

APOYO EN ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL CONJUNTO RESIDENCIAL PARÍS

PRACTICANTE

DIEGO ALEJANDRO CASTAÑEDA BEDOYA

ASESORES

SEBASTIÁN SEPÚLVEDA CANO- ASESOR INTERNO
HUGO ARMANDO ABRIL ACEVEDO-ASESOR EXTERNO

PROGRAMA ACADÉMICO INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
MEDELLÍN
SEPTIEMBRE DE 2017

CONTENIDO

1.	RESUMEN	3
2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	OBJETIVOS	5
3.1	Objetivo general	5
3.2	Objetivos específicos	5
4.	MARCO TEÓRICO	6
4.1	Generalidades	6
4.2	Muestras en campo y parámetros geotécnicos:	6
4.3	Ensayos in situ y de laboratorio	7
4.4	Capacidad de carga	8
5.	METODOLOGÍA	10
6.	GENERALIDADES	11
7.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	12
8.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	13
9.	CLIMA	15
10.	HUMEDAD RELATIVA Y PRESIÓN BAROMÉTRICA	16
11.	SUELOS Y USOS DEL SUELO	17
12.	CATEGORÍA DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN	18
13.	NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS	19
14.	TRABAJO DE LABORATORIO	20
15.	SONDEOS-LOCALIZACIÓN	21
16.	DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA	22
17.	DISEÑO SISMO-RESISTENTE	23
18.	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	27
19.	VIENTOS	28
20.	ANÁLISIS Y RESULTADOS	29
20.1.	Perforaciones relacionadas con un perfil topográfico longitudinal y nivel freático	29
20.2	Cimentación	29
20.3	Recomendaciones constructivas	32
20.3	Proceso de excavación	34

21.	RESULTADOS OBTENIDOS	38
22.	CONCLUSIONES	39
23.	Referencias bibliográficas	40
24.	Visto bueno del asesor interno y asesor externo	41

1. RESUMEN

El presente informe contempla de forma sintetizada el proceso realizado la presentación del estudio de suelos de un proyecto que consta de cuatro (4) unidades constructivas de uso residencial, en el contenido del informe se ilustran condiciones geomorfológicas e hidrometeorológicas así como procesos exploratorios, consideraciones de diseño, recomendaciones constructivas, seguimiento de construcción, entre otros.



2. INTRODUCCIÓN

Dentro de las actividades adelantadas por la empresa, la línea de enfoque dentro de la cual más se solicitó el apoyo del practicante estuvo relacionada con los estudios geotécnicos. Para la propuesta académica se presentó la siguiente situación problema envuelta sobre el marco de la geotecnia:

El proyecto PARÍS cuenta con tres (3) estructuras de uso residencial de veinte (20) niveles y una estructura de dos (2) niveles para zonas comunes en la cual se construirá una copia de la torre Eiffel por lo que en relación al número de pisos el proyecto en general se clasifica como edificación de categoría alta (AIS, 2010). El proyecto a desarrollar se localiza en el municipio de Sabaneta -Antioquia, caracterizado por ser una zona de pendiente entre moderada y alta. Para el proyecto se requiere inicialmente el estudio geotécnico para una de las edificaciones y la torre Eiffel.



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Apoyar la elaboración del estudio geotécnico para la etapa 1 del proyecto PARÍS.

3.2. Objetivos específicos

- Desarrollar conocimientos en la identificación de perfiles geotécnicos de suelos a partir de muestras recuperadas, ensayos de laboratorio y ensayos de campo.
- Recolectar los parámetros geotécnicos de diseño necesarios a partir de ensayos de campo, ensayos de laboratorio y/o correlaciones establecidas.
- Identificar y aplicar los criterios de diseños predominantes justificados en el grupo de importancia de la obra, tipo de suelo encontrado y observaciones realizadas por la entidad contratante para el proyecto de interés



4. MARCO TEÓRICO

4.1 Generalidades

Existen diversas formas de identificar un suelo a partir de la función que este vaya a desempeñar. En la ingeniería geotécnica, los sistemas de clasificación de suelos dividen los suelos en grupos y subgrupos con base en propiedades comunes como la *distribución granulométrica*, el *límite líquido* y el *límite plástico*. Los dos sistemas de clasificación principales de uso actual son: 1) el *sistema de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)* y 2) el *Unified Soil Classification System (USCS)* en el cual la simbología característica de cada suelo se ve en la Tabla 1. El sistema de la AASHTO se emplea principalmente para la clasificación de las capas del pavimento de una carretera. No se utiliza en la construcción de cimentaciones (Das, 1985).

Tabla 1. Simbología de clasificación para el USCS (Das, 1985)

Símbolo	G	S	M	C	O	Pt	H	L	W	P
Descripción	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Limos orgánicos y arcilla	Turba y suelos altamente orgánicos	Alta plasticidad	Baja plasticidad	Bien graduado	Mal graduado

Para la identificación geotécnica del suelo deben tenerse en cuenta diferentes parámetros relacionados con la resistencia y el comportamiento, ya sea plástico, fluido o friccionante del material. Entre los muchos parámetros geotécnicos del suelo, los más requeridos usualmente en el campo son aquellos que me permiten determinar la capacidad de carga de un estrato de suelo y los niveles de deformación que puede sufrir ante diferentes tipos de esfuerzo y/o fenómenos de drenaje y saturación.

4.2 Muestras en campo y parámetros geotécnicos:

Para ejecutar la campaña de exploración se debe clasificar previamente el tipo de estructura de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2. Clasificación de las unidades de construcción por categoría (tomada de tabla h.3.1-1, (AIS, 2010))

Categoría de unidad de construcción	Segun los niveles de construcción	Segun 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

Posteriormente se determina el número mínimo de sondeos. véase Tabla 3.

Categoría de unidad de construcción	Número mínimo de sondeos y profundidad para cada unidad de construcción (tomado de tabla h.3.2-1, (AIS, 2010))	Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m.	Número mínimo de sondeos: 15 m.	Minima de sondeos: 30 m.
Número mínimo de sondeos: 3	Número mínimo de sondeos: 4	Número mínimo de sondeos: 5

En la geotecnia se pueden presentar diferentes escenarios problema; en general los parámetros geotécnicos y/o propiedades físicas más utilizados e indispensables para un estudio son el peso específico y el módulo de Young (E) los cuales son característicos de cada tipo de suelo y necesarios en todo caso, cuando se consideran suelos arenosos es indispensable considerar el ángulo de fricción (ϕ) y para suelos fino granulares en general es importante considerar la cohesión (c).Dependiendo del tipo de suelo se deben considerar también condiciones como expansibilidad y presión de expansión, la licuación del suelo, colapsabilidad, infiltración, entre otras condiciones que varían por regiones y zonas específicas (Robert Holtz; William Kovacs, 1986).

4.3 Ensayos in situ y de laboratorio

Para la recuperación, tratamiento de muestras, ensayos de laboratorio y control de calidad de los datos resultantes, particularmente se trabaja con la norma (INVIAS, 2013) de acuerdo a lo siguiente:

En recolección de muestras:

- I.N.V. E – 101 investigación de suelos y rocas para propósitos de ingeniería
- I.N.V. E – 102 descripción e identificación de suelos (procedimiento visual y manual)
- I.N.V. E – 103 conservación y transporte de muestras de suelos
- I.N.V. E – 104 toma de muestras inalteradas de suelo en superficie
- I.N.V. E – 105 obtención de muestras de suelo mediante tubos de pared delgada
- I.N.V. E – 106 preparación en seco de muestras de suelo por vía seca para análisis granulométrico y determinación de las constantes físicas
- I.N.V. E – 107 preparación en seco de muestras de suelo por vía húmeda para análisis granulométrico y determinación de las constantes físicas
- I.N.V. E – 108 perforaciones con brocas y muestreo para investigaciones en el sitio
- I.N.V. E – 109 muestreo de suelos con tubo partido de pared gruesa y revestimiento de anillos
- I.N.V. E – 111 ensayo normal de penetración (S.P.T) y muestreo de suelos con tubo partido
- I.N.V. E – 112 exploración y muestreo de suelos mediante barrenas
- I.N.V. E – 113 conservación y transporte de núcleos de roca Algunos ensayos usados usualmente son (INVIAS, 2013):
- I.N.V. E – 122 determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo –agregado
- I.N.V. E – 123 determinación de los tamaños de partículas del suelo
- I.N.V. E – 125 determinación del límite líquido de los suelos
- I.N.V. E – 126 determinación del límite plástico e índice de plasticidad de los suelos
- I.N.V. E – 132 determinación de suelos expansivos
- I.N.V. E141 ó 142 – relaciones de humedad peso unitario seco de los suelos secos.
- I.N.V. E – 151 consolidación unidimensional de los suelos.

- I.N.V. E – 152 compresión inconfiada en muestras de suelos.

Para condiciones particulares del sitio se podrían plantear, además de estos ensayos otros ensayos más elaborados. La norma INVIAS no contempla información concerniente a ensayos geofísicos tales como REMI, MASW, Down Hole, Up Hole, Cross Hole, entre otros ensayos geofísicos, en el proyecto propuesto se ejecutaron tres (3) ensayos de refracción sísmica.

4.4 Capacidad de carga

Tanto para cimentaciones profundas como para superficiales se debe calcular la capacidad de carga que puede soportar individualmente cada elemento estructural. Para el caso de las cimentaciones profundas se debe considerar posible reducción en la capacidad cuando se trabaja con grupos cuya separación es considerablemente baja (entre 1 y 3 veces el diámetro de la cimentación)(Das, 2005). La capacidad de carga en cimentaciones se define como (Das, 2005):

$$Q_{adm} = \frac{Q_{ultp}}{F \cdot S_p} + \frac{Q_{ults}}{F \cdot S_s} \quad \text{Ecuación (1)}$$

$F \cdot S_p$: factor de seguridad para capacidad por punta (F.S.=3)(AIS, 2010) F .

S_s : factor de seguridad para capacidad por fuste (F.S.=2)(AIS, 2010).

Para el caso particular de cimentaciones superficiales solo se considera la capacidad por punta.

4.4.1 Capacidad de carga por punta

Para la capacidad por punta se tiene la expresión de capacidad última investigación mostrada en la Ecuación (2) (Bowles, 1997):

$$q_{ult} = cN_c + \sigma' N_q + 0.5 \gamma N_\gamma \quad \text{Ecuación (2)}$$

La Ecuación (2) representa el esfuerzo último que soporta el suelo de desplante, para obtener la carga máxima soportada por la cimentación se debe multiplicar por el área ocupada. Cada coeficiente de la expresión se verá afectado por factores de forma de la cimentación, excentricidad, inclinación de la carga e inclinación de la cimentación, en función de la metodología implementada, las cuatro (4) metodologías más implementadas son las de Terzaghi, Meyerhoft, Hanzen y Vesic presentadas en (Bowles, 1997) .

4.4.2 Capacidad de carga por fuste

Cuando se va a calcular la capacidad de carga por fuste se asume que es la capacidad que aporta cada estrato debido a las fuerzas friccionantes o cohesivas entre suelo y la cimentación, para la capacidad por fuste se consideran las metodologías mostradas a continuación:

4.4.2.1 Resistencia por fricción en arenas (método B o de esfuerzos efectivos)

Para la capacidad portante por la fricción con el suelo se establece según (Das, 2005)

la Ecuación (3) y la Ecuación (4):

$$Q_s = \Sigma \Delta L f \quad \text{Ecuación (3)}$$

$$f = k \sigma' \tan \delta' \quad \text{Ecuación (4)}$$

4.4.2 Resistencia por fricción en arcillas (método α o de esfuerzos totales)

Bajo la misma premisa establecida en la Ecuación (3) se establecen las siguientes expresiones para suelos arcillosos (Das, 2005):

$$f = \alpha C_u \quad \text{Ecuación (5)}$$

$$\alpha = C \left(\frac{\sigma'}{C_u} \right)^{0.45} \quad \text{Ecuación (6)}$$

$C = 0.4$ a 0.5 para pilotes perforados y ≥ 0.5 para pilotes hincados.

4.4.3 Asentamientos

4.4.3.1 Asentamiento Elástico

Los asentamientos a corto plazo son calculados a partir de la Ecuación (7) mostrada en (Das, 2005):

$$S_e = \left(\frac{Q_{ult} L}{A_p E_p} \right) + \left[0,85(1 - \mu^2) \frac{Q_{ultp} D}{A_p E_s} \right] + \left[\left(2 + 0,35 \sqrt{\frac{L}{D}} \right) (1 - \mu^2) \frac{Q_{ults} D}{p L E_s} \right] \quad \text{Ecuación (7)}$$

Donde los 3 términos representan el asentamiento elástico del pilote, el asentamiento en el suelo de desplante de la punta del pilote y el asentamiento causado por las cargas soportadas por el fuste respectivamente.

4.4.3.2 Asentamiento por consolidación

El asentamiento por consolidación primario máximo causado por una carga estructural está dado por la Ecuación (8) según (Das, 2005):

$$S_c = \frac{C_c H_c}{1 + e_0} \text{Log} \frac{\sigma' + \Delta \sigma' (p)}{\sigma'} \quad \text{Ecuación (8)}$$

5. METODOLOGÍA

En orden cronológico se presentan las actividades realizadas durante el tiempo de prácticas y enfocadas en el cumplimiento de los objetivos:

- Identificación superficial del proyecto donde se establece a partir de información preliminar, la ubicación y topografía del terreno, la categoría de la estructura, distribución de cargas, grupo de importancia e información de estructuras colindantes.
- Identificación de la geología local del suelo.
- Determinación de cantidad y tipo de sondeos tomando como referentes la categoría de la edificación y la geología local, especificando en campo la cantidad de muestras recuperadas y la profundidad de recuperación de cada muestra.
- Determinación de primeros ensayos de laboratorio a partir del perfil geotécnico compilado a partir de identificación visual y los parámetros necesarios para el diseño.
- Organización de la información recuperada en ensayos de laboratorio y ensayos de campo, análisis del perfil geotécnico y determinación del modelo de diseño, fenómenos del suelo influyentes (expansión, licuación, colapso, entre otros) y otros fenómenos que puedan estar involucrados; determinación de ensayos de laboratorio faltantes.
- Modelado y evaluación de cimentaciones superficiales, profundas o mixtas según se requiera, incluyendo análisis de control de asentamientos y módulos de reacción lateral.
- Elaboración de primer informe con las recomendaciones geotécnicas y constructivas pertinentes, retroalimentación con el ingeniero estructural.
- Elaboración de informe geotécnico final con las recomendaciones pertinentes.

6. GENERALIDADES

Por solicitud de la empresa PULSO PROMOTORA SAS se elabora el estudio de suelos para un lote donde se proyecta la construcción de tres (3) estructuras de uso habitacional de veinte (20) niveles incluyendo parqueaderos y de una estructura de zonas comunes de dos (2) niveles, localizado en la Calle 64 sur No 39-67 - Municipio de Sabaneta - Antioquia; Para la primera etapa del proyecto se ejecutaron cuatro (4) sondeos con equipo para S.P.T. (Pruebas de Penetración Estándar) con profundidades, según lo estipulado en el título H de la NSR 10, complementariamente se ejecutaron tres (3) ensayos de refracción sísmica con profundidad de exploración de 30 metros.

El proyecto consta de tres etapas, (1) la primera etapa comprende la construcción de la torre emblema de zonas comunes o torre Eiffel, así como la construcción de la primera torre de apartamentos;(2) la segunda etapa comprende la construcción de la segunda torre de apartamentos; (3) la etapa final comprende la construcción de la tercera torre de apartamentos. Cada etapa comprende la construcción de una fracción de las zonas comunes y de las etapas presentes, el alcance de la práctica abarca el apoyo en el estudio de suelos tan solo de la primera etapa.

7. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

El lote donde se construirá la estructura está ubicado en los suelos de montañas relacionados al clima y altitud del bloque oriental superior del valle de Aburrá, con forma irregular y área 7665.40 m², de acuerdo con el correspondiente levantamiento topográfico para el lote en general, donde se concentró la toma de muestras para el proyecto en referencia.

En esta zona predominan los suelos moderadamente profundos y rocas sedimentarias casi superficial y metamórficas, bien drenados, textura moderadamente finas, reacciones fuertemente ácidas y neutras, fertilidad baja a muy alta.

También se encuentran depósitos aluviales conformando fajas de terreno discontinuas y relativamente estrechas. La morfología de los terrenos refleja su configuración litológica, ya que se desarrollan vertientes desde moderadas hasta empinadas, así como relieves moderados hasta suaves y casi planos. Las áreas de influencia de los diferentes perfiles estratigráficos identificados en la zona fueron un parámetro clave en la definición de sus recomendaciones de diseño.

Se realizó un examen visual de los terrenos aledaños al lote y no se observaron desplazamientos y hundimientos de importancia en las capas de suelo. Las edificaciones vecinas son: hacia el norte con el edificio Mocca, el edificio Pinares del Carmelo, ambos en etapa de culminación de su construcción, y el proyecto residencial Ventum, en etapa de construcción.

El lote donde se construirá la edificación, está ubicado en una zona de pendiente, que no presenta inestabilidades, ni movimientos de masa visibles.

8. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El lote se localiza en la zona urbana Municipio de Sabaneta_ Antioquia, en la calle 64 sur N° 39 -67 tal y como se muestra en la Ilustración 1, de igual forma el área del proyecto es la presentada en la Ilustración 2.

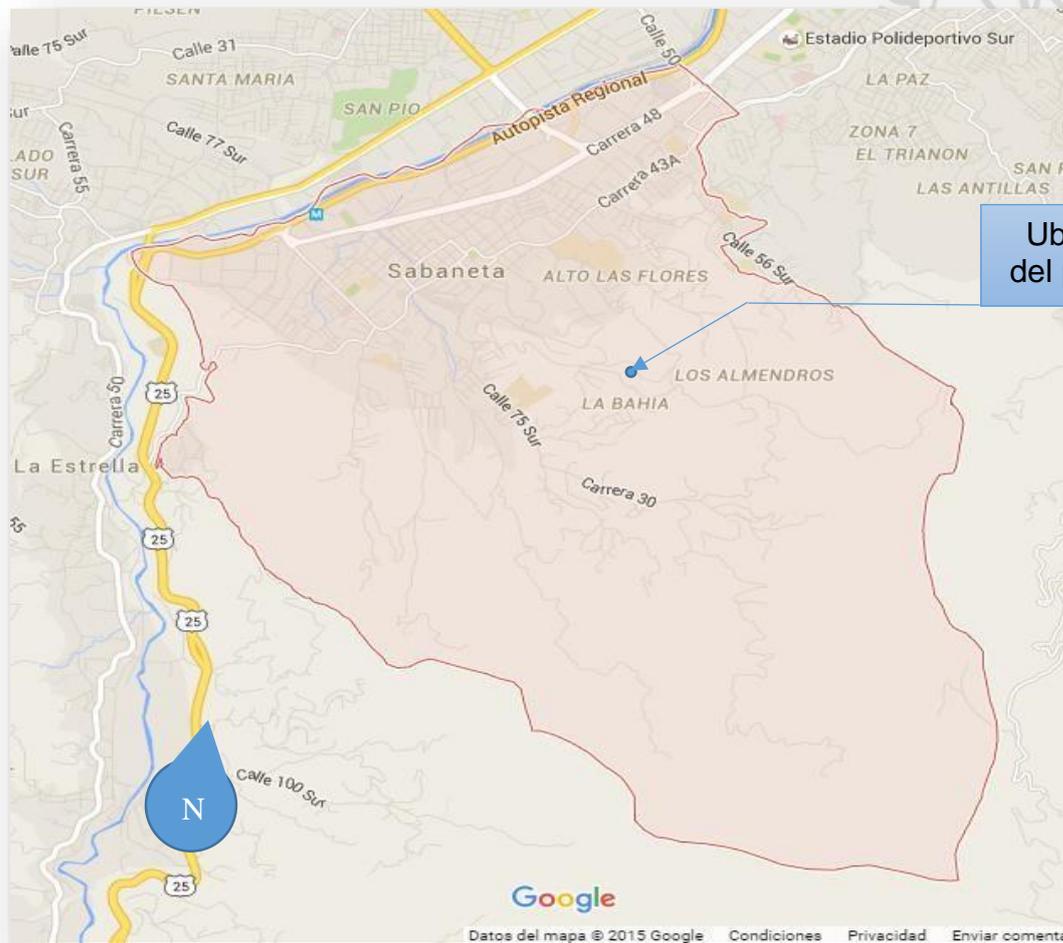


Ilustración 1. Municipio de Sabaneta, ubicación del proyecto (Fuente: Google Maps).



Ilustración 2. Municipio de Sabaneta, lote del proyecto (Fuente: Google Maps).

9. CLIMA

La zona urbana está localizada en la cota 1550 y tiene una temperatura promedio de 22 grados centígrados. En general en el municipio, las estaciones secas se presentan en los períodos de diciembre a marzo y en julio y las lluviosas se presentan en abril, mayo, septiembre y octubre. Enero es el mes más seco con una pluviosidad de 60 mm y octubre es el mes más lluvioso con una pluviosidad de 280 mm.



10.

HUMEDAD RELATIVA Y PRESIÓN BAROMÉTRICA

En el Municipio de Sabaneta, la presión barométrica se considera uniforme, lo cual es una característica meteorológica que contribuye en forma marcada para la regularidad y suavidad del clima. En esta población la presión barométrica promedio es 615 mm de mercurio.



11. SUELOS Y USOS DEL SUELO

Con quince (15) kilómetros cuadrados Sabaneta es el municipio más pequeño de Colombia. El 67% de su territorio es urbano, se caracteriza por ser plano y se divide en 24 barrios. El proyecto evaluado está ubicado en zona urbana como se muestra en la *Ilustración 3*.

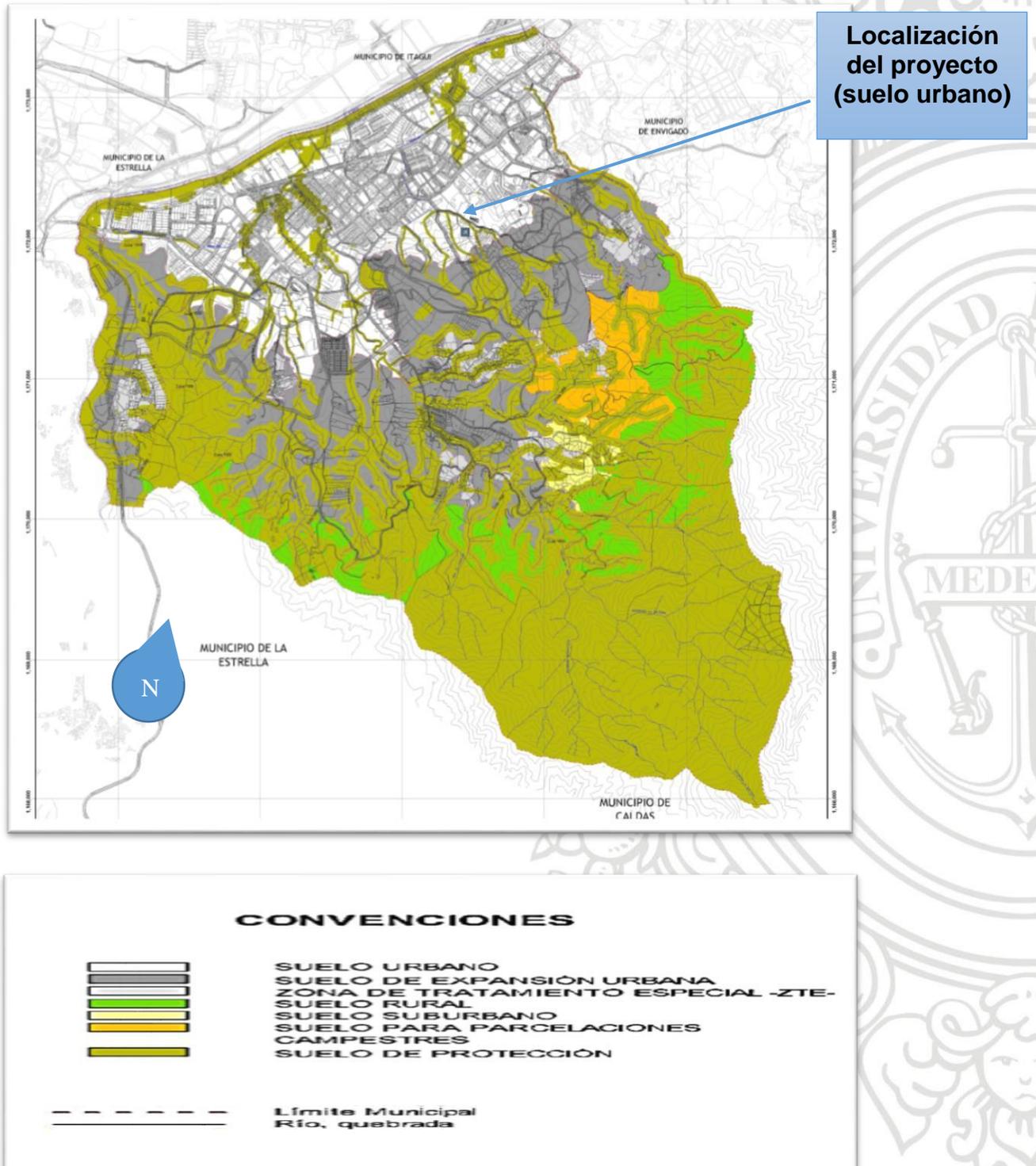


Ilustración 3 Ubicación del proyecto en mapa de uso de suelos (Fuente: www.sabaneta.gov).

12. CATEGORÍA DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Las unidades de construcción se clasifican en baja, media, alta y especial según el número de niveles y las cargas máximas de servicio mostradas en la Tabla 2 (AIS, 2010).

Tabla 2. Clasificación de las unidades de construcción por categoría (tomada de tabla h.3.1-1,(AIS, 2010))

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

La unidad constructiva denominada torre Eiffel, la cual cuenta con dos niveles constructivos y una carga por servicio de once (11) toneladas por columna, se clasifica como unidad de construcción de categoría baja. Por otra parte la unidad constructiva denominada torre 1, la cual cuenta con veinte (20) niveles constructivos y una carga por servicio de 630 toneladas por columna, se clasifica como unidad de construcción de categoría alta.

13. NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS

El número mínimo de sondeos para la exploración tendrá en cuenta lo estipulado en el capítulo H-3.2.3 (AIS, 2010) y será de acuerdo a la Tabla 3.

Tabla 3. Número mínimo de sondeos y profundidad para cada unidad de construcción. (tomado de tabla h.3.21,(AIS, 2010))

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

Debido a que la unidad estructural correspondiente a la torre Eiffel es categoría baja, el número mínimo de sondeos deberán ser tres (3) con profundidad de exploración mínima de seis (6) metros, afectada a su vez por los criterios definidos en H.3.2.5 (AIS, 2010). Por otra parte, debido a que la unidad estructural correspondiente a la torre 1 es categoría alta, el número mínimo de sondeos deberán ser cuatro (4) con profundidad de exploración mínima de 25 metros, afectada a su vez por los criterios definidos en H.3.2.5 (AIS, 2010).

H.3.2.5 – Profundidad de los sondeos. Indica que “*Por lo menos el 50% de todos los sondeos debe alcanzar la profundidad dada en la Tabla H.3.2-1, afectada a su vez por los siguientes criterios, los cuales deben ser justificados por el ingeniero geotecnista. La profundidad indicativa se considerará a partir del nivel inferior de excavación para sótanos o cortes de explanación. Cuando se construyan rellenos, dicha profundidad se considerará a partir del nivel original del terreno*”, y dentro de ese numeral, los literales siguientes afirman que se debe llegar hasta la “Longitud total del pilote más largo, más 4 veces el diámetro del pilote”.

Además se afirma que “*En todo caso primará el concepto del ingeniero geotecnista, quien definirá la exploración necesaria siguiendo los lineamientos ya señalados, y en todos los casos, el 50% de las perforaciones, deberán alcanzar una profundidad por debajo del nivel de apoyo de la cimentación. En algunos casos, a juicio del Ingeniero geotecnista responsable del estudio, se podrán reemplazar algunos sondeos por apiques ó trincheras*”.

Para el presente estudio se ejecutaron cuatro (4) perforaciones de tipo mecánico manual con equipo para S.P.T y rotación. La mitad de estas se llevó hasta una profundidad de 28 m. En cada una de las perforaciones, se tomaron muestras remoldeadas e inalteradas con tubo shelby, estándar y bolsa plástica, garantizando por tanto la representatividad total de los estratos detectados. Con el fin de determinar las condiciones geotécnicas del sitio del proyecto, se llevaron a cabo los trabajos de exploración, muestreo y ensayos in situ del subsuelo, de acuerdo a las normas ASTM vigentes. También fueron realizadas tres (3) exploraciones a partir de líneas de refracción sísmica las cuales se llevaron a una profundidad de 30 metros.

14. TRABAJO DE LABORATORIO

Con las muestras de suelo obtenidas en el trabajo de campo y laboratorio, remoldeadas e inalteradas, se realizaron los siguientes ensayos (INVIAS, 2013):

- Humedad natural (I.N.V. E – 122)
- Granulometría por mallas (I.N.V. E – 123)
- Clasificación de suelos (Límites de Atterberg y Tamiz No 200)(I.N.V. E -125126)
- Densidad natural de los suelos (I.N.V. E – 141 ó 142)
- Ensayos para definir la capacidad de soporte del suelo. (S.P.T. y/o Compresión simple) (I.N.V. E – 111 y/o 152)
- Ensayo de consolidación unidimensional (I.N.V. E – 151)
- Ensayo de compresión triaxial (I.N.V. E – 153)

Adicionalmente se realizó una inspección en los alrededores de la zona explorada para verificar la presencia de áreas inestables. Las perforaciones se ejecutaron mediante el sistema de percusión, en las cuales, además de la caracterización estratigráfica levantada, se tomaron muestras para ensayos de laboratorio. Las muestras se describieron visualmente, donde se anotó la clasificación de campo, el color, la plasticidad, la consistencia, el cambio de estrato y demás observaciones complementarias. Las muestras de las cucharas se empacaron en bolsas plásticas y fueron enviadas al laboratorio inmediatamente para el análisis de laboratorio. Todos los Registros de Perforaciones se muestran en los Anexos que se presentan al final del informe, en los cuales se indican la descripción de las muestras recobradas, el número de golpes del martillo para penetrar la cuchara muestreadora en intervalos de 1.45 mm (SPT), la posición del nivel freático al perforar y los demás detalles pertinentes.

15. SONDEOS-LOCALIZACIÓN

En la Ilustración 4 se presenta la ubicación topográfica de los sondeos realizados en el proyecto ubicados en el plano arquitectónico de la planta del primer nivel del proyecto.



Ilustración 4. Ubicación de perforaciones realizadas con S.P.T y equipo de rotación

16. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

Gran parte del territorio del municipio de Sabaneta está limitado por la quebrada *La Doctora* en la cual se pueden diferenciar dos divisiones geomorfológicas, al sur, correspondiente a una zona con respaldo montañoso en límites con el municipio de Caldas, acompañado de una serie de lomos largos de cimas convexas amplias ligeramente inclinadas y separadas entre sí por valles en “V” y al norte, correspondiente a la zona de suavización de la pendiente con respecto al sur, donde se pueden identificar abanicos correspondientes a depósitos aluviotorrenciales y flujos de escombros y lodos. En la zona que comprende el casco urbano del municipio la geología predominante corresponde a terrazas aluviales.

Teniendo presente el marco geológico regional, las unidades geológicas cartografiadas en el municipio corresponden a rocas del Complejo Cajamarca, dentro de las cuales afloran los Esquistos de Cajamarca (TReC) y las Migmatitas de Puente Peláez (TRmPP), Los esquistos de Cajamarca comprenden más del 50 % del área total del municipio; la migmita de puente Peláez, caracterizada por contar principalmente con minerales como el cuarzo, el feldespato y la mica, presenta afloramientos importantes desde el sector del Roblal y en límites con el municipio de Envigado.

En el municipio de Sabaneta afloran tres (3) unidades litológicas pertenecientes al complejo polimetamórfico de la Cordillera Central que son: esquistos cuarzosericíticos, esquistos cuarzo biotíticos y neises migmatíticos y anfibolitas de Medellín. Además de varios depósitos cuaternarios de origen aluvial y coluvial.

La zona urbana se localiza sobre los depósitos cuaternarios, aluviales y torrenciales que son: los abanicos aluviales de las quebradas *La Doctora* y *La Grande*, depósitos aluviotorrenciales de la quebrada *La Escuela*, depósitos recientes de la quebrada *Sabaneta* y terrazas del Río *Medellín*. Estos depósitos forman pendientes de muy suaves y moderadas.

Anfibolita. Es una roca metamórfica, de grano medio a fino, bandeada y de color grisáceo que se encuentra foliada, diaclasada y fallada. Esta roca aflora en todo el sector.

Esquistos. Es una roca metamórfica que varía textural y mineralógicamente, de forma pizarrosa (AMVA, 2006).

17. DISEÑO SISMO-RESISTENTE

Para definir el tipo de perfil del suelo los criterios que se utilizan son los expuestos en el numeral A.2.4.4, que se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30 metros superiores del perfil, medidos en el sitio que se describieron en A.2.4.3. y teniendo en cuenta los numerales A.2.4.5.2, que enuncia “ Debe establecerse la existencia de estratos de arcilla blanda. La arcilla blanda se define como aquella que tiene una resistencia a l corte no drenado menor de 50 kPa (0.50 kgf/cm²), un contenido de agua, w, mayor del 40%, y un índice de plasticidad, IP mayor de veinte (20). Si hay un espesor total, H, de tres (3) metros o más de estratos de arcilla que cumplan estas condiciones el perfil se clasifica como tipo E .”(AIS, 2010).

Y el numeral A.2.4.5.3 que dice que el perfil se puede clasificar teniendo en cuenta uno de tres criterios de la Tabla 4.

criterios para clasificar perfil de suelos tipo C, D o E. Los tres criterios se aplican así:

- (a) \bar{v}_s en los 30 m superiores del perfil,
- (b) \bar{N} en los 30 m superiores del perfil, o
- (c) \bar{N}_{ch} para los estratos de suelos existentes en los 30 m superiores que se clasifican como no cohesivos cuando $IP < 20$, o el promedio ponderado \bar{s}_u en los estratos de suelos cohesivos existentes en los 30 m superiores del perfil, que tienen $IP > 20$, lo que indique un perfil más blando.

Tabla 4. Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C, D o E (Tomado de Tabla A.4.2.4-2, (AIS, 2010))

Tipo de perfil	\bar{v}_s	\bar{N} o \bar{N}_{ch}	\bar{s}_u
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm ²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa (≈ 0.5 kgf/cm ²)

Tomando el criterio de \bar{v}_s : número medio de golpes del ensayo de penetración estándar se presenta en la Ecuación 9 según A.2.4.3.1 (AIS, 2010) .

$$V_s = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{V_{si}}} \quad \text{Ecuación (9)}$$

Donde

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

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

De los ensayos geofísicos de refracción sísmica realizados por el grupo AUSCULNOVA se encontraron los perfiles de velocidad de onda P mostrados en la Ilustración 5, Ilustración 6 e Ilustración 7.

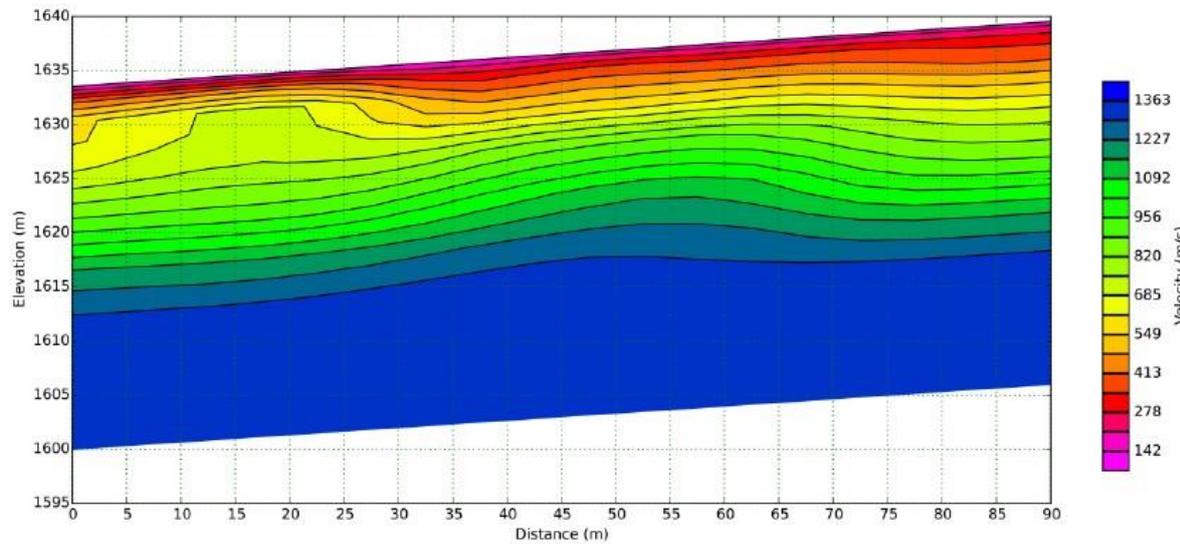


Ilustración 5. Tomografía sísmica Ondas P, perfil línea LRS-1 (TOMADO DE ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA).

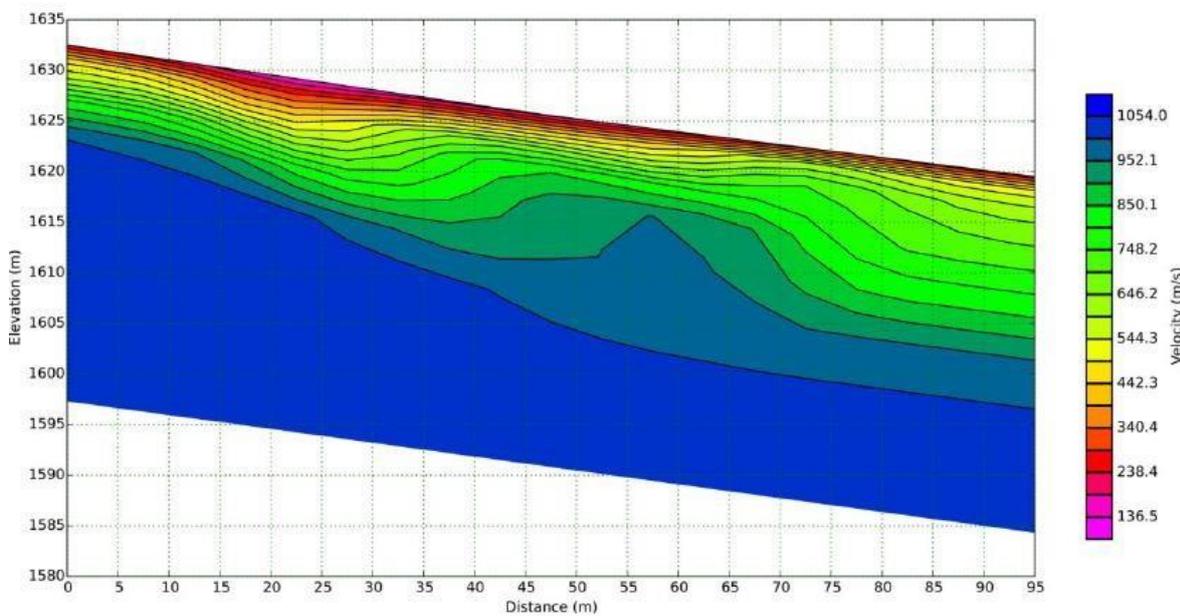


Ilustración 6 Tomografía sísmica Ondas P, perfil línea LRS-2 (TOMADO DE ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA).

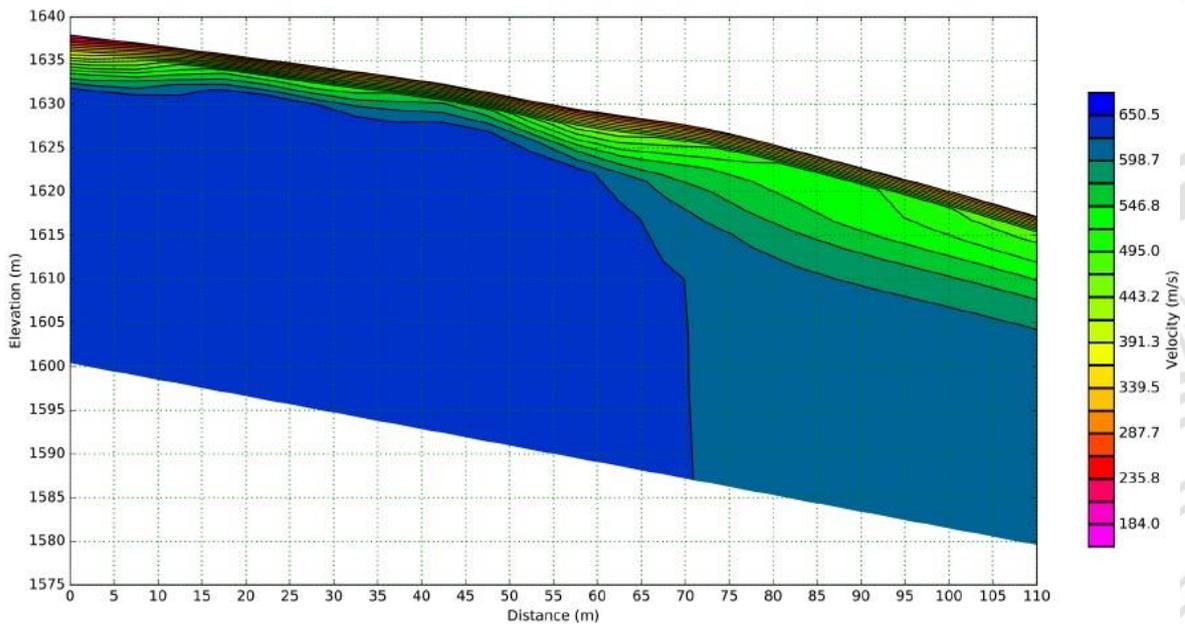


Ilustración 7. Tomografía sísmica Ondas P, perfil línea LRS-3 (TOMADO DE ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA).

En la Tabla 5 se presenta la clasificación del suelo resultado de los ensayos geofísicos hechos en campo.

Tabla 5. Clasificación del perfil geotécnico a partir de líneas de refracción sísmica (TOMADO DE ESTUDIO DE REFRACCIÓN SÍSMICA).

Perfil	Velocidad de onda cortante Vs (m/s)	Tipo de perfil (AIS, 2010)
LRS-1	476	C. Perfiles de suelo muy denso o roca blanda
LRS-2	492	C. Perfiles de suelo muy denso o roca blanda
LRS-3	365	C. Perfiles de suelo muy denso o roca blanda

De acuerdo a la información recolectada en campo correspondiente a los ensayos de refracción sísmica y a los sondeos realizados por medio de S.P.T y rotación se ejecuta la revisión de los numerales A.2.4.5.1 y A.2.4.5.2 (AIS, 2010)

A.2.4.5.1 indica que: *Debe primero verificarse si el suelo cae dentro de la clasificación de alguna de las categorías de perfil de suelo tipo F, en cuyo caso debe realizarse un estudio sísmico particular de clasificación en el sitio, por parte de un ingeniero geotecnista siguiendo los lineamientos de A.2.10.*

A.2.4.5.2 Indica que: *Debe establecerse la existencia de estratos de arcilla blanda. La arcilla blanda se define como aquella que tiene una resistencia a corte no drenado menor de 50 kPa (0.50 kgf/cm²), un contenido de agua, w, mayor del 40%, y un índice de plasticidad, IP, mayor de 20. Si hay un espesor total, H, de 3 m o más de estratos de arcilla que cumplan estas condiciones el perfil se clasifica como tipo E. Una vez descartadas las dos condiciones se concluye que el perfil de suelo corresponde a un **Suelo tipo C: Suelo muy denso con velocidades de onda cortante entre los 760 m/s y los 360 m/s** como se muestra en la Tabla 6.*

Tabla 6 Clasificación de los perfiles de suelo (tomado de tabla A.2.4-1, (AIS, 2010)).

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F ₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F ₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F ₃ — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F ₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

18. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA

Todas las edificaciones deben clasificarse dentro de uno de los grupos que se enuncian en el capítulo A.2.5(AIS, 2010).

Grupo IV: edificaciones indispensables

Grupo III: Edificaciones de atención a la comunidad

Grupo II: estructuras de ocupación especial

Grupo I: Estructuras de ocupación normal

Dado el uso que se dará a la torre 1, esta se clasifica como " Estructura de ocupación normal " grupo I, mientras que la torre Eiffel se clasifica como " Estructura de ocupación especial " grupo II. El coeficiente de importancia es de 1,0 para las edificaciones con **grupo de uso I** y 1,10 para las edificaciones con **grupo de uso II** de acuerdo a la Tabla 7.

Tabla 7. Valores del coeficiente de importancia (Tomado de Tabla A.2.5-1,(AIS, 2010))

Grupo de Uso	Coefficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

19. VIENTOS

Generalmente los vientos en el Municipio de Sabaneta en dirección Norte –Sur, con velocidad máxima de 60 Km / hora y velocidad promedio ocho (8) Km /hora, durante casi todos los meses del año. En el numeral B.6.5 de las NSR- 10 se propone para la velocidad del viento básico en la zona 120 Km. /hora (33 m/s).



20. ANÁLISIS Y RESULTADOS

20.1. Perforaciones relacionadas con un perfil topográfico longitudinal y nivel freático

En estas condiciones, el perfil y modelo geotécnico con el que se trabaja el modelamiento es el presentado en la Ilustración 8.

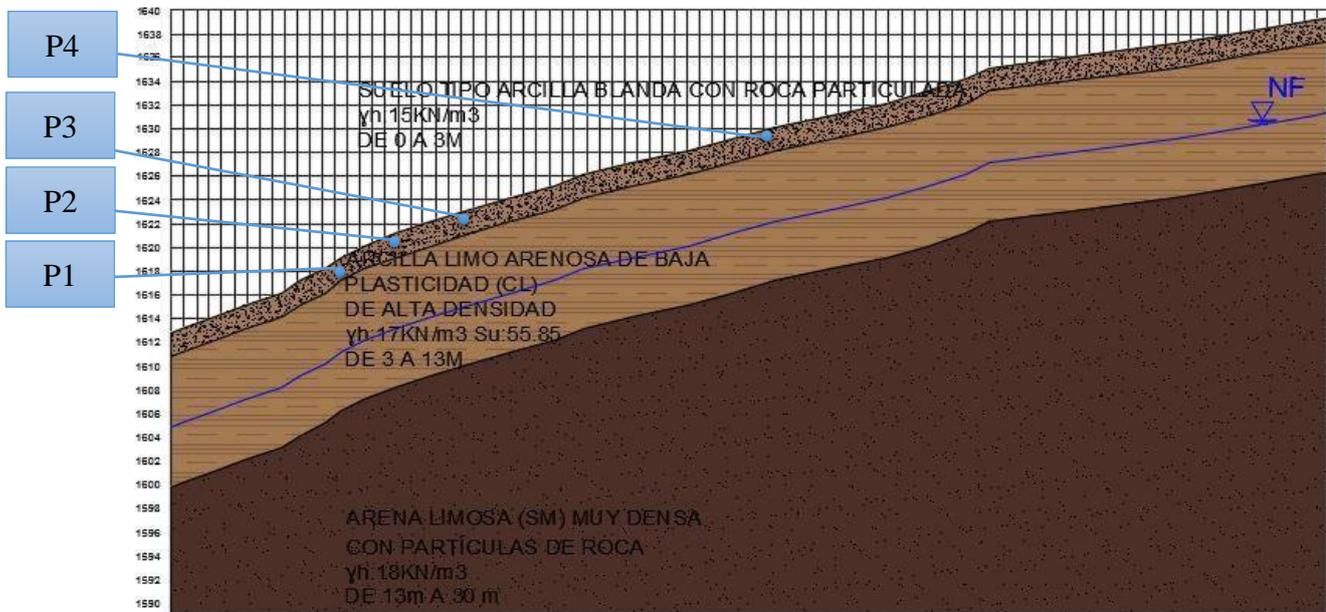


Ilustración 8. Perfil geotécnico.

20.2 Cimentación

20.2.1 Cargas a nivel de fundación

Las cargas a nivel de fundación presentadas por el ingeniero calculista se presentan en la Ilustración 9.

TORRE EIFFEL

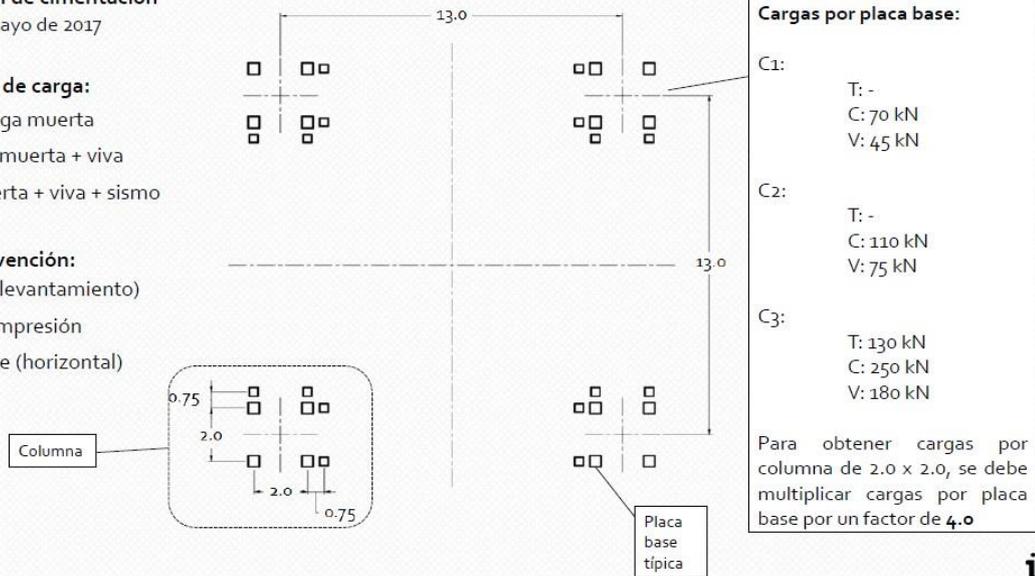
Cargas a nivel de cimentación
08 de mayo de 2017

Casos de carga:

- C1: carga muerta
- C2: carga muerta + viva
- C3: carga muerta + viva + sismo

Convención:

- T: tracción (levantamiento)
- C: compresión
- V: cortante (horizontal)



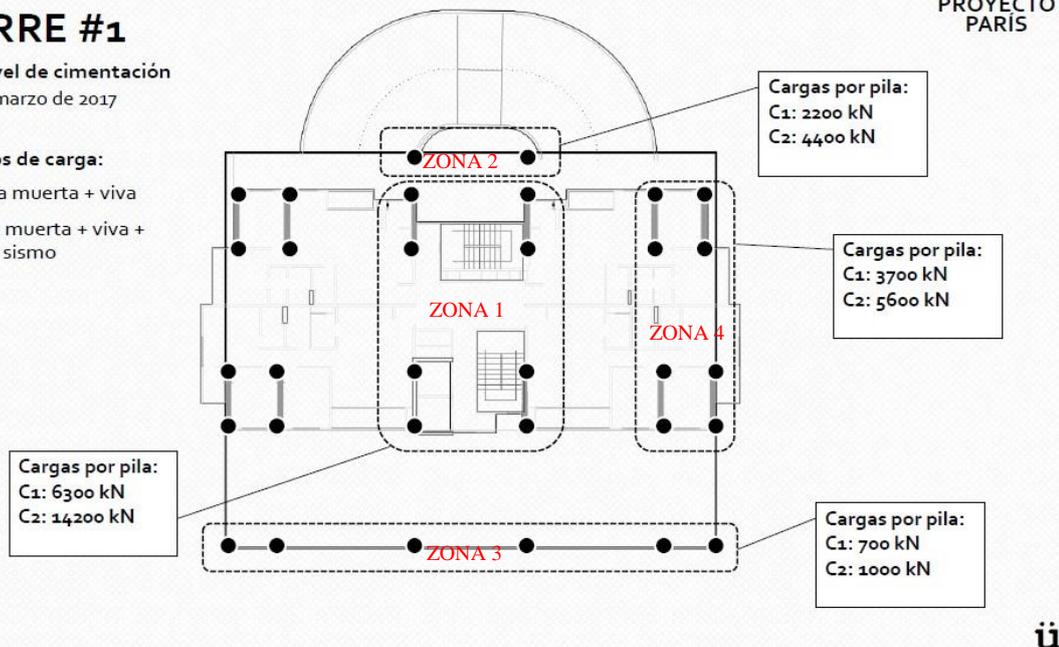
(a) Combinación de cargas para fundaciones de la torre Eiffel

TORRE #1

Cargas a nivel de cimentación
15 de marzo de 2017

Casos de carga:

- C1: carga muerta + viva
- C2: carga muerta + viva + sismo



(b) Combinación de cargas para fundaciones de la torre 1.

