5.3.2 INFORME ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS.

INFORME ESPECIALISTA DE PAVIMENTOS MENSUAL

CONTRATO DE INTERVENTORIA ICCU-218 DE 2025

INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y LEGAL PARA LA INTERVENCION DE LAS VIAS QUE CONFORMA EL PROGRAMA DE CAMINOS VECINALES, CAMINOS PARA QUEDARSE, LOCALIZADO EN LA PROVINCIA DE SUMAPAZ, TEQUENDAMA Y ALTO MAGDALENA

ECG INGENIERIA SAS

01 DE ABRIL DE 2026 AL 30 DE ABRIL DE 2026

BOGOTA DC

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS 4

2.1 Coordinación y gestión técnica 4

2.2 Coordinación con el contratista de obra: 5

2.3 Control documental 5

2.4 Seguimiento a cumplimiento contractual 6

2.5 Seguimiento Diagnóstico a Tramos Estabilizados mediante Ensayos 6

Concepto técnico consolidado LWD 15

3. Registro Fotográfico Actividades del mes. 17

4. CONCLUSIONES 26

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Escarificado y mezclado de cemento en K7+520 a K7+870 Cabrera 19
Fotografía 2 mezclado y compactado suelo estabilizado 19
Fotografía 3 Compactación de capa Estabilizada 20
fotografía 4 Estado de la calzada días después de estabilizado el material 20
Fotografía 5 control de humedad del material estabilizado 21
Fotografía 6 Reunión con Alcaldía definición de tramos de intervención municipio de Viotá 22
Fotografía 7 firma acta de la reunión en Viotá 22
Fotografía 8 toma de densidades de tramo estabilizado en cabrera 23
fotografía 9 Estabilización Tramo 6 en Tibacuy 24
Fotografía 10 observaciones realizadas durante la ejecución del tramo de Tibacuy 24
Fotografía 11 Ensayo Deflectométrico Tramo cabrera 25
fotografía 12 Ensayo Deflectométrico en tramo de Pandi 25

Tabla 1 Datos Obtenidos en campo con Deflectómetro LWD Tramo de Pandi 6
Tabla 2 Datos Obtenidos en campo con Deflectómetro LWD Tramo de Cabrera 8

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el contrato de interventoría No. ICCU-218 de 2025, se presenta el informe ejecutivo del mes Trece de ejecución, en el marco del programa "Caminos Vecinales, Caminos para Quedarse", que se desarrolla en las provincias de Sumapaz, Tequendama y Alto Magdalena". En este mes se realizan visitas a campo para definir y/o seleccionar los tramos a intervenir, de acuerdo con el alcance previsto para los municipios de la provincia del Tequendama.

Respecto a la ejecución del contrato, se terminó la estabilización de material en los tramos de Cabrera y se iniciaron actividades de estabilización en el municipio de Tibacuy. Asimismo, se adelantaron labores de limpieza de cunetas y el extendido de material en las zonas intervenidas, además de la realización de ensayos no destructivos a los tramos ya ejecutados.

El contratista entregó la información correspondiente solicitada del alcance para poder socializar ante las alcaldías, donde se han celebrado reuniones y/o comités en los municipios con la participación de alcaldes, interventoría, contratista y comunidad para llevar a cabo dicho proceso y así iniciar la ejecución de la obra sin contratiempos.

En atención a los requerimientos de la interventoría, se recibieron los diseños y se dio aprobación de la Alternativa 4. No obstante, para optimizar el material y mejorar el alcance físico en el municipio de Nariño y Jerusalén, se propuso la Alternativa 5, la cual sugiere el empleo de asfaltos naturales como material estabilizante usando el mismo método constructivo, para lo cual resultaron Items nuevos, los cuales se socializaron junto con la entidad.

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante este mes de ejecución, se desarrollaron las siguientes actividades:

2.1 Coordinación y gestión técnica

- Continuidad en la articulación con los equipos técnicos del contratista de obra y del ICCU, con seguimiento a compromisos establecidos en comités anteriores.

- Revisión de la Información suministrada por la contratista relacionada con presupuestos actualizados para la ejecución de cada tramo de intervención.
- Revisión y verificación de tramos de intervención en Tibacuy acorde al alcance y a la fórmula de trabajo, y ejecución de tramo 6 y 5.

- Realización de Diagnostico a partir de ensayos No destructivos a tramos intervenidos en Pandi y Cabrera además de indicaciones y recomendaciones Técnicas al contratista por los resultados vistos en dichos tramos construidos.

- Socialización del proyecto y alcance por parte del ICCU en municipio de Tibacuy, recomendación de los tramos a intervenir con Alcaldía.

- Selección de tramos a intervenir en municipio de Viotá, Anapoima y Anolaima en la provincia de Tequendama, junto con las alcaldías.

2.2 Coordinación con el contratista de obra:

- Se realizó revisión y ajuste del presupuesto por parte del contratista y se socializó con la Entidad para ser aprobado e iniciar ejecución en Tequendama y Alto Magdalena.
- Se realizó presentación de alcance de obra por parte de la Entidad e Interventoría en los municipios de Tibacuy.
- Se emitieron oficios de Observaciones al contratista, solicitando aclarar y subsanar los resultados entregados en los diseños de la Alternativa 4 y 5 de las provincias de Alto Magdalena y Sumapaz.
- Se verificó el cumplimiento mediante análisis Empírico_mecanicista el diseño de pavimento presentado por el contratista correspondiente a la Alternativa 4 y 5 de las provincias Tequendama y Alto Magdalena.
- Se dio aprobación a los diseños presentados por el contratista correspondientes a la provincia de Alto Magdalena mediante oficio DTO-371, DTO-372 Y DTO-373, 381 y 385.

2.3 Control documental

- Se realizó Advertencia al contratista del estado que puede presentar el tramo intervenido en Pandi y Cabrera si no se realiza el Tratamiento de la superficie mediante oficios DTO-383 y DTO-384 enviado el día 26/04/2026.

- Se aprobó Los diseños de la Alternativa 4 para la provincia de Sumapaz mediante oficio 260415_25C02_DTO_385.

- Se dio aprobación a los diseños de pavimentos presentados por el contratista de la Provincia de Tequendama según oficio 260414_25C02_DTO_381.

- Se solicitó al contratista presentar caracterización del material granular de baja especificación que le suministran en la cantera la Floresta, tanto para los municipios de Pandi y Cabrera aún no se ha presentado según oficio 260210_25C02_DTO_313.

- Se revisaron propuestas enviadas al contratista de algunos proveedores de asfaltita, sigue pendiente la revisión del Apu de este Item.

2.4 Seguimiento a cumplimiento contractual

- Se solicitó al contratista entrega de caracterización de materiales tipo afirmado utilizado en cada uno de los tramos para realizar la estabilización química.

- Se reitera al contratista que debe entregar en su totalidad todos los documentos de requeridos en el oficio 260210_25C02_DTO_313.

- Se realiza seguimiento de los tramos estabilizados de Pandi y Cabrera, se efectuaron ensayos de Densidades con cono y arena y de deflectometría.

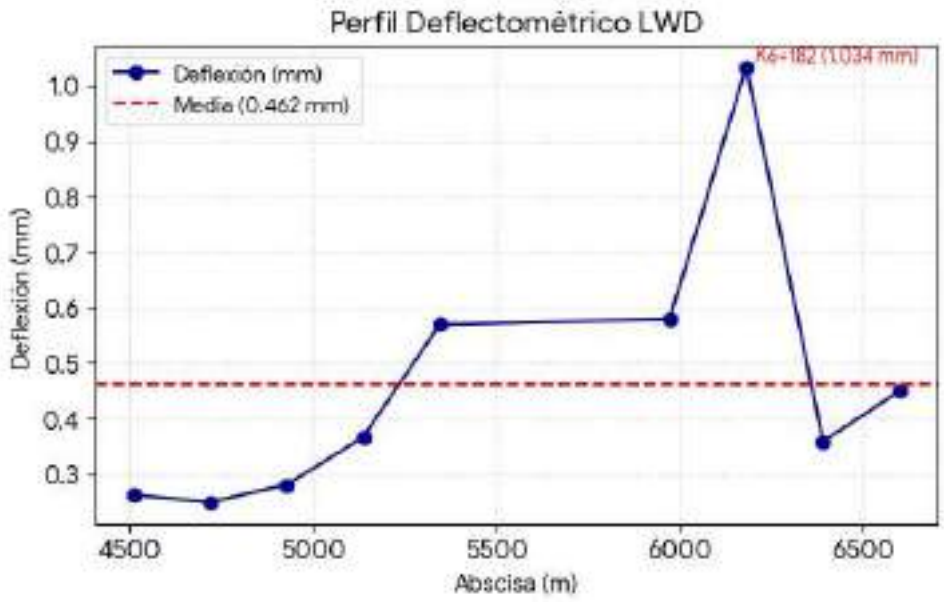
2.5 Seguimiento Diagnóstico a Tramos Estabilizados mediante Ensayos

Así Considerando un equipo estándar (plato de 300 mm y carga de impacto de 7.07 kN o 10 kN), las lecturas de deflexión indican que el material se está comportando actualmente como un **suelo granular compactado o un suelo-cemento en estado muy temprano de curado**.

Tabla 1 Datos Obtenidos en campo con Deflectómetro LWD Tramo de Pandi

TOMA DE LWD TRAMO MUNICIPIO DE PANDI		
ABSCISA	DEFORMACION (mm)	E_{vd} (Mpa)
K4+510	0.263	85.55
K4+719	0.25	90
K4+928	0.281	80.07
K5+137	0.367	61.3
K5+346	0.57	39.47
K5+973	0.58	38.79
K6+182	1.034	21.76

K6+391	0.359	62.67
K6+600	0.45	50



Análisis Estadístico de la Deflectometría

- **Media (μ)):** 0.462mm
- **Desviación estándar (s):** 0.247 mm
- **Coeficiente de Variación (CV):** 53.5% (Indica alta variabilidad estructural)
- **Deflexión Característica (Dc = μ+ 1.645s):** 0.868 mm

Diagnóstico Estructural de la Capa

- **Rendimiento óptimo (K4+510 a K4+928):** Deflexiones inferiores a 0.3mm. Reflejan excelente rigidez y un aporte estructural adecuado para el tránsito de 25,000 Ejes.
- **Rendimiento moderado (K5+137 a K6+600):** Se observa un incremento en las deflexiones, superando el promedio de la vía.
- **Punto crítico (Abscisa K6+182):** Deflexión anómala de 1.034mm. Representa un punto débil que no cumple con el comportamiento esperado para una capa estabilizada de 25 cm.

Posibles Causas de la Deflexión en K6+182

- **Deficiencia de compactación:** Densidad en sitio menor a la del diseño Proctor Modificado.
- **Problemas de mezcla:** Dosificación de cemento menor al (4%) o mala dispersión del aditivo Proestech.
- **Humedad excesiva:** Exceso de agua durante la estabilización o infiltración local.
- **Soporte débil:** Fallas o baja capacidad de soporte Mr < 70MPa en la subrasante subyacente.

1. Parámetros de Control y Criterios de Aceptación

Para un tránsito de **25,000 Ejes Equivalentes** (clasificado como tránsito bajo, categoría **T0 o T1** en Colombia según la normativa INVÍAS), las deflexiones admisibles en capas tratadas con cemento al 4% se rigen por los siguientes umbrales:

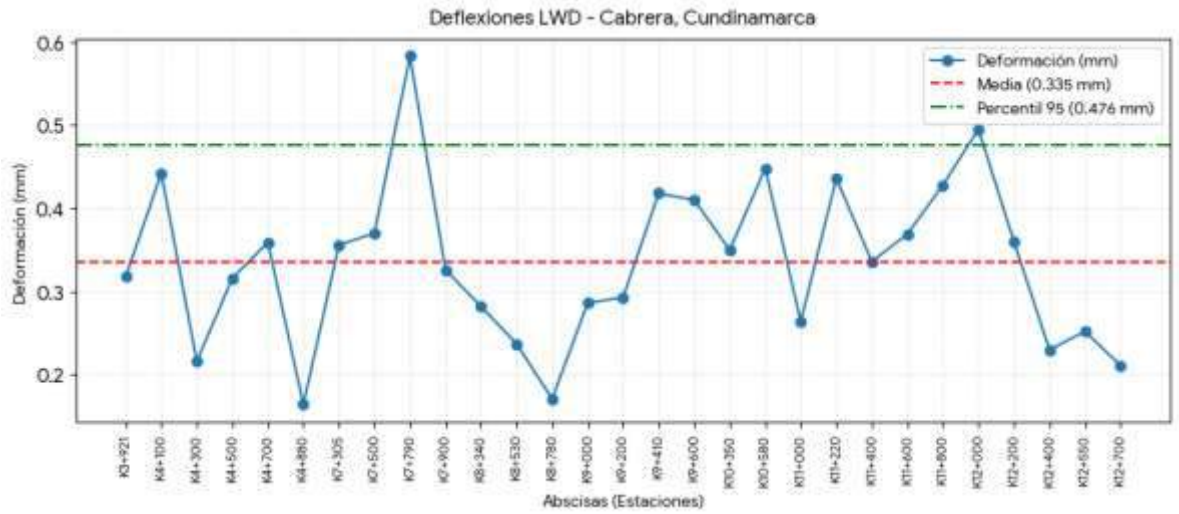
- **Deflexión Admisible Máxima (Dadm):** Para este nivel de tránsito y espesor, la deflexión máxima tolerable se sitúa en **0.550mm**.
- **Deflexión Característica de la vía (Dc):** Debe ser inferior o igual a la deflexión admisible (Dc <= Dadm).
- A partir del diagnóstico completo mediante la metodología mecanicista, se presenta un análisis de ingeniería de los materiales evaluados. Este incluye las hipótesis de deterioro y fallas potenciales en el tramo estabilizado del corredor de Pandi, en caso de no implementarse los correctivos y recomendaciones emitidos por los especialistas.

A continuación, se relacionan las abscisas donde se realizaron los ensayos en los municipios de Cabrera y Pandi:

Tabla 2 Datos Obtenidos en campo con Deflectómetro LWD Tramo de Cabrera

TOMA DE LWD TRAMO MUNICIPIO DE CABRERA		
ABSCISA	**DEFORMACION (mm)**	**E_{vd} (Mpa)**
K3+921	0.318	
K4+100	0.442	50.9
K4+300	0.216	104.17
K4+500	0.316	70.53
K4+700	0.359	62.67
K4+880	0.164	137.2

K7+305	0.356	63.2
K7+500	0.37	60.81
K7+790	0.583	38.59
K7+900	0.326	69.02
K8+340	0.282	79.79
K8+530	0.237	94.94
K8+780	0.171	131.58
K9+000	0.286	78.67
K9+200	0.293	76.79
K9+410	0.418	53.83
K9+600	0.41	54.88
K10+350	0.35	64.1
K10+580	0.448	50.22
K11+000	0.264	85.23
K11+220	0.436	51.61
K11+400	0.336	66.96
K11+600	0.369	60.93
K11+800	0.428	52.57
K12+000	0.495	45.45
K12+200	0.36	61.31
K12+400	0.23	97.83
K12+550	0.252	89.29
K12+700	0.211	106.64



Análisis Estadístico de la Deflectometría in situ

- **Media (μ)):** 0.335mm
- **Desviación estándar (s):** 0.097 mm
- **Coeficiente de Variación (CV): 29.43%** (Indica una homogeneidad moderada en el tramo; valores menores al 20% son ideales para suelos estabilizados, por lo que existen ligeras variaciones constructivas).
- **Deformación Percentil (D_{95}) =** 0.476 mm
- **Deflexión máxima:** 0.583 mm (Abscisa K7+790)
- **Deflexión mínima:** 0.164 mm (Abscisa K4+880)

1. Parámetros y Criterios de Evaluación in situ

- **Carga del LWD (F): 7.07kN con un plato de radio r = 150mm, generando una presión de contacto q = 0.1MPa.**
- **Módulo Dinámico del LWD (E_{LWD}): Calculado mediante la ecuación de Boussinesq para platos rígidos/intermedios:**

$$E_{LWD} = \frac{1.5 \cdot q \cdot r}{d} = \frac{22.5}{d\ (\text{mm})} \quad (\text{MPa})$$

Criterio de Diagnóstico: Comparado contra la subrasante (Mr=70MPa)

Diagnóstico Estructural de la Capa

- Abscisas Deficientes (55.2%): Un total de 16 puntos presentan módulos inferiores a (70 MPa), lo que indica que la capa estabilizada no está aportando rigidez por encima de la subrasante. Se requiere revisión de la dosificación de cemento o del proceso de compactación en estos tramos.
- Abscisas Regulares (31.0%): 9 puntos presentan un aporte estructural limítrofe (70 a 100MPa).
- Abscisas Buenas (13.8%): Solo 4 puntos (K4+300, K4+880, K8+780 y K12+700) superan los 100MPa de módulo compuesto, indicando un comportamiento adecuado para el tránsito rural proyectado de 25,000 ejes.

Posibles Causas de la Deflexiones deficientes

- **Deficiencia de compactación:** Densidad en sitio menor a la del diseño Proctor Modificado.
- **Problemas de mezcla:** Dosificación de cemento menor al (4%) o mala dispersión del aditivo Proestech.
- **Humedad excesiva:** Exceso de agua durante la estabilización o infiltración local.
- **Soporte débil:** Fallas o baja capacidad de soporte Mr < 70MPa en la subrasante subyacente.

En las siguientes tablas se relacionan los ensayos de densidad realizados en el municipio de Tibacuy:

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO INV -142

ENSAYO DE CONTROL DE COMPACTACION METODO DE LA ARENA												
	Muestra No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	PESO DEL FRASCO + ARENA	grs	**6450**	**6427**	**6220**	**6136**	**6113**	**5552**	**5402**	**5200**	**5338**	**5151**
2	PESO DEL FRASCO + ARENA SOBRANTE	grs	**3209**	**3003**	**3094**	**2998**	**2948**	**2254**	**2323**	**2305**	**1844**	**2130**
3	PESO DE LA ARENA EMPLEADA.	grs	3241	3424	3126	3138	3165	3298	3079	2895	3494	3021
4	PESO DE LA ARENA DEL CONO (CONSTANTE K)	grs	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**
5	PESO DE LA ARENA DEL HUECO.	grs	1615	1798	1500	1512	1539	1672	1453	1269	1868	1395
6	DENSIDAD DE LA ARENA peso unitario	grs/cm3	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**
7	VOLUMEN DEL HUECO.	cm3	1154	1284	1071	1080	1099	1194	1038	906	1334	996
8	MASA DEL MATERIAL EXTRAIDO + PLATON	grs	**2420**	**2817**	**2384**	**2186**	**2315**	**2669**	**2341**	**2211**	**2976**	**2309**
9	PESO DEL PLATON	grs	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**
10	MASA DEL MATERIAL EXTRAIDO	grs	2334	2731	2298	2100	2229	2583	2255	2125	2890	2223
11	DENSIDAD HUMEDA DE CAMPO.	grs/cm3	2.02	2.13	2.14	1.94	2.03	2.16	2.17	2.34	2.17	2.23
12	DENSIDAD SECA PROCTOR LABORATORIO	grs/cm3	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
13	PESO DEL MATERIAL EN EL HUECO	grs	**1615**	**1798**	**1500**	**1512**	**1539**	**1672**	**1453**	**1269**	**1868**	**1395**
14	HUMEDAD TOMADA	%	**10.5**	**9.3**	**10.3**	**10.3**	**9.8**	**10.6**	**8.1**	**7.9**	**7.4**	**7.3**
15	MASA SECA OBTENIDA	grs	2112.2	2498.6	2084.4	1904.8	2031.0	2336.5	2087.0	1970.3	2690.9	2071.8
16	**DENSIDAD SECA DE CAMPO**	grs/cm3	1.83	1.95	1.95	1.76	1.85	1.96	2.01	2.17	2.02	2.08
17	**PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN**	**%**	**96.37**	**102.40**	**102.39**	**92.82**	**97.24**	**102.97**	**105.84**	**114.41**	**106.14**	**109.43**
18	ABSCISA DE LA TOMA	**K+**	**K4+050**	**K4+350**	**K4+680**	**K4+870**	**K7+370**	**K7+680**	**K7+990**	**K8+420**	**K8+610**	**K8+980**

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO INV -142

ENSAYO DE CONTROL DE COMPACTACION METODO DE LA ARENA												
	Muestra No		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	PESO DEL FRASCO + ARENA	grs	**5206**	**4944**	**4702**	**4696**	**4675**	**4570**				
2	PESO DEL FRASCO + ARENA SOBRANTE	grs	**2188**	**1885**	**1735**	**1647**	**1631**	**1539**				
3	PESO DE LA ARENA EMPLEADA.	grs	3018	3059	2967	3049	3044	3031				
4	PESO DE LA ARENA DEL CONO (CONSTANTE K)	grs	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**	**1626**				
5	PESO DE LA ARENA DEL HUECO.	grs	1392	1433	1341	1423	1418	1405				
6	DENSIDAD DE LA ARENA peso unitario	grs/cm3	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**	**1.40**				
7	VOLUMEN DEL HUECO.	cm3	994	1024	958	1016	1013	1004				
8	MASA DEL MATERIAL EXTRAIDO	grs	**2393**	**2380**	**2254**	**2268**	**2362**	**2389**				
9	PESO DEL PLATON	grs	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**	**86**				
10	MASA DEL MATERIAL EXTRAIDO	grs	2307	2294	2168	2182	2276	2303				
11	DENSIDAD HUMEDA DE CAMPO.	grs/cm3	2.32	2.24	2.26	2.15	2.25	2.29				
12	DENSIDAD SECA PROCTOR LABORATORIO	grs/cm3	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9				
13	PESO DEL MATERIAL EN EL HUECO	grs	**1392**	**1433**	**1341**	**1423**	**1418**	**1405**				
14	HUMEDAD TOMADA	%	**9.4**	**9.4**	**10.3**	**8.5**	**10.6**	**5.7**				
15	MASA SECA OBTENIDA	grs	2109.7	2096.9	1965.5	2012.0	2058.8	2179.8				
16	**DENSIDAD SECA DE CAMPO**	grs/cm3	2.12	2.05	2.05	1.98	2.03	2.17				
17	**PORCENTAJE DE COMPACTACIÓN**	**%**	**111.68**	**107.82**	**108.00**	**104.18**	**106.98**	**114.32**				
18	ABSCISA DE LA TOMA	**K+**	**K9+140**	**K9+450**	**K10+010**	**K11+000**	**K12+020**	**K12+560**				

En conclusión, Si las densidades son altas (>100%) pero los módulos dinámicos son bajos, la conclusión principal es que se tiene una capa densa pero poco rígida La densidad mayor al 100% indica que el trabajo mecánico (rodillo) fue excelente y el acomodo de partículas es óptimo. Sin embargo, el módulo dinámico depende de la cementación. Es probable que el cemento + Proestech aún no hayan desarrollado su matriz rígida (curado insuficiente) o que la dosificación de cemento sea baja para la naturaleza del suelo, dejándolo como un suelo compactado, pero no como una base tratada, sin embargo, desde el punto de vista funcional este se ha comportado muy bien.

Se realizaron los ensayos de acuerdo a la Norma INV-142 por método de cono y arena a lo largo del corredor estabilizado en puntos localizados aleatoriamente con resultados presentados en las tablas antes mencionadas.

