

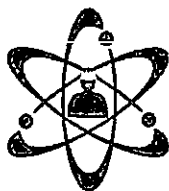
ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

ESTUDIO DE SUELOS

NEIVA, JUNIO 2024.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

TABLA DE CONTENIDO

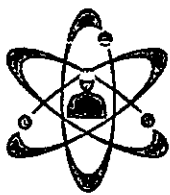
	Página
1 ESTUDIO GEOTÉCNICO	7
1. INTRODUCCIÓN.	7
2. JUSTIFICACIÓN LEGAL	8
3. CONTENIDO DEL PROYECTO.....	9
NOMBRE DEL PROYECTO:.....	9
PLANO DE LOCALIZACIÓN.....	9
OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	10
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	11
SISTEMA ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN DE CARGAS	11
4. CONTENIDO DEL SUBSUELO.....	12
RESUMEN DEL RECONOCIMIENTO DE CAMPO	12
PERFORACIONES.....	12
TOMA DE MUESTRAS	13
ENSAYOS IN SITU. ENSAYO SPT.....	13
ENSAYOS DE LABORATORIO.	14
MORFOLOGIA DEL TERRENO.....	14
ORIGEN GEOLOGICO.	14
CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS	16
DESCRIPCION DE LOS NIVELES FREATICOS.	16
ESTADO DE CONSOLIDACION.....	16
5. ASPECTOS SISMICOS	17



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

DEFINICION DEL PERFIL DEL SUELO.	17
MOVIMIENTO SISMICO.	17
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.	17
EVALUCION SUELOS DISPERSIVOS.	18
EVALUACION SUELOS COLAPSABLES.	18
POTENCIAL DE LICUACION.	19
PERMEABILIDAD DEL SUELO.	20
6. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS.	21
CAPACIDAD DE CARGA.	26
CALCULO DE ASENTAMIENTOS.	32
CALCULO DEL MODULO DE REACCION DEL SUELO.	35
PARAMETROS SISMICOS.	36
JEFE DE LABORATORIO.	36
7. RECOMENDACIONES DE DISEÑO.	37
8. ANEXOS.	39
9. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.	40
10. RESULTADOS ENSAYOS DE CLASIFICACION.	45
11. PESO UNITARIO DEL SUELO.	55
12. RESUMEN DE RESULTADOS.	57
13. REGISTRO FOTOGRAFICO.	59
14. CARGA EN COLUMNAS.	64

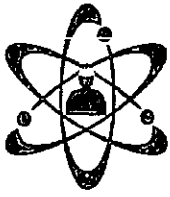


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Localización del proyecto en el municipio de Baraya.</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 2 Localización regional municipio de Baraya.</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 4 Geología del municipio de Baraya. Planchas 303 (Baraya). ...</i>	<i>15</i>



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ensayos de laboratorio realizados.....	14
Tabla 2 Descripción del perfil estratigráfico.....	16
Tabla 3 Potencial de expansión del suelo.....	18
Tabla 4 SPT Sondeo 1	22
Tabla 5 SPT Sondeo 2.....	23
TABLA 6 SPT Sondeo 3.....	24
Tabla 7 SPT Sondeo 4.....	25
Tabla 8 Calculo de la Capacidad de Carga. Sondeo 1	27
Tabla 9 Calculo de la Capacidad de Carga. Sondeo 2	28
Tabla 10 Calculo de la Capacidad de Carga. Sondeo 3	29
Tabla 11 Calculo de la Capacidad de Carga. Sondeo 4	30
Tabla 12 Verificación Capacidad De Carga Con Factores De Seguridad Direct.....	31
Tabla 13 Parámetros Elásticos Para Varios Suelos	33
Tabla 14 Calculo De Asentamientos Inmediatos	33
Tabla 15 Valores máximos de asentamientos diferenciales.	34
Tabla 16 Perfil Estratigráfico Sondeo 1	41
Tabla 17 Perfil estratigráfico Sondeo 2.....	42
Tabla 18 Perfil estratigráfico Sondeo 3.....	43
Tabla 19 Perfil estratigráfico Sondeo 4.....	44
Tabla 20 Granulometría Y Limites Sondeo 1 Muestra 1	46



