.24	50.7612	796	7.96	8.384	0.916	18.19	2.791	273.55
650	16.51	54.8712	886	8.86	9.332	0.907	18.38	2.986	292.64
700	17.78	58.9812	919	9.19	9.680	0.903	18.45	3.197	313.35
750	19.05	63.0912	1015	10.15	10.691	0.893	18.66	3.382	331.43
800	20.32	67.2012	1039	10.39	10.944	0.891	18.71	3.592	352.03
850	21.59	71.3112	1101	11.01	11.597	0.884	18.85	3.783	370.82
900	22.86	75.4212	1203	12.03	12.671	0.873	19.08	3.953	387.42
950	24.13	79.5312	1258	12.58	13.250	0.867	19.21	4.141	405.82
1000	25.4	83.6412	1323	13.23	13.935	0.861	19.36	4.320	423.43
1050	26.67	87.7512	1386	13.86	14.599	0.854	19.51	4.498	440.81
1117	28.3718	93.2586	1450	14.50	15.273	0.847	19.67	4.742	464.78
1092	27.7368	91.2036	1500	15.00	15.799	0.842	19.79	4.609	451.71



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	4.74	Kg/cm^2
Cohesion C	2.37	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

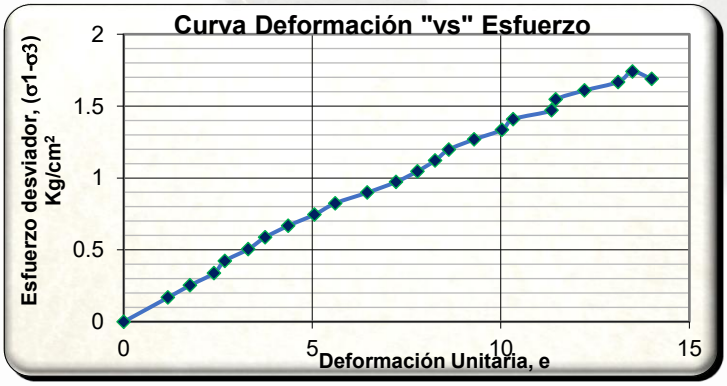
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.747
Altura, H (cm)	9.589
Área, A_0 (cm^2)	17.698
Peso total, W_T (g)	412.00
Volumen total, V_T (cm^3)	169.707

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	412.00
$W_{rms+r,}$ (g)	325.48
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	26.58%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.43
Seco(g/cm3):	1.92

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
19	0.4826	3.003	117	1.17	1.232	0.988	17.92	0.168	16.43
38	0.9652	4.5648	176	1.76	1.854	0.981	18.03	0.253	24.81
57	1.4478	6.1266	239	2.39	2.517	0.975	18.16	0.337	33.07
76	1.9304	7.6884	268	2.68	2.823	0.972	18.21	0.422	41.38
95	2.413	9.2502	330	3.30	3.476	0.965	18.34	0.504	49.45
114	2.8956	10.812	375	3.75	3.950	0.961	18.43	0.587	57.51
133	3.3782	12.3738	436	4.36	4.592	0.954	18.55	0.667	65.38
152	3.8608	13.9356	506	5.06	5.330	0.947	18.69	0.745	73.06
171	4.3434	15.4974	561	5.61	5.909	0.941	18.81	0.824	80.75
190	4.826	17.0592	646	6.46	6.804	0.932	18.99	0.898	88.04
209	5.3086	18.621	722	7.22	7.605	0.924	19.15	0.972	95.28
228	5.7912	20.1828	779	7.79	8.205	0.918	19.28	1.047	102.60
247	6.2738	21.7446	826	8.26	8.700	0.913	19.38	1.122	109.94
266	6.7564	23.3064	862	8.62	9.079	0.909	19.47	1.197	117.35
285	7.239	24.8682	929	9.29	9.785	0.902	19.62	1.268	124.24
304	7.7216	26.43	1003	10.03	10.565	0.894	19.79	1.336	130.90
323	8.2042	27.9918	1033	10.33	10.881	0.891	19.86	1.410	138.15
342	8.6868	29.5536	1135	11.35	11.955	0.880	20.10	1.470	144.10
361	9.1694	31.1154	1146	11.46	12.071	0.879	20.13	1.546	151.51
380	9.652	32.6772	1222	12.22	12.871	0.871	20.31	1.609	157.67
399	10.1346	34.239	1311	13.11	13.809	0.862	20.53	1.667	163.43
419	10.6426	35.883	1349	13.49	14.209	0.858	20.63	1.739	170.48
409	10.3886	35.061	1400	14.00	14.746	0.853	20.76	1.689	165.53



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	1.74	Kg/cm^2
Cohesion C	0.87	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

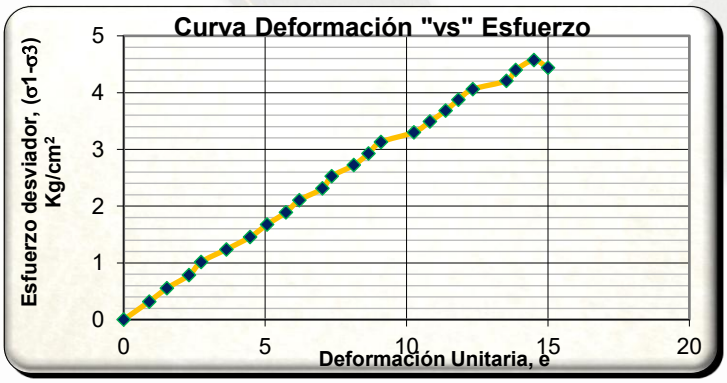
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.794
Altura, H (cm)	9.684
Área, A_0 (cm^2)	18.050
Peso total, W_T (g)	422.00
Volumen total, V_T (cm^3)	174.798

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	422.00
$W_{rms+r,}$ (g)	422.00
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	0.00%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.41
Seco(g/cm3):	2.41

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador ($\sigma_1 - \sigma_3$)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
53	1.3462	5.7978	90	0.90	0.948	0.991	18.22	0.318	31.18
106	2.6924	10.1544	153	1.53	1.612	0.984	18.35	0.553	54.25
159	4.0386	14.511	231	2.31	2.433	0.976	18.50	0.784	76.87
212	5.3848	18.8676	274	2.74	2.886	0.971	18.59	1.015	99.49
265	6.731	23.2242	363	3.63	3.823	0.962	18.77	1.237	121.28
318	8.0772	27.5808	447	4.47	4.708	0.953	18.94	1.456	142.71
371	9.4234	31.9374	507	5.07	5.340	0.947	19.07	1.675	164.15
424	10.7696	36.294	573	5.73	6.035	0.940	19.21	1.889	185.18
477	12.1158	40.6506	621	6.21	6.541	0.935	19.31	2.105	206.29
530	13.462	45.0072	702	7.02	7.394	0.926	19.49	2.309	226.31
583	14.8082	49.3638	735	7.35	7.742	0.923	19.57	2.523	247.29
636	16.1544	53.7204	813	8.13	8.563	0.914	19.74	2.721	266.71
689	17.5006	58.077	865	8.65	9.111	0.909	19.86	2.924	286.62
742	18.8468	62.4336	909	9.09	9.574	0.904	19.96	3.128	306.54
795	20.193	66.7902	1026	10.26	10.807	0.892	20.24	3.300	323.47
848	21.5392	71.1468	1083	10.83	11.407	0.886	20.37	3.492	342.25
901	22.8854	75.5034	1138	11.38	11.987	0.880	20.51	3.682	360.83
954	24.2316	79.86	1183	11.83	12.461	0.875	20.62	3.873	379.59
1007	25.5778	84.2166	1234	12.34	12.998	0.870	20.75	4.059	397.84
1060	26.924	88.5732	1353	13.53	14.251	0.857	21.05	4.208	412.40
1113	28.2702	92.9298	1386	13.86	14.599	0.854	21.14	4.397	430.93
1167	29.6418	97.3686	1450	14.50	15.273	0.847	21.30	4.570	447.95
1140	28.956	95.1492	1500	15.00	15.799	0.842	21.44	4.438	435.02



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	4.57	Kg/cm^2
Cohesion C	2.29	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

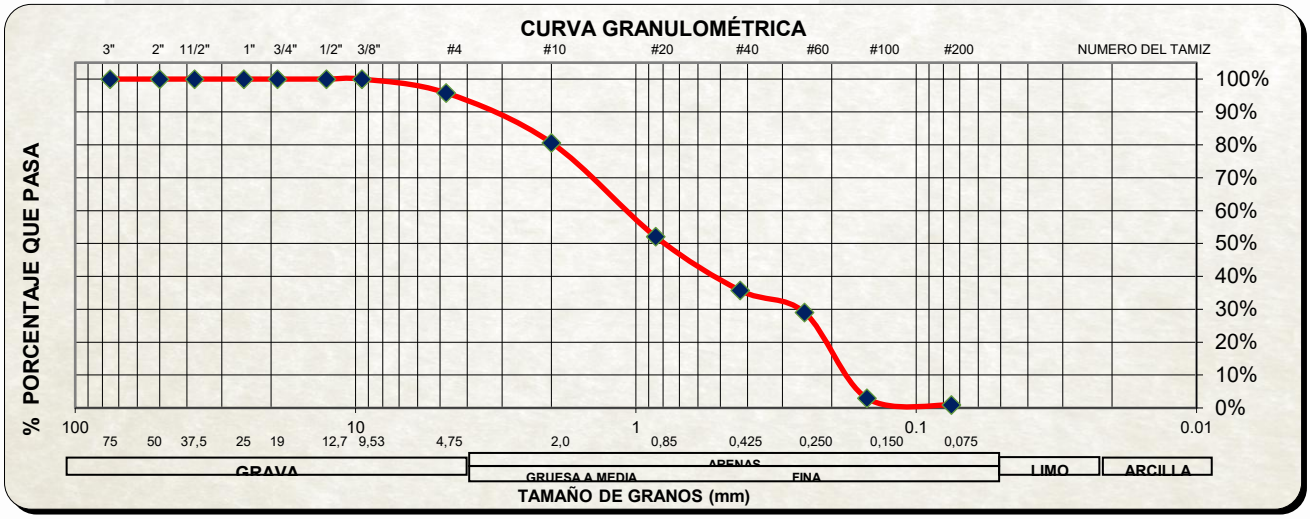
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1420.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1304.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	55.00	4.22%	4.22%	95.78%
No 10	2	198.00	15.18%	19.40%	80.60%
No 20	0.85	372.00	28.53%	47.93%	52.07%
No 40	0.425	213.00	16.33%	64.26%	35.74%
No 60	0.25	88.00	6.75%	71.01%	28.99%
No 100	0.15	339.00	26.00%	97.01%	2.99%
No 200	0.075	27.00	2.07%	99.08%	0.92%
Fondo		12.00	0.92%	100.00%	0.00%
Total		1304.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 1.2 D_{30} = 0.28 D_{10} = 0.177 C_U = 6.6096 C_C = 0.3687

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

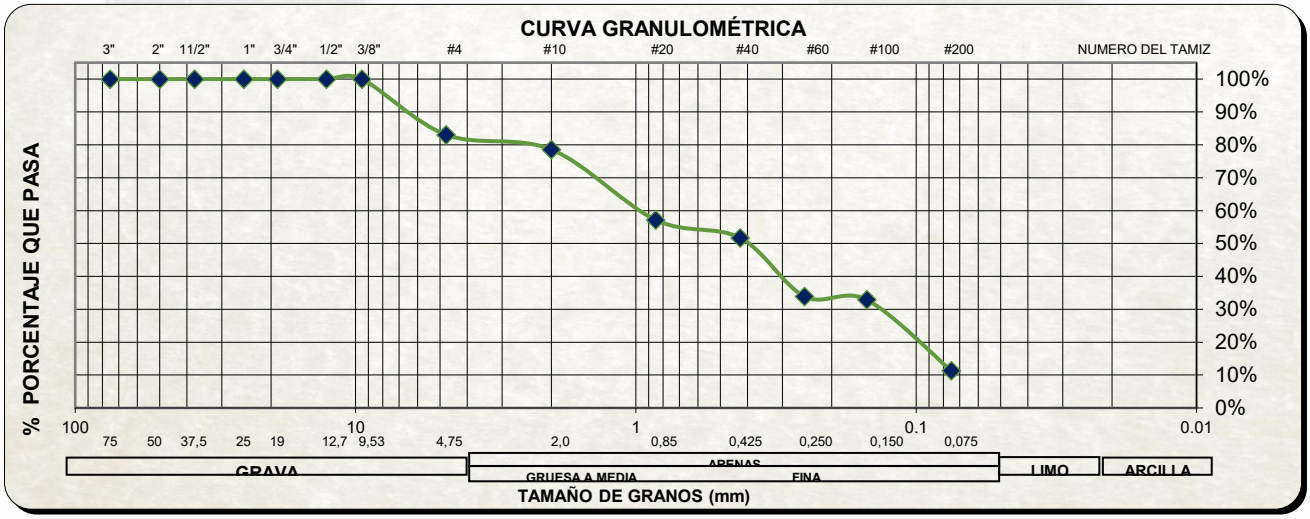
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1804.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1688.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP-SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	286.00	16.94%	16.94%	83.06%
No 10	2	76.00	4.50%	21.45%	78.55%
No 20	0.85	361.00	21.39%	42.83%	57.17%
No 40	0.425	92.00	5.45%	48.28%	51.72%
No 60	0.25	301.00	17.83%	66.11%	33.89%
No 100	0.15	17.00	1.01%	67.12%	32.88%
No 200	0.075	364.00	21.56%	88.68%	11.32%
Fondo		191.00	11.32%	100.00%	0.00%
Total		1688.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 1.0 D_{30} = 0.14 D_{10} = 0.0663 C_U = 15.121 C_C = 0.295

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

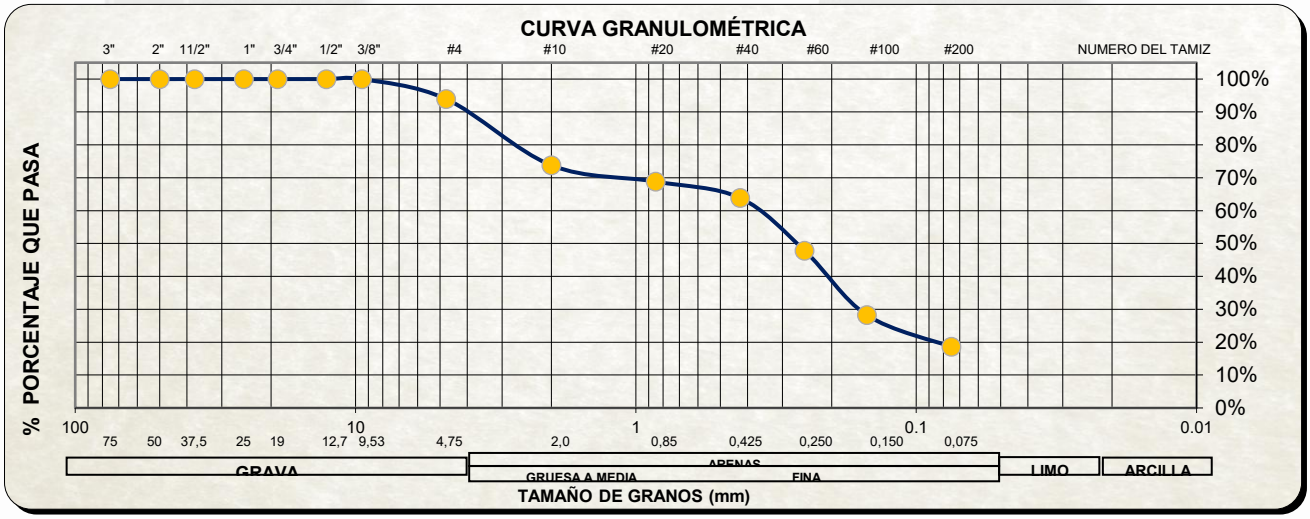
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1881.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1765.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

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	107.00	6.06%	6.06%	93.94%
No 10	2	356.00	20.17%	26.23%	73.77%
No 20	0.85	87.00	4.93%	31.16%	68.84%
No 40	0.425	88.00	4.99%	36.15%	63.85%
No 60	0.25	283.00	16.03%	52.18%	47.82%
No 100	0.15	346.00	19.60%	71.78%	28.22%
No 200	0.075	169.00	9.58%	81.36%	18.64%
Fondo		329.00	18.64%	100.00%	0.00%
Total		1765.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.4 D_{30} = 0.16 D_{10} = 0.0402 C_U = 9.5177 C_C = 1.6429

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

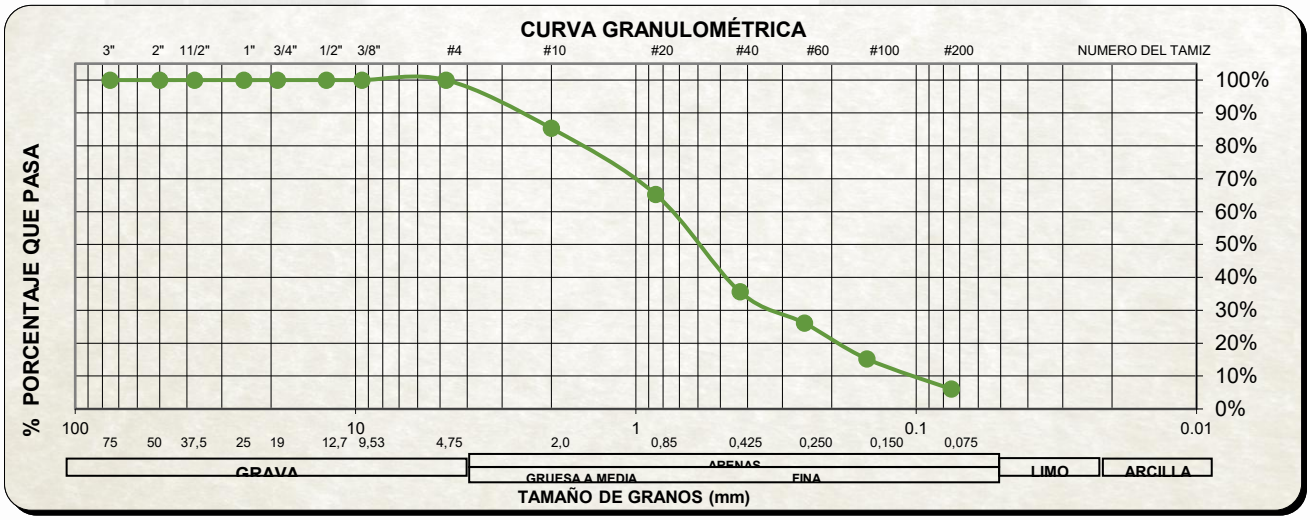
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1781.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1665.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SW

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	187.00	11.23%	11.23%	88.77%
No 10	2	328.00	19.70%	30.93%	69.07%
No 20	0.85	85.00	5.11%	36.04%	63.96%
No 40	0.425	393.00	23.60%	59.64%	40.36%
No 60	0.25	373.00	22.40%	82.04%	17.96%
No 100	0.15	64.00	3.84%	85.89%	14.11%
No 200	0.075	173.00	10.39%	96.28%	3.72%
Fondo		62.00	3.72%	100.00%	0.00%
Total		1665.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.8 D_{30} = 0.34 D_{10} = 0.1203 C_U = 6.4722 C_C = 1.2638

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

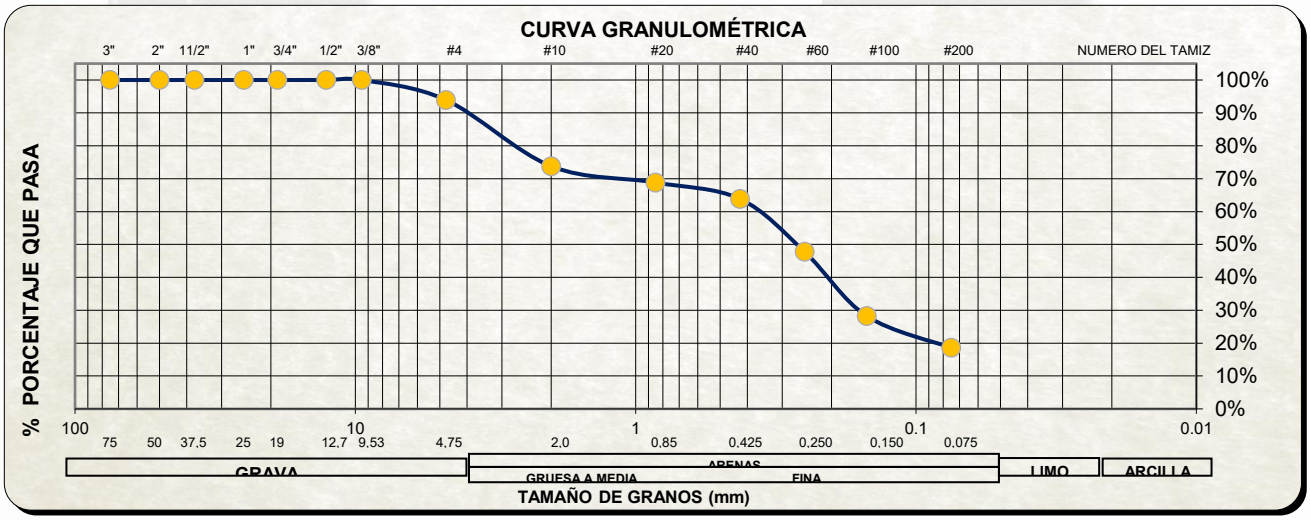
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2095.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1979.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	314.00	15.87%	15.87%	84.13%
No 10	2	194.00	9.80%	25.67%	74.33%
No 20	0.85	142.00	7.18%	32.84%	67.16%
No 40	0.425	392.00	19.81%	52.65%	47.35%
No 60	0.25	378.00	19.10%	71.75%	28.25%
No 100	0.15	152.00	7.68%	79.43%	20.57%
No 200	0.075	121.00	6.11%	85.55%	14.45%
Fondo		286.00	14.45%	100.00%	0.00%
Total		1979.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.7 D_{30} = 0.27 D_{10} = 0.0519 C_U = 13.42 C_C = 1.9585

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

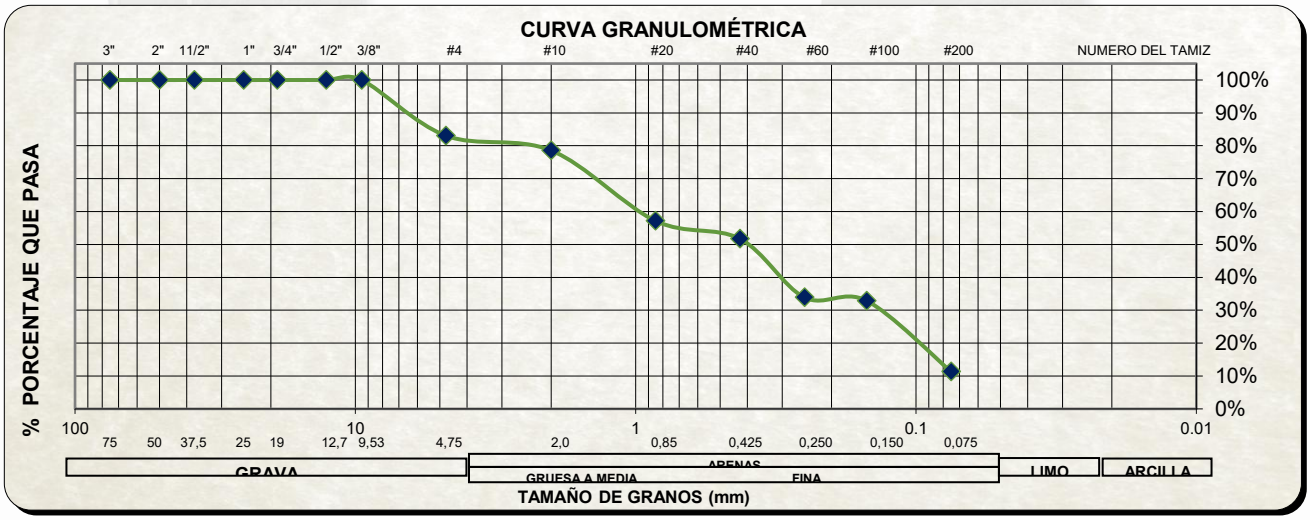
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1555.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1439.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	311.00	21.61%	21.61%	78.39%
No 10	2	160.00	11.12%	32.73%	67.27%
No 20	0.85	138.00	9.59%	42.32%	57.68%
No 40	0.425	70.00		42.32%	57.68%
No 60	0.25	309.00	21.47%	63.79%	36.21%
No 100	0.15	239.00	16.61%	80.40%	19.60%
No 200	0.075	33.00	2.29%	82.70%	17.30%
Fondo		179.00	12.44%	95.14%	4.86%
Total		1439.00	95%		



Observaciones: D_{60} = 1.1 D_{30} = 0.21 D_{10} = 0.031 C_U = 36.441 C_C = 1.2941

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

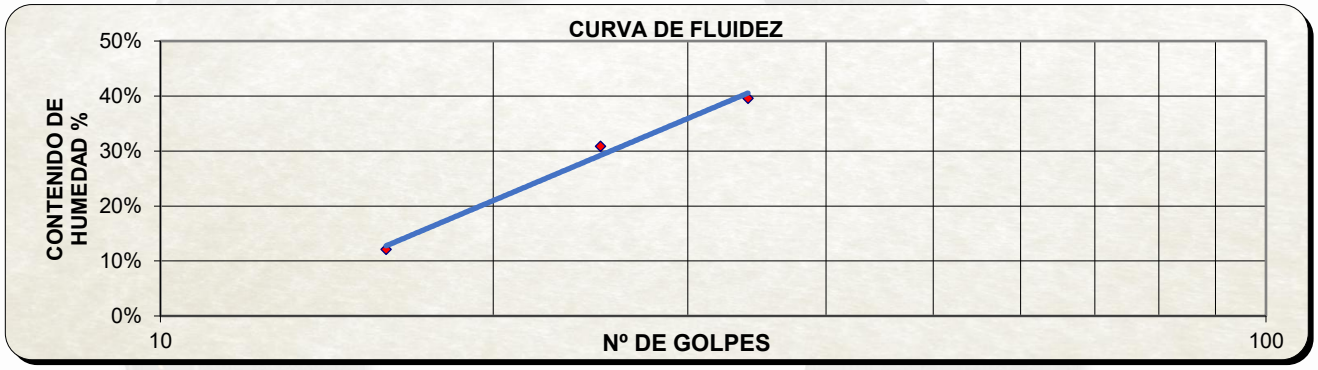
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