Resumen de Resultados de laboratorios realizados por la Interventoría durante el mes

Ítem	Ensayo realizado por la Interventoría	Norma de referencia	Objeto del ensayo	Resultado consolidado	Concepto de la Interventoría
1	Verificación de densidad in situ mediante densímetro nuclear	INV E-164	Verificar el grado de compactación alcanzado en las capas estabilizadas.	En términos generales se obtuvieron porcentajes de compactación conformes con los requisitos del proyecto; únicamente se identificaron algunos puntos puntuales por debajo del valor objetivo, los cuales fueron objeto de seguimiento.	**Cumple con observaciones.** Los resultados evidencian un adecuado proceso constructivo; no obstante, se recomienda reforzar el control en los sectores donde se presentaron valores cercanos al límite de aceptación.
2	Determinación del módulo mediante Deflectómetro de Impacto Liviano (LWD)	INV E-826 / Procedimiento LWD	Evaluar la capacidad estructural de la capa estabilizada mediante el módulo dinámico de deformación.	Los módulos obtenidos en Cabrera, Pandi, Tibacuy y Anapoima fueron superiores al valor mínimo considerado para el proyecto, evidenciando una adecuada respuesta estructural.	**Cumple.** La rigidez de la capa estabilizada es consistente con el comportamiento esperado para la estructura diseñada.
3	Retrocálculo del módulo equivalente de la capa estabilizada	Metodología de retrocálculo (Odemark/Ivanov, según informe técnico)	Determinar el módulo equivalente de la capa a partir de los resultados LWD.	Los módulos retrocalculados fueron superiores a los valores adoptados durante el diseño estructural en los municipios evaluados.	**Cumple.** La capacidad estructural obtenida supera la prevista en el diseño, proporcionando un margen favorable de desempeño.
4	Estimación de la resistencia equivalente (UCS/fc)	Correlación técnica incluida en el informe de laboratorio	Estimar la resistencia mecánica de la capa estabilizada.	Las resistencias equivalentes estimadas fueron superiores al valor mínimo considerado como criterio de diseño.	**Cumple.** La estabilización desarrolló una resistencia adecuada para las condiciones de servicio previstas.
5	Revisión documental de los informes de laboratorio	Especificaciones Técnicas del Proyecto	Verificar la consistencia de la información presentada por el contratista.	Los informes contienen resultados, ubicación de los ensayos, metodología, equipos utilizados y conclusiones técnicas que permiten realizar la evaluación del comportamiento de las capas estabilizadas.	**Cumple.** La documentación suministrada constituye soporte técnico para el seguimiento de calidad por parte de la Interventoría.

Ítem	Ensayo realizado por la Interventoría	Norma de referencia	Objeto del ensayo	Resultado consolidado	Concepto de la Interventoría
6	Inspección técnica en campo	Plan de Calidad del Proyecto	Corroborar las condiciones superficiales y la correspondencia entre los resultados de laboratorio y el estado de la obra.	No se evidenciaron fallas generalizadas que contradijeran los resultados obtenidos en los ensayos; las observaciones realizadas fueron puntuales y comunicadas al contratista para su seguimiento.	**Cumple con observaciones.** Se recomienda mantener el control durante las etapas constructivas posteriores.

Municipio	Densidad	Ensayo LWD	Módulo estructural	Resistencia equivalente	Concepto
Cabrera	Cumple con observaciones	Cumple	Superior al diseño	Superior al diseño	Conforme
Pandi	Cumple con observaciones	Cumple	Superior al diseño	Superior al diseño	Conforme
Tibacuy	Cumple con observaciones	Cumple	Superior al diseño	Superior al diseño	Conforme con seguimiento
Anapoima	Cumple	Cumple	Superior al diseño	Superior al diseño	Conforme

Concepto técnico consolidado LWD

Del análisis integral de los ensayos LWD y de las verificaciones efectuadas por la Interventoría, se concluye que las capas de afirmado estabilizado ejecutadas en los municipios evaluados presentan un comportamiento estructural satisfactorio. Los resultados de compactación, módulos de deformación y parámetros mecánicos obtenidos son, en términos generales, consistentes con los criterios establecidos para el proyecto y respaldan la calidad de la estabilización ejecutada. No obstante, se recomienda mantener el seguimiento sobre los sectores donde se registraron resultados puntuales próximos al límite de aceptación, con el fin de garantizar la uniformidad y el desempeño de la estructura del pavimento durante las etapas constructivas siguientes.

Este es el consolidado de ensayos realizados en el municipio de Tibacuy

Ensayo	Norma INVÍAS	Cantidad	Resultado principal	Concepto
Contenido de materia orgánica	INV E-121:2013	1	**1,5 %**	Bajo contenido orgánico, favorable para uso en obras viales.
Límites de Atterberg	INV E-125 y E-126	1	LL = **26 %**, LP = **18 %**, IP = **8 %**	Material de baja plasticidad clasificado como GC (grava arcillosa).
Clasificación del suelo	USCS / AASHTO	1	**GC / A-2-4**	Material granular con finos de baja plasticidad, adecuado para capas de mejoramiento.
Compactación Proctor Modificado	INV E-142	1	Humedad óptima = **9,5 %**Peso unitario seco máximo = **20,39 kN/m³**	Parámetros para control de compactación en obra.
Resistencia a la Compresión Inconfinada	INV E-632:2022	3 especímenes	1040; 1061 y 1041 kPa	Resistencia uniforme del suelo estabilizado con 4 % de cemento y aditivo Proes.
Módulo resiliente	INV E-156	1	Módulo resiliente entre **55 y 192 MPa**	Adecuado comportamiento elástico del material estabilizado para diseño de pavimentos.

- El suelo presenta **bajo contenido de materia orgánica**, condición favorable para su utilización en obras de infraestructura vial y Estabilizaciones.
- La clasificación **GC (USCS) y A-2-4 (AASHTO)** corresponde a un material granular con baja plasticidad, apropiado para aplicaciones en capas de mejoramiento o subbase, sujeto al cumplimiento de las especificaciones del proyecto.
- Los parámetros de compactación (**Humedad Óptima = 9,5 % y Peso Unitario Seco Máximo = 20,39 kN/m³**) servirán como referencia para el control de calidad durante la ejecución de las actividades constructivas.
- Las resistencias a compresión inconfinada obtenidas muestran una **uniformidad adecuada** entre especímenes, indicando un correcto proceso de estabilización del material con cemento y aditivo.

3. Relación de cantidades y costos de ensayos relacionados durante el mes

A continuación, se relacionan los costos de los ensayos realizados durante el mes, los cuales se dividen en tres cobros identificados con los siguientes números de factura:

-8543

CONCEPTO	CANT	UND	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Disponibilidad de personal y equipo para ejecución de ensayos de campo fuera del perímetro urbano-Diurno©	1	UND	$ 850.000,00	$ 850.000,00
INV E-826-22 Método para medir deflexiones mediante un deflectómetro de impacto liviano (LWD) en suelos	1	UND	$ 4.000.000,00	$ 4.000.000,00
			Subtotal	$ 4.850.000,00
			IVA (19%)	$ 921.500,00
			TOTAL	$ 5.771.500,00

-8546

CONCEPTO	CANT	UND	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Disponibilidad de personal y equipo para ejecución de ensayos de campo fuera del perímetro urbano-Diurno©	1	UND	$ 850.000,00	$ 850.000,00
INV E-826-22 Método para medir deflexiones mediante un deflectómetro de impacto liviano (LWD) en suelos	1	UND	$ 4.000.000,00	$ 4.000.000,00
			Subtotal	$ 4.850.000,00
			IVA (19%)	$ 921.500,00
			TOTAL	$ 5.771.500,00

-8562

CONCEPTO	CANT	UND	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Disponibilidad de personal y equipo para ejecución de ensayos de campo fuera del perímetro urbano-Diurno©	1	UND	$ 950.000,00	$ 950.000,00
INV E-101-13 Investigaciones de suelos y rocas para propósitos de ingeniería	4	UND	$ 650.000,00	$ 2.600.000,00
INV E-121-13 Determinación del contenido orgánico de un suelo mediante el ensayo de pérdida por ignición	4	UND	$ 20.000,00	$ 80.000,00

INV E-125-13 Determinación del límite líquido de los suelos	4	UND	$ 19.000,00	$ 76.000,00
INV E-126-13 Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos ®	4	UND	$ 19.000,00	$ 76.000,00
INV E-142-13 Relaciones de humedad - peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación)	4	UND	$ 90.000,00	$ 360.000,00
INV E-148-13 CBR de suelos compactados en el laboratorio y sobre muestra inalterada ®	3	UND	$ 160.000,00	$ 480.000,00
INV E-156-13 Módulo resiliente de suelos y agregados©	1	UND	$ 2.300.000,00	$ 2.300.000,00
INV E-180-13 Clasificación de suelos y de mezclas de suelos y agregados con fines de construcción de carreteras (sistema AASHTO)	4	UND	$ 65.000,00	$ 260.000,00
INV E-181-13 Sistema unificado de clasificación de suelos para propósitos de ingeniería	4	UND	$ 65.000,00	$ 260.000,00
INV E-213-13 Análisis granulométrico de los agregados grueso y fino	4	UND	$ 44.000,00	$ 176.000,00
INV E-214-13 Determinación de la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 µm (no.200) en los agregados pétreos mediante lavado	4	UND	$ 35.000,00	$ 140.000,00
INV E-632-22 Resistencia a la compresión inconfinada de muestras de suelo estabilizadas con productos químicos no tradicionales©	4		$ 120.000,00	$ 480.000,00
			Subtotal	$ 8.238.000,00
			IVA (19%)	$ 1.565.220,00
			TOTAL	**$ 9.803.220,00**

4. Registro Fotográfico Actividades del mes.



Fotografía 1 Escarificado y mezclado de cemento en K7+520 a K7+870 Cabrera



Fotografía 2 mezclado y compactado suelo estabilizado



Fotografía 3 Compactación de capa Estabilizada



fotografía 4 Estado de la calzada días después de estabilizado el material



Fotografia 5 control de humedad del material estabilizado



Fotografía 6 Reunión con Alcaldía definición de tramos de intervención municipio de Viotá



Fotografía 7 firma acta de la reunión en Viotá



Fotografía 8 toma de densidades de tramo estabilizado en cabrera





fotografía 9 Estabilización Tramo 6 en Tibacuy



Fotografía 10 observaciones realizadas durante la ejecución del tramo de Tibacuy



Fotografía 11 Ensayo Deflectométrico Tramo cabrera



fotografía 12 Ensayo Deflectométrico en tramo de Pandi

5. CONCLUSIONES

- Se realizaron ensayos de Densidad y LWD a los tramos ya estabilizados con el fin de conocer su comportamiento estructural y mecánico y así corroborarlo con los análisis numéricos del diseño, sin embargo, hay discrepancias en algunos resultados sobre todo de comportamiento estructural, no han dado los resultados esperados en algunos sitios, porque geomecanicamente el material se está comportando como una capa muy compacta y funcionalmente se ha observado que el índice de Servicio está muy bien. Se solicitó al contratista realizar sus propios ensayos y los resultados deberán correlacionarse con la sectorización geotécnica del proyecto y con los resultados de la interventoría, para dar un dictamen de construcción al tramo completo.
- Se realizaron ensayos de caracterización en el tramo de Tibacuy con el fin de correlacionar la información obtenida con la entregada por el contratista en su fase de caracterización.

- Se han analizado varias hipótesis por los resultados obtenidos en la deflectometría LWD y esto hará parte de la entrega final a la entidad, el cual se usarán para mejorar en muchos aspectos, para la estructuración de este tipo de proyectos en el departamento.

- Se solicitó entregar en planos los tramos socializados con las alcaldías para realizar control durante su ejecución, el cual se realizará con Comisión topográfica.

- Se recomendó realizar visitas técnicas junto con funcionarios de las alcaldías, definiendo y verificando cada tramo de intervención para los municipios acordados.

- Se recomendó Mantener los comités técnicos y de seguimiento con periodicidad quincenal para fortalecer la supervisión.

ELABORÓ:



ELBER RAMIRO OLIVARES BAREÑO
Especialista de Pavimentos de Interventoría
Contrato No. ICCU-218 de 2025
E.G.C. INGENIERÍA S.A.S.

ANEXOS

Bogotá, 02 de junio del 2026
ID Informe: I-0048992-2026

Señores:
ECG INGENIERÍA S.A.S
Obra: CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ
ID Obra: OB-004248
Bogotá D.C.

Estimados señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos de los ensayos de Módulo resiliente de suelos y agregados efectuados sobre muestras de material referenciado como se describe a continuación remitida a nuestra compañía.

ITEM 1: MATERIAL GRANULAR CON PRESENCIA DE ARCILLA COLOR CAFÉ // MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA SUMAPAZ – k24+000 a k25+000 // (FECHA DE RECEPCIÒN: 2026-05-11)

Los ensayos se efectuaron siguiendo los procedimientos establecidos en la normatividad INVIAS 2013. En los formatos anexos se presentan los resultados obtenidos de las pruebas.

Agradecemos su confianza.

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.06.02 13:57:34 -05'00'

Cordialmente,

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería

ORDEN DE TRABAJO / GSD-0018609

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

MÓDULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-2013

Código:	FI - GI - 153	**Versión:**	02	**Actualización:**	2021-10-04	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048992-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	10	Versión de informe:	01		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha de Ensayo:	2026-05-26	Fecha de Informe:	2026-06-02				
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ DC	* País	COL		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA / SUMAPAZ□								
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	N.A	* Muestra	N.A	* Profundidad (m)	N.A		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ / MATERIAL TIPO 2								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA / SUMAPAZ / K24+000 - K25+000								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Diámetro de la muestra (cm)	7.02	Longitud de la muestra (cm)	14.11	Área (cm²)	38.7	Volumen (cm³)	546.1
Humedad inicial de la muestra de ensayo (%)	6.8	Humedad final de la muestra de ensayo (%)					6.6
Peso unitario inicial (g/cm³)	1.983	Peso unitario final (g/cm³)	1.979	Humedad de compactación (%)			6.8

CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA DE ENSAYO

Límite líquido de la muestra de ensayo (%)	-	Índice de plasticidad (%)	-	Humedad natural (%)	-

CONDICIONES DE PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO

Acondicionamiento ε>5%	NO	Ensayo ε>5%	NO	Número de secuencias	16	Densidad seca máxima (g/cm³)	1.857

Invariante de esfuerzos (Θ) (Kpa)	Esfuerzo de desviación normal (σd) (Kpa)	Presión de cámara (Kpa)	Deformación recuperada promedio (mm)	(εr) Promedio (mm/mm)	(σd) Aplicado promedio (Kpa)	Módulo resiliente (σd/εr) (Mpa)
152.2	28.00	41.4	0.03	0.00024	24.7	102.79
137.7	13.50	41.4	0.01	0.00009	12.2	138.35
151.3	27.05	41.4	0.03	0.00024	24.3	102.28
165.7	41.49	41.4	0.07	0.00047	40.1	85.60
179.6	55.37	41.4	0.09	0.00061	51.2	83.45
191.8	67.57	41.4	0.13	0.00093	66.9	71.87
96.5	13.67	27.6	0.01	0.00010	12.1	115.49
109.9	27.11	27.6	0.04	0.00031	24.2	78.10
123.8	41.02	27.6	0.08	0.00055	38.2	70.01
137.1	54.30	27.6	0.10	0.00074	51.5	69.37
152.0	69.24	27.6	0.12	0.00085	63.3	74.61
55.2	13.78	13.8	0.02	0.00012	12.0	100.46
68.6	27.22	13.8	0.05	0.00037	25.7	69.60
82.6	41.20	13.8	0.09	0.00062	39.0	62.81
95.9	54.51	13.8	0.11	0.00080	51.8	64.89
109.6	68.15	13.8	0.13	0.00090	63.7	70.74

Observaciones: Material estabilizado con 4.3% de cemento y aditivo 1l/m3

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

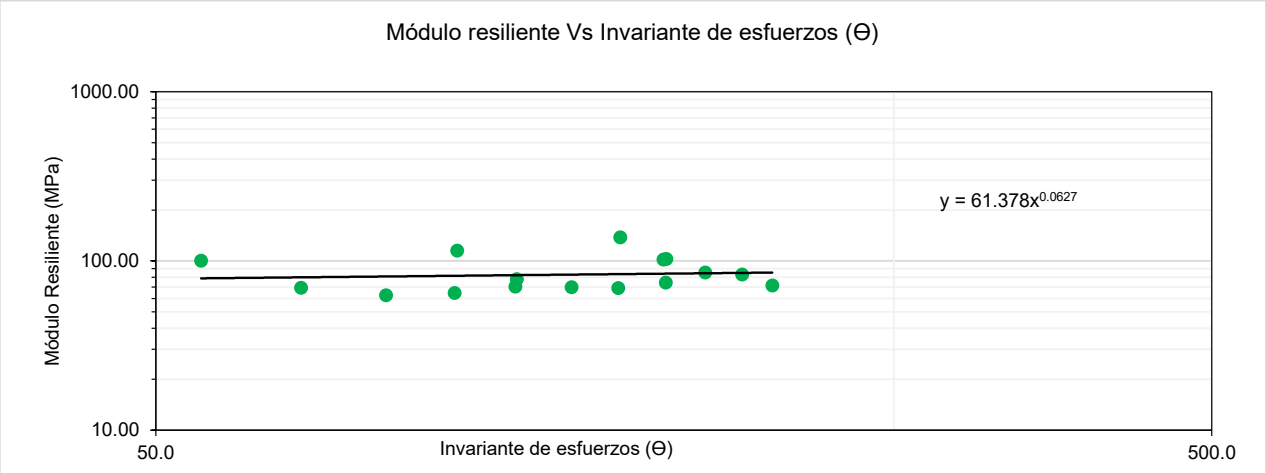
MÓDULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-2013

Código:	FI - GI - 153	**Versión:**	0	**Actualización:**	2021-10-04	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048992-2026 - 2	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	10	Versión de informe:	01		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha de Ensayo:	2026-05-26	Fecha de Informe:	2026-06-02				
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ DC	* País	COL		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA / SUMAPAZ								
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	N.A	* Muestra	N.A	* Profundidad (m)	N.A		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ / MATERIAL TIPO 2								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA / SUMAPAZ / K24+000 - K25+000								

GRÁFICOS DE ENSAYO



FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohibe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27 / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

Bogotá, 30 de Mayo del 2026
ID Informe: I-0048883-2026

Señores:
ECG INGENIERIA S.A.S
Obra: **CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ**
ID Obra: OB-004248
Bogotá D.C.

Estimados señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos de los ensayos de caracterización efectuados sobre muestras de material referenciado como se describe a continuación remitida a nuestra compañía.

FECHA DE RECOLECCIÓN	TIPO DE MATERIAL	LOCALIZACIÓN	PLANTA - CANTERA
2026/05/02	SUELO ESTABILIZADO	K24+000 - K25+000	NO ESPECIFICA

Los ensayos se efectuaron siguiendo los procedimientos establecidos en la normatividad INVIAS 2013. En los formatos anexos se presentan los resultados obtenidos de las pruebas.

Agradecemos su confianza.

Cordialmente,

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.06.02 13:43:11 -05'00'

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería

ORDEN DE TRABAJO / GSD-0018609 // PLANILLA R-04501 // R04502

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	10	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	NO APLICA	* Profundidad (m)	NO APLICA
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS						
* Localización	K24+000 - K25+000						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	52
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.2
Temperatura de secado	°C	110.0
Espécimen de ensayo	No	1
Tiempo de curado	-	7
Opción de curado	-	Opción 3
Método de ensayo	-	A

Masa del espécimen de ensayo	g	374.5	Área del espécimen de ensayo	cm^2	19.1
Masa del espécimen de ensayo seco	g	352.0	Volumen del espécimen de ensayo	cm^3	192.0
Altura promedio del espécimen de ensayo	mm	100.46	Densidad seca	g/cm^3	1.833
Diámetro promedio del espécimen de ensayo	mm	49.33	Relación H/D	-	2.0
Contenido de agua	%	6.4	Velocidad promedio de deformación	%	1.0
Grado de saturación	%	N.A	Deformación en el instante de la falla	%	2.9

DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO

Tiempo (s)	Carga (kN)	Deformación (mm)	Deformación unitaria ε (%)	Área corregida (cm^2)	Esfuerzo corregido (kN/cm^2)	Esfuerzo corregido (kPa)
0	0.000	0.00	0.00	19.11	0.0000	0.00
15	0.098	0.12	0.12	19.14	0.0051	51.21
30	0.237	0.25	0.25	19.16	0.0124	123.68
45	0.443	0.38	0.38	19.19	0.0231	230.88
60	0.620	0.61	0.61	19.23	0.0322	322.39
75	0.882	0.81	0.80	19.27	0.0458	457.71
90	1.103	0.97	0.97	19.30	0.0571	571.47
105	1.348	1.15	1.14	19.34	0.0697	697.15
120	1.789	2.09	2.08	19.52	0.0916	916.46
135	1.971	2.59	2.58	19.62	0.1005	1004.57
150	2.047	2.89	2.88	19.68	0.1040	1040.06
165	1.685	2.89	2.87	19.68	0.0856	856.17
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

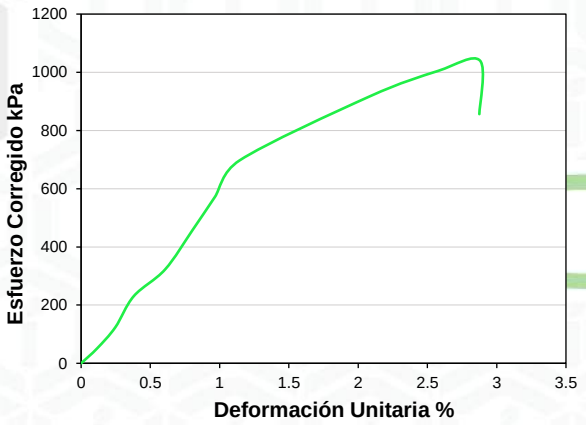
INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

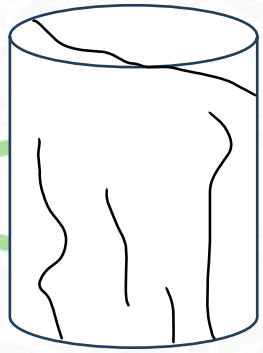
Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	10	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	NO APLICA	* Profundidad (m)	NO APLICA		
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS								
* Localización	K24+000 - K25+000								

GRÁFICA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



ESQUEMA DE LA CONDICIÓN DE FALLA



Resistencia a la compresión inconfinada (qu)	
kPa	**1040.06**

Índice de resistencia al agua	
IRA (%)	**-**

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: Cemento 4% - aditivo Proes

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	11	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	NO APLICA	* Profundidad (m)	NO APLICA
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS						
* Localización	K24+000 - K25+000						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	52
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.2
Temperatura de secado	°C	110.0
Espécimen de ensayo	No	1
Tiempo de curado	-	7
Opción de curado	-	Opción 3
Método de ensayo	-	A

Masa del espécimen de ensayo	g	373.4	Área del espécimen de ensayo	cm²	19.1
Masa del espécimen de ensayo seco	g	349.9	Volumen del espécimen de ensayo	cm³	192.0
Altura promedio del espécimen de ensayo	mm	100.33	Densidad seca	g/cm³	1.822
Diámetro promedio del espécimen de ensayo	mm	49.37	Relación H/D	-	2.0
Contenido de agua	%	6.7	Velocidad promedio de deformación	%	1.0
Grado de saturación	%	N.A	Deformación en el instante de la falla	%	2.7

DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO

Tiempo (s)	Carga (kN)	Deformación (mm)	Deformación unitaria ε (%)	Área corregida (cm²)	Esfuerzo corregido (kN/cm²)	Esfuerzo corregido (kPa)
0	0.000	0.00	0.00	19.14	0.0000	0.00
15	0.100	0.11	0.11	19.16	0.0052	52.19
30	0.242	0.24	0.24	19.19	0.0126	126.13
45	0.453	0.36	0.36	19.21	0.0236	235.81
60	0.633	0.58	0.58	19.25	0.0329	328.80
75	0.900	0.77	0.77	19.29	0.0467	466.59
90	1.126	0.93	0.93	19.32	0.0583	582.80
105	1.376	1.10	1.09	19.35	0.0711	711.04
120	1.826	1.99	1.98	19.53	0.0935	935.07
135	2.012	2.47	2.46	19.62	0.1025	1025.34
150	2.089	2.76	2.75	19.68	0.1061	1061.42
165	1.720	2.75	2.74	19.68	0.0874	873.97
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

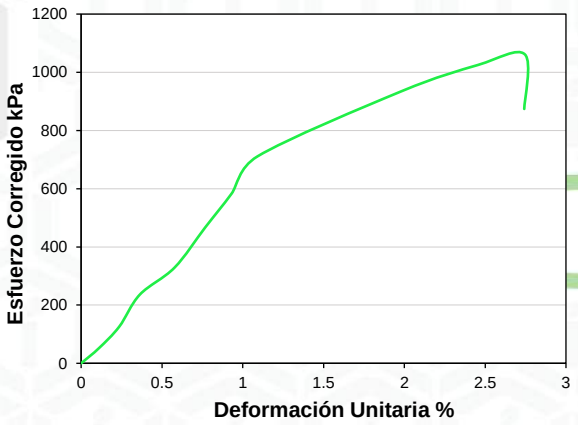
INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