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

Tabla 21 Granulometría Y Limites Sondeo 1 Muestra 2	47
Tabla 22 Granulometría Y Limites Sondeo 1 Muestra 3	48
Tabla 23 Granulometría Y Limites Sondeo 2 Muestra 1	49
Tabla 24 Granulometría Y Limites Sondeo 2 Muestra 2	50
Tabla 25 Granulometría Y Limites Sondeo 2 Muestra 3	51
Tabla 26 Granulometría Y Limites Sondeo 3 Muestra 1	52
Tabla 27 Granulometría Y Limites Sondeo 3 Muestra 2	53
Tabla 28 Granulometría Y Limites Sondeo 3 Muestra 3	54
Tabla 31 Peso Unitario.....	56
Tabla 32 Resumen De Resultados	58



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

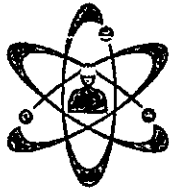
1 ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN.

Uno de los recursos naturales más importantes es el suelo, su conocimiento se obtiene a través de levantamientos que indiquen las diferentes clases de suelos que podrían estar en una determinada zona de estudio. Estos estudios se usan para determinar las características físico-mecánicas del suelo, además de suministrar la información básica necesaria para los planes reguladores del uso de la tierra, de urbanización, carreteras, edificaciones, etc.

Se pretende realizar los estudios y diseños para La **Construcción Cubierta Auto portante mega Colegio I. E. ANTONIO BARAYA de municipio De Baraya Departamento Del Huila**, que cumpla con las disposiciones y reglamentaciones para este tipo de edificaciones, así como los parámetros de diseño y cálculo estructural, establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NRS-10. Con miras a este objetivo, se solicitó la realización de los Estudios Geotécnico Definitivo, del área de intervención del proyecto.

Para tal fin, el presente informe contiene una descripción general del proyecto, un reconocimiento de campo del terreno, la exploración del subsuelo, mediante la utilización de equipos de perforación mecánico, a una profundidad máxima de 6 metros, toma de muestras para análisis de laboratorio, para realizar su identificación y caracterización, acorde con el Título H de la Norma NSR-10, las memorias de los cálculos y las conclusiones y recomendaciones para el diseño y cálculo de la cimentación y del proceso constructivo.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

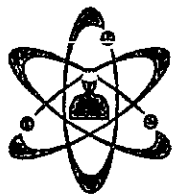
2. JUSTIFICACIÓN LEGAL

En cumplimiento de la Ley 400 de 1997, Decreto 340 de 2012 "Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes (NSR 10)", toda construcción de edificaciones que se haga bajo esta norma debe llevar las siguientes etapas de los estudios¹.

- Estudios Geotécnicos
- Diseño Arquitectónico
- Diseño Estructural

Debe realizarse una exploración del subsuelo en el lugar en que se va a construir la edificación, complementada con una consideración de sus alrededores para detectar, de ser el caso, movimientos de suelo. El alcance de la exploración y el programa de ensayos de laboratorio se establecen en el Título H — Estudios Geotécnicos. El ingeniero geotecnista debe elaborar un informe en el cual relacione la exploración y los resultados obtenidos en el laboratorio, se den las recomendaciones que debe seguir el ingeniero estructural en el diseño de la cimentación y obras de contención, la definición de los efectos sísmicos locales, los procedimientos constructivos que debe emplear el constructor, y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta por el supervisor técnico. En el reporte se deben indicar los asentamientos esperados, su variabilidad en el tiempo y las medidas que deben tomarse para no afectar adversamente las construcciones vecinas. El reporte debe ir firmado, o rotulado, por un ingeniero civil facultado para este fin de acuerdo con la Ley 400 de 1997.

¹ NSR 10. Título A.1.3.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

3. CONTENIDO DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

**CONSTRUCCIÓN CUBIERTA AUTO PORTANTE MEGACOLEGIO I. E. ANTONIO
BARAYA DE MUNICIPIO DE BARAYA DEPARTAMENTO DEL HUILA.
PLANO DE LOCALIZACIÓN.**