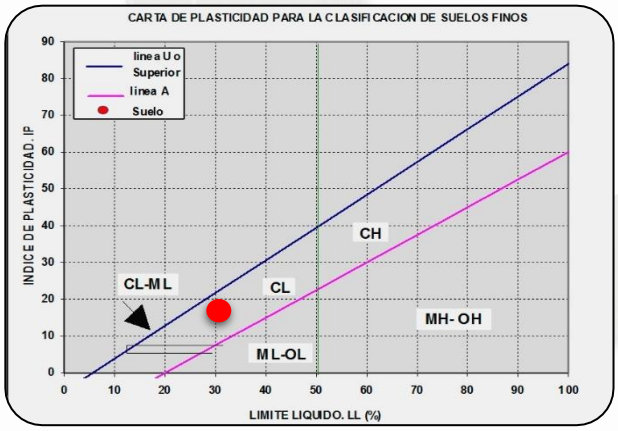
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	16	25	34
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	46.50	32.60	34.80
Peso suelo seco + recipiente (gr)	42.32	26.73	27.14
Peso Recipiente (gr)	7.70	7.70	7.80
Peso de Agua (gr)	4.19	5.87	7.66
Peso suelo seco (gr)	34.62	19.03	19.34
Contenido de Humedad %	12.09%	30.83%	39.58%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	35.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	32.55		
Peso Recipiente (gr)	8.50		
Peso de Agua (gr)	2.45		
Peso suelo seco (gr)	24.05		
Contenido de Humedad %	10.19%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	27.50%
LIMITE PLÁSTICO	10.19%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.31%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

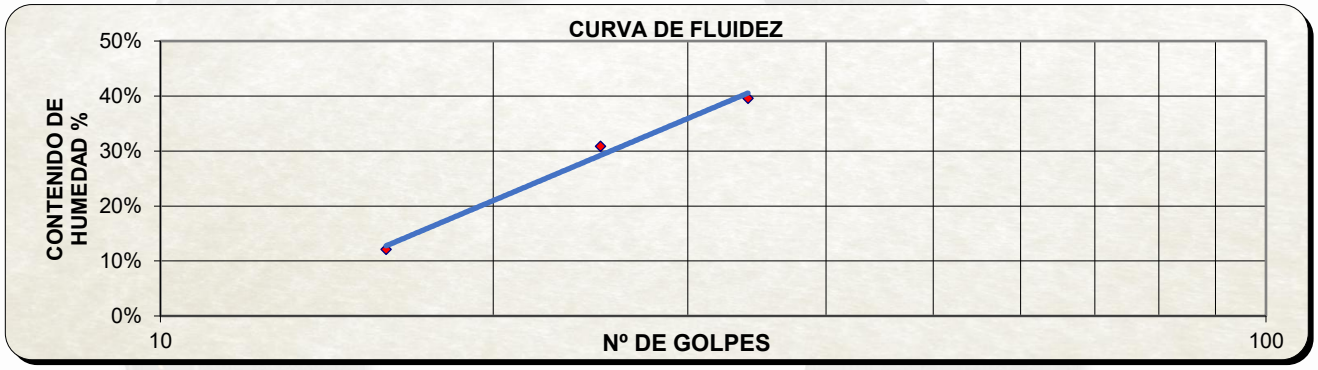
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

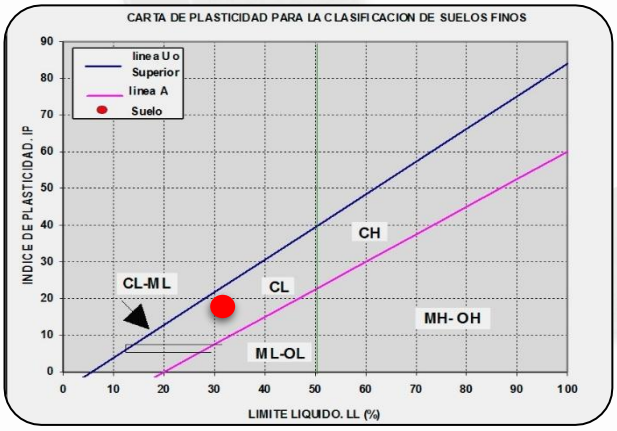
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	14	27	33
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	51.10	46.50	40.30
Peso suelo seco + recipiente (gr)	44.97	39.06	26.20
Peso Recipiente (gr)	8.10	7.80	7.80
Peso de Agua (gr)	6.13	7.44	14.105
Peso suelo seco (gr)	36.87	31.26	18.395
Contenido de Humedad %	16.63%	23.80%	76.68%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	29.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	26.68		
Peso Recipiente (gr)	8.20		
Peso de Agua (gr)	2.32		
Peso suelo seco (gr)	18.48		
Contenido de Humedad %	12.55%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	39.04%
LIMITE PLÁSTICO	12.55%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	26.48%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

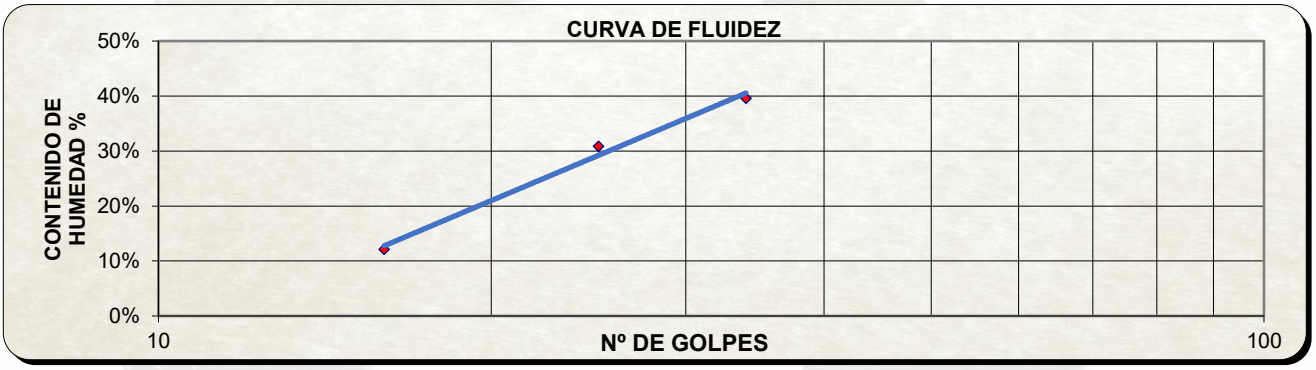
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

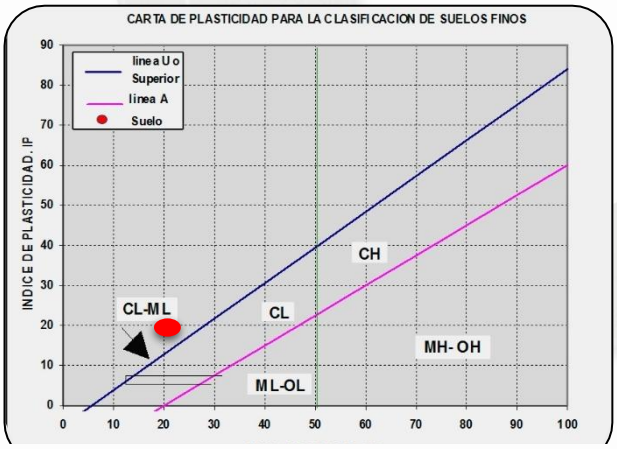
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	24	38
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	35.10	49.60	46.60
Peso suelo seco + recipiente (gr)	32.99	41.66	37.28
Peso Recipiente (gr)	7.70	7.90	7.80
Peso de Agua (gr)	2.11	7.936	9.32
Peso suelo seco (gr)	25.29	33.764	29.48
Contenido de Humedad %	8.33%	23.50%	31.61%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	15.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	13.65		
Peso Recipiente (gr)	6.70		
Peso de Agua (gr)	1.35		
Peso suelo seco (gr)	6.95		
Contenido de Humedad %	19.42%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	21.15%
LIMITE PLÁSTICO	19.42%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	1.72%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

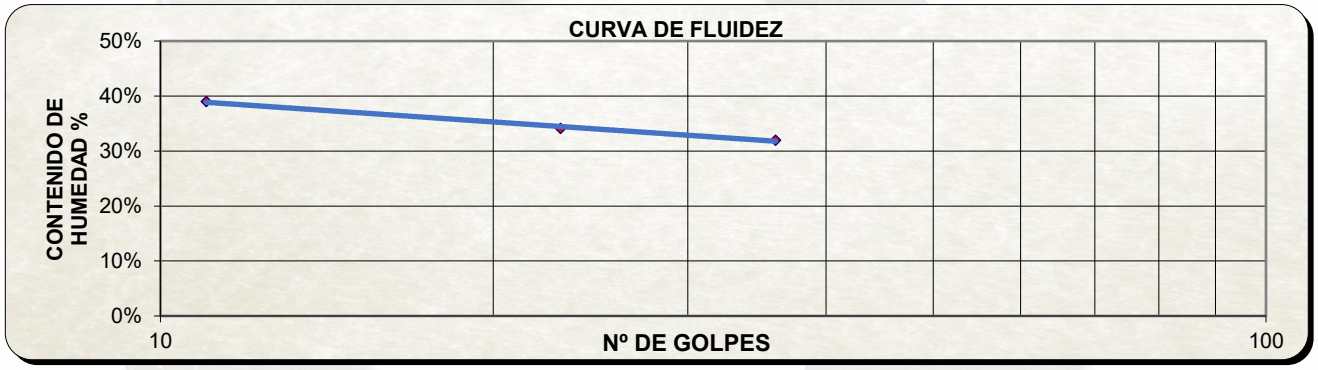
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

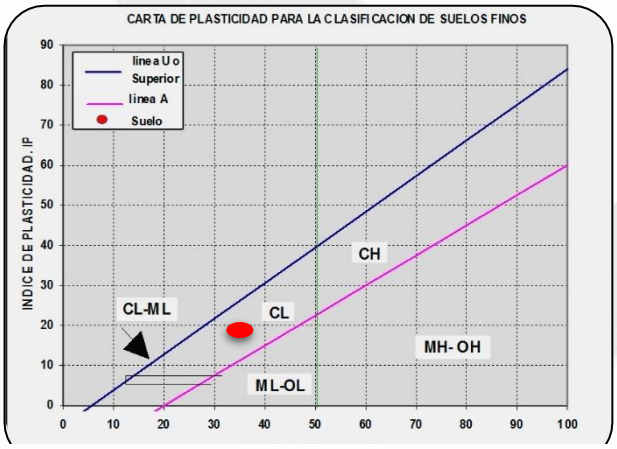
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	14	22	33
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	49.80	30.50	43.40
Peso suelo seco + recipiente (gr)	45.82	25.32	32.12
Peso Recipiente (gr)	8.40	8.50	8.50
Peso de Agua (gr)	3.98	5.19	11.28
Peso suelo seco (gr)	37.42	16.82	23.62
Contenido de Humedad %	10.65%	30.84%	47.78%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	17.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	15.64		
Peso Recipiente (gr)	7.40		
Peso de Agua (gr)	1.36		
Peso suelo seco (gr)	8.24		
Contenido de Humedad %	16.50%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	29.75%
LIMITE PLÁSTICO	16.50%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.25%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

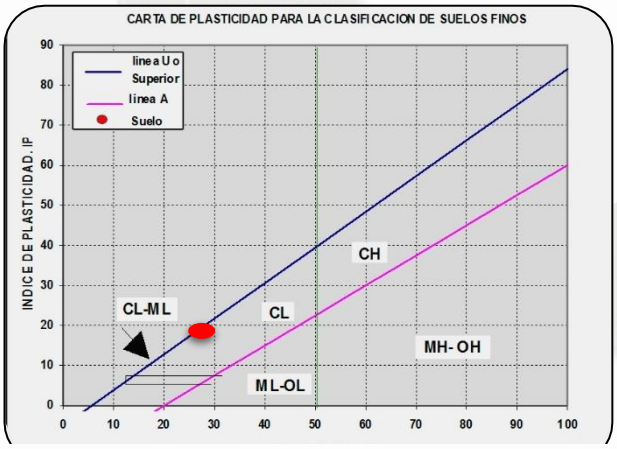
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	15	27	35
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	41.60	31.90	46.70
Peso suelo seco + recipiente (gr)	36.61	27.12	35.49
Peso Recipiente (gr)	7.90	8.30	8.50
Peso de Agua (gr)	4.99	4.79	11.21
Peso suelo seco (gr)	28.71	18.82	26.99
Contenido de Humedad %	17.39%	25.43%	41.52%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	26.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	24.18		
Peso Recipiente (gr)	7.20		
Peso de Agua (gr)	1.82		
Peso suelo seco (gr)	16.98		
Contenido de Humedad %	10.72%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	28.11%
LIMITE PLÁSTICO	10.72%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17.40%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

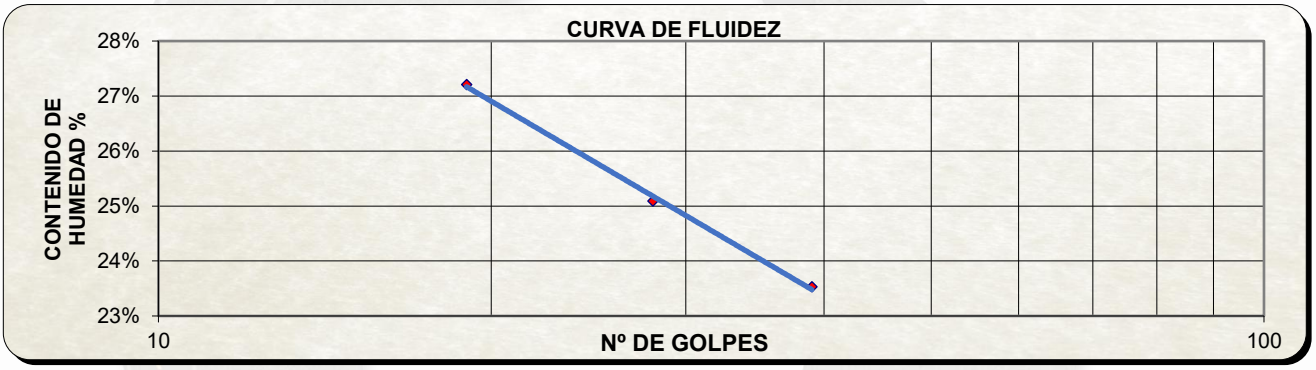
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

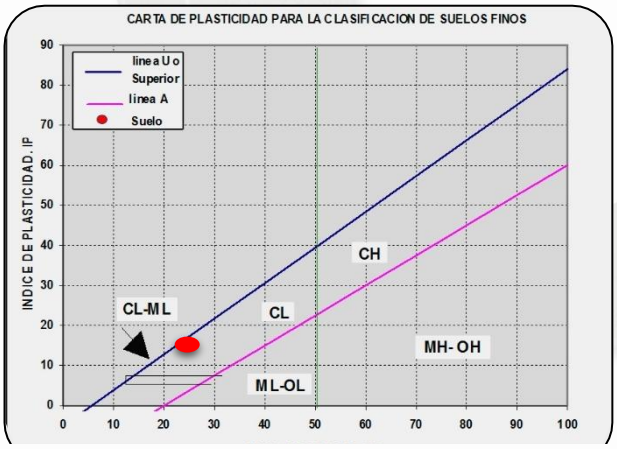
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

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:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	11	39
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.5	8.6
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	83.9	61.1
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	71.32	61.10

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	12.59	0.00
Masa seca (gr) :	62.815	52.5
Humedad W %	20.04%	0.00%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	20.04%	0.00%	10.02%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	24	12
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.9	8.2
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	71.3	60.9
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	60.605	52.98

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	10.70	7.92
Masa seca (gr) :	51.705	44.783
Humedad W %	20.68%	17.68%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	20.68%	17.68%	19.18%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	15	99
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.30	8.10
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	71	82.8
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	67.5	71.208

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	3.55	11.59
Masa seca (gr) :	59.15	63.108
Humedad W %	6.00%	18.37%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	6.00%	18.37%	12.19%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	72	62
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.60	8.60
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	87.1	69.6
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	82.745	59.16

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	4.36	10.44
Masa seca (gr) :	74.145	50.56
Humedad W %	5.87%	20.65%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	5.87%	20.65%	13.26%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	90	40
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.50	8.20
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	50.30	65.40
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	43.761	60.82

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	6.54	4.58
Masa seca (gr) :	35.261	52.622
Humedad W %	18.54%	8.70%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	18.54%	8.70%	13.62%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT01 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	93	35
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.50	8.70
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	80.1	54.1
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	79.30	52.48

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	0.80	1.62
Masa seca (gr) :	70.799	43.777
Humedad W %	1.13%	3.71%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	1.13%	3.71%	2.42%



SONDEO 2.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

Proyecto: Estudios y Diseños Construccion
Casa Maestro Israel Arciniegas.
Muestra: SPT02 - M02

Profundidad: 1.00m - 2.00m
Ubicación: Curití, Santander
Fecha: Diciembre de 2025

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 01)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	151.7
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	10.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.282
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.71
Peso Suelo Húmedo(gr):	185	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.40

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	185.0	2,166+(Lectura*0,08)
Wrms+r, (gr)	151.7	
ω (%)	21.95%	

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	60	0	3.446	0.282	0.0957	0.3395	-
32	80	1	4.726	0.282	0.1313	0.4656	-
48	150	2	6.006	0.282	0.1668	0.5917	-
64	240	2	7.286	0.282	0.2024	0.7178	-
80	290	3	8.566	0.282	0.2379	0.8439	-
96	340	4	9.846	0.282	0.2735	0.9700	-
112	450	5	11.126	0.282	0.3091	1.0962	-
128	490	5	12.406	0.282	0.3446	1.2223	-
144	570	6	13.686	0.282	0.3802	1.3484	-
160	630	6	14.966	0.282	0.4157	1.4745	-
176	710	8	16.246	0.282	0.4513	1.6006	-
192	740	8	17.526	0.282	0.4868	1.7267	-
208	850	9	18.806	0.282	0.5224	1.8528	-
224	860	9	20.086	0.282	0.5579	1.9789	-
248	940	9	22.006	0.282	0.6113	2.1681	-
240	1000	11	21.366	0.282	0.5935	2.1050	-

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 02)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	159.285
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	20.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.560
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.764
Peso Suelo Húmedo(gr):	190.55	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.475

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	190.6	2,166+(Lectura*0,08)
Wrms+r, (gr)	159.3	
ω (%)	19.63%	

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	-
16	30	1	3.446	0.560	0.0957	0.1710	-
32	70	1	4.726	0.560	0.1313	0.2345	-
48	90	3	6.006	0.560	0.1668	0.2981	-
64	100	4	7.286	0.560	0.2024	0.3616	-
80	180	5	8.566	0.560	0.2379	0.4251	-
96	210	6	9.846	0.560	0.2735	0.4886	-
112	230	7	11.126	0.560	0.3091	0.5522	-
128	290	8	12.406	0.560	0.3446	0.6157	-
144	320	9	13.686	0.560	0.3802	0.6792	-
160	350	10	14.966	0.560	0.4157	0.7427	-
176	370	11	16.246	0.560	0.4513	0.8063	-
192	420	12	17.526	0.560	0.4868	0.8698	-
208	460	13	18.806	0.560	0.5224	0.9333	-
224	470	14	20.086	0.560	0.5579	0.9968	-
254	450	14	22.486	0.560	0.6246	1.1159	-
246	550	16	21.846	0.560	0.6068	1.0842	-

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

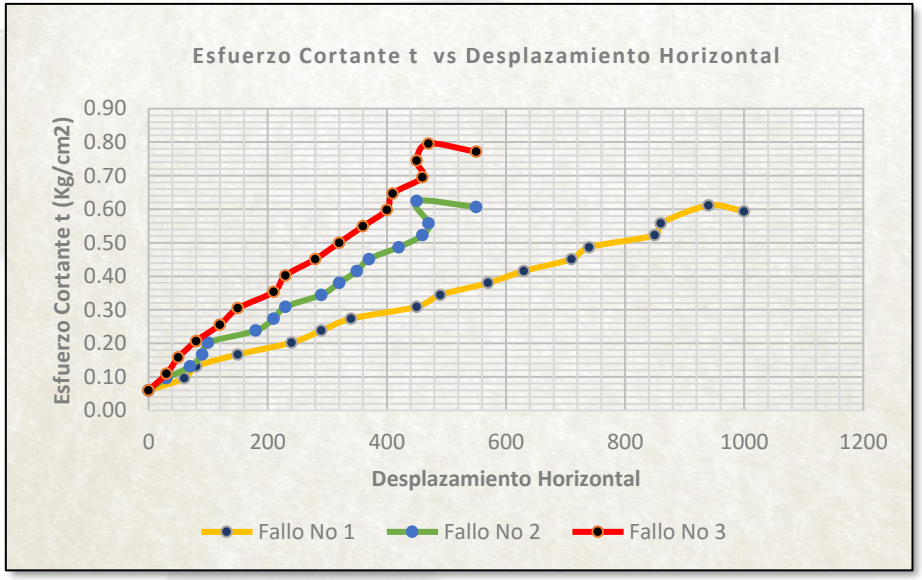
Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion Casa Maestro Israel Arciniegas.	Profundidad:	1.00m - 2.00m
		Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

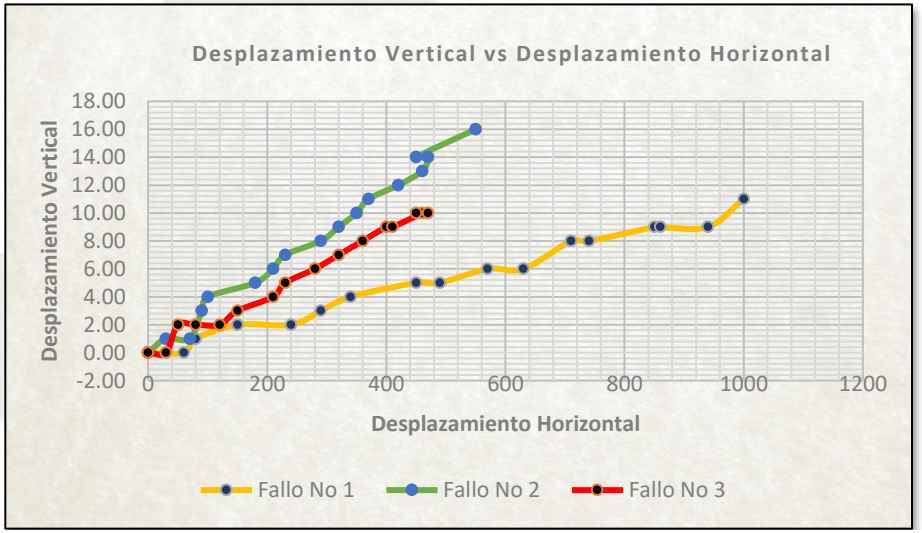
DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 03)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	147.149
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	30.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.838
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.68
Peso Suelo Húmedo(gr):	181.3	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.36

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Wrmh+r, (gr)	181.3
Wrms+r, (gr)	147.1
ω (%)	23.21%

Constante del anillo de carga (Kg/div):
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	-
22	30	0	3.926	0.838	0.1091	0.1302	-
44	50	2	5.686	0.838	0.1579	0.1886	-
66	80	2	7.446	0.838	0.2068	0.2470	-
88	120	2	9.206	0.838	0.2557	0.3053	-
110	150	3	10.966	0.838	0.3046	0.3637	-
132	210	4	12.726	0.838	0.3535	0.4221	-
154	230	5	14.486	0.838	0.4024	0.4805	-
176	280	6	16.246	0.838	0.4513	0.5388	-
198	320	7	18.006	0.838	0.5002	0.5972	-
220	360	8	19.766	0.838	0.5491	0.6556	-
242	400	9	21.526	0.838	0.5979	0.7140	-
264	410	9	23.286	0.838	0.6468	0.7723	-
286	460	10	25.046	0.838	0.6957	0.8307	-
308	450	10	26.806	0.838	0.7446	0.8891	-
331	470	10	28.646	0.838	0.7957	0.9501	-
320	550	12	27.766	0.838	0.7713	0.9209	-





Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

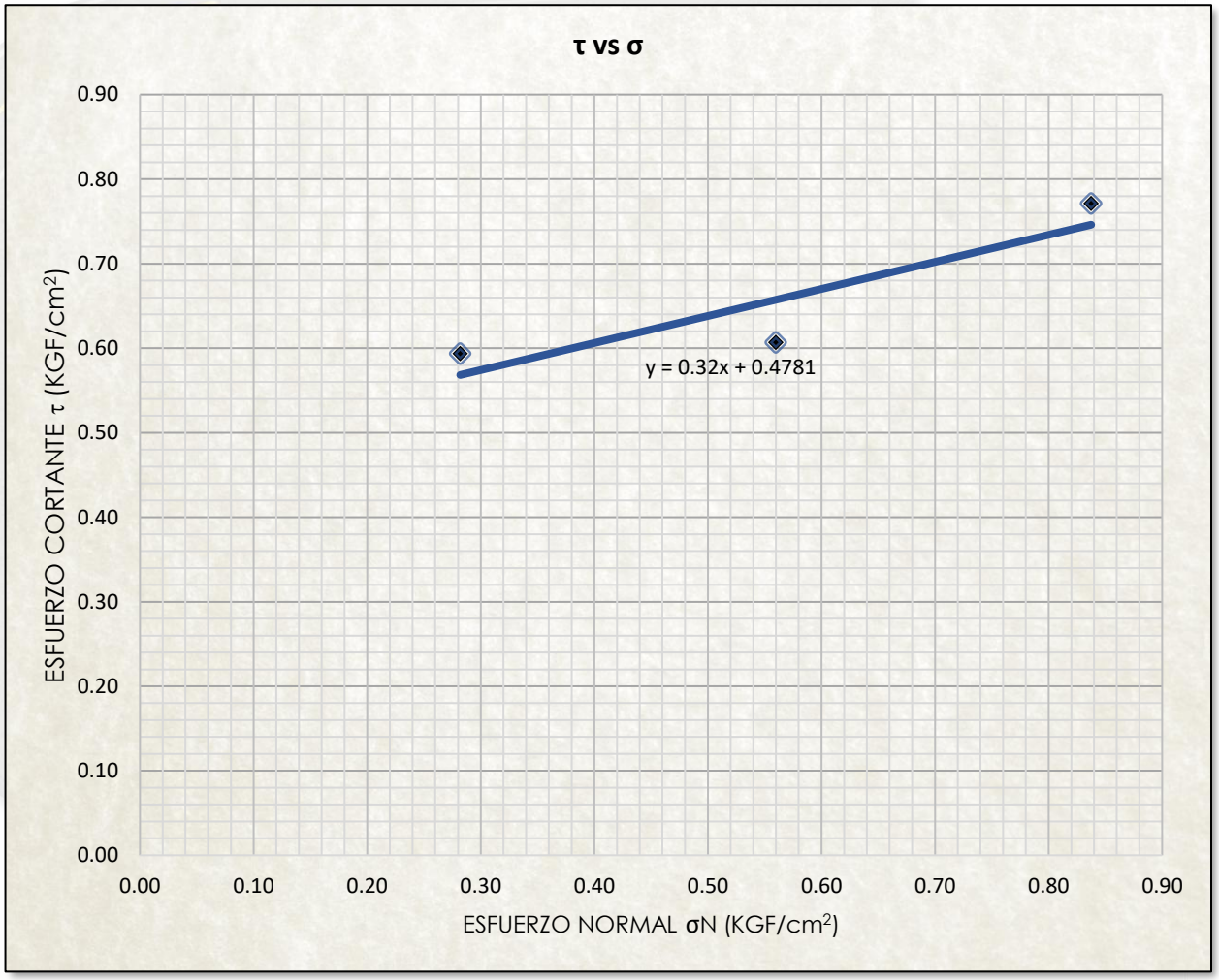
Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion Casa Maestro Israel Arciniegas.	Profundidad:	1.00m - 2.00m
		Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