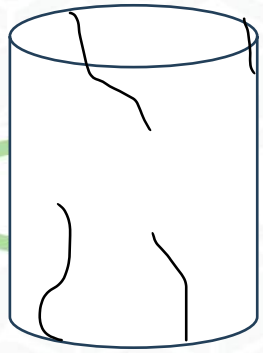
Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	11	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	NO APLICA	* Profundidad (m)	NO APLICA		
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS								
* Localización	K24+000 - K25+000								

GRÁFICA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



ESQUEMA DE LA CONDICIÓN DE FALLA



Resistencia a la compresión inconfinada (qu)	
kPa	**1061.42**

Índice de resistencia al agua	
IRA (%)	**-**

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: Cemento 4% - aditivo Proes

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 2	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	12	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-30
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	2	* Profundidad (m)	NO APLICA
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS						
* Localización	K24+000 - K25+000						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	51
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.4
Temperatura de secado	°C	110.0
Espécimen de ensayo	No	2
Tiempo de curado	-	7
Opción de curado	-	Opción 3
Método de ensayo	-	A

Masa del espécimen de ensayo	g	375.8	Área del espécimen de ensayo	cm^2	19.4
Masa del espécimen de ensayo seco	g	352.8	Volumen del espécimen de ensayo	cm^3	194.7
Altura promedio del espécimen de ensayo	mm	100.37	Densidad seca	g/cm^3	1.812
Diámetro promedio del espécimen de ensayo	mm	49.70	Relación H/D	-	2.0
Contenido de agua	%	6.5	Velocidad promedio de deformación	%	1.0
Grado de saturación	%	N.A	Deformación en el instante de la falla	%	2.6

DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO

Tiempo (s)	Carga (kN)	Deformación (mm)	Deformación unitaria ε (%)	Área corregida (cm^2)	Esfuerzo corregido (kN/cm^2)	Esfuerzo corregido (kPa)
0	0.000	0.00	0.00	19.40	0.0000	0.00
15	0.581	0.64	0.64	19.52	0.0298	297.80
30	0.858	0.81	0.81	19.56	0.0439	438.89
20	1.142	1.05	1.05	19.61	0.0583	582.64
25	1.336	1.27	1.26	19.65	0.0680	680.04
30	1.468	1.43	1.42	19.68	0.0746	745.78
35	1.587	1.60	1.59	19.71	0.0805	805.15
40	1.700	1.86	1.85	19.77	0.0860	859.81
45	1.798	2.14	2.13	19.82	0.0907	906.90
50	1.943	2.37	2.36	19.87	0.0978	978.11
55	1.997	2.50	2.50	19.90	0.1004	1003.91
60	2.074	2.64	2.63	19.92	0.1041	1041.22
65	1.696	2.72	2.71	19.94	0.0851	850.72
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

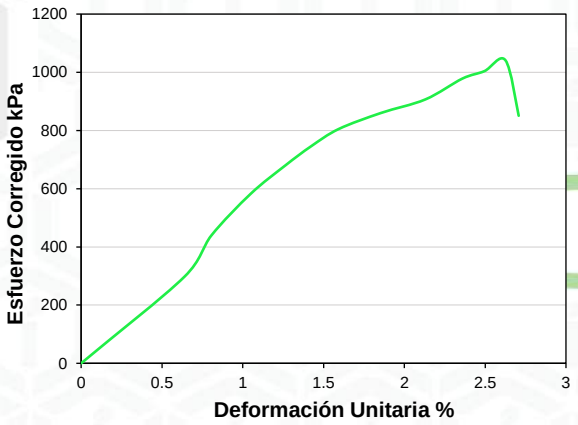
INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

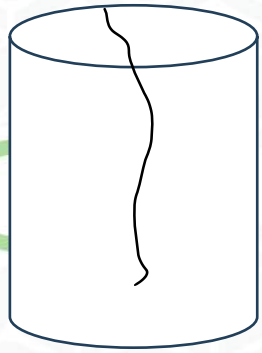
Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 2	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	12	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-30		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	2	* Profundidad (m)	NO APLICA		
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS								
* Localización	K24+000 - K25+000								

GRÁFICA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



ESQUEMA DE LA CONDICIÓN DE FALLA



Resistencia a la compresión inconfinada (qu)	
kPa	**1041.22**

Índice de resistencia al agua	
IRA (%)	**-**

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: Cemento 4% - aditivo Proes

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	13	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	3	* Profundidad (m)	NO APLICA
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS						
* Localización	K24+000 - K25+000						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	52
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.2
Temperatura de secado	°C	110.0
Espécimen de ensayo	No	3
Tiempo de curado	-	7
Opción de curado	-	Opción 3
Método de ensayo	-	A

Masa del espécimen de ensayo	g	377.8	Área del espécimen de ensayo	cm²	19.4
Masa del espécimen de ensayo seco	g	354.4	Volumen del espécimen de ensayo	cm³	194.9
Altura promedio del espécimen de ensayo	mm	100.28	Densidad seca	g/cm³	1.818
Diámetro promedio del espécimen de ensayo	mm	49.75	Relación H/D	-	2.0
Contenido de agua	%	6.6	Velocidad promedio de deformación	%	1.0
Grado de saturación	%	N.A	Deformación en el instante de la falla	%	1.6

DATOS DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELO

Tiempo (s)	Carga (kN)	Deformación (mm)	Deformación unitaria ε (%)	Área corregida (cm²)	Esfuerzo corregido (kN/cm²)	Esfuerzo corregido (kPa)
0	0.000	0.00	0.00	19.44	0.0000	0.00
15	0.606	0.15	0.15	19.47	0.0311	311.32
30	0.883	0.26	0.26	19.49	0.0453	453.21
45	1.167	0.37	0.37	19.51	0.0598	598.31
60	1.367	0.48	0.47	19.53	0.0700	699.69
75	1.505	0.67	0.67	19.57	0.0769	769.11
90	1.621	0.78	0.77	19.59	0.0827	827.24
105	1.728	1.00	1.00	19.64	0.0880	880.23
120	1.802	1.11	1.11	19.66	0.0917	916.56
135	1.890	1.30	1.30	19.69	0.0960	959.76
150	1.996	1.53	1.53	19.74	0.1011	1011.06
165	2.011	1.60	1.60	19.75	0.1018	1017.77
180	1.726	1.75	1.75	19.79	0.0872	872.22
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA DE MUESTRAS DE SUELO ESTABILIZADAS CON PRODUCTOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES

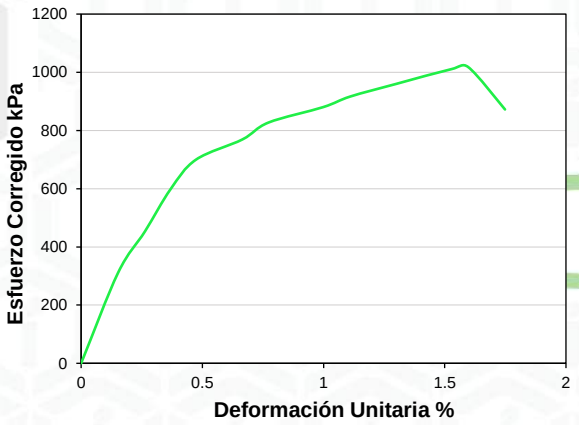
INV E 632-2022

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

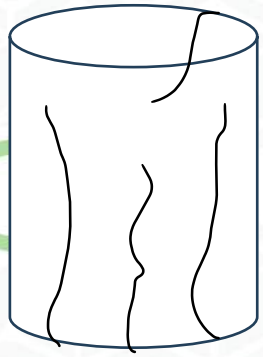
Código:	FI - GI - 199	**Versión:**	02	**Actualización:**	2025-05-27	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048883-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	13	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	* Ciudad	BOGOTA	* Departamento	BOGOTA	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	N.A	* Número	NO APLICA	* Muestra	3	* Profundidad (m)	NO APLICA		
Descripción:	SUELO ESTABILIZADO // VISUAL: COLOR GRIS								
* Localización	K24+000 - K25+000								

GRÁFICA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



ESQUEMA DE LA CONDICIÓN DE FALLA



Resistencia a la compresión inconfinada (qu)	
kPa	**1017.77**

Índice de resistencia al agua	
IRA (%)	**-**

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: Cemento 4% - aditivo Proes

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

Bogotá, 29 de mayo de 2026
ID Informe: I-0048252-2026

Señores:
ECG INGENIERIA S.A.S
Obra: CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY
ID Obra: OB-004248
Bogotá D.C.

Estimados señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos de los ensayos de caracterización efectuados sobre muestras de material referenciado como se describe a continuación remitida a nuestra compañía.

Item: APIQUE. Número: AP-3

Procedencia: NO ESPECIFICA

Localización: MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ

Fecha de toma / Recolección: 2026-05-02

Los ensayos se efectuaron siguiendo los procedimientos establecidos en la normatividad vigente. En los formatos anexos se presentan los resultados obtenidos de las pruebas.

Agradecemos su confianza.

Cordialmente,

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.05.30 08:31:11 -05'00'

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería

ORDEN DE TRABAJO: GSD-0018609 **PLANILLA No: R-04501 // R04502**

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN

INV E 121-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 015	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048252-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa	%	45
Temperatura ambiente	°C	23.9
Temperatura de secado antes de ignición	°C	110.0
Temperatura de ignición	°C	445.0

Masa seca inicial	g	114.46

Ensayo		No	1
A	Masa del crisol y del suelo secado al horno, antes de la ignición	g	82.57
B	Masa del crisol y del suelo secado al horno, después de la ignición	g	82.09
C	Masa del crisol	g	50.59

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	**%**	**1.5**

REQUISITO DE ESPECIFICACIÓN	**%**	-

Utilización del resultado del ensayo: NO SE ESPECIFICA

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E 125-2013 e INV E 126-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 014	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048252-2026 - 2	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

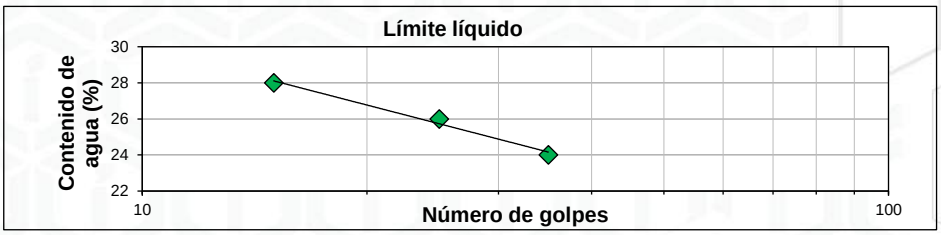
INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	48
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.8
Temperatura de secado	°C	110

Método INV E 125	A	Vía de preparación muestra	Húmeda	Tiempo de saturación en (h)	16
Procedimiento utilizado INV E 126				Manual	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO

Tipo de ensayo			Límite plástico			Límite líquido		
Punto de ensayo		No	1	2	1	2	3
Número de golpes requeridos para cerrar la ranura		No	-	-	35	25	15
Recipiente		ID	AA80	AA82	K23	AA13	BC15
Wc	Masa del recipiente	g	8.52	8.45	10.23	8.34	9.69
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	19.84	18.29	22.33	19.18	19.86
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	18.08	16.76	19.99	16.94	17.64
Ws	Masa de las partículas sólidas	g	9.56	8.31	9.76	8.60	7.95
Ww	Masa del agua	g	1.76	1.53	2.34	2.24	2.22
W	Contenido de agua	%	18	18	24	26	28



CLASIFICACIÓN USCS
GC

CLASIFICACIÓN AASTHO
A-2-4

Límite líquido	**26**	**Límite plástico**	**18**	**índice de plasticidad**	**8**

Requisito especificación			
Límite líquido	-	Índice de plasticidad	-

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 3

ID Informe:	I-0048252-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo				°C	20.3
Temperatura de secado				°C	110.0
Método de compactación	C	Preparación de la muestra	Vía seca	Tipo de martillo	Manual
Tamiz de referencia	3/4"	Muestra requiere curado	Si	Tiempo curado	16 h

FRACCIÓN GRUESA (PFG)		
Masa del material retenido en el tamiz de referencia	g	14239.0
Recipiente	No.	V44
Masa del recipiente	g	129.2
Masa del recipiente + material húmedo	g	2820.7
Masa del recipiente + material seco	g	2743.9
w_{FC} - Humedad de la fracción gruesa	%	2.9
Masa seca de la fracción de la fracción gruesa (M_{SFC})	g	13832.7

FRACCIÓN DE ENSAYO (FEE)		
Masa húmeda de la fracción de ensayo que pasa el tamiz de referencia (M_{HFE})	g	32156
Recipiente	No.	O2
Masa del recipiente	g	135.8
Masa del recipiente + material húmedo	g	3130.6
Masa del recipiente + material seco	g	3028.4
w_{FE} - Humedad de la fracción de ensayo	%	3.5
Masa seca de la fracción de ensayo (M_{SFE})	g	31059

PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN GRUESA (P_{FG})	%	30.8
PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (P_{FE})	%	69.2
HUMEDAD CORREGIDA DE LAS FRACCIONES GRUESAS Y FINAS COMBINADAS (C_W)	%	3.3

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 3

ID Informe:	I-0048252-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Volumen del molde		cm^3	2124	2124	2124	2124	2124
M_{MD}	Masa del molde de compactación + placa base	g	7003	7003	7003	7003	7003
M_T	Masa de suelo húmedo + molde	g	10890	11113	11398	11275	11199
ρH	Densidad húmeda de la submuestra compactada	g/cm^3	1.830	1.935	2.069	2.011	1.976
ρD	Densidad seca de cada submuestra	g/cm^3	1.745	1.805	1.890	1.799	1.731
γ_d	Peso unitario seco de cada submuestra	kN/m^3	17.11	17.70	18.53	17.64	16.98
Cpd	Peso unitario seco corregido de cada submuestra	kN/m^3	19.16	19.67	20.37	19.62	19.05

HUMEDAD DE COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Wc	Masa del recipiente	g	136.0	125.7	139.2	121.6	121.3
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	2988.4	3006.4	3183.2	3172.6	2849.7
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	2855.2	2812.9	2919.1	2850.6	2512.5
Ww	Masa de agua	g	133.2	193.5	264.1	322.0	337.2
Ws	Masa de partículas sólidas	g	2719.2	2687.2	2779.9	2729.0	2391.2
W	Contenido de humedad	%	4.9	7.2	9.5	11.8	14.1

CÁLCULO DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA

FRACCIÓN FINA - INV E 222-13-METODO GRAVIMETRICO		**FRACCIÓN GRUESA - INV E 223-13**	
DENSIDAD RELATIVA APARENTE	**2.68**	**DENSIDAD RELATIVA APARENTE**	**2.67**

DENSIDAD RELATIVA APARENTE - PONDERADA	**2.68**

HUMEDAD DE SATURACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
wsat	Humedad de saturación	%	19.9	18.0	15.5	18.2	20.4

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

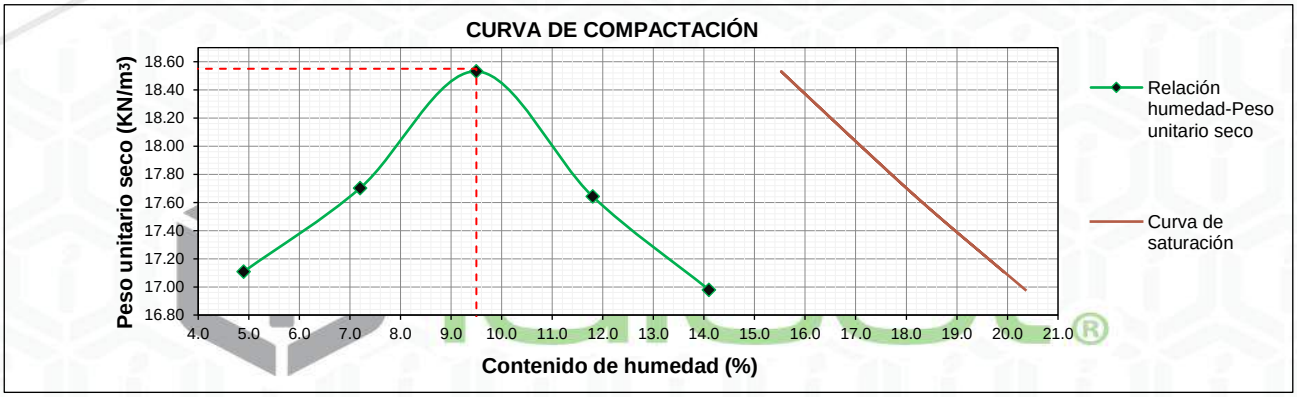
RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	3 de 3

ID Informe:	I-0048252-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								



RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	18.55
Humedad óptima	%	9.5
Densidad máxima	kg/m3	1891.6
Humedad natural	%	3.3

CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y DEL CONTENIDO DE AGUA DE SUELOS QUE CONTIENEN SOBRE TAMAÑOS INV E - 143-2013

RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD - CORREGIDO		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	20.39
Humedad óptima	%	9.5
Densidad máxima	kg/m3	2078.9
Humedad natural	%	3.3

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048252-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048252-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	45
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	22.6
Temperatura de secado de la muestra de ensayo	°C	110

Masa total seca inicial (g)	5051.9	Masa seca lavada sobre tamiz Nº 200 (75 µm) (g)	4258.8	Masa seca retenida en el tamiz Nº 4 (4.75 mm) (g)	2431.4	Masa seca fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	1827.4	Masa de la porción reducida seca de la fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	309.3

Tamaño tamiz		Masa retenida (g)	Masa de la fracción de cada tamaño en la muestra total (g)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje que pasa (%)	-	
Tipo	mm						Superior	Inferior
3"	76.20	0.0	0.0	0	0	100	-	-
2 1/2"	63.50	0.0	0.0	0	0	100	-	-
2"	50.80	324.4	324.4	6	6	94	-	-
1 1/2"	38.10	395.8	395.8	8	14	86	-	-
1"	25.40	495.0	495.0	10	24	76	-	-
3/4"	19.05	290.0	290.0	6	30	70	-	-
1/2"	12.70	372.8	372.8	7	37	63	-	-
3/8"	9.53	232.1	232.1	5	42	58	-	-
No.4	4.75	321.3	321.3	6	48	52	-	-
No. 8	2.38	109.2	645.2	13	61	39	-	-
No. 10	2.00	20.8	122.9	2	63	37	-	-
No. 16	1.19	44.9	265.3	5	69	31	-	-
No. 30	0.60	34.7	205.0	4	73	27	-	-
No. 40	0.43	13.8	81.5	2	74	26	-	-
No. 50	0.30	13.2	78.0	2	76	24	-	-
No. 100	0.15	31.7	187.3	4	80	20	-	-
No. 200	0.08	41.0	242.2	4.8	84.3	15.7	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

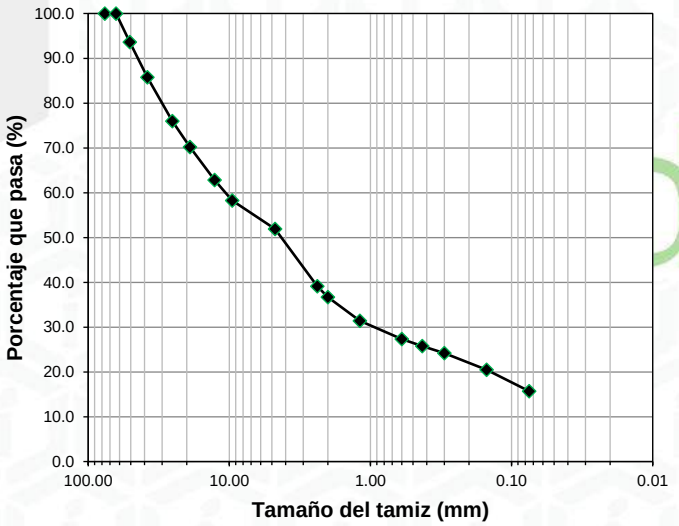
INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048252-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



TIPO DE PARTÍCULAS		TIPO DE ARENA	
GRAVA (%)	48.1	ARENA FINA (%)	10.0
ARENA (%)	36.2	ARENA MEDIA (%)	10.9
LIMO / ARCILLA (%)	15.7	ARENA GRUESA (%)	15.2
Tamaño máximo nominal (mm)		63.50mm (2 1/2")	

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048252-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

INV E-214-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 008	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048252-2026 - 5	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	21.4
Temperatura de secado	°C	110.0

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

Método de ensayo		-	A
Tamaño nominal máximo de partícula		-	3"
B	Masa original de la muestra seca	g	116.5
C	Masa de la muestra seca después de lavada	g	92.7

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ No 200 (75 µm)	**%**	**20.4**

☐ Se toma un espécimen de ensayo de la fracción fina inferior al indicado al numeral 5.2 de la norma INV E 214-13

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048252-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

INV E 222-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 009	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048252-2026 - 6	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	21.2
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

Método de ensayo		Gravimétrico	X	Volumétrico	
B	Masa del picnómetro aforado lleno de agua			g	651.9
S	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca			g	503.4
T	Temperatura del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			°C	23.0
C	Masa del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			g	961.4
A	Masa al aire de la muestra seca al horno			g	493.3

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.54
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.60
DENSIDAD RELATIVA APARENTE (GRAVEDAD ESPECÍFICA APARENTE)	2.68

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2540**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2590**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2680**
ABSORCIÓN	%	**2.0**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

☐ Muestra sin secado previo acorde a numeral 6.2 de la norma INV E 222-2013

☐ Muestra lavada por el tamiz #200 previo al inicio del ensayo-Procedimiento acorde Anexo A norma INV E 222.2013

Nota 2: En caso de materiales que no se derrumben fácilmente, indique si fue requerido uno de los siguientes criterios:

☐ Prueba de cono provisional

☐ Prueba superficial provisional

☐ Uso de toallas absorbentes hasta eliminar completamente la humedad superficial en muestras de suelo de un solo tamaño

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048252-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

INV E 223-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 010	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048252-2026 - 7	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	6	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-3	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	23.5
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

Característica de la muestra			Completa	X	Fraccionada	
Fracción			1	2	3	
Tamaño máximo nominal del agregado		"	3"	-	-	
Tamaño máximo nominal de la fracción		"	3"	-	-	
Temperatura del agua		°C	23	-	-	
A	Masa de la muestra seca al horno	g	5807.0	-	-	
B	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca	g	5898.8	-	-	
C	Masa aparente de la muestra saturada en agua	g	3636.0	-	-	
Tamaño de la fracción de ensayo en relación a ala muestra		%	100.0	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-Seca al horno - fracción		-	2.57	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-SSS fracción - fracción		-	2.61	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-Aparente - fracción		-	2.67	-	-	
Absorción - fracción		%	1.6	-	-	

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO PROMEDIO

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.57
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.61
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - APARENTE	2.67

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2560**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2600**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2670**
ABSORCIÓN	%	**1.6**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

- [ ] Muestra sin secado previo acorde a numeral 7.2 de la norma INV E 223-2013
- [ ] Se toma un espécimen de ensayo inferior al indicado en la tabla 223-1 de la norma INV E 223-13
- [ ] El ensayo se ejecuta en varias fracciones acorde a numeral 6.3 de la norma INV E 223-2013
- [ ] Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales:

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

I-0048252-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

Bogotá, 29 de mayo de 2026
ID Informe: I-0048251-2026

Señores:
ECG INGENIERIA S.A.S
Obra: CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY
ID Obra: OB-004248
Bogotá D.C.

Estimados señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos de los ensayos de caracterización efectuados sobre muestras de material referenciado como se describe a continuación remitida a nuestra compañía.

Item: APIQUE. Número: AP-2

Procedencia: NO ESPECIFICA

Localización: MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ

Fecha de toma / Recolección: 2026-05-02

Los ensayos se efectuaron siguiendo los procedimientos establecidos en la normatividad vigente. En los formatos anexos se presentan los resultados obtenidos de las pruebas.

Agradecemos su confianza.