Ilustración 9. Distribución de cargas a nivel de fundación.

20.2.2 Tipo de cimentación

Según la tipología del suelo y la complejidad de la estructura se recomendó una cimentación profunda en la cual la carga producida por el edificio se transfiere al suelo de cimentación en su totalidad por la presión de contacto.

20.2.3 Profundidad de apoyo

Para la torre Eiffel el análisis se realizará para una profundidad de desplante de cinco (5) metros con respecto al nivel de terreno natural, en caso de hacer cortes en el terreno, por seguridad se recomienda medir los cinco (5) metros a partir del terreno de apoyo después de hecho el corte.

Para la torre 1 el análisis se realiza para diferentes profundidades de desplante con respecto al nivel de terreno natural de acuerdo a la distribución de cargas presentadas por el ingeniero calculista, en caso de hacer cortes en el terreno, por seguridad se recomienda medir la profundidad a partir del terreno de apoyo después de hecho el corte.

Zona 1: profundidad de desplante mínima de veinte (20) metros.

Zona 2: profundidad de desplante mínima de catorce (14) metros.

Zona 3: profundidad de desplante mínima de seis (6) metros.

Zona 4: profundidad de desplante mínima de diecinueve (19) metros.

Para ambas profundidades se tuvo en cuenta el plano potencial de falla que se presenta en la Ilustración 10.

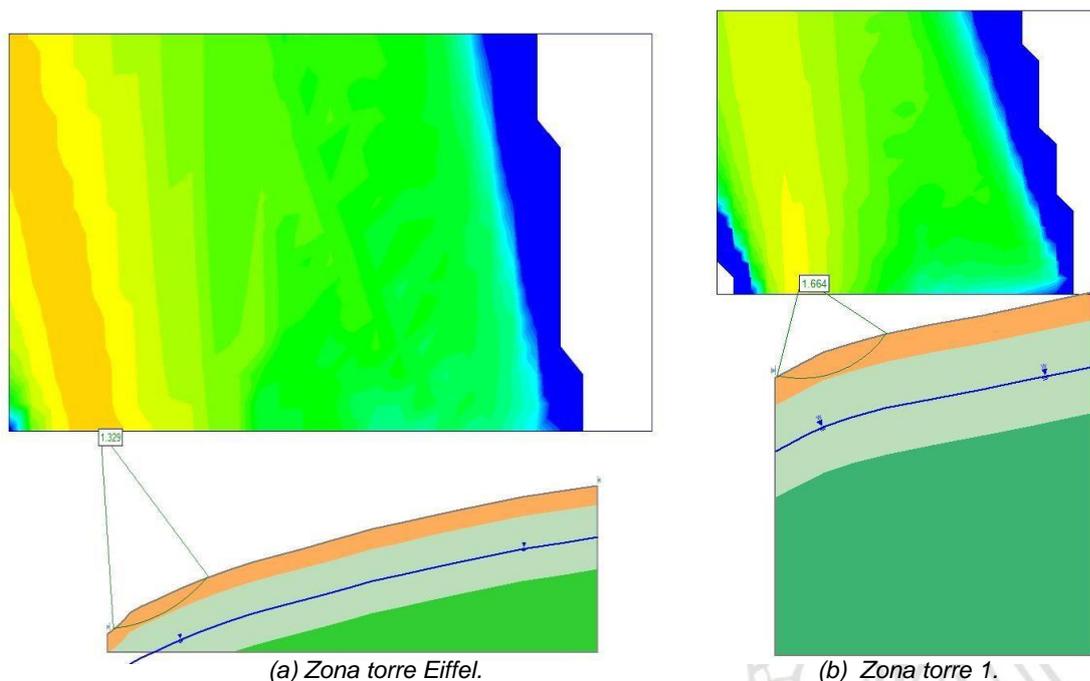


Ilustración 10. Plano potencial de falla del terreno.

20.2.4 Dimensión de los cimientos

Para la torre Eiffel los cálculos se realizaron para pilas excavadas manualmente con un diámetro de campana de un (1) metro, por lo que el diámetro no puede ser menor tanto desde el punto de vista de diseño como constructivo. Para la torre 1 los cálculos se realizaron para pilas excavadas manualmente con diámetros variables de acuerdo a la distribución de cargas presentadas por el ingeniero calculista, por lo que el diámetro no puede ser menor a los presentados por zonas tanto desde el punto de vista de diseño como constructivo.

Zona 1: diámetro mínimo de campana (3.2) metros.

Zona 2: diámetro mínimo de campana dos (2) metros.
Zona 3: diámetro mínimo de campana dos (2) metros.
Zona 4: diámetro mínimo de campana dos (2) metros.

20.2.5 Capacidad de carga admisible de las pilas

Se considerará que la pila actúa por mecanismos de punta debido a la profundidad de desplante y la incertidumbre del aporte superficial con lo que respecta a la fricción. Para la torre Eiffel se cuenta con una capacidad portante de 41.6 ton/m², mientras que para la torre 1 se cuenta por zonas de acuerdo a la profundidad de desplante con las siguientes capacidades portantes: Zona 1: capacidad portante 183.6 ton/m²
Zona 2: capacidad portante 145.9 ton/m²
Zona 3: capacidad portante 47 ton/m²
Zona 4: capacidad portante 197.7 ton/m²

20.2.6 Asentamientos

Se calcularon asentamientos del orden de los tres (3) centímetros para carga muerta y del orden de los cinco (5) centímetros para carga máxima por servicio

20.3 Recomendaciones constructivas

De acuerdo con los lineamientos de la NSR-10, literales H.2.2.1 Y H.8.1 a continuación se hace un breve análisis del escenario del terreno antes, durante y después de la construcción.

Antes de la construcción: actualmente el lote presenta una topografía media en ambas direcciones. Desde el punto de vista geotécnico, se considera que el lote presenta sensibilidad a los cambios de humedad por lo tanto previo al inicio de las obras, se deberán identificar zonas de acumulación y/o circulación de aguas de escorrentía con el fin de dar un adecuado manejo de estas mediante la construcción de cunetas y evitar cambios en el porcentaje de saturación del terreno que podrían alterar la estabilidad del mismo.

De igual forma se deberán identificar los sitios idóneos para el almacenamiento de los materiales de construcción, preferiblemente sobre vías o zonas que ofrezcan evitar la aplicación directa de cargas superficiales en el terreno. Es importante tener en cuenta que no se debe disponer y/o almacenar sobre el terreno y en periodos largos; los materiales sobrantes de las excavaciones de pilas ya que estas sobrecargas alteran el estado de esfuerzo del terreno y podrían en conjunto con otros factores, desencadenar problemas de estabilidad superficiales en el lote.

Hacia el norte se deberán levantar actas de vecindad con el fin de corroborar el estado previo de obras civiles, propiedades privadas y mallas viales.

Es importante que previo al inicio de la obra se tengan los análisis del estudio hidráulico el cual es sugerido. La información de este estudio es fundamental para la adecuación del lote con respecto al manejo de las aguas de escorrentía. Se reitera que el inadecuado manejo de las aguas del lote puede comprometer en el mediano plazo la estabilidad del mismo.

Previo a las intervenciones a realizar, el contratista deberá prever en el lote todas las obras temporales necesarias para el adecuado manejo de las mismas aguas escorrentía tales como:

Cunetas impermeables, pañetes en mortero pobre en la cara de los taludes excavados, pozos para la recolección del agua y sitios de disposición temporales de los sobrantes de las excavaciones por fuera del área del lote.

Durante la construcción: de acuerdo con la información que se tiene del proyecto en el lote se realizarán cortes de terreno los cuales según su ubicación deberán ser ejecutados sobre los llenos o los depósitos de vertiente. En ambos casos se hace indispensable la construcción de estructuras de confinamiento lateral que garanticen la estabilidad de los cortes en el largo plazo.

La excavación de las pilas de fundación de la estructura podrán adelantarse mediante perforación mecánica o manual de acuerdo al tipo de pila que se desee hacer, recta o acampanada, éstas excavaciones deberán ser aseguradas en lo posible con encamisados metálicos previniendo fenómenos de colapso lateral. Se recomienda que se realice el vaciado por un sistema tipo Tremie, o bien mediante inyección por las características del terreno.

La excavación para alcanzar los desniveles previstos se deberá adelantar con un talud con pendiente 1H: 1V sin exceder los tres (3) metros de altura. Esta excavación se recomienda que se adelante en el momento en que el proceso constructivo así lo requiera.

Para el manejo temporal de los cortes se podrá perfilar el talud a intervenir con una relación de corte 1H:1V hasta alturas máximas de 3.5 metros atendiendo las recomendaciones del ingeniero de suelos. Taludes de mayores alturas no fueron considerados en los análisis y se salen del alcance del presente estudio.

Aunque durante los recorridos realizados no se identificaron evidencias de los problemas de inestabilidad de los llenos heterogéneos, las inadecuadas prácticas constructivas pueden generar problemas de estabilidad en el sector. Es necesario entonces que el contratista realice un control topográfico semanal de asentamientos y desplazamientos en las zonas que comprendan contenciones, terraplenes y en general las edificaciones, con el fin de verificar el comportamiento del lote conforme avanza la obra.

Los muros de contención no estarán diseñados para atender empujes hidrostáticos, por lo tanto es necesario prever de un sistema de drenaje que capte y conduzca las aguas de infiltración hasta un lugar adecuado. Bajo las condiciones constructivas se recomienda la construcción de un sistema de drenaje a partir de cunetas.

Es importante que el ingeniero de suelos tenga conocimiento del material sobre el cual se realizarán los vaciados de los pilotes. Por lo tanto el contratista deberá guardar muestras de por lo menos los últimos tres metros de excavación debidamente rotulados.

Después de la construcción: posterior a la terminación de la estructura y de la implementación de todas las medidas aquí descritas se recomienda verificar con periodicidad su estado en el tiempo. Los sistemas de drenaje construidos requieren de mantenimiento periódico con el fin de que estos puedan seguir funcionando en el tiempo, y se pueda mantener condiciones de saturación adecuadas en el lote intervenido.

De acuerdo con los análisis de estabilidad realizados es claro que todos los cortes realizados requieren la construcción de obras de confinamiento lateral para mantener su estabilidad en el largo plazo. Se recomienda instalar puntos de monitoreo topográfico que permitan verificar su comportamiento en el tiempo.

En todo caso se debe mantener en óptimas condiciones las obras de drenaje construidas en el lote. Su adecuado mantenimiento permitirá mantener las características hidromecánicas de los suelos presentes en el lote.

20.3 Proceso de excavación

Durante el proceso de excavación se recuperaron los siguientes registros de suelo: Entre los primeros dos (2) metros se encontró Suelo Arcillo-arenoso con presencia de material orgánico como se muestra en la Ilustración 11. Entre los dos (2) y los cinco (5) metros de profundidad se encontró Suelo limoso con presencia de roca meteorizada como se muestra en la Ilustración 12. Entre los cinco (5) y los siete (7) metros de profundidad se encontró Suelo limo-arenoso muy compacto, con presencia de roca meteorizada como se muestra en la Ilustración 13.



Ilustración 11. Registro del suelo en los dos primeros metros de excavación.

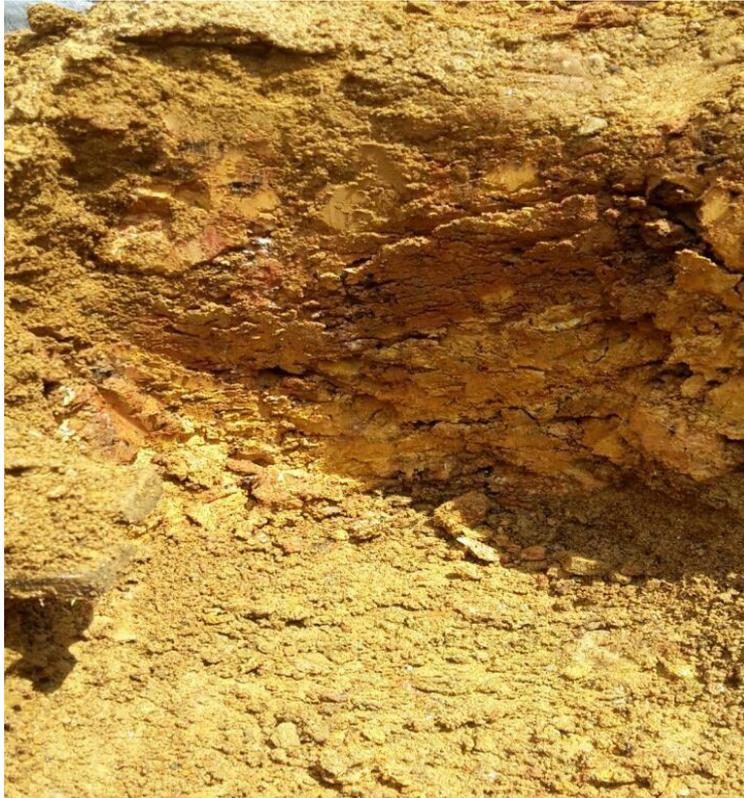


Ilustración 12. Registro del suelo entre los dos y cinco metros de excavación.



Ilustración 13. Registro del suelo entre los cinco y siete metros de excavación.

Dentro de los procesos constructivos adelantados a la fecha de la entrega del informa, ya se cuenta con la construcción de las pilas para la torre Eiffel con sus respectivos pedestales como se muestra en la Ilustración 14.



(a)



(b)





(c)

Ilustración 14. Proceso Constructivo de fundaciones para torre Eiffel.

A la fecha durante el proceso constructivo se han seguido todas las recomendaciones y se ha llevado un control periódico del proceso de construcción, no se presentaron derrumbes durante el proceso de excavación y durante el proceso de construcción de la torre Eiffel no se ha presentado ningún asentamiento excesivo, se está a la espera de la terminación de dicha estructura con el fin de monitorear los asentamientos presentados. Todos los soportes de la exploración realizada al igual que los ensayos de laboratorio se presentan como anexo al final de este informe.

21. RESULTADOS OBTENIDOS

Con el proyecto presentado se profundizó en los conocimientos relacionados con el área de la geotecnia y se desarrollaron criterios de diseños a partir de una situación-problema realista y asociada al entorno habitual de un ingeniero geotécnico, de igual manera se logró presentar un informe completo de suelos con las recomendaciones pertinentes para la debida práctica obteniendo así otra contratación para el diseño de las estructuras de contención que pretenden el proyecto.



22. CONCLUSIONES

Dentro del campo de la geotécnica existen gran cantidad de variables que intervienen a la hora de definir la pertinencia o no de recomendar una estructura de cimentación, cada variable debe ser analizada individualmente, para después ser analizadas en conjunto, de este modo no solo parámetros geotécnicos son necesarios para determinar la subestructura más adecuada; otros factores tales como las condiciones climáticas, la topografía del terreno, las condiciones de acceso a tecnologías y herramientas, las estructuras aledañas, entre otros, son determinantes y necesarios para poder analizar a trasfondo una situación problema tal que la intervención implique el menor riesgo para la obra de interés y sus alrededores.

Es necesario siempre contar con información de primera o segunda mano de la distribución geológica de la zona a intervenir con el fin de definir la campaña exploratoria y el equipo requerido. Muchos modelos y teorías de diseño existen para el cálculo de la capacidad portante de una cimentación, el escoger el más adecuado está ligado a condiciones particulares de cada proyecto, tiempo de ejecución, tiempo de vida proyectado, ubicación, entre otros, la interpretación de los resultados de los parámetros es vital para escoger las teorías de cálculo más idóneas. Para determinar la profundidad de desplante de la cimentación seleccionada es indispensable considerar además de la capacidad portante, los asentamientos que se producirán en el estrato de desplante y los estratos que se verán afectados por los esfuerzos.

En todo caso un estudio estructural debe surgir a partir de un proceso iterativo en el cual el ingeniero estructural y el ingeniero geotecnista deben encontrar la alternativa de cimentación más óptima para responder a las solicitudes particulares del proyecto.

23.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIS, A. colombiana de ingeniería sísmica-. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. *Scielo*.
- AMVA. (2006). Microzonificación Sísmica Detallada De Los Municipios De Barbosa, Girardota, Copacabana, Sabaneta, La Estrella, Caldas Y Envigado, Informe Final. *Área Metropolitana Del Valle de Aburrá*, 745.
- Bowles, J. E. (1997). *FOUNDATION ANALYSIS AND Fifth Edition*.
- Das, B. M. (1985). Fundamentos de Ingeniería geotécnica. *Thomson Learning*, 587. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Das, B. M. (2005). *Fundamentos De Ingeniería De Cimentaciones Septima edición*.
- INVIAS. (2013). NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2013 INVIAS, SECCIÓN 100-SUELOS. *Normas Invias*.
- Robert Holtz ; William Kovacs. (1986). An Introduction to Geotechnical Engineering. *Engineering Geology*. [https://doi.org/10.1016/0013-7952\(86\)90005-0](https://doi.org/10.1016/0013-7952(86)90005-0)



24. VISTO BUENO DEL ASESOR INTERNO Y ASESOR EXTERNO

Como asesor conozco la propuesta y avalo el contenido de la misma.

Sebastián Sepúlveda Cano

Nombre del asesor interno
C.C. 1.152.189.577

Sebastián Sepúlveda

Firma del asesor interno

Hugo Armando Abril Acevedo

Nombre Del asesor externo
C.C. 71.755.468
MP 05202107187

Hugo Abril

Firma del asesor externo



ANEXO 1

REGISTROS

DE

EXPLORACIÓN

1

MEMORIA DE SONDEOS			
	OBRA: SABANETA	PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL PARIS	HOJA: 1
	LOCALIZACIÓN: VEREDA LAS LOMITAS - SABANETA		
	CLIENTE: HUGO ABRIL	OPERADOR: VIRGILO VASQUEZ	
PERFORACION # 1	PROF. NIV. FREATICO: No encontrado	FECHA: 31/03/2017	
REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS			

PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREADO	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M					
1 A 1,45	1	ESTÁNDAR	6	Limo arenoso con algo de arcilla color café amarilloso gris pintas oxidación cascajos de roca descompuesta.	de 0 a 14,45 m presenta material en depósito	
			7			
			10			
2 A 2,45	2	ESTÁNDAR	10	limo arenoso con algo de arcilla color café amarilloso gris pintas rojizo cascajos de roca descompuesta		
			10			
			10			
3 A 3,45	3	SHELL	6	IDEN		
			6			
			6			
4 A 4,45	4	ESTÁNDAR	8	limo arenoso zonas con algo de arcilla color café amarillento pintas gris pintas de feldespato cascajos de roca descompuesta		
			7			
			9			
5 A 5,50	5	ESTÁNDAR	10	limo arenoarcilloso color café amarilloso gris		
			11			
			12			
6 A 6,45	6	ESTÁNDAR	10	limo arenoso ccon algo de arcilla color gris y café amarilloso		
			10			
			10			

PERFORACION # 1	PROF. NIV. FREÁTICO: No encontrado	FECHA: 31/03/2017
REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS		

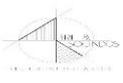
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREADOR	GOLPES/1.5cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M	ESTÁNDAR				
7 A 7,45	7	ESTÁNDAR	11	limo arenoso con algo de arcilla color café amarilloso gris mica cascajos de roca descompuesta pintas oxidación.		
			12			
			13			
8 A 8,45	8	ESTÁNDAR	12	limo arenoso con algo de arcilla color gris pintas café amarilloso cascajos de roca descompuesta		
			13			
			15			
9 A 9,45	9	ESTÁNDAR	15	IDEN		
			15			
			15			
10 A 11,50	10	ESTÁNDAR	10	limo arenoso con algo de arcilla color gri pintas café amarilloso cascajos de roca descompuesta		
			11			
			8			
11 A 11,45	11	ESTÁNDAR	8	IDEN		
			7			
			7			
12 A 12,45	12	ESTÁNDAR	9	limo arenoso con algo de arcilla color café amarilloso zonas gris		
			8			
			9			

13 A 13,45	13	ESTÁNDAR	9	limo arenoso con algo de arcilla color gris y café amarilloso		
			9			
			9			

PERFORACION # 1	PROF. NIV. FREÁTICO: No encontrado	FECHA: 31/03/2017
--------------------	------------------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS						
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO/ADC	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M					
14 A 14,45	14	ESTÁNDAR	8	Limo arenoso con algo de arcilla color gris y café		
			9			
			9			

MEMORIA DE SONDEOS

	OBRA: SABANETA		PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL PARIS		HOJA: 1
	LOCALIZACIÓN: VEREDA LAS LOMITAS - SABANETA				
	CLIENTE: HUGO ABRIL		OPERADOR: MAQUIPERFC		
PERFORACION #	1	PROF. NIV. FREATICO:	8 m	FECHA: 31/03/2017	

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS

PROFUNDIDAD M	MUESTRA M	MUESTREO ESTÁNDAR	GOLPES/15cm	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
3 A 3,50	3	SHELBY	12 10 10	SHELBY		
3 A 4,50	4	ESTÁNDAR	6 6 6	Limo arenoso con algo de arcilla, color beige amarilloso	Depósito natural	
4 A 5,50	5	ESTÁNDAR	13 8 6	Limo arenoso con arenas gruesas, color amarilloso	Depósito natural	
5 A 6,50	6	ESTÁNDAR	32 10 9	Limo arenosos con arcillas y granos de cuarzo y feldespato, color beige y gris	Depósito natural gris	
6 A 7,50	7	ESTÁNDAR	15 18	Limo arenoso con pintas café amarilloso y blancas	Depósito natural	

			10	
--	--	--	----	--



PERFORACION #	1	PROF. NIV. FREATICO:	8 m	FECHA:	31/03/2017
---------------	---	----------------------	-----	--------	------------

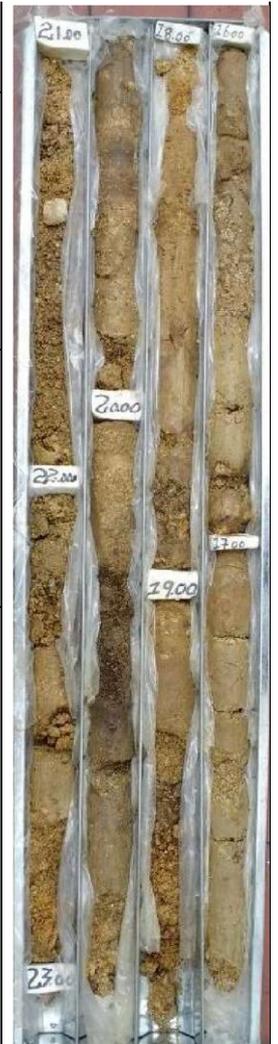
REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS						
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M					
7 A 8,50	8	SHELBY	15 19 21	SHELBY		
8 A 9,50	9	ESTÁNDAR	15 13 9	Limo arenoso con arcillas color beige y gris, pintas amarillas y blancas	Depósito natural gris	
9 A 10,50	10	ESTÁNDAR	16 13 11	limo arenoso amarilliso con arcillas	Cambia depósito natural	
10 A 11,50	11	ESTÁNDAR	12 9 8	Limo arenoso con algo de arcilla, color café amarilliso pintas blancas		
11 A 12,50	12	ESTÁNDAR	18 16 14	Limo arenoso con algo de arcilla, color café amarilliso, pintas gris	Depósito de suelo natural	

12 A 13,50	13	SHELBY	18			
			14			
			10			
13 A 14,50	14	Limo arenoso arcilloso, color café oscuro y vetas blancas y amarillosas	ESTÁNDAR	15	Depósito de material residual	
				13		
				12		

PERFORACION # 1	PROF. NIV. FREÁTICO: 8 m	FECHA: 31/03/2017
-----------------	--------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS						
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREADO	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M					
14 A 15,50	15	ESTÁNDAR	19	Limo arenoso café claro con algo de arcillas color café amarilloso	Depósito residual	
			17			
			16			
15 A 16,50	16	ESTÁNDAR	45	Limo arenosos con algo de arcilla feldespato con café marrón y pintas amarillas	Depósito residual	
			24			
			18			
16 A 17,00	17	AV.100		Saprolito con oxidaciones café oscuro y arenas gruesas amarillas, con pintas blanca, feldespato y rojizas.		
			50			
17 A 18,00	18	AV.100		Idéntica		

			45		
18 A 19,00	19	AV.100		Idéntica	
			55		
19 A 20,00	20	AV.100		Limo arenoso con algo de arcillas, con oxidaciones color amarillosos y beige	
			70		
20 A 21,00	21	AV.100		Limo arenoso con oxidaciones, pintas amarillas con algo de arcillas y con pintas negras y café oscuro	
			55		



PERFORACION # 1	PROF. NIV. FREATICO: 8 m	FECHA: 31/03/2017
-----------------	--------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS

PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M					
21 A 22,00	22	AV.100		Saprolito con oxidaciones amarillas y rojizas con feldespato con poca arcilla		
			45			
22 A 23,00	23	AV.100		Idéntica		
			45			

23 A 24,00	24	AV.100	95	Idéntica	
24 A 25,00	25	AV.100	50	Limo arenosos con oxidaciones con algo de arcillas, color amarillosos café claro	
25 A 26,00	26	AV.100	35	Limo arenoso con arenas gruesas con pintas blancas y gris y partes rojizas.	
26 A 27,00	27	AV.100	30	Limo arenosos con oxidaciones con pintas café claro y con feldespatos y con algo de arcilla	
27 A 28,00	28	AV.100	65	Idéntica	



MEMORIA DE SONDEOS					
	OBRA: SABANETA PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL PARIS				HOJA: 1
	LOCALIZACIÓN: VEREDA LAS LOMITAS - SABANETA				
	CLIENTE: HUGO ABRIL		OPERADOR: MAQUIPERFO		
PERFORACION #	2	PROF. NIV. FREÁTICO:	12m	FECHA: 06/04/2017	

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO	GOLPES/15cm.			
M	M	SHELBY				
3,00 A 4,00	3	SHELBY	6 6	SHELBY		

			8			
4,00 A 5,00	4	ESTÁNDAR	8 9 10	Limo arcilloso con algo de arenas con vetas café con negro. Oxidaciones amarillas y rojizas		
5,00 A 6,00	5	ROTACIÓN		Limo arenoso con algo de arcilla y bola de roca	Rotación Avance: 1,00 m Recuperación: 0,30 m	VER IMAGEN MUESTRA 16 Y 17
6,00 A 7,00	6	ESTÁNDAR	7 7 9	Limo arcilloso con algo de arena, amarillo claro, pintas amarillas y feldespato gris y negro.		
7,00 A 8,00	7	ESTÁNDAR	6 8 9	Limo arcilloso, arenoso color beige, gris claro con pintas de oxidaciones.		
8,00 A 9,00	8	SHELBY	12 14 16	SHELBY		

PERFORACION # 2	PROF. NIV. FREÁTICO: 12m	FECHA: 06/04/2017
-----------------	--------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO	GOLPES/15cm.			
M	M					
9,00 A 10,00	9	ESTÁNDAR	11 10 12	Limo arcilloso, arenoso color beige con pintas de oxidaciones.		

10,00 A 11,00	10	ESTÁNDAR	13	Limo arcilloso con algo de arena color café y gris plateado, pintas negras y oxidaciones amarillas.		
			13			
			14			
11,00 A 12,00	11	ESTÁNDAR	13	Limo arcilloso con algo de arena color café y gris plateado, pintas negras y oxidaciones amarillas.		
			15			
			17			
12,00 A 13,00	12	ESTÁNDAR	10	Limo arenoso amarillo color gris y pintas blancas.		
			11			
			11			
13,00 A 14,00	13	SHELBY	45	SHELBY		
14,00 A 15,00	14	ESTÁNDAR	34	Limo arenoso con arcilla		
			36			
			38			

PERFORACION # 2	PROF. NIV. FREÁTICO: 12m	FECHA: 06/04/2017
-----------------	--------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS				DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO	GOLPES/15cm			
M	M					
15,00 A 16,00	15	ESTÁNDAR	48	Limo arenoso con algo de arcilla, pintas blancas y rojizas		
16,00 A 17,00	16	ROTACIÓN		limo arenoso	Rotación Avance: 1,00 m Recuperación: 0,40 m	

17,00 A 18,00	17	ROTACIÓ			Rotación Avance: 1,00 m Recuperación: 0,70 m	
18,00 A 19,00	18	SHELBY		SHELBY		
19,00 A 20,00	19	ESTÁNDA		Limo arenoso con algo de arcillas y oxidaciones color café		
20,00 A 21,00	20	ROTACIÓ		Limo arenoso con arcilla, color beige café oscuro con feldespatos y oxidaciones con saprolito	Rotación Avance: 1,00 m Recuperación: 0,75 m	VER IMAGEN MUESTRA 16 Y 17

PERFORACION # 2	PROF. NIV. FREÁTICO: 12m	FECHA: 06/04/2017
-----------------	--------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS

PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M	GOLPES/15cm.			
21,00 A 22,00	21	ROTACIÓ	Limo arenoso color gris claro y con oxidaciones amarillo, café y blanco.	Rotación Avance: 1,00 m Recuperación: 0,60 m	
22,00 A 23,00	22	ROTACIÓ	Limo arenoso, color gris claro y con oxidaciones amarillo, café y blanco	Rotación Avance: 1,00 m Recuperación: 0,70 m	

			55						
23,00 A 23,50	23	ROTACIÓ		Limo arenoso, color gris claro y con oxidaciones amarillo, café y blanco	Rotación Avance: 1,50 m Recuperación: 1,10 m				
24,00 A 25,00	24	ROTACIÓ		Limo arenoso, color gris claro y con oxidaciones amarillo, café y blanco	Rotación Avance: 1,50 m Recuperación: 0,70 m				
25,00 A 26,50	25	ROTACIÓ		Limo arenoso café claro, con algo de arcilla	Rotación Avance: 1,50 m Recuperación: 1,30 m				
			55						
26,00 A 28,00	26	ROTACIÓ		Saprolito semicompacto color café claro	Rotación Avance: 1,50 m Recuperación: 1,50 m				

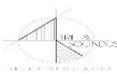


PERFORACION # 2			PROF. NIV. FREÁTICO: 12m			FECHA: 06/04/2017		
REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS								
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO/ADC	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO		
M	M							
27,00 A 29,50	27	ROTACIÓ		Saprolito semicompacto color café claro	Rotación Avance: 1,00 m Recuperación: 0,50 m			
			55					

29.50 A 30.00	28	ROTACIÓ	<p style="text-align: center;">Deposito roca, gris con cuarzo</p>	<p style="text-align: center;">Rotación Avance: 0,50 m Recuperación: 0,50 m</p>	

55

MEMORIA DE SONDEOS

	OBRA: SABANETA		PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL PARIS		HOJA: 1
	LOCALIZACIÓN: VEREDA LAS LOMITAS - SABANETA				
	CLIENTE: HUGO ABRIL		OPERADOR: MAQUIPERFO		
PERFORACION #	3	PROF. NIV. FREATICO: No encontrado		FECHA: 17/04/2017	

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS

PROFUNDIDAD M	MUESTRA M	MUESTREO SHELBY	GOLPES/15cm	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
3,00 A 4,00	4	ESTÁNDAR 12 12 15		Limo arcilloso , arenoso color amarilloso y rojizo con vetas negras y café.		
4,00 A 5,00	5	ESTÁNDAR 16 19 21		Limo arenoso con algo de arcilla color café amarillento con pintas café, grises y negros.		
5,00 A 6,00	6	ESTÁNDAR 20 21 24		Limo arenoso con formación de roca, con algo de arcilla color café		
6,00 A 7,00	7	ESTÁNDAR 27 32 42		Limo arcilloso con algo de arena, particulas de roca color café rojizo con pintas naranjas		
7,00 A 8,00	8	ESTÁNDAR 17 20 22		Limo arenoso con algo de arcilla, oxidaciones gris, pintas negras y cafés.		

PERFORACION # 3	PROF. NIV. FREATICO: No encontrado	FECHA: 17/04/2017
-----------------	------------------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS

PROFUNDIDAD M	MUESTRA M	MUESTREO/ADC ESTÁNDAR	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
9,00 A 10,00	10	SHELBY	9 14 18	SHELBY		
10,00 A 11,00	11	ESTÁNDAR	14 17 18	Limo arcilloso con partículas de roca, color café y beige.		
11,00 A 12,00	12	ESTÁNDAR	18 18 12	Limo arcilloso con partículas de roca, color café y beige.		
12,00 A 13,00	13	ESTÁNDAR	17 21 24	Limo arcilloso con fragmentos de cuarzo blanco y algo de arenas cafes y beige		
13,00 A 14,00	14	ESTÁNDAR	11 14 21	Limo arcilloso con vetas amarillas, grises y rojizas		

PERFORACION # 3	PROF. NIV. FREATICO: No encontrado	FECHA: 17/04/2017
-----------------	------------------------------------	-------------------

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS

REGISTRO EXPLORACION DE SUELOS						
PROFUNDIDAD	MUESTRA	MUESTREO/ADC	GOLPES/15cm.	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	OBSERVACIONES	REGISTRO FOTOGRÁFICO
M	M	ESTÁNDAR				
14,00 A 15,00	15		16	limo arcilloso con vetas amarillas y grises con algo de arenas.		
			18			
			22			



ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA
DE REFRACCIÓN

Código: GA-0304-22-IT

Versión: 01

Fecha versión: 08/09/2014

INFORME GEOFÍSICO CON SÍSMICA DE REFRACCIÓN

MEMORIA DE LAS LABORES DE CAMPO

Y PROCESAMIENTO DE DATOS

PROYECTO PARIS – SABANETA

MAYO DE 2017

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	2
2 EL MÉTODO DE REFRACCIÓN SÍSMICA	3
3 MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	4
4 RESULTADOS E INTERPRETACIÓN	5
4.1 PERFIL LRS - 1	7



ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA
DE REFRACCIÓN

Código: GA-0304-22-IT

Versión: 01

Fecha versión: 08/09/2014

4.2 PERFIL LRS – 2	11
4.3 PERFIL LRS – 3	14
5 ANÁLISIS DE RIPABILIDAD.....	18
6 ANÁLISIS GEOTÉCNICO	23
7 ANÁLISIS SISMORESISTENTE	27
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29

PROYECTO PARIS – BRAZZO CONSTRUCTORES S.A.S Página 2 de 22

1 INTRODUCCIÓN

La presente memoria recoge los datos de campo, interpretación y resultados obtenidos en la campaña de investigación geofísica ejecutada en la calle 64 sur No. 39 -67 en Sabaneta y que resulta complementaria a las labores de prospección geológico - geotécnica realizada para el Proyecto Paris de Brazzo Constructores S.A.S.

En el presente informe se incluyen los resultados del procesamiento de los perfiles sísmicos mediante sísmica de refracción.

La sísmica de refracción permite determinar mediante las velocidades de onda primarias V_p y velocidades de onda secundarias V_s , los diferentes niveles geofísicos desde la superficie hasta la profundidad de exploración, logrando identificar la correspondencia con materiales blandos - suelo, medianamente duros y duros – sustrato rocoso. A partir del procesamiento obtenido y mediante correlaciones se presenta la capacidad de ripado en función de la velocidad de propagación de las ondas elásticas, así como el análisis geotécnico y sismo-resistente de las zonas estudiadas.

2 EL MÉTODO DE REFRACCIÓN SÍSMICA

La refracción sísmica es un método geofísico indirecto que consiste en estudiar la propagación de ondas sísmicas en el subsuelo generadas en superficie mediante una fuente de energía. Esta fuente de energía proviene de puntos de disparo donde se utiliza explosivos, un martillo grande (porra o maseta) o un generador de ondas elásticas. Las ondas sísmicas generadas viajan ya sea a través de la capa superior (ondas directas) o a través de diferentes capas del subsuelo antes de llegar a superficie (ondas refractadas). La llegada de cada onda a superficie se detecta mediante un arreglo de geófonos y se registra utilizando un sismógrafo.

Cuando una onda sísmica atraviesa una interfaz entre dos medios, donde existe un contraste de impedancia acústica, parte de la energía se refleja y permanece en el mismo medio que la energía incidente. El resto de la energía se refracta con un cambio en la dirección de propagación de la onda (Telford, Geldart, & Sheriff, 1990). El cambio de dirección está gobernado por el contraste de velocidad a través de la interfaz de acuerdo con la ley de Snell:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{V_1}{V_2}$$

Ecuación

Donde i es el ángulo de incidencia y r es el ángulo de refracción. V_1 y V_2 son las velocidades del medio superior y el medio inferior, respectivamente (ver Figura). Cuando el ángulo de incidencia alcanza el valor crítico i_c tal que $\sin i_c = V_1/V_2$, el ángulo de refracción $r = 90^\circ$. La onda refractada viaja a lo largo del borde superior de la capa inferior a una velocidad $V_2 > V_1$.

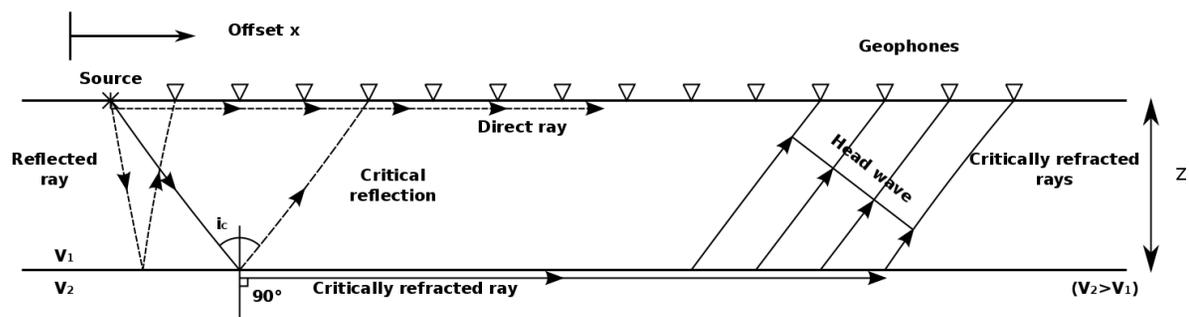


Figura Esquema de una campaña de refracción sísmica. Se observa la dirección de los rayos directos, reflejados y refractados. Imagen tomada de Reynolds, 2011.

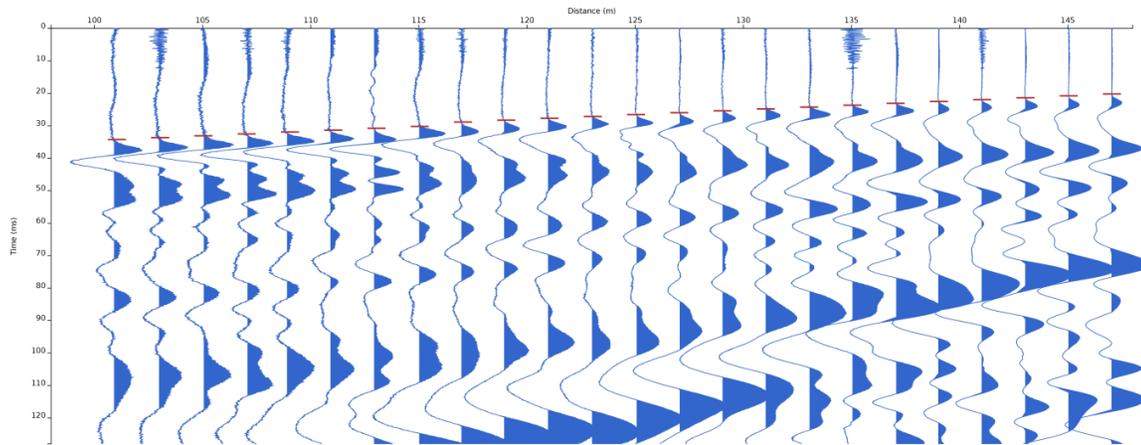


Figura Ejemplo de un sismograma de refracción sísmica con la selección de las primeras llegadas para cada una de las trazas. Imagen extraída del software de visualización y selección de primeras llegadas de Grupo Ausculnova S.A.S.

3 MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

En el Municipio de Sabaneta afloran tres unidades litológicas pertenecientes al complejo Polimetamórfico de la Cordillera Central, y varios depósitos cuaternarios de origen aluvial y coluvial:

- Esquistos Cuarzo - sericíticos.
- Esquistos cuarzo-biotíticos y neises migmatíticos.
- Anfibolitas de Medellín.

Depósitos Cuaternarios:

- Depósitos de vertiente sobre anfibolita.
- Depósitos de vertiente sobre esquistos.
- Abanico aluvial de la Quebrada La Doctora (Qal).
- Abanico aluvial de la Quebrada Grande (Qal).
- Depósitos aluviales de las Quebradas La Doctora y La Sabaneta (Qal y Qal).
- Terrazas aluviales del Río Medellín (Qdt).
- Depósitos de Terraza Baja (Qdt1).
- Depósito de terraza Alta (Qdt2).
- Depósitos de ceniza volcánica.

A grandes rasgos y por las características geomorfológicas de la zona de estudio y la correlación con las velocidades de onda arrojadas durante el ensayo de campo se define la zona del Proyecto como posible depósito de vertiente, Figura 3.

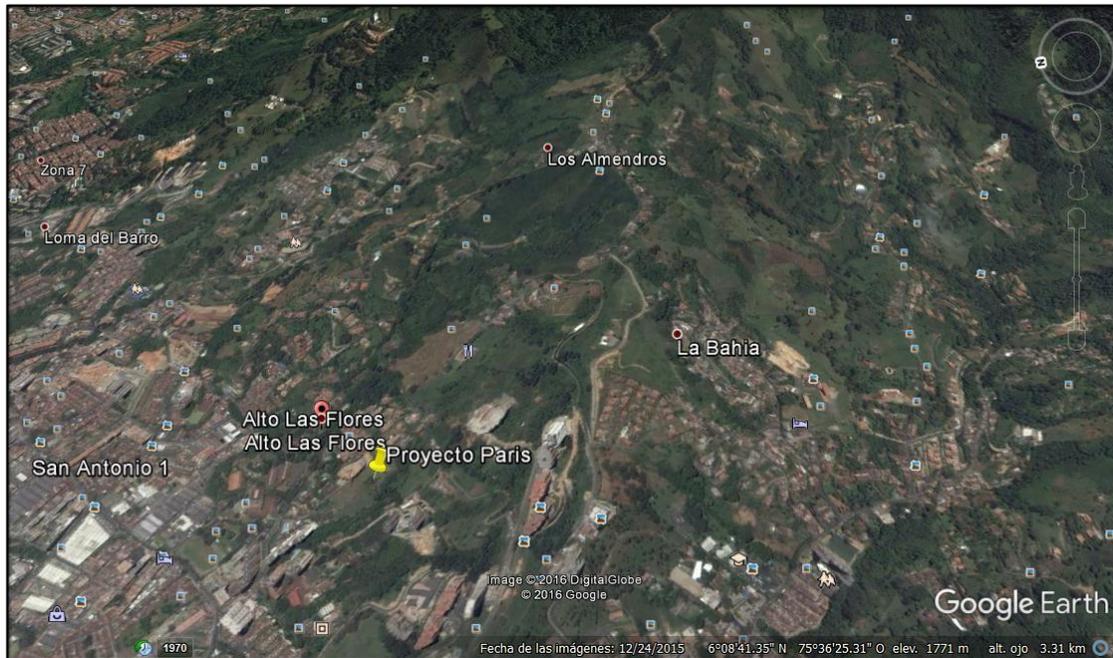


Figura 3 Zona de estudio – Proyecto Paris a nivel regional.

4 RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

En este apartado se recogen los resultados obtenidos, así como el procesamiento de cada uno de los perfiles realizados.

La ubicación de los perfiles en el terreno la ha suministrado Brazzo Constructores S.A.S de acuerdo a su Proyecto; la disposición de las líneas se ha verificado en campo con el plano topográfico suministrado y mediante GPS de mano.

Los perfiles sísmicos ejecutados en la zona del Proyecto se indican en la siguiente tabla y figura.



**ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA
DE REFRACCIÓN**

Código: GA-0304-22-IT

Versión: 01

Fecha versión: 08/09/2014

Tabla 1. Coordenadas perfiles ejecutados Proyecto Paris – Brazzo Constructores S.A.S.

ID Línea		MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogotá Zone (EPSG: 3116)		Longitud final de la línea
		E	N	
LRS 1	Inicio	830467	1171985	95
	Fin	830372	1171978	
LRS 2	Inicio	830417	1171928	90
	Fin	830479	1171964	
LRS 2	Inicio	830477	1171917	110
	Fin	830399	1171953	



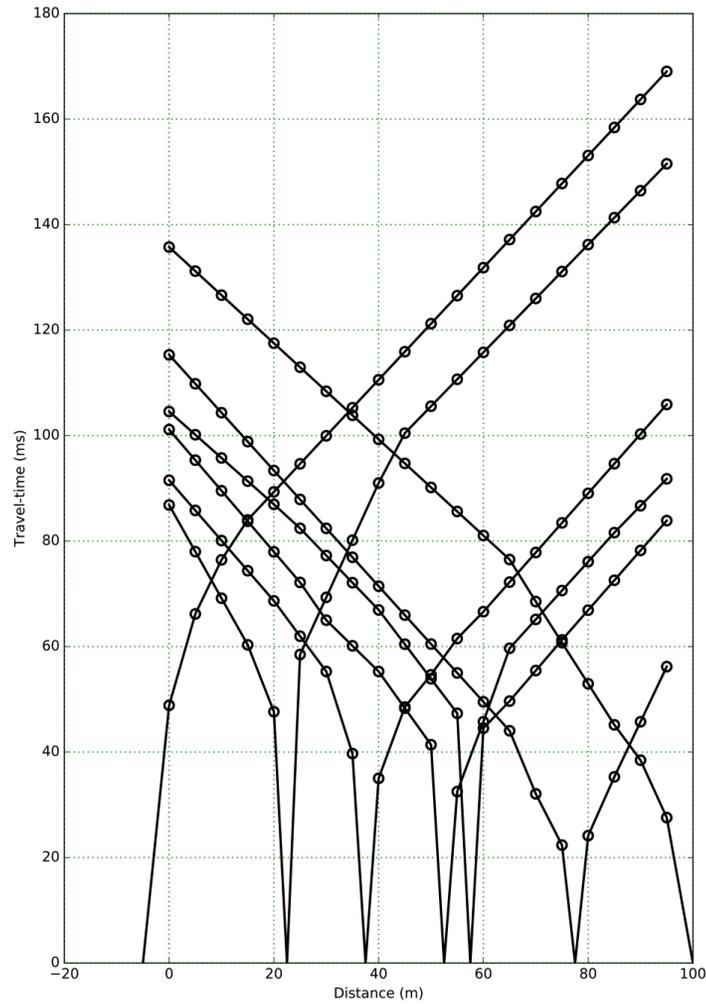
Figura 4 Ubicación de las líneas de refracción sísmica en el Proyecto Paris.

A continuación se describen los resultados obtenidos, una vez interpretados los datos de campo en cada uno de los perfiles realizados:

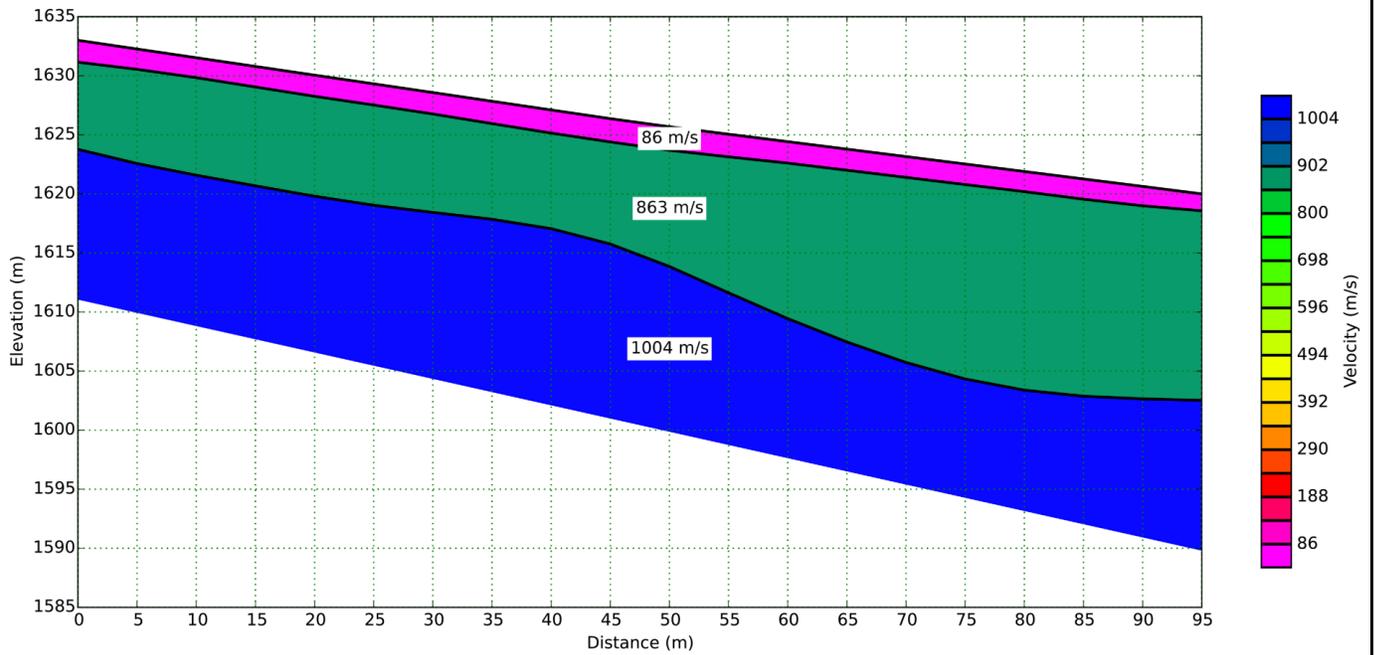
Con el procesamiento llevado a cabo en oficina se obtiene la representación gráfica de los datos obtenidos en campo dados por la curva de dromócronas de las ondas P (primarias), modelo de capas de onda P, tomografía sísmica de ondas P; a partir de los cuales pueden definirse niveles geofísicos en cada perfil.