GRAFICA ESFUERZO NORMAL Vs ESFUERZO CORTANTE

Muestra	Esfuerzo Normal (σ_n)	Esfuerzo Cortante (τ)
1	0.282	0.594
2	0.560	0.607
3	0.838	0.771

Parametros geomecanicos del suelo analizado

Pendiente (m)	0.32	
Intersección con eje Y (b)	0.48	
Cohesión (m)	0.48	Kgf/cm2
Ángulo de fricción interno (φ)	17.74	°



Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

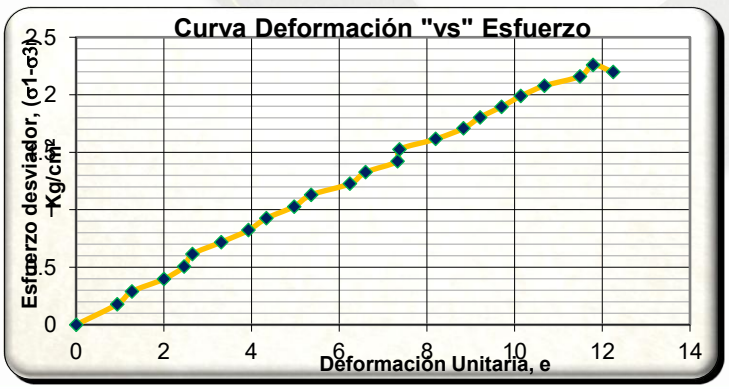
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	5.200
Altura, H (cm)	10.504
Área, A_0 (cm^2)	21.237
Peso total, W_T (g)	388.00
Volumen total, V_T (cm^3)	223.075

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	388.00
$W_{rms+r,}$ (g)	325.92
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	19.05%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	1.74
Seco(g/cm3):	1.46

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	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	94	0.94	0.895	0.991	21.43	0.178	17.49
58	1.4732	6.2088	127	1.27	1.209	0.988	21.50	0.289	28.31
87	2.2098	8.5926	200	2.00	1.904	0.981	21.65	0.397	38.90
116	2.9464	10.9764	246	2.46	2.342	0.977	21.75	0.505	49.47
145	3.683	13.3602	265	2.65	2.523	0.975	21.79	0.613	60.10
174	4.4196	15.744	331	3.31	3.151	0.968	21.93	0.718	70.37
203	5.1562	18.1278	393	3.93	3.741	0.963	22.06	0.822	80.53
232	5.8928	20.5116	434	4.34	4.132	0.959	22.15	0.926	90.75
261	6.6294	22.8954	497	4.97	4.732	0.953	22.29	1.027	100.66
290	7.366	25.2792	536	5.36	5.103	0.949	22.38	1.130	110.71
319	8.1026	27.663	624	6.24	5.941	0.941	22.58	1.225	120.08
348	8.8392	30.0468	660	6.60	6.283	0.937	22.66	1.326	129.95
377	9.5758	32.4306	733	7.33	6.978	0.930	22.83	1.421	139.22
406	10.3124	34.8144	737	7.37	7.016	0.930	22.84	1.524	149.40
435	11.049	37.1982	820	8.20	7.807	0.922	23.04	1.615	158.27
464	11.7856	39.582	883	8.83	8.406	0.916	23.19	1.707	167.32
493	12.5222	41.9658	921	9.21	8.768	0.912	23.28	1.803	176.69
522	13.2588	44.3496	970	9.70	9.235	0.908	23.40	1.895	185.77
551	13.9954	46.7334	1014	10.14	9.653	0.903	23.51	1.988	194.86
580	14.732	49.1172	1068	10.68	10.168	0.898	23.64	2.078	203.63
609	15.4686	51.501	1149	11.49	10.939	0.891	23.85	2.160	211.68
640	16.256	54.0492	1179	11.79	11.224	0.888	23.92	2.259	221.44
625	15.875	52.8162	1225	12.25	11.662	0.883	24.04	2.197	215.32



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	2.26	Kg/cm^2
Cohesion C	1.13	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

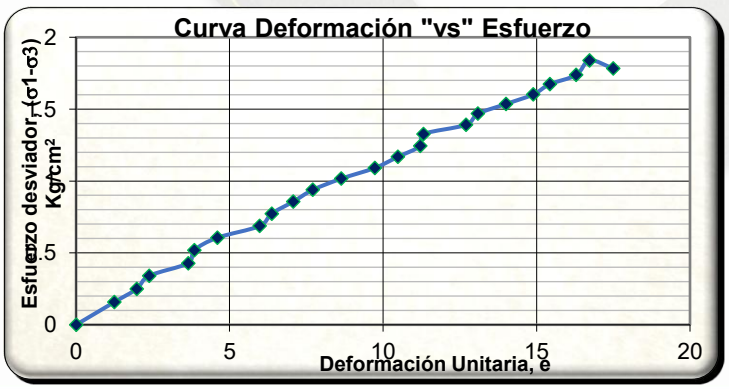
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	5.356
Altura, H (cm)	10.819
Área, A_0 (cm^2)	22.531
Peso total, W_T (g)	401.00
Volumen total, V_T (cm^3)	243.760

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	401.00
$W_{rms+r,}$ (g)	324.81
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	23.46%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	1.65
Seco(g/cm3):	1.33

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
26	0.6604	3.5784	124	1.24	1.181	0.988	22.80	0.157	15.38
52	1.3208	5.7156	197	1.97	1.875	0.981	22.96	0.249	24.40
78	1.9812	7.8528	238	2.38	2.266	0.977	23.05	0.341	33.39
104	2.6416	9.99	365	3.65	3.475	0.965	23.34	0.428	41.95
130	3.302	12.1272	385	3.85	3.665	0.963	23.39	0.519	50.82
156	3.9624	14.2644	460	4.60	4.379	0.956	23.56	0.605	59.33
182	4.6228	16.4016	598	5.98	5.693	0.943	23.89	0.687	67.29
208	5.2832	18.5388	637	6.37	6.064	0.939	23.99	0.773	75.76
234	5.9436	20.676	707	7.07	6.731	0.933	24.16	0.856	83.89
260	6.604	22.8132	771	7.71	7.340	0.927	24.32	0.938	91.96
286	7.2644	24.9504	864	8.64	8.225	0.918	24.55	1.016	99.61
312	7.9248	27.0876	973	9.73	9.263	0.907	24.83	1.091	106.92
338	8.5852	29.2248	1048	10.48	9.977	0.900	25.03	1.168	114.45
364	9.2456	31.362	1121	11.21	10.672	0.893	25.22	1.243	121.87
390	9.906	33.4992	1132	11.32	10.777	0.892	25.25	1.327	130.02
416	10.5664	35.6364	1270	12.70	12.091	0.879	25.63	1.390	136.28
442	11.2268	37.7736	1309	13.09	12.462	0.875	25.74	1.468	143.84
468	11.8872	39.9108	1400	14.00	13.328	0.867	26.00	1.535	150.48
494	12.5476	42.048	1489	14.89	14.176	0.858	26.25	1.602	156.98
520	13.208	44.1852	1543	15.43	14.690	0.853	26.41	1.673	163.98
546	13.8684	46.3224	1629	16.29	15.508	0.845	26.67	1.737	170.26
582	14.7828	49.2816	1673	16.73	15.927	0.841	26.80	1.839	180.24
569	14.4526	48.213	1750	17.50	16.660	0.833	27.03	1.783	174.79



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	1.84	Kg/cm^2
Cohesion C	0.92	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

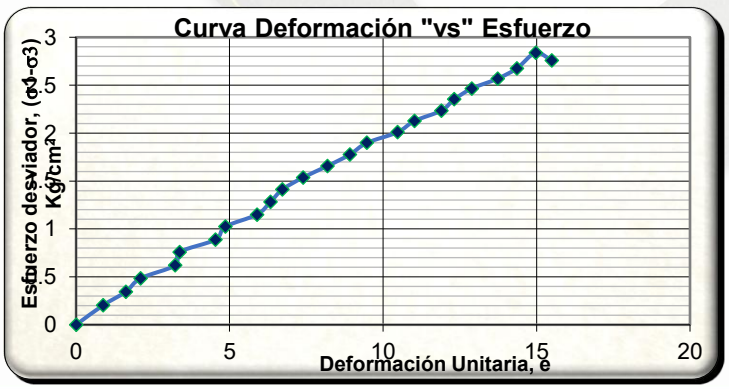
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	5.512
Altura, H (cm)	11.134
Área, A_0 (cm^2)	23.862
Peso total, W_T (g)	417.00
Volumen total, V_T (cm^3)	265.686

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	417.00
$W_{rms+r,}$ (g)	379.47
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	9.89%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	1.57
Seco(g/cm3):	1.43

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador ($\sigma_1 - \sigma_3$)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
42	1.0668	4.8936	88	0.88	0.838	0.992	24.06	0.203	19.93
84	2.1336	8.346	162	1.62	1.542	0.985	24.24	0.344	33.75
126	3.2004	11.7984	210	2.10	1.999	0.980	24.35	0.485	47.49
168	4.2672	15.2508	323	3.23	3.075	0.969	24.62	0.619	60.71
210	5.334	18.7032	337	3.37	3.208	0.968	24.65	0.759	74.36
252	6.4008	22.1556	454	4.54	4.322	0.957	24.94	0.888	87.07
294	7.4676	25.608	486	4.86	4.627	0.954	25.02	1.024	100.31
336	8.5344	29.0604	589	5.89	5.607	0.944	25.28	1.150	112.67
378	9.6012	32.5128	633	6.33	6.026	0.940	25.39	1.280	125.49
420	10.668	35.9652	672	6.72	6.398	0.936	25.49	1.411	138.27
462	11.7348	39.4176	739	7.39	7.035	0.930	25.67	1.536	150.51
504	12.8016	42.87	819	8.19	7.797	0.922	25.88	1.656	162.35
546	13.8684	46.3224	892	8.92	8.492	0.915	26.08	1.776	174.11
588	14.9352	49.7748	947	9.47	9.016	0.910	26.23	1.898	186.01
630	16.002	53.2272	1047	10.47	9.968	0.900	26.50	2.008	196.83
672	17.0688	56.6796	1102	11.02	10.491	0.895	26.66	2.126	208.38
714	18.1356	60.132	1190	11.90	11.329	0.887	26.91	2.234	219.00
756	19.2024	63.5844	1232	12.32	11.729	0.883	27.03	2.352	230.53
798	20.2692	67.0368	1289	12.89	12.272	0.877	27.20	2.465	241.55
840	21.336	70.4892	1373	13.73	13.071	0.869	27.45	2.568	251.68
882	22.4028	73.9416	1436	14.36	13.671	0.863	27.64	2.675	262.18
943	23.9522	78.9558	1497	14.97	14.252	0.857	27.83	2.837	278.08
922	23.4188	77.2296	1550	15.50	14.756	0.852	27.99	2.759	270.40



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	2.84	Kg/cm^2
Cohesion C	1.42	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

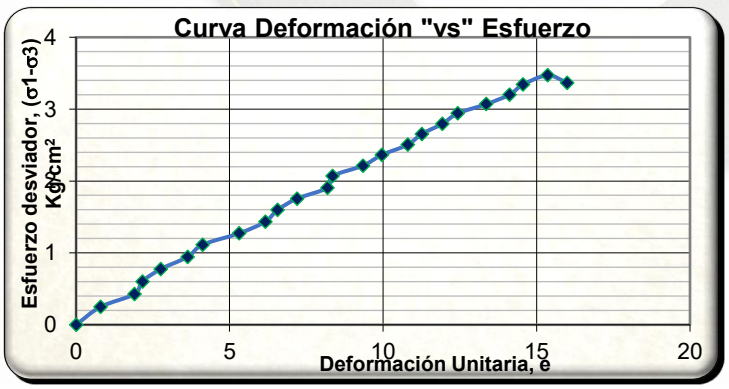
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	5.096
Altura, H (cm)	10.294
Área, A_0 (cm^2)	20.396
Peso total, W_T (g)	446.00
Volumen total, V_T (cm^3)	209.957

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	446.00
$W_{rms+r,}$ (g)	410.32
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	8.70%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.12
Seco(g/cm3):	1.95

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador ($\sigma_1 - \sigma_3$)	
0,001"	mm	(Kg)	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	80	0.80	0.762	0.992	20.55	0.250	24.51
90	2.286	8.8392	190	1.90	1.809	0.982	20.77	0.426	41.71
135	3.429	12.5382	216	2.16	2.056	0.979	20.82	0.602	59.01
180	4.572	16.2372	276	2.76	2.628	0.974	20.95	0.775	75.97
225	5.715	19.9362	363	3.63	3.456	0.965	21.13	0.944	92.49
270	6.858	23.6352	412	4.12	3.922	0.961	21.23	1.113	109.12
315	8.001	27.3342	531	5.31	5.055	0.949	21.48	1.272	124.71
360	9.144	31.0332	616	6.16	5.864	0.941	21.67	1.432	140.38
405	10.287	34.7322	656	6.56	6.245	0.938	21.75	1.597	156.48
450	11.43	38.4312	720	7.20	6.855	0.931	21.90	1.755	172.02
495	12.573	42.1302	819	8.19	7.797	0.922	22.12	1.905	186.66
540	13.716	45.8292	835	8.35	7.949	0.921	22.16	2.068	202.72
585	14.859	49.5282	934	9.34	8.892	0.911	22.39	2.212	216.84
630	16.002	53.2272	996	9.96	9.482	0.905	22.53	2.362	231.52
675	17.145	56.9262	1080	10.80	10.282	0.897	22.73	2.504	245.42
720	18.288	60.6252	1126	11.26	10.720	0.893	22.85	2.654	260.09
765	19.431	64.3242	1193	11.93	11.358	0.886	23.01	2.796	273.99
810	20.574	68.0232	1243	12.43	11.834	0.882	23.13	2.940	288.19
855	21.717	71.7222	1336	13.36	12.719	0.873	23.37	3.069	300.81
900	22.86	75.4212	1412	14.12	13.442	0.866	23.56	3.201	313.70
945	24.003	79.1202	1456	14.56	13.861	0.861	23.68	3.341	327.50
991	25.1714	82.9014	1536	15.36	14.623	0.854	23.89	3.470	340.11
968	24.5872	81.0108	1600	16.00	15.232	0.848	24.06	3.367	329.99



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	3.47	Kg/cm^2
Cohesion C	1.74	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

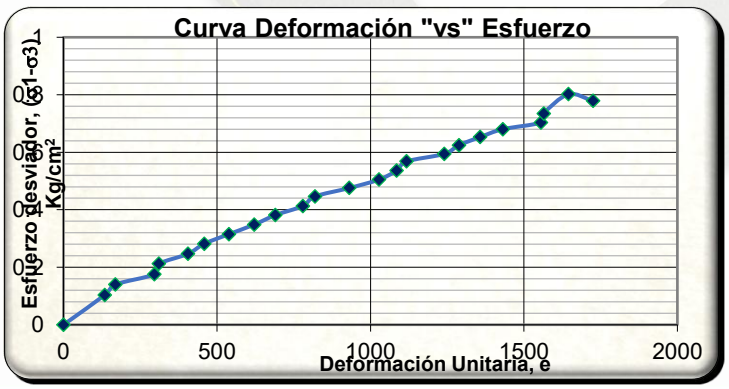
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	5.252
Altura, H (cm)	10.609
Área, A_0 (cm^2)	21.664
Peso total, W_T (g)	351.00
Volumen total, V_T (cm^3)	229.835

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	351.00
$W_{rms+r,}$ (g)	312.39
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	12.36%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	1.53
Seco(g/cm3):	1.36

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Área Corr. cm2	Esfuerzo desviador ($\sigma_1 - \sigma_3$)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
10	0.254	2.2632	134	1.34	1.276	0.987	21.94	0.103	10.11
20	0.508	3.0852	169	1.69	1.609	0.984	22.02	0.140	13.73
30	0.762	3.9072	296	2.96	2.818	0.972	22.29	0.175	17.18
40	1.016	4.7292	310	3.10	2.951	0.970	22.32	0.212	20.76
50	1.27	5.5512	405	4.05	3.856	0.961	22.53	0.246	24.15
60	1.524	6.3732	458	4.58	4.360	0.956	22.65	0.281	27.58
70	1.778	7.1952	539	5.39	5.131	0.949	22.84	0.315	30.88
80	2.032	8.0172	621	6.21	5.912	0.941	23.03	0.348	34.13
90	2.286	8.8392	690	6.90	6.569	0.934	23.19	0.381	37.36
100	2.54	9.6612	779	7.79	7.416	0.926	23.40	0.413	40.47
110	2.794	10.4832	819	8.19	7.797	0.922	23.50	0.446	43.73
120	3.048	11.3052	931	9.31	8.863	0.911	23.77	0.476	46.61
130	3.302	12.1272	1028	10.28	9.787	0.902	24.01	0.505	49.50
140	3.556	12.9492	1085	10.85	10.329	0.897	24.16	0.536	52.53
150	3.81	13.7712	1117	11.17	10.634	0.894	24.24	0.568	55.68
160	4.064	14.5932	1240	12.40	11.805	0.882	24.56	0.594	58.23
170	4.318	15.4152	1288	12.88	12.262	0.877	24.69	0.624	61.19
180	4.572	16.2372	1357	13.57	12.919	0.871	24.88	0.653	63.97
190	4.826	17.0592	1431	14.31	13.623	0.864	25.08	0.680	66.66
200	5.08	17.8812	1555	15.55	14.804	0.852	25.43	0.703	68.92
210	5.334	18.7032	1564	15.64	14.890	0.851	25.45	0.735	72.02
233	5.9182	20.5938	1645	16.45	15.661	0.843	25.69	0.802	78.58
228	5.7912	20.1828	1725	17.25	16.422	0.836	25.92	0.779	76.31



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	0.80	Kg/cm^2
Cohesion C	0.40	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

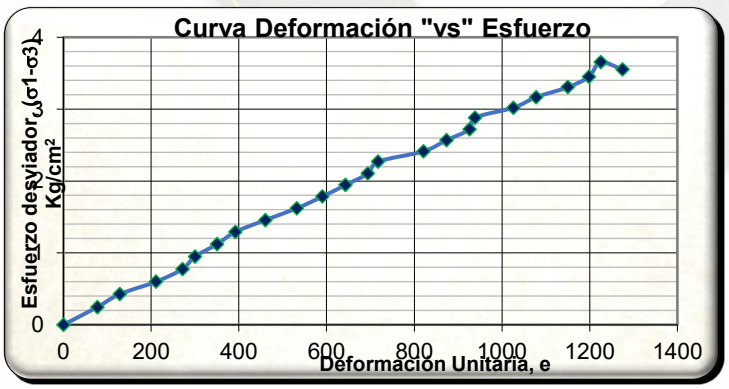
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	5.304
Altura, H (cm)	10.714
Área, A_0 (cm^2)	22.095
Peso total, W_T (g)	394.00
Volumen total, V_T (cm^3)	236.729

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	394.00
$W_{rms+r,}$ (g)	307.32
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	28.21%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	1.66
Seco(g/cm3):	1.30

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	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	77	0.77	0.733	0.993	22.26	0.246	24.08
98	2.4892	9.4968	128	1.28	1.219	0.988	22.37	0.425	41.61
147	3.7338	13.5246	211	2.11	2.009	0.980	22.55	0.600	58.79
196	4.9784	17.5524	271	2.71	2.580	0.974	22.68	0.774	75.85
245	6.223	21.5802	300	3.00	2.856	0.971	22.74	0.949	92.99
294	7.4676	25.608	350	3.50	3.332	0.967	22.86	1.120	109.81
343	8.7122	29.6358	392	3.92	3.732	0.963	22.95	1.291	126.55
392	9.9568	33.6636	460	4.60	4.379	0.956	23.11	1.457	142.79
441	11.2014	37.6914	532	5.32	5.065	0.949	23.27	1.619	158.72
490	12.446	41.7192	590	5.90	5.617	0.944	23.41	1.782	174.66
539	13.6906	45.747	643	6.43	6.121	0.939	23.54	1.944	190.50
588	14.9352	49.7748	694	6.94	6.607	0.934	23.66	2.104	206.20
637	16.1798	53.8026	717	7.17	6.826	0.932	23.71	2.269	222.37
686	17.4244	57.8304	821	8.21	7.816	0.922	23.97	2.413	236.47
735	18.669	61.8582	873	8.73	8.311	0.917	24.10	2.567	251.59
784	19.9136	65.886	926	9.26	8.816	0.912	24.23	2.719	266.49
833	21.1582	69.9138	938	9.38	8.930	0.911	24.26	2.882	282.43
882	22.4028	73.9416	1026	10.26	9.768	0.902	24.49	3.020	295.95
931	23.6474	77.9694	1078	10.78	10.263	0.897	24.62	3.167	310.36
980	24.892	81.9972	1150	11.50	10.948	0.891	24.81	3.305	323.90
1029	26.1366	86.025	1198	11.98	11.405	0.886	24.94	3.449	338.07
1094	27.7876	91.368	1225	12.25	11.662	0.883	25.01	3.653	358.03
1069	27.1526	89.313	1275	12.75	12.138	0.879	25.15	3.552	348.09



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	3.65	Kg/cm^2
Cohesion C	1.83	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

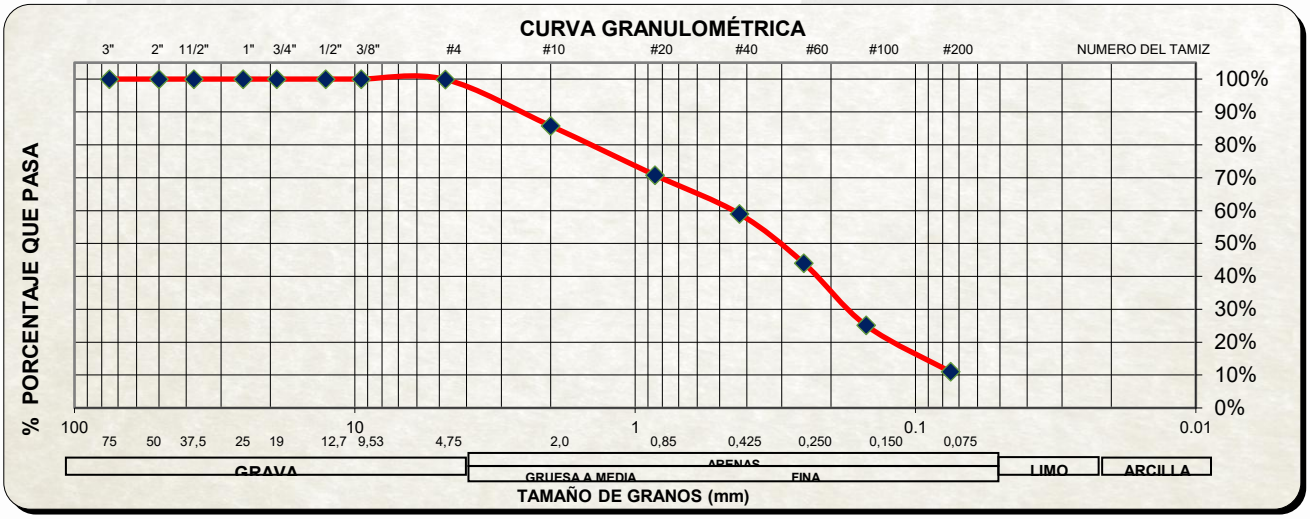
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2017.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1901.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP-SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	2.00	0.11%	0.11%	99.89%
No 10	2	269.00	14.15%	14.26%	85.74%
No 20	0.85	284.00	14.94%	29.20%	70.80%
No 40	0.425	224.00	11.78%	40.98%	59.02%
No 60	0.25	286.00	15.04%	56.02%	43.98%
No 100	0.15	359.00	18.88%	74.91%	25.09%
No 200	0.075	268.00	14.10%	89.01%	10.99%
Fondo		209.00	10.99%	100.00%	0.00%
Total		1901.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.5 D_{30} = 0.18 D_{10} = 0.0682 C_U = 6.7474 C_C = 0.9864

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

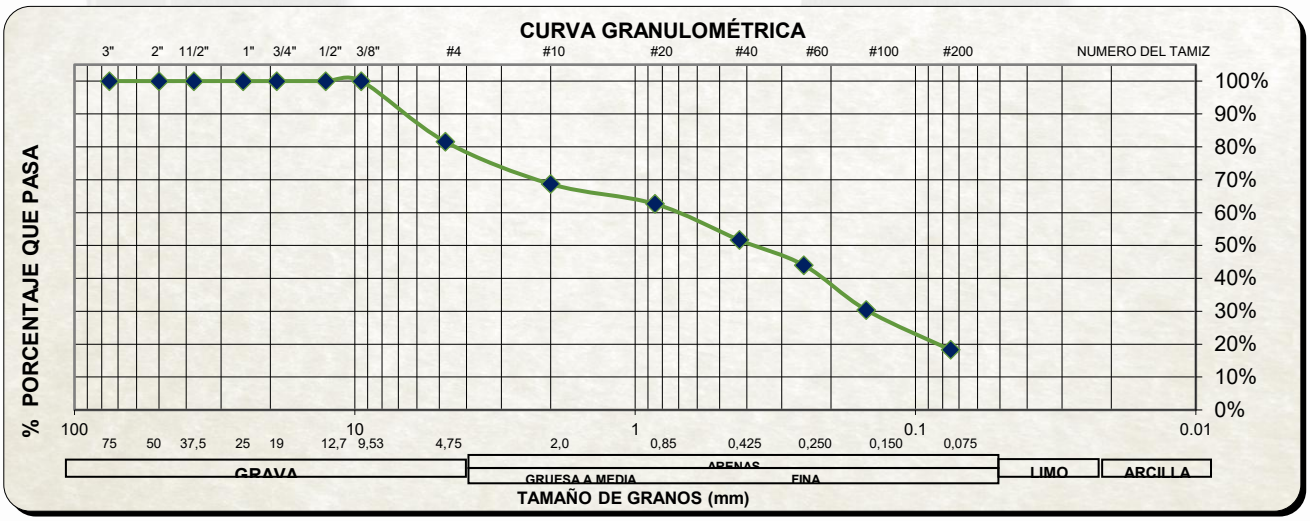
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1757.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1641.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