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.05.30 08:21:10 -05'00'

Cordialmente,

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería

ORDEN DE TRABAJO: GSD-0018609 **PLANILLA No: R-04501 // R04502**

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN

INV E 121-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 015	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048251-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa	%	45
Temperatura ambiente	°C	23.6
Temperatura de secado antes de ignición	°C	110.0
Temperatura de ignición	°C	445.0

Masa seca inicial	g	104.65

Ensayo		No	1
A	Masa del crisol y del suelo secado al horno, antes de la ignición	g	73.46
B	Masa del crisol y del suelo secado al horno, después de la ignición	g	72.86
C	Masa del crisol	g	38.17

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	**%**	**1.7**

REQUISITO DE ESPECIFICACIÓN	**%**	-

Utilización del resultado del ensayo: NO SE ESPECIFICA

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E 125-2013 e INV E 126-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 014	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048251-2026 - 2	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

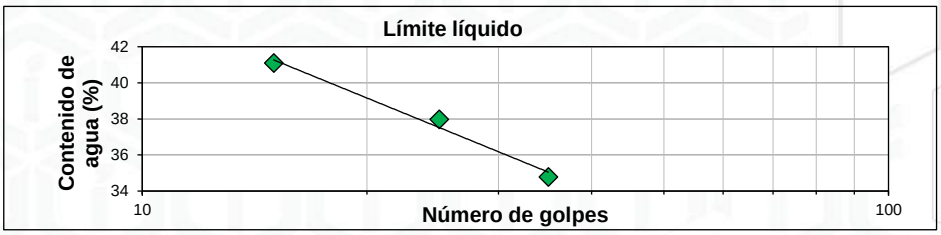
INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	51
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	22.6
Temperatura de secado	°C	110

Método INV E 125	A	Vía de preparación muestra	Húmeda	Tiempo de saturación en (h)	16
Procedimiento utilizado INV E 126				Manual	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO

Tipo de ensayo			Límite plástico			Límite líquido		
Punto de ensayo		No	1	2	1	2	3
Número de golpes requeridos para cerrar la ranura		No	-	-	35	25	15
Recipiente		ID	AA27	5TG	AA86	AA84	AA85
Wc	Masa del recipiente	g	8.39	5.49	8.15	8.30	7.92
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	22.31	19.27	22.45	21.49	21.38
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	20.09	17.08	18.76	17.86	17.46
Ws	Masa de las partículas sólidas	g	11.70	11.59	10.61	9.56	9.54
Ww	Masa del agua	g	2.22	2.19	3.69	3.63	3.92
W	Contenido de agua	%	19	19	35	38	41



CLASIFICACIÓN USCS
GC

CLASIFICACIÓN AASTHO
A-6

Límite líquido	**38**	**Límite plástico**	**19**	**índice de plasticidad**	**19**

Requisito especificación			
Límite líquido	-	Índice de plasticidad	-

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 3

ID Informe:	I-0048251-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo				°C	22.9
Temperatura de secado				°C	110.0
Método de compactación	C	Preparación de la muestra	Vía seca	Tipo de martillo	Manual
Tamiz de referencia	3/4"	Muestra requiere curado	Si	Tiempo curado	16 h

FRACCIÓN GRUESA (PFG)		
Masa del material retenido en el tamiz de referencia	g	7221.0
Recipiente	No.	HH
Masa del recipiente	g	119.7
Masa del recipiente + material húmedo	g	2821.7
Masa del recipiente + material seco	g	2592.9
w_{FC} - Humedad de la fracción gruesa	%	9.3
Masa seca de la fracción de la fracción gruesa (M_{SFC})	g	6609.5

FRACCIÓN DE ENSAYO (FEE)		
Masa húmeda de la fracción de ensayo que pasa el tamiz de referencia (M_{HFE})	g	28059
Recipiente	No.	M
Masa del recipiente	g	100.2
Masa del recipiente + material húmedo	g	2875.9
Masa del recipiente + material seco	g	2605.0
w_{FE} - Humedad de la fracción de ensayo	%	10.8
Masa seca de la fracción de ensayo (M_{SFE})	g	25321

PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN GRUESA (P_{FG})	%	20.7
PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (P_{FE})	%	79.3
HUMEDAD CORREGIDA DE LAS FRACCIONES GRUESAS Y FINAS COMBINADAS (C_W)	%	10.5

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 3

ID Informe:	I-0048251-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Volumen del molde		cm^3	2124	2124	2124	2124	2124
M_{MD}	Masa del molde de compactación + placa base	g	7003	7003	7003	7003	7003
M_T	Masa de suelo húmedo + molde	g	11050	11266	11486	11369	11271
ρH	Densidad húmeda de la submuestra compactada	g/cm^3	1.905	2.007	2.111	2.056	2.009
ρD	Densidad seca de cada submuestra	g/cm^3	1.807	1.860	1.915	1.827	1.750
γ_d	Peso unitario seco de cada submuestra	kN/m^3	17.72	18.24	18.78	17.92	17.17
Cpd	Peso unitario seco corregido de cada submuestra	kN/m^3	18.96	19.43	19.92	19.14	18.45

HUMEDAD DE COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Wc	Masa del recipiente	g	127.8	135.4	123.3	139.6	128.0
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	3194.6	2861.4	2986.5	3130.6	2813.8
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	3036.9	2661.8	2721.3	2798.3	2467.5
Ww	Masa de agua	g	157.7	199.6	265.2	332.3	346.3
Ws	Masa de partículas sólidas	g	2909.1	2526.4	2598.0	2658.7	2339.5
W	Contenido de humedad	%	5.4	7.9	10.2	12.5	14.8

CÁLCULO DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA

FRACCIÓN FINA - INV E 222-13-METODO GRAVIMETRICO		**FRACCIÓN GRUESA - INV E 223-13**	
DENSIDAD RELATIVA APARENTE	**2.62**	**DENSIDAD RELATIVA APARENTE**	**2.64**

DENSIDAD RELATIVA APARENTE - PONDERADA	**2.63**

HUMEDAD DE SATURACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
wsat	Humedad de saturación	%	17.2	15.6	14.1	16.6	19.0

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

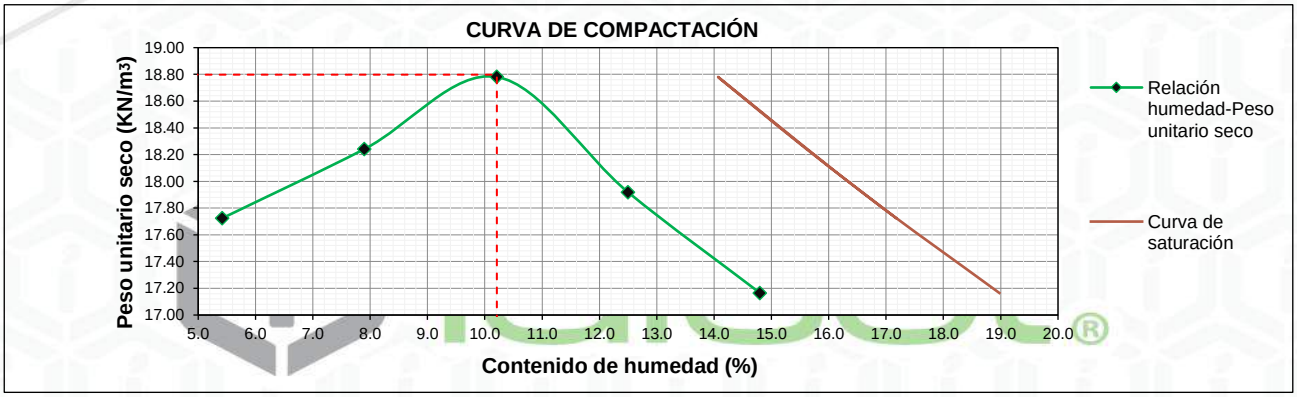
RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	3 de 3

ID Informe:	I-0048251-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								



RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	18.80
Humedad óptima	%	10.2
Densidad máxima	kg/m3	1916.9
Humedad natural	%	10.5

CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y DEL CONTENIDO DE AGUA DE SUELOS QUE CONTIENEN SOBRE TAMAÑOS INV E - 143-2013

RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD - CORREGIDO		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	19.93
Humedad óptima	%	10.2
Densidad máxima	kg/m3	2032.4
Humedad natural	%	10.5

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048251-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048251-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	45
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	23.6
Temperatura de secado de la muestra de ensayo	°C	110

Masa total seca inicial (g)	4011.9	Masa seca lavada sobre tamiz Nº 200 (75 µm) (g)	2255.9	Masa seca retenida en el tamiz Nº 4 (4.75 mm) (g)	1693.2	Masa seca fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	562.7	Masa de la porción reducida seca de la fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	299.5

Tamaño tamiz		Masa retenida (g)	Masa de la fracción de cada tamaño en la muestra total (g)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje que pasa (%)	-	
Tipo	mm						Superior	Inferior
3"	76.20	0.0	0.0	0	0	100	-	-
2 1/2"	63.50	393.4	393.4	10	10	90	-	-
2"	50.80	153.1	153.1	4	14	86	-	-
1 1/2"	38.10	57.6	57.6	1	15	85	-	-
1"	25.40	250.1	250.1	6	21	79	-	-
3/4"	19.05	202.7	202.7	5	26	74	-	-
1/2"	12.70	235.4	235.4	6	32	68	-	-
3/8"	9.53	147.6	147.6	4	36	64	-	-
No.4	4.75	248.1	248.1	6	42	58	-	-
No. 8	2.38	90.1	169.3	4	46	54	-	-
No. 10	2.00	15.0	28.2	1	47	53	-	-
No. 16	1.19	41.8	78.5	2	49	51	-	-
No. 30	0.60	46.4	87.2	2	51	49	-	-
No. 40	0.43	21.0	39.5	1	52	48	-	-
No. 50	0.30	21.3	40.0	1	53	47	-	-
No. 100	0.15	36.9	69.3	2	55	45	-	-
No. 200	0.08	26.2	49.2	1.2	56.1	43.9	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

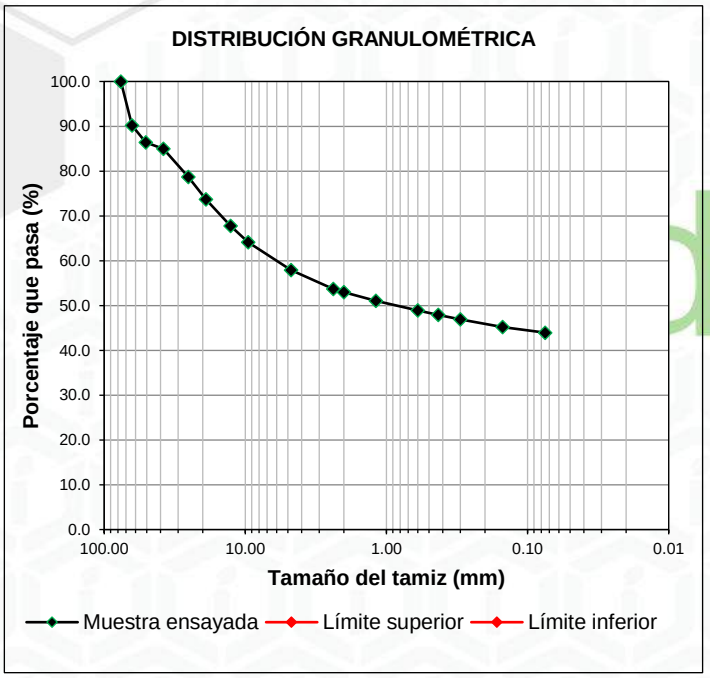
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048251-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								



TIPO DE PARTÍCULAS		TIPO DE ARENA	
GRAVA (%)	42.1	ARENA FINA (%)	4.0
ARENA (%)	14.0	ARENA MEDIA (%)	5.1
LIMO / ARCILLA (%)	43.9	ARENA GRUESA (%)	4.9
Tamaño máximo nominal (mm)		76.20mm (3")	

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048251-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

INV E-214-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 008	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048251-2026 - 5	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	22.8
Temperatura de secado	°C	110.0

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

Método de ensayo		-	A
Tamaño nominal máximo de partícula		-	3"
B	Masa original de la muestra seca	g	103.1
C	Masa de la muestra seca después de lavada	g	56.1

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ No 200 (75 µm)	**%**	**45.6**

☐ Se toma un espécimen de ensayo de la fracción fina inferior al indicado al numeral 5.2 de la norma INV E 214-13

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048251-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

INV E 222-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 009	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048251-2026 - 6	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	21.7
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

Método de ensayo		Gravimétrico	X	Volumétrico	
B	Masa del picnómetro aforado lleno de agua			g	653.4
S	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca			g	505.0
T	Temperatura del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			°C	23.0
C	Masa del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			g	961.3
A	Masa al aire de la muestra seca al horno			g	497.5

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.52
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.56
DENSIDAD RELATIVA APARENTE (GRAVEDAD ESPECÍFICA APARENTE)	2.62

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2520**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2560**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2620**
ABSORCIÓN	%	**1.5**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

☐ Muestra sin secado previo acorde a numeral 6.2 de la norma INV E 222-2013

☐ Muestra lavada por el tamiz #200 previo al inicio del ensayo-Procedimiento acorde Anexo A norma INV E 222.2013

Nota 2: En caso de materiales que no se derrumben fácilmente, indique si fue requerido uno de los siguientes criterios:

☐ Prueba de cono provisional

☐ Prueba superficial provisional

☐ Uso de toallas absorbentes hasta eliminar completamente la humedad superficial en muestras de suelo de un solo tamaño

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048251-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

INV E 223-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 010	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048251-2026 - 7	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	3	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.20
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.5
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

Característica de la muestra: Completa [X] Fraccionada [ ]

Fracción			1	2	3
Tamaño máximo nominal del agregado		"	3"	-	-
Tamaño máximo nominal de la fracción		"	3"	-	-
Temperatura del agua		°C	23	-	-
A	Masa de la muestra seca al horno	g	5943.5	-	-
B	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca	g	6016.5	-	-
C	Masa aparente de la muestra saturada en agua	g	3695.1	-	-
Tamaño de la fracción de ensayo en relación a ala muestra		%	100.0	-	-
Densidad relativa (Gravedad específica)-Seca al horno - fracción		-	2.56	-	-
Densidad relativa (Gravedad específica)-SSS fracción - fracción		-	2.59	-	-
Densidad relativa (Gravedad específica)-Aparente - fracción		-	2.64	-	-
Absorción - fracción		%	1.2	-	-

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO PROMEDIO

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.56
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.59
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - APARENTE	2.64

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2550**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2590**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2640**
ABSORCIÓN	%	**1.2**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

- [ ] Muestra sin secado previo acorde a numeral 7.2 de la norma INV E 223-2013
- [ ] Se toma un espécimen de ensayo inferior al indicado en la tabla 223-1 de la norma INV E 223-13
- [ ] El ensayo se ejecuta en varias fracciones acorde a numeral 6.3 de la norma INV E 223-2013
- [ ] Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales:

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

I-0048251-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA DE SUELO

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 3

ID Informe:	I-0048251-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	4	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-17	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.20-0.36
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR BEIGE						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	52
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	22.8
Temperatura de secado	°C	110

CARACTERÍSTICAS DEL ESPÉCIMEN

Condición	-	**Natural**	**Saturado**
Sobrecarga	Kg	4.5	4.5
Días de inmersión en agua	día	4	4
Peso del molde	g	4646	4646
Volumen del molde	cm3	3137	3137
Masa del molde + suelo húmedo	g	10727	10789

HUMEDAD DE PENETRACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Recipiente	No.	J7	T5
Masa del recipiente	g	148.4	136.9
Masa del recipiente + suelo húmedo	g	399.5	347.7
Masa del recipiente + suelo seco	g	360.4	311.8
Contenido de agua	%	18.4	20.5

DENSIDAD DEL ESPÉCIMEN

Densidad Húmeda	kg/m3	1939	1958
Densidad Seca	kg/m3	1637	1625
Peso unitario	kN/m3	16.05	15.94

MEDIDA DE EXPANSIÓN DEL ESPÉCIMEN

Lectura inicial del dial(mm)	mm	0.25
Lectura final del dial (mm)	mm	1.65
Expansión (%)	%	1.20

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 3

ID Informe:	I-0048251-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	4	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-17	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.20-0.36		
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

RESULTADOS DE PENETRACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Condición del espécimen					Natural			Saturado		
Lectura N°	Penetración	Medida	Penetración	Medida	Carga (kN)	Carga (lbf)	σ(lbf/in²)	Carga (kN)	Carga (lbf)	σ(lbf/in²)
1	0	"	0.000	mm	0.000	0	0	0.000	0	0
2	0.025	"	0.635	mm	0.252	57	19	0.166	37	12
3	0.05	"	1.270	mm	0.493	111	37	0.236	53	18
4	0.075	"	1.905	mm	0.674	152	51	0.321	72	24
5	0.1	"	2.540	mm	0.848	191	64	0.366	82	27
6	0.125	"	3.175	mm	1.025	230	77	0.405	91	30
7	0.15	"	3.810	mm	1.153	259	86	0.432	97	32
8	0.2	"	5.080	mm	1.256	282	94	0.474	107	36
9	0.3	"	7.620	mm	1.506	339	113	0.533	120	40
10	0.4	"	10.160	mm	1.641	369	123	0.582	131	44
11	0.5	"	12.700	mm	1.738	391	130	0.632	142	47

CBR CORREGIDO

Condición del espécimen	Natural	Saturado
CBR corregido a 0,1" (%)	6.4	2.7
CBR corregido a 0,2" (%)	6.3	2.4

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

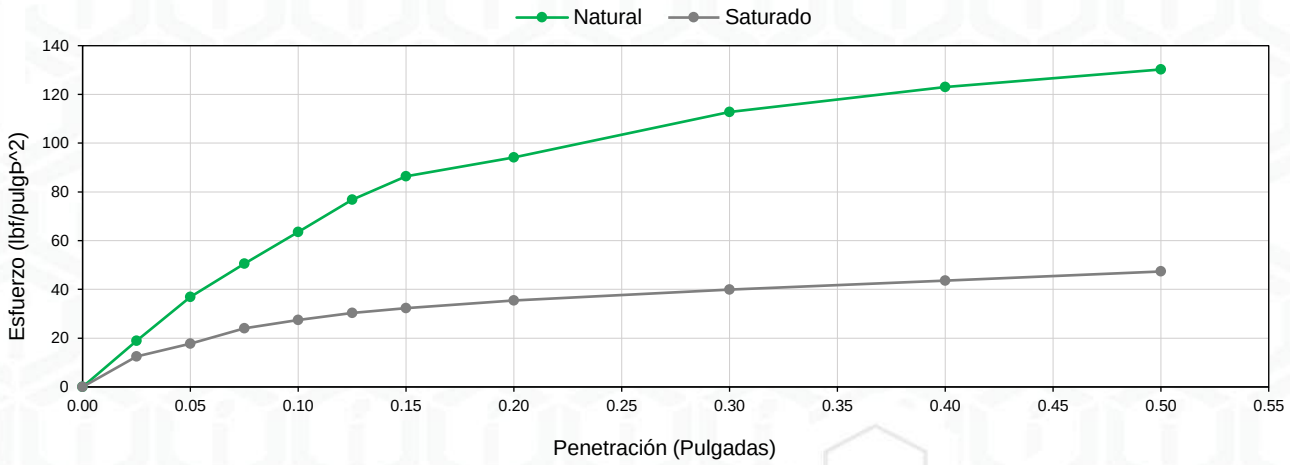
CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	3 de 3

ID Informe:	I-0048251-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	4	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-17	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-2	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.20-0.36
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR BEIGE						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

GRÁFICOS



Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: CBR Inalterado.

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

Bogotá, 29 de mayo de 2026
ID Informe: I-0048250-2026

Señores:
ECG INGENIERIA S.A.S
Obra: CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY
ID Obra: OB-004248
Bogotá D.C.

Estimados señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos de los ensayos de caracterización efectuados sobre muestras de material referenciado como se describe a continuación remitida a nuestra compañía.

Item: APIQUE. Número: AP-1

Procedencia: NO ESPECIFICA

Localización: CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ

Fecha de toma / Recolección: 2026-05-02

Los ensayos se efectuaron siguiendo los procedimientos establecidos en la normatividad vigente. En los formatos anexos se presentan los resultados obtenidos de las pruebas.

Agradecemos su confianza.

Cordialmente,

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.05.30 08:11:21 -05'00'

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería

ORDEN DE TRABAJO: GSD-0018609 **PLANILLA No: R-04501 // R04502**

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN

INV E 121-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 015	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048250-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa	%	52
Temperatura ambiente	°C	23.1
Temperatura de secado antes de ignición	°C	110.0
Temperatura de ignición	°C	445.0

Masa seca inicial	g	125.80

Ensayo		No	1
A	Masa del crisol y del suelo secado al horno, antes de la ignición	g	77.65
B	Masa del crisol y del suelo secado al horno, después de la ignición	g	77.10
C	Masa del crisol	g	49.44

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	**%**	**1.9**

REQUISITO DE ESPECIFICACIÓN	**%**	-

Utilización del resultado del ensayo: NO SE ESPECIFICA

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E 125-2013 e INV E 126-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 014	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048250-2026 - 2	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ						
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ						

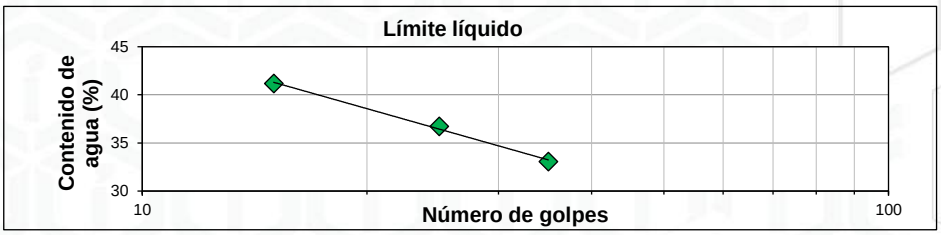
INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	48
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	22.2
Temperatura de secado	°C	110

Método INV E 125	A	Vía de preparación muestra	Húmeda	Tiempo de saturación en (h)	16
Procedimiento utilizado INV E 126				Manual	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO

Tipo de ensayo			Límite plástico		Límite líquido		
Punto de ensayo		No	1	2	1	2	3
Número de golpes requeridos para cerrar la ranura		No	-	-	35	25	15
Recipiente		ID	AA83	AA75	AA81	L97	AA16
Wc	Masa del recipiente	g	8.39	8.11	8.40	8.46	8.53
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	28.05	20.48	20.31	19.11	18.47
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	25.40	18.81	17.35	16.25	15.57
Ws	Masa de las partículas sólidas	g	17.01	10.70	8.95	7.79	7.04
Ww	Masa del agua	g	2.65	1.67	2.96	2.86	2.90
W	Contenido de agua	%	16	16	33	37	41



CLASIFICACIÓN USCS
GC

CLASIFICACIÓN AASTHO
A-2-6

Límite líquido	**37**	**Límite plástico**	**16**	**índice de plasticidad**	**21**

Requisito especificación			
Límite líquido	-	Índice de plasticidad	-

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 3

ID Informe:	I-0048250-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo				°C	23.5
Temperatura de secado				°C	110.0
Método de compactación	C	Preparación de la muestra	Vía seca	Tipo de martillo	Manual
Tamiz de referencia	3/4"	Muestra requiere curado	Si	Tiempo curado	16 h

FRACCIÓN GRUESA (PFG)		
Masa del material retenido en el tamiz de referencia	g	14221.0
Recipiente	No.	T2
Masa del recipiente	g	122.1
Masa del recipiente + material húmedo	g	2837.6
Masa del recipiente + material seco	g	2531.5
w_{FC} - Humedad de la fracción gruesa	%	12.7
Masa seca de la fracción de la fracción gruesa (M_{SFC})	g	12618.0

FRACCIÓN DE ENSAYO (FEE)		
Masa húmeda de la fracción de ensayo que pasa el tamiz de referencia (M_{HFE})	g	32221
Recipiente	No.	TM
Masa del recipiente	g	128.1
Masa del recipiente + material húmedo	g	2890.1
Masa del recipiente + material seco	g	2666.7
w_{FE} - Humedad de la fracción de ensayo	%	8.8
Masa seca de la fracción de ensayo (M_{SFE})	g	29615

PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN GRUESA (P_{FG})	%	29.9
PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (P_{FE})	%	70.1
HUMEDAD CORREGIDA DE LAS FRACCIONES GRUESAS Y FINAS COMBINADAS (C_W)	%	10.0