4.1 PERFIL LRS - 1

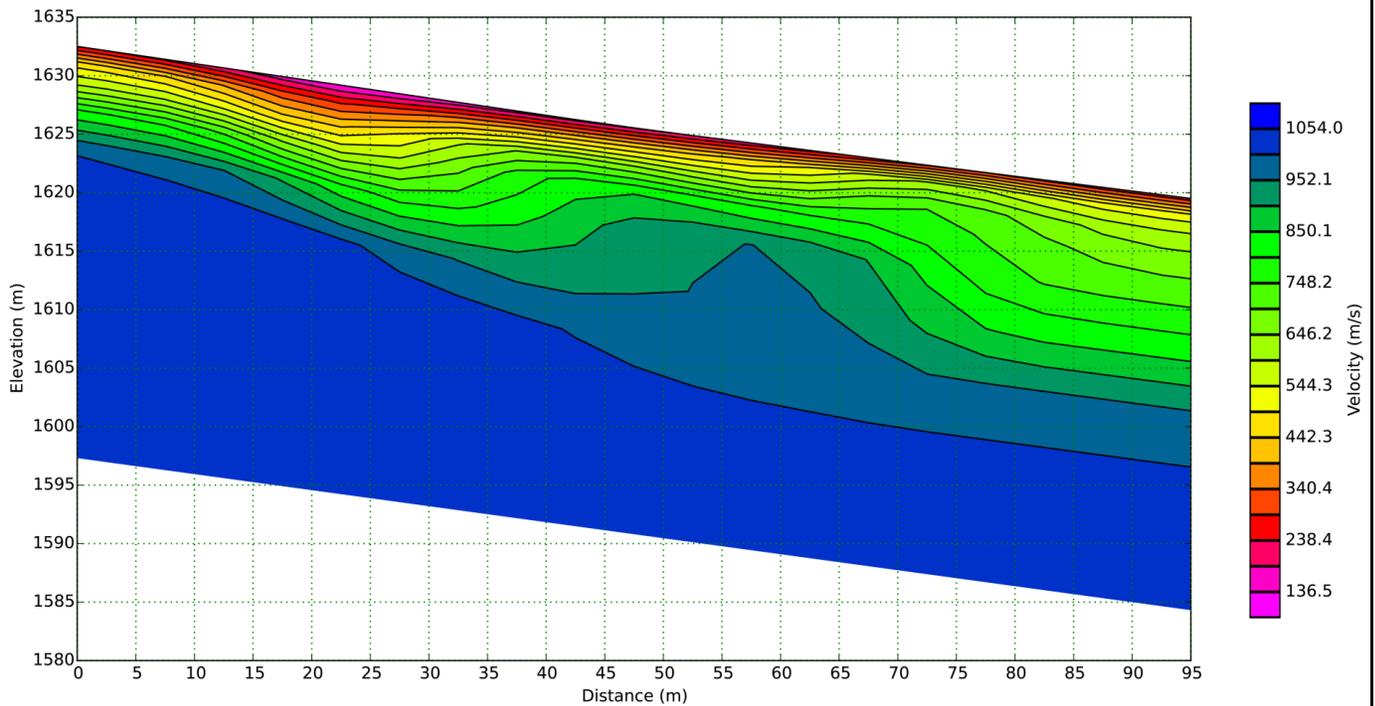
Perfil geofísico con una longitud de 95 ml y una profundidad de exploración aproximada de 29 m. A continuación se presentan las gráficas y modelos obtenidos durante el procesamiento de los datos.



Dromocrónicas de Ondas P, perfil línea LRS - 1



Modelo de capas Ondas P, perfil línea LRS – 1



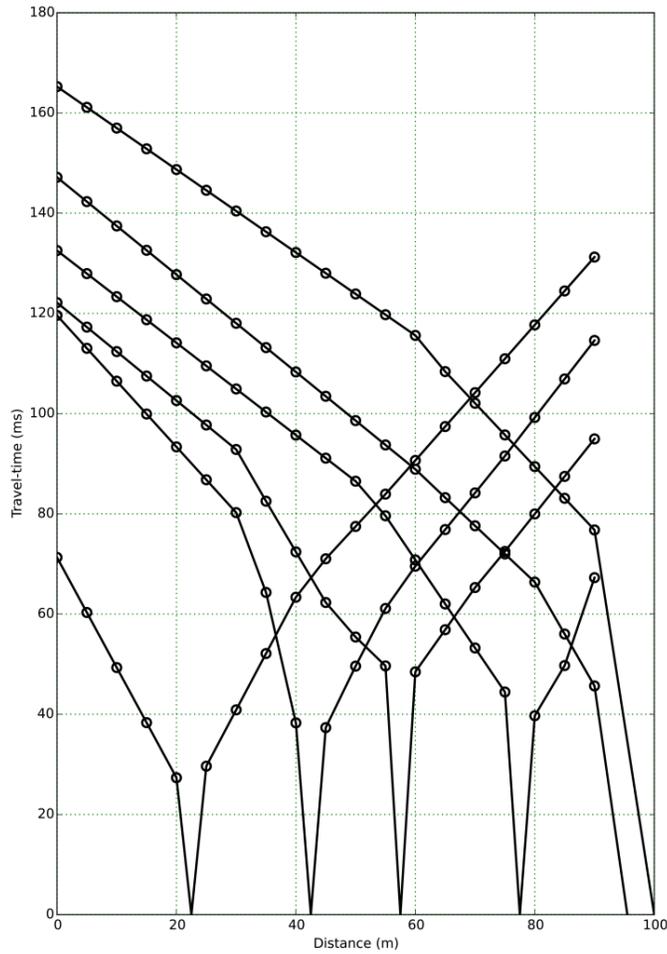
	ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA DE REFRACCIÓN	Código: GA-0304-22-IT
		Versión: 01
		Fecha versión: 08/09/2014

A partir del procesamiento de los datos obtenidos en campo, se pueden definir tres niveles geofísicos como sigue:

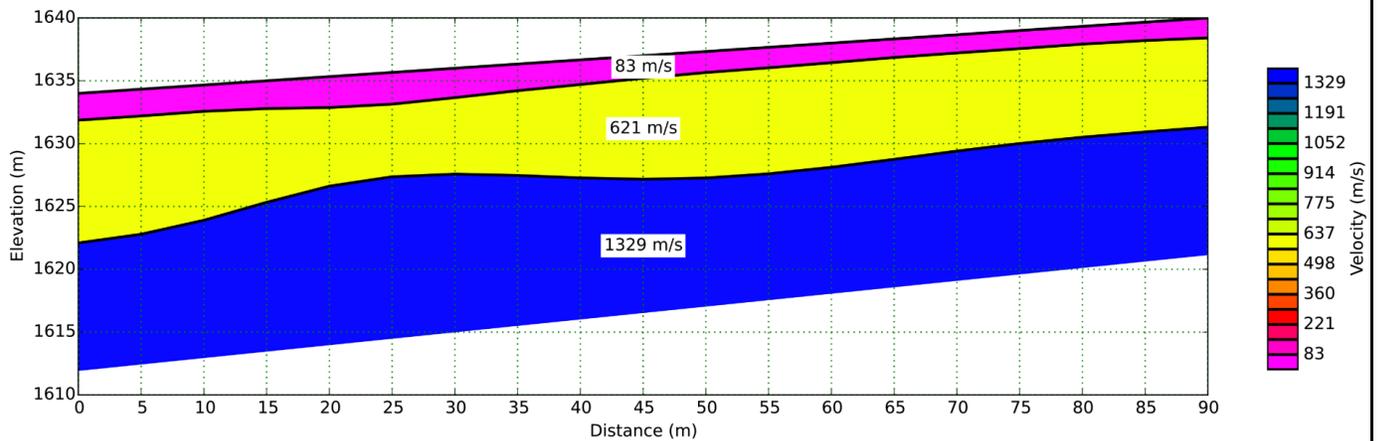
- ❖ Nivel geofísico 1: Caracterizado por una velocidad de onda Vp promedio de 86 m/s; espesor máximo de 3 m, contornos suaves; de acuerdo a las velocidades obtenidas puede definirse la presencia de material poco consolidado que pueden corresponder a terreno vegetal/capa orgánica o en algunos casos a suelo residual suelto. Nivel definido desde la superficie hasta una profundidad aproximada de 4 m.
- ❖ Nivel geofísico 2: Con una velocidad sísmica Vp de 863 m/s. El nivel detectado presenta una compacidad mayor al nivel anterior descrito. La velocidad definida para esta capa indica la presencia de suelos de compacidad media, de acuerdo a las características geomorfológicas de la zona y correlaciones con la velocidad de onda Vp, puede corresponder a material alóctono (depósito de vertiente – material deslizado) o suelo residual/roca meteorizada GM. VI. Nivel definido desde una profundidad aproximada de 3 m y hasta unos 9-10 m.
- ❖ Nivel geofísico 3: Con una velocidad sísmica promedio Vp de 1004 m/s; contornos ondulados y pronunciados. Desde una profundidad aproximada de 9 - 10 m en la zona de menor cota, y a 18 m de profundidad en la zona de mayor cota, se detalla una variación en las propiedades del material con respecto al nivel anterior, siendo este nivel de mayor compacidad, con una resistencia superior a los niveles antes descritos. Puede corresponder a depósitos de vertiente antiguos compuestos por material grueso granular (bloques y/o gravas), y/o material fino granular (arena, limos y arcillas) o material con grado de alteración GM. VI – V (éste último, ocasionalmente, y a profundidad).

4.2 PERFIL LRS – 2

Perfil geofísico con una longitud de 90 m y una profundidad de exploración aproximada de 22 m. A continuación se presentan las gráficas y modelos obtenidos durante el procesamiento de los datos.



Dromocrónicas de Ondas P, perfil LRS – 2





A partir del procesamiento de los datos obtenidos en campo, se pueden definir tres niveles geofísicos como sigue:

- ❖ Nivel geofísico 1: Nivel geofísico de contornos suaves. Caracterizado por una velocidad de onda V_p promedio de 83 m/s y un espesor alrededor 3 m; de acuerdo a las velocidades obtenidas puede definirse la presencia de materiales poco consolidados que pueden corresponder a terreno vegetal/capa orgánica o en algunos casos a suelo residual suelto.
- ❖ Nivel geofísico 2: A partir de 3 m aproximadamente y hasta 10 m, con velocidad V_p promedio de 621 m/s, que puede corresponder a depósitos de vertiente – compuesto por material grueso granular (bloques y/o gravas), y/o material fino granular (arena, limos y arcillas) o material con grado de alteración GM. VI – residual.
- ❖ Nivel geofísico 3: Nivel definido desde una profundidad aproximada de 10 m, la velocidad de onda media V_p en este nivel es de 1329 m/s; las velocidades encontradas se correlacionan con suelos de compacidad media (de mayor compacidad que el anterior nivel), puede corresponder a depósitos de vertiente antiguos, o suelos de alteración de la roca in situ, GM VI – V (éste último, ocasionalmente, y a profundidad).



ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA
DE REFRACCIÓN

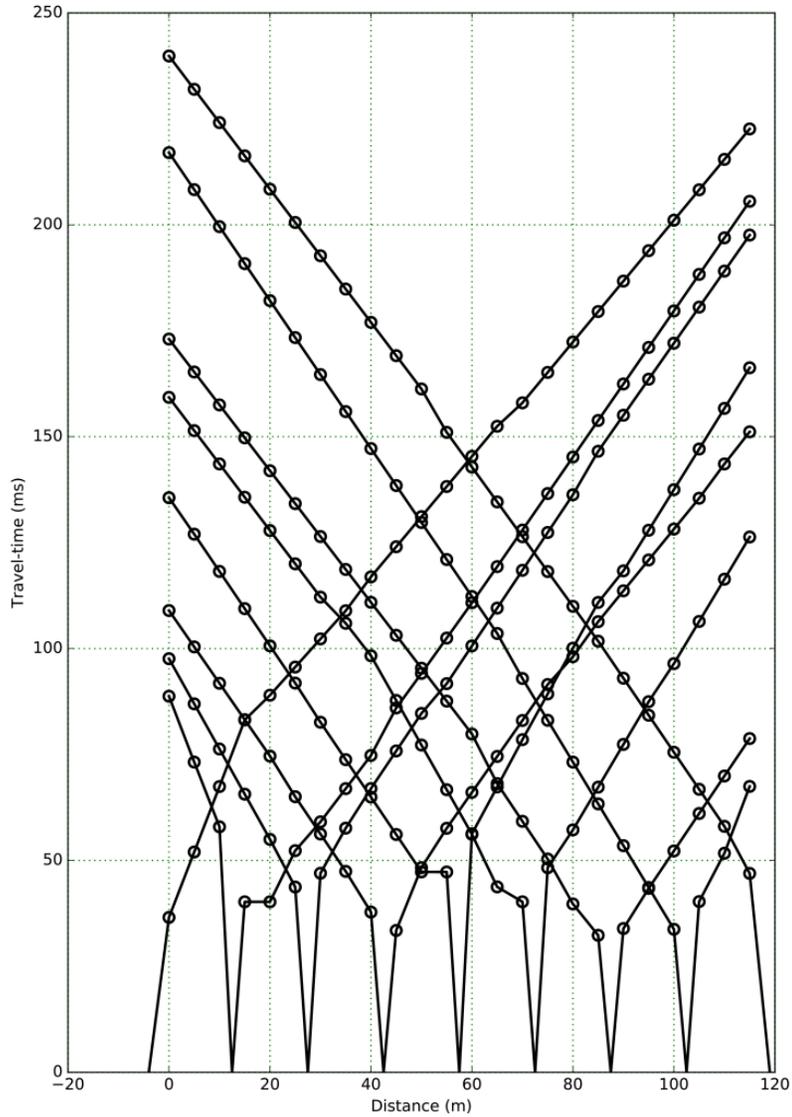
Código: GA-0304-22-IT

Versión: 01

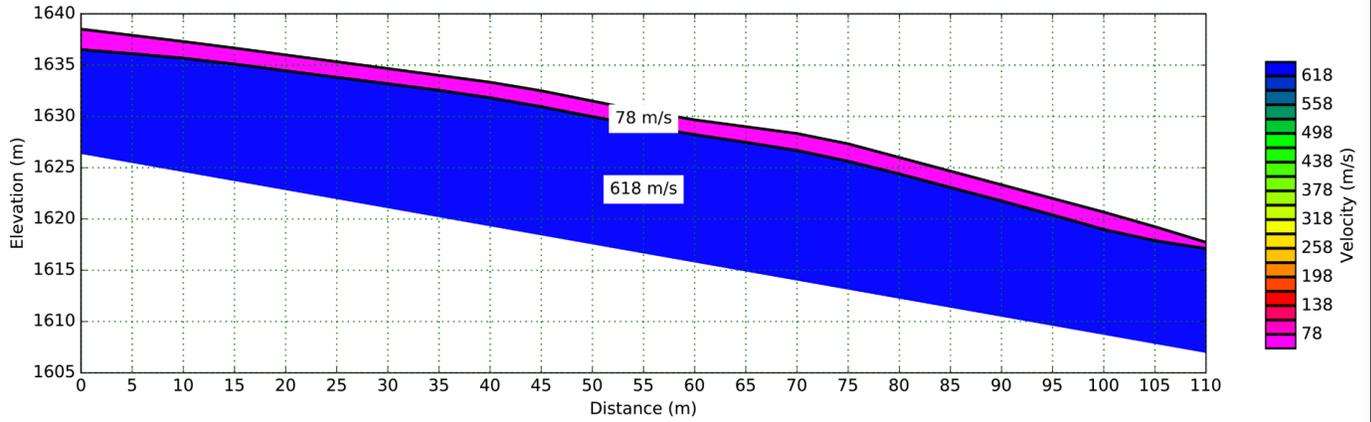
Fecha versión: 08/09/2014

4.3 PERFIL LRS – 3

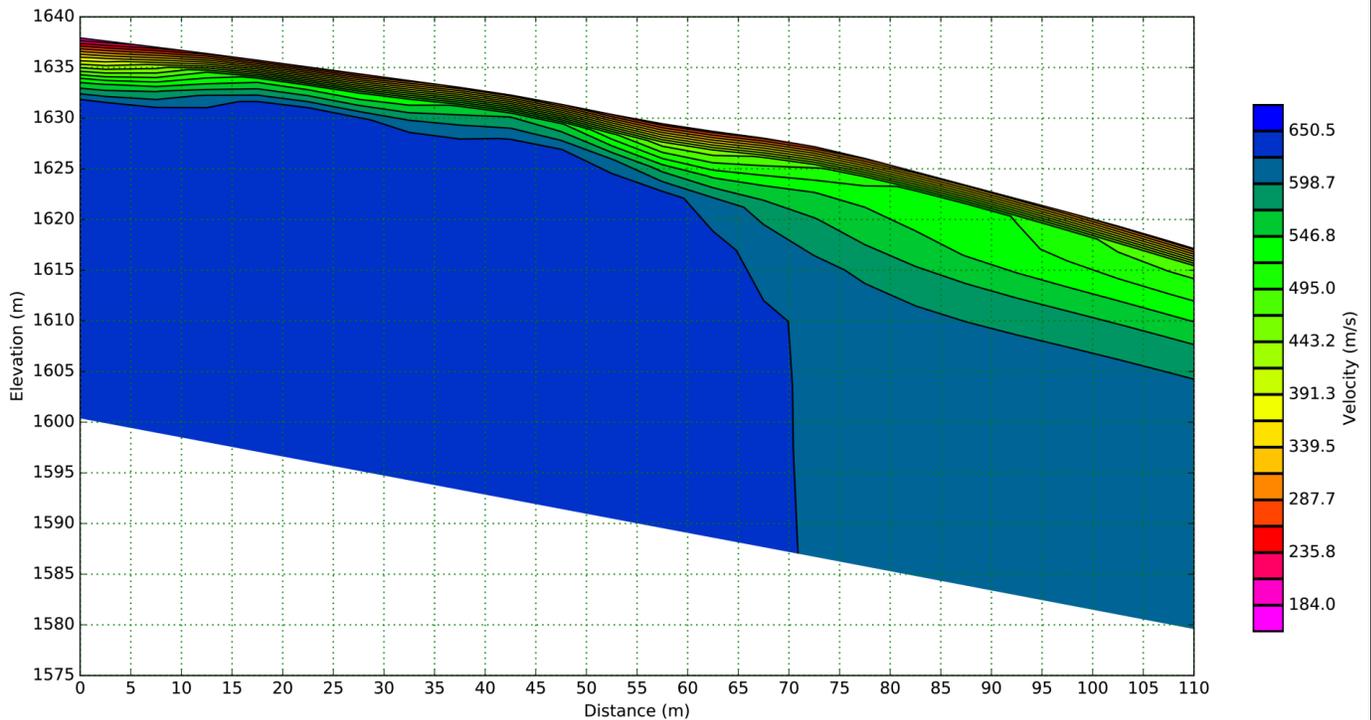
geofísico con una longitud de 110 m y una profundidad de exploración aproximada de 23 m. A continuación se presentan las gráficas y modelos obtenidos durante el procesamiento de los datos.



Dromocrónicas de Ondas P, perfil LRS – 3



Modelo de capas Ondas P, perfil LRS – 3



Tomografía sísmica Ondas P, perfil LRS – 3

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA DE REFRACCIÓN</p>	Código: GA-0304-22-IT
		Versión: 01
		Fecha versión: 08/09/2014

A partir del procesamiento de los datos obtenidos en campo, se pueden definir claramente dos niveles geofísicos

sigue:

- ❖ Nivel geofísico 1: Nivel geofísico de contornos suaves. Caracterizado por una velocidad de onda V_p promedio de 78 m/s y un espesor aproximado de 3 m; de acuerdo a las velocidades obtenidas puede definirse la presencia de materiales poco consolidados que pueden corresponder a terreno vegetal/capa orgánica o en algunos casos a suelo residual suelto o movilizado.
- ❖ Nivel geofísico 2: Nivel definido a una profundidad aproximada de 3 m y hasta 8 - 12 m, no definiéndose claramente la profundidad de la línea refractada, por tanto se recomienda considerar una mayor extensión de este nivel geofísico y definir a detalle su extensión real mediante métodos directos de exploración. La velocidad promedio V_p para esta capa es de 618 m/s, que puede corresponder a depósitos de vertiente – compuestos por material grueso granular (bloques y/o gravas), y/o material fino granular (arena, limos y arcillas) o material con grado de alteración GM. VI - V – residual.

5 ANÁLISIS DE RIPABILIDAD

La evaluación de ripabilidad se establecerá en función de los estudios realizados por la empresa Caterpillar & Co. Ltd. y publicados en su Handbook of Ripping en 1982 como una guía para el movimiento de tierras.

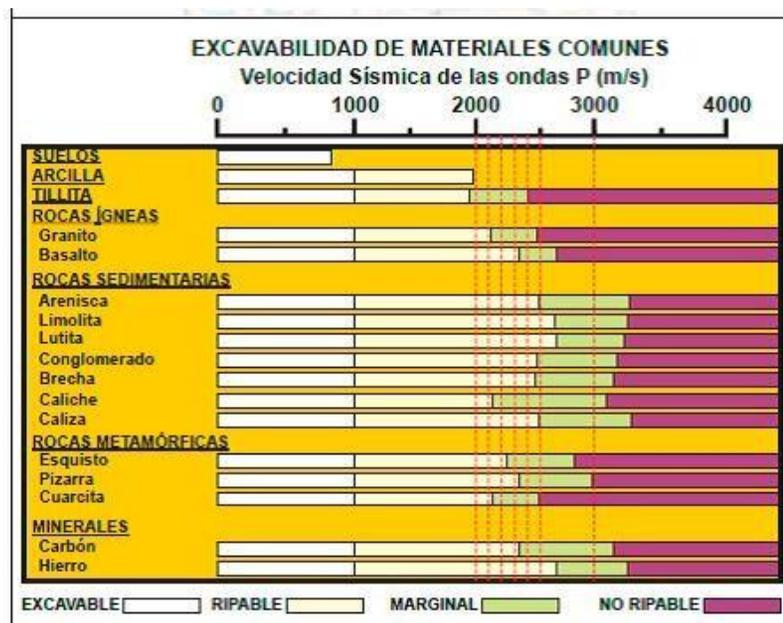


Tabla de Ripabilidad basada en la máquina D-10R de Caterpillar (Geotechnical Engineering Techniques and Practices, Hunt, RoyE., Mc Graw-Hill Book Company, 1986).

Perfil sísmico	Nivel geofísico	Profundidades aprox. (m)	Vp (m/s)	Ripabilidad (*)
LRS - 1	N1	0	86	Excavable
		3		
	N2	3	863	Excavable
		9		
	N3	9	1004	Ripable
		29		
LRS - 2	N1	0	83	Excavable
		3		
	N2	3	621	Excavable
		8		
	N3	8	1329	Ripable
		22		
LRS - 3	N1	0	78	Excavable
		3		
	N2	3	618	Excavable
		23		

	ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA DE REFRACCIÓN	Código: GA-0304-22-IT
		Versión: 01
		Fecha versión: 08/09/2014

Estos estudios están basados en la capacidad de arranque de sus equipos frente a la velocidad sísmica del terreno en

	ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA DE REFRACCIÓN	Código: GA-0304-22-IT
		Versión: 01
		Fecha versión: 08/09/2014

diferentes tipos de material y condiciones. Para ello se han publicado varias tablas en función de cada equipo como la que se acompaña al final de este informe.

Las tablas, como se ha mencionado, relacionan la velocidad sísmica (V_p) y la capacidad de cada uno de los bulldozers de la marca para la extracción de material, estableciendo límites de excavación, ripado, marginalidad y no ripabilidad genérica.

Los materiales más blandos no se consideran en esta clasificación ya que son fácilmente excavables mediante los equipos estudiados y se definen las zonas de fácil ripabilidad en el límite de la excavación con equipos de tipo retroexcavadora, las zonas marginales (donde la excavación es muy difícil o imposible y el ripado se encuentra en el límite de viabilidad económica y depende de la zona, los materiales y su disposición) y zonas no ripables (que necesitan de otros medios para su extracción como voladuras controladas).

Según los resultados de velocidad V_p (m/s) obtenidos con los estudios geofísicos, se ha realizado una clasificación de ripabilidad:

()Ripabilidad basada en la máquina D-10R de Caterpillar*



ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA
DE REFRACCIÓN

Código: GA-0304-22-IT

Versión: 01

Fecha versión: 08/09/2014

Las profundidades dadas en la anterior tabla son estimadas de acuerdo a las gráficas obtenidas durante el

$$\eta = \frac{Vp^2 - 2Vs^2}{2(Vp^2 - Vs^2)}$$

$$E = \delta Vs^2 \left(\frac{3Vp^2 - 4Vs^2}{Vp^2 - Vs^2} \right)$$

$$G = \frac{E}{2(1+\eta)} = \delta Vs^2$$

$$K = \frac{E}{3(1-2\eta)}$$

	ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA DE REFRACCIÓN	Código: GA-0304-22-IT
		Versión: 01
		Fecha versión: 08/09/2014

procesamiento de los datos, en los perfiles geofísicos donde el espesor de capa es altamente variable se ha tomado un promedio entre la menor y la mayor profundidad encontrada.

En general, los niveles más superficiales exhiben velocidades de onda más bajas, dada la baja compacidad del terreno, definidas posiblemente por la conformación de capa vegetal, suelos de alteración (residuales), llenos antrópicos, depósitos de vertiente, material deslizado o movido; son entonces niveles o capas que se hacen Excavables y que de acuerdo a la profundidad pueden aumentar el grado a Ripables, aun siendo el mismo material.

Los perfiles geofísicos que corresponden a este estudio se clasifican en mayor medida dentro de la categoría de Excavables, como se define en la tabla anterior, se tienen los niveles N1 y N2 de los perfiles LRS-1, LRS-2, LRS-3 con velocidades que varían entre 83 m/s y 863 m/s; es de notar que los niveles más superficiales siendo aún materiales de compacidad media podrán excavarse hasta determinada profundidad, gradando a profundidad a Ripables. Se definen dentro de éste rango los depósitos de vertiente, rellenos superficiales y suelos de alteración de la roca in situ de forma más superficial, seguido gradualmente a material de mayor compacidad a medida que aumenta la profundidad.

Es importante destacar, que las estimaciones que se realizan para la ripabilidad en el presente informe se basan solamente en la capacidad del material para ser extraído, basada en métodos experimentales, y no en una valoración económica para la movilización del mismo, cuestión que corresponde definir a la dirección de obra.

6 ANÁLISIS GEOTÉCNICO

Con los valores conocidos de las velocidades de las ondas “P” y “S” (V_p y V_s), y en base a la teoría lineal de la elasticidad, se han calculado los parámetros de: coeficiente de Poisson (η), módulo de Young (E), módulo de corte o de cizallamiento (G) y el módulo volumétrico, según las expresiones que se indican a continuación.

Coeficiente de Poisson:

Módulo dinámico de Young, Kg/cm^2 :

Módulo dinámico de Cizalla, Kg/cm^2 :

Módulo volumétrico o de Bulk



**ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA
DE REFRACCIÓN**

Código: GA-0304-22-IT

Versión: 01

Fecha versión: 08/09/2014

Tabla 2 Análisis Geotécnico

PERFIL SÍSMICO	NIVEL SÍSMICO	PROFUNDIDAD (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	V (POISSON)	V (POISSON)	Densidad estimada (g/cm3)	Modulo Elástico dinámico E Young (Kg/cm2)	Modulo Elástico dinámico E (Young)(MPa)	Modulo Elástico Young Estático E deformacion(Kg/cm2)	Modulo Elástico (MPa) Estático E deformación	M. CIZALLA (MPa) Rigidez	M. Bulk (Mpa) Volumétrico
L1	N1	0	86	31,94	0,42	0,42	1,7	51,31	5,03	11,91	1,17	0,41	2,43
		3	90	39,59	0,38	0,38	1,7	76,78	7,52	18,87	1,85	0,67	2,57
	N2	3	863	379,67	0,38	0,38	2,0	8282,34	811,67	3938,39	385,96	139,84	536,06
		9	890	448,31	0,33	0,33	2,0	11166,99	1094,37	5538,61	542,78	204,05	532,14
	N3	9	1004	505,73	0,33	0,33	2,1	14405,78	1411,77	7406,21	725,81	272,86	711,58
		29	1015	511,27	0,33	0,33	2,1	14741,77	1444,69	7603,63	745,16	280,13	730,54
L2	N1	0	83	30,83	0,42	0,42	1,7	47,73	4,68	10,97	1,07	0,38	2,24
		3	88	38,71	0,38	0,38	1,7	73,34	7,19	17,91	1,75	0,64	2,44
	N2	3	621	273,20	0,38	0,38	2,0	4146,71	406,38	1788,57	175,28	63,51	243,44
		8	680	375,88	0,28	0,28	2,0	7345,31	719,84	3434,18	336,55	131,46	254,96
	N3	8	1329	767,30	0,25	0,25	2,1	32250,87	3160,59	18575,97	1820,45	728,18	1213,63
		22	1340	773,65	0,25	0,25	2,2	32821,77	3216,53	18951,63	1857,26	742,90	1238,17
L3	N1	0	78	28,97	0,42	0,42	1,7	42,05	4,12	9,49	0,93	0,33	1,94
		3	81	35,64	0,38	0,38	1,7	61,93	6,07	14,77	1,45	0,52	2,01
	N2	3	618	289,04	0,36	0,36	2,0	4572,09	448,06	1999,39	195,94	72,04	233,26
		12	627	301,20	0,35	0,35	2,0	4935,13	483,64	2181,52	213,79	79,18	237,54

7 ANÁLISIS SISMORESISTENTE

La norma sismo resistente 2010 (NSR-10), permite definir el tipo de perfil de suelo con base en los 30 m superiores del mismo, en función de la velocidad media de la onda cortante, \bar{v}_s en m/s.

La velocidad media de la onda cortante, \bar{v}_s en m/s, se obtiene de la siguiente formula.

$$\bar{v}_s = (\sum_{i=1}^n d_i) / (\sum_{i=1}^n (d_i / v_{si})), \text{ donde}$$

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

d_i , espesor del estrato i , localizado dentro de los 30 m superiores del perfil $\sum_{i=1}^n d_i = 30\text{m}$ siempre.

n , El número de niveles.

A partir de estos datos se establece una clasificación del suelo, que se muestra a continuación, la cual define 5 tipos de suelo, todos ellos equivalentes de \bar{v}_s .

TABLA DE CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELOS, SEGÚN LA NSR-10.

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{V}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50 \text{ kPa} (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{V}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F ₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F ₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F ₃ — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F ₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Los valores establecidos en esta tabla son equivalentes a los establecidos en el código estadounidense NEHRP (National Earthquake Hazards Reduction Program, BSSC, 1994) como se puede ver a continuación:

Tabla 1. Clasificación de suelos de acuerdo a la NEHRP*

Tipo de suelo	Clasificación Roca/Suelo	V_{s30} (m/s)
A	Roca dura	>1500
B	Roca	760-1500
C	Suelo muy denso o roca suave	360-760
D	Suelo duro	180-360
E	Suelo suave	<180
F	Suelos especiales que requieren evaluación específica de sitio	

*NEHRP: National Earthquake Hazard Reduction Program

A partir de la velocidad media de propagación de las ondas de corte \bar{v}_s , calculadas a partir de las ondas P, según la formulación indicada en la Norma Sismoresistente (NSR-10), se ha establecido la clasificación de los suelos detectados en cada uno de los perfiles:

TABLA RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN V_{30s} , PARA NSR-10 Y NERHP

Perfil	Velocidad media V_s (m/s)	Tipo de perfil, NSR-10	Tipo de suelo, NERHP
LRS - 1	476	C. Perfiles de suelo muy denso o roca blanda	C. Suelo muy denso o roca suave
LRS - 2	492	C. Perfiles de suelo muy denso o roca blanda	C. Suelo muy denso o roca suave
LRS - 3	365	C. Perfiles de suelo muy denso o roca blanda*	C. Suelo muy denso o roca suave

*Límite teórico inferior de suelo definido tipo C, se recomiendan métodos directos de interpretación para definir espesor de estrato y profundidad.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se han ejecutado tres (3) líneas de refracción sísmica, nombradas como LRS-1 con una longitud en planta de 90 ml, LRS-2 de 95 ml y LRS de 110 ml.

De acuerdo a la observación regional de la zona de estudio, en el cual se detalla la geología, geomorfología y demás rasgos de importancia para definir las características geotécnicas de la zona del Proyecto y contribuir a la interpretación geofísica de los datos tomados en campo, se dan indicios que la zona del Proyecto hace parte de un depósito de vertiente antiguo que goza de características de compactación a profundidad.

El Perfil definido se detalla como sigue:

Perfil sísmico	Nivel geofísico	Profundidades aprox. (m)	V_p (m/s)	Correlación de material encontrado
LRS - 1	N1	0	86	Capa orgánica/terreno vegetal suelo residual suelto.
		3		
	N2	3	863	Material de compactación media, puede corresponder a material alóctono (depósitos de vertiente – material deslizado) o suelo residual/roca meteorizada GM. VI.
		9		

	N3	9	1004	Material de mayor compacidad que los niveles anteriores descritos. Puede corresponder a depósitos de vertiente antiguos compuestos por fracción grueso granular (bloques y/o gravas), y/o material fino granular (arena, limos y arcillas) o material con grado de alteración GM. VI – V (éste último, ocasionalmente, y a profundidad).
		29		
LRS - 2	N1	0	83	Capa orgánica/terreno vegetal suelo residual suelto
		3		
	N2	3	621	Material de compacidad media, puede corresponder a material alóctono (depósitos de vertiente – material deslizado) o suelo residual/roca meteorizada GM. VI.
		8		
N3	8	1329	Material de mayor compacidad que los niveles anteriores descritos. Puede corresponder a depósitos de vertiente antiguos compuestos por fracción grueso granular (bloques y/o gravas), y/o material fino granular (arena, limos y arcillas) o material con grado de alteración GM. VI – V (éste último, ocasionalmente, y a profundidad).	
	22			
LRS – 3	N1	0	78	Materiales poco consolidados que pueden corresponder a terreno vegetal/capa orgánica o en algunos casos a suelo residual suelto o movilizado
		3		
	N2	3	618	Puede corresponder a depósitos de vertiente – compuestos por material grueso granular (bloques y/o gravas), y/o material fino granular (arena, limos y arcillas) o material con grado de alteración GM. VI - V – residual.
		12		

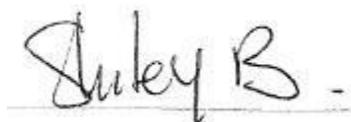
Mediante la investigación geofísica con refracción sísmica se definen los diferentes niveles/estratos que puedan encontrarse a profundidad; la diferencia de velocidades de onda V_p depende en sí de las propiedades del material y su reacción a la perturbación por el paso de las ondas generadas durante el ensayo en campo.

El perfil definido corresponde a una estimación de parámetros de velocidad de onda V_p correlacionadas con el tipo de material probable en la zona, esto ha llevado a consultar el proyecto enmarcado dentro del marco regional geológico y geomorfológico, a partir del cual se delimitó una zona de influencia del Proyecto y se dan indicios de depósitos de vertiente asociados a la ladera en la que se ubica el Proyecto Paris.

	ESTUDIO GEOFÍSICO CON SÍSMICA DE REFRACCIÓN	Código: GA-0304-22-IT
		Versión: 01
		Fecha versión: 08/09/2014

Los datos geofísicos arrojados deben corroborarse mediante prospección directa con perforación a rotación y con recuperación de testigos, a fin de definir a detalle el tipo de material, su clasificación geológica y geotécnica, obteniendo así suficientes parámetros geotécnicos que permitan definir con valores reales la calidad del terreno objeto de estudio.

Cordialmente,

INGENIERA GEÓLOGA

MP. No. 05223-249135 Ant.

ACUERDO DE LEGALIDAD Y USO DE LA FIRMA DEL PROFESIONAL ADJUNTO: SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN DEL DOCUMENTO SÓLO PARA EFECTOS DE TRÁMITES DEL PROYECTO PARIS DE BRAZZO CONSTRUCTORES, LA FIRMA DEL PROFESIONAL SÓLO ES VÁLIDA CON SELLO ORIGINAL DE GRUPO AUSCULNOVA, ESTÁ TOTALMENTE PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN Y COPIA, ABTENGASE DE ASUMIR CARGOS LEGALES.

ANEXO 2

ENSAYOS DE

LABORATORIO

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
C 18 # 35-69. OFICINA 351
MEDELLÍN
ANTIOQUIA
Carlos Jiménez

CC-OL-RA-1000 Rv.00

CLIENTE:

Carrera 48B # 99 Sur 59
Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25
La Estrella. Antioquia. Colombia

Empresa: Dirección:

Sr./Sra.:

PROYECTO:

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1

Informe de ensayos de laboratorio nº **CM0011-17-0001** Materiales ensayados: Muestras: Remitida/s por el cliente Suelos

CM0011-17-0001

Fecha primera recepción: Fecha última recepción: 17-04-17

RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS:

LO.0000 - MUESTRAS Nº	8
LO.0080 - Clasificación USCS	7
LO.0081 - Clasificación AASHTO	7
S1.0001 - HUMEDAD	7
S1.0010 - DENSIDAD	4
S1.0015 - GRAVEDAD ESP. PARTÍCULAS SÓLIDAS	4
S1.0020 - GRANULOMETRÍA TAMIZADO	7
S1.0030 - LÍMITES DE CONSISTENCIA S2.0031 - CONSOLIDACIÓN UNIDIM. - Método B	1

CONTROL DOCUMENTAL:

Versión	Fecha	Páginas	Modificaciones	Redactado por	Revisado por	Aprobado por
1	25-04-17	41		YICELLY VALENCIA CORDOBA	FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ

Fecha de validación: 25-04-17

DIRECTOR DEL LABORATORIO

En el presente informe se exponen los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados mediante la aplicación de la normativa indicada, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de los equipos, técnicas y procedimientos apropiados. Los resultados se refieren exclusivamente al espécimen de ensayo indicado en cada caso y son propiedad del Cliente, sin su autorización COLCONTROL SAS no los comunicará a un tercero. COLCONTROL SAS no se hace responsable de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de COLCONTROL SAS, debiendo quedar siempre reflejados íntegramente todos los resultados obtenidos.



FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
COL. ICOG 1885 RES. N°. 10090

PBX: 057(04)540 94 01 / CEL: +57 3173633266 gerencia@colcontrol.com
/ www.colcontrol.com



RESUMEN DE ENSAYOS

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL
 SONDEO 1

CM0011-17-0001

MUESTRAS N°	MM17-0275	MM17-0276	MM17-0277	MM17-0278	MM17-0279	MM17-0280	MM17-0281	MM17-0282
Referencia del Cliente	MUESTRA 4	MUESTRA 8	MUESTRA 12	MUESTRA 13	MUESTRA 16			
Situación	PERFORACIÓN 1							
Tipo de muestra	BOLSA	SH	BOLSA	SH	BOLSA	TESTIGO	TESTIGO	BOLSA
Profundidad (m)	3.5-4.5	7.5-8.5	11.5-12.5	12.5-13.5	15.5-16.5	20-	24-	28-
Clasificación USCS	SM	SM	SM		CL	SW-SM	SP-SM	SM
Clasificación AASHTO	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-4 (2)		A-4 (2)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-2-4 (0)
Fracción mayoritaria	ARENA	ARENA	ARENA		ARCILLA	ARENA	ARENA	ARENA
HUMEDAD								
Contenido de humedad (%)	16.5	40.4	21.3		24.0	13.8	12.3	21.4
DENSIDAD								
Densidad aparente (g/cm ³)					2.027	2.129	2.280	2.049
Densidad seca (g/cm ³)					1.635	1.871	2.030	1.688
GRAVEDAD ESP. PARTÍCULAS SÓLIDAS								
N° determinaciones					2	2	2	2
Densidad relativa part. sólidas (g/cm ³)					2.689	2.712	2.694	2.701
GRANULOMETRÍA TAMIZADO								
Pasa #19 mm (3/4") (%)	83.9	100.0	100.0		100.0	100.0	100.0	100.0
Pasa #4.75 mm (N°4) (%)	76.8	90.3	100.0		100.0	96.3	96.4	100.0
Pasa #2 mm (N°10) (%)	74.6	79.1	100.0		97.8	73.5	56.0	95.7
Pasa #0.425 mm (N°40) (%)	46.2	54.4	65.7		70.7	25.3	19.5	51.2
Pasa #0.075 mm (N°200) (%)	23.6	24.6	47.5		56.6	8.7	10.7	28.5
LÍMITES DE CONSISTENCIA								
Límite líquido	27.1	33.4	32.4		30.9			
Límite plástico	24.5	28.4	23.9		22.6			
Índice de plasticidad	2.6	5.0	8.5		8.3	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO
CONSOLIDACIÓN UNIDIM.								
Método				B				
Presión máx. de expansión (kPa)				25				
Relación de vacíos inicial, e ₀				0.7411				

Relación de vacíos final, ef			0.7669				
------------------------------	--	--	--------	--	--	--	--

Aprobó:

Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 4 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 3.5-4.5 m

1 / 4

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 4 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 3.5-4.5 m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: MUESTRA 4
Situación: PERFORACIÓN 1

Profundidad sup., m: 3.5
Profundidad inf., m: 4.5
Tipo de muestra: BOLSA
Diámetro, cm:
Longitud, cm:
Fecha de toma: 17-4-17
Fecha de recepción:

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 17-4-17
Operador: VERONICA TERMAL
Medio de apertura: MANUAL
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SM
Litología grupo USCS: ARENA LIMOSA
Clasific. AASHTO: A-1-b (0)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
ARENA CON BASTANTE LIMO Y CON BASTANTE GRAVA. COLOR CAFÉ CLARO.	3.5	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

4.5

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 4 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 3.5-4.5 m

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

MM17-0275

Equipos utilizados	Datos del ensayo de humedad	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	Tara (g)	28.29
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)	Tara + suelo + agua (g)	92.25
	Tara + suelo (g)	83.18
	Agua (g)	9.07
	Suelo (g)	54.89
	Humedad, w (%)	16.5

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: VERONICA TERMAL

Fecha final ensayo: 18/04/2017

Resultados	
Contenido de humedad, w (%)	16.5

OBSERVACIONES



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

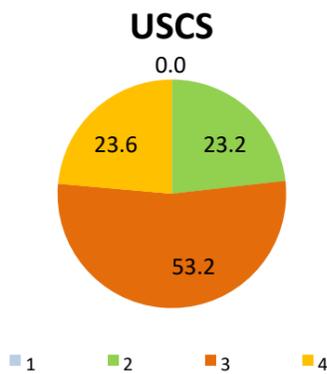
LOCALIZACIÓN: MUESTRA 4 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 3.5-4.5 m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

MM17-0275

Equipos utilizados	
SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)	

Cálculos previos	
Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	227.45
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	36.56
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	190.89
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	21.13
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	21.13
(g) M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	57.69
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	112.99
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	112.99
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	169.76
Muestra total seca (g)	227.45
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm, N°10)	1.5024



Resultados						
N°	Abertura mm	Retenido tamices		Total %	Pasa muestra total	
		Parcial g	Total g		Total g	%
1 1/2"	37.5		0.00	0.0	227.45	100.0
1"	25		23.80	10.5	203.65	89.5
3/4"	19		12.76	16.1	190.89	83.9
1/2"	12.5		10.56	20.7	180.33	79.3
3/8"	9.5		0.68	21.0	179.65	79.0
1/4"	6.3		2.60	22.2	177.05	77.8
N°4	4.75		2.30	23.2	174.75	76.8
N°10	2		4.99	25.4	169.76	74.6
N°30	0.6			43.9	127.62	56.1
N°40	0.425			53.8	105.04	46.2
N°60	0.25			64.5	80.82	35.5
N°100	0.15			72.6	62.29	27.4
N°200	0.075			76.4	53.73	23.6
				28.05		
				15.03		
				16.12		
				12.33		
				5.70		

Tipo de suelo según USCS							
% CANTOS	> 75 mm	% GRAVA	75-4.75 mm	23.2	% ARENA	4.75-0.075 mm	53.2
		% Grava gruesa	75-19 mm	16.1	% Arena gruesa	4.75-2 mm	2.2
0.0		% Grava fina	19-4.75 mm	7.1	% Arena media	2-0.425 mm	28.4
					% Arena fina	0.425-0.075 mm	22.6
							23.6

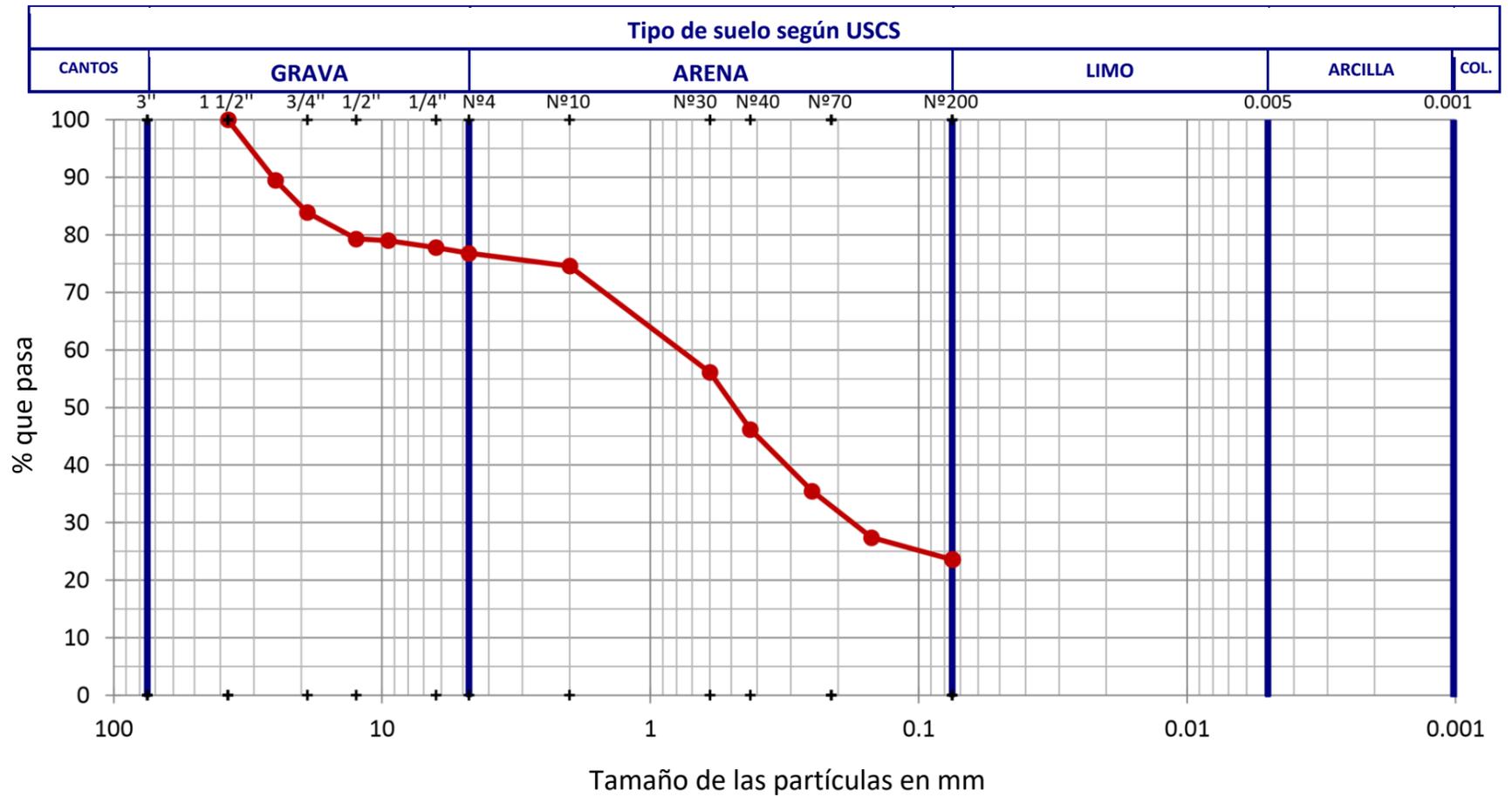
Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 4 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 3.5-4.5 m



OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

4 / 4

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - Referencia muestra

INV E-125-13 - INV E-126-13

Aprobó: Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 4 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 3.5-4.5 m

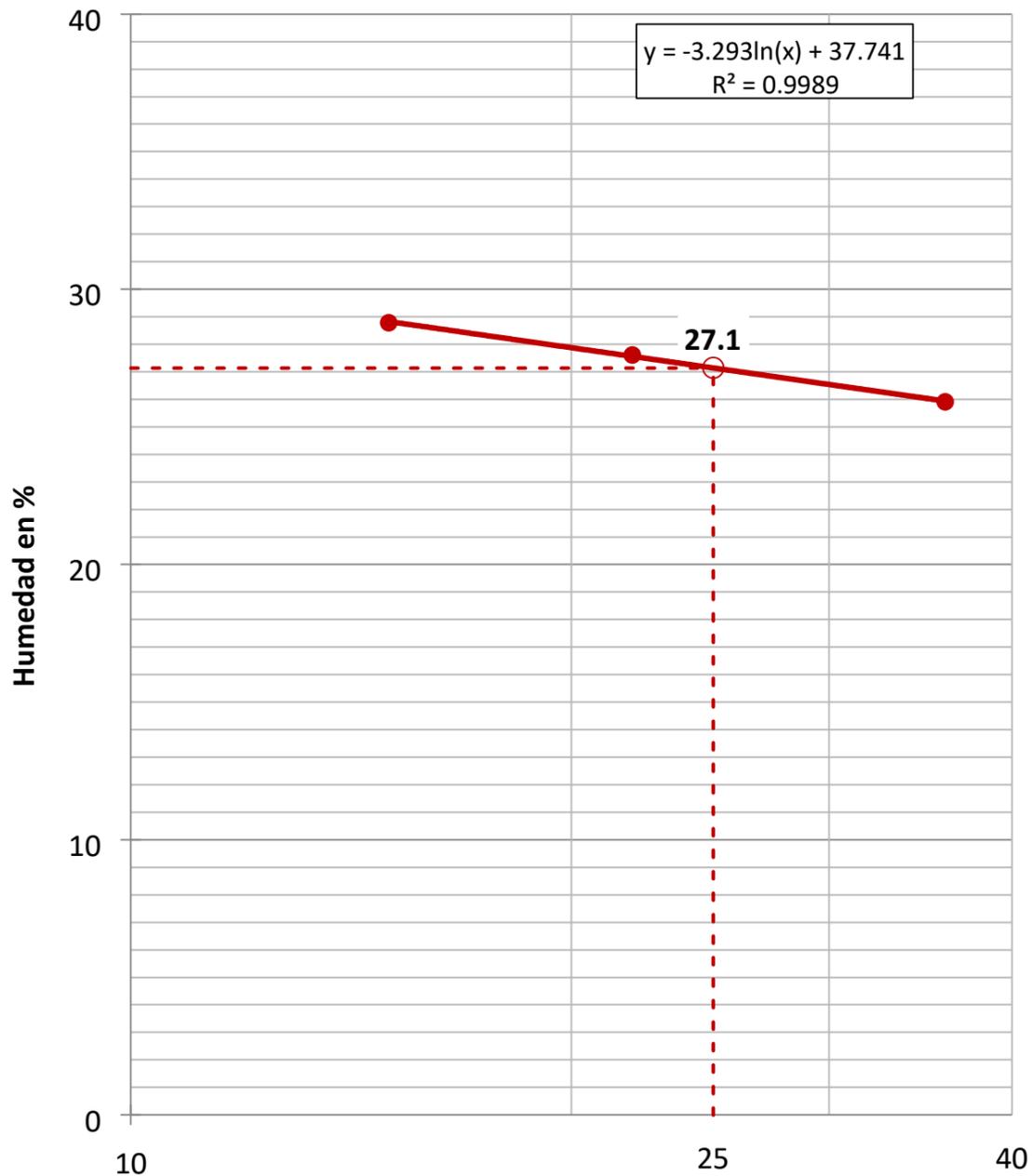
Datos Límite Líquido				
Número de golpes	36	22	15	
Agua (g)	1.84	2.48	2.24	
Tara+Suelo+Agua (g)	22.50	24.38	22.34	
Tara+Suelo (g)	20.66	21.90	20.10	
Tara (g)	13.56	12.92	12.32	
Tara (g)	7.10	8.98	7.78	
Suelo (g)	25.9	27.6	28.8	
Humedad (%)				