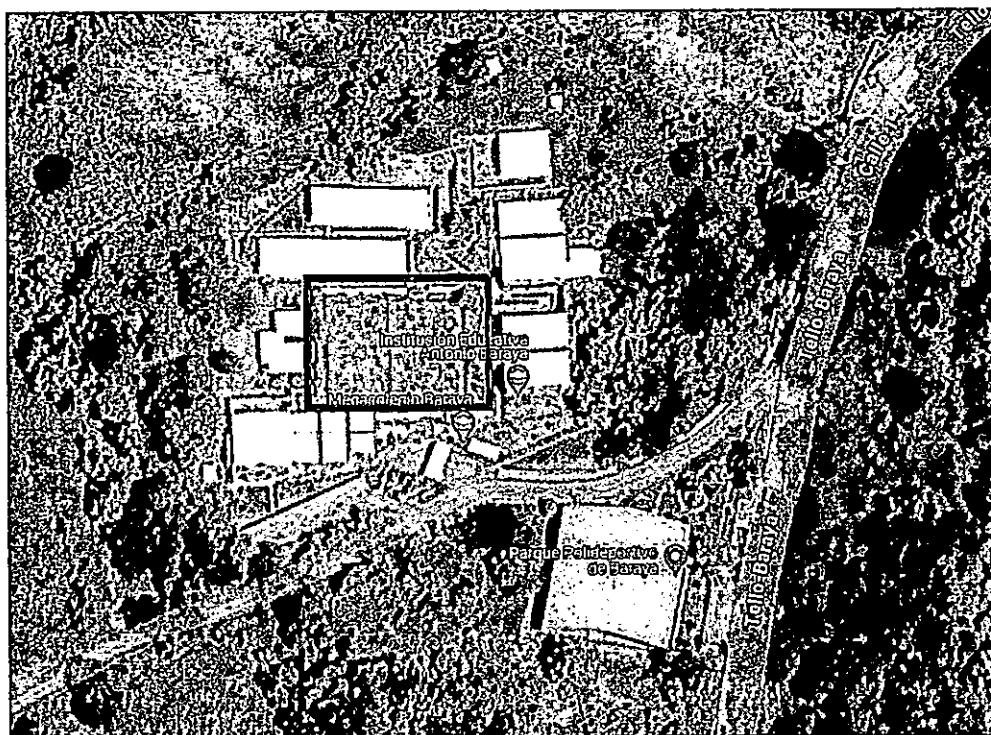
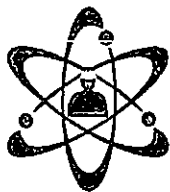


Ilustración 1 Localización del proyecto en el municipio de Baraya.

El Proyecto se encuentra localizado en el mega colegio I. E. Antonio Baraya del municipio de Baraya del departamento del Huila.

En el lote actualmente existe la losa de concreto para dos polideportivos.

La vía de acceso es pavimentada en buen estado.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

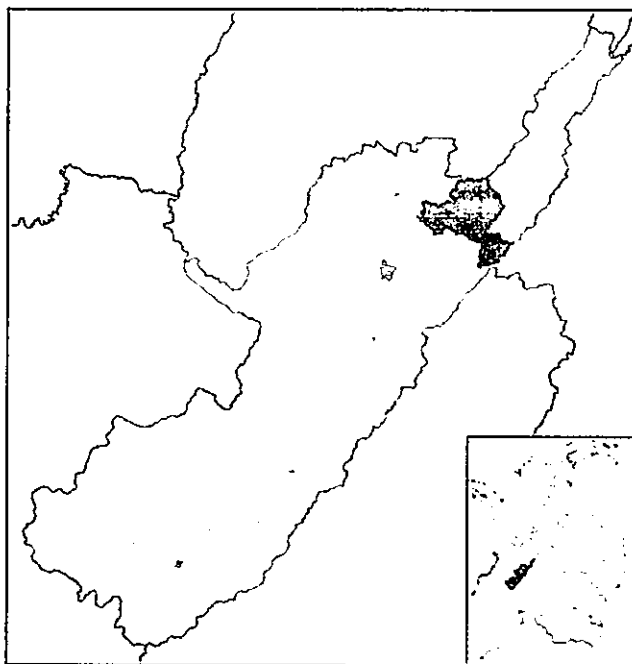


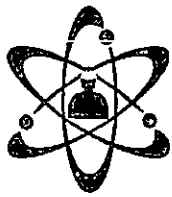
Ilustración 2 Localización regional municipio de Baraya.

OBJETIVO DEL ESTUDIO.