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 3

ID Informe:	I-0048250-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ						
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ						

COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Volumen del molde		cm^3	2124	2124	2124	2124	2124
M_{MD}	Masa del molde de compactación + placa base	g	7003	7003	7003	7003	7003
M_T	Masa de suelo húmedo + molde	g	10914	11151	11387	11292	11205
ρH	Densidad húmeda de la submuestra compactada	g/cm^3	1.841	1.953	2.064	2.019	1.978
ρD	Densidad seca de cada submuestra	g/cm^3	1.749	1.815	1.878	1.801	1.729
γ_d	Peso unitario seco de cada submuestra	kN/m^3	17.15	17.80	18.42	17.67	16.96
Cpd	Peso unitario seco corregido de cada submuestra	kN/m^3	19.09	19.65	20.17	19.53	18.92

HUMEDAD DE COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Wc	Masa del recipiente	g	152.0	154.0	156.4	155.0	154.0
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	2867.0	2822.0	2853.1	2854.2	2846.0
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	2730.3	2633.6	2610.7	2562.9	2507.1
Ww	Masa de agua	g	136.7	188.4	242.4	291.3	338.9
Ws	Masa de partículas sólidas	g	2578.3	2479.6	2454.3	2407.9	2353.1
W	Contenido de humedad	%	5.3	7.6	9.9	12.1	14.4

CÁLCULO DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA

FRACCIÓN FINA - INV E 222-13-METODO GRAVIMETRICO		**FRACCIÓN GRUESA - INV E 223-13**	
DENSIDAD RELATIVA APARENTE	**2.67**	**DENSIDAD RELATIVA APARENTE**	**2.65**

DENSIDAD RELATIVA APARENTE - PONDERADA	**2.66**

HUMEDAD DE SATURACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
wsat	Humedad de saturación	%	19.5	17.5	15.6	17.9	20.2

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

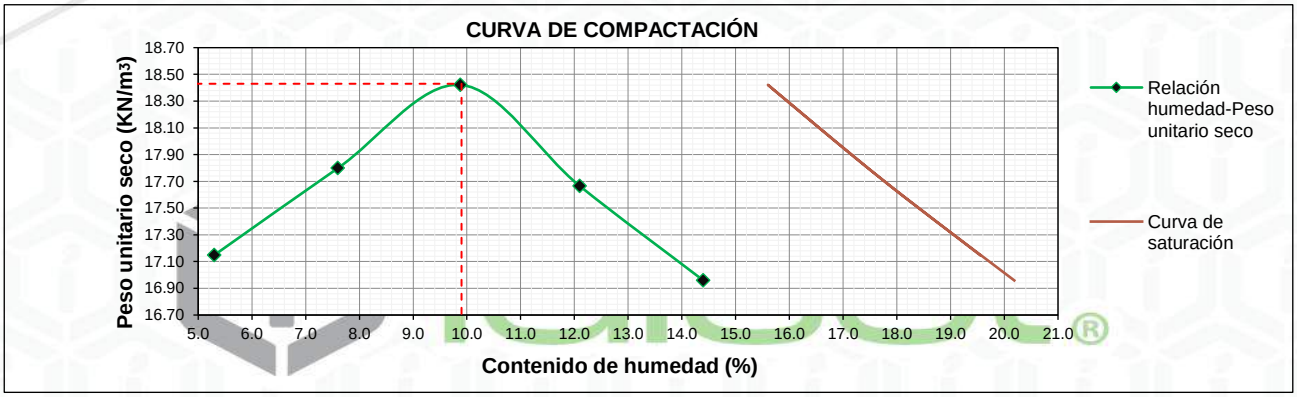
RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	3 de 3

ID Informe:	I-0048250-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								



RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	18.43
Humedad óptima	%	9.9
Densidad máxima	kg/m3	1879.3
Humedad natural	%	10.0

CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y DEL CONTENIDO DE AGUA DE SUELOS QUE CONTIENEN SOBRE TAMAÑOS INV E - 143-2013

RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD - CORREGIDO		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	20.18
Humedad óptima	%	9.9
Densidad máxima	kg/m3	2057.9
Humedad natural	%	10.0

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048250-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048250-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	45
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	23.6
Temperatura de secado de la muestra de ensayo	°C	110

Masa total seca inicial (g)	5038.8	Masa seca lavada sobre tamiz Nº 200 (75 µm) (g)	4585.1	Masa seca retenida en el tamiz Nº 4 (4.75 mm) (g)	2572.8	Masa seca fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	992.6	Masa de la porción reducida seca de la fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	312.9

Tamaño tamiz		Masa retenida (g)	Masa de la fracción de cada tamaño en la muestra total (g)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje que pasa (%)	-	
Tipo	mm						Superior	Inferior
3"	76.20	0.0	0.0	0	0	100	-	-
2 1/2"	63.50	406.5	406.5	8	8	92	-	-
2"	50.80	223.1	223.1	4	12	88	-	-
1 1/2"	38.10	255.2	255.2	5	18	82	-	-
1"	25.40	304.4	304.4	6	24	76	-	-
3/4"	19.05	328.7	328.7	7	30	70	-	-
1/2"	12.70	417.3	417.3	8	38	62	-	-
3/8"	9.53	195.6	195.6	4	42	58	-	-
No.4	4.75	442.0	442.0	9	51	49	-	-
No. 8	2.38	102.2	324.2	6	57	43	-	-
No. 10	2.00	17.3	54.9	1	59	41	-	-
No. 16	1.19	51.0	161.8	3	62	38	-	-
No. 30	0.60	44.1	139.9	3	65	35	-	-
No. 40	0.43	17.0	53.9	1	66	34	-	-
No. 50	0.30	16.3	51.7	1	67	33	-	-
No. 100	0.15	32.7	103.7	2	69	31	-	-
No. 200	0.08	32.3	102.5	2.0	70.8	29.2	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

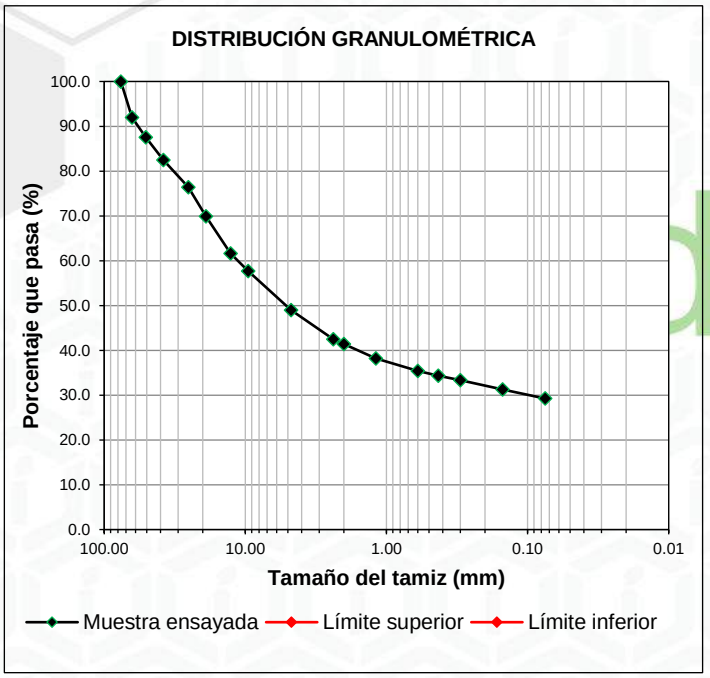
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048250-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								



TIPO DE PARTÍCULAS		TIPO DE ARENA	
GRAVA (%)	51.1	ARENA FINA (%)	5.1
ARENA (%)	19.7	ARENA MEDIA (%)	7.1
LIMO / ARCILLA (%)	29.2	ARENA GRUESA (%)	7.5
Tamaño máximo nominal (mm)		76.20mm (3")	

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048250-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

INV E-214-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 008	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048250-2026 - 5	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	19.0
Temperatura de secado	°C	110.0

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

Método de ensayo		-	A
Tamaño nominal máximo de partícula		-	3"
B	Masa original de la muestra seca	g	203.1
C	Masa de la muestra seca después de lavada	g	141.2

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ No 200 (75 µm)	**%**	**30.5**

☐ Se toma un espécimen de ensayo de la fracción fina inferior al indicado al numeral 5.2 de la norma INV E 214-13

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048250-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

INV E 222-2013

idicol. Ingeniería, infraestructura y laboratorio — ONAC ACREDITADO — ISO/IEC 17025:2017 — 20-LAB-019

Código:	FI - GI - 009	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048250-2026 - 6	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	24.0
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

Método de ensayo		Gravimétrico	X	Volumétrico	
B	Masa del picnómetro aforado lleno de agua			g	652.8
S	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca			g	498.5
T	Temperatura del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			°C	23.0
C	Masa del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			g	959.4
A	Masa al aire de la muestra seca al horno			g	490.2

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.55
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.60
DENSIDAD RELATIVA APARENTE (GRAVEDAD ESPECÍFICA APARENTE)	2.67

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2550**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2590**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2660**
ABSORCIÓN	%	**1.7**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

☐ Muestra sin secado previo acorde a numeral 6.2 de la norma INV E 222-2013

☐ Muestra lavada por el tamiz #200 previo al inicio del ensayo-Procedimiento acorde Anexo A norma INV E 222.2013

Nota 2: En caso de materiales que no se derrumben fácilmente, indique si fue requerido uno de los siguientes criterios:

☐ Prueba de cono provisional

☐ Prueba superficial provisional

☐ Uso de toallas absorbentes hasta eliminar completamente la humedad superficial en muestras de suelo de un solo tamaño

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048250-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

INV E 223-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 010	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048250-2026 - 7	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	1	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.10
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR CAFÉ						
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.2
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

Característica de la muestra			Completa	X	Fraccionada	
Fracción			1	2	3	
Tamaño máximo nominal del agregado		"	3"	-	-	
Tamaño máximo nominal de la fracción		"	3"	-	-	
Temperatura del agua		°C	23	-	-	
A	Masa de la muestra seca al horno	g	5384.8	-	-	
B	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca	g	5442.1	-	-	
C	Masa aparente de la muestra saturada en agua	g	3352.6	-	-	
Tamaño de la fracción de ensayo en relación a ala muestra		%	100.0	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-Seca al horno - fracción		-	2.58	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-SSS fracción - fracción		-	2.60	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-Aparente - fracción		-	2.65	-	-	
Absorción - fracción		%	1.1	-	-	

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO PROMEDIO

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.58
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.60
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - APARENTE	2.65

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2570**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2600**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2640**
ABSORCIÓN	%	**1.1**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

- ☐ Muestra sin secado previo acorde a numeral 7.2 de la norma INV E 223-2013
- ☐ Se toma un espécimen de ensayo inferior al indicado en la tabla 223-1 de la norma INV E 223-13
- ☐ El ensayo se ejecuta en varias fracciones acorde a numeral 6.3 de la norma INV E 223-2013
- ☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales:

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

I-0048250-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA DE SUELO

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 3

ID Informe:	I-0048250-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	2	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-13	Fecha fin ensayo:	2026-05-18	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR BEIGE								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	52
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.1
Temperatura de secado	°C	110

CARACTERÍSTICAS DEL ESPÉCIMEN

Condición	-	**Natural**	**Saturado**
Sobrecarga	Kg	4.5	4.5
Días de inmersión en agua	día	4	4
Peso del molde	g	3170	3170
Volumen del molde	cm3	5390	5390
Masa del molde + suelo húmedo	g	13505	13670

HUMEDAD DE PENETRACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Recipiente	No.	B15	W77
Masa del recipiente	g	37.5	77.2
Masa del recipiente + suelo húmedo	g	491.2	543.9
Masa del recipiente + suelo seco	g	421.3	464.1
Contenido de agua	%	18.2	20.6

DENSIDAD DEL ESPÉCIMEN

Densidad Húmeda	kg/m3	1917	1948
Densidad Seca	kg/m3	1622	1615
Peso unitario	kN/m3	15.91	15.84

MEDIDA DE EXPANSIÓN DEL ESPÉCIMEN

Lectura inicial del dial(mm)	mm	0.15
Lectura final del dial (mm)	mm	1.33
Expansión (%)	%	1.01

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 3

ID Informe:	I-0048250-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	2	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-13	Fecha fin ensayo:	2026-05-18	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20		
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR BEIGE								
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ								

RESULTADOS DE PENETRACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Condición del espécimen					**Natural**			**Saturado**		
Lectura N°	Penetración	Medida	Penetración	Medida	Carga (kN)	Carga (lbf)	σ(lbf/in²)	Carga (kN)	Carga (lbf)	σ(lbf/in²)
1	0	"	0.000	mm	0.000	0	0	0.000	0	0
2	0.025	"	0.635	mm	0.422	95	32	0.172	39	13
3	0.05	"	1.270	mm	0.576	129	43	0.256	58	19
4	0.075	"	1.905	mm	0.731	164	55	0.341	77	26
5	0.1	"	2.540	mm	0.848	191	64	0.435	98	33
6	0.125	"	3.175	mm	0.926	208	69	0.508	114	38
7	0.15	"	3.810	mm	0.999	225	75	0.567	127	42
8	0.2	"	5.080	mm	1.067	240	80	0.645	145	48
9	0.3	"	7.620	mm	1.194	268	89	0.715	161	54
10	0.4	"	10.160	mm	1.286	289	96	0.807	181	60
11	0.5	"	12.700	mm	1.394	313	104	0.866	195	65

CBR CORREGIDO

Condición del espécimen	**Natural**	**Saturado**
CBR corregido a 0,1" (%)	6.4	3.3
CBR corregido a 0,2" (%)	5.3	3.2

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

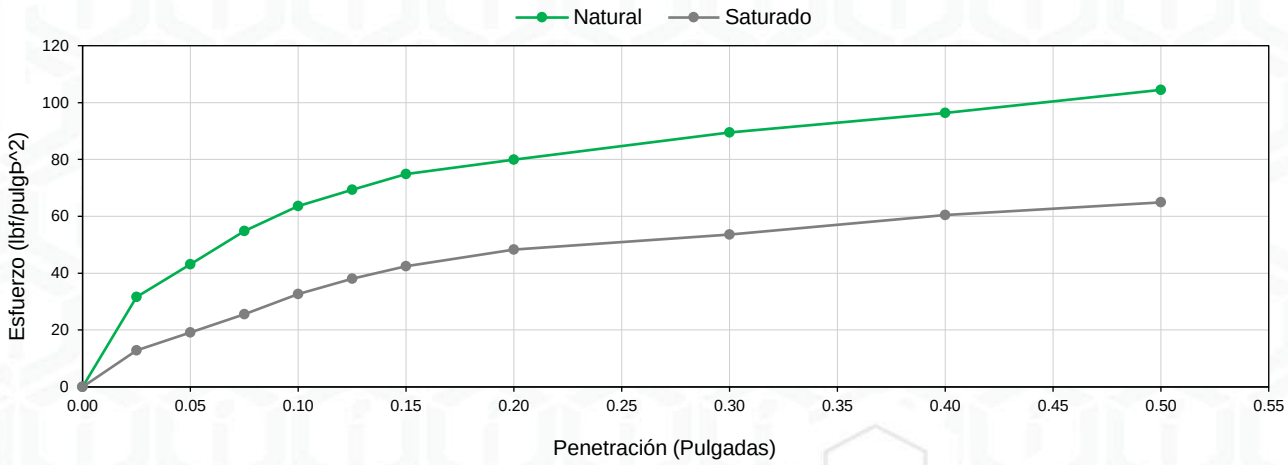
CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	3 de 3

ID Informe:	I-0048250-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	2	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-13	Fecha fin ensayo:	2026-05-18	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-1	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.10-0.20
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR BEIGE						
* Localización	CONTRATO #ICCU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA /SUMAPAZ						

GRÁFICOS



Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: CBR Inalterado.

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

Bogotá, 29 de mayo de 2026
ID Informe: I-0048805-2026

Señores:
ECG INGENIERIA S.A.S
Obra: CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY
ID Obra: OB-004248
Bogotá D.C.

Estimados señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos de los ensayos de caracterización efectuados sobre muestras de material referenciado como se describe a continuación remitida a nuestra compañía.

Item: APIQUE. Número: AP-4

Procedencia: NO ESPECIFICA

Localización: MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ

Fecha de toma / Recolección: 2026-05-02

Los ensayos se efectuaron siguiendo los procedimientos establecidos en la normatividad vigente. En los formatos anexos se presentan los resultados obtenidos de las pruebas.

Agradecemos su confianza.

Cordialmente,

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.05.30 09:10:10 -05'00'

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería

ORDEN DE TRABAJO: GSD-0018609 **PLANILLA No: R-04501 // R04502**

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PÉRDIDA POR IGNICIÓN

INV E 121-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 015	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048805-2026 - 1	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa	%	45
Temperatura ambiente	°C	23.9
Temperatura de secado antes de ignición	°C	110.0
Temperatura de ignición	°C	445.0

Masa seca inicial	g	200.10

Ensayo		No	1
A	Masa del crisol y del suelo secado al horno, antes de la ignición	g	80.59
B	Masa del crisol y del suelo secado al horno, después de la ignición	g	80.10
C	Masa del crisol	g	49.50

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	**%**	**1.6**

REQUISITO DE ESPECIFICACIÓN	**%**	-

Utilización del resultado del ensayo: NO SE ESPECIFICA

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E 125-2013 e INV E 126-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 014	**Versión:**	08	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048805-2026 - 2	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

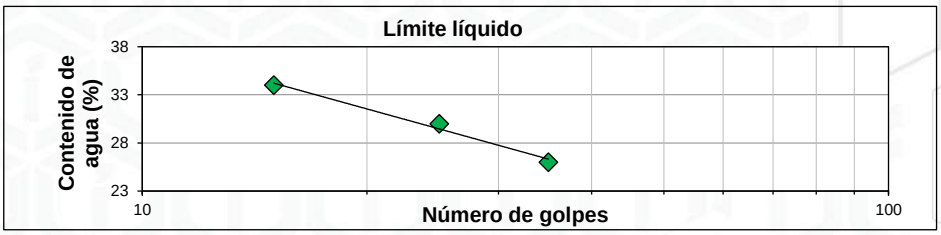
INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	45
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	23.1
Temperatura de secado	°C	110

Método INV E 125	A	Vía de preparación muestra	Húmeda	Tiempo de saturación en (h)	16
Procedimiento utilizado INV E 126				Manual	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO

Tipo de ensayo			Límite plástico			Límite líquido		
Punto de ensayo		No	1	2	1	2	3
Número de golpes requeridos para cerrar la ranura		No	-	-	35	25	15
Recipiente		ID	AA28	AA87	D20	BC2	BC16
Wc	Masa del recipiente	g	8.11	8.28	9.17	9.54	12.92
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	21.15	20.25	20.63	20.71	25.39
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	19.25	18.47	18.27	18.13	22.23
Ws	Masa de las partículas sólidas	g	11.14	10.19	9.10	8.59	9.31
Ww	Masa del agua	g	1.90	1.78	2.36	2.58	3.16
W	Contenido de agua	%	17	17	26	30	34



CLASIFICACIÓN USCS
GC

CLASIFICACIÓN AASTHO
A-2-6

Límite líquido	**30**	**Límite plástico**	**17**	**índice de plasticidad**	**13**

Requisito especificación			
Límite líquido	-	Índice de plasticidad	-

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 3

ID Informe:	I-0048805-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo				°C	21.7
Temperatura de secado				°C	110.0
Método de compactación	C	Preparación de la muestra	Vía seca	Tipo de martillo	Manual
Tamiz de referencia	No 4	Muestra requiere curado	Si	Tiempo curado	16 h

FRACCIÓN GRUESA (PFG)		
Masa del material retenido en el tamiz de referencia	g	14771.0
Recipiente	No.	Q14
Masa del recipiente	g	110.3
Masa del recipiente + material húmedo	g	2819.3
Masa del recipiente + material seco	g	2726.6
w_{FC} - Humedad de la fracción gruesa	%	3.5
Masa seca de la fracción de la fracción gruesa (M_{SFC})	g	14265.5

FRACCIÓN DE ENSAYO (FEE)		
Masa húmeda de la fracción de ensayo que pasa el tamiz de referencia (M_{HFE})	g	34221
Recipiente	No.	Q2
Masa del recipiente	g	116.5
Masa del recipiente + material húmedo	g	2704.8
Masa del recipiente + material seco	g	2604.5
w_{FE} - Humedad de la fracción de ensayo	%	4.0
Masa seca de la fracción de ensayo (M_{SFE})	g	32895

PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN GRUESA (P_{FG})	%	30.2
PORCENTAJE DE LA FRACCIÓN DE ENSAYO (P_{FE})	%	69.8
HUMEDAD CORREGIDA DE LAS FRACCIONES GRUESAS Y FINAS COMBINADAS (C_W)	%	3.9

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 3

ID Informe:	I-0048805-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Volumen del molde		cm^3	2124	2124	2124	2124	2124
M_{MD}	Masa del molde de compactación + placa base	g	7003	7003	7003	7003	7003
M_T	Masa de suelo húmedo + molde	g	10925	11113	11368	11283	11196
ρH	Densidad húmeda de la submuestra compactada	g/cm^3	1.847	1.935	2.055	2.015	1.974
ρD	Densidad seca de cada submuestra	g/cm^3	1.724	1.769	1.840	1.769	1.700
γ_d	Peso unitario seco de cada submuestra	kN/m^3	16.91	17.35	18.05	17.35	16.67
Cpd	Peso unitario seco corregido de cada submuestra	kN/m^3	18.94	19.32	19.93	19.33	18.74

HUMEDAD DE COMPACTACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
Wc	Masa del recipiente	g	97.8	106.5	123.2	95.7	125.3
W1	Masa del recipiente con el espécimen húmedo	g	2834.7	2818.5	2895.8	2843.2	2861.0
W2	Masa del recipiente con el espécimen seco	g	2653.3	2585.5	2606.0	2507.9	2481.6
Ww	Masa de agua	g	181.4	233.0	289.8	335.3	379.4
Ws	Masa de partículas sólidas	g	2555.5	2479.0	2482.8	2412.2	2356.3
W	Contenido de humedad	%	7.1	9.4	11.7	13.9	16.1

CÁLCULO DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA

FRACCIÓN FINA - INV E 222-13-METODO GRAVIMETRICO		**FRACCIÓN GRUESA - INV E 223-13**	
DENSIDAD RELATIVA APARENTE	**2.66**	**DENSIDAD RELATIVA APARENTE**	**2.67**

DENSIDAD RELATIVA APARENTE - PONDERADA	**2.66**

HUMEDAD DE SATURACIÓN

Prueba No			1	2	3	4	5
wsat	Humedad de saturación	%	20.3	18.9	16.7	18.8	21.1

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

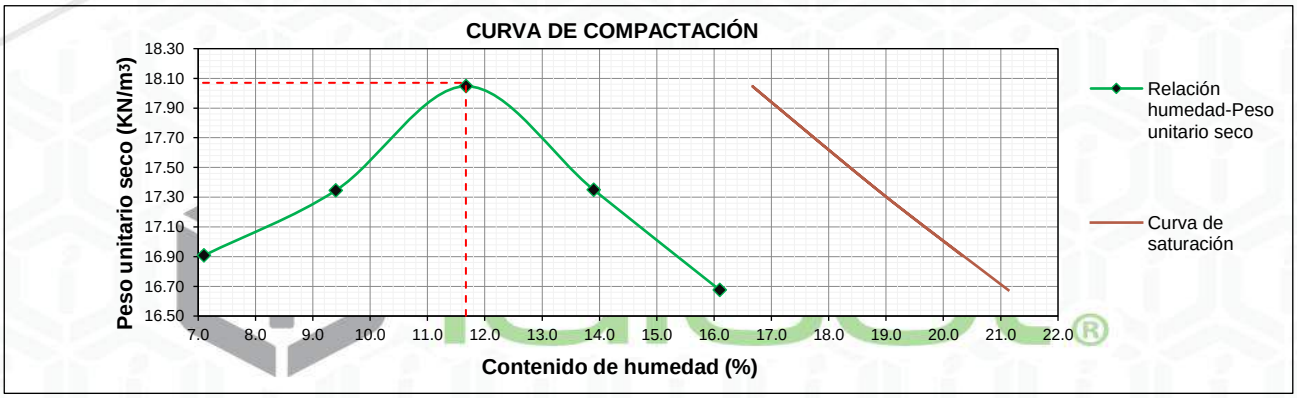
RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)