Equipos utilizados
APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico				
Agua (g)	2.16	2.21		
Tara+Suelo+Agua (g)	30.01	33.27		
Tara+Suelo (g)	27.85	31.06		
Tara (g)	19.03	22.01		
Tara (g)	8.82	9.05		
Suelo (g)	24.5	24.4		
Humedad (%)	0.0	0.3		
Variación entre puntos (%)				

Resultados
Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)
Humedad Natural, w (%)
Índice de Líquidez, IL
Índice de Consistencia, IC



Número de golpes

OBSERVACIONES

Operador: VERÓNICA TERMAL

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

1 / 5

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: MUESTRA 8
Situación: PERFORACIÓN 1

Profundidad sup., m: 7.5
Profundidad inf., m: 8.5
Tipo de muestra: SH
Diámetro, cm: 5.4
Longitud, cm: 41.5
Fecha de toma: 17-4-17
Fecha de recepción:

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 17-4-17
Operador: VERONICA TERMAL
Medio de apertura: MANUAL
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SM
Litología grupo USCS: ARENA LIMOSA
Clasific. AASHTO: A-2-4 (0)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
ARENA CON BASTANTE LIMO Y CON INDICIOS DE GRAVA. COLOR CAFÉ CLARO CON ZONAS ROJIZAS Y BEIGE.	7.5	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

7.915

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

2 / 5

Código:

12/41

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

Muestra referencia

ANEXO FOTOGRAFICO -

MM17-0276

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m



Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES:

Operador: DANIEL ZAPATA

CC-OL-RA-1002 Rv.00

Fecha: 17/04/2017

3 / 5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

MM17-0276

Equipos utilizados	Datos del ensayo de humedad	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16) HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)	Tara (g)	92.24
	Tara + suelo + agua (g)	133.48
	Tara + suelo (g)	121.62
	Agua (g)	11.86
	Suelo (g)	29.38
	Humedad, w (%)	40.4

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: VERONICA TERMAL

Fecha final ensayo: 18/04/2017

Resultados	
Contenido de humedad, w (%)	40.4

OBSERVACIONES

CC-OL-RA-0004 Rv.00

Código:

Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

4 / 5

Referencia muestra

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

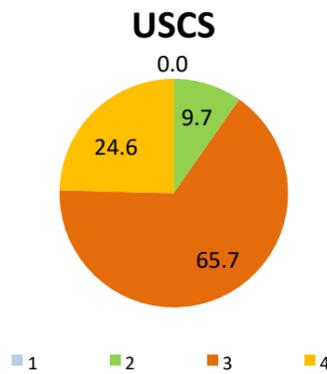
MM17-0276

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	231.02
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	231.02
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	48.19
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	48.19
(g) M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	48.19
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	107.33
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	107.33
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	182.83
Muestra total seca (g)	231.02
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm, N°10)	1.7034



Resultados

N°	Abertura mm	Retenido tamices			Pasa muestra	
		Parcial g	Total g	Total %	total g	%
3/4"	19	20.77	0.00	0.0	231.02	100.0
1/2"	12.5	12.83	7.70	3.3	223.32	96.7
3/8"	9.5	18.12	4.92	5.5	218.40	94.5
1/4"	6.3	15.66	5.17	7.7	213.23	92.3
N°4	4.75	6.54	4.73	9.7	208.50	90.3
N°10	2		25.67	20.9	182.83	79.1
N°30	0.6			36.2	147.45	63.8
N°40	0.425			45.6	125.59	54.4
N°60	0.25			59.0	94.73	41.0
N°100	0.15			70.5	68.05	29.5
N°200	0.075			75.4	56.91	24.6

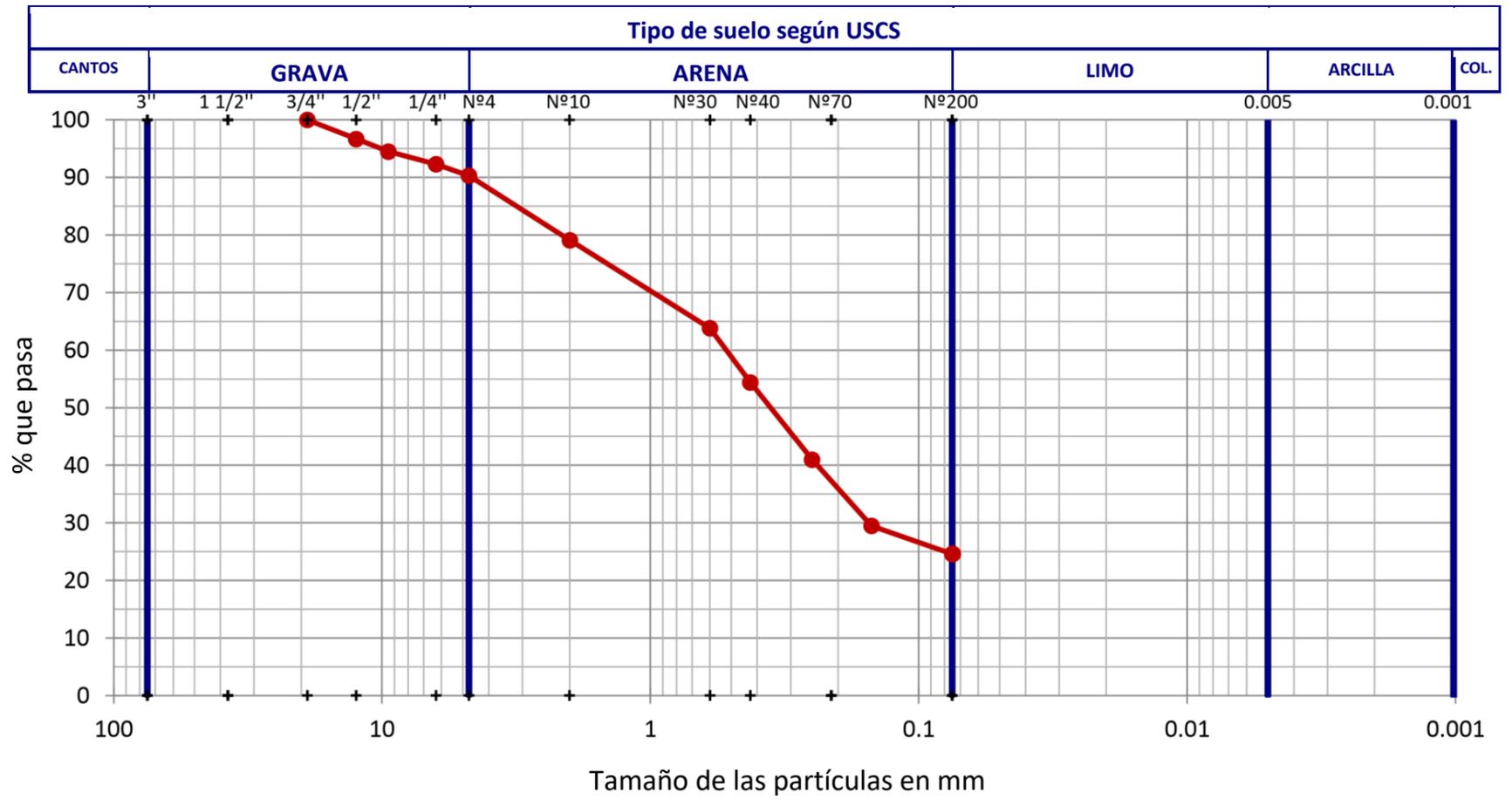
Tipo de suelo según USCS

% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	9.7	65.7	24.6
% Grava gruesa 75-19 mm	0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm	11.2
% Grava fina 19-4.75 mm	9.7	% Arena media 2-0.425 mm	24.7
		% Arena fina 0.425-0.075 mm	29.8



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 12 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 11.5-12.5 m



OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

5 / 5

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - Referencia muestra

INV E-125-13 - INV E-126-13

Aprobó: Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

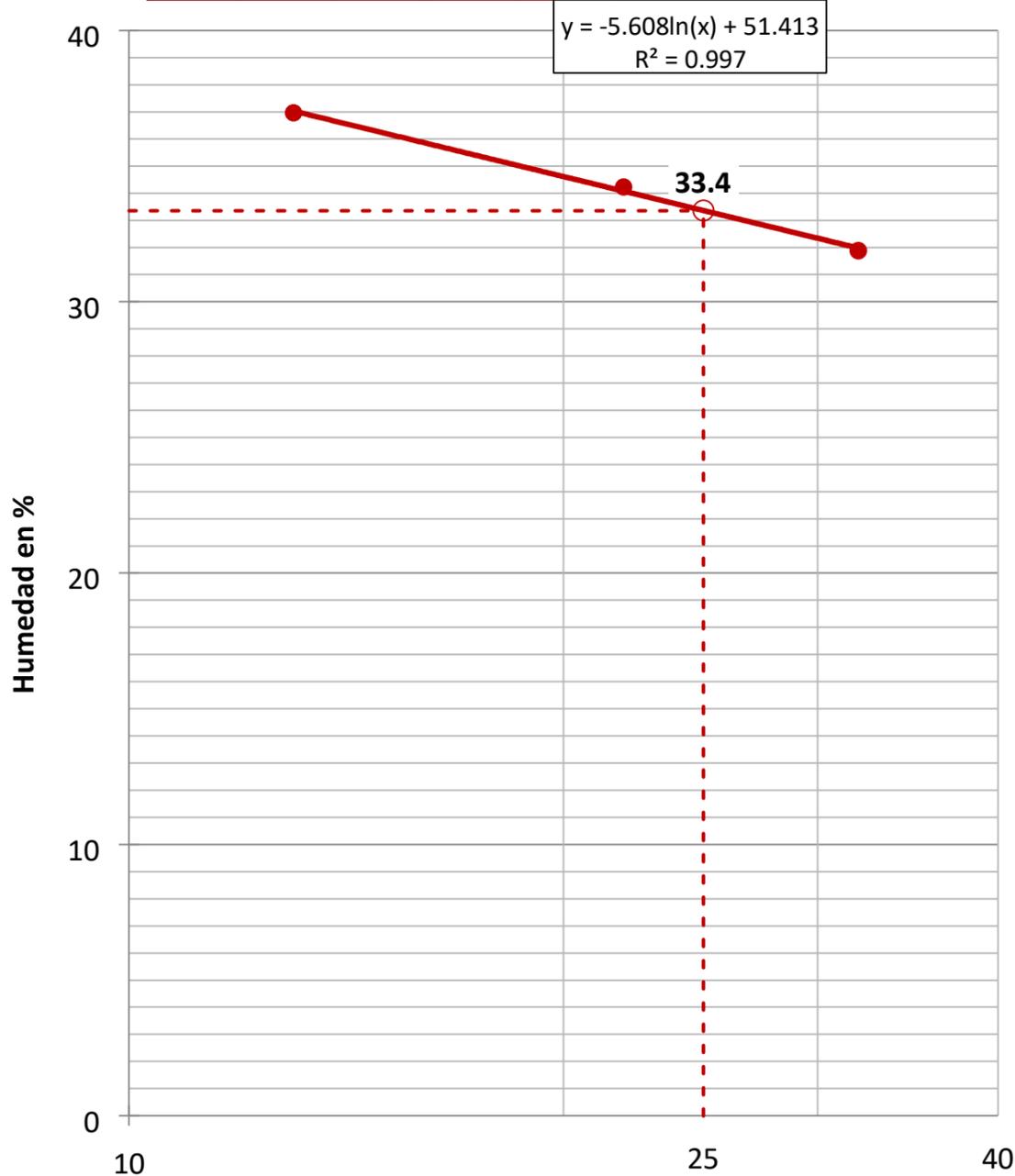
Datos Límite Líquido				
Número de golpes	32	22	13	
Agua (g)	3.15	2.40	2.35	
Tara+Suelo+Agua (g)	27.77	23.19	23.67	
Tara+Suelo (g)	24.62	20.79	21.32	
Tara (g)	14.74	13.78	14.96	
Tara (g)	9.88	7.01	6.36	
Suelo (g)	31.9	34.2	37.0	
Humedad (%)				

Equipos utilizados
APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico				
Agua (g)	1.33	1.29		
Tara+Suelo+Agua (g)	25.88	26.54		
Tara+Suelo (g)	24.55	25.25		
Tara (g)	19.87	20.69		
Tara (g)	4.68	4.56		
Suelo (g)	28.4	28.3		
Humedad (%)	0.1	0.4		
Variación entre puntos (%)				

Resultados
Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)
Humedad Natural, w (%)
Índice de Líquidez, IL
Índice de Consistencia, IC



Número de golpes

OBSERVACIONES

Operador: VERÓNICA TERMAL

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

Código:

Aprobó: Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 12 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 11.5-12.5 m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 8 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 7.5-8.5 m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: MUESTRA 12
 Situación: PERFORACIÓN 1
 Profundidad sup., m: 11.5
 Profundidad inf., m: 12.5
 Tipo de muestra: BOLSA
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma: 17-4-17
 Fecha de recepción:

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 17-4-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SM
 Litología grupo USCS: ARENA LIMOSA
 Clasific. AASHTO: A-4 (2)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA LIMOSA DE COLOR CAFÉ.	11.5	

12.5

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 12 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 11.5-12.5 m

2 / 4

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

--

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 12 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 11.5-12.5 m

MM17-0277**Equipos utilizados**

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	42.71
Tara + suelo + agua (g)	139.11
Tara + suelo (g)	122.20
Agua (g)	16.91
Suelo (g)	79.49
Humedad, w (%)	21.3

Temperatura de secado (°C)110**Operador: DANIEL ZAPATA****Fecha final ensayo: 18/04/2017****Resultados****Contenido de humedad, w (%)****21.3****OBSERVACIONES**

CC-OL-RA-0004 Rv.00

3 / 4

Código:

23/41



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 12 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 11.5-12.5 m

Referencia muestra

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

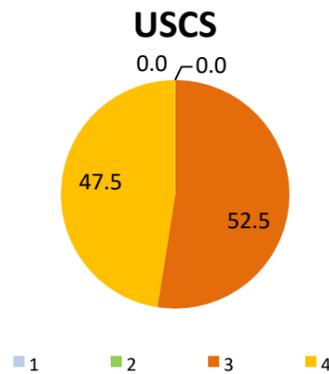
MM17-0277

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	61.90
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	61.90
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	0.00
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	0.00
M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	0.00
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	61.90
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	61.90
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	61.90
Muestra total seca (g)	61.90
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000



Resultados

Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Total %	Pasa total muestra	
		Parcial g	Total g		g	%
N°10	2		0.00	0.0	61.90	100.0
N°30	0.6		17.47	28.2	44.43	71.8
N°40	0.425		3.78	34.3	40.65	65.7
N°60	0.25		3.40	39.8	37.25	60.2
N°100	0.15		4.81	47.6	32.44	52.4
N°200	0.075		3.02	52.5	29.42	47.5

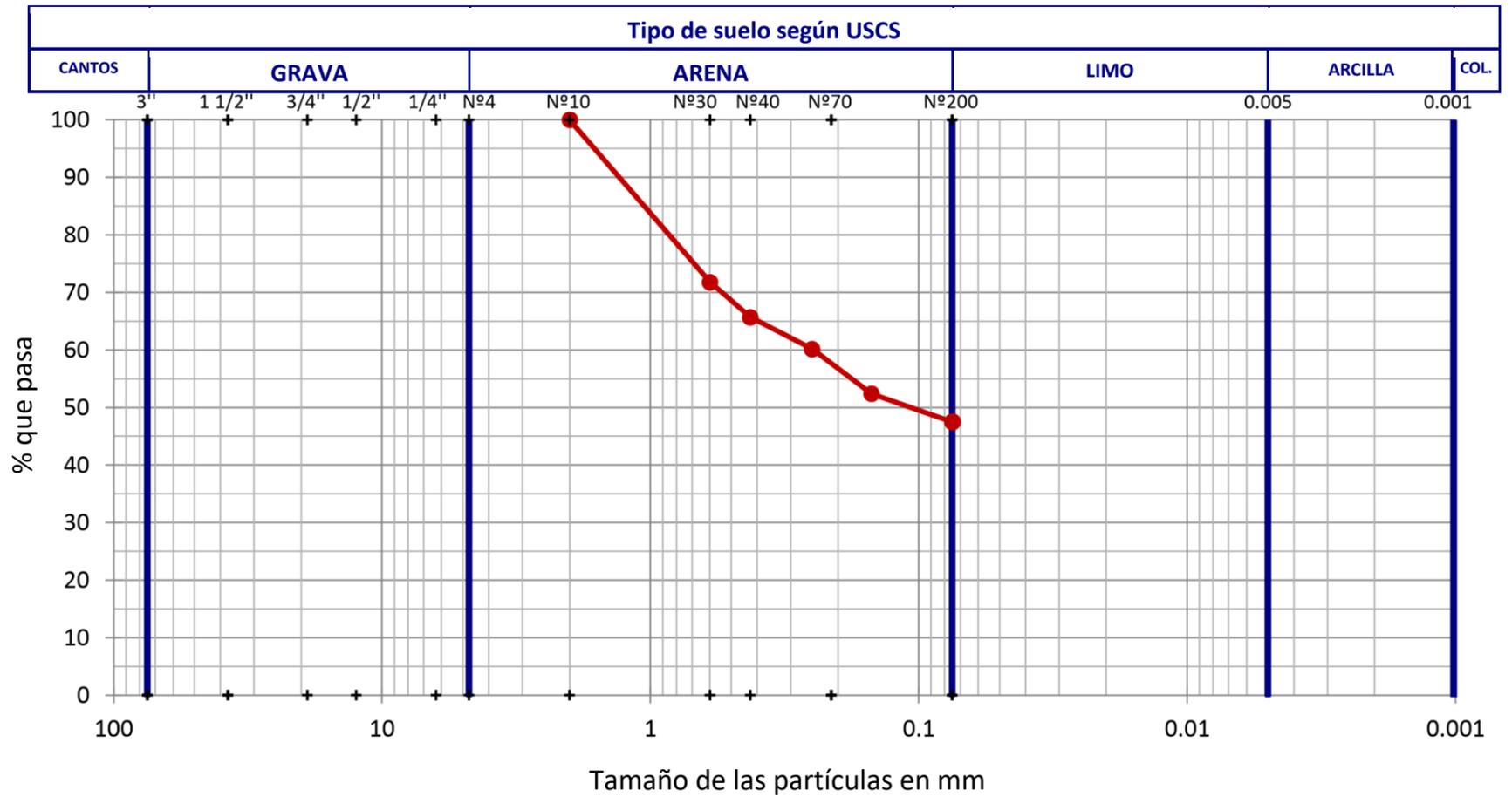
Tipo de suelo según USCS

% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	0.0	52.5	47.5
	% Grava gruesa 75-19 mm: 0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm: 0.0	
	% Grava fina 19-4.75 mm: 0.0	% Arena media 2-0.425 mm: 34.3	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm: 18.2	



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 12 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 11.5-12.5 m



OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

4 / 4

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - Referencia muestra

INV E-125-13 - INV E-126-13

Aprobó: Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 12 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 11.5-12.5 m

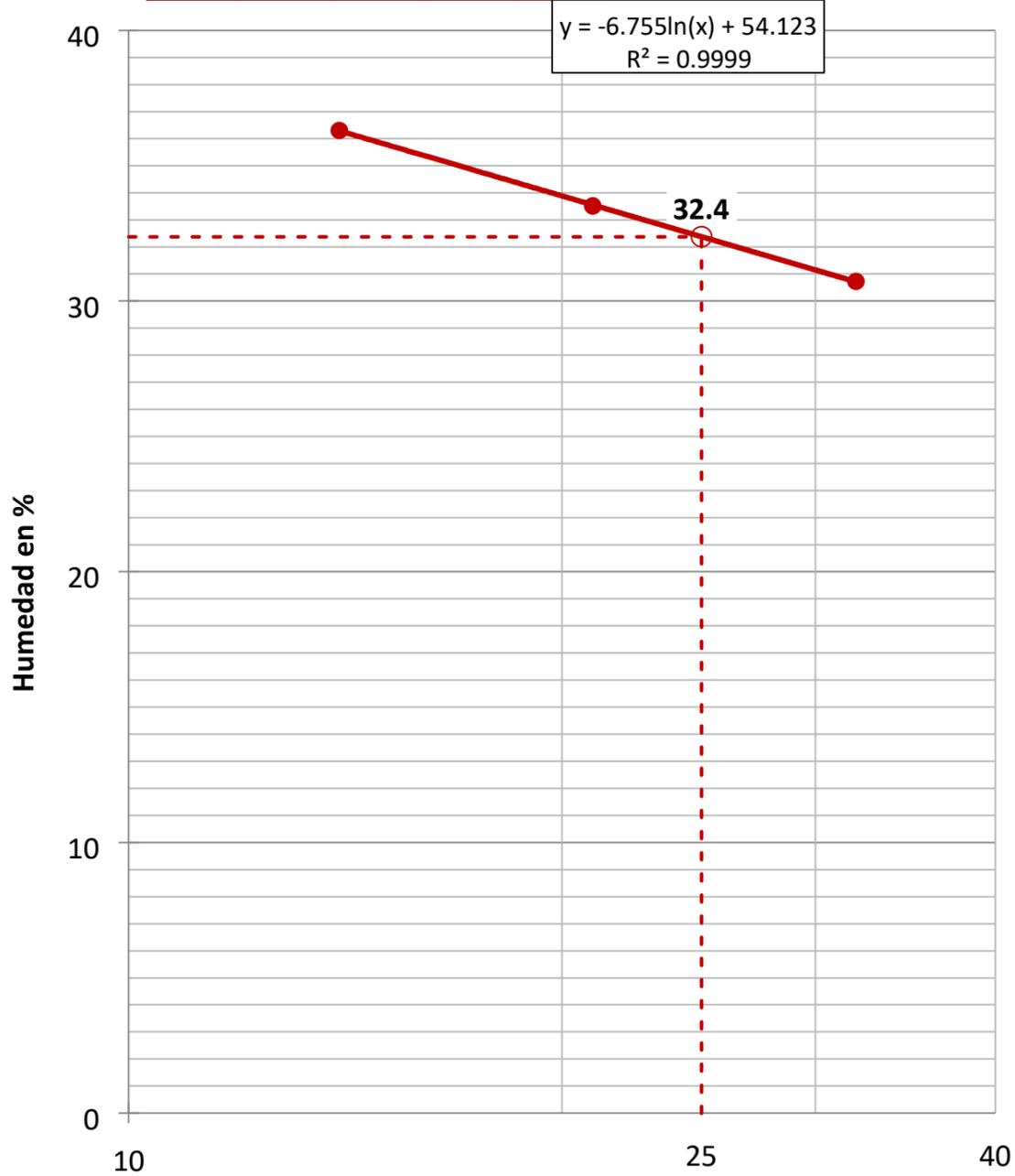
Datos Límite Líquido				
Número de golpes	32	21	14	
Agua (g)	2.28	2.36	2.60	
Tara+Suelo+Agua (g)	22.37	23.25	22.65	
Tara+Suelo (g)	20.09	20.89	20.05	
Tara (g)	12.67	13.85	12.89	
Tara (g)	7.42	7.04	7.16	
Suelo (g)	30.7	33.5	36.3	
Humedad (%)				

Equipos utilizados
APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico				
Agua (g)	0.90	1.14		
Tara+Suelo+Agua (g)	27.83	27.98		
Tara+Suelo (g)	26.93	26.84		
Tara (g)	23.20	22.03		
Tara (g)	3.73	4.81		
Suelo (g)	24.1	23.7		
Humedad (%)	1.0	0.8		
Variación entre puntos (%)				

Resultados
Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)
Humedad Natural, w (%)
Índice de Líquidez, IL
Índice de Consistencia, IC



OBSERVACIONES

Operador: VERÓNICA TERMAL

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

1 / 10

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Código:

Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente	PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
Proyecto	

Datos de la muestra

Referencia cliente	MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1
Situación	
Profundidad sup., m	12.5
Profundidad inf., m	13.5
Tipo de muestra	SH
Diámetro, cm	
Longitud, cm	
Fecha de toma	
Fecha de recepción	17-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	17-4-17
Operador	DANIEL ZAPATA
Medio de apertura	EXTRACTOR DE MUESTRAS SDE MANUAL
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	
Clasific. AASHTO	

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
ARENA LIMOSA DE COLOR CAFÉ CLARO.	12.5	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

13.5

ENSAYOS REALIZADOS

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

OBSERVACIONES



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

2 / 10

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

Muestra referencia

ANEXO FOTOGRÁFICO -

MM17-0278

Código:

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia



OBSERVACIONES:

Operador: DANIEL ZAPATA

CC-OL-RA-1002 Rv.00

Fecha: 17/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59
Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25
La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

Aprobó: 
Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestr

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	Anillo de corte
Altura (cm)	1.991
Diámetro (cm)	5.044
Volumen (cm ³)	39.78
Peso anillo (g)	86.71
Peso anillo+suelo (g)	162.58
(*) Peso ini. suelo húmedo (g)	75.87
Gravedad esp. part. sól.	2.650
Humedad inicial (%)	25.3
Densidad apar. inicial (Tn/m ³)	1.907
Densidad seca inicial (Tn/m ³)	1.522
Grado saturación inicial (%)	90.47
Humedad final (%)	25.3
Densidad apar. final (Tn/m ³)	1.988
Densidad seca final (Tn/m ³)	1.587
Grado saturación final (%)	100.00

Nota: Gravedad esp. part. sól. estimada en 2.650

Resultados

Relación de vacíos inicial, e ₀	0.7411
Relación de vacíos final, e _f	0.6707
Altura sólido, H _s (cm)	1.1435
Altura vacíos final, H _{ps} (cm)	0.7669

Equipos utilizados

CONSOLIDÓMETRO SDE 1
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones del suelo**Ensayo de presión de expansión controlada**

Presión máx. de expansión (kPa) <
(kg/cm²)

ERADO

25
< 0.25**Resultados**

Estado de presión kPa	Fecha carga	Tiempo final sg	Asiento instantáneo mm	Lectura t=10 sg mm	L ₀ (Mét. Casagrande) mm	Lectura final mm	Altura muestra final cm	Relación de vacíos en L ₀ e _{Lo}	Relación de vacíos final e _f	Índ. compresión (*) C _c	Índ. Hinchamiento (*) C _s	Mód. Edométrico Em kPa	Coef. compresibilidad a _v 1/kPa
12.5	17-04-17	120	-0.002	-0.002	-0.001	-0.005	1.9915	0.7412	0.7416	0.0060	0.0130	12 094	1.44E-04
25	17-04-17	300	0.019	0.014	0.014	0.015	1.9895	0.7399	0.7398	0.0086	0.0194	16 729	1.04E-04
50	17-04-17	900	0.028	0.043	0.043	0.045	1.9865	0.7374	0.7372	0.0166	0.0149	17 372	1.00E-04
100	17-04-17	79 200	0.041	0.089	0.086	0.102	1.9808	0.7336	0.7322	0.0545		10 562	1.64E-04
200	18-04-17	86 400	0.115	0.222	0.217	0.290	1.9620	0.7222	0.7158	0.1060		10 757	1.60E-04
400	19-04-17	86 400	0.268	0.563	0.558	0.655	1.9255	0.6923	0.6839	0.1385		16 153	1.04E-04
800	20-04-17	86 580	0.337	1.005	0.992	1.132	1.8778	0.6544	0.6422			126 323	1.30E-05
200	21-04-17	16 680	-0.081	1.050	1.051	1.042	1.8868	0.6492	0.6500			21 154	7.80E-05
50	21-04-17	240 240	-0.104	0.935	0.938	0.908	1.9002	0.6591	0.6617			6 924	2.40E-04
12.5	24-04-17	86 400	-0.058	0.845	0.850	0.806	1.9104	0.6668	0.6707				

Coef. Coef. consolidacompresiónbilidad CVMv cm²/s)/kPa

8.27E-05

5.98E-05

5.76E-05

9.47E-05

9.30E-05

6.19E-05

7.92E-06

4.73E-05

1.44E-04 se de

poros

NOTA: Los índices de compresión (C_c) y de hinchamiento (C_s), así como los módulos edométricos (Em) y los coeficientes de compresibilidad (a_v), estiman entre un estado de presión y el inmediatamente anterior como primera aproximación, tomando para el cálculo los valores de índice obtenidos al final de los escalones de presión considerados.

OBSERVACIONES

SE DETERMINA LA PRESIÓN MÁX. DE EXPANSIÓN APLICANDO SUCESIVOS INCREMENTOS DE CARGA. UNA VEZ ALCANZADA LA SITUACIÓN DE EQUILIBRIO SE APLICA EL INCREMENTO DE PRESIÓN INMEDIATAMENTE SUPERIOR A LA PRESIÓN MÁXIMA DE EXPANSIÓN DETERMINADA

Operador: YICELLY VALENCIA

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

Fecha final ensayo: 25/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe nº.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

5 / 10

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia

Informe nº.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
CARRERA 48B # 99 SUR 59
LA ESTRELLA, ANTIOQUIA
NIT. 900.875.307-5

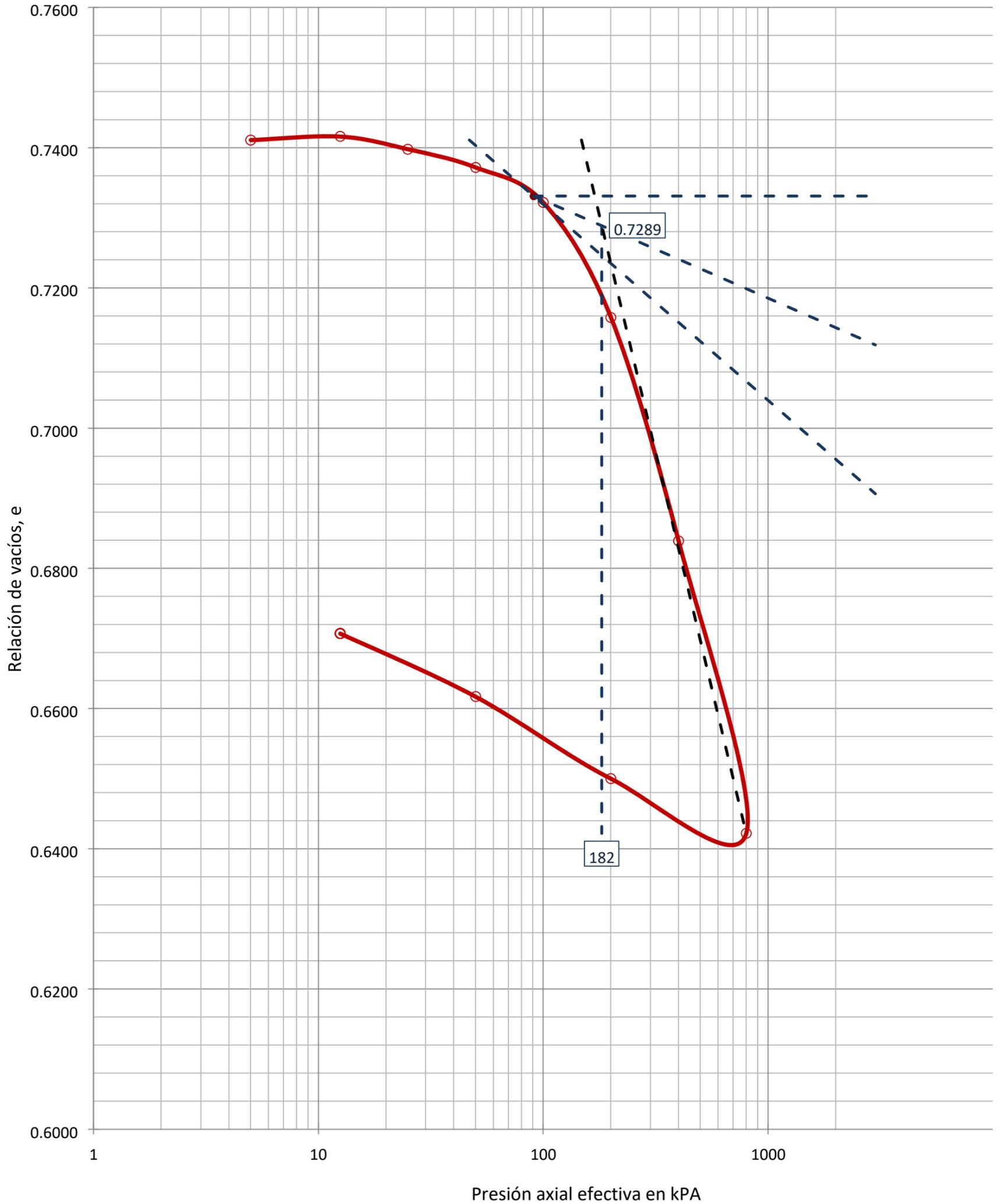
CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVA EDMÉTRICA

Referencia:
MM

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

Relación de vacíos inicial	0.7411
Relación de vacíos final	0.6707
Humedad inicial (%)	25.3
Humedad final (%)	25.3

P. preconsolidación, σ'_p (kPa)	
relación de vacíos	
Método de determinación	
Índice de compresión, cc	



Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

Informe nº.: CM0011-17-0001

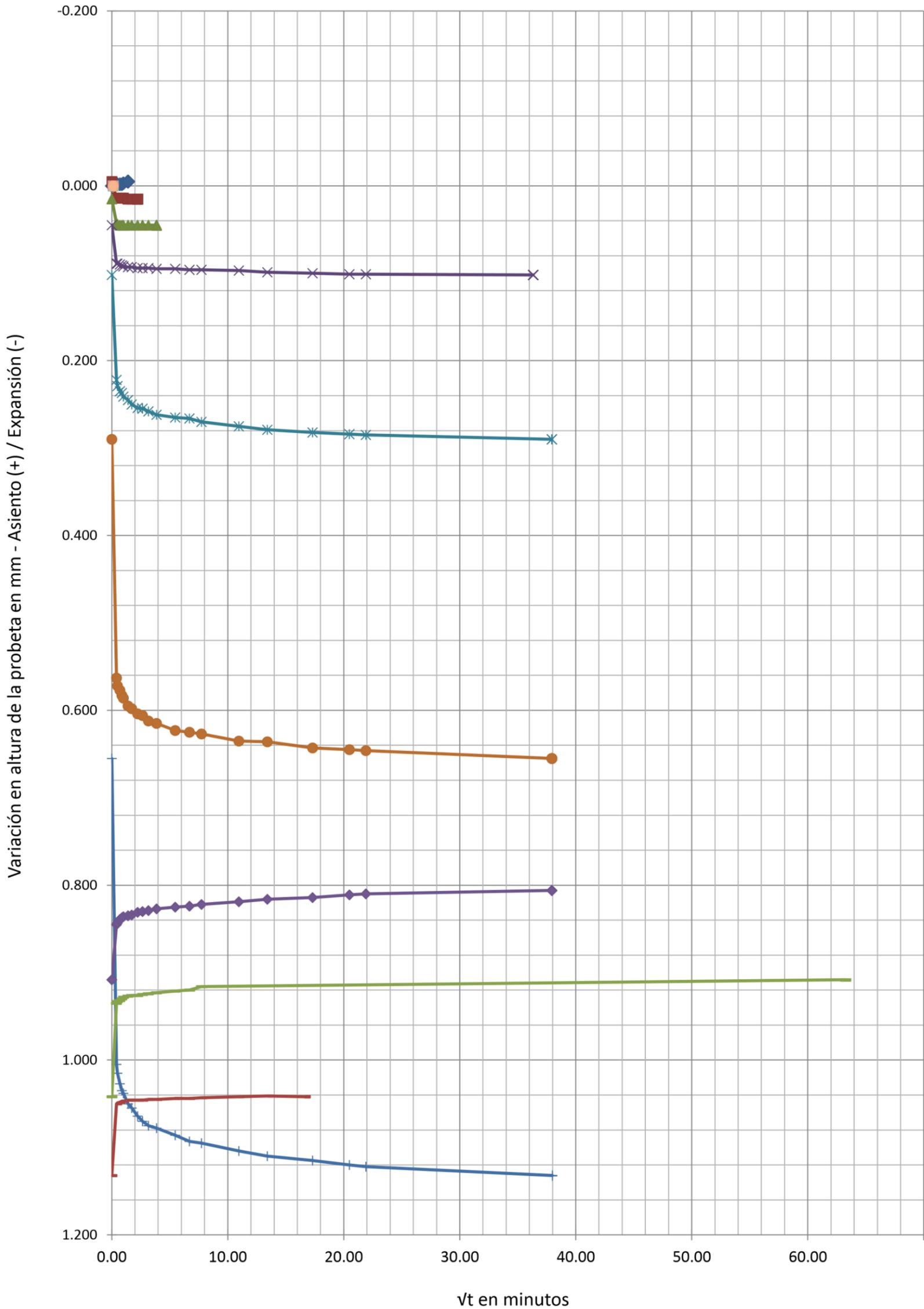
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

7 / 10

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN



Aprobó: 
Francisco García Fernández
COLCONTRÓLES A.S.
Director del Laboratorio
NIT. 900.875.307-5



Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

9 / 10

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

Fecha Fecha

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

12.5 25

L0 (método de Casagrande)

-0.001 0.014

Altura inicial probeta (cm)

1.991

17-abr-17

17-abr-17

Presión (kPa) Presión (kPa)

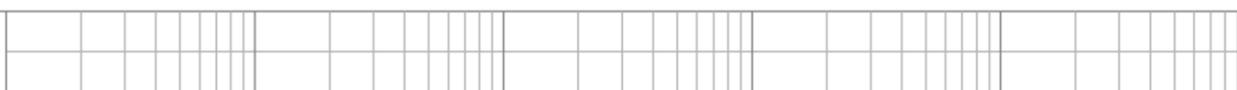
12.5

25

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

-0.100





Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

Fecha

Fecha

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00



Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

1 / 10

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

50 100

L0 (método de Casagrande)

0.043

0.086

Altura inicial probeta (cm)

1.991

17-abr-17

17-abr-17

Presión (kPa) Presión (kPa)

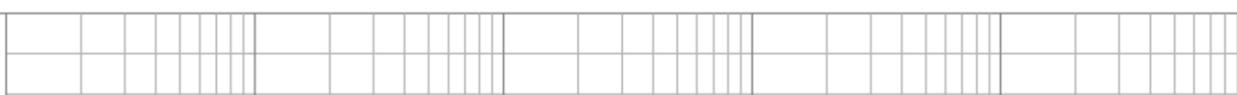
50

100

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

0.000





Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

MM17-0278

Estados de presión

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

Fecha

Fecha

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00



Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

1 / 10

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

200 400

L0 (método de Casagrande)

0.217 0.558

Altura inicial probeta (cm)

1.991

18-abr-17

19-abr-17

Presión (kPa) Presión (kPa)

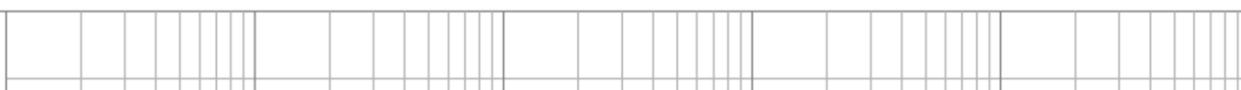
200

400

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

0.100





Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

MM17-0278

Estados de presión

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

Fecha

Fecha

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00



Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

1 / 10

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

800 200

L0 (método de Casagrande)

0.992 1.051

Altura inicial probeta (cm) **1.991**

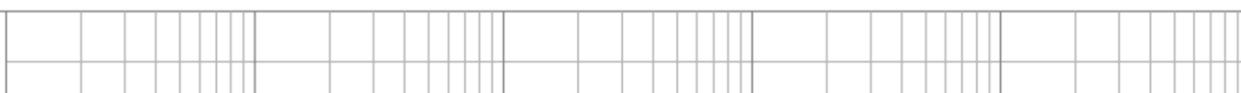
20-abr-17 21-abr-17

Presión (kPa) Presión (kPa)

800 200

Lecturas Rel. Lecturas Rel.
asiento (+) vacío asiento (+) vacío

0.600





Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm)

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00



Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

2 / 10

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

50 12.5

5.044

L0 (método de Casagrande)

0.938

0.850

Altura inicial probeta (cm)

1.991

21-abr-17

24-abr-17

Presión (kPa) Presión (kPa)

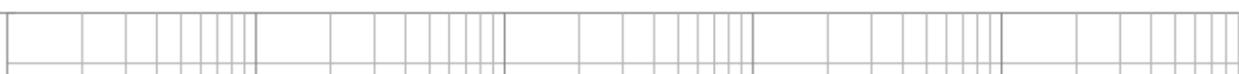
50

12.5

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

Lecturas Rel. asiento (+) vacío

0.600





Informe nº.: CM0011-17-0001

Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 13 PERFORACIÓN 1 SH / Prof.: 12.5-13.5 m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0278

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)



Diámetro probeta (cm) **5.044**

10 100 1 000 10 000 100 000 1 000 000

Tiempo en segundos

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 16 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 15.5-16.5 m

1 / 4

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 16 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 15.5-16.5 m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: MUESTRA 16
Situación: PERFORACIÓN 1

Profundidad sup., m: 15.5
Profundidad inf., m: 16.5
Tipo de muestra: BOLSA

Diámetro, cm:
Longitud, cm:
Fecha de toma: 17-4-17
Fecha de recepción:

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 17-4-17
Operador: DANIEL ZAPATA
Medio de apertura: MANUAL
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: CL
Litología grupo USCS: ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
Clasific. AASHTO: A-4 (2)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA ARENOSA DE COLOR CAFÉ CLARO.	15.5	

16.5

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 16 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 15.5-16.5 m

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13

MM17-027

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 18/04/2017

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	29.07
Tara + suelo + agua (g)	117.23
Tara + suelo (g)	100.15
Agua (g)	17.08
Suelo (g)	71.08
Humedad, w (%)	24.0

Datos del ensayo densidad

Peso suelo (g)	82.06
Peso suelo+parafina (g)	83.52
Peso parafina (g)	1.46
Peso en agua (g)	41.41
Volumen parafina (cm3)	1.62
Volumen suelo+parafina (cm3)	42.11

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Resultados

Contenido de humedad, w (%)

24.0

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 17/04/2017

Datos del ensayo de gravedad específica de las partículas sólidas

Temperatura de secado previo (°C)	110	110
Referencia picnómetro	4	4
Temperatura de ensayo (°C)	22.7	22.8
Densidad del agua a T ^a ensayo ($\delta_w T_i$)(g/cm3)	0.99761	0.99759
Factor corrección temperatura, K	0.99940	0.99938
Masa pic. calibrado lleno de agua T _c , M _{pw,t} (g)	372.49	372.49
Masa seca de sólidos, M _s (g)	50.28	50.28
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, M _{pws,t} (g)	404.08	404.09
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, M _{pws,t} (g)	2.689	2.690
Grav. Específica <4.75mm (No.4), G _{20°C}		
% partículas retiene tamiz 4.75 mm (No.4)		
Grav. Específica >4.75mm (No.4), G _{20°C}		

Volumen suelo (cm3)

40.49

Densidad aparente (Tn/m3)

2.027

Densidad seca (Tn/m3)

1.635

Resultados

Densidad aparente (Tn/m3)	2.027
Densidad seca (Tn/m3)	1.635
Peso unitario aparente (kN/m3)	19.88
Peso unitario seco (kN/m3)	16.03



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 16 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 15.5-16.5 m

Equipos utilizados

Operador: YICELLY VALENCIA

PICNÓMETRO 250 ML
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
TERMÓMETRO DIGITAL BRIXCO (CAL. 10-3-16)

Fecha final ensayo: 20/04/2017

Resultados

Gravedad específica part. sólidas G20°C

(Valor promedio de 2 determinaciones)

2.689

OBSERVACIONES

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 16 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 15.5-16.5 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

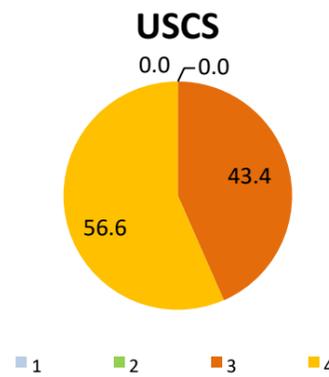
MM17-0279

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	101.15
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	101.15
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	2.22
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	2.22
(g) M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	2.22
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	98.93
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	98.93
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	98.93
Muestra total seca (g)	101.15
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000



Resultados

Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		
		Parcial g	Total g	Total %	g	%
Nº4	4.75		0.00	0.0	101.15	100.0
Nº10	2		2.22	2.2	98.93	97.8
Nº30	0.6		22.41	24.3	76.52	75.7
Nº40	0.425		5.05	29.3	71.47	70.7
Nº60	0.25		6.55	35.8	64.92	64.2
Nº100	0.15		5.64	41.4	59.28	58.6
Nº200	0.075		2.03	43.4	57.25	56.6

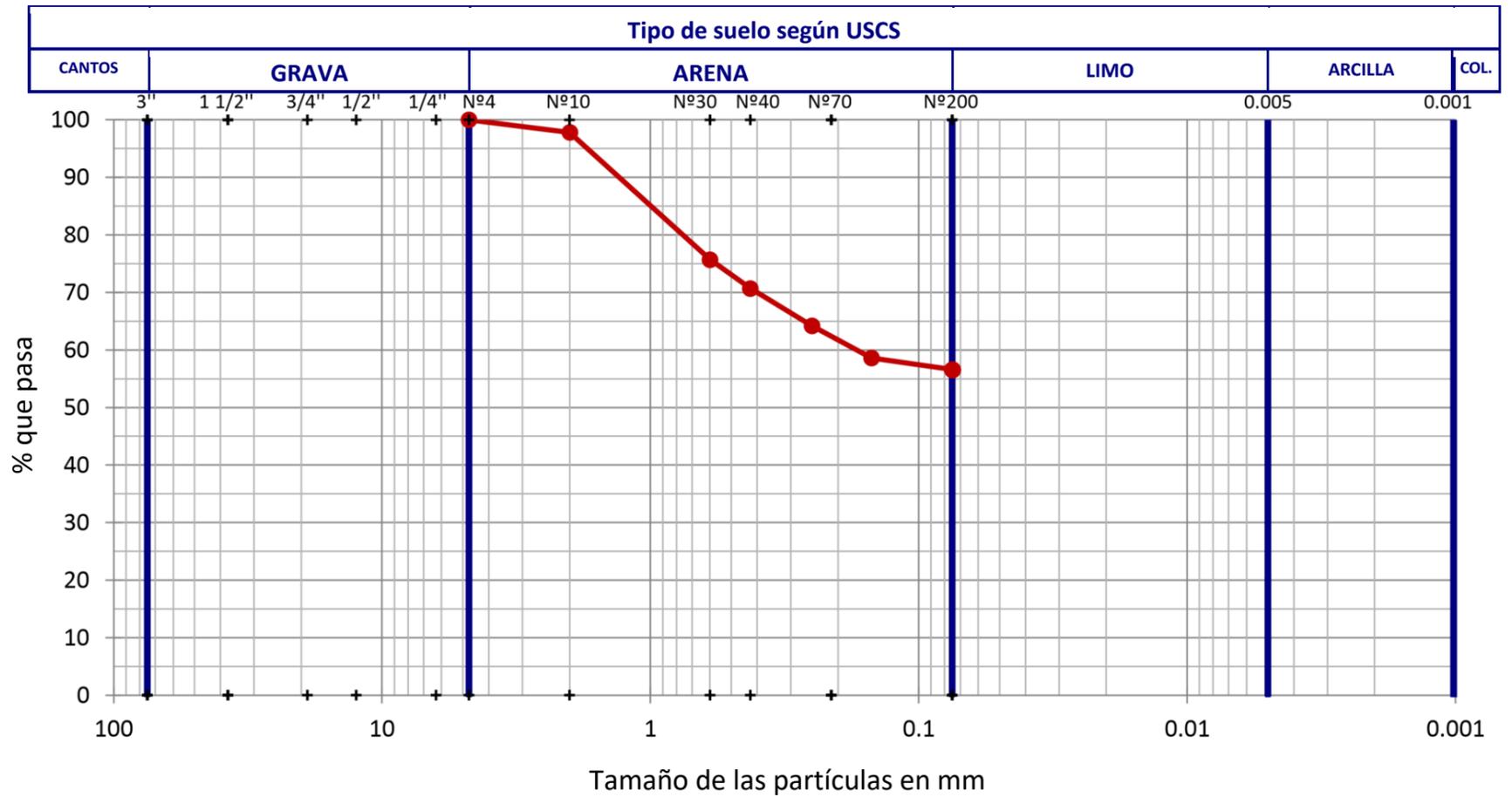
Tipo de suelo según USCS

% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	0.0	43.4	56.6
	% Grava gruesa 75-19 mm	% Arena gruesa 4.75-2 mm	
	% Grava fina 19-4.75 mm	% Arena media 2-0.425 mm	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm	



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 16 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 15.5-16.5 m



OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

4 / 4

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - Referencia muestra

INV E-125-13 - INV E-126-13

Aprobó: Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 16 PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 15.5-16.5 m