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	303.00	18.46%	18.46%	81.54%
No 10	2	211.00	12.86%	31.32%	68.68%
No 20	0.85	99.00	6.03%	37.36%	62.64%
No 40	0.425	180.00	10.97%	48.32%	51.68%
No 60	0.25	126.00	7.68%	56.00%	44.00%
No 100	0.15	223.00	13.59%	69.59%	30.41%
No 200	0.075	199.00	12.13%	81.72%	18.28%
Fondo		300.00	18.28%	100.00%	0.00%
Total		1641.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.7 D_{30} = 0.15 D_{10} = 0.041 C_U = 18.221 C_C = 0.7092

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

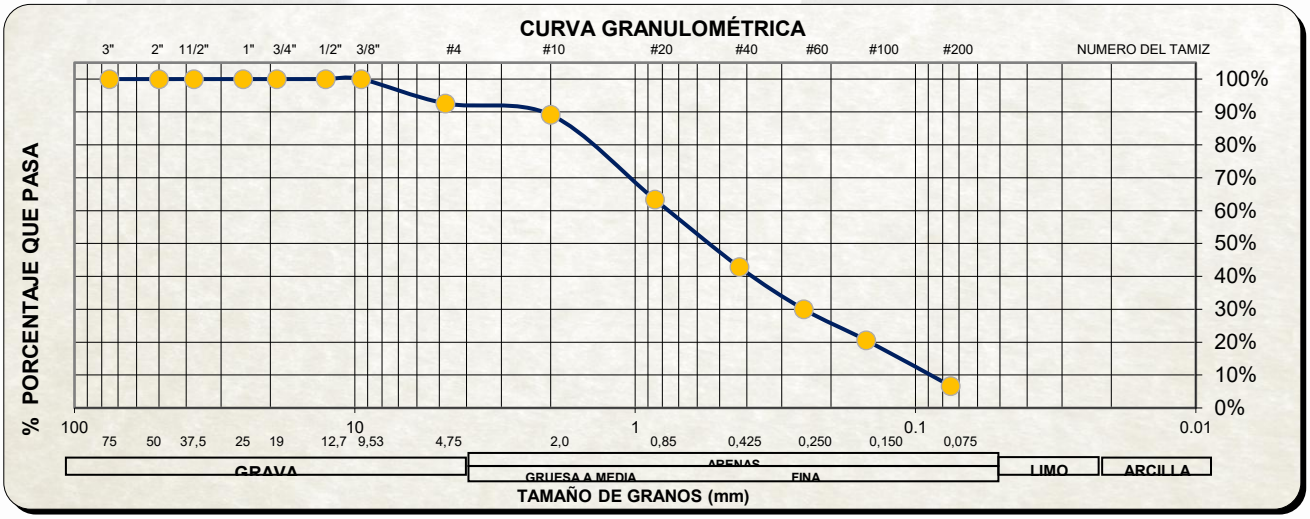
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1641.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1525.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP-SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	113.00	7.41%	7.41%	92.59%
No 10	2	53.00	3.48%	10.89%	89.11%
No 20	0.85	393.00	25.77%	36.66%	63.34%
No 40	0.425	313.00	20.52%	57.18%	42.82%
No 60	0.25	196.00	12.85%	70.03%	29.97%
No 100	0.15	143.00	9.38%	79.41%	20.59%
No 200	0.075	212.00	13.90%	93.31%	6.69%
Fondo		102.00	6.69%	100.00%	0.00%
Total		1525.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.8 D_{30} = 0.25 D_{10} = 0.0929 C_U = 8.4073 C_C = 0.8651

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

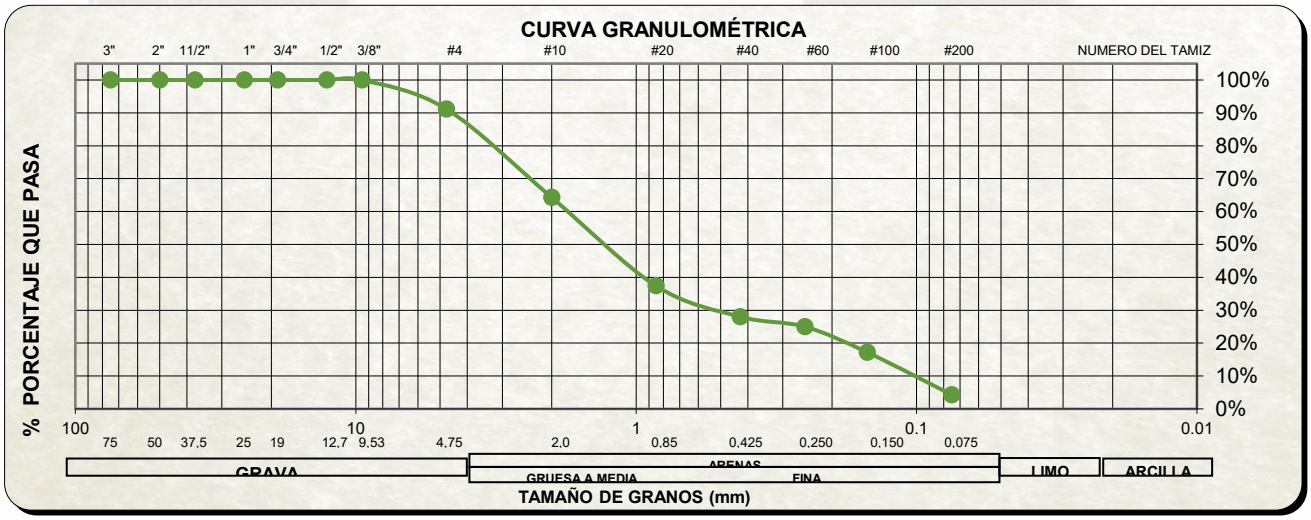
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1533.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1417.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SW

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	125.00	8.82%	8.82%	91.18%
No 10	2	381.00	26.89%	35.71%	64.29%
No 20	0.85	381.00	26.89%	62.60%	37.40%
No 40	0.425	133.00	9.39%	71.98%	28.02%
No 60	0.25	43.00	3.03%	75.02%	24.98%
No 100	0.15	110.00	7.76%	82.78%	17.22%
No 200	0.075	183.00	12.91%	95.70%	4.30%
Fondo		61.00	4.30%	100.00%	0.00%
Total		1417.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 1.8 D_{30} = 0.51 D_{10} = 0.1081 C_U = 16.808 C_C = 1.3499

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

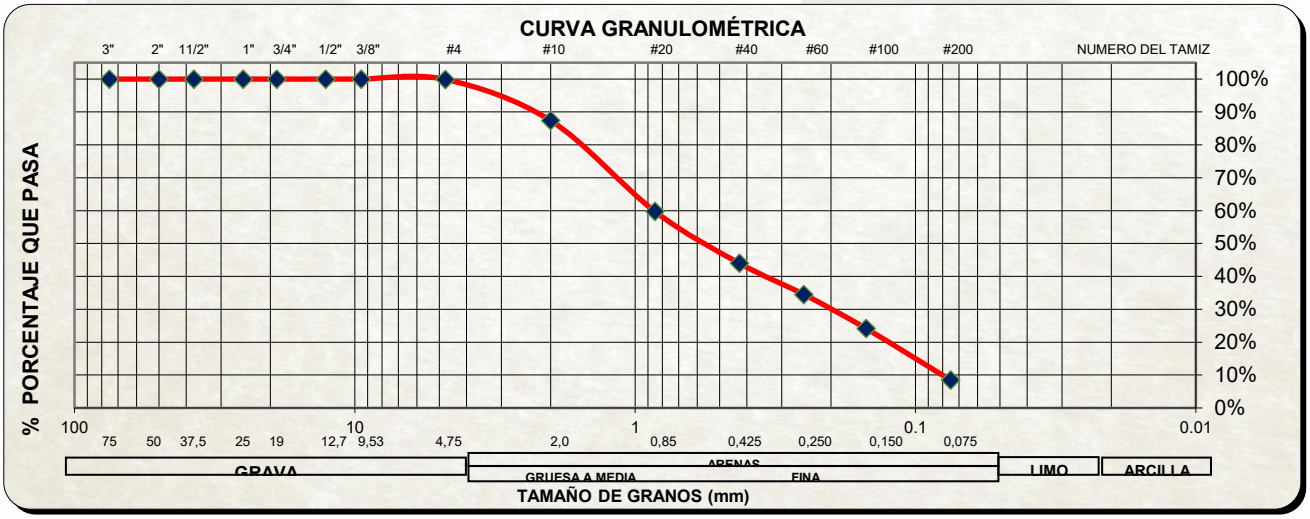
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1905.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1789.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP-SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	84.00	4.70%	4.70%	95.30%
No 10	2	368.00	20.57%	25.27%	74.73%
No 20	0.85	158.00	8.83%	34.10%	65.90%
No 40	0.425	377.00	21.07%	55.17%	44.83%
No 60	0.25	273.00	15.26%	70.43%	29.57%
No 100	0.15	76.00	4.25%	74.68%	25.32%
No 200	0.075	299.00	16.71%	91.39%	8.61%
Fondo		154.00	8.61%	100.00%	0.00%
Total		1789.00	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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

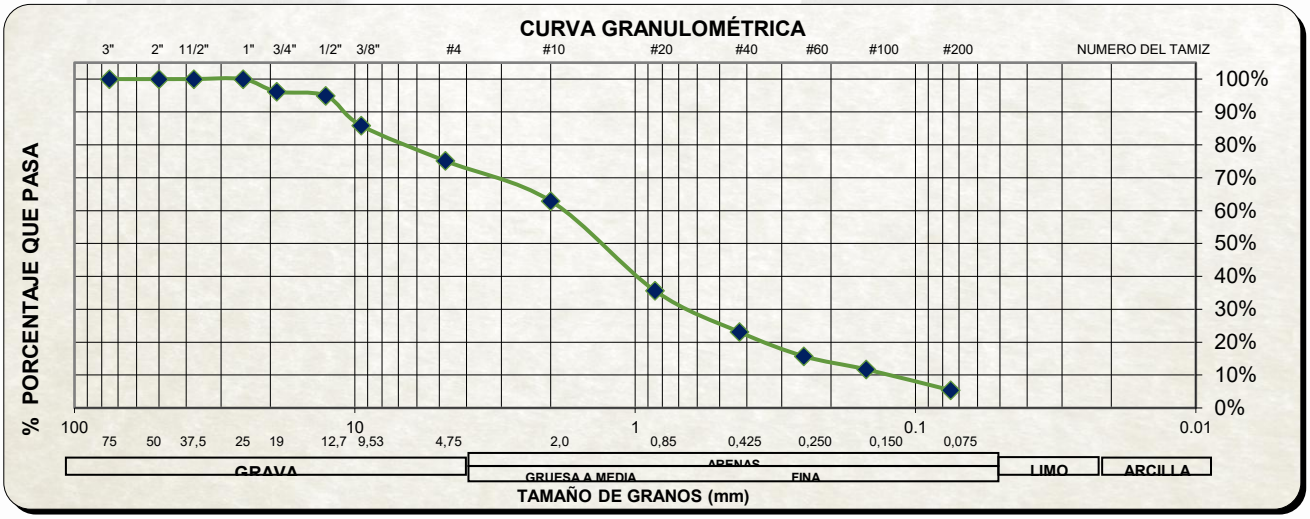
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1613.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1497.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	258.00	17.23%	17.23%	82.77%
No 10	2	114.00	7.62%	24.85%	75.15%
No 20	0.85	221.00	14.76%	39.61%	60.39%
No 40	0.425	10.00	0.67%	40.28%	59.72%
No 60	0.25	293.00	19.57%	59.85%	40.15%
No 100	0.15	75.00	5.01%	64.86%	35.14%
No 200	0.075	306.00	20.44%	85.30%	14.70%
Fondo		220.00	14.70%	100.00%	0.00%
Total		1497.00	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

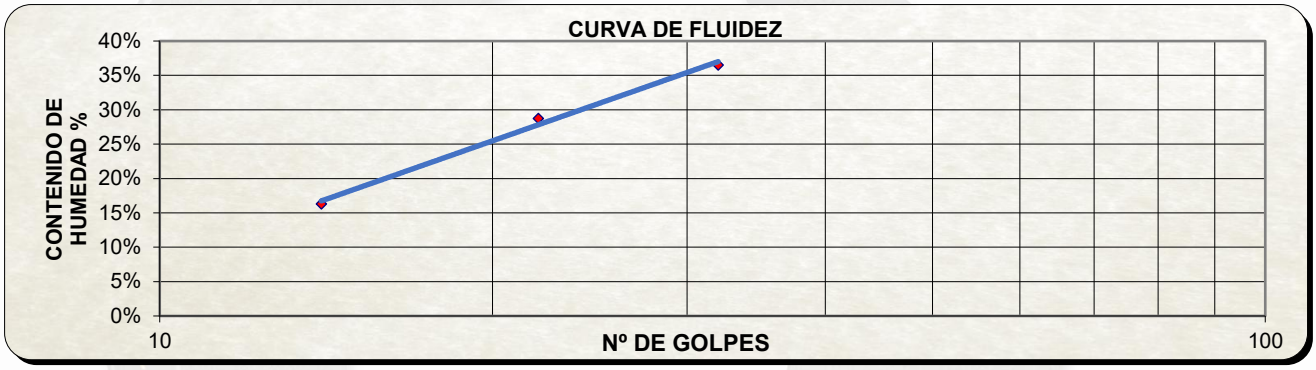
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

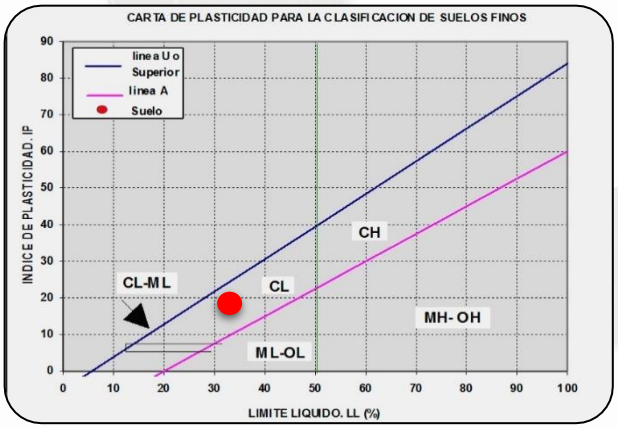
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	14	22	32
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	54.60	56.5	37.7
Peso suelo seco + recipiente (gr)	48.05	45.765	29.783
Peso Recipiente (gr)	7.90	8.4	8.1
Peso de Agua (gr)	6.55	10.735	7.917
Peso suelo seco (gr)	40.15	37.365	21.683
Contenido de Humedad %	16.32%	28.73%	36.51%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	21.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	18.90		
Peso Recipiente (gr)	7.60		
Peso de Agua (gr)	2.10		
Peso suelo seco (gr)	11.30		
Contenido de Humedad %	18.58%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	27.19%
LIMITE PLÁSTICO	18.58%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8.60%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

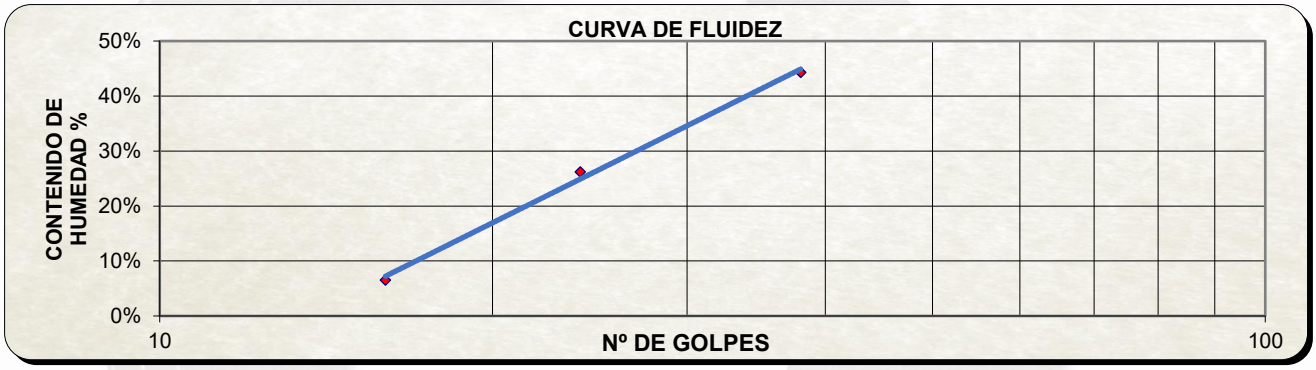
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

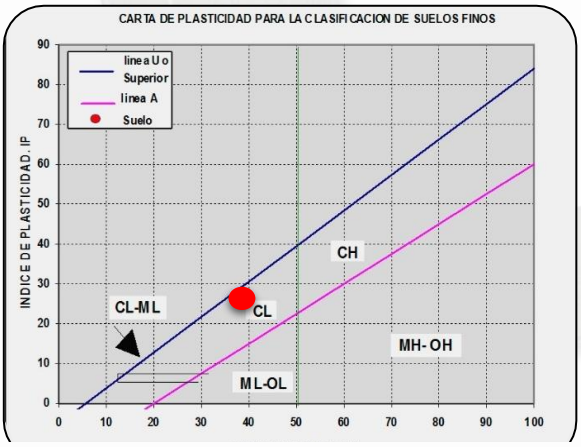
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	16	24	38
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	43.40	45.9	45.3
Peso suelo seco + recipiente (gr)	41.23	38.10	33.98
Peso Recipiente (gr)	8.00	8.30	8.40
Peso de Agua (gr)	2.17	7.803	11.325
Peso suelo seco (gr)	33.23	29.797	25.575
Contenido de Humedad %	6.53%	26.19%	44.28%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	18.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	16.74		
Peso Recipiente (gr)	8.30		
Peso de Agua (gr)	1.26		
Peso suelo seco (gr)	8.44		
Contenido de Humedad %	14.93%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	25.67%
LIMITE PLÁSTICO	14.93%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.74%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

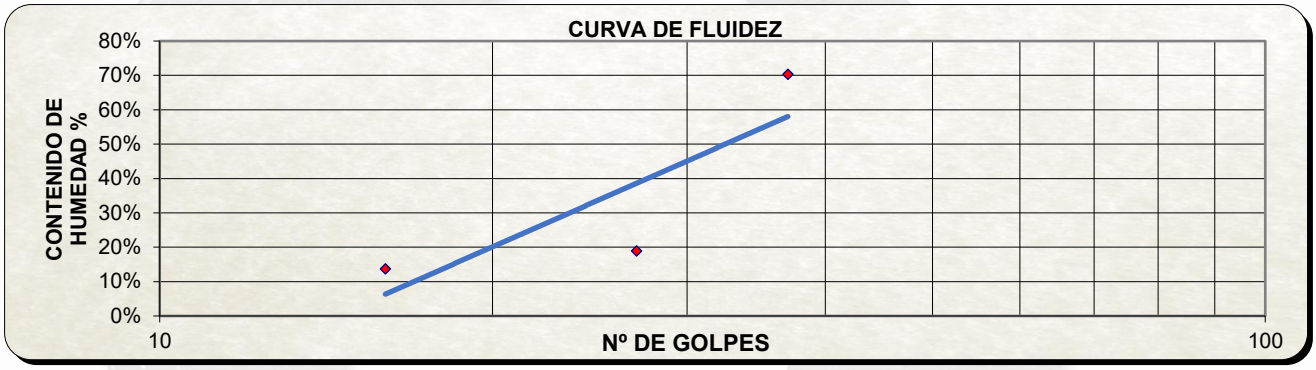
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

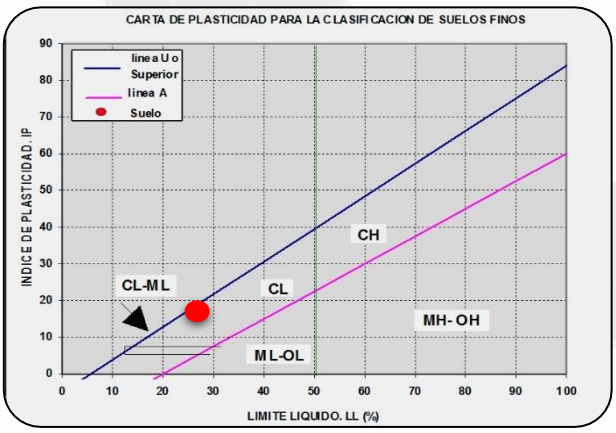
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	16	27	37
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	31.40	34.5	33.8
Peso suelo seco + recipiente (gr)	28.57	30.36	22.98
Peso Recipiente (gr)	8.00	8.50	7.60
Peso de Agua (gr)	2.83	4.14	10.816
Peso suelo seco (gr)	20.57	21.86	15.384
Contenido de Humedad %	13.74%	18.94%	70.31%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	18.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	16.38		
Peso Recipiente (gr)	8.80		
Peso de Agua (gr)	1.62		
Peso suelo seco (gr)	7.58		
Contenido de Humedad %	21.37%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	34.33%
LIMITE PLÁSTICO	21.37%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12.96%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

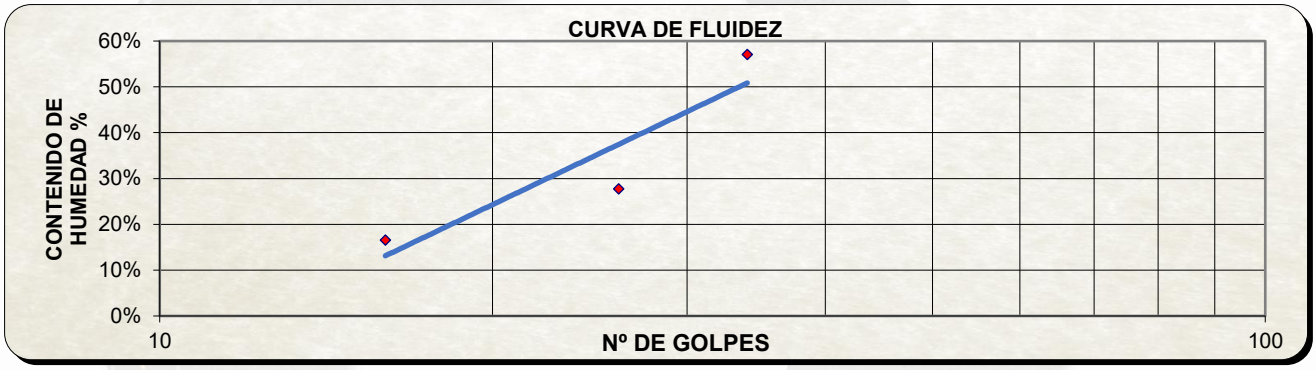
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

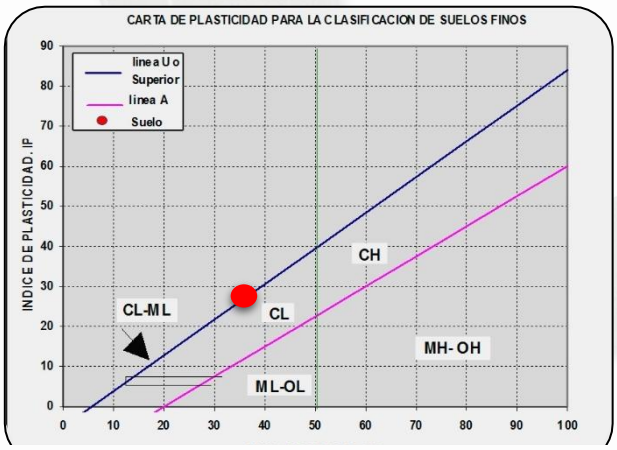
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	16	26	34
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	49.50	44.90	39.10
Peso suelo seco + recipiente (gr)	43.56	36.82	27.76
Peso Recipiente (gr)	7.70	7.70	7.90
Peso de Agua (gr)	5.94	8.082	11.339
Peso suelo seco (gr)	35.86	29.118	19.861
Contenido de Humedad %	16.56%	27.76%	57.09%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	23.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	21.39		
Peso Recipiente (gr)	7.50		
Peso de Agua (gr)	1.61		
Peso suelo seco (gr)	13.89		
Contenido de Humedad %	11.59%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	33.80%
LIMITE PLÁSTICO	11.59%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	22.21%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

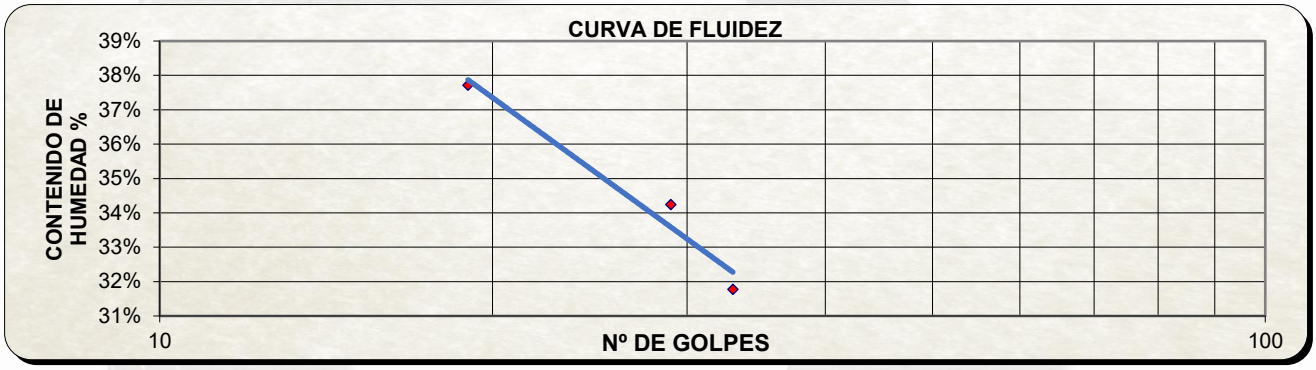
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