El presente estudio de suelos pretende reconocer las características geotécnicas y mecánicas de los suelos presentes en el lote del proyecto **CONSTRUCCIÓN CUBIERTA AUTO PORTANTE MEGACOLEGIO I. E. ANTONIO BARAYA** de municipio de Baraya departamento del Huila, mediante la ejecución de 4 sondeos de exploración con equipo de percusión mecánico a profundidad máxima de 6 metros.

Se busca obtener la información necesaria para:

- Evaluar el tipo y profundidad de la cimentación de las estructuras a construir, desde el punto de vista de su comportamiento geotécnico.
- Evaluar la capacidad de carga de la cimentación.
- Calcular los asentamientos probables de la estructura.
- Detectar problemas potenciales de las estructuras.
- Determinar los posibles métodos constructivos.

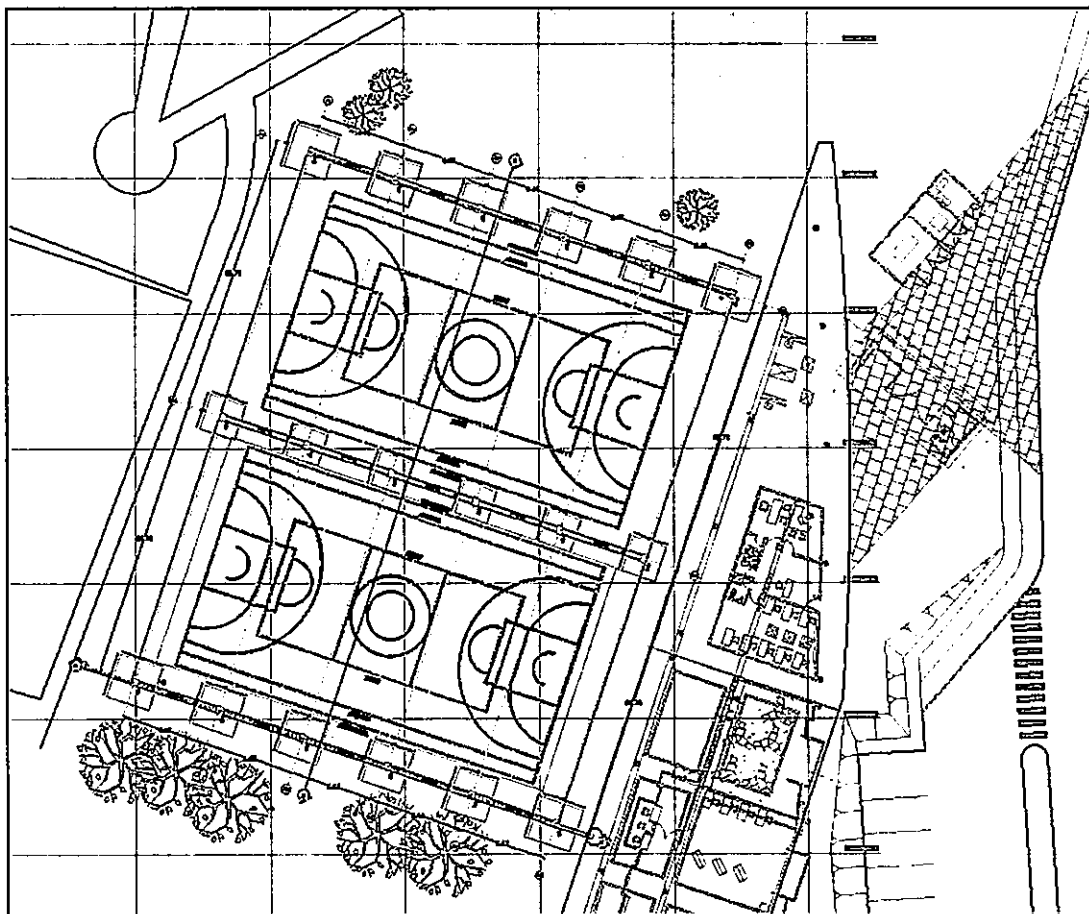


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

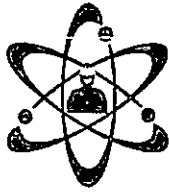
Se proyecta la construcción de una cubierta auto portante que cubre los dos polideportivos, apoyadas sobre tres pórticos en concreto reforzado.



Grafica 1 Implantación de la Cubierta.