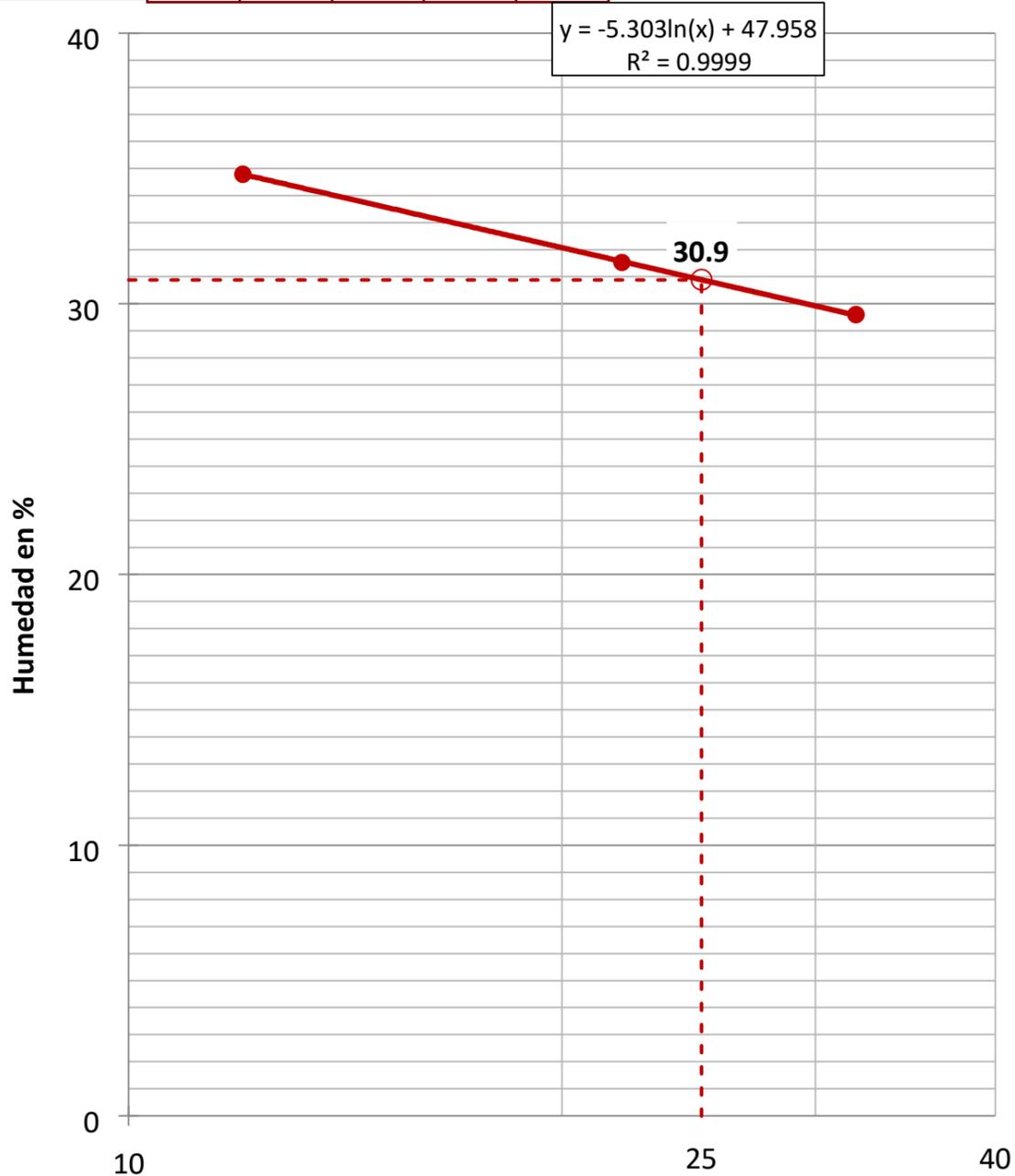
Datos Límite Líquido				
Número de golpes	32	22	12	
Agua (g)	2.14	2.69	2.94	
Tara+Suelo+Agua (g)	24.24	24.05	24.73	
Tara+Suelo (g)	22.10	21.36	21.79	
Tara (g)	14.87	12.83	13.34	
Tara (g)	7.23	8.53	8.45	
Suelo (g)	29.6	31.5	34.8	
Humedad (%)				

Equipos utilizados
APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico				
Agua (g)	2.42	2.23		
Tara+Suelo+Agua (g)	33.92	34.07		
Tara+Suelo (g)	31.50	31.84		
Tara (g)	20.81	21.97		
Tara (g)	10.69	9.87		
Suelo (g)	22.6	22.6		
Humedad (%)	0.2	0.0		
Variación entre puntos (%)				

Resultados
Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)
Humedad Natural, w (%)
Índice de Líquidez, IL
Índice de Consistencia, IC



OBSERVACIONES

Operador: YICELLY VALENCIA

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 18/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 20- m

1 / 4

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

Código:

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 20- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
Proyecto

Datos de la muestra

Referencia cliente
Situación PERFORACIÓN 1

Profundidad sup., m 20
Profundidad inf., m
Tipo de muestra TESTIGO
Diámetro, cm
Longitud, cm
Fecha de toma
Fecha de recepción 17-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura 17-4-17
Operador YICELLY VALENCIA
Medio de apertura MANUAL
Almacenamiento CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS SW-SM
Litología grupo USCS ARENA BIEN GRADADA LIMOSA
Clasific. AASHTO A-1-b (0)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA CON INDICIOS DE LIMO. COLOR CAFÉ OSCURO.	20	

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

2 / 4

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

34/41

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 20- m

DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13

MM17-028

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo: 18/04/2017

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	29.07
Tara + suelo + agua (g)	105.40
Tara + suelo (g)	96.16
Agua (g)	9.24
Suelo (g)	67.09
Humedad, w (%)	13.8

Datos del ensayo densidad

Peso suelo (g)	106.58
Peso suelo+parafina (g)	109.56
Peso parafina (g)	2.98
Peso en agua (g)	56.19
Volumen parafina (cm3)	3.31
Volumen suelo+parafina (cm3)	53.37

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Resultados

Contenido de humedad, w (%) **13.8**

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 17/04/2017

Datos del ensayo de gravedad específica de las partículas sólidas

Temperatura de secado previo (°C)	110	110
Referencia picnómetro	2	2
Temperatura de ensayo (°C)	22.7	22.7
Densidad del agua a T ^a ensayo ($\delta_w T_i$)(g/cm3)	0.99761	0.99761
Factor corrección temperatura, K	0.99940	0.99940
Masa pic. calibrado lleno de agua T _c , M _{pw,t} (g)	374.40	374.40
Masa seca de sólidos, M _s (g)	52.29	52.29
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, M _{pws,t} (g)	407.41	407.43
Grav. Específica <4.75mm (No.4), G20°C	2.711	2.713
% partículas retiene tamiz 4.75 mm (No.4)		
Grav. Específica >4.75mm (No.4), G20°C		

Volumen suelo (cm3)	50.06
Densidad aparente (Tn/m3)	2.129
Densidad seca (Tn/m3)	1.871

Resultados

Densidad aparente (Tn/m3)	2.129
Densidad seca (Tn/m3)	1.871
Peso unitario aparente (kN/m3)	20.88
Peso unitario seco (kN/m3)	18.35

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 20- m

Equipos utilizados

Operador: YICELLY VALENCIA

PICNÓMETRO 250 ML
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
TERMÓMETRO DIGITAL BRIXCO (CAL. 10-3-16)

Fecha final ensayo: 20/04/2017

Resultados

Gravedad específica part. sólidas G20°C

(Valor promedio de 2 determinaciones)

2.712

OBSERVACIONES

Aprobó: 
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 20- m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

MM17-0280

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Coef. Curvatura (Cc)

1.296

Coef. Uniformidad (Cu)

11.175

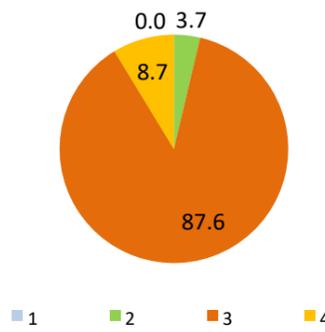
Resultados

Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Total %	Pasa muestra total	
		Parcial g	Total g		Total g	%
1/4"	6.3	56.89	0.00	0.0	164.02	100.0
Nº4	4.75	12.85	6.15	3.7	157.87	96.3
Nº10	2	14.75	37.26	26.5	120.61	73.5
Nº30	0.6	6.90		65.8	56.04	34.2
Nº40	0.425	2.35		74.7	41.45	25.3
Nº60	0.25			84.9	24.71	15.1
Nº100	0.15			89.7	16.88	10.3
Nº200	0.075			91.3	14.21	8.7

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	164.02
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	164.02
M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), lavada y seca (g)	43.41
M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), total lav. y seca (g)	43.41
(g) M.>2 mm (Nº10), lavada y seca (g)	43.41
M.<2 mm (Nº10), ensay. seca (g)	106.26
M.<2 mm (Nº10), ensayada y seca (g)	106.26
M.<2 mm (Nº10), total y seca (g)	120.61
Muestra total seca (g)	164.02
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, Nº10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, Nº10)	1.0000
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm, Nº10)	1.1350

USCS

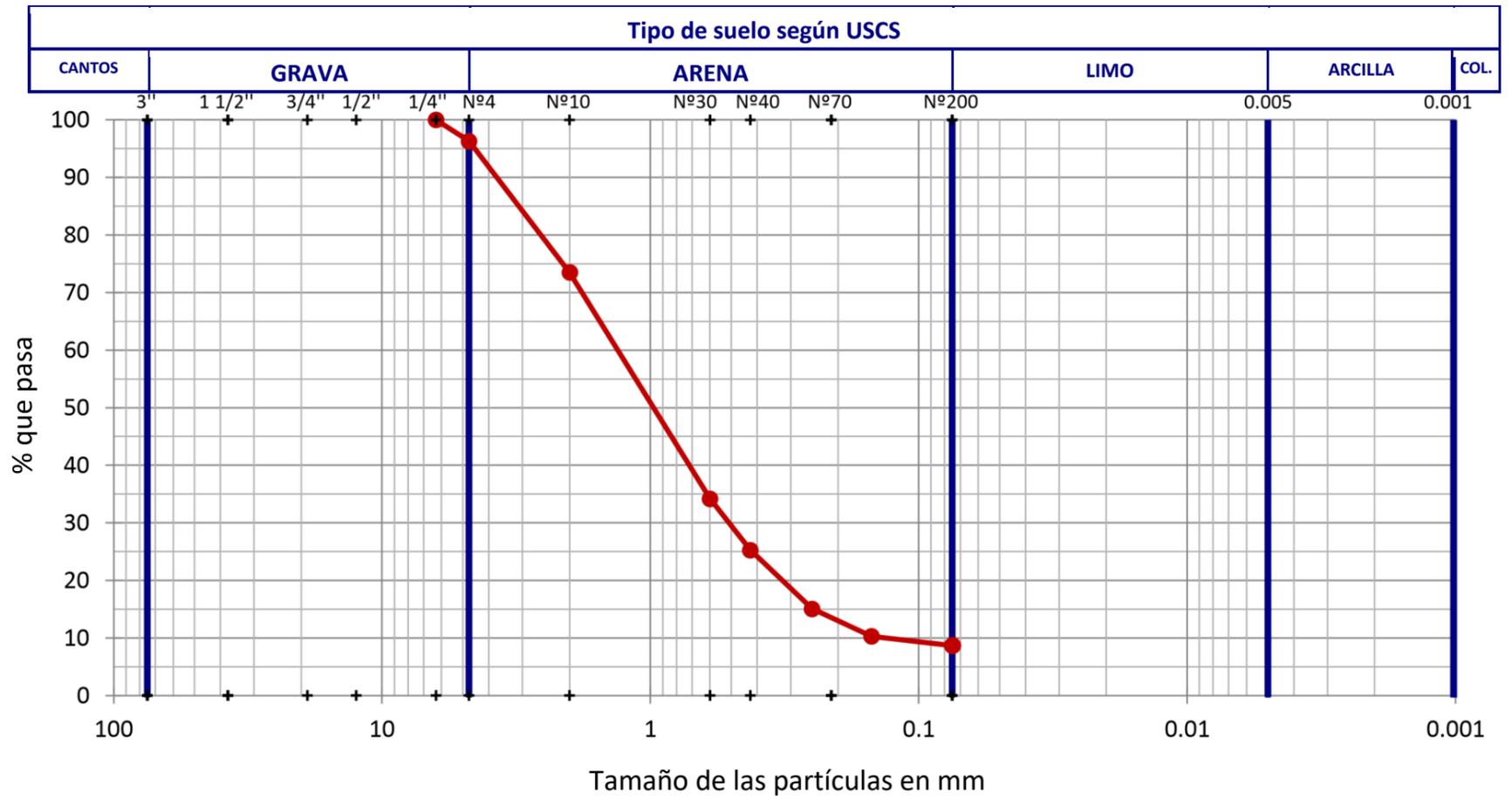


Tipo de suelo según USCS

% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	3.7	87.6	8.7
	% Grava gruesa 75-19 mm: 0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm: 22.8	
	% Grava fina 19-4.75 mm: 3.7	% Arena media 2-0.425 mm: 48.2	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm: 16.6	

Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 20- m



OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

4 / 4

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - Referencia muestra

INV E-125-13 - INV E-126-13



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 20- m

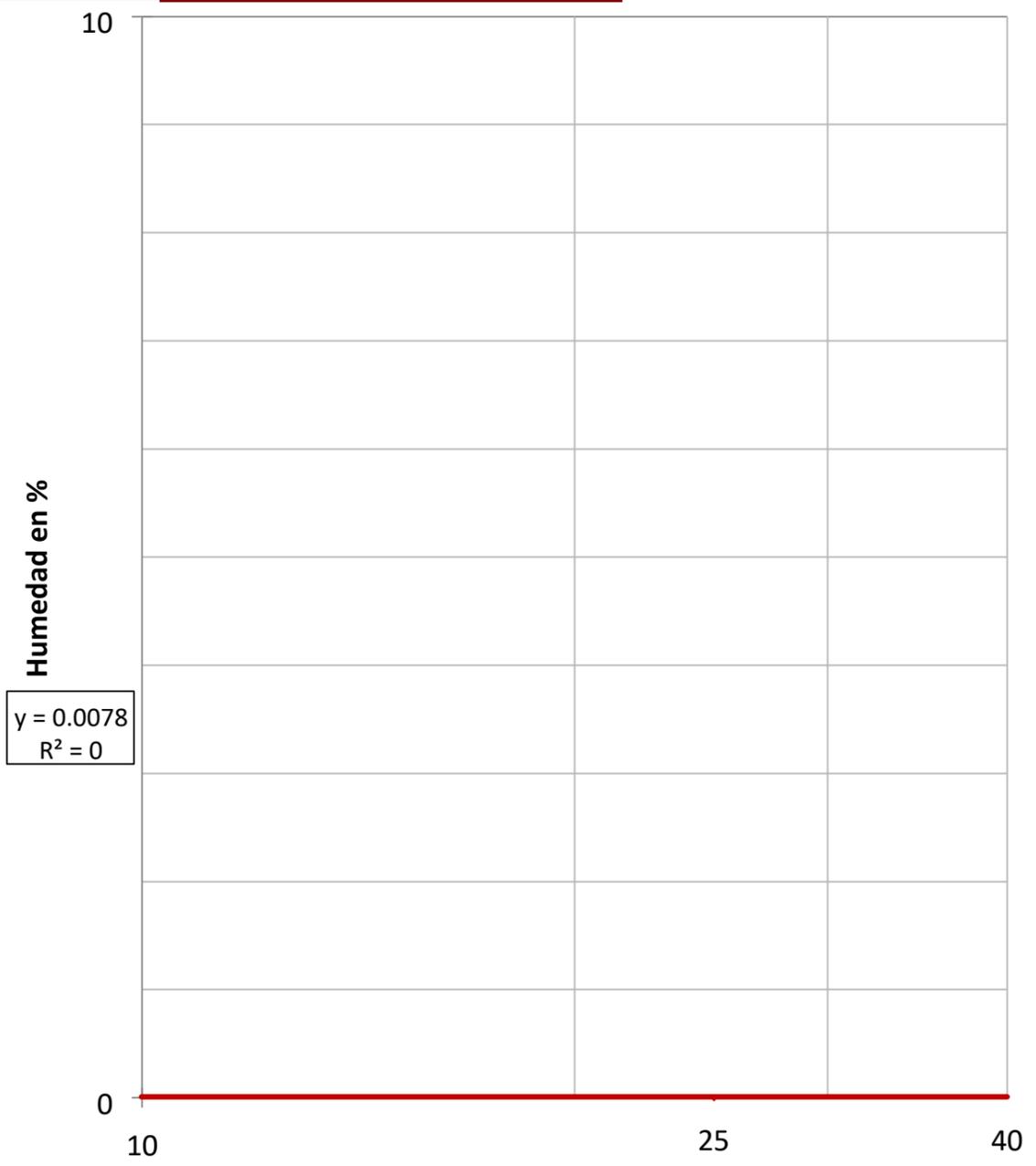
Datos Límite Líquido					
Número de golpes					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					

Equipos utilizados
APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					
Variación entre puntos (%)					

Resultados
Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)
Humedad Natural, w (%)
Índice de Líquidez, IL
Índice de Consistencia, IC



OBSERVACIONES

Operador: YICELLY VALENCIA

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 18/04/2017

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 24- m

1 / 4

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 24- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: PERFORACIÓN 1
Situación: PERFORACIÓN 1
Profundidad sup., m: 24
Profundidad inf., m:
Tipo de muestra: TESTIGO
Diámetro, cm:
Longitud, cm:
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 17-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 17-4-17
Operador: YICELLY VALENCIA
Medio de apertura: MANUAL
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SP-SM
Litología grupo USCS: ARENA MAL GRADADA LIMOSA
Clasific. AASHTO: A-1-b (0)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
ARENA CON ALGO DE LIMO. COLOR CAFÉ AMARILLENTO.	24	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 24- m

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13

MM17-028

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Temperatura de secado (°C) 110**Operador: YICELLY VALENCIA****Fecha final ensayo: 18/04/2017****Datos del ensayo de humedad**

Tara (g)	35.98
Tara + suelo + agua (g)	135.78
Tara + suelo (g)	124.87
Agua (g)	10.91
Suelo (g)	88.89
Humedad, w (%)	12.3

Datos del ensayo densidad

Peso suelo (g)	76.83
Peso suelo+parafina (g)	80.40
Peso parafina (g)	3.57
Peso en agua (g)	42.73
Volumen parafina (cm3)	3.97
Volumen suelo+parafina (cm3)	37.67

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Resultados**Contenido de humedad, w (%)****12.3**

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Operador: DANIEL ZAPATA**Fecha final ensayo: 17/04/2017****Datos del ensayo de gravedad específica de las partículas sólidas**

Temperatura de secado previo (°C)	110	110
Referencia picnómetro	7	7
Temperatura de ensayo (°C)	22.6	22.7
Densidad del agua a T ^a ensayo ($\delta_w T_i$)(g/cm3)	0.99764	0.99761
Factor corrección temperatura, K	0.99943	0.99940
Masa pic. calibrado lleno de agua T _c , M _{pw,t} (g)	375.29	375.28
Masa seca de sólidos, M _s (g)	52.15	52.15
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, M _{pws,t} (g)	408.08	408.09
Grav. Específica <4.75mm (No.4), G20°C	2.692	2.695
% partículas retiene tamiz 4.75 mm (No.4)		
Grav. Específica >4.75mm (No.4), G20°C		

Volumen suelo (cm3)

33.70

Densidad aparente (Tn/m3)

2.280

Densidad seca (Tn/m3)

2.030

Resultados

Densidad aparente (Tn/m3)	2.280
Densidad seca (Tn/m3)	2.030
Peso unitario aparente (kN/m3)	22.36
Peso unitario seco (kN/m3)	19.91



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 24- m

Equipos utilizados

Operador: YICELLY VALENCIA

PICNÓMETRO 250 ML
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
TERMÓMETRO DIGITAL BRIXCO (CAL. 10-3-16)

Fecha final ensayo: 20/04/2017

Resultados

Gravedad específica part. sólidas G20°C

(Valor promedio de 2 determinaciones)

2.694

OBSERVACIONES

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

CC-OL-RA-0004 Rv.00

Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 24- m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

MM17-0281

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Coef. Curvatura (Cc)

16.844

Coef. Uniformidad (Cu)

136.337

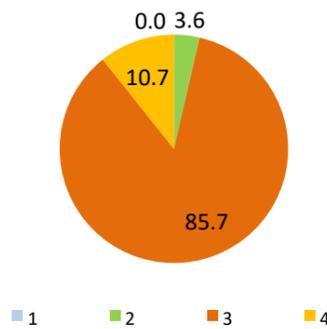
Resultados

Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Total %	Pasa muestra total	
		Parcial g	Total g		g	%
1/4"	6.3	65.62	0.00	0.0	219.06	100.0
Nº4	4.75	13.24	7.82	3.6	211.24	96.4
Nº10	2	10.24	88.53	44.0	122.71	56.0
Nº30	0.6	7.00		74.3	56.23	25.7
Nº40	0.425	1.93		80.5	42.81	19.5
Nº60	0.25			85.2	32.44	14.8
Nº100	0.15			88.4	25.35	11.6
Nº200	0.075			89.3	23.39	10.7

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	219.06
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	219.06
M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), lavada y seca (g)	96.35
M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), total lav. y seca (g)	96.35
(g) M.>2 mm (Nº10), lavada y seca (g)	96.35
M.<2 mm (Nº10), ensay. seca (g)	121.12
M.<2 mm (Nº10), ensayada y seca (g)	121.12
M.<2 mm (Nº10), total y seca (g)	122.71
Muestra total seca (g)	219.06
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, Nº10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, Nº10)	1.0000
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm, Nº10)	1.0131

USCS



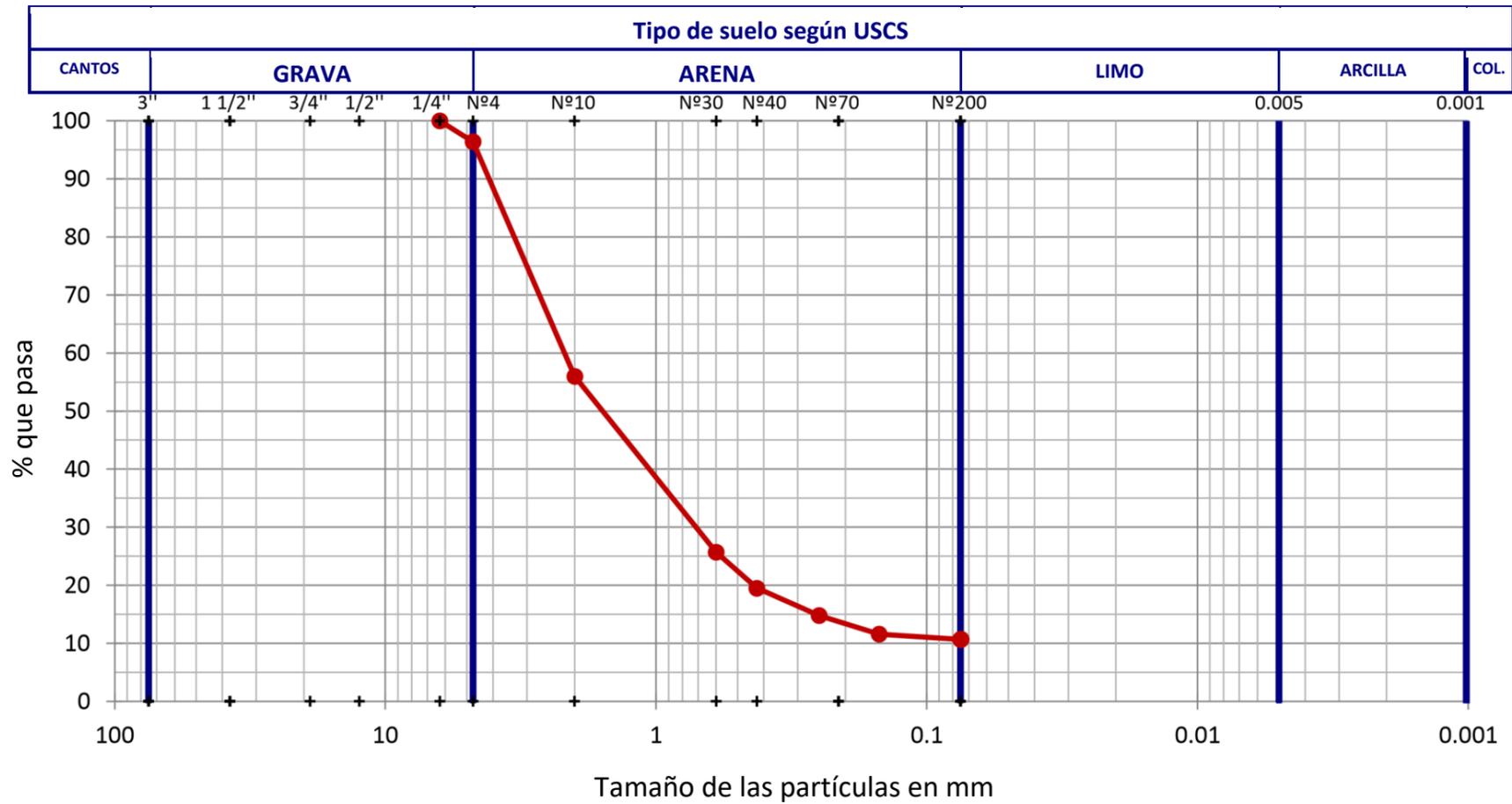
Tipo de suelo según USCS

% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	3.6	85.7	10.7
	% Grava gruesa 75-19 mm: 0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm: 40.4	
	% Grava fina 19-4.75 mm: 3.6	% Arena media 2-0.425 mm: 36.5	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm: 8.8	



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 24- m



OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

4 / 4

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - Referencia muestra

INV E-125-13 - INV E-126-13

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 TESTIGO / Prof.: 24- m

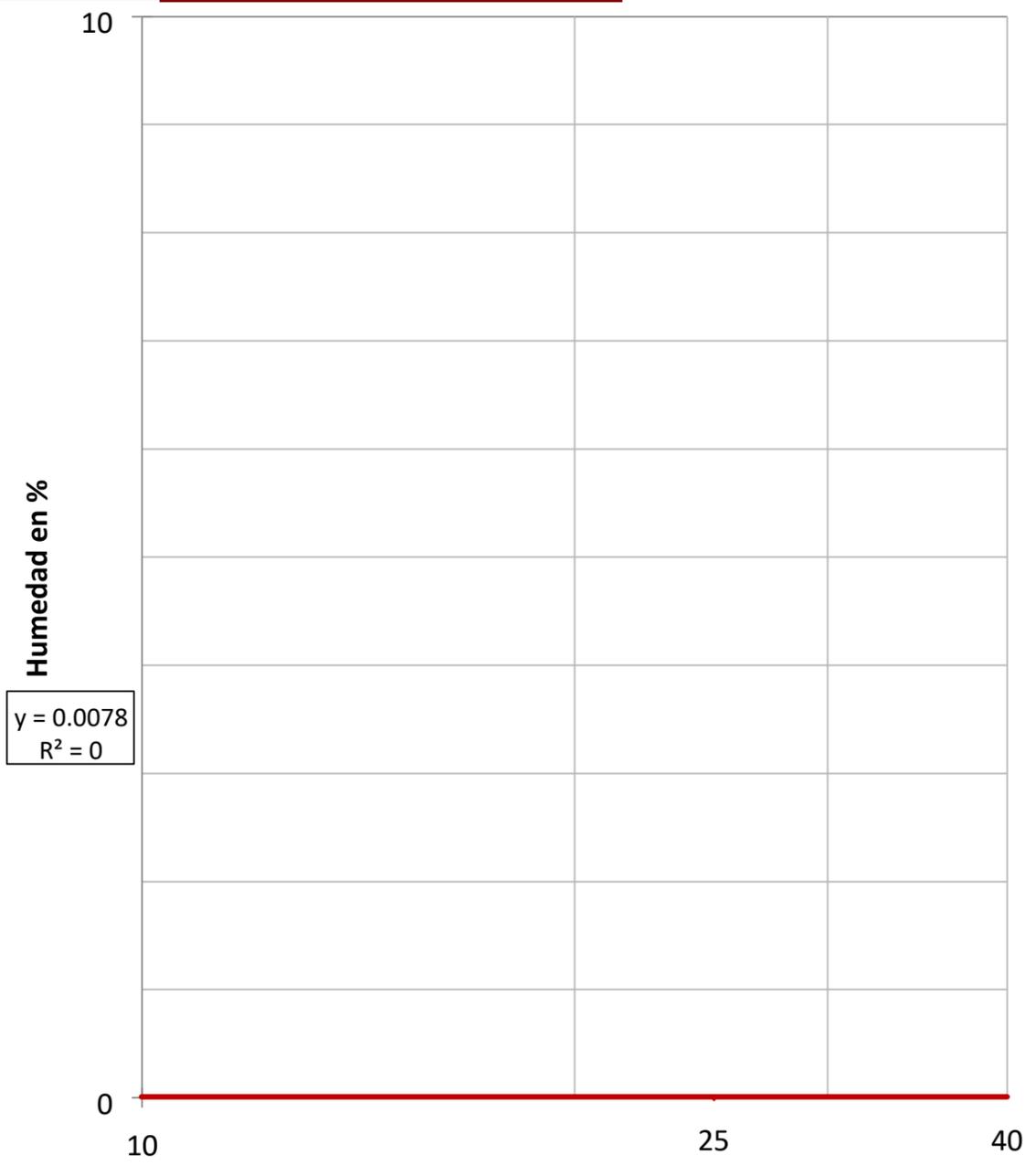
Datos Límite Líquido					
Número de golpes					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					

Equipos utilizados
APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					
Variación entre puntos (%)					

Resultados	
Límite Líquido, LL (%)	
Límite Plástico, LP (%)	
Índice de Plasticidad, IP (%)	
Humedad Natural, w (%)	
Índice de Líquidez, IL	
Índice de Consistencia, IC	



OBSERVACIONES

Operador: YICELLY VALENCIA

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 18/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 28- m

1 / 4

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

Código:

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 28- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 1
Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: PERFORACIÓN 1
Situación: PERFORACIÓN 1
Profundidad sup., m: 28
Profundidad inf., m:
Tipo de muestra: BOLSA
Diámetro, cm:
Longitud, cm:
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 17-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 17-4-17
Operador: YICELLY VALENCIA
Medio de apertura: MANUAL
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SM
Litología grupo USCS: ARENA LIMOSA
Clasific. AASHTO: A-2-4 (0)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
ARENA CON BASTANTE LIMO. COLOR CAFÉ.	28	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

2 / 4

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

48/41

Informe n°.: CM0011-17-0001
Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 28- m

DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13

MM17-028

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo: 18/04/2017

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	31.73
Tara + suelo + agua (g)	121.69
Tara + suelo (g)	105.84
Agua (g)	15.85
Suelo (g)	74.11
Humedad, w (%)	21.4

Datos del ensayo densidad

Peso suelo (g)	65.24
Peso suelo+parafina (g)	67.60
Peso parafina (g)	2.36
Peso en agua (g)	33.14
Volumen parafina (cm3)	2.62
Volumen suelo+parafina (cm3)	34.46

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Resultados

Contenido de humedad, w (%) **21.4**

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 17/04/2017

Datos del ensayo de gravedad específica de las partículas sólidas

Temperatura de secado previo (°C)	110	110
Referencia picnómetro	10	10
Temperatura de ensayo (°C)	22.7	22.7
Densidad del agua a T ^a ensayo ($\delta_w T_i$)(g/cm3)	0.99761	0.99761
Factor corrección temperatura, K	0.99940	0.99940
Masa pic. calibrado lleno de agua T _c , M _{pw,t} (g)	372.57	372.57
Masa seca de sólidos, M _s (g)	50.18	50.18
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, M _{pws,t} (g)	404.17	404.19
Grav. Específica <4.75mm (No.4), G20°C	2.699	2.702
% partículas retiene tamiz 4.75 mm (No.4)		
Grav. Específica >4.75mm (No.4), G20°C		

Volumen suelo (cm3)	31.84
Densidad aparente (Tn/m3)	2.049
Densidad seca (Tn/m3)	1.688

Resultados

Densidad aparente (Tn/m3)	2.049
Densidad seca (Tn/m3)	1.688
Peso unitario aparente (kN/m3)	20.09
Peso unitario seco (kN/m3)	16.55

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 28- m

Equipos utilizados

Operador: YICELLY VALENCIA

PICNÓMETRO 250 ML
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
TERMÓMETRO DIGITAL BRIXCO (CAL. 10-3-16)

Fecha final ensayo: 20/04/2017

Resultados

Gravedad específica part. sólidas G20°C

(Valor promedio de 2 determinaciones)

2.701

OBSERVACIONES

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5



Informe n°:	CM0011-17-0001
Fecha edición:	25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 28- m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

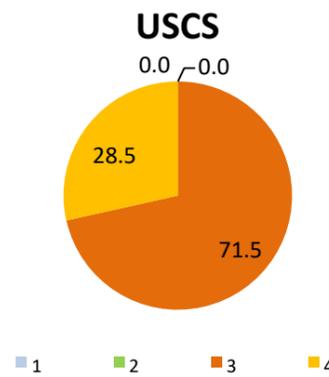
MM17-0282

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	179.21
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	179.21
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	7.63
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	7.63
M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	7.63
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	106.47
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	106.47
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	171.58
Muestra total seca (g)	179.21
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000
Factor de corr., f2 (fracción<2 mm, N°10)	1.6115



Resultados

N°	Abertura mm	Retenido tamices		Total %	Pasa muestra total	
		Parcial g	Total g		Total g	%
N°4	4.75	36.97	0.00	0.0	179.21	100.0
N°10	2	12.60	7.63	4.3	171.58	95.7
N°30	0.6	16.29		37.5	112.00	62.5
N°40	0.425	7.35		48.8	91.70	51.2
N°60	0.25	1.53		63.5	65.44	36.5
N°100	0.15			70.1	53.60	29.9
N°200	0.075			71.5	51.13	28.5

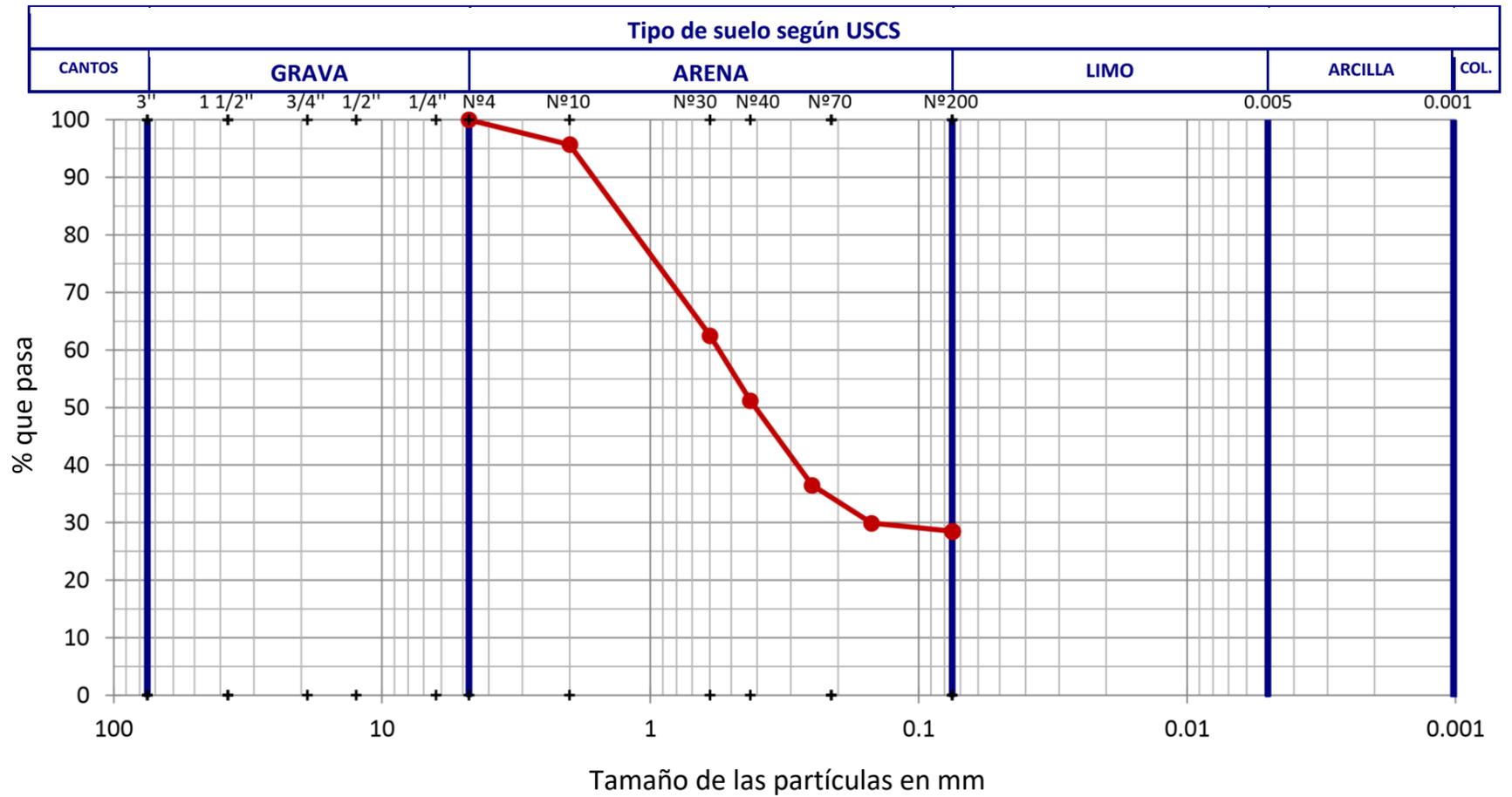
Tipo de suelo según USCS

% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	0.0	71.5	28.5
	% Grava gruesa 75-19 mm: 0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm: 4.3	
	% Grava fina 19-4.75 mm: 0.0	% Arena media 2-0.425 mm: 44.5	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm: 22.7	



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 28- m



OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 19/04/2017

4 / 4

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - Referencia muestra

INV E-125-13 - INV E-126-13

Aprobó: Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5



Informe n°.: CM0011-17-0001
 Fecha edición: 25-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 1 BOLSA / Prof.: 28- m

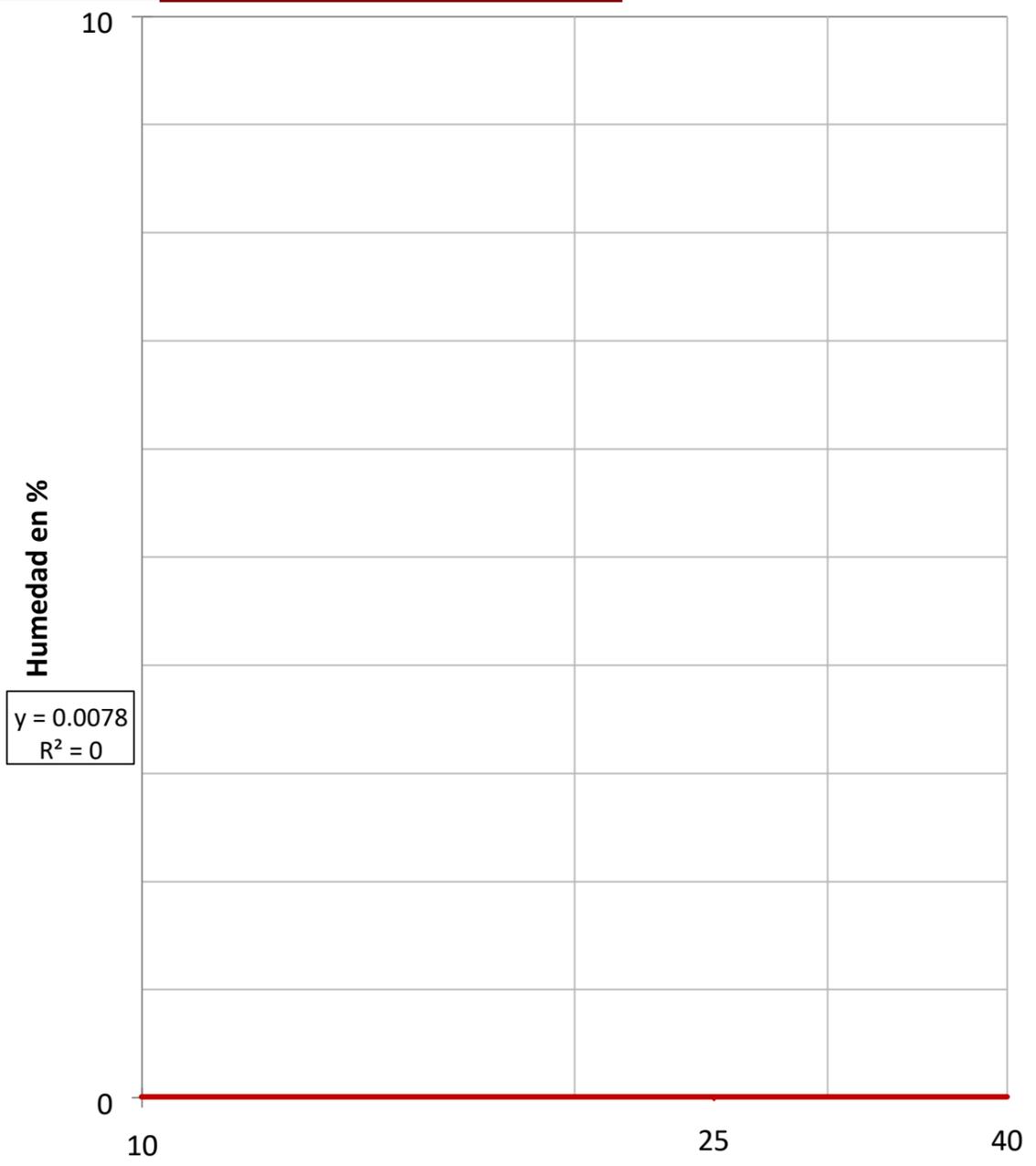
Datos Límite Líquido					
Número de golpes					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					

Equipos utilizados
APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					
Variación entre puntos (%)					

Resultados
Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)
Humedad Natural, w (%)
Índice de Líquidez, IL
Índice de Consistencia, IC



OBSERVACIONES

Operador: VERÓNICA TERMAL

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 18/04/2017

Código:

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
C 18 # 35-69. OFICINA 351
MEDELLÍN
ANTIOQUIA
Carlos Jiménez

CC-OL-RA-1000 Rv.00

CLIENTE:

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25
La Estrella. Antioquia. Colombia

Empresa: Dirección:

Sr./Sra.:

PROYECTO:

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2

Informe de ensayos de laboratorio nº Materiales ensayados:Muestras: Remitida/s por el cliente Suelos

CM0011-17-0002

Fecha primera recepción: Fecha última recepción: 19-04-17

RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS:

L0.0000 - MUESTRAS Nº	7
L0.0080 - Clasificación USCS	5
L0.0081 - Clasificación AASHTO	5
S1.0001 - HUMEDAD	5
S1.0010 - DENSIDAD	2
S1.0015 - GRAVEDAD ESP. PARTÍCULAS SÓLIDAS	3
S1.0020 - GRANULOMETRÍA TAMIZADO	5
S1.0030 - LÍMITES DE CONSISTENCIA	1
S2.0001 - COMPRESIÓN INCONFINADA SUELOS	1
S2.0031 - CONSOLIDACIÓN UNIDIM. - Método B	

CONTROL DOCUMENTAL:

Versión	Fecha	Páginas	Modificaciones	Redactado por	Revisado por	Aprobado por
1	27-04-17	36		YICELLY VALENCIA CORDOBA	FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ

--	--	--	--	--	--	--

Fecha de validación: 27-04-17

DIRECTOR DEL LABORATORIO

En el presente informe se exponen los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados mediante la aplicación de la normativa indicada, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de los equipos, técnicas y procedimientos apropiados. Los resultados se refieren exclusivamente al espécimen de ensayo indicado en cada caso y son propiedad del Cliente, sin su autorización COLCONTROL SAS no los comunicará a un tercero. COLCONTROL SAS no se hace responsable de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de COLCONTROL SAS, debiendo quedar siempre reflejados íntegramente todos los resultados obtenidos.



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
COL. ICOG 1885 RES. N°. 10090

PBX: 057(04)540 94 01 / CEL: +57 3173633266 gerencia@colcontrol.com
/ www.colcontrol.com



RESUMEN DE ENSAYOS

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL
 SONDEO 2

CM0011-17-0002

MUESTRAS N°	MM17-0319	MM17-0320	MM17-0321	MM17-0322	MM17-0323	MM17-0324	MM17-0325
Situación	PERFORACIÓN 2						
Tipo de muestra	BOLSA	SH	BOLSA	SH	BOLSA	TESTIGO	TESTIGO
Profundidad (m)	4-	8-	9-	13-	14-	22-	26-
Clasificación USCS	ML		ML		SM	SM	SM
Clasificación AASHTO	A-5 (8)		A-7-5 (9)		A-4 (1)	A-1-b (0)	A-1-b (0)
Fracción mayoritaria	LIMO		LIMO		ARENA	ARENA	ARENA
HUMEDAD							
Contenido de humedad (%)	31.3		39.9		22.3	20.3	24.2
DENSIDAD							
Densidad aparente (g/cm ³)						2.013	2.473
Densidad seca (g/cm ³)						1.673	1.991
GRAVEDAD ESP. PARTICULAS SÓLIDAS							
N° determinaciones		2				2	2
Densidad relativa part. sólidas (g/cm ³)		2.732				2.702	2.750
GRANULOMETRÍA TAMIZADO							
Pasa #19 mm (3/4") (%)	100.0		100.0		100.0	100.0	100.0
Pasa #4.75 mm (N°4) (%)	100.0		100.0		100.0	100.0	97.9
Pasa #2 mm (N°10) (%)	100.0		100.0		100.0	84.2	84.0
Pasa #0.425 mm (N°40) (%)	94.2		90.8		76.5	32.1	36.3
Pasa #0.075 mm (N°200) (%)	74.2		68.4		46.1	14.6	14.9
LÍMITES DE CONSISTENCIA							
Límite líquido	40.7		44.4		31.6		
Límite plástico	30.8		31.9		26.0		
Índice de plasticidad	9.9		12.5		5.6	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO
COMPRESIÓN INCONFINADA SUELOS							
Resistencia a compresión (kPa)		111.70					
Deformación (%)		15.00					
CONSOLIDACIÓN UNIDIM.							