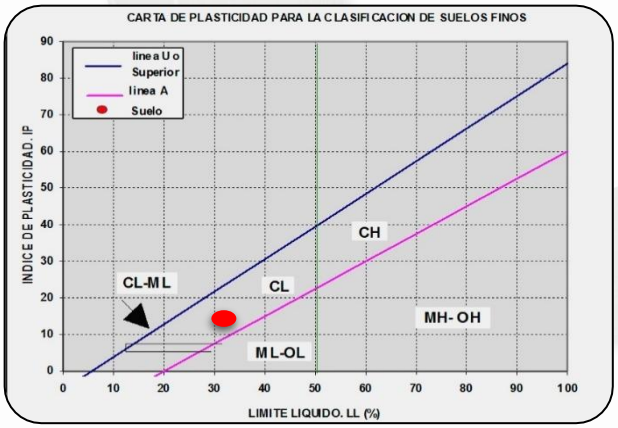
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	15	22	33
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	51.20	37.3	55.1
Peso suelo seco + recipiente (gr)	46.08	29.84	44.08
Peso Recipiente (gr)	8.40	7.6	7.6
Peso de Agua (gr)	5.12	7.46	11.02
Peso suelo seco (gr)	37.68	22.24	36.48
Contenido de Humedad %	13.59%	33.54%	30.21%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	20.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	18.00		
Peso Recipiente (gr)	9.00		
Peso de Agua (gr)	2.00		
Peso suelo seco (gr)	9.00		
Contenido de Humedad %	22.22%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	25.78%
LIMITE PLÁSTICO	22.22%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.56%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

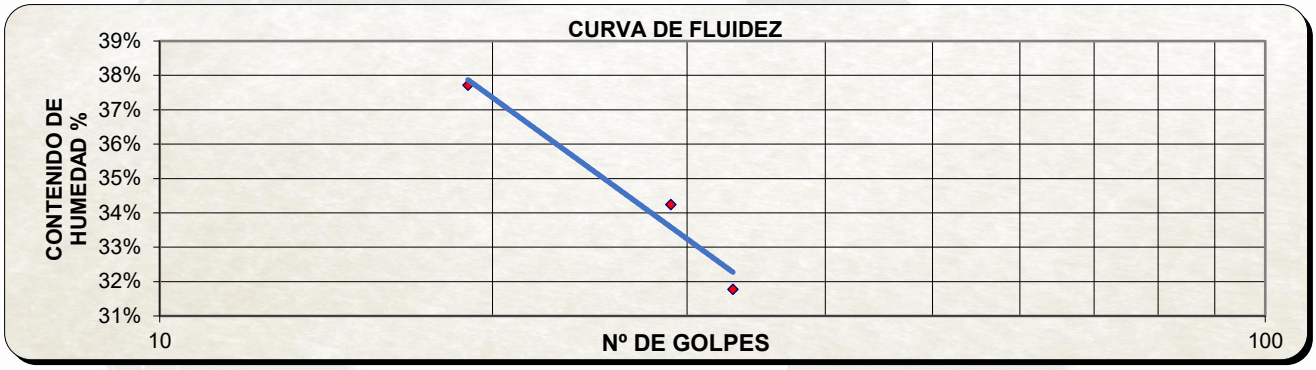
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

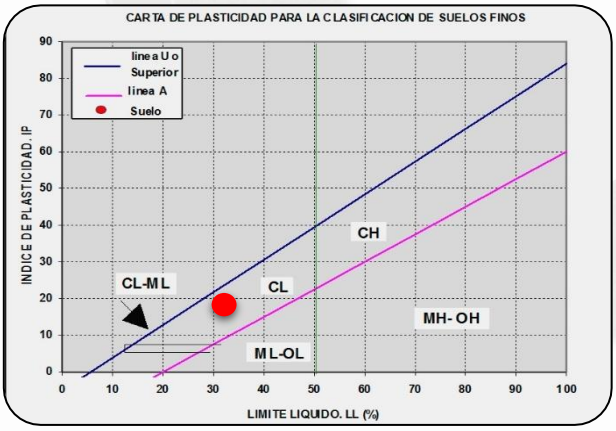
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	14	25	35
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	46.50	55.60	35.60
Peso suelo seco + recipiente (gr)	40.92	48.37	26.70
Peso Recipiente (gr)	8.30	7.80	8.00
Peso de Agua (gr)	5.58	7.228	8.9
Peso suelo seco (gr)	32.62	40.572	18.7
Contenido de Humedad %	17.11%	17.82%	47.59%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	20.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	18.20		
Peso Recipiente (gr)	7.10		
Peso de Agua (gr)	1.80		
Peso suelo seco (gr)	11.10		
Contenido de Humedad %	16.22%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	27.50%
LIMITE PLÁSTICO	16.22%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11.29%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	50	12
Masa del recipiente seco, (gr) :	9.00	8.10
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	67.9	79.3
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	63.83	70.58

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	4.07	8.72
Masa seca (gr) :	54.826	62.477
Humedad W %	7.43%	13.96%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	7.43%	13.96%	10.70%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	22	45
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.70	8.90
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	62.3	85.7
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	55.45	83.99

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	6.85	1.71
Masa seca (gr) :	46.747	75.086
Humedad W %	14.66%	2.28%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	14.66%	2.28%	8.47%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	3	7
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.30	8.00
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	70	60.9
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	65.80	57.25

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	4.20	3.65
Masa seca (gr) :	57.5	49.246
Humedad W %	7.30%	7.42%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	7.30%	7.42%	7.36%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	76	39
Masa del recipiente seco, (gr) :	9.00	8.80
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	79.2	81.3
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	75.24	77.24

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	3.96	4.07
Masa seca (gr) :	66.24	68.435
Humedad W %	5.98%	5.94%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	5.98%	5.94%	5.96%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	26	89
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.20	8.70
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	74.90	86.40
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	65.91	74.30

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	8.99	12.10
Masa seca (gr) :	57.712	65.604
Humedad W %	15.57%	18.44%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	15.57%	18.44%	17.01%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT02 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	7	35
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.60	9.00
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	66.6	72.5
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	61.272	71.78

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	5.33	0.72
Masa seca (gr) :	52.672	62.775
Humedad W %	10.12%	1.15%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	10.12%	1.15%	5.64%



SONDEO 3.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

Proyecto: Estudios y Diseños Construccion
Casa Maestro Israel Arciniegas.

Profundidad: 1.00m - 2.00m

Ubicación: Curití, Santander

Muestra: SPT03 - M02

Fecha: Diciembre de 2025

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 01)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	183.34
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	10.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.282
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.91
Peso Suelo Húmedo(gr):	206	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.70

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	206.0	2,166+(Lectura*0,08)
Wrms+r, (gr)	183.3	
ω (%)	12.36%	

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	-
15	10	0	3.366	0.282	0.0935	0.3316	-
30	90	1	4.566	0.282	0.1268	0.4499	-
45	130	3	5.766	0.282	0.1602	0.5681	-
60	160	3	6.966	0.282	0.1935	0.6863	-
75	250	4	8.166	0.282	0.2268	0.8045	-
90	260	6	9.366	0.282	0.2602	0.9228	-
105	310	7	10.566	0.282	0.2935	1.0410	-
120	380	9	11.766	0.282	0.3268	1.1592	-
135	440	9	12.966	0.282	0.3602	1.2774	-
150	510	11	14.166	0.282	0.3935	1.3957	-
165	530	11	15.366	0.282	0.4268	1.5139	-
180	590	13	16.566	0.282	0.4602	1.6321	-
195	650	14	17.766	0.282	0.4935	1.7503	-
210	730	14	18.966	0.282	0.5268	1.8686	-
229	780	15	20.486	0.282	0.5691	2.0183	-
221	800	17	19.846	0.282	0.5513	1.9553	-

DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 02)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	192.507
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	20.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.560
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.965
Peso Suelo Húmedo(gr):	212.18	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.782

CONTENIDO DE HUMEDAD		Constante del anillo de carga (Kg/div):
Wrmh+r, (gr)	212.2	2,166+(Lectura*0,08)
Wrms+r, (gr)	192.5	
ω (%)	10.22%	

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	-
16	20	0	3.446	0.560	0.0957	0.1710	-
32	80	2	4.726	0.560	0.1313	0.2345	-
48	200	3	6.006	0.560	0.1668	0.2981	-
64	230	3	7.286	0.560	0.2024	0.3616	-
80	310	5	8.566	0.560	0.2379	0.4251	-
96	410	5	9.846	0.560	0.2735	0.4886	-
112	470	6	11.126	0.560	0.3091	0.5522	-
128	560	8	12.406	0.560	0.3446	0.6157	-
144	710	9	13.686	0.560	0.3802	0.6792	-
160	720	9	14.966	0.560	0.4157	0.7427	-
176	830	11	16.246	0.560	0.4513	0.8063	-
192	880	11	17.526	0.560	0.4868	0.8698	-
208	1020	12	18.806	0.560	0.5224	0.9333	-
224	970	12	20.086	0.560	0.5579	0.9968	-
241	1040	12	21.446	0.560	0.5957	1.0643	-
233	1200	15	20.806	0.560	0.5779	1.0326	-

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion Casa Maestro Israel Arciniegas.	Profundidad:	1.00m - 2.00m
		Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

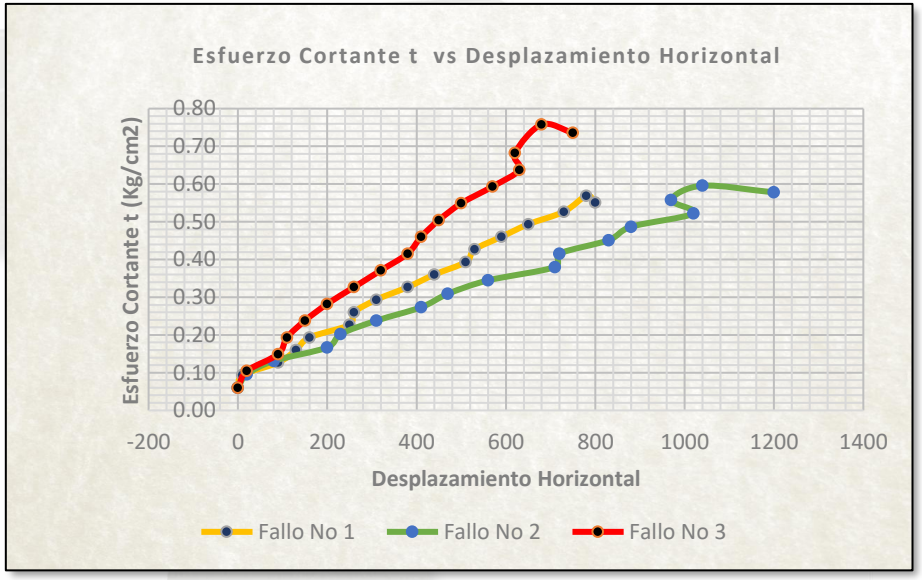
DATOS DE LA MUESTRA (FALLA No 03)			
Diam. o lado	6	Peso Suelo Seco(gr):	177.8398
Area (cm²):	36	Carga Normal (Kg):	30.15
Altura (cm) :	3	Esfuerzo Normal (Kg/cm²):	0.838
Volumen(cm³):	108	Peso Unitario Húmedo (g/c	1.87
Peso Suelo Húmedo(gr):	201.88	Peso Unitario Seco (g/cm³):	1.65

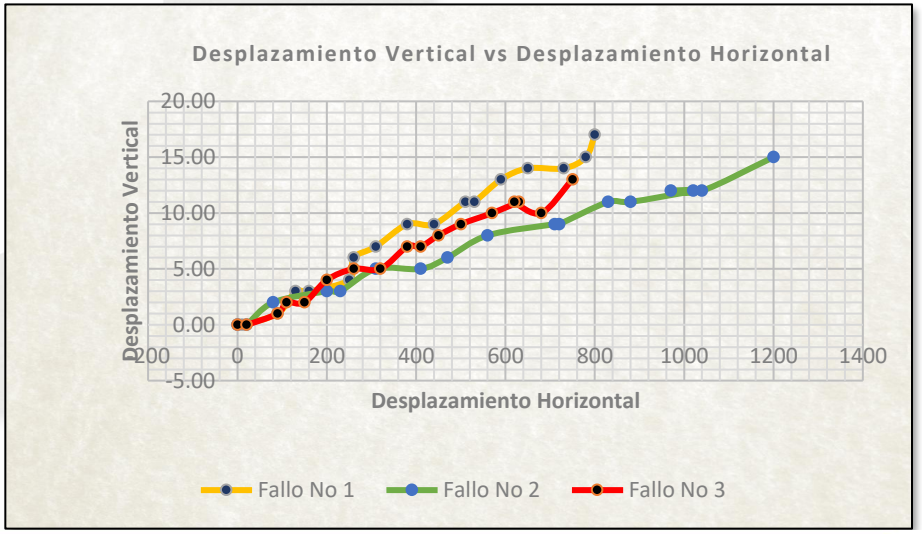
CONTENIDO DE HUMEDAD	
Wrmh+r, (gr)	201.9
Wrms+r, (gr)	177.8
ω (%)	13.52%

Constante del anillo de carga (Kg/div):

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	-
20	20	0	3.766	0.838	0.1046	0.1249	-
40	90	1	5.366	0.838	0.1491	0.1780	-
60	110	2	6.966	0.838	0.1935	0.2310	-
80	150	2	8.566	0.838	0.2379	0.2841	-
100	200	4	10.166	0.838	0.2824	0.3372	-
120	260	5	11.766	0.838	0.3268	0.3902	-
140	320	5	13.366	0.838	0.3713	0.4433	-
160	380	7	14.966	0.838	0.4157	0.4964	-
180	410	7	16.566	0.838	0.4602	0.5495	-
200	450	8	18.166	0.838	0.5046	0.6025	-
220	500	9	19.766	0.838	0.5491	0.6556	-
240	570	10	21.366	0.838	0.5935	0.7087	-
260	630	11	22.966	0.838	0.6379	0.7617	-
280	620	11	24.566	0.838	0.6824	0.8148	-
314	680	10	27.286	0.838	0.7579	0.9050	-
304	750	13	26.486	0.838	0.7357	0.8785	-





Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

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

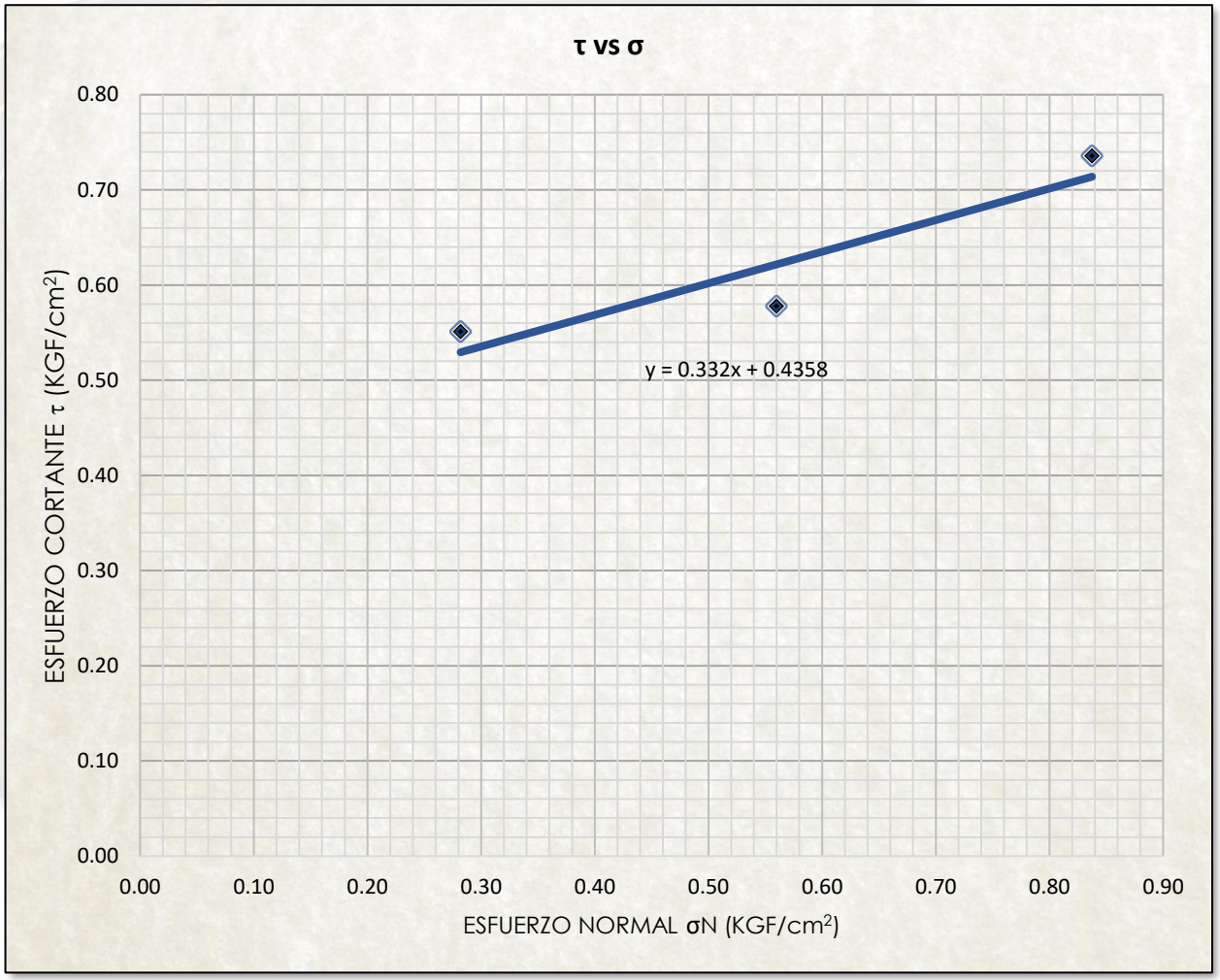
Proyecto:	Estudios y Diseños Construccion Casa Maestro Israel Arciniegas.	Profundidad:	1.00m - 2.00m
		Ubicación:	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

GRAFICA ESFUERZO NORMAL Vs ESFUERZO CORTANTE

Muestra	Esfuerzo Normal (σ_n)	Esfuerzo Cortante (τ)
1	0.282	0.551
2	0.560	0.578
3	0.838	0.736

Parametros geomecanicos del suelo analizado

Pendiente (m)	0.33	
Intersección con eje Y (b)	0.44	
Cohesión (m)	0.44	Kgf/cm2
Ángulo de fricción interno (φ)	18.37	°



Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

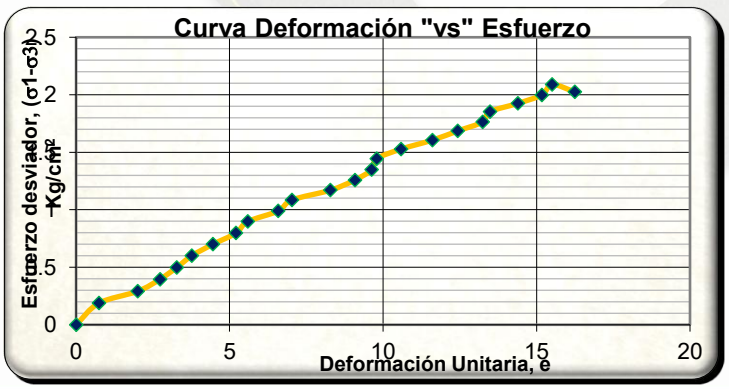
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.800
Altura, H (cm)	9.696
Área, A_0 (cm^2)	18.096
Peso total, W_T (g)	353.00
Volumen total, V_T (cm^3)	175.455

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	353.00
$W_{rms+r,}$ (g)	353.00
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	0.00%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.01
Seco(g/cm3):	2.01

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
24	0.6096	3.414	74	0.74	0.763	0.992	18.23	0.187	18.35
48	1.2192	5.3868	201	2.01	2.073	0.979	18.48	0.292	28.57
72	1.8288	7.3596	273	2.73	2.816	0.972	18.62	0.395	38.74
96	2.4384	9.3324	328	3.28	3.383	0.966	18.73	0.498	48.84
120	3.048	11.3052	377	3.77	3.888	0.961	18.83	0.600	58.85
144	3.6576	13.278	446	4.46	4.600	0.954	18.97	0.700	68.61
168	4.2672	15.2508	521	5.21	5.373	0.946	19.12	0.798	78.16
192	4.8768	17.2236	559	5.59	5.765	0.942	19.20	0.897	87.91
216	5.4864	19.1964	658	6.58	6.786	0.932	19.41	0.989	96.92
240	6.096	21.1692	703	7.03	7.250	0.927	19.51	1.085	106.34
264	6.7056	23.142	828	8.28	8.540	0.915	19.79	1.170	114.64
288	7.3152	25.1148	908	9.08	9.365	0.906	19.97	1.258	123.29
312	7.9248	27.0876	963	9.63	9.932	0.901	20.09	1.348	132.14
336	8.5344	29.0604	979	9.79	10.097	0.899	20.13	1.444	141.51
360	9.144	31.0332	1059	10.59	10.922	0.891	20.31	1.528	149.73
384	9.7536	33.006	1161	11.61	11.974	0.880	20.56	1.606	157.36
408	10.3632	34.9788	1243	12.43	12.820	0.872	20.76	1.685	165.17
432	10.9728	36.9516	1324	13.24	13.655	0.863	20.96	1.763	172.81
456	11.5824	38.9244	1348	13.48	13.903	0.861	21.02	1.852	181.51
480	12.192	40.8972	1439	14.39	14.841	0.852	21.25	1.925	188.63
504	12.8016	42.87	1517	15.17	15.646	0.844	21.45	1.998	195.87
530	13.462	45.0072	1551	15.51	15.996	0.840	21.54	2.089	204.78
518	13.1572	44.0208	1625	16.25	16.759	0.832	21.74	2.025	198.47



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	2.09	Kg/cm^2
Cohesion C	1.04	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

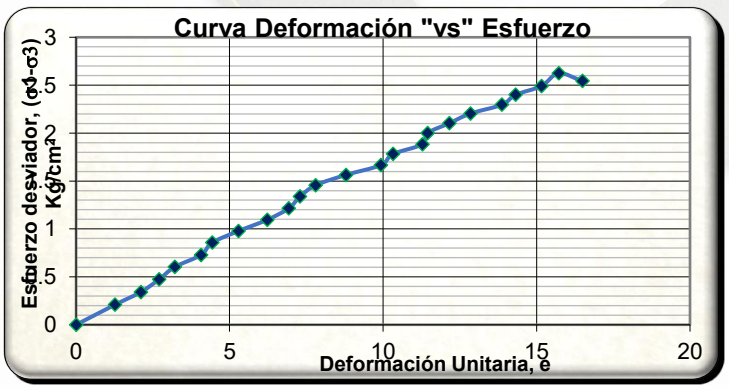
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.944
Altura, H (cm)	9.987
Área, A_0 (cm^2)	19.198
Peso total, W_T (g)	353.00
Volumen total, V_T (cm^3)	191.724

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	353.00
$W_{rms+r,}$ (g)	338.88
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	4.17%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	1.84
Seco(g/cm3):	1.77

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
32	0.8128	4.0716	127	1.27	1.310	0.987	19.45	0.209	20.51
64	1.6256	6.702	211	2.11	2.176	0.978	19.62	0.342	33.47
96	2.4384	9.3324	270	2.70	2.785	0.972	19.75	0.473	46.32
128	3.2512	11.9628	321	3.21	3.311	0.967	19.85	0.603	59.05
160	4.064	14.5932	407	4.07	4.198	0.958	20.04	0.728	71.38
192	4.8768	17.2236	443	4.43	4.569	0.954	20.12	0.856	83.91
224	5.6896	19.854	529	5.29	5.456	0.945	20.31	0.978	95.83
256	6.5024	22.4844	623	6.23	6.425	0.936	20.52	1.096	107.41
288	7.3152	25.1148	693	6.93	7.147	0.929	20.68	1.215	119.06
320	8.128	27.7452	729	7.29	7.519	0.925	20.76	1.337	131.00
352	8.9408	30.3756	780	7.80	8.045	0.920	20.88	1.455	142.60
384	9.7536	33.006	879	8.79	9.066	0.909	21.11	1.563	153.23
416	10.5664	35.6364	993	9.93	10.241	0.898	21.39	1.666	163.30
448	11.3792	38.2668	1032	10.32	10.644	0.894	21.48	1.781	174.57
480	12.192	40.8972	1128	11.28	11.634	0.884	21.73	1.882	184.50
512	13.0048	43.5276	1145	11.45	11.809	0.882	21.77	2.000	195.98
544	13.8176	46.158	1216	12.16	12.541	0.875	21.95	2.103	206.10
576	14.6304	48.7884	1285	12.85	13.253	0.867	22.13	2.205	216.07
608	15.4432	51.4188	1387	13.87	14.305	0.857	22.40	2.295	224.96
640	16.256	54.0492	1432	14.32	14.769	0.852	22.52	2.400	235.19
672	17.0688	56.6796	1516	15.16	15.635	0.844	22.76	2.491	244.12
714	18.1356	60.132	1572	15.72	16.213	0.838	22.91	2.624	257.22
698	17.7292	58.8168	1650	16.50	17.017	0.830	23.13	2.542	249.18



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	2.62	Kg/cm^2
Cohesion C	1.31	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

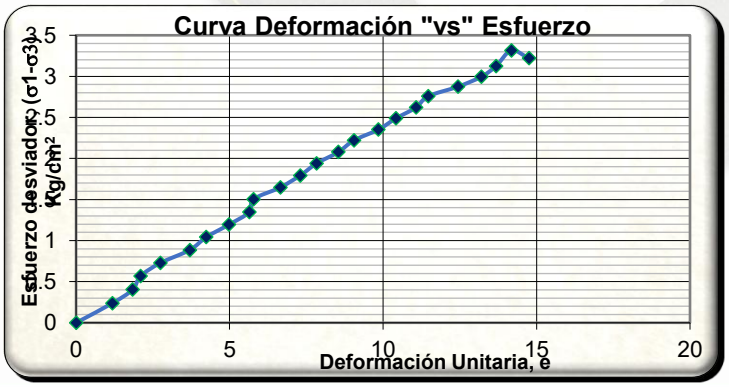
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	5.088
Altura, H (cm)	10.278
Área, A_0 (cm^2)	20.332
Peso total, W_T (g)	405.00
Volumen total, V_T (cm^3)	208.969

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	405.00
$W_{rms+r,}$ (g)	400.95
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	1.01%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	1.94
Seco(g/cm3):	1.92