INV E 142-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 003	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	3 de 3

ID Informe:	I-0048805-2026 - 3	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								



RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	18.07
Humedad óptima	%	11.7
Densidad máxima	kg/m3	1842.6
Humedad natural	%	3.9

CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y DEL CONTENIDO DE AGUA DE SUELOS QUE CONTIENEN SOBRE TAMAÑOS INV E - 143-2013

RELACIÓN PESO UNITARIO - HUMEDAD - CORREGIDO		
Peso unitario seco máximo	kN/m3	19.95
Humedad óptima	%	11.7
Densidad máxima	kg/m3	2033.8
Humedad natural	%	3.9

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048805-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 2

ID Informe:	I-0048805-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	53
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	19
Temperatura de secado de la muestra de ensayo	°C	110

Masa total seca inicial (g)	5139.9	Masa seca lavada sobre tamiz Nº 200 (75 µm) (g)	3691.6	Masa seca retenida en el tamiz Nº 4 (4.75 mm) (g)	2302.2	Masa seca fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	1389.4	Masa de la porción reducida seca de la fracción pasa tamiz Nº.4 (4,75 mm) (g)	301.6

Tamaño tamiz		Masa retenida (g)	Masa de la fracción de cada tamaño en la muestra total (g)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje que pasa (%)	-	
Tipo	mm						Superior	Inferior
3"	76.20	0.0	0.0	0	0	100	-	-
2 1/2"	63.50	508.1	508.1	10	10	90	-	-
2"	50.80	451.6	451.6	9	19	81	-	-
1 1/2"	38.10	114.5	114.5	2	21	79	-	-
1"	25.40	295.5	295.5	6	27	73	-	-
3/4"	19.05	182.5	182.5	4	30	70	-	-
1/2"	12.70	268.2	268.2	5	35	65	-	-
3/8"	9.53	175.2	175.2	3	39	61	-	-
No.4	4.75	306.6	306.6	6	45	55	-	-
No. 8	2.38	115.4	531.6	10	55	45	-	-
No. 10	2.00	19.7	90.8	2	57	43	-	-
No. 16	1.19	47.1	217.0	4	61	39	-	-
No. 30	0.60	36.5	168.1	3	64	36	-	-
No. 40	0.43	14.2	65.4	1	66	34	-	-
No. 50	0.30	13.4	61.7	1	67	33	-	-
No. 100	0.15	24.2	111.5	2	69	31	-	-
No. 200	0.08	31.1	143.3	2.8	71.8	28.2	-	-

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

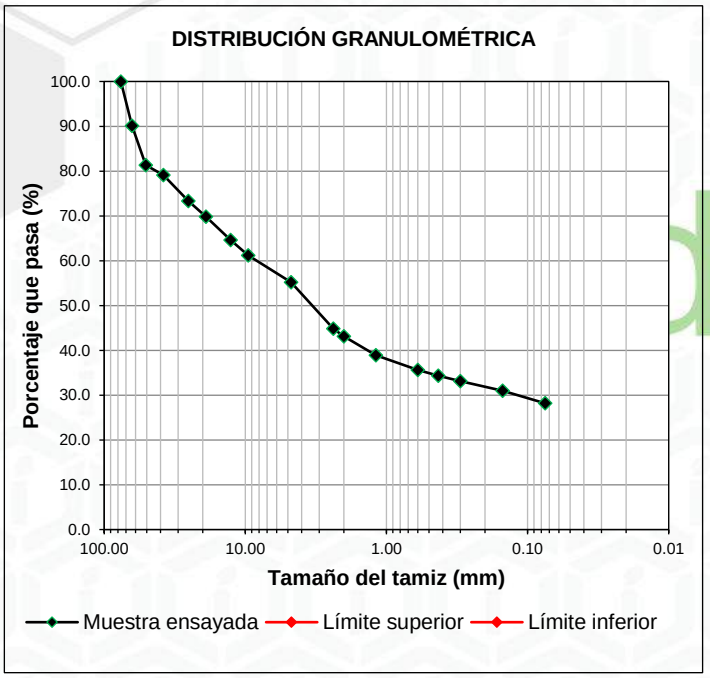
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO Y FINO

INV E 213-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 007	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 2

ID Informe:	I-0048805-2026 - 4	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								



TIPO DE PARTÍCULAS		TIPO DE ARENA	
GRAVA (%)	44.8	ARENA FINA (%)	6.2
ARENA (%)	27.0	ARENA MEDIA (%)	8.8
LIMO / ARCILLA (%)	28.2	ARENA GRUESA (%)	12.1
Tamaño máximo nominal (mm)		76.20mm (3")	

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048805-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de Ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

INV E-214-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 008	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048805-2026 - 5	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-13	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	22.1
Temperatura de secado	°C	110.0

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO

Método de ensayo		-	A
Tamaño nominal máximo de partícula		-	2 ½"
B	Masa original de la muestra seca	g	240.4
C	Masa de la muestra seca después de lavada	g	164.7

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ No 200 (75 µm)	**%**	**31.5**

☐ Se toma un espécimen de ensayo de la fracción fina inferior al indicado al numeral 5.2 de la norma INV E 214-13

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048805-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

INV E 222-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 009	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048805-2026 - 6	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-15	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30		
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	21.0
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

Método de ensayo		Gravimétrico	X	Volumétrico	
B	Masa del picnómetro aforado lleno de agua			g	652.8
S	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca			g	502.4
T	Temperatura del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			°C	23.0
C	Masa del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua			g	960.6
A	Masa al aire de la muestra seca al horno			g	493.7

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.54
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.58
DENSIDAD RELATIVA APARENTE (GRAVEDAD ESPECÍFICA APARENTE)	2.66

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2530**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2580**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2650**
ABSORCIÓN	%	**1.8**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

☐ Muestra sin secado previo acorde a numeral 6.2 de la norma INV E 222-2013

☐ Muestra lavada por el tamiz #200 previo al inicio del ensayo-Procedimiento acorde Anexo A norma INV E 222.2013

Nota 2: En caso de materiales que no se derrumben fácilmente, indique si fue requerido uno de los siguientes criterios:

☐ Prueba de cono provisional

☐ Prueba superficial provisional

☐ Uso de toallas absorbentes hasta eliminar completamente la humedad superficial en muestras de suelo de un solo tamaño

☐ Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales: .....

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: .....

I-0048805-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

INV E 223-2013

ISO/IEC 17025:2017
20-LAB-019

Código:	FI - GI - 010	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 1

ID Informe:	I-0048805-2026 - 7	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	8	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-14	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	1	* Profundidad (m)	0.00-0.30
Descripción:	GRAVA ARCILLOSA CON PRESENCIA DE ARENA COLOR BEIGE						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	20.0
Temperatura de secado	°C	110.0

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

Característica de la muestra			Completa	X	Fraccionada	
Fracción			1	2	3	
Tamaño máximo nominal del agregado		"	3"	-	-	
Tamaño máximo nominal de la fracción		"	3"	-	-	
Temperatura del agua		°C	23	-	-	
A	Masa de la muestra seca al horno	g	5682.6	-	-	
B	Masa de la muestra saturada y superficialmente seca	g	5765.4	-	-	
C	Masa aparente de la muestra saturada en agua	g	3558.1	-	-	
Tamaño de la fracción de ensayo en relación a ala muestra		%	100.0	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-Seca al horno - fracción		-	2.57	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-SSS fracción - fracción		-	2.61	-	-	
Densidad relativa (Gravedad específica)-Aparente - fracción		-	2.67	-	-	
Absorción - fracción		%	1.5	-	-	

DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO PROMEDIO

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SECA AL HORNO (SH)	2.57
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	2.61
DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) - APARENTE	2.67

DENSIDAD EN CONDICIÓN SECA AL HORNO (SH)	kg/m³	**2570**
DENSIDAD EN CONDICIÓN SATURADA Y SUPERFICIALMENTE SECA (SSS)	kg/m³	**2610**
DENSIDAD APARENTE	kg/m³	**2670**
ABSORCIÓN	%	**1.5**

Nota 1: Condición inicial de la muestra:

- [ ] Muestra sin secado previo acorde a numeral 7.2 de la norma INV E 223-2013
- [ ] Se toma un espécimen de ensayo inferior al indicado en la tabla 223-1 de la norma INV E 223-13
- [ ] El ensayo se ejecuta en varias fracciones acorde a numeral 6.3 de la norma INV E 223-2013
- [ ] Existen resultados que provienen de proveedores externos, indique cuales:

Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones:

I-0048805-2026

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Autorizó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA DE SUELO

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	1 de 3

ID Informe:	I-0048805-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	9	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-17	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.30-0.53
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Humedad relativa durante el ensayo	%	51
Temperatura ambiente durante el ensayo	°C	22.3
Temperatura de secado	°C	110

CARACTERÍSTICAS DEL ESPÉCIMEN

Condición	-	**Natural**	**Saturado**
Sobrecarga	Kg	4.5	4.5
Días de inmersión en agua	día	4	4
Peso del molde	g	2939	2939
Volumen del molde	cm3	5462	5462
Masa del molde + suelo húmedo	g	12198	12207

HUMEDAD DE PENETRACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Recipiente	No.	N6	F5
Masa del recipiente	g	146.5	132.5
Masa del recipiente + suelo húmedo	g	308.9	324.2
Masa del recipiente + suelo seco	g	266.7	272.7
Contenido de agua	%	35.1	36.7

DENSIDAD DEL ESPÉCIMEN

Densidad Húmeda	kg/m3	1695	1697
Densidad Seca	kg/m3	1255	1241
Peso unitario	kN/m3	12.30	12.17

MEDIDA DE EXPANSIÓN DEL ESPÉCIMEN

Lectura inicial del dial(mm)	mm	0.56
Lectura final del dial (mm)	mm	1.52
Expansión (%)	%	0.82

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	2 de 3

ID Informe:	I-0048805-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	9	Versión de informe:	1		
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-17	Fecha de Informe:	2026-05-29		
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S								
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA		
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ						
* Procedencia:	NO ESPECIFICA								
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.30-0.53		
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR CAFÉ								
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ								

RESULTADOS DE PENETRACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Condición del espécimen					**Natural**			**Saturado**		
Lectura N°	Penetración	Medida	Penetración	Medida	Carga (kN)	Carga (lbf)	σ(lbf/in²)	Carga (kN)	Carga (lbf)	σ(lbf/in²)
1	0	"	0.000	mm	0.000	0	0	0.000	0	0
2	0.025	"	0.635	mm	0.258	58	19	0.104	23	8
3	0.05	"	1.270	mm	0.465	104	35	0.206	46	15
4	0.075	"	1.905	mm	0.622	140	47	0.261	59	20
5	0.1	"	2.540	mm	0.787	177	59	0.334	75	25
6	0.125	"	3.175	mm	0.907	204	68	0.390	88	29
7	0.15	"	3.810	mm	1.012	227	76	0.409	92	31
8	0.2	"	5.080	mm	1.157	260	87	0.481	108	36
9	0.3	"	7.620	mm	1.373	309	103	0.577	130	43
10	0.4	"	10.160	mm	1.568	352	117	0.648	146	49
11	0.5	"	12.700	mm	1.680	378	126	0.699	157	52

CBR CORREGIDO

Condición del espécimen	**Natural**	**Saturado**
CBR corregido a 0,1" (%)	5.9	2.5
CBR corregido a 0,2" (%)	5.8	2.4

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

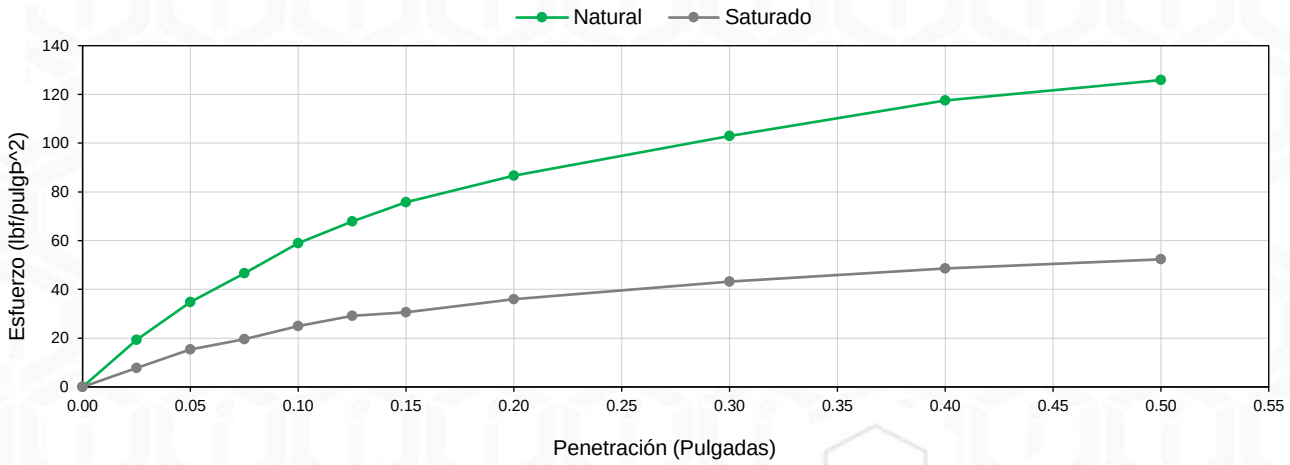
CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA

INV E 148-2013

Código:	FI - GI - 033	**Versión:**	07	**Actualización:**	2025-05-29	**Página:**	3 de 3

ID Informe:	I-0048805-2026 - 8	Orden de ingreso:	GSD-0018609	Muestra:	9	Versión de informe:	1
Fecha Recepción:	2026-05-11	Fecha inicio ensayo:	2026-05-12	Fecha fin ensayo:	2026-05-17	Fecha de Informe:	2026-05-29
* Cliente:	ECG INGENIERIA S.A.S						
* Dirección:	AV CR 7# 156- 78 TO 2 OF 706	* Ciudad	BOGOTÁ	* Departamento	BOGOTÁ	* País	COLOMBIA
ID Obra:	OB-004248	* Obra	CONTRATO NO. ICUU-140 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ				
* Procedencia:	NO ESPECIFICA						
* Tipo de exploración:	APIQUE	* Número	AP-4	* Muestra	2	* Profundidad (m)	0.30-0.53
Descripción:	VISUAL: SUELO COLOR CAFÉ						
* Localización	MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA/SUMAPAZ						

GRÁFICOS



Sitio de ejecución del ensayo: Instalaciones laboratorio IDICOL SAS, Calle 70 A # 52 - 27

Observaciones: CBR Inalterado.

ING. JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Director de ingeniería
Aprobó

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

El Laboratorio IDICOL SAS no es responsable de la información suministrada por el cliente, la cual está identificada con un asterisco * en el presente Informe
Los resultados reportados corresponden exclusivamente a las muestras de ensayo entregadas al laboratorio y analizadas
El Laboratorio IDICOL SAS no realiza muestreo. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita del laboratorio

www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27, Bogotá D.C., Colombia / PBX: 7551341 - Cel: 3114853234

INFORME DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

Código	FI-GI-236	**Versión**	2	**Actualización**	2026-05-15	**Página**	1 de 4
Fecha recepción	2026-05-02	**Fecha actividad**		2026-04-30		**Fecha informe**	2026-05-26
Cliente	ECG INGENIERIA S.A.S					**ID Obra**	OB-4248
Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ			**Procedencia**	Tibacuy-Cundinamarca		
Apique	1			**Descripción**	EXPLORACIÓN DE SUELO		
Localización	Tramo # 2						

INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Muestra N°	Tipo de muestra	Profundidad (m)	Descripción visual	Color y clasificación USCS (identificación visual)
1	LONA	0,0-1,0	Material granular color café	
2	CBR	0,10-0,20	Arcilla color beige de humedad media	

Observaciones:

Nivel freatico:

Fecha _____

Hora _____

Profundidad

INFORME DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

Código	FI-GI-236	**Versión**	2	**Actualización**	2026-05-15	**Página**	2 de 4
Fecha recepción	2026-05-02	**Fecha actividad**		2026-04-30		**Fecha informe**	2026-05-26
Cliente	ECG INGENIERIA S.A.S					**ID Obra**	OB-4248
Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ			**Procedencia**	Tibacuy-Cundinamarca		
Apique	2			**Descripción**	EXPLORACIÓN DE SUELO		
Localización	Tramo # 2						

INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Muestra N°	Tipo de muestra	Profundidad (m)	Descripción visual	Color y clasificación USCS (identificación visual)
1	LONA	0,0-0,20	Material granular color café	
2	CBR	0,20-0,36	Arcilla color beige de humedad media	

Observaciones:

Nivel freatico:

Fecha _____

Hora _____

Profundidad

INFORME DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

Código	FI-GI-236	**Versión**	2	**Actualización**	2026-05-15	**Página**	2 de 4
Fecha recepción	2026-05-02	**Fecha actividad**		2026-04-30		**Fecha informe**	2026-05-26
Cliente	ECG INGENIERIA S.A.S					**ID Obra**	OB-4248
Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ			**Procedencia**	Tibacuy-Cundinamarca		
Apique	3			**Descripción**	EXPLORACIÓN DE SUELO		
Localización	Tramo # 3						

INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Muestra N°	Tipo de muestra	Profundidad (m)	Descripción visual	Color y clasificación USCS (identificación visual)
1	LONA	0,0-0,10	Material granular color negro	
2	LONA	0,10-0,20	Material granular color café	
3	LONA	0,3-0,40	Limo con presencia de gravas y raices	

Observaciones:

Nivel freatico:

Fecha _____

Hora _____

Profundidad

INFORME DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE CAMPO

Código	FI-GI-236	**Versión**	2	**Actualización**	2026-05-15	**Página**	2 de 4
Fecha recepción	2026-05-02	**Fecha actividad**		2026-04-30		**Fecha informe**	2026-05-26
Cliente	ECG INGENIERIA S.A.S					**ID Obra**	OB-4248
Obra	CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ			**Procedencia**	Tibacuy-Cundinamarca		
Apique	4			**Descripción**	EXPLORACIÓN DE SUELO		
Localización	Tramo # 6						

INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Muestra N°	Tipo de muestra	Profundidad (m)	Descripción visual	Color y clasificación USCS (identificación visual)
1	LONA	0,0-0,30	Material granular color beige	
2	CBR	0,30-0,53	Arcilla color café de humedad media	

Observaciones:

Nivel freatico:

Fecha _____

Hora _____

Profundidad

Bogotá, 15 de Mayo de 2026
ID Informe: I-0048340-2026

SEÑORES:
ECG INGENIERIA S.A.S
OBRA: CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 - INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N-218 DE 2025 MUNICIPIO DE PANDI CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ.
ID OBRA: 004010
BOGOTÁ D.C

Asunto: Consolidado de ensayos de laboratorio.

Apreciados:

El consolidado que presentamos a continuación contiene el resultado del módulo de elasticidad y deflexiones utilizando un dispositivo portátil de prueba de carga LWD, evaluado en la obra de la referencia.

ITEMS DE ENSAYO: ONCE (11) PRUEBAS LWD / FECHA DE RECEPCIÓN (2026-04-30).

El resultado de los ensayos realizados, corresponden exclusivamente a las características de las muestras ensayadas y se encuentran anexos a esta carta.

Autoriza,

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.05.15 16:25:53 -05'00'

ING. JOHN ALEXANDER RODRÍGUEZ
Departamento de Ingeniería

GUÍA DE INGRESO GMD/-0002944

MARCO TEÓRICO LWD

El principio de este ensayo fue desarrollado en 1981, el cual consiste en una masa que cae e impacta una placa, produciendo un pulso de carga; con la información del pulso de carga, la deformación y la geometría del área de contacto de la placa, se calcula el módulo de deformación mecánica (E) usando la solución elástica lineal, (Osorio, 2008), teniendo como base principal, el uso de una tecnología similar a la de los equipos de ensayo FWD, con la diferencia principal que la carga es reducida (Fleming, 2001). En la Fig. 1 se muestra la representación gráfica del Deflectómetro de impacto liviano-LWD utilizado por la empresa IDICOL SAS.

En los últimos años el uso del Deflectómetro de impacto liviano (LWD) se ha ido incrementando, ya que este equipo está abriendo la posibilidad de ser usado como una herramienta para realizar el control de calidad en la construcción de estructuras de pavimento, así como para la investigación de materiales y construcción de vías, (Fleming, 2006), estos avances en la incorporación de nuevas tecnologías ha impulsado a dejar atrás métodos convencionales basados en relaciones de pesos unitarios secos, (Fleming, 2006), consolidando al LWD como una herramienta prometedora en términos de obtención de módulos de capas granulares.

Mediante el LWD se puede determinar de forma rápida, fácil y segura, el módulo de la subrasante, así como valorar la calidad de los materiales granulares durante la construcción y en calzadas en servicio. El LWD tiene el mismo principio que el FWD. Cuenta con una celda de carga, con la que se valora la deformación producida por el impacto.1



Figura 1. Ensayo "LWD"

1 http://www.imae.fceia.unr.edu.ar/catalogo/detalle/78/laboratorio-vial

"Los métodos actuales de diseño estructural de pavimentos flexibles, incluida la nueva Guía de Diseño AASHTO 2008, utilizan como indicador de la capacidad estructural de las capas granulares el Módulo Resiliente (MR) de las mismas. Sin embargo, durante la construcción del pavimento, los materiales granulares se especifican según el valor de CBR (California Bearing Ratio) y se controlan en terreno según los valores de densidad alcanzados. Es por esta razón que es necesario incorporar en el proceso de control de calidad, un método de control de la capacidad estructural real de las capas granulares, que refleje si se cumplen o no las hipótesis de diseño.

El Deflectómetro de Impacto Liviano (Light Weight Deflectometer – LWD) es un equipo que permite evaluar en terreno el MR de las capas granulares y subrasante de un pavimento. Diversos estudios afirman que este equipo puede ser usado confiablemente para evaluar la capacidad estructural de estas capas."2

Especificaciones geométricas del Deflectómetro de impacto ligero - LWD

Este dispositivo está conformado de tres partes principales: (a) una base con una placa de carga, sensores y equipos electrónicos, (b) incluye el sistema de adquisición de datos, el neopreno o amortiguador de caucho y la barra guía y (c) los aplicativos de procesamiento de la información.

La profundidad de influencia es de hasta 300 mm dependiendo de la rigidez de los materiales a ensayar. A continuación, se describen los elementos de los cuales se constituye el equipo:

Mango sujetador de carga: Posee un sistema imantado el cual puede sujetar o soltar las cargas imantadas sujetas a su parte inferior, este mango puede ajustarse fácilmente al tubo guía mediante el sistema de liberación rápida ajustable.
Pestillo de seguridad: Mediante el cual por seguridad sujeta la carga al mango enganchándola.
Gatillo de liberación de carga: Permite desactivar la atracción de imán entre el mango y la carga para que esta caiga.
Carga Dinámica: Posee una masa estándar de 10kg y adicionalmente 2 cargas de 5kg, las cuales se adhieren una a la otra por medio de pernos, estas cargas poseen imanes en la parte superior para poder adherirse al mango.
Tubo guía de carga: Posee un tubo de acero con rosca y escala en bajo relieve que sirve como eje guía del peso, que permite un ajuste fácil de la altura de caída deseada.
Amortiguador de carga: Consta de 2 amortiguadores combinables para cargas de 10, 15 y 20kg de color negro y gris.
Unidad electrónica: Consta de 4 baterías recargables que forman el sistema de alimentación de energía para emitir señal bluetooth con una duración de aproximada de 12 horas de uso continuo.

2 Metodología de evaluación in-situ de la capacidad de soporte de bases y sub bases granulares de pavimentos flexibles con el deflectómetro de impacto liviano. Alelí Osorio Lird. Tesis Para Optar Al Grado De Magíster En Ciencias De La Ingeniería. Pág. 4.

Palanca de centrado: Esta palanca sirve para garantizar que el geófono central este bien centrado y asentado.
Placas de carga de Diámetro 150, 200 y 300mm: Posee un sistema de doble placa de 300mm y 150mm para permitir ensayos en la misma posición con dos tamaños de placa diferentes, además de una placa para cambiar a un diámetro de 200mm.
Seguros de presión: Estos seguros son giratorios y aseguran el equipo a la placa.
Celda de carga de precisión: Este se encuentra interiormente al igual que el geófono central el cual registra el valor máximo de la fuerza de impacto.
Geófonos opcionales: Adicionalmente posee 2 Geófonos adicionales dispuestos en una barra indicadora de posición a 30 y 60cm del centro.