Método				B			
Presión máx. de expansión (kPa)				25			
Relación de vacíos inicial, e0				0.9543			
Relación de vacíos final, ef				0.8974			

Aprobó:

Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: PERFORACIÓN 2
 Situación:
 Profundidad sup., m: 4
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: BOLSA
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma:
 Fecha de recepción: 19-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 20-4-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: ML
 Litología grupo: LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD
 USCS: A-5 (8)
 Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
LIMO CON BASTANTE ARENA MICÁCEA. COLOR ANARANJADO.	4	

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m*

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	35.77
Tara + suelo + agua (g)	139.10
Tara + suelo (g)	114.49
Agua (g)	24.61
Suelo (g)	78.72
Humedad, w (%)	31.3

MM17-0319

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 20/04/2017

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	31.3
------------------------------------	-------------

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

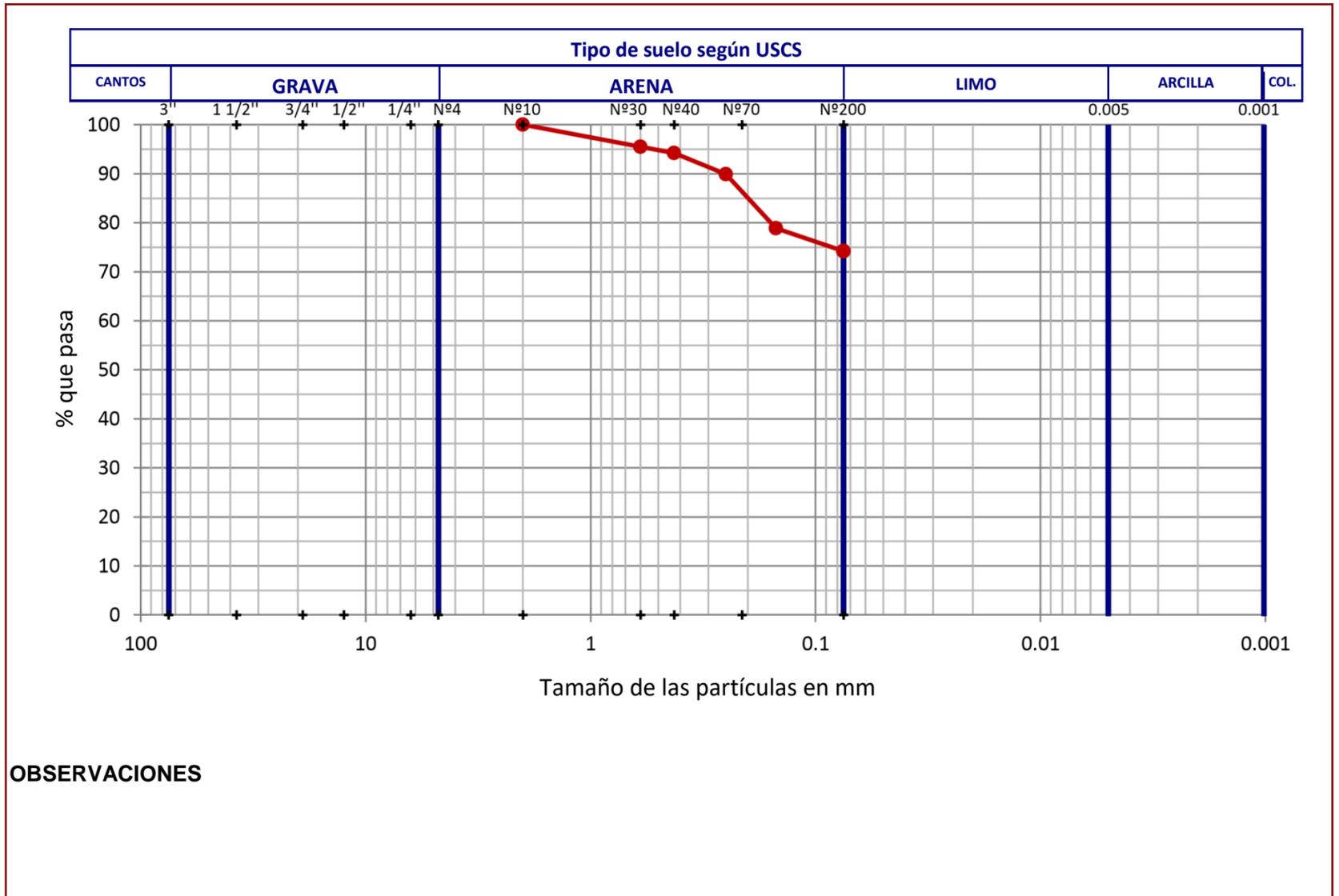
LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13					Referencia muestra																																																						
					MM17-0319																																																						
Equipos utilizados				Resultados																																																							
SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16) BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16) HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nº</th> <th rowspan="2">Abertura mm</th> <th colspan="2">Retenido tamices</th> <th colspan="2">Pasa muestra total</th> </tr> <tr> <th>Parcial g</th> <th>Total g</th> <th>Total %</th> <th>g</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nº10</td> <td>2</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0.0</td> <td>105.98</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>Nº30</td> <td>0.6</td> <td></td> <td>4.80</td> <td>4.5</td> <td>101.18</td> <td>95.5</td> </tr> <tr> <td>Nº40</td> <td>0.425</td> <td></td> <td>1.34</td> <td>5.8</td> <td>99.84</td> <td>94.2</td> </tr> <tr> <td>Nº60</td> <td>0.25</td> <td></td> <td>4.56</td> <td>10.1</td> <td>95.28</td> <td>89.9</td> </tr> <tr> <td>Nº100</td> <td>0.15</td> <td></td> <td>11.64</td> <td>21.1</td> <td>83.64</td> <td>78.9</td> </tr> <tr> <td>Nº200</td> <td>0.075</td> <td></td> <td>4.99</td> <td>25.8</td> <td>78.65</td> <td>74.2</td> </tr> </tbody> </table>			Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		Parcial g	Total g	Total %	g	%	Nº10	2		0.00	0.0	105.98	100.0	Nº30	0.6		4.80	4.5	101.18	95.5	Nº40	0.425		1.34	5.8	99.84	94.2	Nº60	0.25		4.56	10.1	95.28	89.9	Nº100	0.15		11.64	21.1	83.64	78.9	Nº200	0.075		4.99	25.8	78.65	74.2
Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total																																																							
		Parcial g	Total g	Total %	g	%																																																					
Nº10	2		0.00	0.0	105.98	100.0																																																					
Nº30	0.6		4.80	4.5	101.18	95.5																																																					
Nº40	0.425		1.34	5.8	99.84	94.2																																																					
Nº60	0.25		4.56	10.1	95.28	89.9																																																					
Nº100	0.15		11.64	21.1	83.64	78.9																																																					
Nº200	0.075		4.99	25.8	78.65	74.2																																																					
Cálculos previos																																																											
Temperatura de secado previo (°C) 110 Muestra total seca (g) 105.98 M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g) 0.00 M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g) 105.98 M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), lavada y seca (g) 0.00 M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), total lav. y seca (g) 0.00 M.>2 mm (Nº10), lavada y seca (g) 0.00 M.<2 mm (Nº10), ensay. seca (g) 105.98 M.<2 mm (Nº10), ensayada y seca (g) 105.98 M.<2 mm (Nº10), total y seca (g) 105.98 Muestra total seca (g) 105.98 Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, Nº10) 0.0 Factor corr., f (fracción<2 mm, Nº10) 1.0000																																																											
Tipo de suelo según USCS																																																											
% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	0.0	% ARENA 4.75-0.075 mm	25.8	% FINOS <0.075 mm																																																						
0.0	% Grava gruesa 75-19 mm	0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm	0.0	74.2																																																						
	% Grava fina 19-4.75 mm	0.0	% Arena media 2-0.425 mm	5.8																																																							
			% Arena fina 0.425-0.075 mm	20.0																																																							



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m



Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m*

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00

Fecha final ensayo: 21/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 4- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13

Operador:

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

Datos Límite Líquido

Número de golpes	33	22	15		
Agua (g)	2.18	2.90	2.48		
Tara+Suelo+Agua (g)	22.76	22.92	22.70		
Tara+Suelo (g)	20.58	20.02	20.22		
Tara (g)	14.98	13.00	14.61		
Tara (g)	5.60	7.02	5.61		
Suelo (g)	38.9	41.3	44.2		
Humedad (%)					

Equipos utilizados

APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (°C)

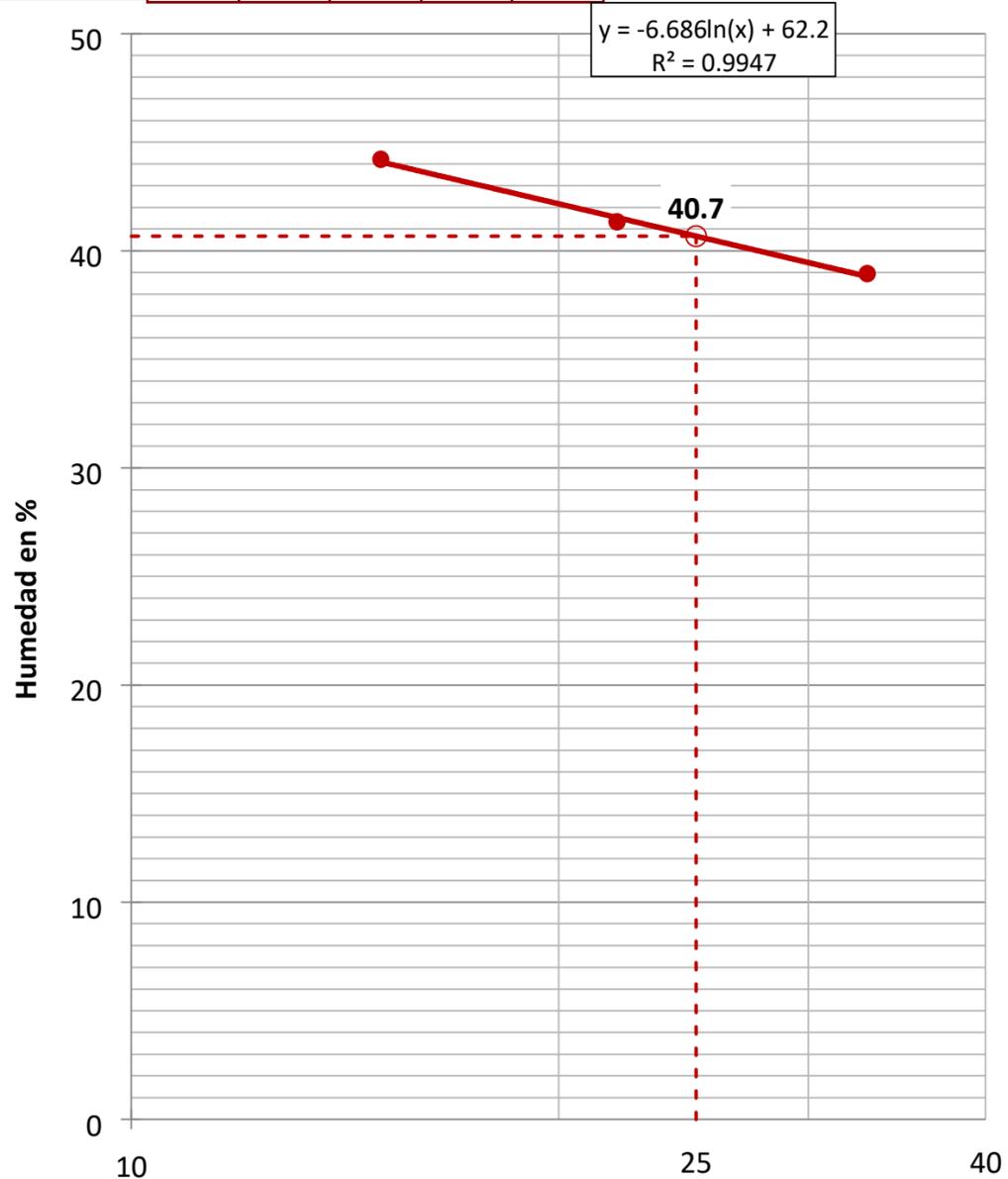
Datos Límite Plástico

Agua (g)	2.23	2.72			
Tara+Suelo+Agua (g)	29.72	34.46			
Tara+Suelo (g)	27.49	31.74			
Tara (g)	20.17	22.98			
Tara (g)	7.32	8.76			
Suelo (g)	30.5	31.1			
Humedad (%)	1.1	0.8			
Variación entre puntos (%)					

Resultados

Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)

Humedad Natural, w (%)
 Índice de Líquidez, IL
 Índice de Consistencia, IC



Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS
 NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Número de golpes

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Operador:

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario	PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente	PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2
Proyecto	

Datos de la muestra

Referencia cliente	PERFORACIÓN 2
Situación	
Profundidad sup., m	8
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SH
Diámetro, cm	5.5
Longitud, cm	45.5
Fecha de toma	
Fecha de recepción	19-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	20-4-17
Operador	YICELLY VALENCIA
Medio de apertura	MANUAL
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	
Clasific. AASHTO	

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ-BEIGE	8	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

8.455

ENSAYOS REALIZADOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13
 COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS - INV E-152-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 - SH / Prof.: 8- m*

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

Muestra referencia

ANEXO FOTOGRÁFICO -

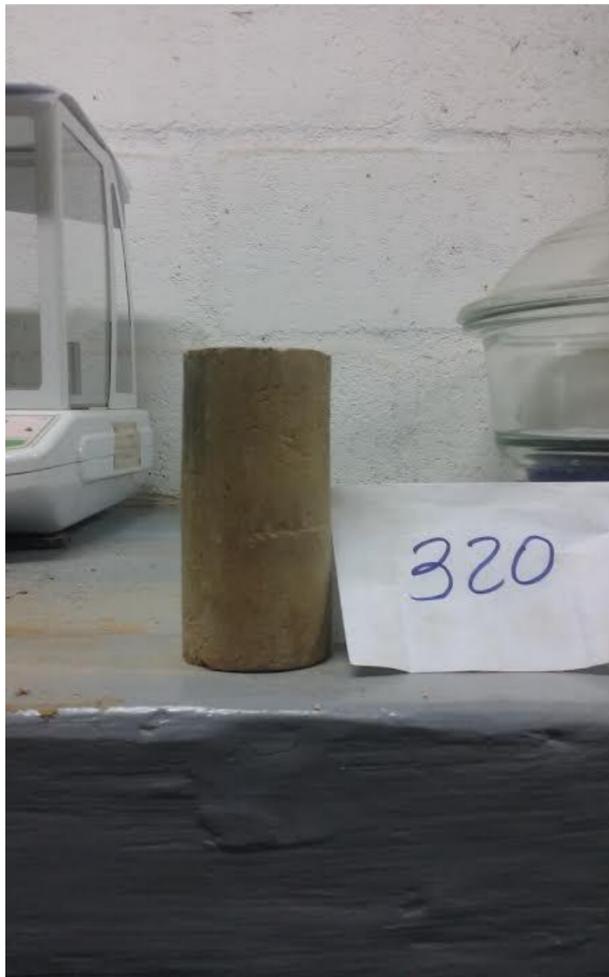
Operador:

Código:

Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

MM17-0320



Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

Referencia muestra

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13

Operador:

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

MM17-0320

Datos del ensayo de gravedad específica de las partículas sólidas

Temperatura de secado previo (°C)	110	110
Referencia picnómetro	7	7
Temperatura de ensayo (°C)	22.7	22.8
Densidad del agua a T ^a ensayo (δ _{wTi})(g/cm ³)	0.99761	0.99759
Factor corrección temperatura, K	0.99940	0.99938
Masa pic. calibrado lleno de agua T _c , Mp _{w,t} (g)	375.28	375.27
Masa seca de sólidos, Ms (g)	51.77	51.77
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, Mp _{ws,t} (g)	408.11	408.11
	2.732	2.733
Grav. Específica <4.75mm (No.4), G ₂₀ °C		
% partículas retiene tamiz 4.75 mm (No.4)		
Grav. Específica >4.75mm (No.4), G ₂₀ °C		

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo:
21/04/2017

Equipos utilizados

PICNÓMETRO 250 ML
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
 TERMÓMETRO DIGITAL BRIXCO (CAL. 10-3-16)

Resultados

Gravedad específica part. sólidas G₂₀°C
 (Valor promedio de 2 determinaciones)

2.732

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 - SH / Prof.: 8- m*

Código: CC-OL-RA-0004 Rv.00

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS - INV E-152-13

Referencia muestra

MM17-0320

Operador:

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

Equipos utilizados
 PRENSA PROETI S0358 UNITRONIC, 50 KN (CAL. 12-10-15)
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
 EXTRACTOR DE MUESTRAS SDE MANUAL

Condiciones del suelo

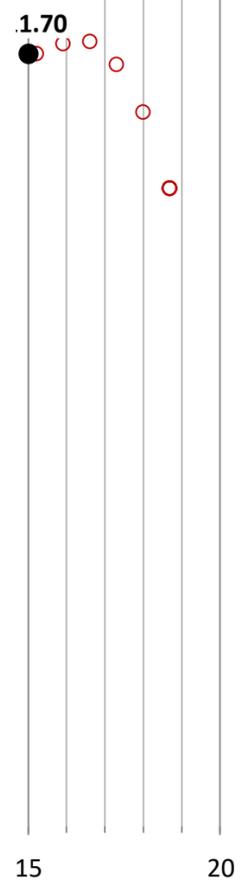
Datos del proceso de rotura

Velocidad de deformación (mm/min)	1.5
Velocidad de deformación (%/min)	1.4

Tiempo	Carga axial	Tensión correg.	Tensión correg.	Deformación	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.0000	0.000	0.00	0.00	0.00
30	0.0500	0.243	23.83	0.69	0.75
60	0.0720	0.348	34.13	1.38	1.50
90	0.0850	0.408	40.01	2.08	2.25
120	0.0970	0.462	45.31	2.77	3.00
150	0.1100	0.521	51.09	3.46	3.75
180	0.1210	0.569	55.80	4.15	4.50
210	0.1330	0.620	60.80	4.84	5.25
240	0.1440	0.667	65.41	5.53	6.00
270	0.1570	0.722	70.81	6.23	6.75
300	0.1700	0.776	76.10	6.92	7.50
330	0.1840	0.833	81.69	7.61	8.25
360	0.1980	0.890	87.28	8.30	9.00
390	0.2100	0.937	91.89	8.99	9.75
420	0.2210	0.979	96.01	9.68	10.50
450	0.2310	1.015	99.54	10.38	11.25
480	0.2410	1.051	103.07	11.07	12.00
510	0.2480	1.073	105.23	11.76	12.75
540	0.2540	1.090	106.90	12.45	13.50
570	0.2610	1.111	108.96	13.14	14.25
600	0.2650	1.119	109.74	13.84	15.00
630	0.2700	1.131	110.92	14.53	15.75
660	0.2740	1.139	111.70	15.22	16.50
690	0.2800	1.154	113.17	15.91	17.25
720	0.2830	1.157	113.47	16.60	18.00
750	0.2770	1.123	110.13	17.29	18.75
780	0.2620	1.053	103.27	17.99	19.50
810	0.2360	0.941	92.28	18.68	20.25

Datos de la probeta ensayada

Tallada a partir de bloque	5.146
Diámetro (cm)	10.842
Altura (cm)	2.1
Relación altura/diámetro	20.80
Sección (cm2)	225.51
Volumen (cm3)	416.50
Peso húmedo (g)	1.847
Peso húmedo (g)	1.385
Densidad aparente (Tn/m3)	33.4
Densidad seca (Tn/m3)	93.82
Humedad inicial (%)	111.70
Humedad después rotura (%)	55.85
Grado de saturación (%)	15.00
	1.139
	0.569



Resultados

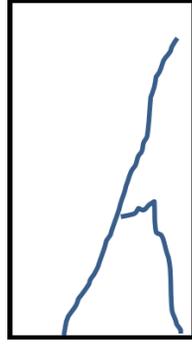
Resistencia a compresión inconfiada, qu (kPa)
 Resistencia al corte, su (kPa)
 Deformación (%)
 Resistencia a compresión inconfiada, qu (kg/cm2)
 Resistencia al corte, su (kg/cm2)

Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m

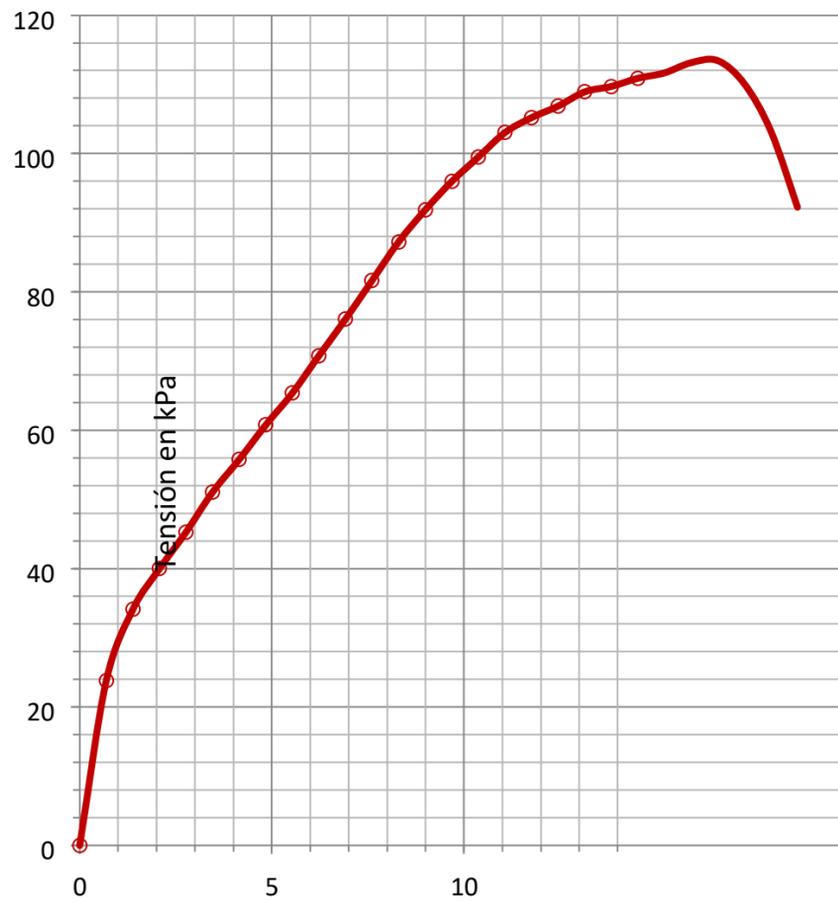
Forma rotura

INALTERADO



OBSERVACIONES

Deformación en %



Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

Operador:

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 8- m*

YICELLY VALENCIA

CC-OL-RA-0014 Rv.00

Fecha final ensayo: 21/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: PERFORACIÓN 2
 Situación:
 Profundidad sup., m: 9
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: BOLSA
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma:
 Fecha de recepción: 19-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 20-4-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: ML
 Litología grupo: LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD
 USCS: A-7-5 (9)
 Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
LIMO CON BASTANTE ARENA. COLOR CAFÉ VERDOSO.	9	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	29.23
Tara + suelo + agua (g)	114.02
Tara + suelo (g)	89.82
Agua (g)	24.20
Suelo (g)	60.59
Humedad, w (%)	39.9

MM17-0321

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 20/04/2017

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	39.9
------------------------------------	-------------

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

Referencia muestra

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

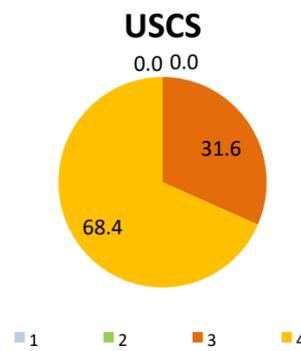
MM17-0321

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	107.48
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	107.48
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	0.00
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	0.00
M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	0.00
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	107.48
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	107.48
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	107.48
Muestra total seca (g)	107.48
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000



Resultados

N°	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		
		Parcial g	Total g	Total %	g	%
N°10	2		0.00	0.0	107.48	100.0
N°30	0.6		5.84	5.4	101.64	94.6
N°40	0.425		4.04	9.2	97.60	90.8
N°60	0.25		7.74	16.4	89.86	83.6
N°100	0.15		10.16	25.8	79.70	74.2
N°200	0.075		6.22	31.6	73.48	68.4

Tipo de suelo según USCS

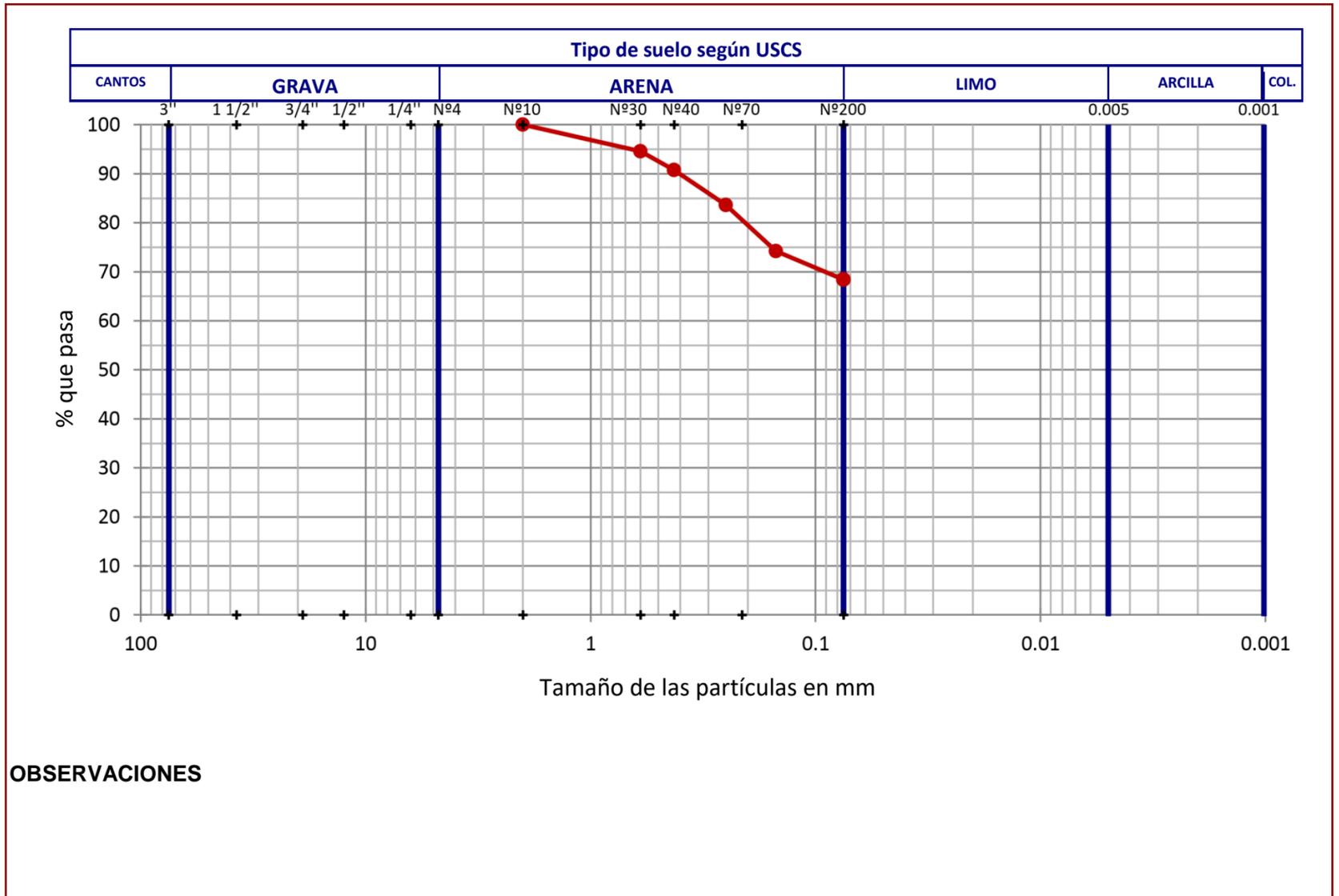
% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	0.0	31.6	68.4
	% Grava gruesa 75-19 mm: 0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm: 0.0	
	% Grava fina 19-4.75 mm: 0.0	% Arena media 2-0.425 mm: 9.2	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm: 22.4	

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m



Aprobó: **COLCONTROL SAS**
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m

Datos Límite Líquido

Número de golpes	34	22	12		
Agua (g)	2.14	2.80	2.97		
Tara+Suelo+Agua (g)	21.17	21.71	24.47		
Tara+Suelo (g)	19.03	18.91	21.50		
Tara (g)	14.01	12.73	15.34		
Suelo (g)	5.02	6.18	6.16		
Humedad (%)	42.6	45.3	48.2		

Equipos utilizados

APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo

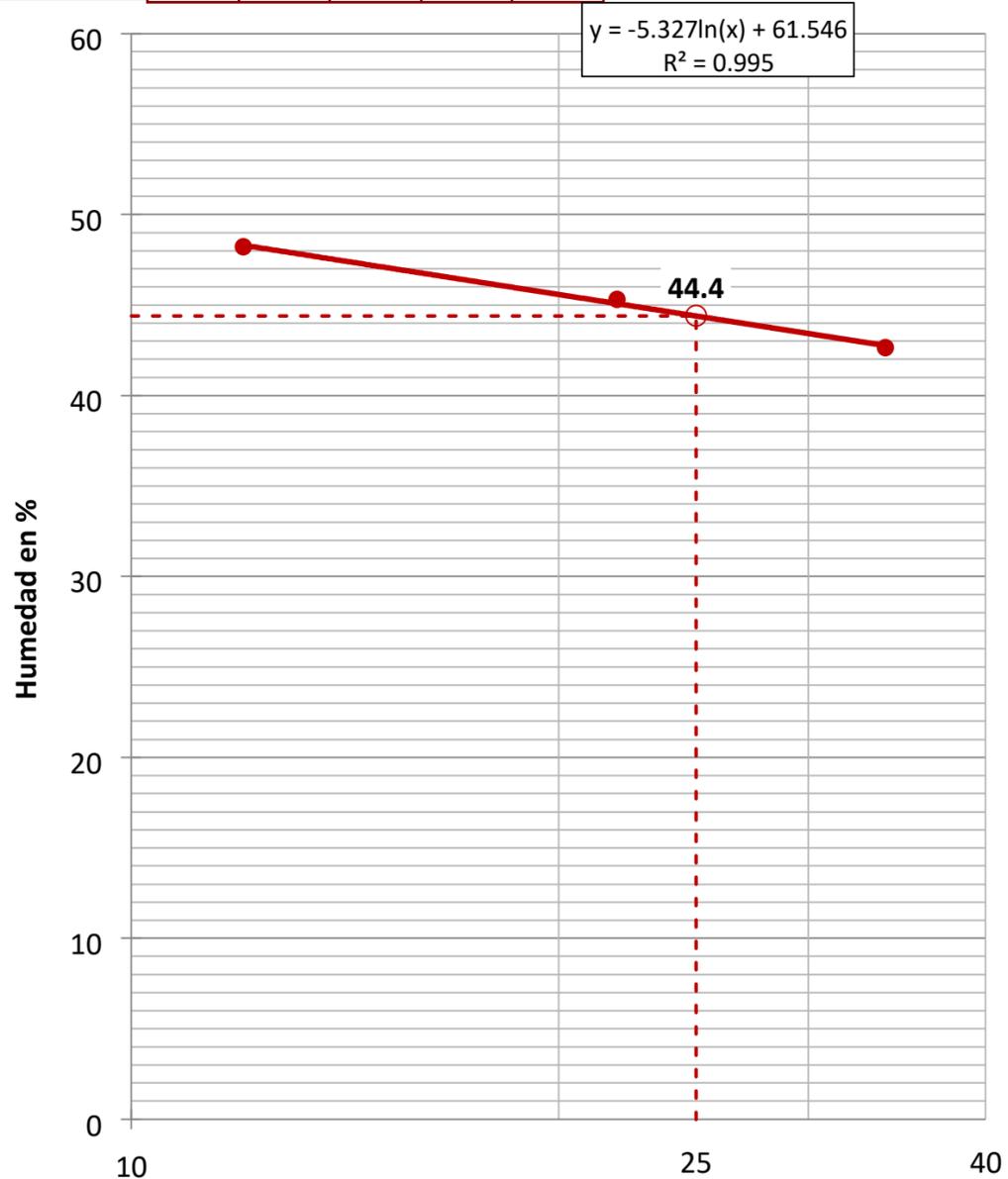
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico

Agua (g)	2.30	3.09			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.79	31.81			
Tara+Suelo (g)	30.49	28.72			
Tara (g)	23.24	19.06			
Suelo (g)	7.25	9.66			
Humedad (%)	31.7	32.0			
Variación entre puntos (%)	0.6	0.3			

Resultados

Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)
 Humedad Natural, w (%)
 Índice de Líquidez, IL
 Índice de Consistencia, IC



Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00 Fecha final ensayo: 21/04/2017 4 / 4

Número de golpes

Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Operador: VERÓNICA TERMAL

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 9- m
CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 24/04/2017

Código:

Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

Código: **CC-OL-RA-0001 Rv.00**

Datos generales

Peticionario	PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente	PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2
Proyecto	

Datos de la muestra

Referencia cliente	PERFORACIÓN 2
Situación	
Profundidad sup., m	13
Profundidad inf., m	
Tipo de muestra	SH
Diámetro, cm	5.6
Longitud, cm	25.9
Fecha de toma	
Fecha de recepción	19-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura	20-4-17
Operador	DANIEL ZAPATA
Medio de apertura	EXTRACTOR DE MUESTRAS SDE MANUAL
Almacenamiento	CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo	LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS	
Clasific. AASHTO	

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
LIMO ARENOSO COLOR CAFÉ AMARILLENTO	13	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

13.259

ENSAYOS REALIZADOS

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

OBSERVACIONES

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

Aprobó: 
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio
COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

Informe n°.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.

Antioquia. Colombia

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

Muestra referencia

ANEXO FOTOGRÁFICO -

MM17-0322

Código:

Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia



Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

Operador: DANIEL ZAPATA

CC-OL-RA-1002 Rv.00

Fecha: 20/04/2017

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59
Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25
La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

Referencia muestra

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

Datos del ensayo

Tipo de anillo empleado	Anillo de corte
Altura (cm)	1.987
Diámetro (cm)	4.995
Volumen (cm ³)	38.95
Peso anillo (g)	83.15
Peso anillo+suelo (g)	158.22
(*) Peso ini. suelo húmedo (g)	75.07
Gravedad esp. part. sól.	2.650
Humedad inicial (%)	42.1
Densidad apar. inicial (Tn/m ³)	1.927
Densidad seca inicial (Tn/m ³)	1.356
Grado saturación inicial (%)	100.00
Humedad final (%)	33.3
Densidad apar. final (Tn/m ³)	1.877
Densidad seca final (Tn/m ³)	1.408
Grado saturación final (%)	100.00

Nota: Gravedad esp. part. sól. estimada en 2.650

Resultados

Relación de vacíos inicial, e ₀	0.9543
Relación de vacíos final, e _f	0.8827
Altura sólido, H _s (cm)	1.0167
Altura vacíos final, H _{ps} (cm)	0.8974

Equipos utilizados

CONSOLIDÓMETRO PROETI 3
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones del suelo**Ensayo de presión de expansión controlada**

Presión máx. de expansión (kPa)
(kg/cm²)

ERADO

25
0.25**Resultados**

Estado de presión kPa	Fecha carga	Tiempo final sg	Asiento instantáneo mm	Lectura t=10 sg mm	L ₀ (Mét. Casagrande) mm	Lectura final mm	Altura muestra final cm	Relación de vacíos en L ₀ e _{L0}	Relación de vacíos final e _f	Índ. compresión (*) C _c	Índ. Hinchamiento (*) C _s	Mód. Edométrico Em kPa	Coef. compresibilidad a _v 1/kPa
12.5	20-04-17	60	0.010	0.010	0.014	0.002	1.9868	0.9530	0.9542	0.0027	0.0118	30 534	6.40E-05
25	20-04-17	900	0.016	0.015	0.018	0.010	1.9860	0.9526	0.9534	0.0096	0.0140	16 840	1.16E-04
50	20-04-17	900	0.024	0.035	0.034	0.039	1.9831	0.9510	0.9505	0.0352	0.0173	9 200	2.12E-04
100	20-04-17	84 240	0.054	0.098	0.093	0.147	1.9723	0.9452	0.9399	0.0817		7 886	2.46E-04
200	21-04-17	86 400	0.168	0.321	0.315	0.397	1.9473	0.9234	0.9153	0.1056		12 046	1.59E-04
400	24-04-17	259 200	0.211	0.615	0.608	0.720	1.9150	0.8946	0.8835	0.0887		28 217	6.67E-05
800	25-04-17	86	0.190	0.918	0.910	0.992	1.8878	0.8649	0.8568			156 913	1.18E-05
200	26-04-17	400 3	-0.070	0.921	0.922	0.920	1.8950	0.8637	0.8639			33 284	5.60E-05
50	26-04-17	600	-0.079	0.840	0.841	0.834	1.9036	0.8716	0.8723			6 751	2.77E-04
12.5	26-04-17	18 000 86 400	-0.080	0.753	0.754	0.729	1.9141	0.8802	0.8827				

Coef. Coef.
consolidcompresi
aciónbilidad
C_{vmv}
cm²/s)/1/kPa

3.27E-05
5.94E-05
1.09E-04
1.27E-04
8.30E-05
3.54E-05
6.37E-06
3.00E-05

NOTA: Los índices de compresión (C_c) y de hinchamiento (C_s), así como los módulos edométricos (E_m) y los coeficientes de compresibilidad (a_v), se estiman entre i de presión y el inmediatamente anterior como primera aproximación, tomando para el cálculo los valores de poros obtenidos al final de los escalones de presión con

OBSERVACIONES

SE DETERMINA LA PRESIÓN MÁX. DE EXPANSIÓN APLICANDO SUCESIVOS INCREMENTOS DE CARGA. UNA VEZ ALCANZADA LA SITUACIÓN I EQUILIBRIO SE APLICA EL INCREMENTO DE PRESIÓN INMEDIATAMENTE SUPERIOR A LA PRESIÓN MÁXIMA DE EXPANSIÓN DETERMINADA

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

5 / 10

1.48E-04

Índice de



COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Informe n°.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

Referencia

**CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVA EDMÉTRICA**

MM17-0

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

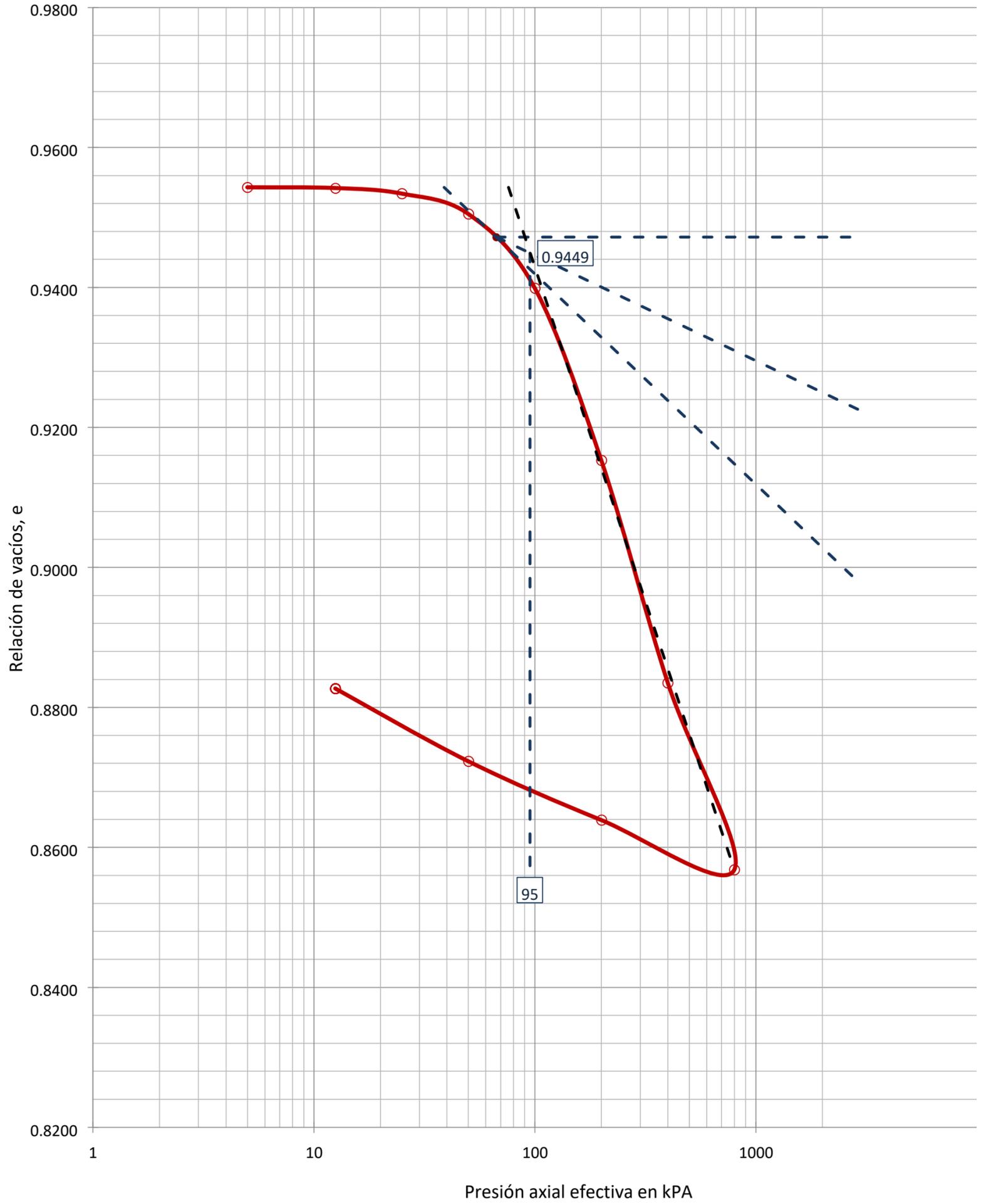
COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

Informe nº.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

Relación de vacíos inicial **0.9543**
Relación de vacíos final **0.8827**
Humedad inicial (%) **42.1**
Humedad final (%) **33.3**

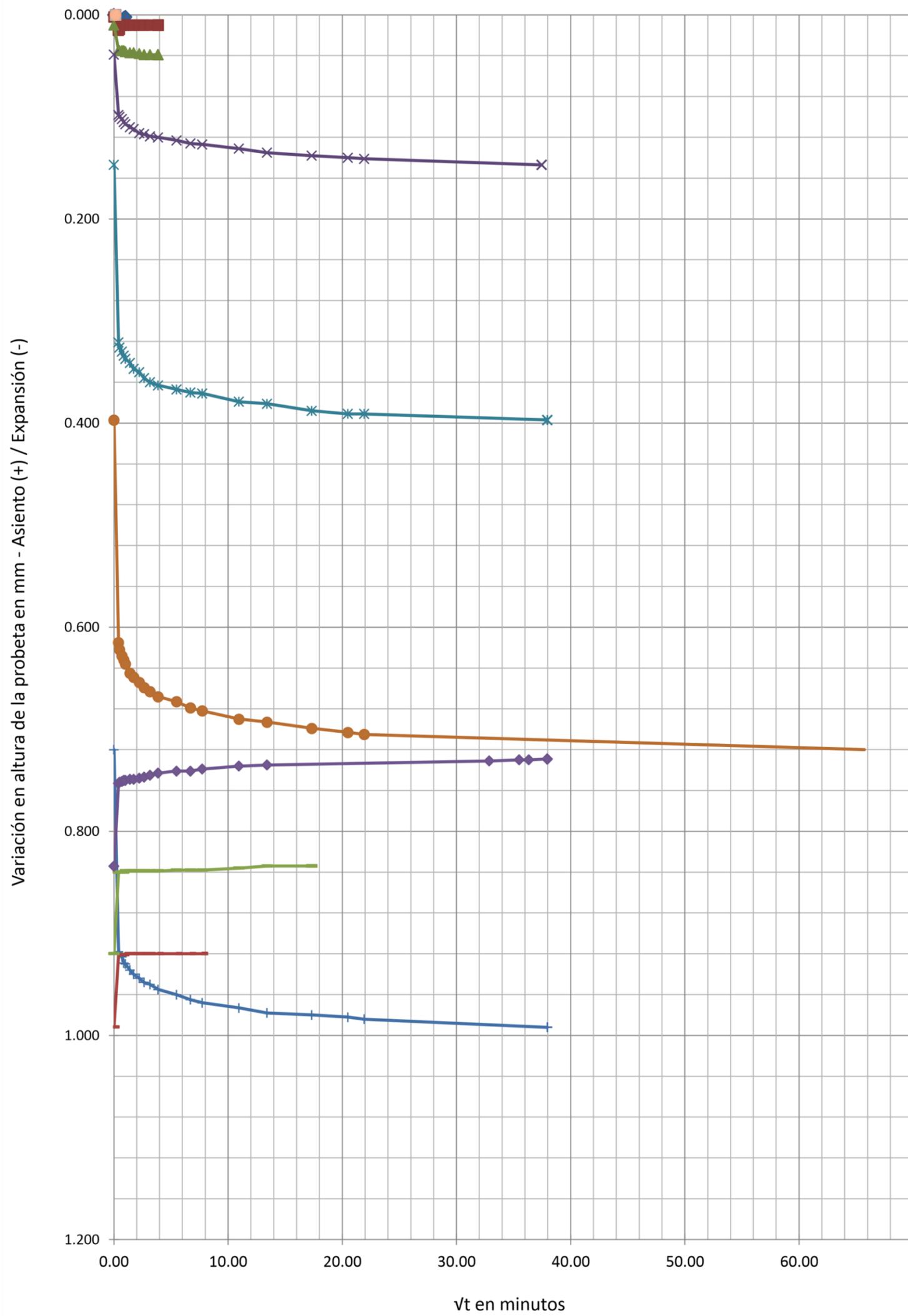
P. preconsolidación, σ'_p (kPa)
relación de vacíos
Método de determinación
Índice de compresión, cc



Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN



COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe nº.:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

Aprobó: 
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio

COL CONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

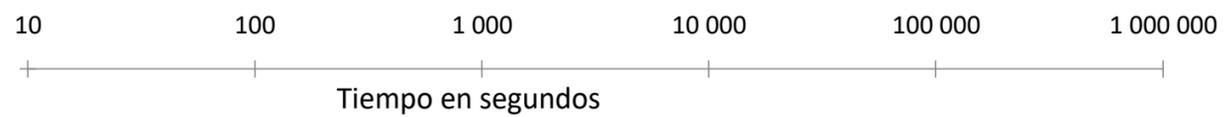
Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)

4.995



Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

12.5 **25**
0.014 **0.018**

Presión (kPa)	20-abr-17	20-abr-17	
12.5		25	
Lecturas asiento (+) sg	Rel. vacío s	Lecturas asiento (+) sg	Rel. vacío s
10	0.010	10	0.015
	0.9534		0.9529





Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

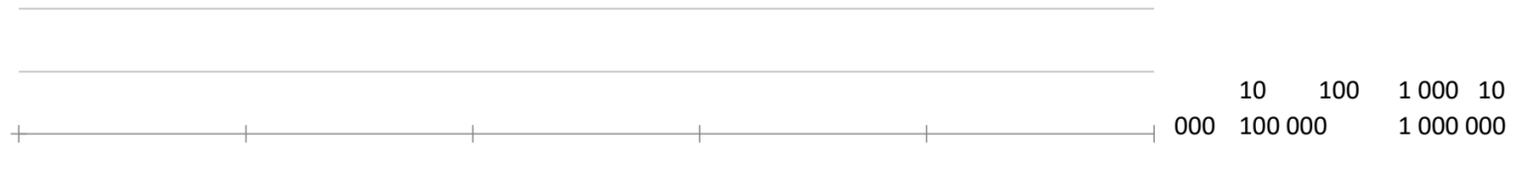
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

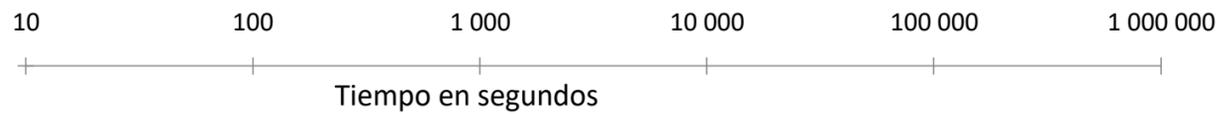
Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)

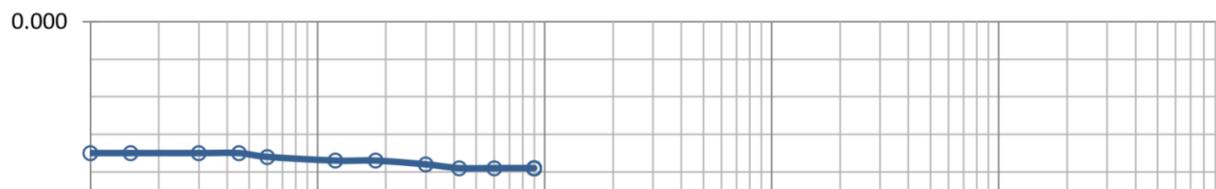


Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



Código: CC-OL-RA-0013 Rv.00

50 100
0.034 0.093



20-abr-17			20-abr-17		
Presión (kPa)			Presión (kPa)		
50			100		
Lecturas asiento (+) sg	Rel. vacío mm e		Lecturas asiento (+) sg	Rel. vacío mm e	
0	0.010	0.9534	0	0.039	0.9505



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

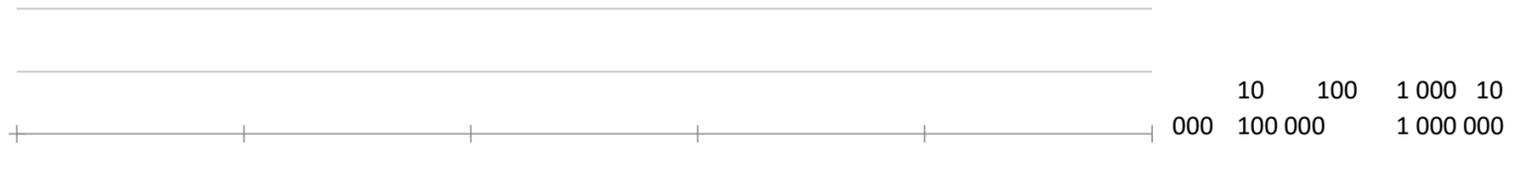
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

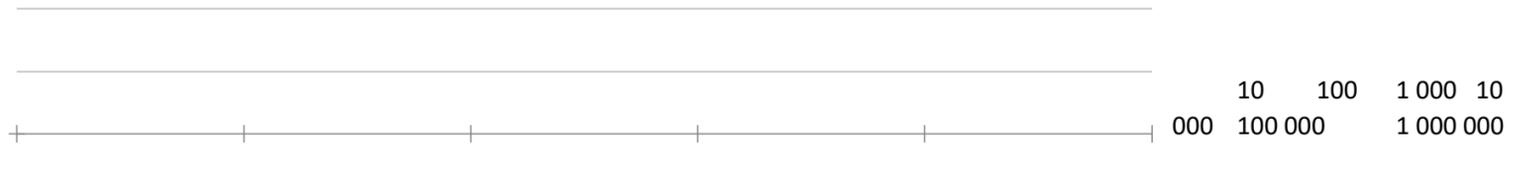
Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

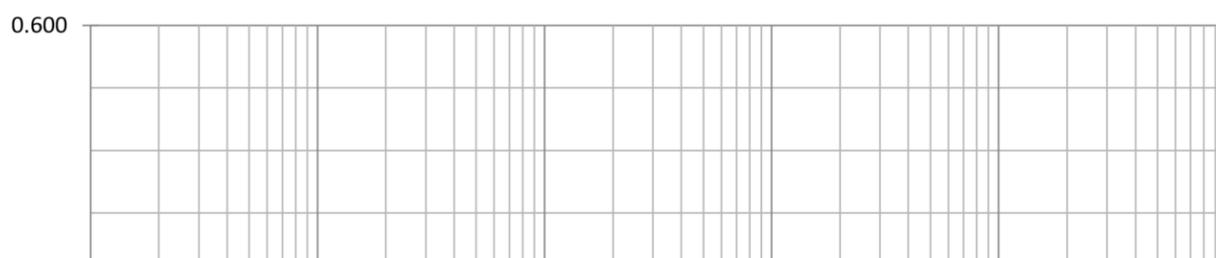
Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



800 **200**
Tiempo en segundos





Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
25-abr-17 26-abr-17

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

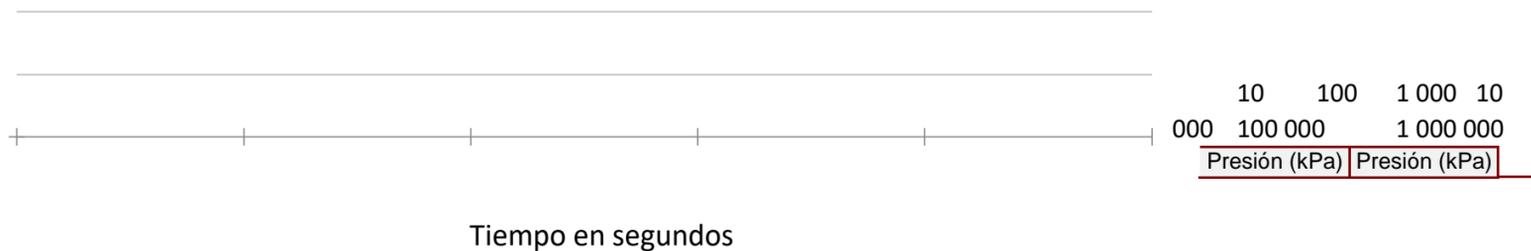
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

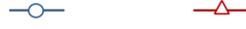
Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10	100	1 000	10
000	100 000	1 000 000	
800	200		

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

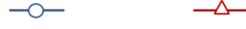
Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



10	100	1 000	10
000	100 000	1 000 000	
Lecturas	Rel.	Lecturas	Rel.