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador ($\sigma_1 - \sigma_3$)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
42	1.0668	4.8936	118	1.18	1.217	0.988	20.58	0.238	23.30
84	2.1336	8.346	184	1.84	1.898	0.981	20.73	0.403	39.47
126	3.2004	11.7984	210	2.10	2.166	0.978	20.78	0.568	55.64
168	4.2672	15.2508	275	2.75	2.836	0.972	20.93	0.729	71.43
210	5.334	18.7032	370	3.70	3.816	0.962	21.14	0.885	86.72
252	6.4008	22.1556	424	4.24	4.373	0.956	21.26	1.042	102.13
294	7.4676	25.608	498	4.98	5.136	0.949	21.43	1.195	117.10
336	8.5344	29.0604	564	5.64	5.817	0.942	21.59	1.346	131.94
378	9.6012	32.5128	578	5.78	5.961	0.940	21.62	1.504	147.38
420	10.668	35.9652	665	6.65	6.858	0.931	21.83	1.648	161.48
462	11.7348	39.4176	730	7.30	7.529	0.925	21.99	1.793	175.70
504	12.8016	42.87	783	7.83	8.075	0.919	22.12	1.938	189.96
546	13.8684	46.3224	854	8.54	8.808	0.912	22.30	2.078	203.63
588	14.9352	49.7748	905	9.05	9.334	0.907	22.43	2.220	217.54
630	16.002	53.2272	985	9.85	10.159	0.898	22.63	2.352	230.51
672	17.0688	56.6796	1042	10.42	10.747	0.893	22.78	2.488	243.86
714	18.1356	60.132	1107	11.07	11.417	0.886	22.95	2.620	256.77
756	19.2024	63.5844	1147	11.47	11.830	0.882	23.06	2.757	270.25
798	20.2692	67.0368	1244	12.44	12.830	0.872	23.32	2.874	281.69
840	21.336	70.4892	1320	13.20	13.614	0.864	23.54	2.995	293.53
882	22.4028	73.9416	1368	13.68	14.109	0.859	23.67	3.124	306.14
943	23.9522	78.9558	1418	14.18	14.625	0.854	23.82	3.315	324.94
922	23.4188	77.2296	1475	14.75	15.212	0.848	23.98	3.221	315.65



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	3.32	Kg/cm^2
Cohesion C	1.66	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

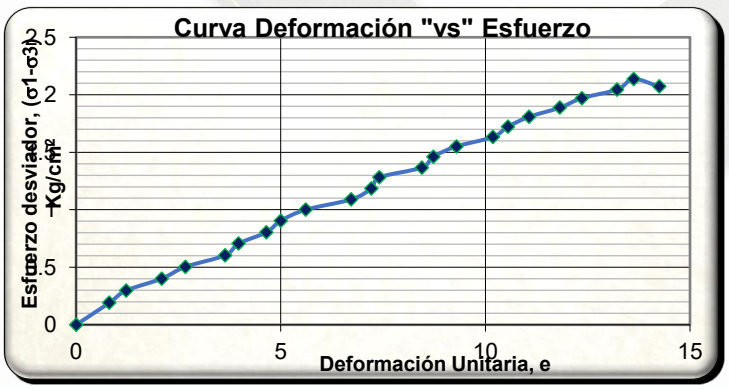
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.704
Altura, H (cm)	9.502
Área, A_0 (cm^2)	17.379
Peso total, W_T (g)	379.00
Volumen total, V_T (cm^3)	165.137

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	379.00
$W_{rms+r,}$ (g)	299.41
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	26.58%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.30
Seco(g/cm3):	1.81

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	0,01"	mm				kg/cm^2	kPa
0	0	1.4412	0	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
23	0.5842	3.3318	81	0.81	0.835	0.992	17.53	0.190	18.63
46	1.1684	5.2224	122	1.22	1.258	0.987	17.60	0.297	29.08
69	1.7526	7.113	209	2.09	2.156	0.978	17.76	0.400	39.25
92	2.3368	9.0036	267	2.67	2.754	0.972	17.87	0.504	49.38
115	2.921	10.8942	364	3.64	3.754	0.962	18.06	0.603	59.13
138	3.5052	12.7848	397	3.97	4.094	0.959	18.12	0.706	69.15
161	4.0894	14.6754	465	4.65	4.796	0.952	18.25	0.804	78.79
184	4.6736	16.566	500	5.00	5.157	0.948	18.32	0.904	88.61
207	5.2578	18.4566	561	5.61	5.786	0.942	18.45	1.001	98.06
230	5.842	20.3472	672	6.72	6.931	0.931	18.67	1.090	106.80
253	6.4262	22.2378	721	7.21	7.436	0.926	18.78	1.184	116.09
276	7.0104	24.1284	741	7.41	7.642	0.924	18.82	1.282	125.67
299	7.5946	26.019	845	8.45	8.715	0.913	19.04	1.367	133.95
322	8.1788	27.9096	873	8.73	9.004	0.910	19.10	1.461	143.23
345	8.763	29.8002	929	9.29	9.581	0.904	19.22	1.550	151.96
368	9.3472	31.6908	1018	10.18	10.499	0.895	19.42	1.632	159.96
391	9.9314	33.5814	1055	10.55	10.881	0.891	19.50	1.722	168.78
414	10.5156	35.472	1107	11.07	11.417	0.886	19.62	1.808	177.21
437	11.0998	37.3626	1182	11.82	12.191	0.878	19.79	1.888	185.02
460	11.684	39.2532	1236	12.36	12.748	0.873	19.92	1.971	193.15
483	12.2682	41.1438	1322	13.22	13.634	0.864	20.12	2.045	200.40
508	12.9032	43.1988	1362	13.62	14.047	0.860	20.22	2.137	209.40
496	12.5984	42.2124	1425	14.25	14.697	0.853	20.37	2.072	203.07



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	2.14	Kg/cm^2
Cohesion C	1.07	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

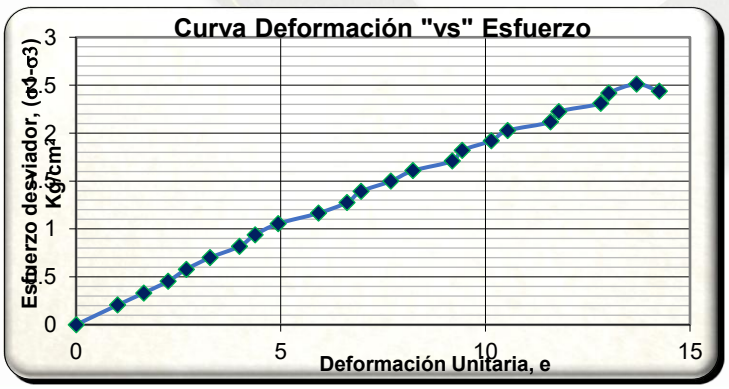
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.848
Altura, H (cm)	9.793
Área, A_0 (cm^2)	18.459
Peso total, W_T (g)	439.00
Volumen total, V_T (cm^3)	180.771

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	439.00
$W_{rms+r,}$ (g)	373.15
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	17.65%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.43
Seco(g/cm3):	2.06

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Area Corr. cm2	Esfuerzo desviador (σ_1 - σ_3)	
0,001"	mm	(Kg)	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	101	1.01	1.042	0.990	18.65	0.205	20.10
58	1.4732	6.2088	165	1.65	1.702	0.983	18.78	0.331	32.40
87	2.2098	8.5926	225	2.25	2.321	0.977	18.90	0.455	44.56
116	2.9464	10.9764	269	2.69	2.774	0.972	18.99	0.578	56.66
145	3.683	13.3602	327	3.27	3.373	0.966	19.10	0.699	68.54
174	4.4196	15.744	399	3.99	4.115	0.959	19.25	0.818	80.15
203	5.1562	18.1278	437	4.37	4.507	0.955	19.33	0.938	91.91
232	5.8928	20.5116	494	4.94	5.095	0.949	19.45	1.055	103.36
261	6.6294	22.8954	592	5.92	6.106	0.939	19.66	1.165	114.14
290	7.366	25.2792	662	6.62	6.828	0.932	19.81	1.276	125.06
319	8.1026	27.663	696	6.96	7.178	0.928	19.89	1.391	136.33
348	8.8392	30.0468	769	7.69	7.931	0.921	20.05	1.499	146.88
377	9.5758	32.4306	823	8.23	8.488	0.915	20.17	1.608	157.58
406	10.3124	34.8144	919	9.19	9.478	0.905	20.39	1.707	167.33
435	11.049	37.1982	943	9.43	9.726	0.903	20.45	1.819	178.30
464	11.7856	39.582	1014	10.14	10.458	0.895	20.62	1.920	188.18
493	12.5222	41.9658	1054	10.54	10.870	0.891	20.71	2.026	198.60
522	13.2588	44.3496	1159	11.59	11.953	0.880	20.97	2.115	207.33
551	13.9954	46.7334	1179	11.79	12.160	0.878	21.01	2.224	217.96
580	14.732	49.1172	1282	12.82	13.222	0.868	21.27	2.309	226.31
609	15.4686	51.501	1301	13.01	13.418	0.866	21.32	2.416	236.75
639	16.2306	53.967	1369	13.69	14.119	0.859	21.49	2.511	246.08
624	15.8496	52.734	1425	14.25	14.697	0.853	21.64	2.437	238.84



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	2.51	Kg/cm^2
Cohesion C	1.26	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

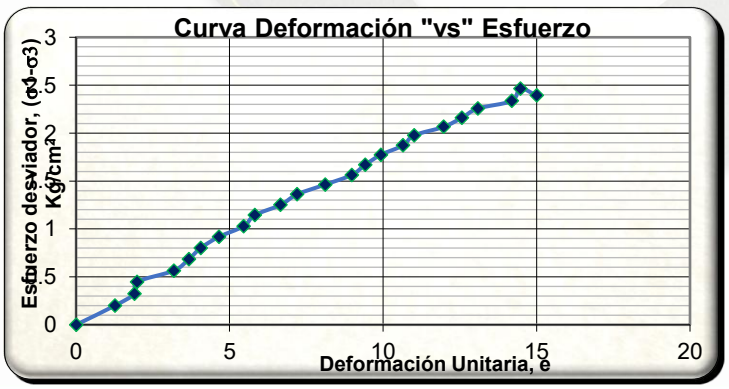
DIMENSIONES	
Diámetro prom., D (cm)	4.896
Altura, H (cm)	9.890
Área, A_0 (cm^2)	18.827
Peso total, W_T (g)	402.00
Volumen total, V_T (cm^3)	186.194

CONTENIDO DE HUMEDAD	
$W_{rmh+r,}$ (g)	402.00
$W_{rms+r,}$ (g)	301.50
$W_{r,}$ (g)	0.000
w (%)	33.33%

PESO UNITARIO	
Total(g/cm3):	2.16
Seco(g/cm3):	1.62

Ecuación de Calibración Anillo de Carga
1,4412+ (lectura*0,0822)

Anillo de carga		Carga	Deformimetro		Deformacion Unitaria ε	1 - ε	Área Corr. cm2	Esfuerzo desviador ($\sigma_1 - \sigma_3$)	
0,001"	mm	(Kg)	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	127	1.27	1.310	0.987	19.08	0.201	19.65
58	1.4732	6.2088	190	1.90	1.960	0.980	19.20	0.323	31.69
87	2.2098	8.5926	198	1.98	2.042	0.980	19.22	0.447	43.82
116	2.9464	10.9764	318	3.18	3.280	0.967	19.47	0.564	55.27
145	3.683	13.3602	367	3.67	3.785	0.962	19.57	0.683	66.92
174	4.4196	15.744	406	4.06	4.187	0.958	19.65	0.801	78.53
203	5.1562	18.1278	465	4.65	4.796	0.952	19.78	0.917	89.85
232	5.8928	20.5116	546	5.46	5.631	0.944	19.95	1.028	100.77
261	6.6294	22.8954	582	5.82	6.002	0.940	20.03	1.143	112.04
290	7.366	25.2792	666	6.66	6.869	0.931	20.22	1.251	122.56
319	8.1026	27.663	720	7.20	7.426	0.926	20.34	1.360	133.32
348	8.8392	30.0468	811	8.11	8.364	0.916	20.55	1.462	143.34
377	9.5758	32.4306	898	8.98	9.262	0.907	20.75	1.563	153.19
406	10.3124	34.8144	942	9.42	9.715	0.903	20.85	1.670	163.63
435	11.049	37.1982	993	9.93	10.241	0.898	20.97	1.773	173.82
464	11.7856	39.582	1065	10.65	10.984	0.890	21.15	1.872	183.43
493	12.5222	41.9658	1101	11.01	11.355	0.886	21.24	1.976	193.66
522	13.2588	44.3496	1197	11.97	12.345	0.877	21.48	2.065	202.38
551	13.9954	46.7334	1257	12.57	12.964	0.870	21.63	2.160	211.75
580	14.732	49.1172	1309	13.09	13.500	0.865	21.76	2.257	221.18
609	15.4686	51.501	1419	14.19	14.635	0.854	22.05	2.335	228.87
646	16.4084	54.5424	1447	14.47	14.924	0.851	22.13	2.465	241.57
631	16.0274	53.3094	1500	15.00	15.470	0.845	22.27	2.394	234.59



Parametros de Falla		
Resistencia Máxima q_u	2.46	Kg/cm^2
Cohesion C	1.23	Kg/cm^2

Observaciones: _____

Carrera 14ª # 8 - 42 - Sogamoso (Boyacá) Celular: 314 226 8413 – e mail: b2.bernal@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

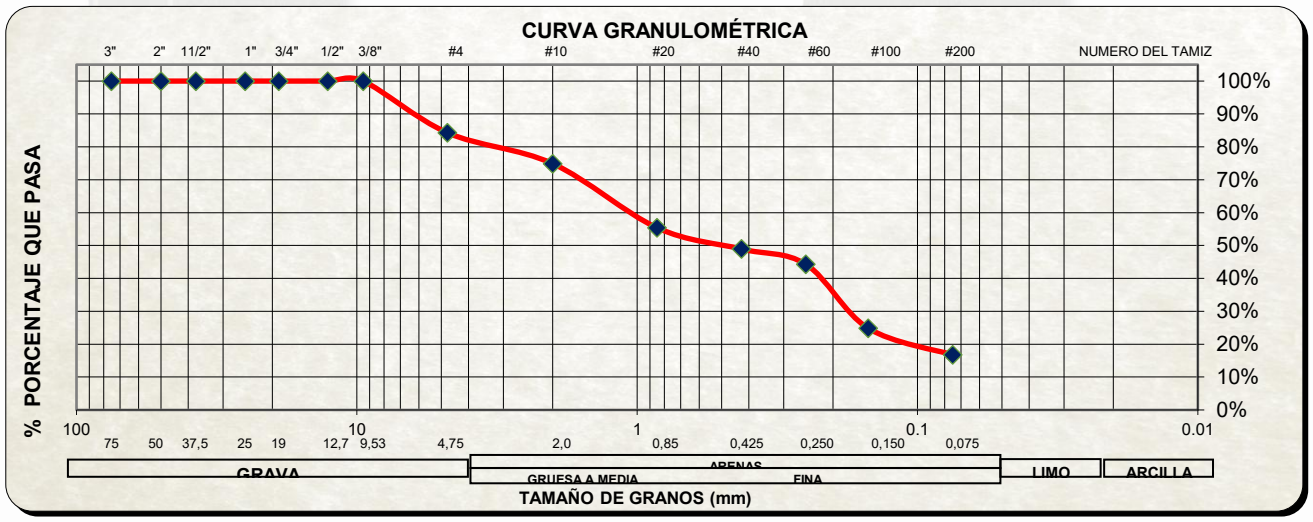
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2004.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1888.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	297.00	15.73%	15.73%	84.27%
No 10	2	177.00	9.38%	25.11%	74.89%
No 20	0.85	368.00	19.49%	44.60%	55.40%
No 40	0.425	122.00	6.46%	51.06%	48.94%
No 60	0.25	88.00	4.66%	55.72%	44.28%
No 100	0.15	367.00	19.44%	75.16%	24.84%
No 200	0.075	152.00	8.05%	83.21%	16.79%
Fondo		317.00	16.79%	100.00%	0.00%
Total		1888.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 1.1 D_{30} = 0.18 D_{10} = 0.0447 C_U = 25.101 C_C = 0.6223

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

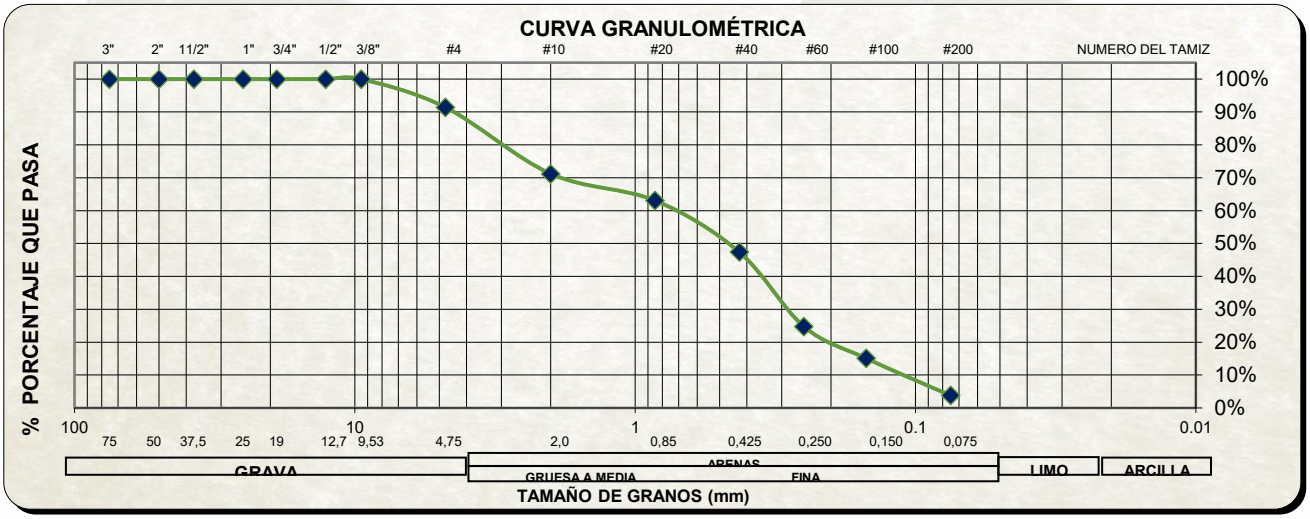
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1595.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1479.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	127.00	8.59%	8.59%	91.41%
No 10	2	299.00	20.22%	28.80%	71.20%
No 20	0.85	120.00	8.11%	36.92%	63.08%
No 40	0.425	232.00	15.69%	52.60%	47.40%
No 60	0.25	335.00	22.65%	75.25%	24.75%
No 100	0.15	143.00	9.67%	84.92%	15.08%
No 200	0.075	167.00	11.29%	96.21%	3.79%
Fondo		56.00	3.79%	100.00%	0.00%
Total		1479.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.8 D_{30} = 0.29 D_{10} = 0.1163 C_U = 6.592 C_C = 0.9475

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

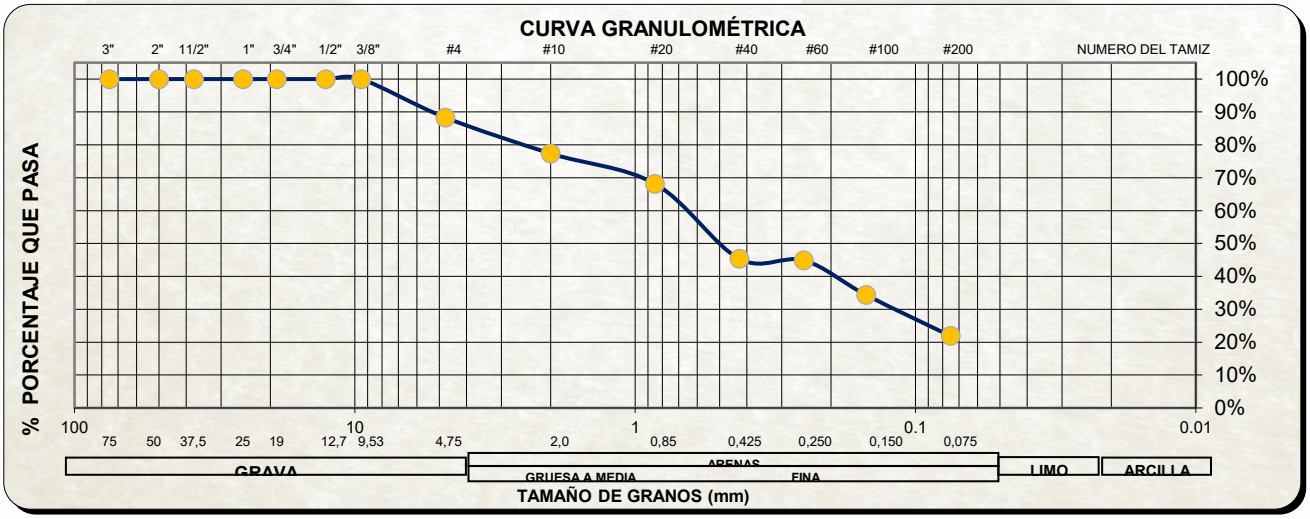
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1825.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1709.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	200.00	11.70%	11.70%	88.30%
No 10	2	187.00	10.94%	22.64%	77.36%
No 20	0.85	157.00	9.19%	31.83%	68.17%
No 40	0.425	390.00	22.82%	54.65%	45.35%
No 60	0.25	8.00	0.47%	55.12%	44.88%
No 100	0.15	180.00	10.53%	65.65%	34.35%
No 200	0.075	213.00	12.46%	78.12%	21.88%
Fondo		374.00	21.88%	100.00%	0.00%
Total		1709.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.7 D_{30} = 0.12 D_{10} = 0.0343 C_U = 20.363 C_C = 0.6412

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

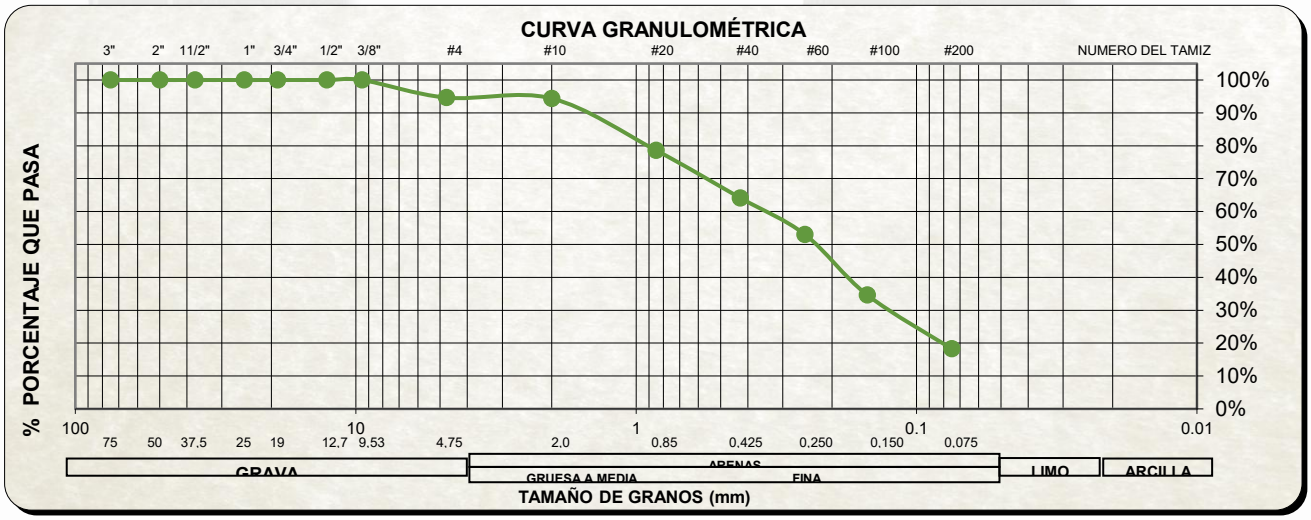
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	2185.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	2069.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SC

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	111.00	5.36%	5.36%	94.64%
No 10	2	5.00	0.24%	5.61%	94.39%
No 20	0.85	326.00	15.76%	21.36%	78.64%
No 40	0.425	300.00	14.50%	35.86%	64.14%
No 60	0.25	230.00	11.12%	46.98%	53.02%
No 100	0.15	380.00	18.37%	65.35%	34.65%
No 200	0.075	338.00	16.34%	81.68%	18.32%
Fondo		379.00	18.32%	100.00%	0.00%
Total		2069.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 0.4 D_{30} = 0.13 D_{10} = 0.0409 C_U = 8.7895 C_C = 1.123

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

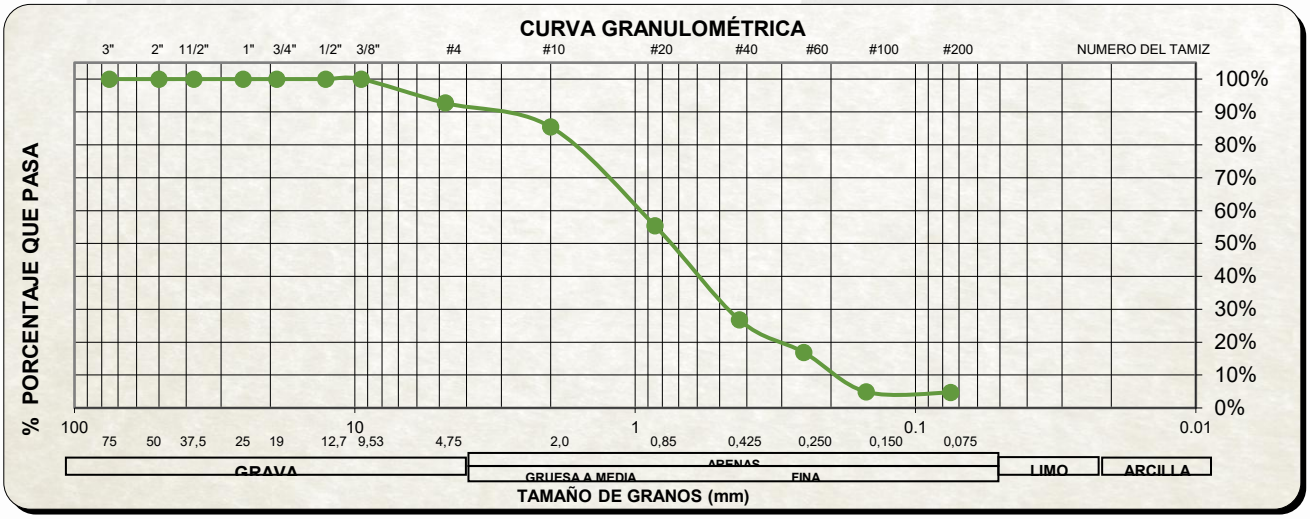
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1241.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1125.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	82.00	7.29%	7.29%	92.71%
No 10	2	82.00	7.29%	14.58%	85.42%
No 20	0.85	338.00	30.04%	44.62%	55.38%
No 40	0.425	322.00	28.62%	73.24%	26.76%
No 60	0.25	111.00	9.87%	83.11%	16.89%
No 100	0.15	135.00	12.00%	95.11%	4.89%
No 200	0.075	2.00	0.18%	95.29%	4.71%
Fondo		53.00	4.71%	100.00%	0.00%
Total		1125.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 1.0 D_{30} = 0.47 D_{10} = 0.1926 C_U = 5.3321 C_C = 1.1321