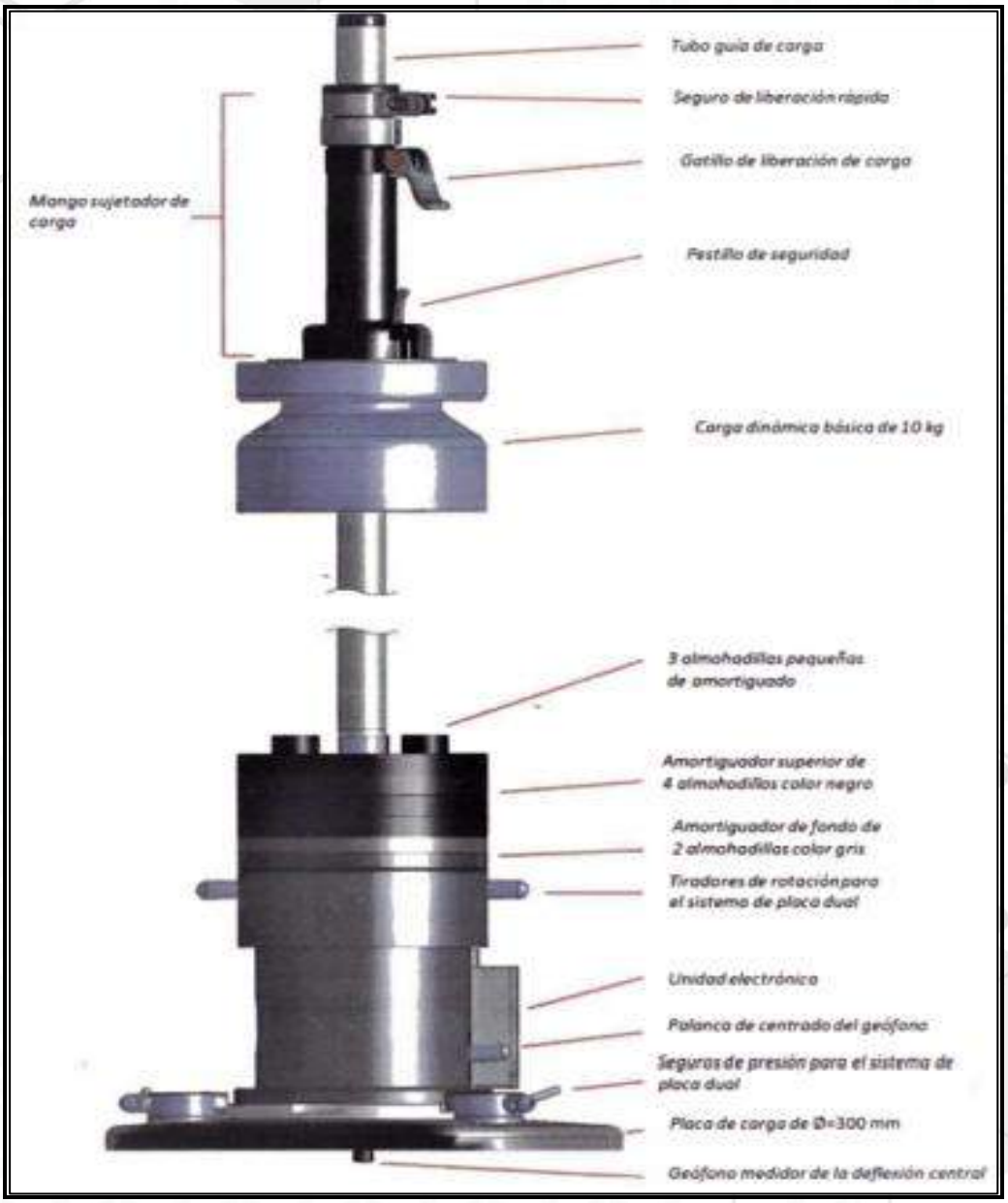


Figura 2. Partes del equipo LWD. **Fuente:** Dynatest 2019.

Procedimiento y resultados de ensayos LWD:

La medición en campo se realiza sobre la superficie de la capa objeto de auscultación, se debe fijar adecuadamente el plato al terreno procurando un adecuado contacto del material con el plato de carga, seguido se deja caer la pesa estandarizada para generar el impacto al terreno y de esta manera el sensor del equipo pueda registrar la deformación de manera automática.

Se debe tener en cuenta que el módulo dinámico de deformación registrado por el deflectómetro en campo Evd debe correlacionarse para calcular el módulo dinámico compuesto de las capas de material Ev2, mediante la siguiente tabla presentada por el fabricante:

Soils group	Static deflection modulus E_{v2} in MN/m²	Dynamic deflection modulus E_{vd} in MN/m²	Compaction ratio D_{pr} in %
GW, GI	≥ 120	≥ 65	≥ 103
	≥ 100	≥ 50	≥ 100
	≥ 80	≥ 40	≥ 98
	≥ 70	≥ 30	≥ 97
GE, SE, SW,SI	≥ 80	≥ 50	≥ 100
	≥ 70	≥ 40	≥ 98
	≥ 60	≥ 35	≥ 97

Número de golpes por punto evaluado

Los golpes que se registraron por punto evaluado fueron un mínimo de 6, de los cuales los 3 primeros, se eliminaron del análisis, ya que sirven de configuración de la medición del punto, con estos primeros golpes se afirma el plato de carga sobre el terreno y los 3 últimos datos se emplean en el análisis para ser usado en el cálculo del módulo elástico.

Antecedentes:

"*Fue reportado en un estudio que, al medir 100 mm de una arena bien gradada a distintos niveles de compactación, era necesario controlar también el trazo de la curva esfuerzo deformación y eliminarse aquellas mediciones cuyos trazos eran poco uniformes y/o que tuvieran deformaciones altas, estableciendo que la deformación que estaba produciendo la carga del equipo seguía teniendo un componente plástico, trazo que se corrigió luego de 6 pasadas. Este estudio recomendó, que para mejorar el área de contacto plato/superficie se debía nivelar con una capa fina de arena."* (Lambert J., 2006).

Los esfuerzos aplicados por cada equipo variaron de acuerdo con su peso y altura de caída, por tal razón, se recomendó, que es fundamental para cualquier procedimiento de medición con Deflectómetro liviano de impacto - LWD, no generalizar las especificaciones, sino diferenciarlas en función del equipo que se haya usado.

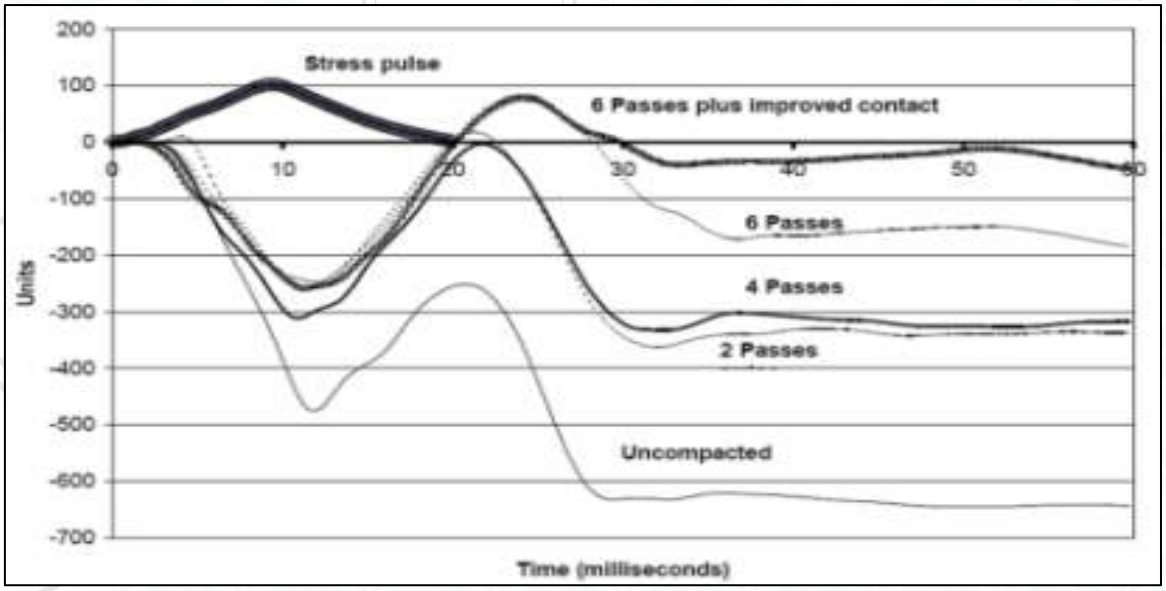


Figura 3. Efecto de la compactación en las mediciones del equipo LWD. **Fuente:** Lambert J., 2006

Mediciones de campo

Mediante el LWD se realizó la medición sobre la capa de subrasante insitu, los resultados se muestran a continuación:

Según lo recomienda el fabricante se debe afectar las mediciones de módulo de deformación (Evd) por un factor que varía de 1.8 según el tipo de material para obtener el módulo dinámico ponderado (Ev2 [MPa]).



Figura 4. Imagen esquemática toma de ensayo LWD

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en campo mediante el equipo LWD (Light Weight Deflectometer). En este caso, y de acuerdo con las condiciones particulares del material, se adoptó un factor de corrección de 1.85 para el procesamiento de los datos.

TABLA DE VALORES REGISTRADOS

Tabla 1 Valores registrados de ensayos LWD – Municipio de Cabrera, Cundinamarca.

No.	Evd [MN/m²]	Evd2 Mpa	s/v [ms]	s [mm]	GPS|GNSS	Observacion
1	50.00	92.50	2.95	0.45	N 4°162818, -74°432667	k6+600 CD
2	62.67	115.94	3.4	0.36		K6+391 CI
3	21.76	40.26	3.8	1.03	N 4°163303, -74°420307	K6+182 EJE
4	38.79	71.76	4.13	0.58	N 4°158547, -74°433880	K5+973 CI
5	78.13	144.54	2.63	0.29		K5+764 CD
6	99.56	184.19	2.53	0.23		K5+555 EJE
7	39.47	73.02	5.99	0.57		K5+346 CD
8	61.31	113.42	2.72	0.37	N 4°152650, -74°432733	K5+137 CI
9	80.07	148.13	2.74	0.28	N 4°151972, -74°431333	K4+928 EJE
10	90.00	166.50	3.04	0.25	N 4°150620, -74°430533	K4+719 CD
11	85.55	158.27	2.48	0.26	N 4°148967, -74°430747	K4+510 CI

Fuente: IDICOL SAS

Los módulos reportados corresponden a los valores obtenidos directamente mediante el ensayo LWD (Evd2) o módulo estático, los cuales representan la condición real del terreno evaluado, considerando que la onda de carga del equipo tiene un alcance aproximado de 60 cm de profundidad en caso de requerirse el módulo equivalente de la capa debe realizarse un retrocalculo teniendo en cuenta los módulos reales de la capa inferior.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo con los resultados obtenidos mediante los ensayos de deflectometría con equipo LWD, la capa estabilizada evaluada en el Municipio de Pandi presenta en términos generales una respuesta estructural aceptable y una adecuada capacidad de soporte para las condiciones observadas durante la visita técnica.

- Los valores de módulo dinámico equivalente (Evd2) obtenidos en campo oscilaron entre 40.26 MPa y 184.19 MPa, evidenciando variabilidad en la rigidez del material evaluado a lo largo del tramo intervenido.

- La mayoría de los puntos evaluados presentan módulos equivalentes superiores a 90 MPa, lo cual indica un comportamiento favorable de la capa estabilizada, será el especialista quien defina si los valores medidos están acordes a lo establecido en el diseño y se pueda continuar con las actividades.

- Se identificaron algunos puntos con menor capacidad estructural, especialmente en los ensayos No. 4, 5 y 8, donde se registraron valores inferiores a 75 MPa y mayores deformaciones verticales. Estas variaciones pueden estar asociadas a condiciones locales de humedad, heterogeneidad del material, pérdida de confinamiento o diferencias en el proceso constructivo.

- Los mayores valores de rigidez se registraron en los ensayos No. 6, 7, 10, 11 y 12, donde se obtuvieron módulos equivalentes superiores a 140 MPa, evidenciando sectores con mayor rigidez que otros sectores evaluados.

- En términos generales, los resultados obtenidos reflejan una respuesta estructural homogénea en gran parte del tramo evaluado, observándose únicamente algunos sectores puntuales que requieren seguimiento y control adicional.

- Se recomienda realizar verificación y control específico en las zonas donde se registraron módulos equivalentes inferiores a 80 MPa, con el fin de revisar condiciones de compactación, humedad y uniformidad del material estabilizado antes de la colocación de capas superiores, sin embargo, será el especialista el encargado de definir si los valores obtenidos se encuentran dentro del margen esperado.

- Se recomienda continuar con controles de calidad permanentes durante la ejecución de obra, incluyendo verificación de densidades, humedad óptima y seguimiento mediante ensayos LWD, garantizando así la uniformidad estructural de la capa estabilizada.

- Los resultados consignados en el presente informe corresponden a las condiciones existentes al momento de la evaluación y representan la respuesta estructural superficial del sistema analizado bajo las condiciones de carga aplicadas mediante el equipo LWD.

Bogotá, 13 de Mayo de 2026
ID Informe: I-0048341-2026

SEÑORES:
ECG INGENIERIA S.A.S
OBRA: CONTRATO No. ICUU-140 de 2025- INTERVENTORIA: CONTRATO ICCU N-218 DE 2025 MUNICIPIO DE CABRERA CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ.
ID OBRA: OB-004011
BOGOTÁ D.C

Asunto: Consolidado de ensayos de laboratorio.

Apreciados:

El consolidado que presentamos a continuación contiene el resultado del módulo de elasticidad y deflexiones utilizando un dispositivo portátil de prueba de carga LWD, evaluado en la obra de la referencia.

ITEMS DE ENSAYO: TREINTA Y UNO (31) PRUEBAS LWD / FECHA DE RECEPCIÓN (2026-04-30).

El resultado de los ensayos realizados, corresponden exclusivamente a las características de las muestras ensayadas y se encuentran anexos a esta carta.

Firmado digitalmente por JOHN ALEXANDER RODRIGUEZ
Fecha: 2026.05.15 16:40:20 -05'00'

Autoriza,

ING. JOHN ALEXANDER RODRÍGUEZ
Departamento de Ingeniería

GUÍA DE INGRESO GMD/-0002945

MARCO TEÓRICO LWD

El principio de este ensayo fue desarrollado en 1981, el cual consiste en una masa que cae e impacta una placa, produciendo un pulso de carga; con la información del pulso de carga, la deformación y la geometría del área de contacto de la placa, se calcula el módulo de deformación mecánica (E) usando la solución elástica lineal, (Osorio, 2008), teniendo como base principal, el uso de una tecnología similar a la de los equipos de ensayo FWD, con la diferencia principal que la carga es reducida (Fleming, 2001). En la Fig. 1 se muestra la representación gráfica del Deflectómetro de impacto liviano-LWD utilizado por la empresa IDICOL SAS.

En los últimos años el uso del Deflectómetro de impacto liviano (LWD) se ha ido incrementando, ya que este equipo está abriendo la posibilidad de ser usado como una herramienta para realizar el control de calidad en la construcción de estructuras de pavimento, así como para la investigación de materiales y construcción de vías, (Fleming, 2006), estos avances en la incorporación de nuevas tecnologías ha impulsado a dejar atrás métodos convencionales basados en relaciones de pesos unitarios secos, (Fleming, 2006), consolidando al LWD como una herramienta prometedora en términos de obtención de módulos de capas granulares.

Mediante el LWD se puede determinar de forma rápida, fácil y segura, el módulo de la subrasante, así como valorar la calidad de los materiales granulares durante la construcción y en calzadas en servicio. El LWD tiene el mismo principio que el FWD. Cuenta con una celda de carga, con la que se valora la deformación producida por el impacto.1



Figura 1. Ensayo "LWD"

1 http://www.imae.fceia.unr.edu.ar/catalogo/detalle/78/laboratorio-vial

"Los métodos actuales de diseño estructural de pavimentos flexibles, incluida la nueva Guía de Diseño AASHTO 2008, utilizan como indicador de la capacidad estructural de las capas granulares el Módulo Resiliente (MR) de las mismas. Sin embargo, durante la construcción del pavimento, los materiales granulares se especifican según el valor de CBR (California Bearing Ratio) y se controlan en terreno según los valores de densidad alcanzados. Es por esta razón que es necesario incorporar en el proceso de control de calidad, un método de control de la capacidad estructural real de las capas granulares, que refleje si se cumplen o no las hipótesis de diseño.

El Deflectómetro de Impacto Liviano (Light Weight Deflectometer – LWD) es un equipo que permite evaluar en terreno el MR de las capas granulares y subrasante de un pavimento. Diversos estudios afirman que este equipo puede ser usado confiablemente para evaluar la capacidad estructural de estas capas."2

Especificaciones geométricas del Deflectómetro de impacto ligero - LWD

Este dispositivo está conformado de tres partes principales: (a) una base con una placa de carga, sensores y equipos electrónicos, (b) incluye el sistema de adquisición de datos, el neopreno o amortiguador de caucho y la barra guía y (c) los aplicativos de procesamiento de la información.

La profundidad de influencia es de hasta 300 mm dependiendo de la rigidez de los materiales a ensayar. A continuación, se describen los elementos de los cuales se constituye el equipo:

Mango sujetador de carga: Posee un sistema imantado el cual puede sujetar o soltar las cargas imantadas sujetas a su parte inferior, este mango puede ajustarse fácilmente al tubo guía mediante el sistema de liberación rápida ajustable.
Pestillo de seguridad: Mediante el cual por seguridad sujeta la carga al mango enganchándola.
Gatillo de liberación de carga: Permite desactivar la atracción de imán entre el mango y la carga para que esta caiga.
Carga Dinámica: Posee una masa estándar de 10kg y adicionalmente 2 cargas de 5kg, las cuales se adhieren una a la otra por medio de pernos, estas cargas poseen imanes en la parte superior para poder adherirse al mango.
Tubo guía de carga: Posee un tubo de acero con rosca y escala en bajo relieve que sirve como eje guía del peso, que permite un ajuste fácil de la altura de caída deseada.
Amortiguador de carga: Consta de 2 amortiguadores combinables para cargas de 10, 15 y 20kg de color negro y gris.
Unidad electrónica: Consta de 4 baterías recargables que forman el sistema de alimentación de energía para emitir señal bluetooth con una duración de aproximada de 12 horas de uso continuo.

2 Metodología de evaluación in-situ de la capacidad de soporte de bases y sub bases granulares de pavimentos flexibles con el deflectómetro de impacto liviano. Alelí Osorio Lird. Tesis Para Optar Al Grado De Magíster En Ciencias De La Ingeniería. Pág. 4.

Palanca de centrado: Esta palanca sirve para garantizar que el geófono central este bien centrado y asentado.
Placas de carga de Diámetro 150, 200 y 300mm: Posee un sistema de doble placa de 300mm y 150mm para permitir ensayos en la misma posición con dos tamaños de placa diferentes, además de una placa para cambiar a un diámetro de 200mm.
Seguros de presión: Estos seguros son giratorios y aseguran el equipo a la placa.
Celda de carga de precisión: Este se encuentra interiormente al igual que el geófono central el cual registra el valor máximo de la fuerza de impacto.
Geófonos opcionales: Adicionalmente posee 2 Geófonos adicionales dispuestos en una barra indicadora de posición a 30 y 60cm del centro.

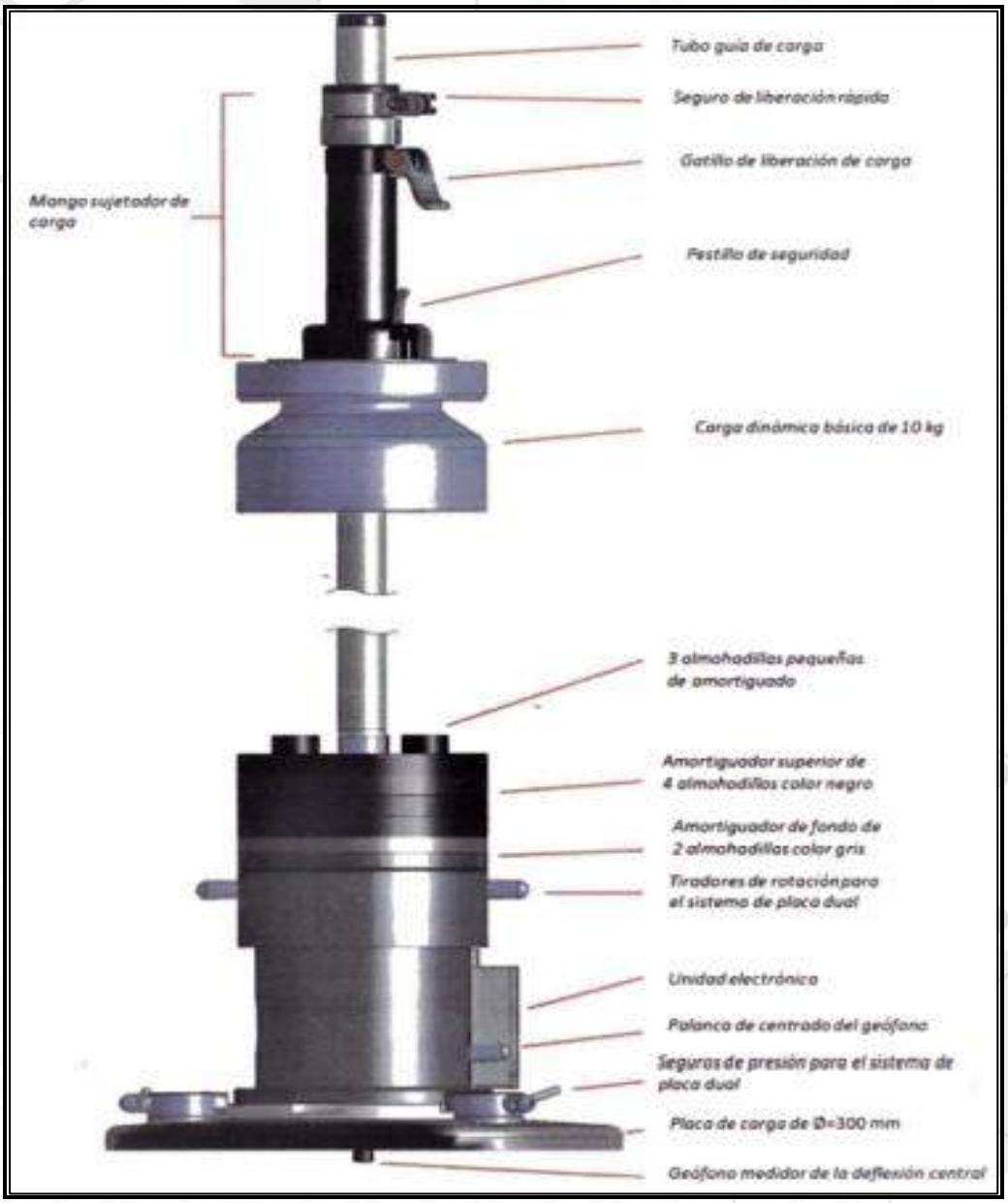


Figura 2. Partes del equipo LWD. **Fuente:** Dynatest 2019.

Procedimiento y resultados de ensayos LWD:

La medición en campo se realiza sobre la superficie de la capa objeto de auscultación, se debe fijar adecuadamente el plato al terreno procurando un adecuado contacto del material con el plato de carga, seguido se deja caer la pesa estandarizada para generar el impacto al terreno y de esta manera el sensor del equipo pueda registrar la deformación de manera automática.