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

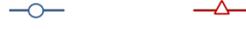
Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
asiento | vacío | asiento | vacío |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
(+) | s | (+) | s |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
sg | mm | e | sg | mm | e |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

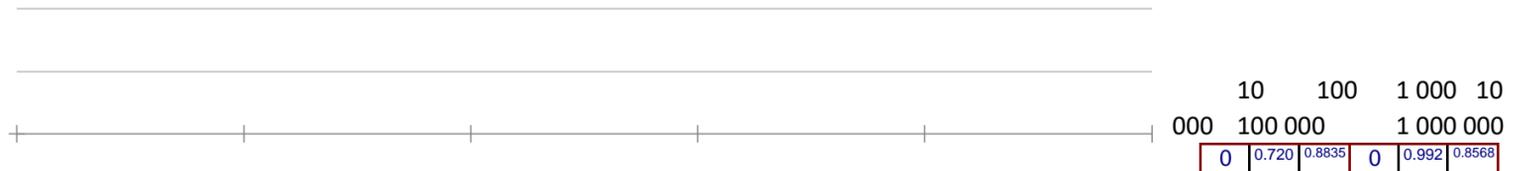
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

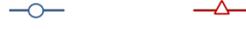
Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 10 | 0.918 | 0.8641 | 10 | 0.921 | 0.8638 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



	10	100	1 000	10	
000	100	000	1 000	000	
30	0.923	0.8636	30	0.921	0.8638

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

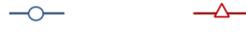
Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

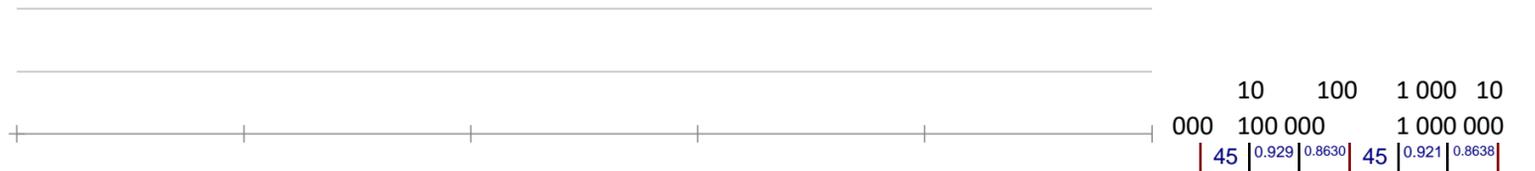
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 60 | 0.930 | 0.8629 | 60 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 120 | 0.936 | 0.8623 | 120 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 180 | 0.940 | 0.8619 | 180 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 300 | 0.944 | 0.8615 | 300 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 420 | 0.948 | 0.8611 | 420 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

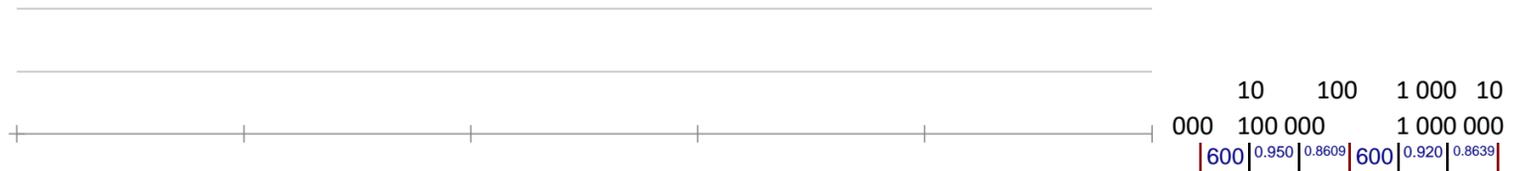
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 900 | 0.955 | 0.8604 | 900 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 1 800 | 0.960 | 0.8599 | 1 800 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 2 700 | 0.965 | 0.8594 | 2 700 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 3 600 | 0.968 | 0.8592 | 3 600 | 0.920 | 0.8639 |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
7 200 | 0.973 | 0.8587

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
800 | | | |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

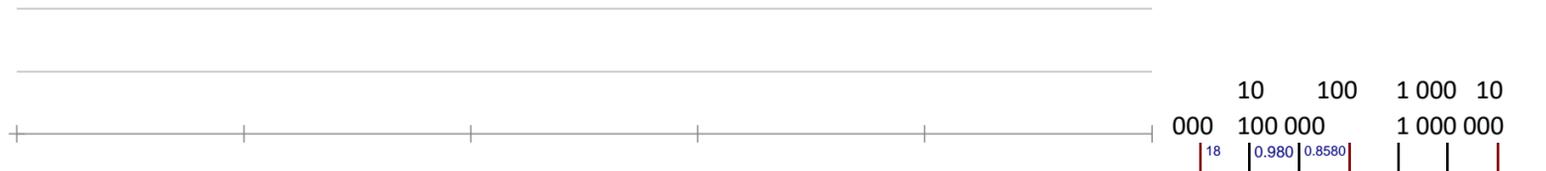
Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

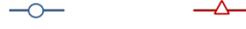
Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
| 000 | | | |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
200 | | | |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

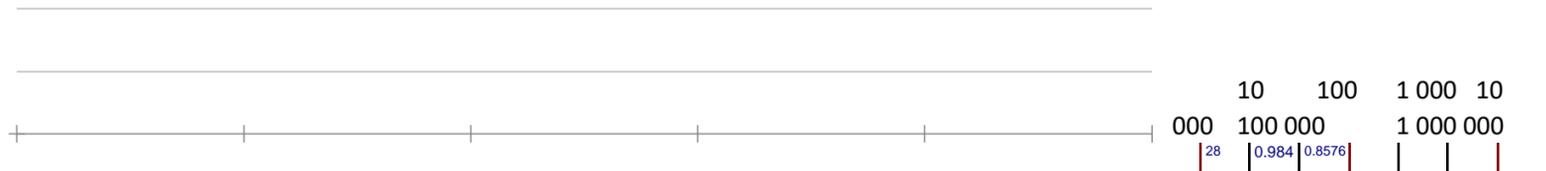
Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
800 | | | |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

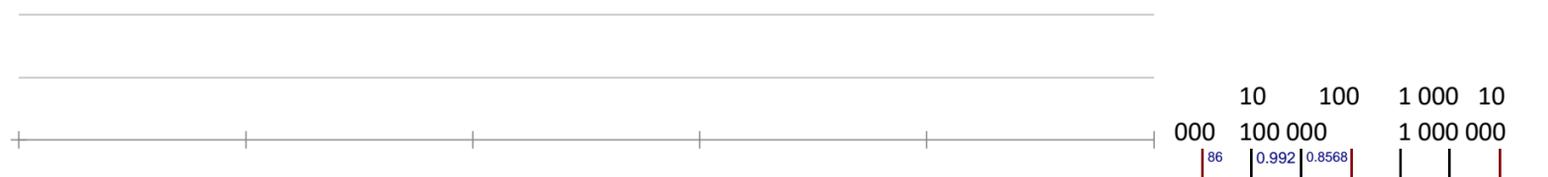
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



10 100 1 000 10
000 100 000 1 000 000
|400 | | | | |

Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

Referencia muestra

MM17-0322

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

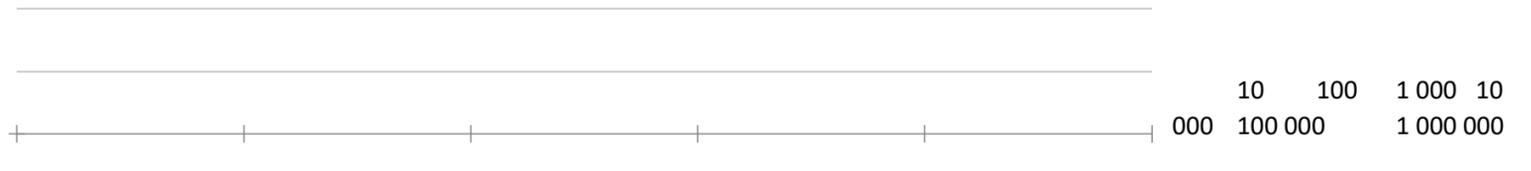
Estados de presión

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm) **4.995**
Altura inicial probeta (cm) **1.987**

Fecha Fecha



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

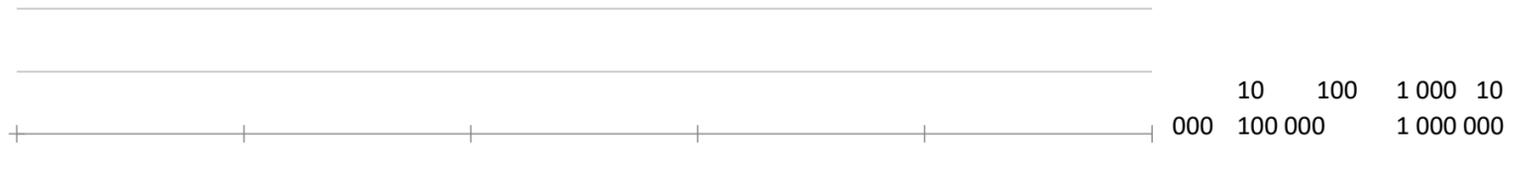
Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



Tiempo en segundos



Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
 L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
 Altura inicial probeta (cm)



Tiempo en segundos

50 **12.5**

0.64 Código: CC-0154-0013 Rv.00

4.995

1.987

26-abr-17 26-abr-17

Presión (kPa) Presión (kPa)

50 **12.5**

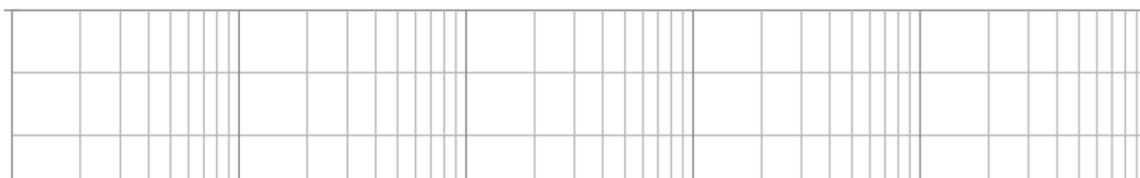
Lecturas Rel. Lecturas Rel.

asiento (+) vacío asiento (+) vacío

sg mm e sg mm e

0 0.920 0.8639 0 0.834 0.8723

0.600





Informe nº.: CM0011-17-0002

Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 SH / Prof.: 13- m

CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL DE LOS SUELOS - INV E-151-13 (MÉTODO B)

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN

Referencia muestra

MM17-0322

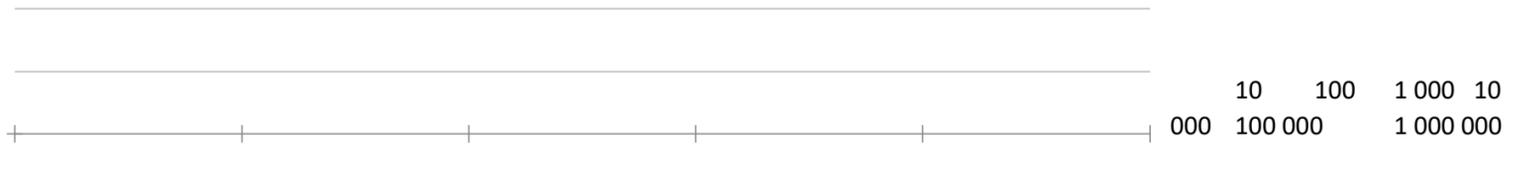
Estados de presión

Fecha Fecha

Estado de presión (kPa)
L0 (método de Casagrande)



Diámetro probeta (cm)
Altura inicial probeta (cm)



Tiempo en segundos

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: PERFORACIÓN 2
 Situación: PERFORACIÓN 2
 Profundidad sup., m: 14
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: BOLSA
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma:
 Fecha de recepción: 19-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 20-4-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SM
 Litología grupo: ARENA LIMOSA
 USCS: A-4 (1)
 Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA LIMOSA . COLOR CAFÉ CON ZONAS ANARANJADAS.	14	

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m*

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	28.73
Tara + suelo + agua (g)	132.51
Tara + suelo (g)	113.56
Agua (g)	18.95
Suelo (g)	84.83
Humedad, w (%)	22.3

MM17-0323

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 20/04/2017

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	22.3
------------------------------------	-------------

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

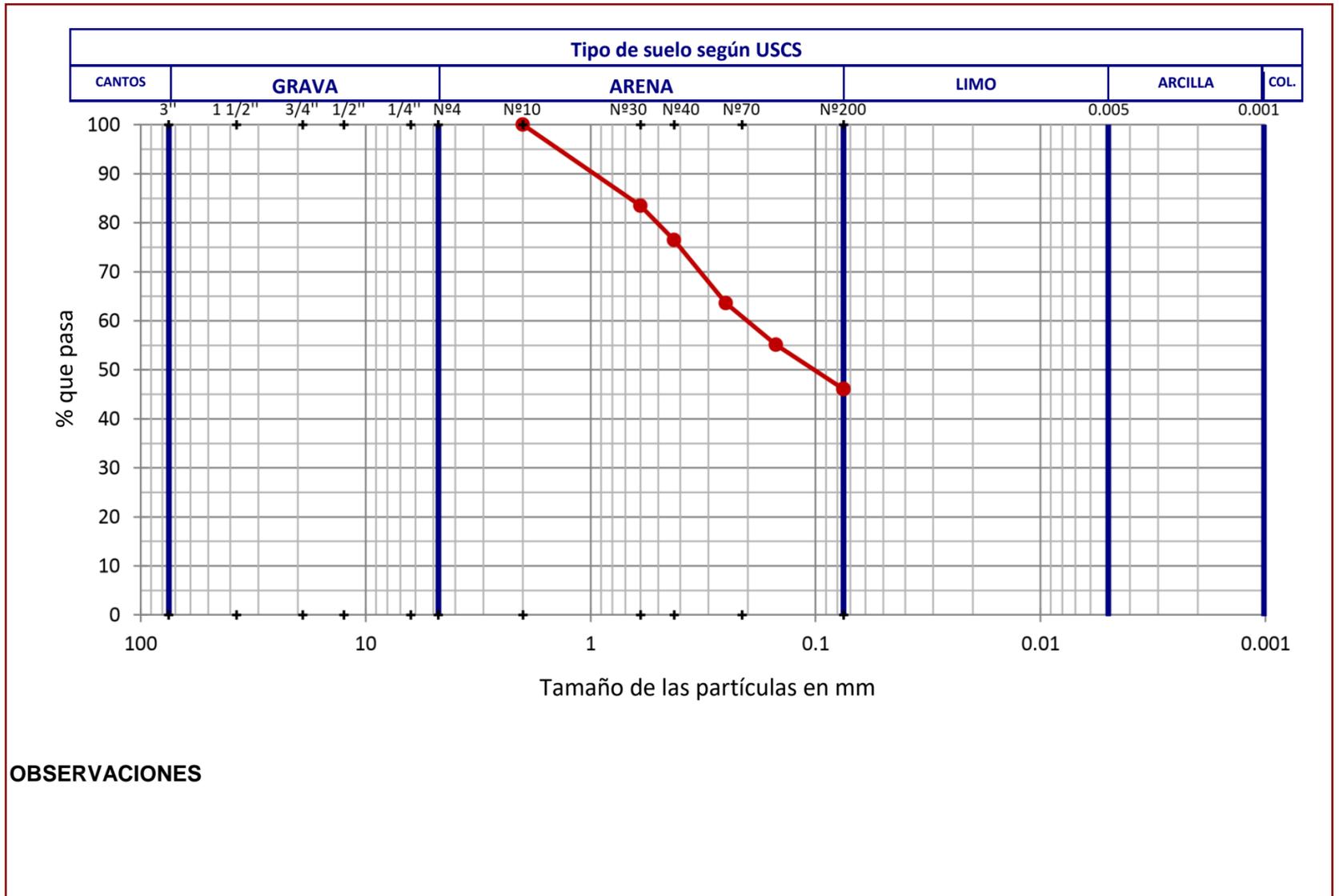
LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13					Referencia muestra																																																						
					MM17-0323																																																						
Equipos utilizados				Resultados																																																							
SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16) BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16) HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nº</th> <th rowspan="2">Abertura mm</th> <th colspan="2">Retenido tamices</th> <th colspan="2">Pasa muestra total</th> </tr> <tr> <th>Parcial g</th> <th>Total g</th> <th>Total %</th> <th>g</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nº10</td> <td>2</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0.0</td> <td>138.88</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>Nº30</td> <td>0.6</td> <td></td> <td>22.89</td> <td>16.5</td> <td>115.99</td> <td>83.5</td> </tr> <tr> <td>Nº40</td> <td>0.425</td> <td></td> <td>9.69</td> <td>23.5</td> <td>106.30</td> <td>76.5</td> </tr> <tr> <td>Nº60</td> <td>0.25</td> <td></td> <td>17.98</td> <td>36.4</td> <td>88.32</td> <td>63.6</td> </tr> <tr> <td>Nº100</td> <td>0.15</td> <td></td> <td>11.86</td> <td>44.9</td> <td>76.46</td> <td>55.1</td> </tr> <tr> <td>Nº200</td> <td>0.075</td> <td></td> <td>12.49</td> <td>53.9</td> <td>63.97</td> <td>46.1</td> </tr> </tbody> </table>			Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		Parcial g	Total g	Total %	g	%	Nº10	2		0.00	0.0	138.88	100.0	Nº30	0.6		22.89	16.5	115.99	83.5	Nº40	0.425		9.69	23.5	106.30	76.5	Nº60	0.25		17.98	36.4	88.32	63.6	Nº100	0.15		11.86	44.9	76.46	55.1	Nº200	0.075		12.49	53.9	63.97	46.1
Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total																																																							
		Parcial g	Total g	Total %	g	%																																																					
Nº10	2		0.00	0.0	138.88	100.0																																																					
Nº30	0.6		22.89	16.5	115.99	83.5																																																					
Nº40	0.425		9.69	23.5	106.30	76.5																																																					
Nº60	0.25		17.98	36.4	88.32	63.6																																																					
Nº100	0.15		11.86	44.9	76.46	55.1																																																					
Nº200	0.075		12.49	53.9	63.97	46.1																																																					
Cálculos previos				<p>USCS</p> <p>0.0 0.0</p> <p>46.1 53.9</p> <p>■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4</p>																																																							
Temperatura de secado previo (°C) 110 Muestra total seca (g) 138.88 M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g) 0.00 M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g) 138.88 M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), lavada y seca (g) 0.00 M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), total lav. y seca (g) 0.00 M.>2 mm (Nº10), lavada y seca (g) 0.00 M.<2 mm (Nº10), ensay. seca (g) 138.88 M.<2 mm (Nº10), ensayada y seca (g) 138.88 M.<2 mm (Nº10), total y seca (g) 138.88 Muestra total seca (g) 138.88 Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, Nº10) 0.0 Factor corr., f (fracción<2 mm, Nº10) 1.0000																																																											
Tipo de suelo según USCS																																																											
% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	0.0	% ARENA 4.75-0.075 mm	53.9	% FINOS <0.075 mm																																																						
0.0	% Grava gruesa 75-19 mm	0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm	0.0	46.1																																																						
	% Grava fina 19-4.75 mm	0.0	% Arena media 2-0.425 mm	23.5																																																							
			% Arena fina 0.425-0.075 mm	30.4																																																							



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m



Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m

Datos Límite Líquido

Número de golpes	32	26	16		
Agua (g)	2.07	2.26	2.86		
Tara+Suelo+Agua (g)	21.28	24.33	26.32		
Tara+Suelo (g)	19.21	22.07	23.46		
Tara (g)	12.47	14.89	14.87		
Suelo (g)	6.74	7.18	8.59		
Humedad (%)	30.7	31.5	33.3		

Equipos utilizados

APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo

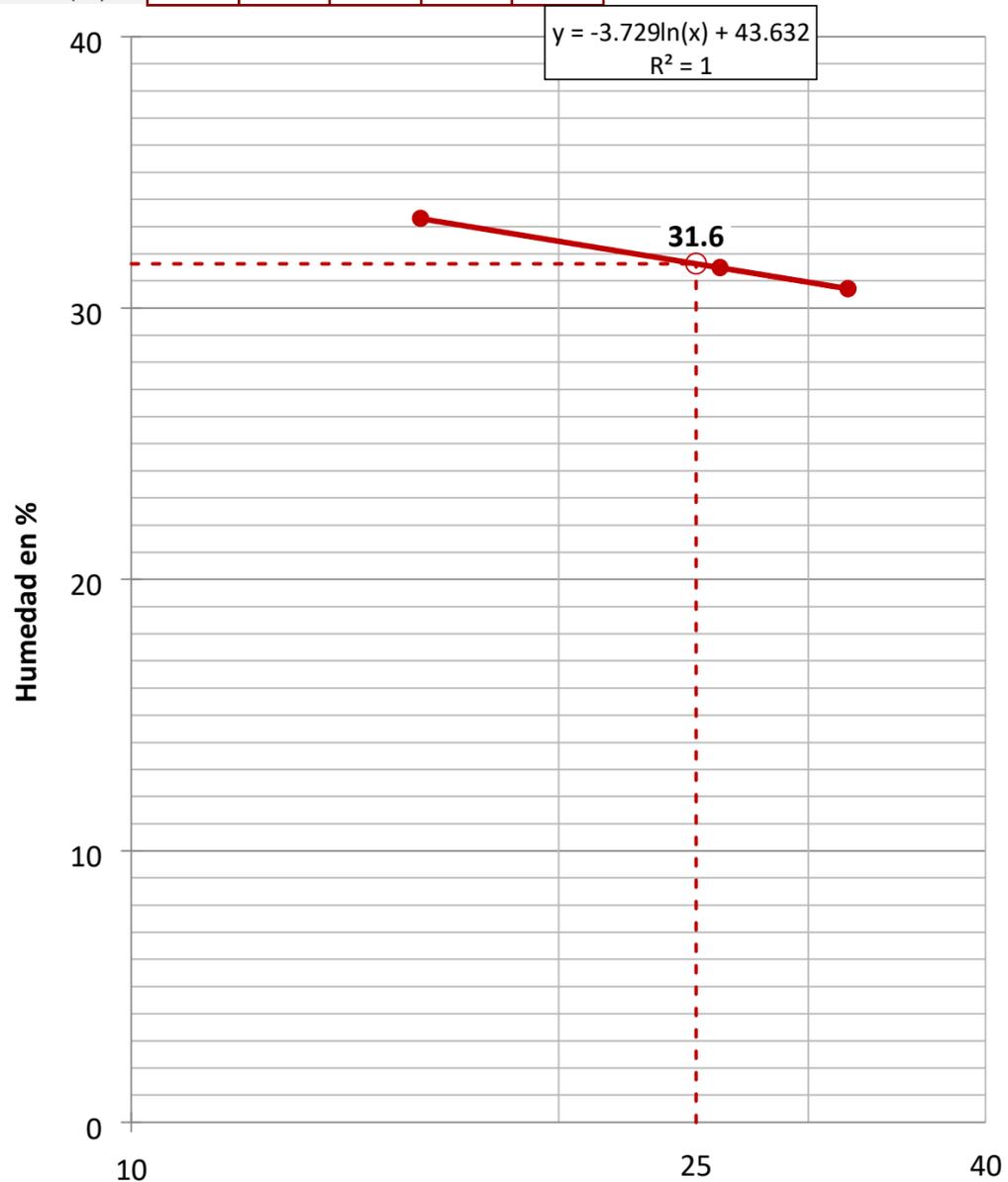
Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico

Agua (g)	1.46	1.32			
Tara+Suelo+Agua (g)	26.04	27.17			
Tara+Suelo (g)	24.58	25.85			
Tara (g)	18.92	20.81			
Suelo (g)	5.66	5.04			
Humedad (%)	25.8	26.2			
Variación entre puntos (%)	0.8	0.7			

Resultados

Límite Líquido, LL (%)
 Límite Plástico, LP (%)
 Índice de Plasticidad, IP (%)
 Humedad Natural, w (%)
 Índice de Líquidez, IL
 Índice de Consistencia, IC



Número de golpes

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00 Fecha final ensayo: 21/04/2017 4 / 4

Código:

Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25
La Estrella. Antioquia. Colombia



Operador: VERÓNICA TERMAL

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 BOLSA / Prof.: 14- m
CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 25/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: PERFORACIÓN 2
 Situación: PERFORACIÓN 2
 Profundidad sup., m: 22
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: TESTIGO
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma:
 Fecha de recepción: 19-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 20-4-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SM
 Litología grupo: ARENA LIMOSA
 USCS: A-1-b (0)
 Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
ARENA CON ALGO DE LIMO COLOR CAFÉ CON ZONAS VERDOSAS	22	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13	Referencia muestra
DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13	

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m

Temperatura de secado (°C)	110
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)	
Operador: DANIEL ZABATA	
Fecha final ensayo: 20/04/2017	

Datos del ensayo de humedad	
Tara (g)	32.41
Tara + suelo + agua (g)	125.85
Tara + suelo (g)	110.09
Agua (g)	15.76
Suelo (g)	77.68
Humedad, w (%)	20.3

MM17-0324

Datos del ensayo densidad	
Peso suelo (g)	33.91
Peso suelo+parafina (g)	37.09
Peso parafina (g)	3.18
Peso en agua (g)	16.71
Volumen parafina (cm3)	3.53
Volumen suelo+parafina (cm3)	20.38

Equipos utilizados	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)	

Resultados	
Contenido de humedad, w (%)	20.3

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Operador: YICELLY VALENCIA
Fecha final ensayo: 19/04/2017

Datos del ensayo de gravedad específica de las partículas sólidas		
Temperatura de secado previo (°C)	110	110
Referencia picnómetro	2	2
Temperatura de ensayo (°C)	25.3	25.3
Densidad del agua a T ^a ensayo (δwTi)(g/cm3)	0.99697	0.99697
Factor corrección temperatura, K	0.99876	0.99876
Masa pic. calibrado lleno de agua Tc, Mpw,t (g)	374.23	374.23
Masa seca de sólidos, Ms (g)	50.57	50.57
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, Mpws,t (g)	406.1	406.11
Grav. Específica <4.75mm (No.4), G20°C	2.701	2.702
% partículas retiene tamiz 4.75 mm (No.4)		
Grav. Específica >4.75mm (No.4), G20°C		
Volumen suelo (cm3)	16.85	
Densidad aparente (Tn/m3)	2.013	
Densidad seca (Tn/m3)	1.673	

Resultados	
Densidad aparente (Tn/m3)	2.013
Densidad seca (Tn/m3)	1.673
Peso unitario aparente (kN/m3)	19.74
Peso unitario seco (kN/m3)	16.41



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m

Equipos utilizados

PICNÓMETRO 250 ML
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
TERMÓMETRO DIGITAL BRIXCO (CAL. 10-3-16)

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo: 26/04/2017

Resultados

Gravedad específica part. sólidas G20°C
(Valor promedio de 2 determinaciones)

2.702

OBSERVACIONES

Aprobó: 
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio
COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

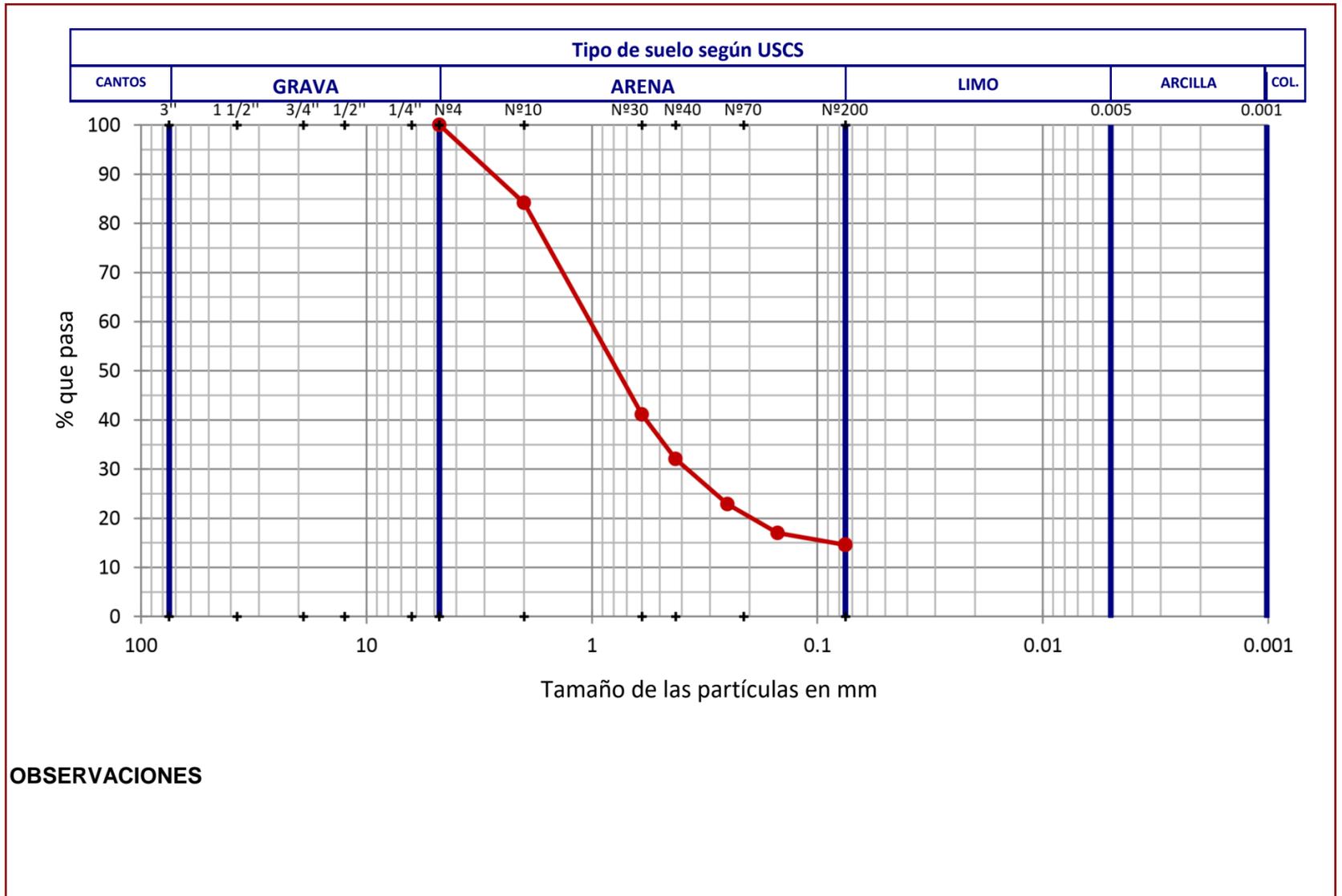
LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m
 CC-OL-RA-0004 Rv.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13					Referencia muestra MM17-0324																																																													
Equipos utilizados			Resultados																																																															
SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16) BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16) HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nº</th> <th rowspan="2">Abertura mm</th> <th colspan="2">Retenido tamices</th> <th colspan="2">Pasa muestra total</th> </tr> <tr> <th>Parcial g</th> <th>Total g</th> <th>Total %</th> <th>g</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nº4</td> <td>4.75</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0.0</td> <td>104.94</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>Nº10</td> <td>2</td> <td></td> <td>16.60</td> <td>15.8</td> <td>88.34</td> <td>84.2</td> </tr> <tr> <td>Nº30</td> <td>0.6</td> <td></td> <td>45.18</td> <td>58.9</td> <td>43.16</td> <td>41.1</td> </tr> <tr> <td>Nº40</td> <td>0.425</td> <td></td> <td>9.45</td> <td>67.9</td> <td>33.71</td> <td>32.1</td> </tr> <tr> <td>Nº60</td> <td>0.25</td> <td></td> <td>9.70</td> <td>77.1</td> <td>24.01</td> <td>22.9</td> </tr> <tr> <td>Nº100</td> <td>0.15</td> <td></td> <td>6.14</td> <td>83.0</td> <td>17.87</td> <td>17.0</td> </tr> <tr> <td>Nº200</td> <td>0.075</td> <td></td> <td>2.50</td> <td>85.4</td> <td>15.37</td> <td>14.6</td> </tr> </tbody> </table>				Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		Parcial g	Total g	Total %	g	%	Nº4	4.75		0.00	0.0	104.94	100.0	Nº10	2		16.60	15.8	88.34	84.2	Nº30	0.6		45.18	58.9	43.16	41.1	Nº40	0.425		9.45	67.9	33.71	32.1	Nº60	0.25		9.70	77.1	24.01	22.9	Nº100	0.15		6.14	83.0	17.87	17.0	Nº200	0.075		2.50	85.4	15.37	14.6
Nº	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total																																																														
		Parcial g	Total g	Total %	g	%																																																												
Nº4	4.75		0.00	0.0	104.94	100.0																																																												
Nº10	2		16.60	15.8	88.34	84.2																																																												
Nº30	0.6		45.18	58.9	43.16	41.1																																																												
Nº40	0.425		9.45	67.9	33.71	32.1																																																												
Nº60	0.25		9.70	77.1	24.01	22.9																																																												
Nº100	0.15		6.14	83.0	17.87	17.0																																																												
Nº200	0.075		2.50	85.4	15.37	14.6																																																												
Cálculos previos			USCS 																																																															
Temperatura de secado previo (°C) 110 Muestra total seca (g) 104.94 M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g) 0.00 M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g) 104.94 M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), lavada y seca (g) 16.60 M. 19-2 mm (3/4"-Nº10), total lav. y seca (g) 16.60 M.>2 mm (Nº10), lavada y seca (g) 16.60 M.<2 mm (Nº10), ensay. seca (g) 88.34 M.<2 mm (Nº10), ensayada y seca (g) 88.34 M.<2 mm (Nº10), total y seca (g) 88.34 Muestra total seca (g) 104.94 Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, Nº10) 0.0 Factor corr., f (fracción<2 mm, Nº10) 1.0000																																																																		
Tipo de suelo según USCS																																																																		
% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	0.0	% ARENA 4.75-0.075 mm	85.4	% FINOS <0.075 mm																																																													
0.0	% Grava gruesa 75-19 mm	0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm	15.8	14.6																																																													
	% Grava fina 19-4.75 mm	0.0	% Arena media 2-0.425 mm	52.1																																																														
			% Arena fina 0.425-0.075 mm	17.5																																																														



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m



Aprobó:



Francisco García Fernández
COLCONTROL S.A.S
Director del Laboratorio
NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m

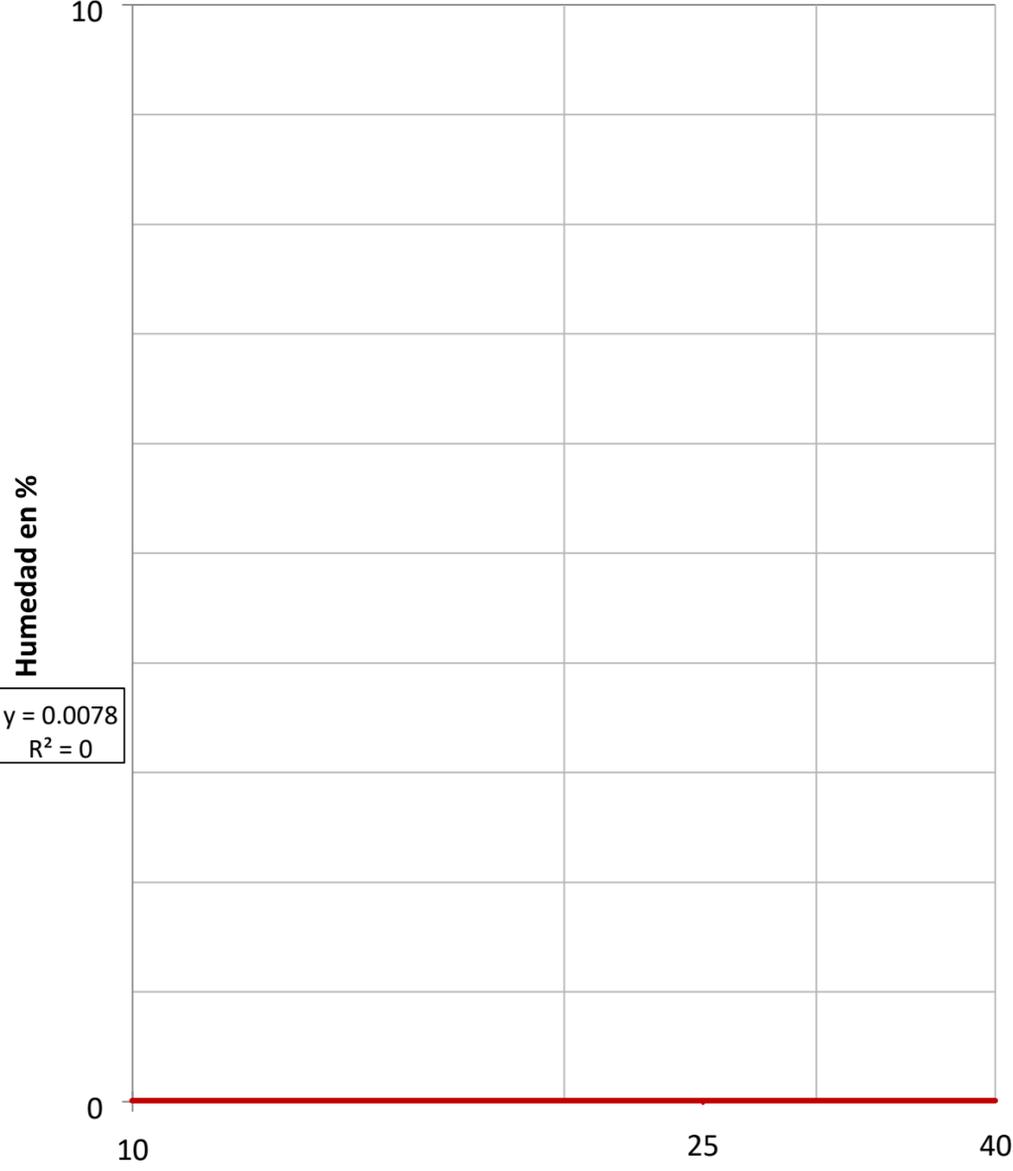
Datos Límite Líquido					
Número de golpes					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					

Equipos utilizados
 APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
 Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					
Variación entre puntos (%)					

Resultados
 Límite Líquido, LL (%)
 Límite Plástico, LP (%)
 Índice de Plasticidad, IP (%)
 Humedad Natural, w (%)
 Índice de Líquidez, IL
 Índice de Consistencia, IC



Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00 Fecha final ensayo: 21/04/2017 4 / 4

Código:

Número de golpes

Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25
La Estrella. Antioquia. Colombia



LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 22- m*
CC-OL-RA-0007 Rv.00

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 21/04/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 2
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: PERFORACIÓN 2
 Situación: PERFORACIÓN 2
 Profundidad sup., m: 26
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: TESTIGO
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma:
 Fecha de recepción: 19-4-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 20-4-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: SM
 Litología grupo: ARENA LIMOSA
 USCS: A-1-b (0)
 Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARENA CON ALGO DE LIMO COLOR CAFÉ CON ZONAS ANARANJADAS	26	

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94
 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13	Referencia muestra
DENSIDAD Y PESO UNITARIO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA - UNE 103301/94 GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN PICNÓMETRO - INV E-128-13	

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0002
Fecha edición:	27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m

Temperatura de secado (°C)	110
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)	
Operador: DANIEL ZABATA	
Fecha final ensayo: 20/04/2017	

Datos del ensayo de humedad	
Tara (g)	32.97
Tara + suelo + agua (g)	155.68
Tara + suelo (g)	131.77
Agua (g)	23.91
Suelo (g)	98.80
Humedad, w (%)	24.2

MM17-0325

Datos del ensayo densidad	
Peso suelo (g)	94.52
Peso suelo+parafina (g)	98.78
Peso parafina (g)	4.26
Peso en agua (g)	55.83
Volumen parafina (cm3)	4.73
Volumen suelo+parafina (cm3)	42.95

Equipos utilizados	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	
HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)	

Resultados	
Contenido de humedad, w (%)	24.2

(*) Densidad de la parafina = 0.9 Tn/m3

Operador: YICELLY VALENCIA
Fecha final ensayo: 19/04/2017

Datos del ensayo de gravedad específica de las partículas sólidas		
Temperatura de secado previo (°C)	110	110
Referencia picnómetro	8	8
Temperatura de ensayo (°C)	25.2	25.2
Densidad del agua a T ^a ensayo (δwTi)(g/cm3)	0.99700	0.99700
Factor corrección temperatura, K	0.99879	0.99879
Masa pic. calibrado lleno de agua Tc, Mpw,t (g)	373.20	373.20
Masa seca de sólidos, Ms (g)	50.51	50.51
Masa pic.+agua+sólidos a T ^a ensayo, Mpws,t (g)	405.35	405.38
Grav. Específica <4.75mm (No.4), G20°C	2.748	2.752
% partículas retiene tamiz 4.75 mm (No.4)		
Grav. Específica >4.75mm (No.4), G20°C		
Volumen suelo (cm3)	38.22	
Densidad aparente (Tn/m3)	2.473	
Densidad seca (Tn/m3)	1.991	

Resultados	
Densidad aparente (Tn/m3)	2.473
Densidad seca (Tn/m3)	1.991
Peso unitario aparente (kN/m3)	24.25
Peso unitario seco (kN/m3)	19.52



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m

Equipos utilizados

PICNÓMETRO 250 ML
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)
TERMÓMETRO DIGITAL BRIXCO (CAL. 10-3-16)

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo: 26/04/2017

Resultados

Gravedad específica part. sólidas G20°C
(Valor promedio de 2 determinaciones)

2.750

OBSERVACIONES

Aprobó: 
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio
COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

Referencia muestra

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

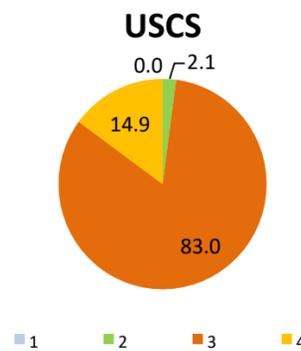
MM17-0325

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	124.43
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	124.43
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	19.94
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	19.94
M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	19.94
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	104.49
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	104.49
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	104.49
Muestra total seca (g)	124.43
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000



Resultados

N°	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		
		Parcial g	Total g	Total %	g	%
1/4"	6.3		0.00	0.0	124.43	100.0
N°4	4.75		2.64	2.1	121.79	97.9
N°10	2		17.30	16.0	104.49	84.0
N°30	0.6		48.49	55.0	56.00	45.0
N°40	0.425		10.87	63.7	45.13	36.3
N°60	0.25		11.49	73.0	33.64	27.0
N°100	0.15		11.50	82.2	22.14	17.8
N°200	0.075		3.64	85.1	18.50	14.9

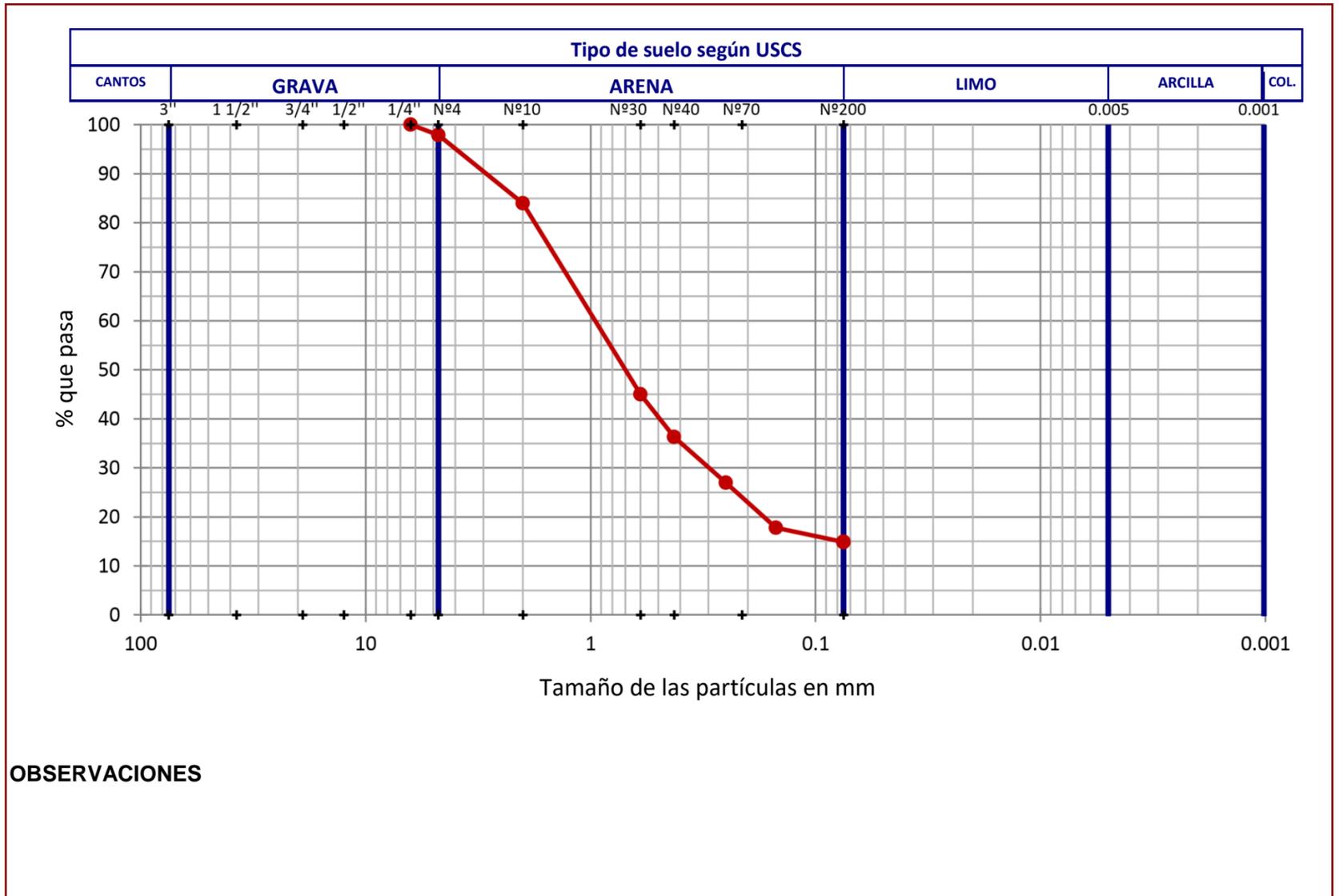
Tipo de suelo según USCS

% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	2.1	83.0	14.9
	% Grava gruesa 75-19 mm: 0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm: 13.9	
	% Grava fina 19-4.75 mm: 2.1	% Arena media 2-0.425 mm: 47.7	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm: 21.4	



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m



Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13



Informe n°.: CM0011-17-0002
 Fecha edición: 27-04-17

LOCALIZACIÓN: PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m

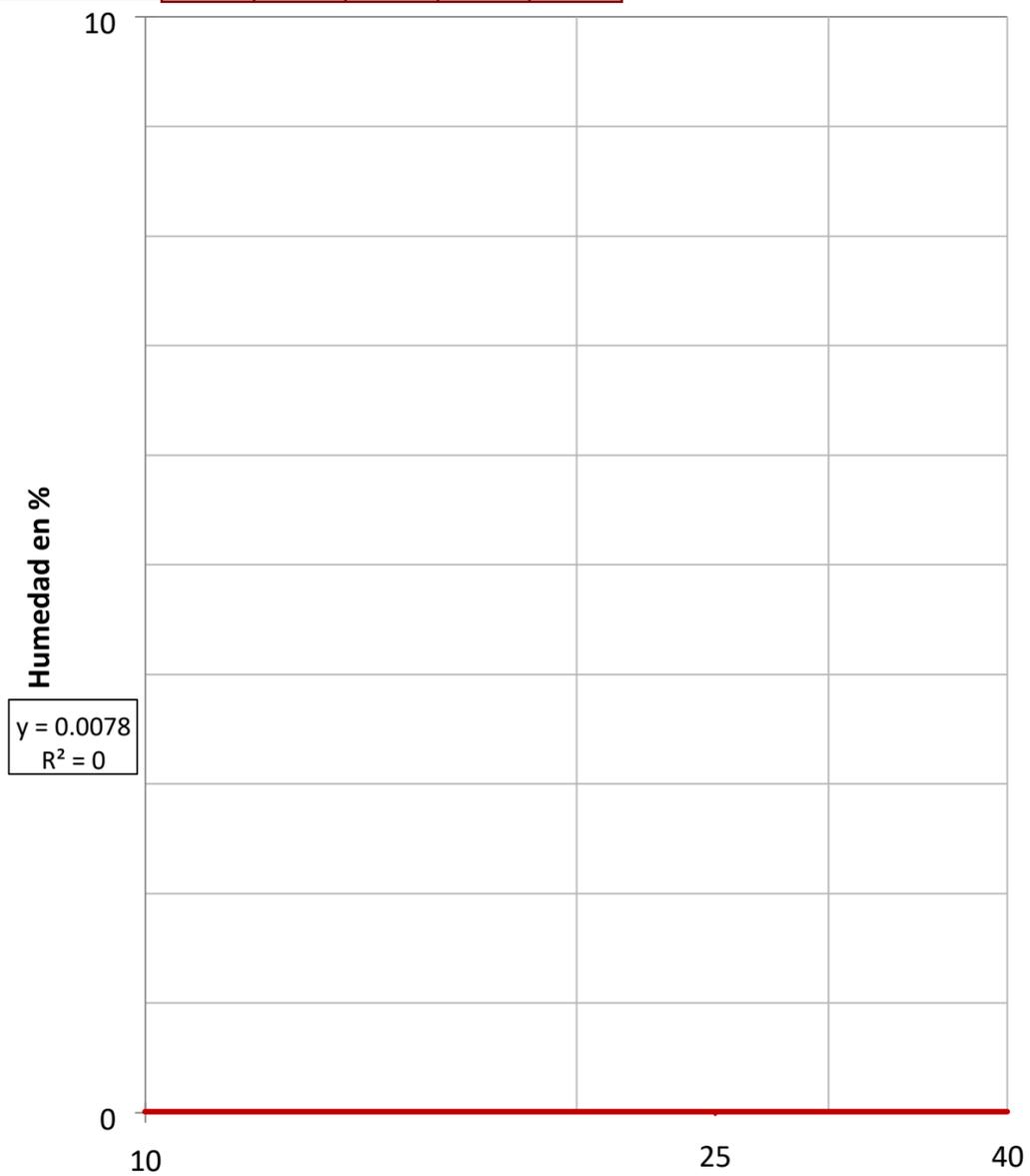
Datos Límite Líquido					
Número de golpes					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					

Equipos utilizados
 APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo
 Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico					
Agua (g)					
Tara+Suelo+Agua (g)					
Tara+Suelo (g)					
Tara (g)					
Suelo (g)					
Humedad (%)					
Variación entre puntos (%)					

Resultados
 Límite Líquido, LL (%)
 Límite Plástico, LP (%)
 Índice de Plasticidad, IP (%)
 Humedad Natural, w (%)
 Índice de Líquidez, IL
 Índice de Consistencia, IC



Número de golpes

OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00 Fecha final ensayo: 21/04/2017 4 / 4

Código:

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

Informe n°.: CM0011-17-0002
Fecha edición: 27-04-17

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



LOCALIZACIÓN: *PERFORACIÓN 2 TESTIGO / Prof.: 26- m*
CC-OL-RA-0007 Rv.00

Operador: DANIEL ZAPATA

Fecha final ensayo: 21/04/2017

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
C 18 # 35-69. OFICINA 351
MEDELLÍN
ANTIOQUIA
Carlos Jiménez

CC-OL-RA-1000 Rv.00

CLIENTE:

Carrera 48B # 99 Sur 59
Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25
La Estrella. Antioquia. Colombia

Empresa: Dirección:

Sr./Sra.:

PROYECTO:

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 3

Informe de ensayos de laboratorio nº **CM0011-17-0003** Materiales ensayados: Muestras: Remitida/s por el cliente Suelos

CM0011-17-0003

Fecha primera recepción: Fecha última recepción: 03-05-17

RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS:

L0.0000 - MUESTRAS Nº	4
L0.0080 - Clasificación USCS	3
L0.0081 - Clasificación AASHTO	3
S1.0001 - HUMEDAD	3
S1.0020 - GRANULOMETRÍA TAMIZADO	3
S1.0030 - LÍMITES DE CONSISTENCIA	3

CONTROL DOCUMENTAL:

Versión	Fecha	Páginas	Modificaciones	Redactado por	Revisado por	Aprobado por
1	05-05-17	16		YICELLY VALENCIA CORDOBA	FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ

--	--	--	--	--	--	--

Fecha de validación: 05-05-17

DIRECTOR DEL LABORATORIO

En el presente informe se exponen los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio efectuados mediante la aplicación de la normativa indicada, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de los equipos, técnicas y procedimientos apropiados. Los resultados se refieren exclusivamente al espécimen de ensayo indicado en cada caso y son propiedad del Cliente, sin su autorización COLCONTROL SAS no los comunicará a un tercero. COLCONTROL SAS no se hace responsable de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de COLCONTROL SAS, debiendo quedar siempre reflejados íntegramente todos los resultados obtenidos.



COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

FRANCISCO GARCÍA FERNÁNDEZ
Geólogo
COL. ICOG 1885 RES. N°. 10090

PBX: 057(04)540 94 01 / CEL: +57 3173633266 gerencia@colcontrol.com
/ www.colcontrol.com



CC-OL-RA-1001 Rv.00

RESUMEN DE ENSAYOS

1 / 1

PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL
 SONDEO 3

CM0011-17-0003

MUESTRAS N°	MM17-0380	MM17-0381	MM17-0382	MM17-0383
Referencia del Cliente	MUESTRA 5	MUESTRA 7	10	MUESTRA 11
Situación	PERFORACIÓN 3	PERFORACIÓN 3	PERFORACIÓN 3	PERFORACIÓN 3
Tipo de muestra	BOLSA	BOLSA	SHELBY	BOLSA
Profundidad (m)	5-	7-	10-	11-
Clasificación USCS	CL	ML		CL
Clasificación AASHTO	A-4 (2)	A-4 (3)		A-6 (7)
Fracción mayoritaria	ARCILLA	LIMO		ARCILLA

HUMEDAD

Contenido de humedad (%)	17.2	30.3		28.1
--------------------------	------	------	--	------

GRANULOMETRÍA TAMIZADO

Pasa #19 mm (3/4") (%)	100.0	95.1		100.0
Pasa #4.75 mm (N°4) (%)	100.0	92.2		99.1
Pasa #2 mm (N°10) (%)	100.0	89.1		95.1
Pasa #0.425 mm (N°40) (%)	93.2	75.7		82.5
Pasa #0.075 mm (N°200) (%)	52.9	56.8		58.5

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite líquido	30.1	32.9		38.0
Límite plástico	22.6	24.6		20.6
Índice de plasticidad	7.5	8.3		17.4

Aprobó:

Francisco García
Fernández
Director del
Laboratorio



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 3
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: MUESTRA 5
 Situación: PERFORACIÓN 3
 Profundidad sup., m: 5
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: BOLSA
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma: 3-5-17
 Fecha de recepción:

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 3-5-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: CL
 Litología grupo: ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
 USCS: A-4 (2)
 Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
ARCILLA ARENOSA COLOR CAFÉ	5	

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m

Aprobó: 
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio
COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m

Equipos utilizados

BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Datos del ensayo de humedad

Tara (g)	32.79
Tara + suelo + agua (g)	118.14
Tara + suelo (g)	105.61
Agua (g)	12.53
Suelo (g)	72.82
Humedad, w (%)	17.2

MM17-0380**Temperatura de secado (°C)**110

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo: 04/05/2017

Resultados

Contenido de humedad, w (%)	17.2
-----------------------------	------

Aprobó: 
 Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
 Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

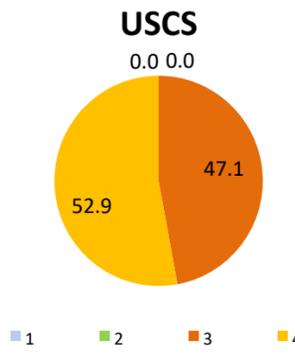
LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

Referencia muestra
MM17-0380

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

Equipos utilizados	
SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)	

Cálculos previos	
Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	140.35
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	140.35
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	0.00
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	0.00
M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	0.00
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	140.35
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	140.35
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	140.35
Muestra total seca (g)	140.35
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000



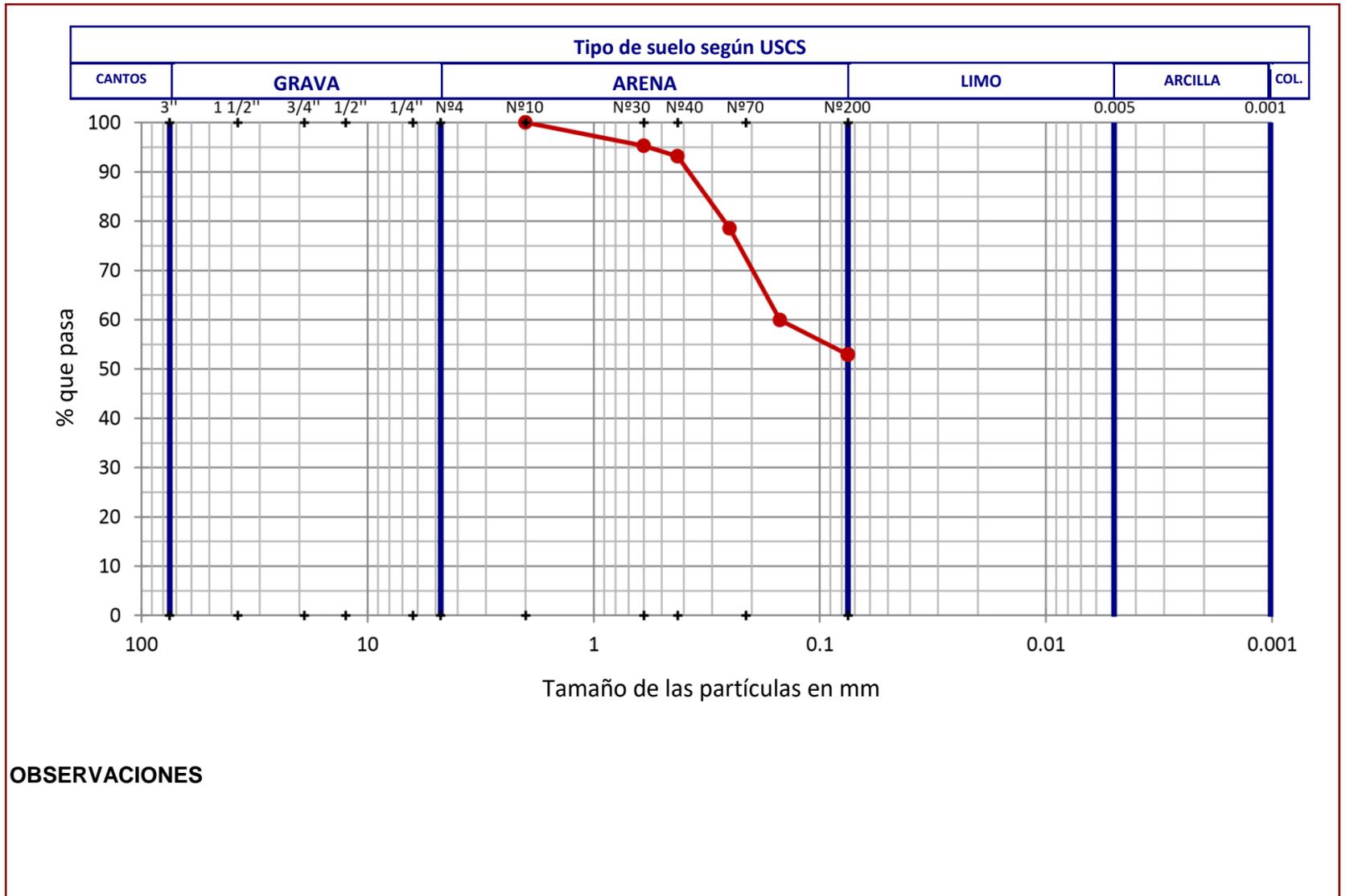
Resultados						
Tamices		Retenido tamices			Pasa muestra total	
N°	Abertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
N°10	2		0.00	0.0	140.35	100.0
N°30	0.6		6.57	4.7	133.78	95.3
N°40	0.425		2.96	6.8	130.82	93.2
N°60	0.25		20.69	21.5	110.13	78.5
N°100	0.15		26.08	40.1	84.05	59.9
N°200	0.075		9.77	47.1	74.28	52.9

Tipo de suelo según USCS							
% CANTOS	> 75 mm	% GRAVA	75-4.75 mm		% ARENA	4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0		% Grava gruesa	75-19 mm	0.0	% Arena gruesa	4.75-2 mm	
		% Grava fina	19-4.75 mm	0.0	% Arena media	2-0.425 mm	52.9
					% Arena fina	0.425-0.075 mm	



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m



Aprobó: 
 Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
 Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m

Datos Límite Líquido

Número de golpes	36	23	17		
Agua (g)	3.19	3.37	3.23		
Tara+Suelo+Agua (g)	26.73	29.16	26.62		
Tara+Suelo (g)	23.54	25.79	23.39		
Tara (g)	12.61	14.61	13.07		
Suelo (g)	10.93	11.18	10.32		
Humedad (%)	29.2	30.1	31.3		

Equipos utilizados

APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico

Agua (g)	1.87	1.79			
Tara+Suelo+Agua (g)	28.44	30.01			
Tara+Suelo (g)	26.57	28.22			
Tara (g)	18.38	20.24			
Suelo (g)	8.19	7.98			
Humedad (%)	22.8	22.4			
Variación entre puntos (%)	1.0	0.7			

Resultados

Límite Líquido, LL (%)

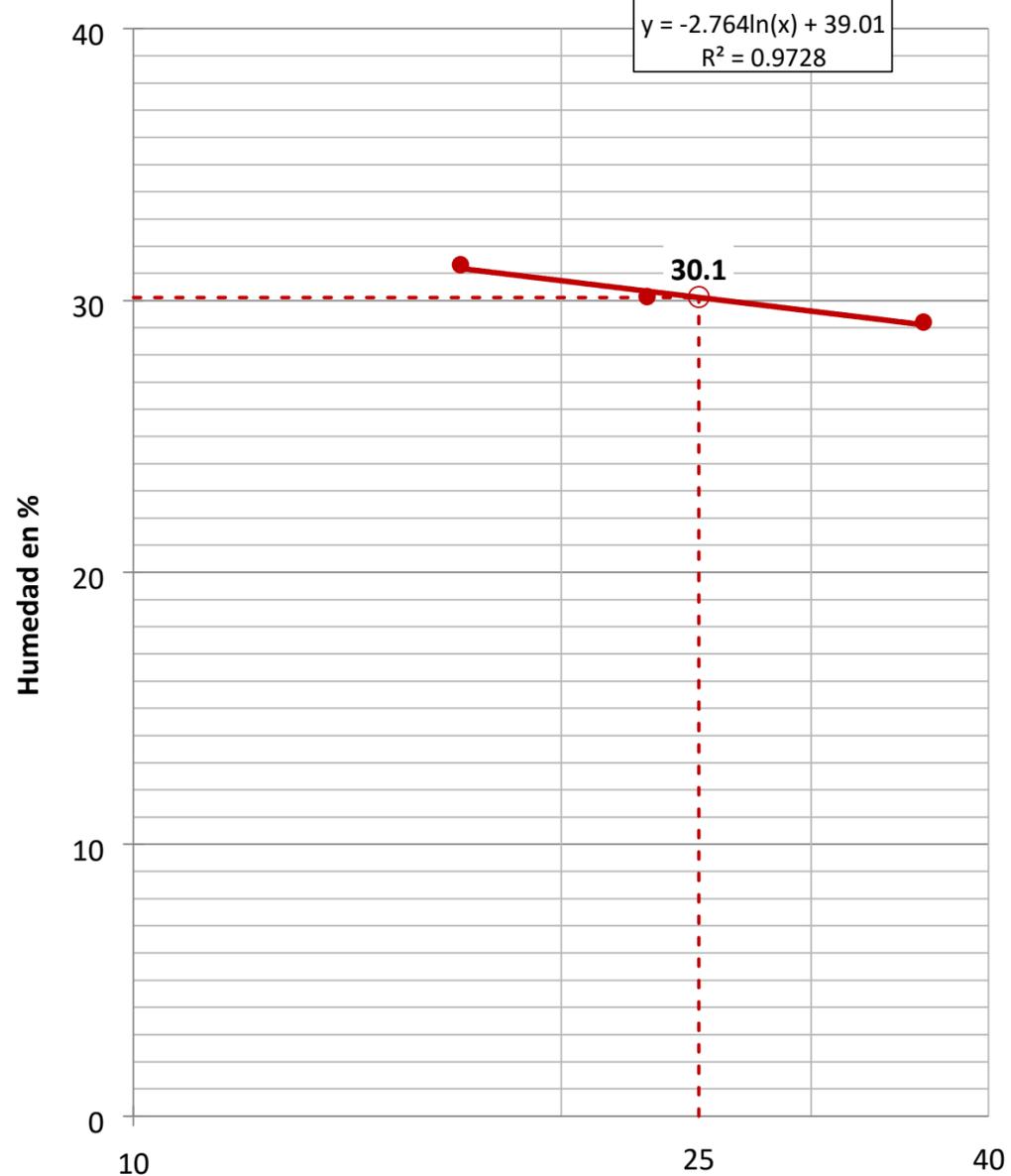
Límite Plástico, LP (%)

Índice de Plasticidad, IP (%)

Humedad Natural, w (%)

Índice de Líquidez, IL

Índice de Consistencia, IC



Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL SAS
 NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00 Fecha final ensayo: 05/05/2017 4 / 4

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 5 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 5- m

Operador: YICELLY VALENCIA

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 05/05/2017

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 3
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: MUESTRA 7
 Situación: PERFORACIÓN 3
 Profundidad sup., m: 7
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: BOLSA
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma:
 Fecha de recepción: 3-5-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 3-5-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: ML
 Litología grupo: LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD
 USCS:
 Clasific. AASHTO: A-4 (3)

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
LIMO ARENOSO Y CON INDICIOS DE GRAVA COLOR CAFÉ	7	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL S.A.S
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de referencia de la muestra

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

Código:



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m

Equipos utilizados	Datos del ensayo de humedad	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	Tara (g)	31.76
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)	Tara + suelo + agua (g)	121.05
	Tara + suelo (g)	100.29
	Agua (g)	20.76
	Suelo (g)	68.53
	Humedad, w (%)	30.3

MM17-0381

Temperatura de secado (°C)110

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo: 04/05/2017

Resultados	
Contenido de humedad, w (%)	30.3

Aprobó:
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio



COLCONTROL SAS
NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

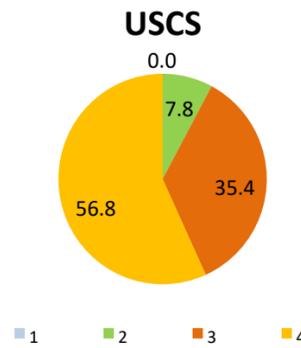
LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

Referencia muestra
MM17-0381

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

Equipos utilizados	
SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)	

Cálculos previos	
Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	276.02
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	13.42
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	262.60
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	16.70
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	16.70
M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	30.12
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	245.90
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	245.90
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	245.90
Muestra total seca (g)	276.02
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000



Resultados						
Tamices		Retenido tamices			Pasa muestra total	
N°	Abertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
1"	25		0.00	0.0	276.02	100.0
3/4"	19		13.42	4.9	262.60	95.1
1/2"	12.5		2.14	5.6	260.46	94.4
3/8"	9.5		0.00	5.6	260.46	94.4
1/4"	6.3		0.00	5.6	260.46	94.4
N°4	4.75		5.98	7.8	254.48	92.2
N°10	2		8.58	10.9	245.90	89.1
N°30	0.6		25.50	20.2	220.40	79.8
N°40	0.425		11.41	24.3	208.99	75.7
N°60	0.25		17.31	30.6	191.68	69.4
N°100	0.15		26.58	40.2	165.10	59.8
N°200	0.075		8.21	43.2	156.89	56.8

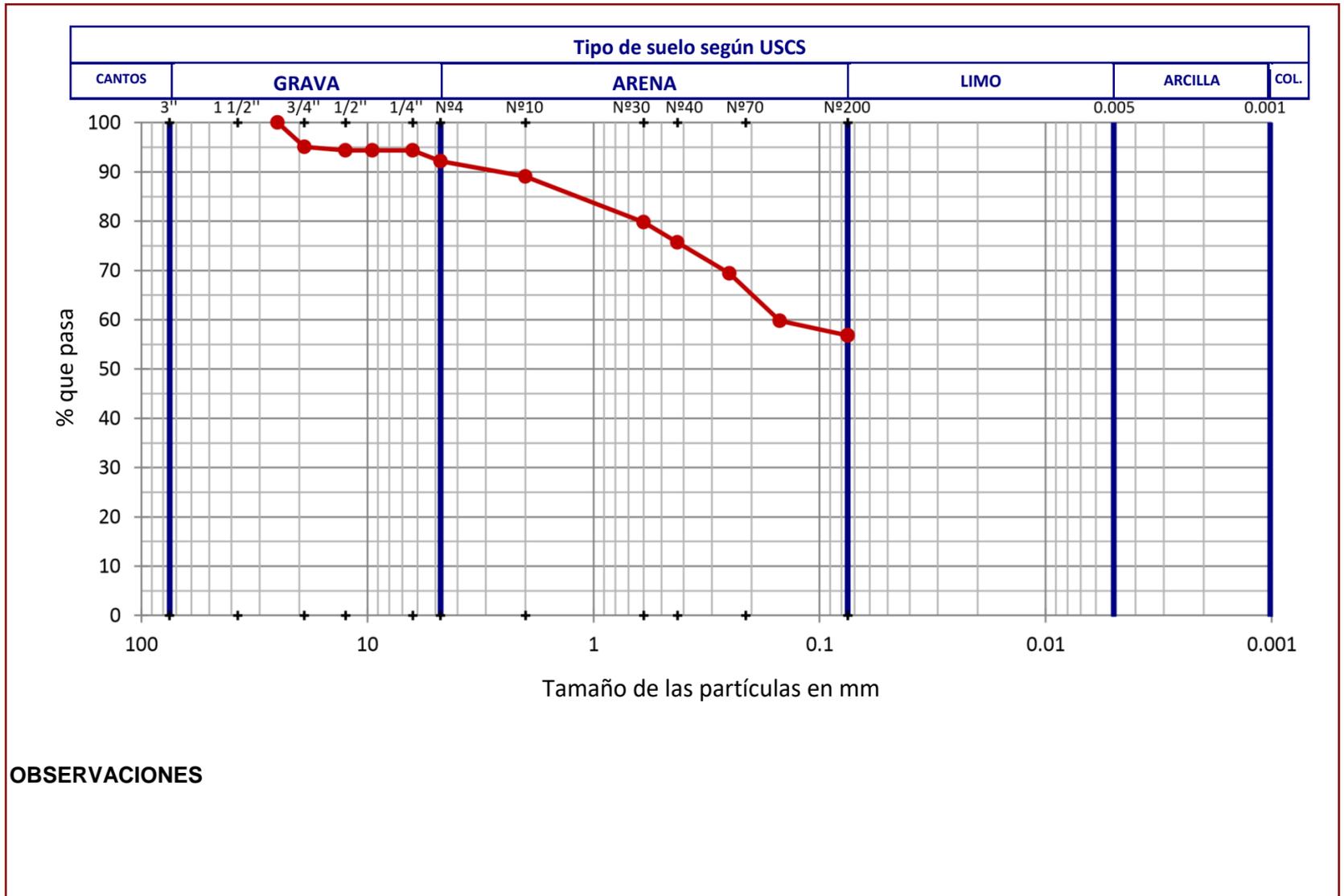
Tipo de suelo según USCS							
% CANTOS > 75 mm	0.0	% GRAVA 75-4.75 mm	7.8	% ARENA 4.75-0.075 mm	35.4	% FINOS <0.075 mm	56.8
		% Grava gruesa 75-19 mm	4.9	% Arena gruesa 4.75-2 mm	3.1		
		% Grava fina 19-4.75 mm	2.9	% Arena media 2-0.425 mm	13.4		
				% Arena fina 0.425-0.075 mm	18.9		

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m



Aprobó:
 Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
 Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m

Datos Límite Líquido

Número de golpes	31	23	16		
Agua (g)	2.82	3.10	3.62		
Tara+Suelo+Agua (g)	23.74	25.09	27.89		
Tara+Suelo (g)	20.92	21.99	24.27		
Tara (g)	11.93	12.82	14.13		
Suelo (g)	8.99	9.17	10.14		
Humedad (%)	31.4	33.8	35.7		

Equipos utilizados

APARATO DE LÍMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (°C)

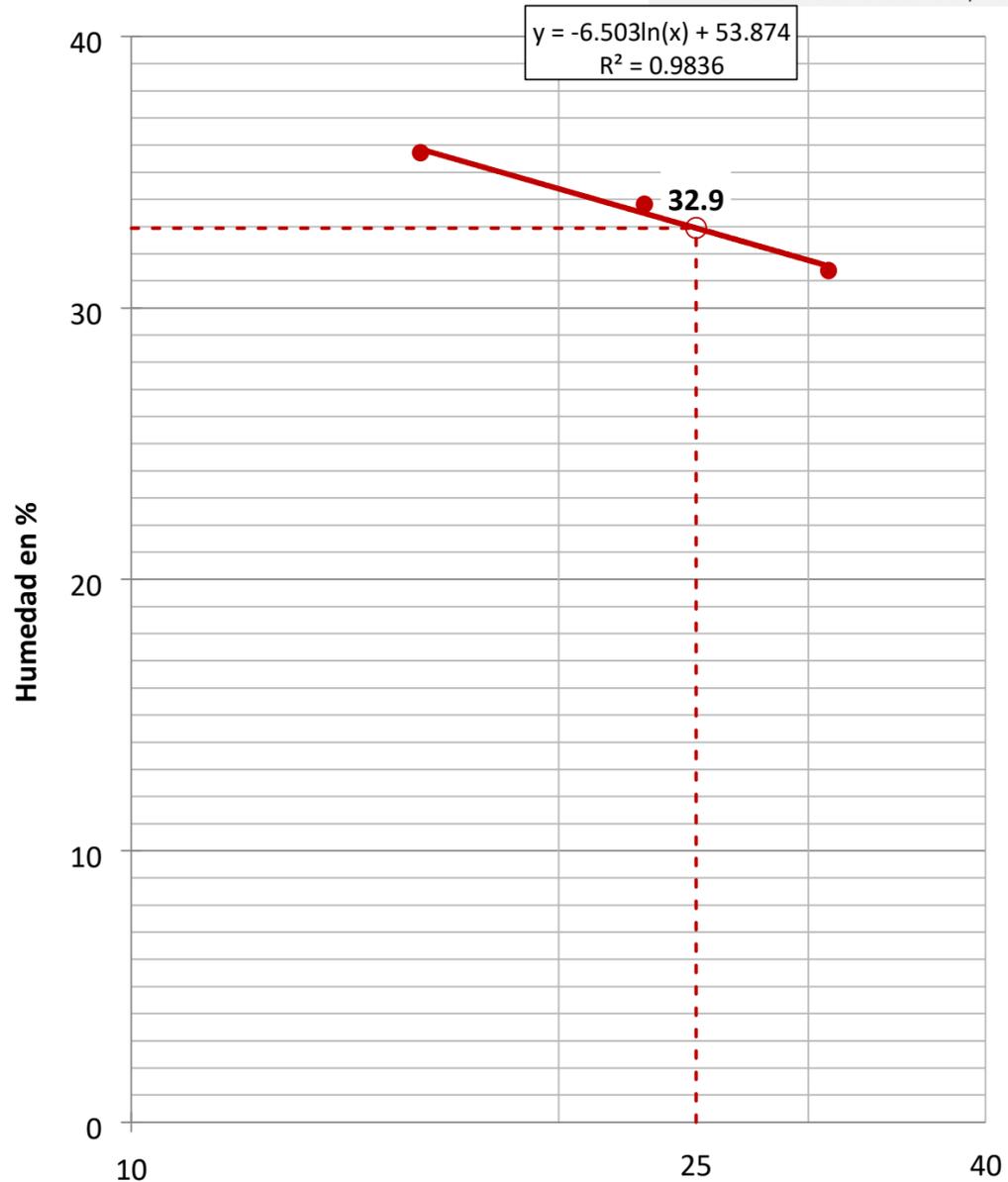
Datos Límite Plástico

Agua (g)	2.03	2.06			
Tara+Suelo+Agua (g)	32.48	32.48			
Tara+Suelo (g)	30.45	30.42			
Tara (g)	22.20	22.07			
Suelo (g)	8.25	8.35			
Humedad (%)	24.6	24.7			
Variación entre puntos (%)	0.0	0.3			

Resultados

Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)

Humedad Natural, w (%)
 Índice de Líquidez, IL
 Índice de Consistencia, IC



Número de golpes

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio
 COLCONTROL SAS
 NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00 Fecha final ensayo: 05/05/2017 4 / 4

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 7 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 7- m

Operador: YICELLY VALENCIA

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 05/05/2017

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

LOCALIZACIÓN: 10 PERFORACIÓN 3 SHELBY / Prof.: 10- m

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 3
Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: 10
Situación: PERFORACIÓN 3

Profundidad sup., m: 10
Profundidad inf., m:
Tipo de muestra: SHELBY
Diámetro, cm:
Longitud, cm:
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 3-5-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 3-5-17
Operador: DANIEL ZAPATA
Medio de apertura: EXTRACTOR DE MUESTRAS SDE MANUAL
Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS:

Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones P- penetrómetro V- vane-test (kPa)
LIMO ARENOSO O ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ AMARILLENTO	10	

ENSAYOS REALIZADOS

OBSERVACIONES

NO HA SIDO POSIBLE REALIZAR EL ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA: MUESTRA MUY ARENOSA

Código:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m

Aprobó: 
Francisco García Fernández
Director del Laboratorio
COLCONTROL S.A.S
NIT. 900.875.307-5



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

referencia de la muestra

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de

LOCALIZACIÓN: 10 PERFORACIÓN 3 SHELBY / Prof.: 10- m

ANEXO FOTOGRÁFICO -

Muestra referencia

MM17-0382

Código:

Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m



Aprobó: 
Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES:

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

Operador: DANIEL ZAPATA

CC-OL-RA-1002

Rv.00 **Fecha:** 03/05/2017

APERTURA, DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS - INV E-102-13 / INV E-180- Muestra referencia

13 / INV E-181-13

Código:

Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m

Código: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Datos generales

Peticionario: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SAS
 Cliente: PROYECTO PARÍS PARQUE RESIDENCIAL SONDEO 3
 Proyecto:

Datos de la muestra

Referencia cliente: MUESTRA 11
 Situación: PERFORACIÓN 3
 Profundidad sup., m: 11
 Profundidad inf., m:
 Tipo de muestra: BOLSA
 Diámetro, cm:
 Longitud, cm:
 Fecha de toma:
 Fecha de recepción: 3-5-17

Datos de la apertura y preparación

Fecha de apertura: 3-5-17
 Operador: DANIEL ZAPATA
 Medio de apertura: MANUAL
 Almacenamiento: CÁMARA HÚMEDA
 Entorno de ensayo: LAB. GEOTECNIA

Tipo de suelo

Clasificación USCS: CL
 Litología grupo: ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD
 USCS: A-6 (7)
 Clasific. AASHTO:

Descripción de la muestra

Litología	Prof. m	Observaciones
ARCILLA ARENOSA COLOR CAFÉ CON ZONAS VERDOSAS	11	P- penetrómetro V- vane-test (kPa)

ENSAYOS REALIZADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13
 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13
 LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS - INV E-125-13 - INV E-126-13

OBSERVACIONES

Aprobó:
 Francisco García Fernández
 Director del Laboratorio

 COLCONTROL SAS
 NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25 La Estrella.
Antioquia. Colombia

referencia de la muestra

La información contenida en este documento afecta exclusivamente a las hojas de ensayo siguientes con el mismo número de

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m

CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS Y ROCAS (MÉTODO B) - INV E-122-13

Referencia muestra

MM17-0383

Equipos utilizados	Datos del ensayo de humedad	
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)	Tara (g)	29.07
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)	Tara + suelo + agua (g)	123.26
	Tara + suelo (g)	102.61
	Agua (g)	20.65
	Suelo (g)	73.54
	Humedad, w (%)	28.1

Temperatura de secado (°C) 110

Operador: YICELLY VALENCIA

Fecha final ensayo: 04/05/2017

Resultados	
Contenido de humedad, w (%)	28.1

Aprobó: 
 Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
 Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES



Informe n°:	CM0011-17-0003
Fecha edición:	05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m
CC-OL-RA-0004 Rv.00

Referencia muestra

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - INV E-123-13

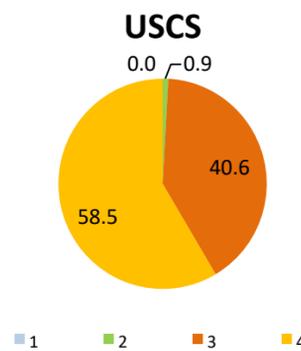
MM17-0383

Equipos utilizados

SERIE DE TAMICES PINZUAR (CAL. 03-03-16)
BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
HORNO INGETEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Cálculos previos

Temperatura de secado previo (°C)	110
Muestra total seca (g)	242.07
M.>19 mm (3/4"), total lav. y seca (g)	0.00
M.<19 mm (3/4"), seca ensay. (g)	242.07
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), lavada y seca (g)	11.97
M. 19-2 mm (3/4"-N°10), total lav. y seca (g)	11.97
M.>2 mm (N°10), lavada y seca (g)	11.97
M.<2 mm (N°10), ensay. seca (g)	230.10
M.<2 mm (N°10), ensayada y seca (g)	230.10
M.<2 mm (N°10), total y seca (g)	230.10
Muestra total seca (g)	242.07
Humedad higrosc., % (fracción<2 mm, N°10)	0.0
Factor corr., f (fracción<2 mm, N°10)	1.0000



Resultados

N°	Abertura mm	Retenido tamices		Pasa muestra total		
		Parcial g	Total g	Total %	g	%
1/4"	6.3		0.00	0.0	242.07	100.0
N°4	4.75		2.21	0.9	239.86	99.1
N°10	2		9.76	4.9	230.10	95.1
N°30	0.6		14.75	11.0	215.35	89.0
N°40	0.425		15.58	17.5	199.77	82.5
N°60	0.25		20.40	25.9	179.37	74.1
N°100	0.15		27.99	37.5	151.38	62.5
N°200	0.075		9.72	41.5	141.66	58.5

Tipo de suelo según USCS

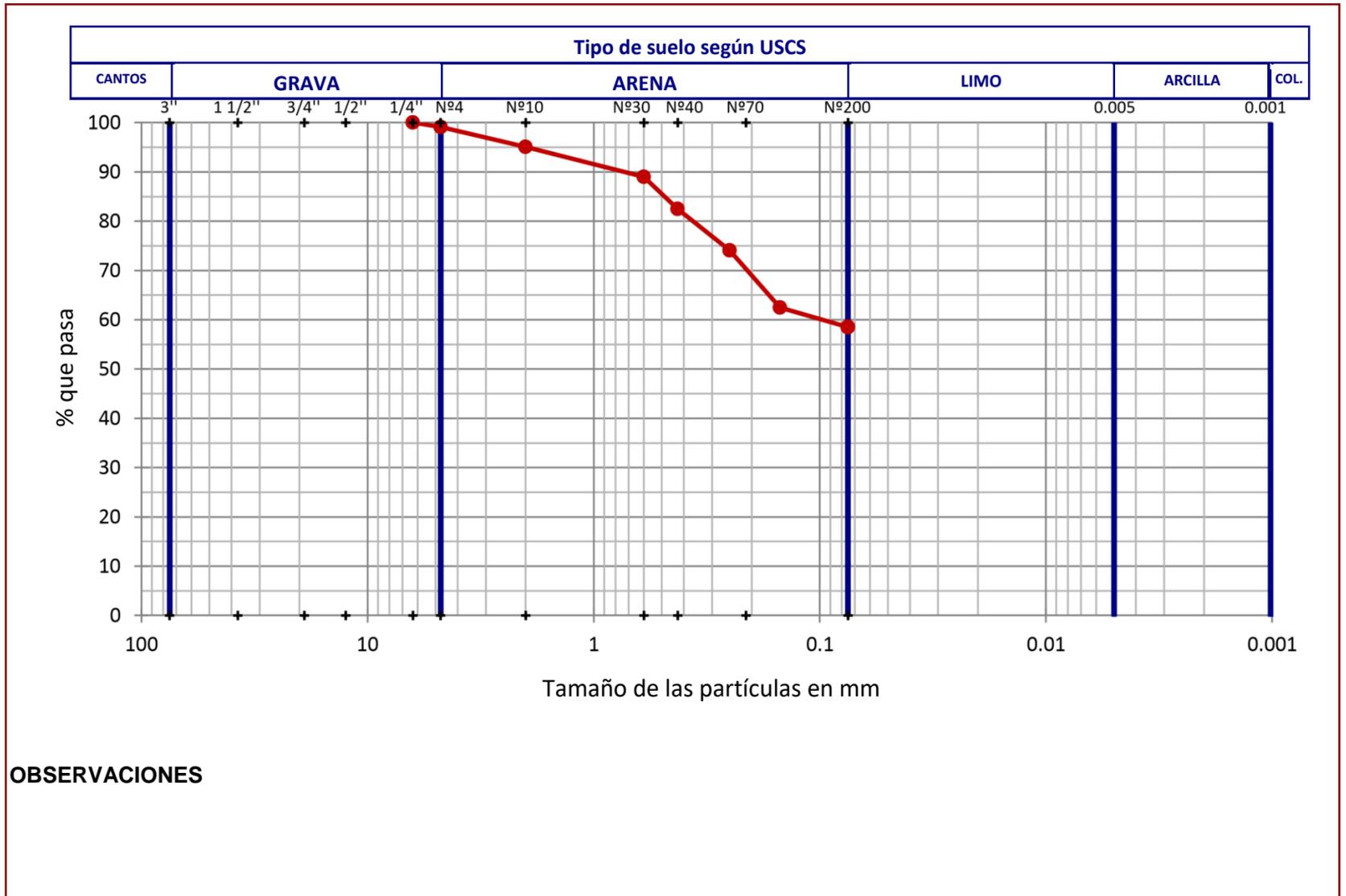
% CANTOS > 75 mm	% GRAVA 75-4.75 mm	% ARENA 4.75-0.075 mm	% FINOS <0.075 mm
0.0	0.9	40.6	58.5
	% Grava gruesa 75-19 mm: 0.0	% Arena gruesa 4.75-2 mm: 4.0	
	% Grava fina 19-4.75 mm: 0.9	% Arena media 2-0.425 mm: 12.6	
		% Arena fina 0.425-0.075 mm: 24.0	

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m



Aprobó:
 Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
 Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m

LÍMITE LÍQUIDO (MÉTODO A), LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS Referencia muestra

- INV E-125-13 - INV E-126-13

Código:



Informe n°.: CM0011-17-0003
 Fecha edición: 05-05-17

LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m

Datos Límite Líquido

Número de golpes	36	22	16		
Agua (g)	3.05	3.32	3.81		
Tara+Suelo+Agua (g)	24.60	24.89	26.52		
Tara+Suelo (g)	21.55	21.57	22.71		
Tara (g)	12.66	13.06	13.79		
Suelo (g)	8.89	8.51	8.92		
Humedad (%)	34.3	39.0	42.7		

Equipos utilizados

APARATO DE LIMITE LIQUIDO MANUAL SDE EM-0251
 BALANZA RADWAG PS4500.R1 (CAL. 27-7-16)
 HORNO INGTEST 5054 (CAL. 17-8-16)

Condiciones de ensayo

Temp. de secado previo (°C)

Datos Límite Plástico

Agua (g)	1.28	1.34			
Tara+Suelo+Agua (g)	25.90	30.15			
Tara+Suelo (g)	24.62	28.81			
Tara (g)	18.39	22.34			
Suelo (g)	6.23	6.47			
Humedad (%)	20.5	20.7			
Variación entre puntos (%)	0.3	0.5			

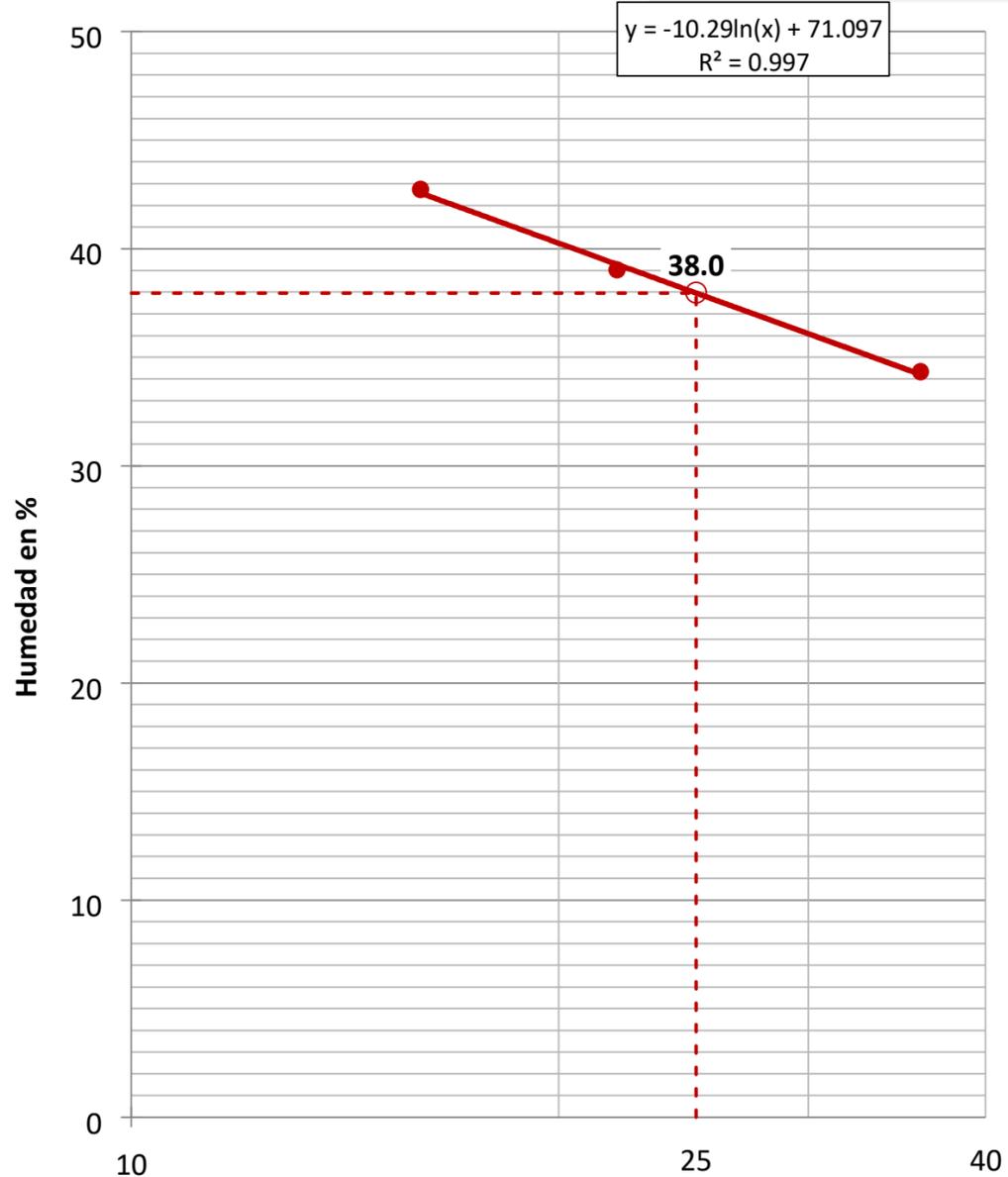
Resultados

Límite Líquido, LL (%)
Límite Plástico, LP (%)
Índice de Plasticidad, IP (%)

Humedad Natural, w (%)

Índice de Líquidez, IL

Índice de Consistencia, IC



Aprobó:
 Francisco García Fernández COLCONTROL S.A.S
 Director del Laboratorio NIT. 900.875.307-5

OBSERVACIONES

Operador: DANIEL ZAPATA

Código: CC-OL-RA-0005 Rv.00 Fecha final ensayo: 05/05/2017 4 / 4

Informe n°.: CM0011-17-0003
Fecha edición: 05-05-17

COLCONTROL SAS

Carrera 48B # 99 Sur 59

Unidad de Bodegas San Bartolomé. BOD-25

La Estrella. Antioquia. Colombia



LOCALIZACIÓN: MUESTRA 11 PERFORACIÓN 3 BOLSA / Prof.: 11- m

Operador: YICELLY VALENCIA

CC-OL-RA-0007 Rv.00

Fecha final ensayo: 05/05/2017

Código:

ENSAYO TRIAXIAL

ASTM D2850 - 87 o D4767 - 88

OBRA :	CONJUNTO RESIDENCIAL PARIS	HOJA :	1/3
FECHA :	May-17	PARÁMETRO B inicial:	0,30
SONDEO Nº :	P - 2	PARÁMETRO B final:	0,92
MUESTRA Nº :	18		
DESCRIPCIÓN :	LIMO ARENOSO COLOR CAFÉ CLARO	PROFUNDIDAD(m):	18,00

	INICIAL	FINAL	ENSAYO TIPO: C.U. ESCALONADO			
VOLUMEN (cm3)	210,64	206,13	PRESION DE CÁMARA (kPa) 125 - 250 - 500			
PESO HÚMEDO (gm.)	394,0	396,4	PRESION DE POROS INDUCIDA (kPa) 200 ***			
PESO SECO (gm.)	305,5	305,5	VELOCIDAD DE DEFORMACION (E/min) 0,163			
HUMEDAD (%)	29,0	29,8	MUESTRA TIPO: INALTERADA DE TUBO SHELBY			
DENSIDAD HÚMEDA (kN/m3)	18,705	19,231	DIAMETRO (i) 5,03	DIAMETRO (f) 4,99	cm.	
DENSIDAD SECA (kN/m3)	14,504	14,821	ALTURA (i) 10,60	ALTURA (f) 10,52	cm.	
RELACION DE VACIOS (e)	0,8271	0,7880	AREA (i) 19,87	AREA (f) 19,59	cm ²	
SATURACIÓN (S), (%)	92,81	100,06	G 2,650	ALTURA 0,76	mm	

CAMBIO DE VOLUMEN BURETA	LECTURA DE ANILLO DE CARGA	CARGA AXIAL	DEFORMACION VERTICAL	DEFORMACION UNITARIA	AREA CORREGIDA	$\sigma_1 - \sigma_3$	σ_3	PRESION DE POROS. U	σ_1'	σ_3'	$\sigma_1' : \sigma_3'$
c.c.	639	N	mm	%	cm ²	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
0	0	0	0,00	0	19,59	0,0	125	0	125,0	125,0	1,00
19,0	187,76	1,05	1	19,78	94,9	125	11	208,9	114,0	1,83	
46,0	310,50	2,10	2	19,99	155,4	125	21	259,4	104,0	2,49	
63,0	387,79	3,16	3	20,19	192,0	125	33	284,0	92,0	3,09	
75,0	442,34	4,21	4	20,40	216,8	125	42	299,8	83,0	3,61	
84,0	483,25	5,26	5	20,62	234,4	125	48	311,4	77,0	4,04	
91,0	515,07	6,31	6	20,84	247,2	125	49	323,2	76,0	4,25	
95,0	533,26	7,37	7	21,06	253,2	125	50	328,2	75,0	4,38	
99,0	551,44	8,42	8	21,29	259,0	125	47	337,0	78,0	4,32	
100,0	555,99	8,95	8,5	21,41	259,7	125	46	338,7	79,0	4,29	
0,0	0,00	7,05	6,7	20,99	0,0	250	0	250,0	250,0	1,00	
40,0	283,23	7,37	7	21,06	134,5	250	2	382,5	248,0	1,54	
110,0	601,45	8,42	8	21,29	282,5	250	23	509,5	227,0	2,24	
148,0	774,20	9,47	9	21,52	359,7	250	41	568,7	209,0	2,72	
170,0	874,21	10,52	10	21,76	401,7	250	58	593,7	192,0	3,09	
179,5	917,40	11,58	11	22,01	416,9	250	65	601,9	185,0	3,25	
186,5	949,22	12,63	12	22,26	426,5	250	70	606,5	180,0	3,37	
191,5	971,95	13,68	13	22,51	431,7	250	73	608,7	177,0	3,44	
198,0	1001,50	14,73	14	22,77	439,7	250	73	616,7	177,0	3,48	
204,5	1031,05	15,79	15	23,04	447,4	250	74	623,4	176,0	3,54	
210,5	1058,32	16,84	16	23,32	453,9	250	73	630,9	177,0	3,56	
212,5	1067,41	17,36	16,5	23,46	455,1	250	72	633,1	178,0	3,56	
213,5	1071,96	17,89	17	23,60	454,3	250	72	632,3	178,0	3,55	
0,0	0,00	15,79	15	23,04	0,0	500	0	500,0	500,0	1,00	



	61,0	378,69	16,84	16	23,32	162,4	500	26	636,4	474,0	1,34
	170,0	874,21	17,89	17	23,60	370,5	500	54	816,5	446,0	1,83
	254,0	1256,07	18,94	18	23,89	525,9	500	91	934,9	409,0	2,29
	298,0	1456,10	20,00	19	24,18	602,2	500	133	969,2	367,0	2,64
	316,0	1537,92	21,05	20	24,48	628,2	500	165	963,2	335,0	2,88
	323,0	1569,75	22,10	21	24,79	633,1	500	173	960,1	327,0	2,94
	333,0	1615,21	23,15	22	25,11	643,2	500	180	963,2	320,0	3,01
	340,0	1647,03	24,21	23	25,44	647,5	500	187	960,5	313,0	3,07
	347,0	1678,85	25,26	24	25,77	651,4	500	191	960,4	309,0	3,11
	351,0	1697,03	26,31	25	26,12	649,8	500	192	957,8	308,0	3,11
	354,0	1710,67	27,36	26	26,47	646,3	500	193	953,3	307,0	3,11
	355,0	1715,22	28,41	27	26,83	639,3	500	194	945,3	306,0	3,09
	354,0	1710,67	29,47	28	27,20	628,8	500	194	934,8	306,0	3,06

ENSAYO: JONATHAN HERNÁNDEZ R.

ENSAYO TRIAXIAL

Procedimiento de acuerdo a la norma ASTM D 2850-87 o D4767-88 Hoja 2 de 3

COMPañIA:
OBRA :
MUESTRA :
PROFUNDIDAD:

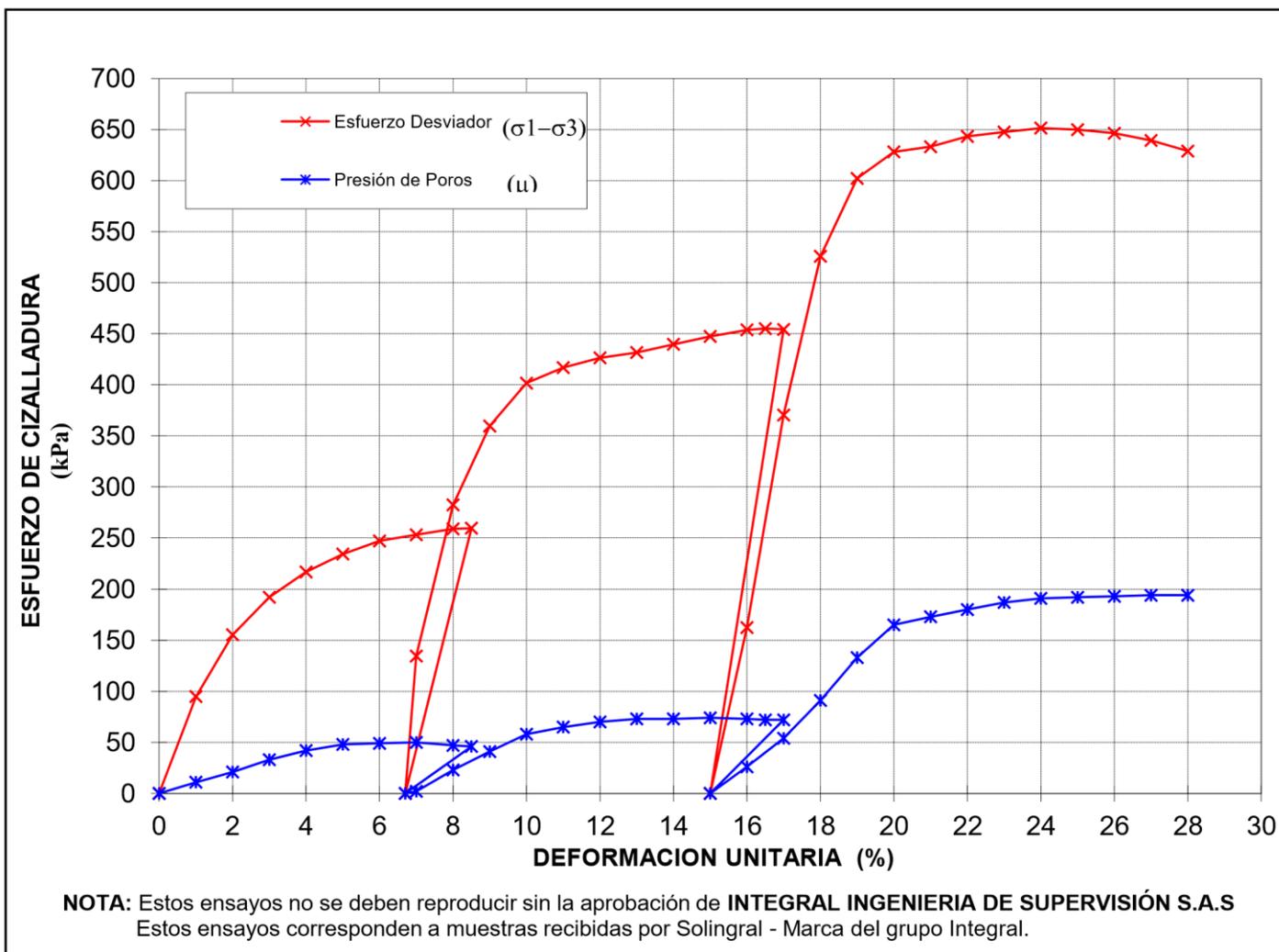
* ABRIL Y ASOCIADOS S.A.S.
 * CONJUNTO RESIDENCIAL PARIS
 * 18 (P-2) * 18,00 m

TIPO DE ENSAYO	CONTRAPRESION KPa	P. ESPECIFICO	GRAVA (%)	ARENA (%)	PASA # 200 (%)	L. LIQUIDO (%)	I. PLASTICO (%)	U.S.C.S.
C.U. ESCALONADO	200***	2,650	-	-	-	-	-	-

LOCALIZACION : P - 2

TIPO DE MUESTRA : INALTERADA - SHELBY

DESCRIPCION : Limo arenoso color café claro.



OBSERVACIONES:

*** Sólo para saturar

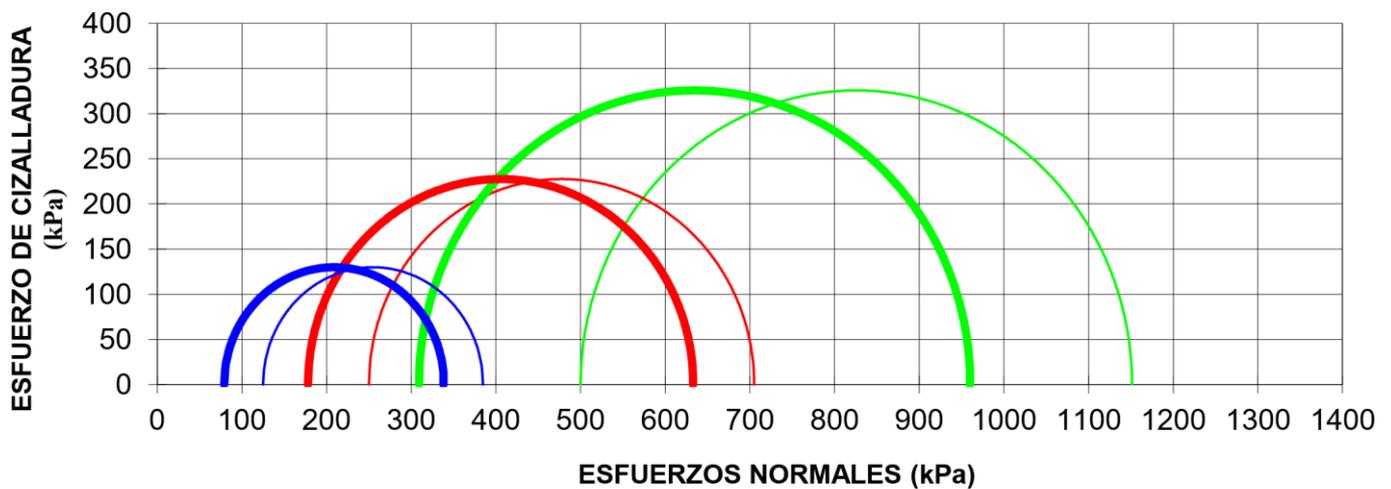
Revisó	J.H.R.
Aprobó	J. A. C. E.
Fecha	05 / 2017
Figura	2075-TR-01

COMPañIA:
OBRA :
MUESTRA :
PROFUNDIDAD:

* ABRIL Y ASOCIADOS S.A.S.
* CONJUNTO RESIDENCIAL PARIS
* 18 (P-2) * 18,00 m

ENSAYO No.	DATOS INICIALES			DATOS FINALES			ESFUERZOS EN LA FALLA (kPa)				PARAMETROS DE PRESIÓN U		A
	γ_d (kN/m ³)	ω %	S %	γ_d (kN/m ³)	ω %	S %	Lateral σ_3	Vertical σ_1	Desviador $\sigma_1 - \sigma_3$	Presión de poros μ	B		
											Inicial	Final	
1	14,504	29,0	92,81	-	-	-	125	384,7	259,7	46	0,30	-	
2	-	-	-	-	-	-	250	705,1	455,1	72	-	-	
3	-	-	-	14,821	29,8	100,0	500	1151,4	651,4	191	-	0,92	

CIRCULOS DE MOHR



$c = 55,571 \text{ kPa}$	$c' = 41,163 \text{ kPa}$
$\phi = 19,74$	$\phi' = 27,33$

ESFUERZO EFECTIVO 
ESFUERZO TOTAL 

NOTA: Estos ensayos no se deben reproducir sin la aprobación de **INTEGRAL INGENIERIA DE SUPERVISIÓN S.A.S**
Estos ensayos corresponden a muestras recibidas por Solingral - Marca del grupo Integral.

OBSERVACIONES:

Revisó
Aprobó
Fecha
Figura

J.H.R.
J. A. C. E.
05 / 2017
2075-TR-01