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

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

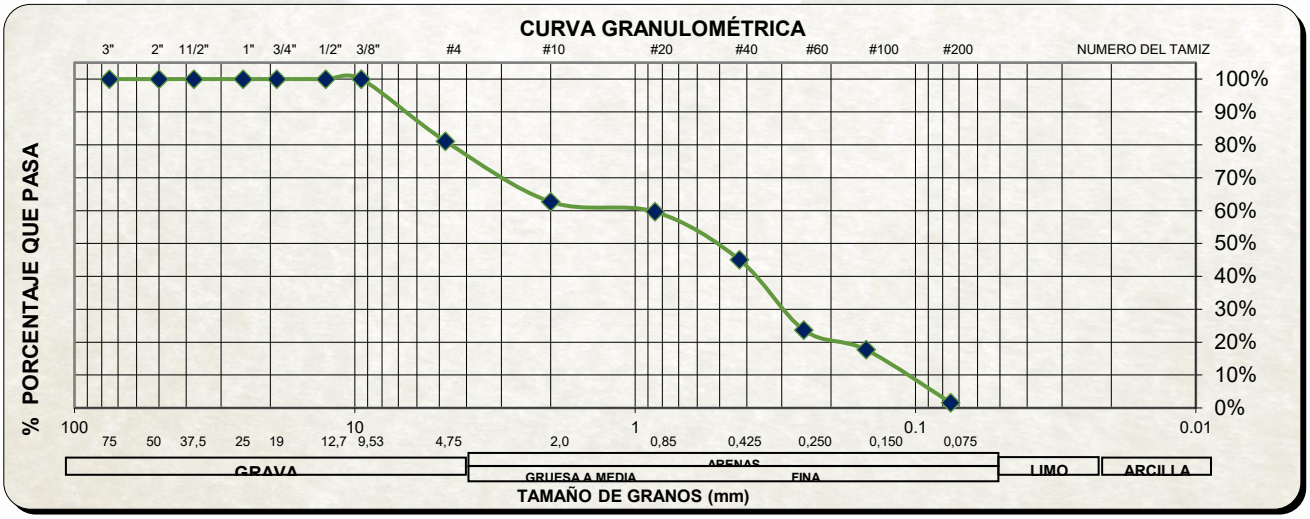
Norma INVIAS (I.N.V.E - 213 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

Granulometria Por Lavado	
Peso de la muestra seca + Recipiente (gr):	1868.00
Peso Recipiente (gr):	116.00
Peso de la muestra seca Ws (gr):	1752.00

Clasificación del Suelo (SUCS)
SP

Tamiz (Pulgadas)	Tamiz (mm)	Peso retenido (W_{Ret})	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
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	18.89%	18.89%	81.11%
No 10	2	323.00	18.44%	37.33%	62.67%
No 20	0.85	53.00	3.03%	40.35%	59.65%
No 40	0.425	255.00	14.55%	54.91%	45.09%
No 60	0.25	375.00	21.40%	76.31%	23.69%
No 100	0.15	105.00	5.99%	82.31%	17.69%
No 200	0.075	282.00	16.10%	98.40%	1.60%
Fondo		28.00	1.60%	100.00%	0.00%
Total		1752.00	100%		



Observaciones: D_{60} = 1.0 D_{30} = 0.30 D_{10} = 0.1141 C_U = 8.6249 C_C = 0.8095

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

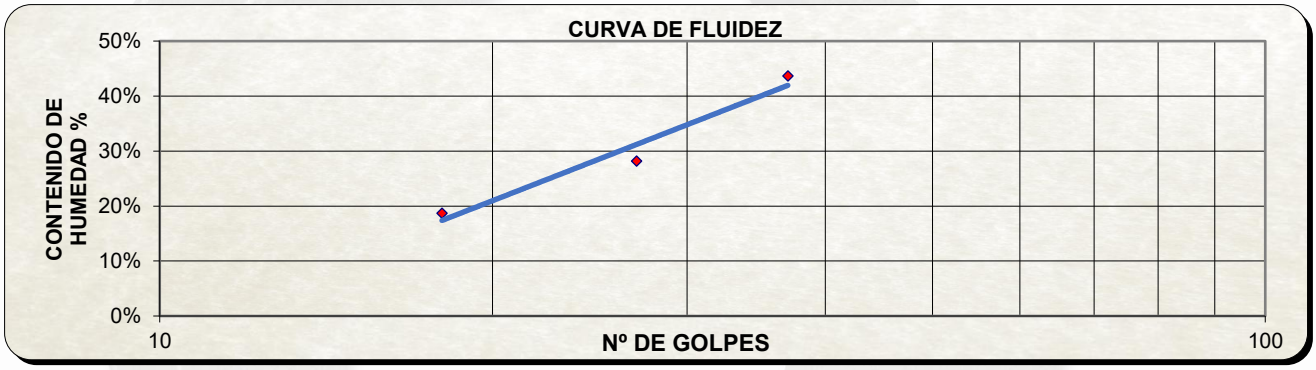
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

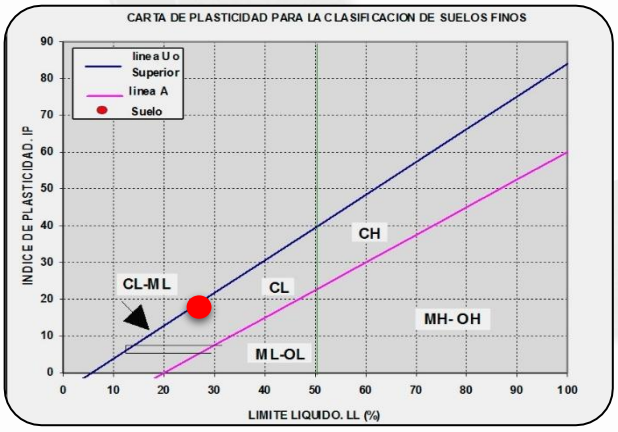
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	27	37
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	32.70	58.4	45.1
Peso suelo seco + recipiente (gr)	28.78	47.304	33.825
Peso Recipiente (gr)	7.80	7.9	8
Peso de Agua (gr)	3.92	11.096	11.275
Peso suelo seco (gr)	20.98	39.404	25.825
Contenido de Humedad %	18.71%	28.16%	43.66%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	21.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	18.90		
Peso Recipiente (gr)	6.30		
Peso de Agua (gr)	2.10		
Peso suelo seco (gr)	12.60		
Contenido de Humedad %	16.67%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	30.18%
LIMITE PLÁSTICO	16.67%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.51%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

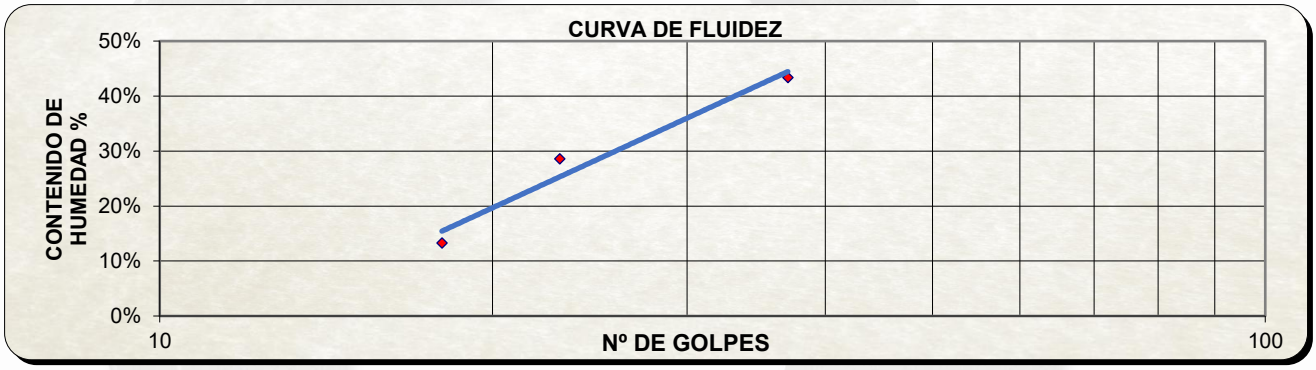
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

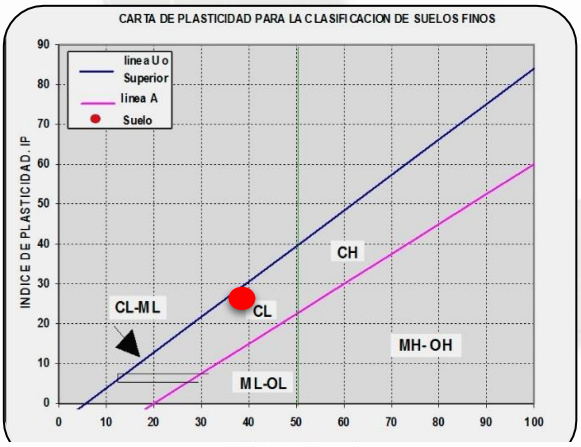
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	23	37
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	54.40	52.5	35.1
Peso suelo seco + recipiente (gr)	48.96	42.53	27.03
Peso Recipiente (gr)	8.00	7.60	8.40
Peso de Agua (gr)	5.44	9.975	8.073
Peso suelo seco (gr)	40.96	34.925	18.627
Contenido de Humedad %	13.28%	28.56%	43.34%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	16.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	14.72		
Peso Recipiente (gr)	7.00		
Peso de Agua (gr)	1.28		
Peso suelo seco (gr)	7.72		
Contenido de Humedad %	16.58%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	28.39%
LIMITE PLÁSTICO	16.58%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11.81%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

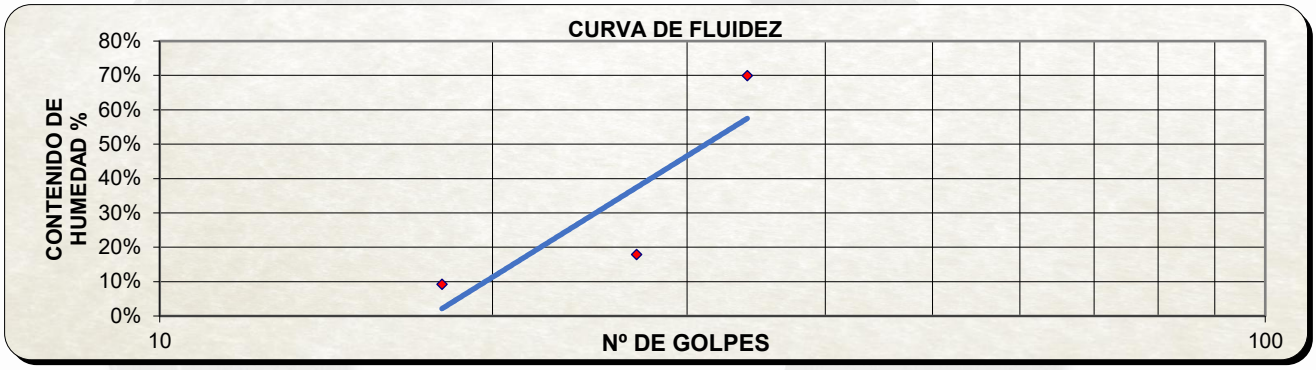
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

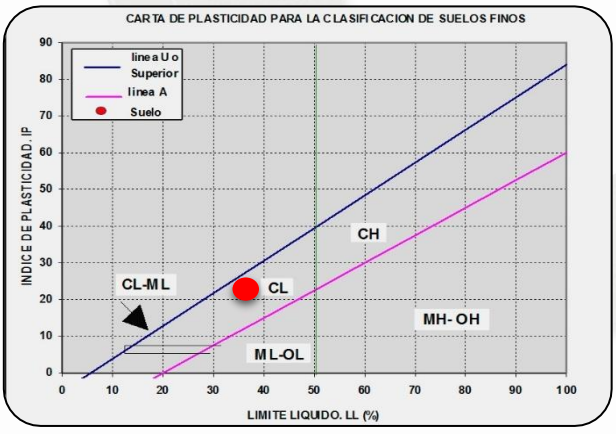
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	18	27	34
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	47.20	55.1	48.3
Peso suelo seco + recipiente (gr)	43.90	47.94	31.88
Peso Recipiente (gr)	8.00	7.90	8.40
Peso de Agua (gr)	3.30	7.163	16.422
Peso suelo seco (gr)	35.90	40.037	23.478
Contenido de Humedad %	9.20%	17.89%	69.95%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	17.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	15.30		
Peso Recipiente (gr)	6.30		
Peso de Agua (gr)	1.70		
Peso suelo seco (gr)	9.00		
Contenido de Humedad %	18.89%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	32.35%
LIMITE PLÁSTICO	18.89%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.46%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

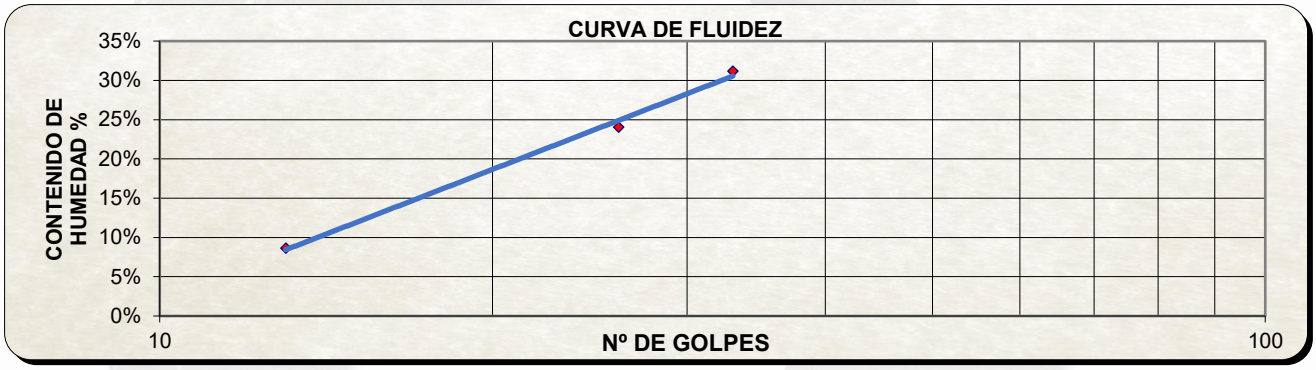
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

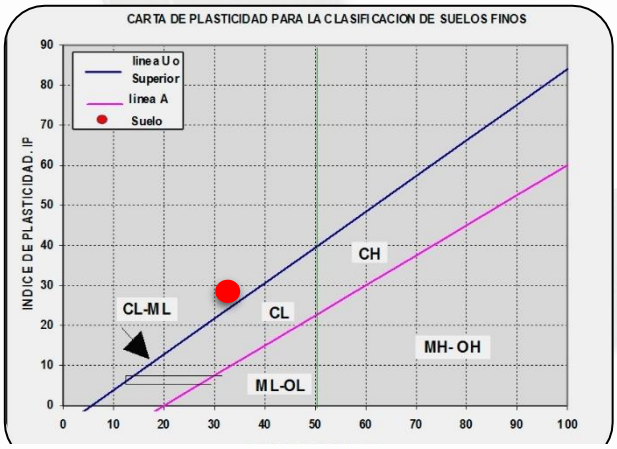
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	13	26	33
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	34.20	36.20	47.90
Peso suelo seco + recipiente (gr)	32.15	30.77	38.32
Peso Recipiente (gr)	8.40	8.20	7.60
Peso de Agua (gr)	2.05	5.43	9.58
Peso suelo seco (gr)	23.75	22.57	30.72
Contenido de Humedad %	8.64%	24.06%	31.18%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	33.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	30.69		
Peso Recipiente (gr)	7.40		
Peso de Agua (gr)	2.31		
Peso suelo seco (gr)	23.29		
Contenido de Humedad %	9.92%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	21.29%
LIMITE PLÁSTICO	9.92%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11.38%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

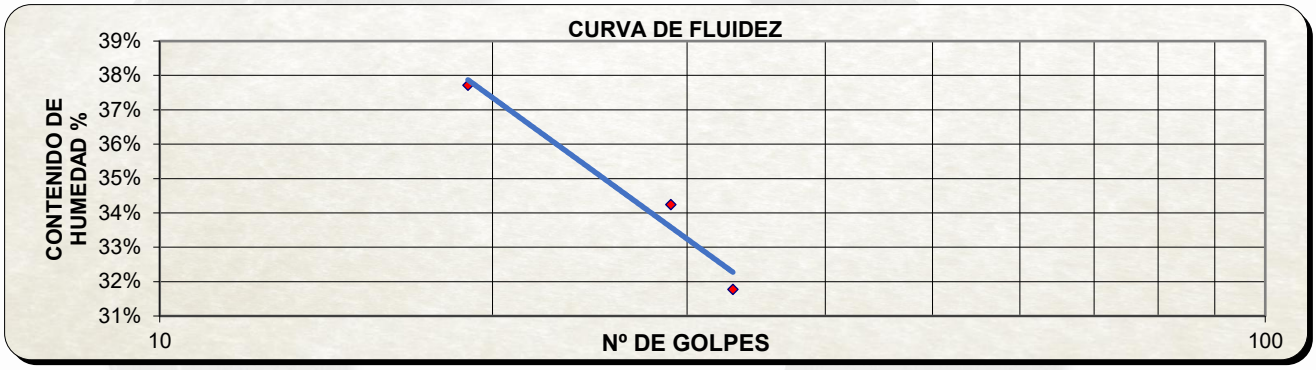
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

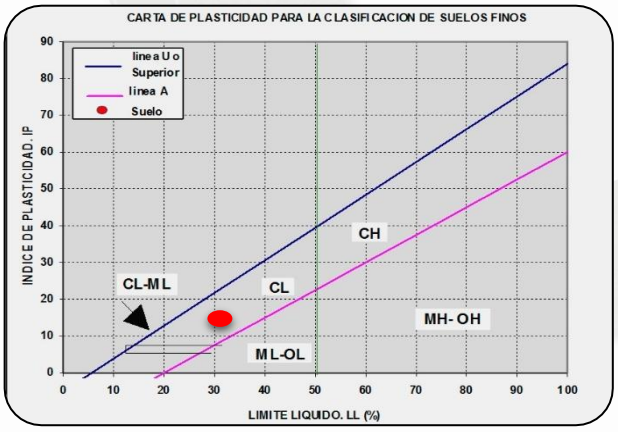
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	12	26	38
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	31.20	37.2	57.2
Peso suelo seco + recipiente (gr)	29.64	32.736	43.472
Peso Recipiente (gr)	8.50	8.40	7.60
Peso de Agua (gr)	1.56	4.464	13.728
Peso suelo seco (gr)	21.14	24.336	35.872
Contenido de Humedad %	7.38%	18.34%	38.27%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	18.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	16.56		
Peso Recipiente (gr)	7.90		
Peso de Agua (gr)	1.44		
Peso suelo seco (gr)	8.66		
Contenido de Humedad %	16.63%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	21.33%
LIMITE PLÁSTICO	16.63%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4.70%

Clasificación del Suelo (SUCS)	CL

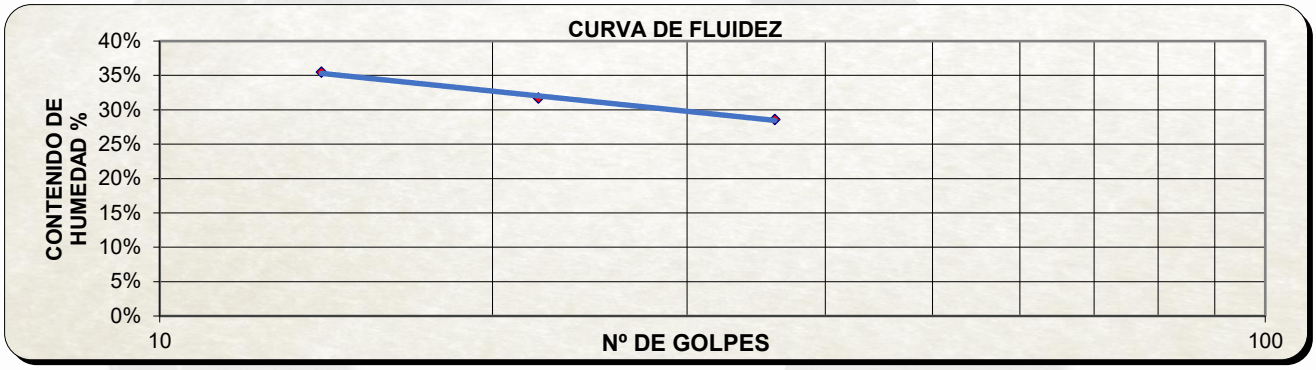
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

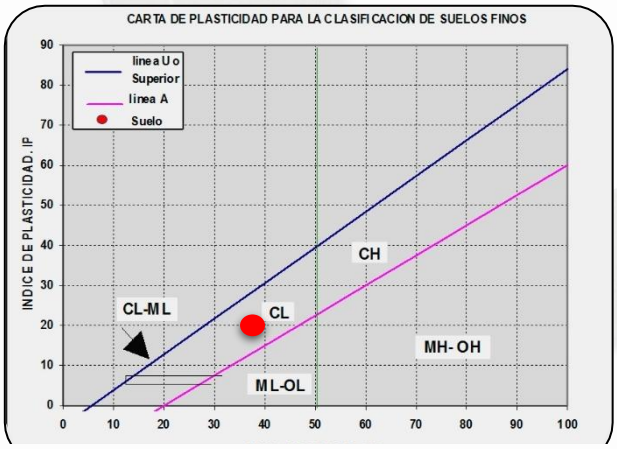
Norma INVIAS (I.N.V.E - 125 - 13) y (I.N.V.E - 126 - 13)

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

LIMITE LIQUIDO			
Ensayo No	1	2	3
Numero de Golpes	12	27	34
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	33.70	57.60	46.50
Peso suelo seco + recipiente (gr)	32.02	47.23	31.62
Peso Recipiente (gr)	7.60	8.20	8.30
Peso de Agua (gr)	1.69	10.368	14.88
Peso suelo seco (gr)	24.42	39.032	23.32
Contenido de Humedad %	6.90%	26.56%	63.81%

LIMITE PLASTICO			
Ensayo No	1		
Peso suelo húmedo + recipiente (gr)	33.00		
Peso suelo seco + recipiente (gr)	30.03		
Peso Recipiente (gr)	7.30		
Peso de Agua (gr)	2.97		
Peso suelo seco (gr)	22.73		
Contenido de Humedad %	13.07%		





LIMITES DE CONSISTENCIA	
LIMITE LIQUIDO	32.42%
LIMITE PLÁSTICO	13.07%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19.36%

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:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	0.00m - 1.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M01	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	14	10
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.30	8.90
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	86.3	58.5
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	74.22	49.73

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	5.70	6.40
Masa seca (gr) :	65.918	40.825
Humedad W %	8.65%	15.68%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	8.65%	15.68%	12.16%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	1.00m - 2.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M02	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	65	87
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.80	8.00
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	77.6	50.1
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	75.27	44.09

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	2.33	6.01
Masa seca (gr) :	66.472	36.088
Humedad W %	3.50%	16.66%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	3.50%	16.66%	10.08%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	2.00m - 3.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M03	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	63	55
Masa del recipiente seco, (gr) :	9.00	8.40
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	69.20	67.70
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	62.28	66.35

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	6.92	1.35
Masa seca (gr) :	53.28	57.946
Humedad W %	12.99%	2.34%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	12.99%	2.34%	7.66%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	3.00m - 4.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M04	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	72	33
Masa del recipiente seco, (gr) :	9.00	8.90
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	67.60	84.10
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	65.57	74.85

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	2.03	9.25
Masa seca (gr) :	56.572	65.949
Humedad W %	3.58%	14.03%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	3.58%	14.03%	8.81%

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	4.00m - 5.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M05	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	2	37
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.50	8.90
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	65.90	81.80
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	63.923	70.35

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	1.98	11.45
Masa seca (gr) :	55.423	61.448
Humedad W %	3.57%	18.64%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	3.57%	18.64%	11.10%

ENSAYO DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD)

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

Proyecto:	Estudios y Diseños Construccior	Profundidad:	5.00m - 6.00m
	Casa Maestro Israel Arciniegas	Ubicación	Curití, Santander
Muestra:	SPT03 - M06	Fecha:	Diciembre de 2025

Características físicas de las muestras		
	Muestra No 1	Muestra No 2
Numero del recipiente seco	25	17
Masa del recipiente seco, (gr) :	8.30	8.70
Masa de la muestra con su humedad natural + masa del recipiente seco, (gr) :	50.10	79.60
Masa de la muestra seca + masa del recipiente seco, (gr) :	46.09	70.84

Cálculos		
	Muestra N° 1	Muestra No 2
Masa Húmeda (gr) :	4.01	8.76
Masa seca (gr) :	37.792	62.144
Humedad W %	10.61%	14.09%

Resultados			
Muestra	$\%W_1$	$\%W_2$	$\%W_{prom}$
Humedad	10.61%	14.09%	12.35%

ANEXO 2.

Registro fotográfico del sitio de trabajo.








ANEXO 3.

Documentos Especialista.



REPÚBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

MATRÍCULA PROFESIONAL No.
15202-251244 BYC
INGENIERO CIVIL

DE FECHA 16/05/2013
JAIME ANDRES
BERNAL PEDROZA
C.C. 1057575922
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PRESIDENTE DEL CONSEJO

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. 8 - 57 Oficina 1301 Tel.: 636 5364 Bogotá D.C.
01 8000 116590

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIO Y DISEÑO
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
Decreto 2655 de 1953 y Ley 73 de 1962

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)	ALFONSO LOPEZ DIAZ
SECRETARIO GENERAL	(Firmado)	SULMA LILIANA MORENO GOMEZ
DECANO DE LA FACULTAD	(Firmado)	LUIS ALEJANDRO FONSECA PAEZ
SECRETARIO DE LA FACULTAD	(Firmado)	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

PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUEZ DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUEZ EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ", APICINEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ
ADECUACIÓN Y/O REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN GEOTECNICO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4006413

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1057575922, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 15202-251244 desde el 16 de Mayo de 2013, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 882.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintisiete (27) días del mes de Octubre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

"ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE BILITRÍ".
REHABILITACIÓN Y RECINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE SARITÍ".

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

ANEXO 4.

Certificado Calibración de Equipos.