Se debe tener en cuenta que el módulo dinámico de deformación registrado por el deflectómetro en campo Evd debe correlacionarse para calcular el módulo dinámico compuesto de las capas de material Ev2, mediante la siguiente tabla presentada por el fabricante:

Soils group	Static deflection modulus E_{v2} in MN/m²	Dynamic deflection modulus E_{vd} in MN/m²	Compaction ratio D_{pr} in %
GW, GI	≥ 120	≥ 65	≥ 103
	≥ 100	≥ 50	≥ 100
	≥ 80	≥ 40	≥ 98
	≥ 70	≥ 30	≥ 97
GE, SE, SW,SI	≥ 80	≥ 50	≥ 100
	≥ 70	≥ 40	≥ 98
	≥ 60	≥ 35	≥ 97

Número de golpes por punto evaluado

Los golpes que se registraron por punto evaluado fueron un mínimo de 6, de los cuales los 3 primeros, se eliminaron del análisis, ya que sirven de configuración de la medición del punto, con estos primeros golpes se afirma el plato de carga sobre el terreno y los 3 últimos datos se emplean en el análisis para ser usado en el cálculo del módulo elástico.

Antecedentes:

"*Fue reportado en un estudio que, al medir 100 mm de una arena bien gradada a distintos niveles de compactación, era necesario controlar también el trazo de la curva esfuerzo deformación y eliminarse aquellas mediciones cuyos trazos eran poco uniformes y/o que tuvieran deformaciones altas, estableciendo que la deformación que estaba produciendo la carga del equipo seguía teniendo un componente plástico, trazo que se corrigió luego de 6 pasadas. Este estudio recomendó, que para mejorar el área de contacto plato/superficie se debía nivelar con una capa fina de arena."* (Lambert J., 2006).

Los esfuerzos aplicados por cada equipo variaron de acuerdo con su peso y altura de caída, por tal razón, se recomendó, que es fundamental para cualquier procedimiento de medición con Deflectómetro liviano de impacto - LWD, no generalizar las especificaciones, sino diferenciarlas en función del equipo que se haya usado.

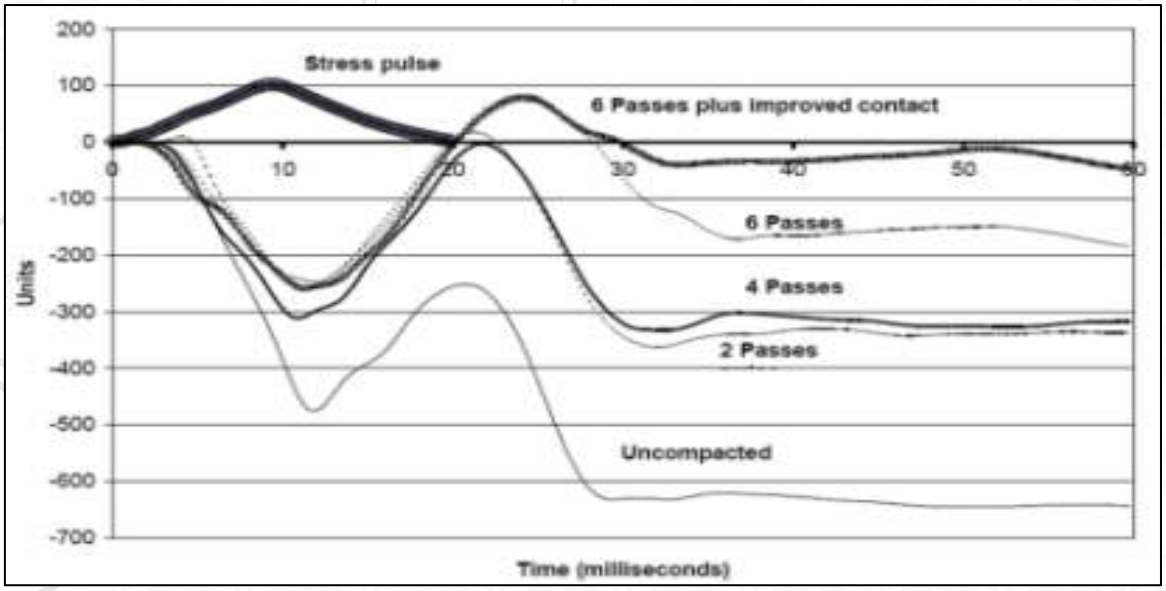


Figura 3. Efecto de la compactación en las mediciones del equipo LWD. **Fuente:** Lambert J., 2006

Mediciones de campo

Mediante el LWD se realizó la medición sobre la capa de subrasante insitu, los resultados se muestran a continuación:

Según lo recomienda el fabricante se debe afectar las mediciones de módulo de deformación (Evd) por un factor que varía de 1.8 según el tipo de material para obtener el módulo dinámico ponderado (Ev2 [MPa]).



Figura 4. Imagen esquemática toma de ensayo LWD

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en campo mediante el equipo LWD (Light Weight Deflectometer). En este caso, y de acuerdo con las condiciones particulares del material, se adoptó un factor de corrección de 1.85 para el procesamiento de los datos.

TABLA DE VALORES REGISTRADOS

Tabla 1 Valores registrados de ensayos LWD – Municipio de Cabrera, Cundinamarca.

No.	Evd [MN/m²]	Evd2 Mpa	s/v [ms]	S [mm]	GPS|GNSS	Observación
1	72.82	134.7	2.43	0.31		K3+920 CI
2	50.90	94.2	2.80	0.44	N 3°954018, E -4°485893	K4+100 CD
3	104.17	192.7	2.91	0.22	N 3°952685, E -4°487280	K4+300 CI
4	70.53	130.5	2.63	0.32	N 3°951207, E -4°488307	K4+500 CD
5	62.67	115.9	3.35	0.36	N 3°950038, E -4°489520	K4+700 CI
6	137.20	253.8	2.39	0.16	N 3°948460, E -4°489960	K4+880 CD
7	48.18	89.1	3.51	0.47	N 3°934128, E -4°489573	K7+300 CI
8	63.20	116.9	2.53	0.36	N 3°934098, E -4°489560	K7+305
9	60.81	112.5	2.58	0.37	N 3°932665, E -4°490147	K7+500 CI
10	38.59	71.4	3.81	0.58	N 3°931598, E -4°491347	K7+800 CD
11	69.02	127.7	2.78	0.33	N 3°930710, E -4°492640	K7+900 CI
12	79.79	147.6	2.67	0.28	N 3°930540, E -4°495853	K8+340 CD
13	94.94	175.6	2.99	0.24	N 3°930108, E -4°497293	K8+530 CI
14	131.58	243.4	3.15	0.17	N 3°928853, E -4°498933	K8+780 CD
15	78.67	145.5	2.65	0.29	N 3°927753, E -4°500667	K9+000 CI
16	76.79	142.1	2.85	0.29	N 3°926135, E -4°500613	K9+200 CD
17	53.83	99.6	2.94	0.42	N 3°924688, E -4°501507	K9+410 CI
18	54.88	101.5	3.73	0.41	N 3°923527, E -4°502400	K9+600 CD
19	51.02	94.4	2.71	0.44	N 3°922467, E -4°503907	K9+800 CI
20	64.10	118.6	2.55	0.35	N 3°920987, E -4°507360	K10+350 CI
21	50.22	92.9	3.24	0.45	N 3°919582, E -4°508533	K10+510 CI
22	66.37	122.8	2.75	0.34	N 3°918728, E -4°506880	K10+870 CD
23	85.23	157.7	2.67	0.26	N 3°917493, E -4°507413	K11+000 CD
24	51.61	95.5	3.16	0.44	N 3°915717, E -4°508147	K11+220 CI
25	66.96	123.9	2.98	0.34	N 3°915185, E -4°509560	K11+400 CD
26	60.98	112.8	2.98	0.37	N 3°914233, E -4°509733	K11+600 CI
27	52.57	97.3	2.70	0.43	N 3°912457, E -4°509360	K11+800 CD
28	45.45	84.1	3.61	0.49	N 3°911680, E -4°510813	K12+000 CI
29	61.31	113.4	2.78	0.37	N 3°910933, E -4°510280	K12+200 CI
30	97.83	181.0	2.79	0.23	N 3°909605, E -4°510560	K12+400 CD
31	89.29	165.2	2.91	0.25	N 3°908290, E -74°511213	K12+550 CI

Fuente: IDICOL SAS

Los módulos reportados corresponden a los valores obtenidos directamente mediante el ensayo LWD (Evd2) o módulo estático, los cuales representan la condición real del terreno evaluado, considerando que la onda de carga del equipo tiene un alcance aproximado de 60 cm de profundidad en caso de requerirse el módulo equivalente de la capa debe realizarse un retrocalculo teniendo en cuenta los módulos reales de la capa inferior.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo con los resultados obtenidos mediante los ensayos de deflectometría realizados con equipo LWD, la capa estabilizada evaluada presenta, en términos generales, un comportamiento mecánico adecuado y una respuesta estructural favorable a lo largo del tramo analizado, sin embargo, será el ingeniero especialista quien determina si los resultados encontrados son los esperados y establecidos en el diseño.

- Los módulos dinámicos equivalentes obtenidos en campo (Evd2) presentan valores entre 71.4 MPa y 253.8 MPa, evidenciando una capacidad de soporte aceptable para la estructura evaluada y un adecuado desempeño de la capa estabilizada construida.

- La estructura analizada corresponde a una capa estabilizada con un espesor aproximado de 25 cm, condición que permitió obtener módulos representativos y coherentes con el comportamiento esperado para este tipo de solución constructiva.

- Los resultados obtenidos muestran una tendencia relativamente homogénea en la mayoría de los puntos evaluados, observándose un adecuado nivel de rigidez y deformaciones superficiales controladas durante la aplicación de carga mediante el equipo LWD.

- Algunos sectores presentan módulos inferiores respecto al promedio del tramo, particularmente en los ensayos asociados a los PK K7+800, K10+510 y K12+000, donde se registraron mayores deformaciones superficiales. Estas variaciones pueden asociarse a cambios locales de humedad, heterogeneidad del material o variaciones constructivas puntuales.

- Se recomienda mantener controles permanentes de humedad, densidad y uniformidad del material durante la ejecución de obra, así como continuar realizando verificaciones periódicas mediante ensayos LWD para garantizar el comportamiento estructural homogéneo de la capa estabilizada.

- Los resultados reportados corresponden específicamente a las condiciones existentes al momento de la visita técnica y representan la respuesta estructural superficial del sistema evaluado bajo las condiciones de carga aplicadas por el equipo LWD.

Factura Electrónica De Venta

FE No. 8546

Documento Oficial de Autorización de Numeración Facturación Electrónica No. 18764097072644 que habilita desde FE 7079 hasta FE 10000. Vence 2026-08-14

IDICOL S.A.S
NIT 900971811 7

IVA Régimen Común No somos Agentes de Retención de IVA
No somos Grandes Contribuyentes
Actividad Económica ICA 7112 8.66 X 1000

CLIENTE	ECG INGENIERIA S.A.S
NIT	901289190 0

DIRECCIÓN	CIUDAD	TELÉFONO
Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	Bogota D.C.	

PROYECTO
CONTRATO No. ICUU-140 de 2025- INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE CABRERA CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ. - PRE-007084

FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO	VENDEDOR	FORMA DE PAGO
22 de junio de 2026	06 de julio de 2026	HOLMAN ALBERTO ARIAS CAMACHO	Credito

Item	Código	Producto	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Valor IVA	Total
1	P0097	Disponibilidad de personal y equipo para ejecución de ensayos de campo fuera del perímetro urbano-Diurno©	1	Und.	850.000	19%	161.500	850.000
2	P0816	INV E-826-22 Método para medir deflexiones mediante un deflectómetro de impacto liviano (LWD) en suelos	1	Und.	4.000.000	19%	760.000	4.000.000

Valor en Letras

CINCO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL PESOS M/CTE

Total líneas o ítems: 2

SUBTOTAL	**4.850.000**
DESCUENTO	**0**
IVA	**921.500**
TOTAL DE LA OPERACIÓN	**5.771.500**
RETEFUENTE	**533.500**
RETEIVA	**0**
RETEICA	**0**
TOTAL MENOS RETENCIONES	**5.238.000**

Observaciones:
1)IDICOL SAS - NIT 900.971.811-7 2)ICA Ciudad de Bogotá 8,66 * 1.000 2)Consignar cuenta de ahorros No 466170025673 Davivienda a nombre de IDICOL S.A.S 3)Disponibilidades 2026-04-28 4)Informes 0048341



Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica
Fecha y Hora de Generación: 22/06/2026 09:12:15
Medios de Pago: Acuerdo mutuo

BOGOTA - COLOMBIA CALLE 70A 52-27 Teléfono 7551341
Correo Electrónico contactenos@idicol.com

Fabricante y Proveedor Tecnológico: World Office Colombia SAS NIT 900534356-3 Software: World Office (wo_2)
CUFE: 08a9ce6cd2965060fd1cbbc3ebb3022a35dabc33e95ea61b8cda9ab8c51f50122ff2be09defaace5d70d9556dc501ea7 --Fecha y Hora de Expedición : 22/06/2026 4:15:11 p. m.

Factura Electrónica De Venta

FE No. 8543

Documento Oficial de Autorización de Numeración Facturación Electrónica No. 18764097072644 que habilita desde FE 7079 hasta FE 10000. Vence 2026-08-14

IDICOL S.A.S
NIT 900971811 7

IVA Régimen Común No somos Agentes de Retención de IVA
No somos Grandes Contribuyentes
Actividad Económica ICA 7112 8.66 X 1000

CLIENTE	ECG INGENIERIA S.A.S
NIT	901289190 0

DIRECCIÓN	CIUDAD	TELÉFONO
Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	Bogota D.C.	

PROYECTO
CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 - INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE PANDI CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ. - PRE-007082

FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO	VENDEDOR	FORMA DE PAGO
22 de junio de 2026	06 de julio de 2026	HOLMAN ALBERTO ARIAS CAMACHO	Credito

Item	Código	Producto	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Valor IVA	Total
1	P0097	Disponibilidad de personal y equipo para ejecución de ensayos de campo fuera del perímetro urbano-Diurno©	1	Und.	850.000	19%	161.500	850.000
2	P0816	INV E-826-22 Método para medir deflexiones mediante un deflectómetro de impacto liviano (LWD) en suelos	1	Und.	4.000.000	19%	760.000	4.000.000

Valor en Letras

CINCO MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL PESOS M/CTE

Total líneas o ítems: 2

SUBTOTAL	**4.850.000**
DESCUENTO	**0**
IVA	**921.500**
TOTAL DE LA OPERACIÓN	**5.771.500**
RETEFUENTE	**533.500**
RETEIVA	**0**
RETEICA	**0**
TOTAL MENOS RETENCIONES	**5.238.000**

Observaciones:
1)IDICOL SAS - NIT 900.971.811-7 2)ICA Ciudad de Bogotá 8,66 * 1.000 2)Consignar cuenta de ahorros No 466170025673 Davivienda a nombre de IDICOL S.A.S 3)Disponibilidades 2026-04-29



Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica
Fecha y Hora de Generación: 22/06/2026 08:50:11
Medios de Pago: Acuerdo mutuo

BOGOTA - COLOMBIA CALLE 70A 52-27 Teléfono 7551341
Correo Electrónico contactenos@idicol.com

Fabricante y Proveedor Tecnológico: World Office Colombia SAS NIT 900534356-3 Software: World Office (wo_2)
CUFE: 3f78b178423f3bfcbac3ca7198acef3fa7a9b3b7ecd42c814da029b176656fd410ece86a7cd4095755c4027b4622d06b --Fecha y Hora de Expedición : 22/06/2026 4:13:19 p. m.

Factura Electrónica De Venta

FE No. 8562

Documento Oficial de Autorización de Numeración Facturación Electrónica No. 18764097072644 que habilita desde FE 7079 hasta FE 10000. Vence 2026-08-14

IDICOL S.A.S
NIT 900971811 7

IVA Régimen Común No somos Agentes de Retención de IVA
No somos Grandes Contribuyentes
Actividad Económica ICA 7112 8.66 X 1000

CLIENTE	ECG INGENIERIA S.A.S
NIT	901289190 0

DIRECCIÓN	CIUDAD	TELÉFONO
Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	Bogota D.C.	

PROYECTO
CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ - PRE-007146

FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO	VENDEDOR	FORMA DE PAGO
24 de junio de 2026	08 de julio de 2026	HOLMAN ALBERTO ARIAS CAMACHO	Credito

Item	Código	Producto	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Valor IVA	Total
1	P0097	Disponibilidad de personal y equipo para ejecución de ensayos de campo fuera del perímetro urbano-Diurno©	1	Und.	950.000	19%	180.500	950.000
2	P0107	INV E-101-13 Investigaciones de suelos y rocas para propósitos de ingeniería	4	Und.	650.000	19%	123.500	2.600.000
3	P0129	INV E-121-13 Determinación del contenido orgánico de un suelo mediante el ensayo de pérdida por ignición	4	Und.	20.000	19%	3.800	80.000
4	P0134	INV E-125-13 Determinación del límite líquido de los suelos	4	Und.	19.000	19%	3.610	76.000
5	P0135	INV E-126-13 Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos ®	4	Und.	19.000	19%	3.610	76.000
6	P0146	INV E-142-13 Relaciones de humedad - peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación)	4	Und.	90.000	19%	17.100	360.000

Valor en Letras

OCHO MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUARENTA PESOS M/CTE

Total líneas o ítems: 13

SUBTOTAL	**8.238.000**
DESCUENTO	**0**
IVA	**1.565.220**
TOTAL DE LA OPERACIÓN	**9.803.220**
RETEFUENTE	**906.180**
RETEIVA	**0**
RETEICA	**0**
TOTAL MENOS RETENCIONES	**8.897.040**

Observaciones:
1)IDICOL SAS - NIT 900.971.811-7 2)ICA Ciudad de Bogotá 8,66 * 1.000 2)Consignar cuenta de ahorros No 466170025673 Davivienda a nombre de IDICOL S.A.S 3)Disponibilidades 2026-04-30 4)Informes 0048250, 0048251, 0048252, 0048372, 0048805, 0048883, 0048992



Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica
Fecha y Hora de Generación: 24/06/2026 12:03:06
Medios de Pago: Acuerdo mutuo

BOGOTA - COLOMBIA CALLE 70A 52-27 Teléfono 7551341
Correo Electrónico contactenos@idicol.com

Fabricante y Proveedor Tecnológico: World Office Colombia SAS NIT 900534356-3 Software: World Office (wo_2)
CUFE: d61759981fed9961205f555d6c9fece2f7e47b1e0623bf018e7efb78bcae997fbb986769b292f6a6207eced9fba18a84 --Fecha y Hora de Expedición : 24/06/2026 3:28:34 p. m.

Factura Electrónica De Venta

FE No. 8562

Documento Oficial de Autorización de Numeración Facturación Electrónica No. 18764097072644 que habilita desde FE 7079 hasta FE 10000. Vence 2026-08-14

IDICOL S.A.S
NIT 900971811 7

IVA Régimen Común No somos Agentes de Retención de IVA
No somos Grandes Contribuyentes
Actividad Económica ICA 7112 8.66 X 1000

CLIENTE	ECG INGENIERIA S.A.S		
NIT	901289190 0		
DIRECCIÓN		CIUDAD	TELÉFONO
Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706		Bogota D.C.	

PROYECTO
CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ - PRE-007146

FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO	VENDEDOR	FORMA DE PAGO
24 de junio de 2026	08 de julio de 2026	HOLMAN ALBERTO ARIAS CAMACHO	Credito

Item	Código	Producto	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Valor IVA	Total
7	P0150	INV E-148-13 CBR de suelos compactados en el laboratorio y sobre muestra inalterada ®	3	Und.	160.000	19%	30.400	480.000
8	P0166	INV E-156-13 Módulo resiliente de suelos y agregados©	1	Und.	2.300.000	19%	437.000	2.300.000
9	P0187	INV E-180-13 Clasificación de suelos y de mezclas de suelos y agregados con fines de construcción de carreteras (sistema AASHTO)	4	Und.	65.000	19%	12.350	260.000
10	P0188	INV E-181-13 Sistema unificado de clasificación de suelos para propósitos de ingeniería	4	Und.	65.000	19%	12.350	260.000
11	P0194	INV E-213-13 Análisis granulométrico de los agregados grueso y fino	4	Und.	44.000	19%	8.360	176.000
12	P0195	INV E-214-13 Determinación de la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 µm (no.200) en los agregados pétreos mediante lavado	4	Und.	35.000	19%	6.650	140.000

Valor en Letras

OCHO MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUARENTA PESOS M/CTE

Total líneas o ítems: 13

SUBTOTAL	**8.238.000**
DESCUENTO	**0**
IVA	**1.565.220**
TOTAL DE LA OPERACIÓN	**9.803.220**
RETEFUENTE	**906.180**
RETEIVA	**0**
RETEICA	**0**
TOTAL MENOS RETENCIONES	**8.897.040**

Observaciones:
1)IDICOL SAS - NIT 900.971.811-7 2)ICA Ciudad de Bogotá 8,66 * 1.000 2)Consignar cuenta de ahorros No 466170025673 Davivienda a nombre de IDICOL S.A.S 3)Disponibilidades 2026-04-30 4)Informes 0048250, 0048251, 0048252, 0048372, 0048805, 0048883, 0048992



Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica
Fecha y Hora de Generación: 24/06/2026 12:03:06
Medios de Pago: Acuerdo mutuo

BOGOTA - COLOMBIA CALLE 70A 52-27 Teléfono 7551341
Correo Electrónico contactenos@idicol.com

Fabricante y Proveedor Tecnológico: World Office Colombia SAS NIT 900534356-3 Software: World Office (wo_2)
CUFE: d61759981fed9961205f555d6c9fece2f7e47b1e0623bf018e7efb78bcae997fbb986769b292f6a6207eced9fba18a84 --Fecha y Hora de Expedición : 24/06/2026 3:28:34 p. m.

Factura Electrónica De Venta

FE No. 8562

Documento Oficial de Autorización de Numeración Facturación Electrónica No. 18764097072644 que habilita desde FE 7079 hasta FE 10000. Vence 2026-08-14

IDICOL S.A.S
NIT 900971811 7

IVA Régimen Común No somos Agentes de Retención de IVA
No somos Grandes Contribuyentes
Actividad Económica ICA 7112 8.66 X 1000

CLIENTE	ECG INGENIERIA S.A.S
NIT	901289190 0

DIRECCIÓN	CIUDAD	TELÉFONO
Av cr 7# 156- 78 to 2 of 706	Bogota D.C.	

PROYECTO
CONTRATO No. ICUU-140 de 2025 INTERVENTORIA : CONTRATO ICCU N- 218 DE 2025 MUNICIPIO DE TIBACUY CUNDINAMARCA PROVINCIA DE SUMAPAZ - PRE-007146

FECHA FACTURA	FECHA VENCIMIENTO	VENDEDOR	FORMA DE PAGO
24 de junio de 2026	08 de julio de 2026	HOLMAN ALBERTO ARIAS CAMACHO	Credito

Item	Código	Producto	Cantidad	U Medida	Valor Unitario	IVA	Valor IVA	Total
13	P0811	INV E-632-22 Resistencia a la compresión inconfinada de muestras de suelo estabilizadas con productos químicos no tradicionales©	4	Und.	120.000	19%	22.800	480.000

Valor en Letras

OCHO MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUARENTA PESOS M/CTE

Total líneas o ítems: 13

SUBTOTAL	**8.238.000**
DESCUENTO	**0**
IVA	**1.565.220**
TOTAL DE LA OPERACIÓN	**9.803.220**
RETEFUENTE	**906.180**
RETEIVA	**0**
RETEICA	**0**
TOTAL MENOS RETENCIONES	**8.897.040**

Observaciones:
1)IDICOL SAS - NIT 900.971.811-7 2)ICA Ciudad de Bogotá 8,66 * 1.000 2)Consignar cuenta de ahorros No 466170025673 Davivienda a nombre de IDICOL S.A.S 3)Disponibilidades 2026-04-30 4)Informes 0048250, 0048251, 0048252, 0048372, 0048805, 0048883, 0048992



Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica
Fecha y Hora de Generación: 24/06/2026 12:03:06
Medios de Pago: Acuerdo mutuo

BOGOTA - COLOMBIA CALLE 70A 52-27 Teléfono 7551341
Correo Electrónico contactenos@idicol.com

Fabricante y Proveedor Tecnológico: World Office Colombia SAS NIT 900534356-3 Software: World Office (wo_2)
CUFE: d61759981fed9961205f555d6c9fece2f7e47b1e0623bf018e7efb78bcae997fbb986769b292f6a6207eced9fba18a84 --Fecha y Hora de Expedición : 24/06/2026 3:28:34 p. m.