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	73,70	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	75,24	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	6,26	mm
MALLA No. MESH No.	3"	
SERIE No. SERIAL No.	68575	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,57	µm

FECHA / DATE 2019 - 03 - 22

FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 22**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68575**
Malla No. Mesh No.	**3"**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 8.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11-17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CANCHA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E 11:2017

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	49,82	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	49,86	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	5,01	mm
MALLA No. MESH No.	2"	
SERIE No. SERIAL No.	67557	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,56	µm

FECHA / DATE: 2019 - 02 - 05

FIRMA / SIGN:

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 02 - 05**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**67557**
Malla No. Mesh No.	**2"**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E 11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E 11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	38,33	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	38,92	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	4,02	mm
MALLA No. MESH No.	1 ½"	
SERIE No. SERIAL No.	68463	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,56	µm

FECHA / DATE 2019 - 03 - 20 FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y ESTUDIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 20**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68463**
Malla No. Mesh No.	**1 ½"**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CRA 7A TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	25,05	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	25,26	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	3,51	mm
MALLA No. MESH No.	1"	
SERIE No. SERIAL No.	67992	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm

FECHA DATE 2019 - 02 - 25 **FIRMA** SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 02 - 25**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**67992**
Malla No. Mesh No.	**1"**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO AMBIENTAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".
REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CRA

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	19,02	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	19,21	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	3,00	mm
MALLA No. MESH No.	¾"	
SERIE No. SERIAL No.	68359	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm

FECHA / DATE 2019 - 03 - 15

FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454556
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ODIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 15**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68359**
Malla No. Mesh No.	**¾"**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CRA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	12,43	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	12,58	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,47	mm
MALLA No. MESH No.	½"	
SERIE No. SERIAL No.	68243	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm

FECHA / DATE 2019 - 03 - 08 FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ODIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 08**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68243**
Malla No. Mesh No.	**½"**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CAPITAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	9,47	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	9,69	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	2,25	mm
MALLA No. MESH No.	3/8"	
SERIE No. SERIAL No.	68587	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm

FECHA / DATE 2019 - 03 - 26

FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454556
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 26**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68587**
Malla No. Mesh No.	**3/8"**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED



Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	4,73	mm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	4,80	mm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	1,77	mm
MALLA No. MESH No.	4	
SERIE No. SERIAL No.	68571	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 10,55	µm

FECHA / DATE: 2019 - 03 - 22

FIRMA / SIGN:

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

PROYECTO GEOTECNICO PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 22**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68571**
Malla No. Mesh No.	**4**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CANCHA SINTETICA DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	1992,25	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	2030,75	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	907,39	µm
MALLA No. MESH No.	10	
SERIE No. SERIAL No.	68558	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	±216,08	µm

FECHA / DATE: 2019 - 03 - 22

FIRMA / SIGN:

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

AC-P-11-F-02 Rev 0

DIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 22**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68558**
Malla No. Mesh No.	**10**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CABECERA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	855,33	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	872,87	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	499,71	µm
MALLA No. MESH No.	20	
SERIE No. SERIAL No.	68543	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	±11,14	µm

FECHA / DATE: 2019 - 03 - 22

FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 22**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68543**
Malla No. Mesh No.	**20**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.8 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA HOSPITAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR** LTDA

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E 11:2017

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	424,29	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	435,45	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	272,09	µm
MALLA No. MESH No.	40	
SERIE No. SERIAL No.	67203	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 4,66	µm

FECHA / DATE: 2019 - 01 - 16

FIRMA / SIGN:

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA
TELS: (671) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-01 Rev6

*Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ODIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 01 - 16**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**67203**
Malla No. Mesh No.	**40**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E 11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E 11–17.

PINZUAR LTDA

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA ATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	246,36	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	259,56	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	158,53	µm
MALLA No. MESH No.	60	
SERIE No. SERIAL No.	67956	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 3,88	µm

FECHA DATE 2019 - 02 - 25 **FIRMA** SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 02 - 25**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**67956**
Malla No. Mesh No.	**60**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.6 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	145,26	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	155,09	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	103,29	µm
MALLA No. MESH No.	100	
SERIE No. SERIAL No.	68110	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 2,52	µm

FECHA DATE 2019 - 02 - 28 **FIRMA** SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

DIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 02 - 28**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68110**
Malla No. Mesh No.	**100**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6,3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CRA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO *AVERAGE APERTURE*	73,06	µm
ABERTURA MÁXIMA *MAXIMUM APERTURE*	74,60	µm
DIÁMETRO PROMEDIO *AVERAGE DIAMETER*	54,65	µm
MALLA No. *MESH No.*	200	
SERIE No. *SERIAL No.*	68069	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN *UNCERTAINTY OF MEASUREMENT*	± 1,68	µm

FECHA *DATE* 2019 - 02 - 27 **FIRMA** *SIGN*

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

DIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 02 - 27**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68069**
Malla No. Mesh No.	**200**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA MATERNAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

PINZUAR

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN
INSPECTION CERTIFICATE

EQUIPO DE ECONOCAP 6"
CONFORME CON LA NORMA

NORMA: ASTM C 1231 ___ REFERENCIA: PC121 ___

CERTIFICA QUE CUMPLE CON
LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS

CARACTERISTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Espesor del molde	11,98	mm
Altura de la base del molde	10,82	mm
Altura interna del molde	25,90	mm
Diámetro interno del molde	158,21	mm

No Serie / Lote: N.P/0675842013

FECHA: 2019-02-13 FIRMA:

PINZUAR AC-P-014-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

Pinzuar no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

TEL: (571) 7454555 | Calle 18 No. 103 B 72
www.pinzuar.com.co Bogotá - Colombia

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

PINZUAR

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN
INSPECTION CERTIFICATE

JUEGO DE ALMOHADILLAS DE NEOPRENO 6"

CONFORME CON LA NORMA

NORMA: ASTM C-1231 REFERENCIA: PC124

CERTIFICA QUE CUMPLE CON
LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS

CARACTERISTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Diámetro de la almohadilla	158,88	mm
Espesor de la almohadilla	13,00	mm

No Serie / Lote: N.P./036001

FECHA: 2019-02-26 FIRMA:

PINZUAR

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

Pinzuar no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

TEL: (571) 7454555 | Calle 18 No. 103 B 72
www.pinzuar.com.co Bogotá - Colombia

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED



Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	75,39	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	77,55	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	50,32	µm
MALLA No. MESH No.	200	
SERIE No. SERIAL No.	60087	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 1,69	µm

FECHA / DATE 2019 - 05 - 22 FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. CD18.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y/O HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 05 - 22**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**60087**
Malla No. Mesh No.	**200**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda, Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA SEDE CAMPESTRE SANATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	300,82	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	309,63	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	207,30	µm
MALLA No. MESH No.	50	
SERIE No. SERIAL No.	68050	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 4,08	µm

FECHA DATE 2019 - 02 - 26 **FIRMA** SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ODIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 02 - 26**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68050**
Malla No. Mesh No.	**50**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".
ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO
REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	2389,57	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	2392,96	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	1017,98	µm
MALLA No. MESH No.	8	
SERIE No. SERIAL No.	68498	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 20,25	µm

FECHA / DATE 2019 - 03 - 20 FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7464555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. CO18.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ODIO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 20**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68498**
Malla No. Mesh No.	**8**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6,2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	599,88	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	617,54	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	386,80	µm
MALLA No. MESH No.	30	
SERIE No. SERIAL No.	68504	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 5,59	µm

FECHA DATE 2019 - 03 - 20 **FIRMA** SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 20**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68504**
Malla No. Mesh No.	**30**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6,1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO DISEÑOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
REHABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CANCHA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E11-17

ABERTURA PROMEDIO AVERAGE APERTURE	1198,08	µm
ABERTURA MÁXIMA MAXIMUM APERTURE	1217,26	µm
DIÁMETRO PROMEDIO AVERAGE DIAMETER	572,94	µm
MALLA No. MESH No.	16	
SERIE No. SERIAL No.	68431	
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN UNCERTAINTY OF MEASUREMENT	± 12,49	µm

FECHA / DATE 2019 - 03 - 18

FIRMA / SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR
TEL: (571) 7454555
Calle 18 # 103B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 2017
BUREAU VERITAS
Certification
No. C018.03420

AC-P-11-F-02 Rev 0

"Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC"

DIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

INFORME DE INSPECCIÓN

Fecha Date	**2019 - 03 - 18**
Instrumento Instrument	**TAMIZ PARA ENSAYO** TEST SIEVE
Fabricante Manufacturer	**PINZUAR LTDA.**
Serie No. Serial No.	**68431**
Malla No. Mesh No.	**16**

NORMA DE ENSAYO: ASTM E 11-17

Trazabilidad : Sus especificaciones se han verificado en el laboratorio de Control de calidad de Pinzuar Ltda. Por medio de instrumentos de medición calibrados con trazabilidad al sistema internacional de unidades (SI).

Resultados : Las dimensiones del marco fueron evaluadas de acuerdo al numeral 6.3 de la Norma ASTM E 11 – 17. La abertura de la malla cumple con lo establecido en el numeral 6.1 de la Norma ASTM E11 – 17. El diámetro del alambre cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Norma ASTM E11–17.

PINZUAR

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

AC-P-11-F-02 Rev 0

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
PROYECTO GEOTECNICO
ADECUACIÓN DE LA CRA TAL DEL MAESTRO ISMAEL ENR
Y/O
REHABILITACIÓN
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	**1780F**
PAGINAS: Pages	1 de 6
FECHA DE EXPEDICION: Date of Issue	2022-02-24

INSTRUMENTO: Instrument	**MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN**
FABRICANTE DEL MARCO: Frame Manufacturer	PINZUAR LTDA.
MODELO DEL MARCO: Frame Model	PS - 25
NÚMERO DE SERIE DEL MARCO: Frame Serial Number	337
CÓDIGO DEL MARCO: Frame Code	NO PORTA
CAPACIDAD MAXIMA: Maximum Capacity	**5 kN**
SOLICITANTE: Customer	JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA
DIRECCIÓN,CIUDAD: Address	Carerra 20 No. 7A - 77 / Sogamoso - Boyacá
SITIO DE CALIBRACIÓN: Site calibration	Laboratorio
FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration	2022-01-01 (aaaa-mm-dd)

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Seis(6)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de CONCRELAB S.A.S., excepto cuando se reproduce en su totalidad.

To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of CONCRELAB S. A. S. , except when reproduced in its entirety.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals.

Los resultados incluidos en este certificado, se relacionan únicamente con el ítem sometido a calibración.

The results included in this certificate are only related to the item subjected to calibration.

PROYECTO GEOTÉCNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA TAL DEL MAESTRO MANUEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

Revisado por - Checked By

Aprobado por - Approved By

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2017
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	1780F
PÁGINAS: Pages	2 de 6
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2022-02-24

MARCO NORMATIVO	
MÉTODO DE MEDICIÓN Method of measurement:	Fuerza Indicada Constante
NORMA TÉCNICA Standard :	NTC/ISO 7500-1: 2007-07-25
INTERVALO CALIBRADO Calibration Interval:	0,5 kN a 4,5 kN

INDICADOR DEL MENSURANDO	
TIPO DE INDICACIÓN (Type):	DIGITAL
FABRICANTE (Manufacter):	PINZUAR LTDA.
MODELO (Model):	PS - 25
NÚMERO DE SERIE (Serial Number):	337
CÓDIGO (Code):	NO PORTA

TRANSDUCTOR DEL MENSURANDO	
FABRICANTE (Manufacter) :	NO PORTA
MODELO (Model):	NO PORTA
NÚMERO DE SERIE (Serial Number):	NO PORTA
CÓDIGO (Code):	NO PORTA

1 DATOS OBTENIDOS DURANTE LA CALIBRACIÓN:

TOMA DE DATOS DEL INSTRUMENTO PATRÓN (mV/V)

INDICACIÓN MÁQUINA DE ENSAYO (kN)	L1	L2	L3	L2´ (REVERSIBILIDAD)	L4 (ACCESORIOS)	% De Carga
0,500	0,20104	0,20115	0,20111			**10**
1,000	0,40124	0,40270	0,40066			**20**
1,500	0,60182	0,59921	0,60043			**30**
2,000	0,80062	0,80034	0,79824			**40**
2,500	1,00048	0,99911	0,99771			**50**
3,000	1,19937	1,19837	1,19688			**60**
3,500	1,39946	1,39907	1,39748			**70**
4,000	1,59986	1,59842	1,59789			**80**
4,500	1,80031	1,79918	1,79852			**90**

PROYECTO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ROMAELENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ"

2. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de Carga:	COMPRESIÓN		**Resolución:**	0,001 **kN**	
Indicación del Mensurando kN	**Indicación del Instrumento Patrón (unidades) kN**				
	Lectura 1 (L1)	**Lectura 2 (L2)**	**Lectura 3 (L3)**	**Lectura Accesorios (L4)**	**Lectura (L2´)**	**Promedio**
0,500	0,5023	0,5026	0,5025	-	-	0,5024
1,000	1,0024	1,0060	1,0009	-	-	1,0031
1,500	1,5034	1,4969	1,4999	-	-	1,5001
2,000	2,0000	1,9993	1,9940	-	-	1,9977
2,500	2,4992	2,4957	2,4923	-	-	2,4957
3,000	2,9960	2,9935	2,9898	-	-	2,9931
3,500	3,4958	3,4948	3,4909	-	-	3,4938
4,000	3,9965	3,9929	3,9915	-	-	3,9936
4,500	4,4973	4,4945	4,4928	-	-	4,4949
Indicación residual de la maquina kN	0,001	0,000	0,000	-	-	

PROYECTO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIO
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ROMAELENRIQU
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICATE OF CALIBRATION

NUMERO: Number	1780F
PAGINAS: Pages	4 de 6
FECHA DE EXPEDICION: Date of Issue	2022-02-24

IND (kN)	Errores Calculados e incertidumbre (% de lectura)						
	a*	q*	b*	v*	Acc	U	k
0,5	2,00E-01	-0,48	0,05	-	-	0,36	1,97
1,0	1,00E-01	-0,31	0,51	-	-	0,51	2,20
1,5	6,67E-02	0,00	0,43	-	-	0,46	2,12
2,0	5,00E-02	0,11	0,30	-	-	0,40	2,03
2,5	4,00E-02	0,17	0,28	-	-	0,38	2,00
3,0	3,33E-02	0,23	0,21	-	-	0,37	1,98
3,5	2,86E-02	0,18	0,14	-	-	0,35	1,97
4,0	2,50E-02	0,16	0,12	-	-	0,35	1,97
4,5	2,22E-02	0,11	0,10	-	-	0,35	1,97
fo	0,0222						

Errores Calculados e incertidumbre (kN)						
a*	q*	b*	v*	Acc	U	k
1,0000E-03	-0,0024	0,0003	-	-	0,0018	1,97
1,0000E-03	-0,0031	0,0051	-	-	0,0051	2,20
1,0000E-03	-0,0001	0,0065	-	-	0,0068	2,12
1,0000E-03	0,0023	0,0060	-	-	0,0080	2,03
1,0000E-03	0,004	0,007	-	-	0,0096	2,00
1,000E-03	0,007	0,006	-	-	0,011	1,98
1,000E-03	0,006	0,005	-	-	0,012	1,97
1,000E-03	0,006	0,005	-	-	0,014	1,97
1,000E-03	0,005	0,004	-	-	0,016	1,97
fo	0,0010					

Notas:

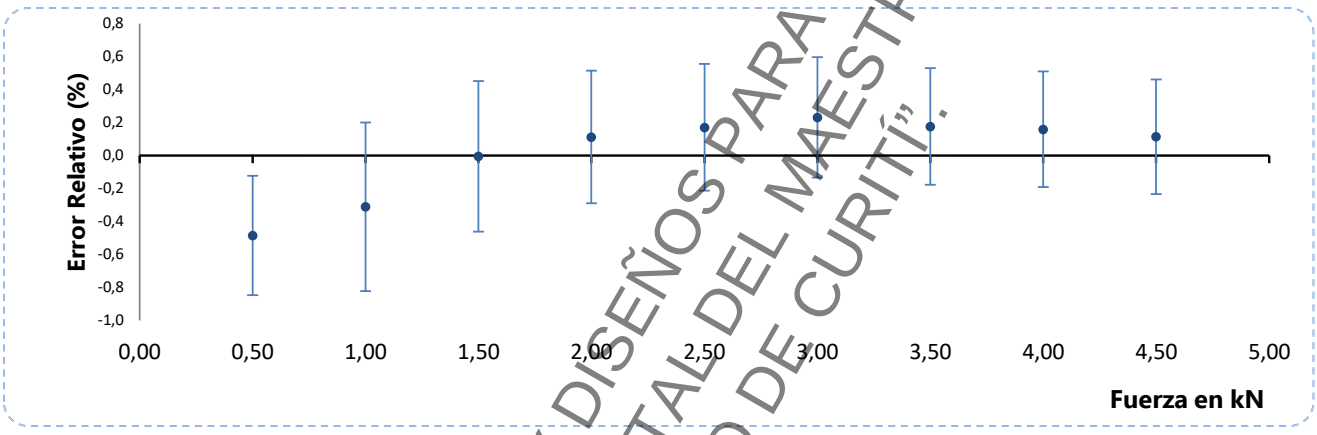
a*: Resolución Relativa — q*: Error relativo de Exactitud — Acc : Accesorios
v*: Error Relativo de Reversibilidad — fo*: Error Relativo de Cero (%) — b*: Error Relativo de Repetibilidad
U: Incertidumbre Expandida — K: Factor de Cobertura — IND:Indicación del Mensurando

3. TEMPERATURA DURANTE LA CALIBRACIÓN (°C)

	Lectura 1 (L1)	Lectura 2(L2)	Lectura 3(L3)	Lectura Accesorios (L4)	Lectura (L2´)
T. Inicial	20,0	20,0	20,1	-	-
T. Final	20,1	20,0	20,1	-	-

PROYECTO GEOTECNICO PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIO
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ROMAEN ENRIQU
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ

4. GRAFICOS DE ERROR CALCULADO



5. FACTORES DE CONVERSIÓN

FUERZA	
dyne (dyn)	kilonewton (kN) 1,0 E−08
kilogram-force (kgf)	kilonewton (kN) 9,80665E-03
kilopond (kilogram-force) (kp)	kilonewton (kN) 9,80665E-03
kip (1 kip = 1000 lbf)	kilonewton (kN) 4,448222 E+00
poundal	kilonewton (kN) 1,38255E-04
pound-force (lbf)23	kilonewton (kN) 4,448222 E-03
ton-force (2204,62 lbf)	kilonewton (kN) 9,80663919E+00

6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

PROYECTO GEOTECNICO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ROMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ". HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN

7. TRAZABILIDAD AL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.)

El laboratorio de metrología de Concrelab S.A.S establece y mantiene la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones, por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, realizadas por laboratorios acreditados o institutos nacionales de metrología, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medición, vinculándose con la referencia apropiada nacional o internacional y asegurando que los resultados de la medición son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón Utilizado:	TRANSDUCTOR DE FUERZA Z30A - 5 kN
Certificado No.	5210
Incertidumbre asociada (k=2):	± 0,022 %
Patrón Utilizado:	TERMOHIGRÓMETRO
Certificado No.	CLT 77421
Incertidumbre asociada (k=2):	± 0,24 °C

8. OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: **1780 F**

2. La máquina de ensayo debe ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación del sistema eléctrico o mecánico ya que esto afecta la operación del sistema de medida.

3. CONCRELAB S.A.S., puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para ser calibrado

4. Fuente de los factores de conversión NIST 811

--FIN DEL CERTIFICADO--

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIO
HABILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ROMAEL ENRIQU
APICINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ"

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	2087 M
PÁGINAS: Pages	1 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-09-10

INSTRUMENTO: Instrument — BALANZA DIGITAL

FABRICANTE: Manufacturer — LEXUS

MODELO: Model — FENIX

NÚMERO DE SERIE: Serial Number — YS 141104 /

INTERVALO DE MEDICION: Measurement Range — 0,04 kg a 30 kg

SOLICITANTE: Customer — **JAIME ANDRES BERNAL PEDROZA**

DIRECCIÓN,CIUDAD: Address — Carrera 20 No. 7A - 77 / Sogamoso - Boyacá.

SITIO DE CALIBRACIÓN: Site calibration — Laboratorio

FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration — 2020-08-20 (aaaa-mm-dd)

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación otorgadas por el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (ONAC).
This certificate is issued according to the conditions for accreditation establisshed by the ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION (ONAC)

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de CONCRELAB S.A.S., excepto cuando se reproduce en su totalidad.
To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of CONCRELAB S. A. S. , except when reproduced in its entirety.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals.

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

Revisado por - Checked By

Aprobado por - Approbed By

PROYECTO ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO GEOTECNICO
ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ".
Y/O HABILITACIÓN

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	2087 M
PÁGINAS: Pages	2 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-09-10

MARCO NORMATIVO	
METODO DE MEDICION: Method of measurement	PESAJE DIRECTO, Proced. Int. Instrumentos Pesaje, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)
UBICACIÓN INSTRUMENTO: Location	Laboratorio

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%HR)	Presión Atmosférica (hPa)
Inicial	21,6	57,0	741,1
Final	21,9	57,9	741,6
Promedio	21,71	57,45	741,30

RESULTADOS DE LA CALIBRACION

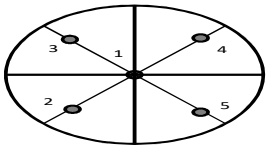
Carga Máxima (Máx)		30,000 kg
División de escala	(d)	0,002 kg
Carga Mínima	(min)	0,04 kg
Desviación Estándar (Fabricante)	(s)	0,002 kg

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

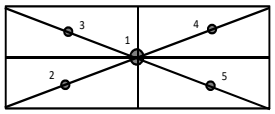
	Carga = Máx/3	10,0 kg
LADO	Indicación	Diferencia
1	10,002	0,002
2	10,002	0,002
3	10,002	0,002
4	10,000	0,000
5	10,000	0,000
1	10,002	0,002

Error de Excentricidad: 0,00200 kg

[ ]



[✔]



2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MIN:	0,040 kg
No.	Indicación	
1	0,040	
2	0,040	
3	0,040	
4	0,040	
5	0,040	
6	0,040	
7	0,040	
8	0,040	
9	0,040	
10	0,040	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,0000

Carga	(0,5Máx)	15,0 kg
No.	Indicación	
1	15,002	
2	15,002	
3	15,000	
4	15,002	
5	15,002	
6	15,002	
7	15,002	
8	15,000	
9	15,000	
10	15,000	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,0010

Carga	(0,8Máx ó Máx)	30,0 kg
No.	Indicación	
1	30,002	
2	30,004	
3	30,004	
4	30,004	
5	30,002	
6	30,004	
7	30,004	
8	30,004	
9	30,004	
10	30,004	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,0008

DESVIACIÓN ESTÁNDAR FABRICANTE :	**0,002** kg	>	DESVIACION ESTANDAR MAXIMA ENCONTRADA:	**0,0010** kg

ODIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
BILITACIÓN Y/O ADECUACIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRI
ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	**2087 M**
PÁGINAS: Pages	3 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-09-10

3. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACION

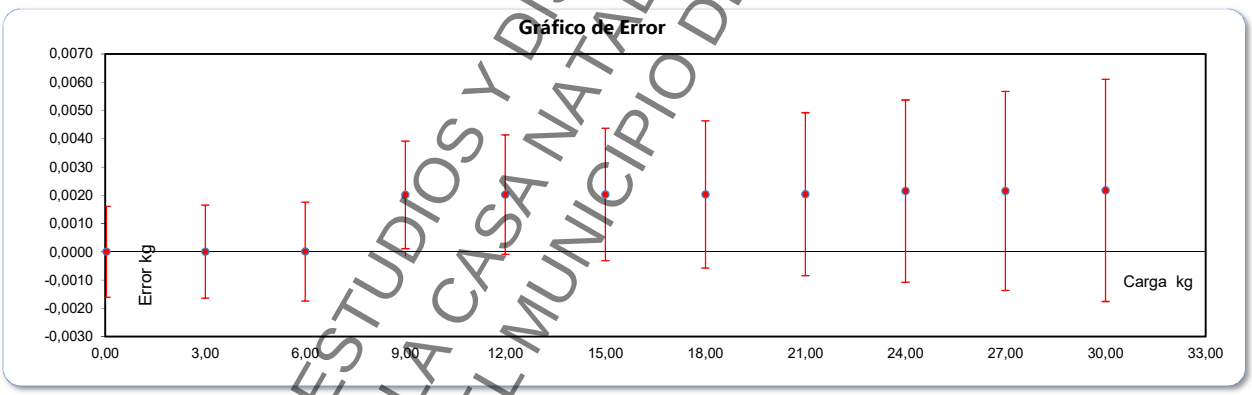
APLICACIÓN DE CARGAS

Patrón de Calibración (kg)	Indicación Ascendente (kg)	Error Ascendente (kg)	Indicación Descendente (kg)	Error Descendente (kg)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DE MEDIDA RELATIVA	k
0,040	0,040	0,000			0,040	1,97
3,000	3,000	0,00001			0,00055	1,97
6,000	6,000	0,00001			0,00029	1,97
9,000	9,002	0,00201			0,00021	1,97
12,000	12,002	0,00202			0,00018	1,97
15,000	15,002	0,00203			0,00016	1,97
18,000	18,002	0,00203			0,00014	1,97
21,000	21,002	0,00204			0,00014	1,97
24,000	24,002	0,00215			0,00013	1,97
27,000	27,002	0,00215			0,00013	1,97
30,000	30,002	0,00217			0,00013	1,97
Residual Cero	0,000	0,000				

Indicación Previo a Ajuste

Proceso Empleado en la Medición.
2. Aumento Continúo y Descarga.

Gráfico de Error



4. FUNCION APROXIMADA DE INCERTIDUMBRE

U(o): Incertidumbre Mínima Estimada (g) R: Valor a pesar en (kg)
m: Pendiente de la función Lineal

$$U(W) = u(0) + m * R$$

U(W) =	1,6E+00	+	8,0E-02	*	R

La función de incertidumbre se expresa con un factor de cobertura de k=2, para una aproximación del 95% de confianza.

5. TRAZABILIDAD

El laboratorio de masa de **CONCRELAB S.A.S.** asegura la trazabilidad de sus equipos de medición al Sistema Internacional de unidades a través de una cadena de calibraciones de sus patrones de masa al Instituto Nacional de Metrología de la republica de Colombia o similar.

Equipo	Marca	Modelo	Capacidad	Serie	Certificado	Fecha de calibración	Entidad Que Emitio el Documento
Set de pesas	Kern	F1 cilindricas	1g - 1kg	.G004544	2497 M	2019-06-19	CONCRELAB S.A.S.
Set de pesas	Kern	F1 cilindricas	2 kg - 10 kg	G004544	M190174	2019-06-15	COLMETRO
Termohigrometro	Clock humidity	HTC-1	°C / %HR	18039	CLT 265819 / CLH 68619	2019-06-19	CONAMET
BAROMETER	LUTRON	PHB-318	10 hPa - 1100 hPa	AG.42180	CERT-18-EMP-232-3114	2018-02-23	CDT
Set de pesas	PRODUPESAS	PARALELEPIPEDO / M2	10 kg	001 a 025	2771 M	2019-12-05	CONCRELAB S.A.S.

6. OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **2087M**
2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.
4. CONCRELAB S.A.S puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.
5. Los errores reportados son calculados con la correcion por la indicación residual de cero y la masa convencional de los patrones utilizados en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certiicado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

"FIN DEL CERTIFICADO"

Metrología

ESTUDIO GEOTECNICO PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CASA NATAL DEL MAESTRO ISMAEL ENRIQUE ARCINIEGAS EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ". HABILITACIÓN VIA ADECUACIÓN