SISTEMA ESTRUCTURAL Y EVALUACIÓN DE CARGAS

El sistema estructural principal es de pórticos en concreto, soportados por zapatas aisladas cuadradas. Las cargas aplicadas a la estructura son las calculadas por carga muerta, carga viva, de viento y de sismo. Se anexan listado de cargas que llegan a cimentación.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

4. CONTENIDO DEL SUBSUELO.

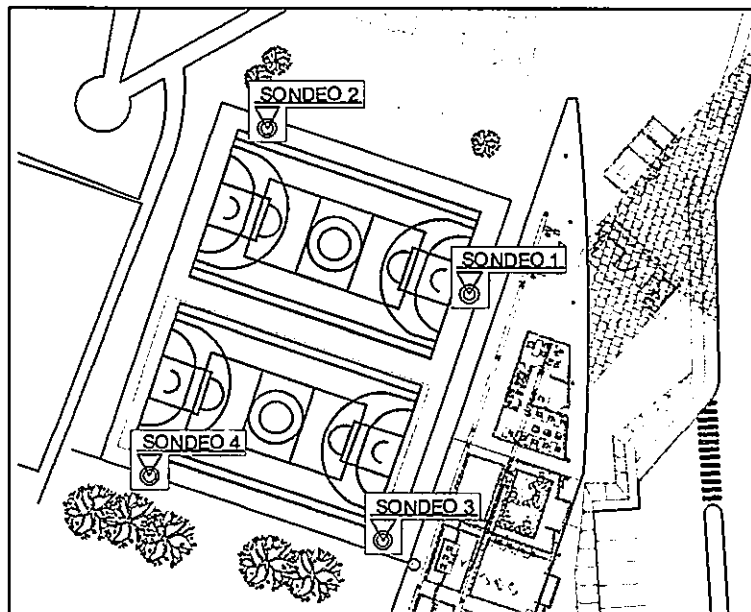
RESUMEN DEL RECONOCIMIENTO DE CAMPO

De acuerdo con la norma sismo resistente NSR-10, capítulo **H.3.2 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO PARA ESTUDIOS DEFINITIVOS** y de acuerdo con el número de unidades de construcción, el número de niveles y las cargas máximas de servicio en columnas, se definió el número de sondeos y su profundidad, así:

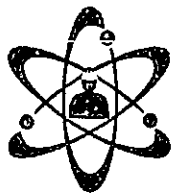
- Número de unidades de construcción 2
- Número máximo de niveles de las estructuras 1
- Cargas máximas de servicio menores a 800kN

Siguiendo las recomendaciones de la norma sismo resistentes NSR-10, se realiza la siguiente distribución de sondeos, con el fin de cumplir los requisitos mínimos, así:

PERFORACIONES.



Grafica 2 Localización de sondeos dentro del predio.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

- Sondeo No. 1: De 0.00 a 5.00 m de profundidad.
- Sondeo No. 2: De 0.00 a 4.00 m de profundidad.
- Sondeo No. 3: De 0.00 a 4.00 m de profundidad.
- Sondeo No. 4: De 0.00 a 4.00 m de profundidad.

La variabilidad del suelo mostrada en los cuatro (4) sondeos es baja, encontrando arenas limosas húmedas compactas de plasticidad baja.

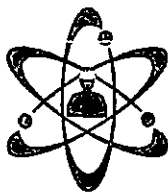
TOMA DE MUESTRAS

Se tomaron muestras alteradas (sueltas) en todos los sondeos, cada metro o en cada cambio de material para realizar ensayos de clasificación (humedad, granulometría y límites), se encontraron muy duros por debajo de los tres metros de profundidad.

ENSAYOS IN SITU. ENSAYO SPT.

El ensayo de penetración estándar consiste en introducir un muestreador de tubo partido (cuchara partida) dentro del suelo, para obtener muestras representativas con fines de identificación, y medir la resistencia del suelo a la penetración del muestreador.

El ensayo de penetración estándar SPT – es un ensayo que se realiza en el fondo de una perforación, el cual consiste en hincar una toma muestras de tubo partido una distancia de 1 pie (12 pulgadas = 0.3048m) en dos (2) intervalos iguales de 6" (0.1524m), inmediatamente después de haberlo hecho en un primer intervalo de 6". El muestreador tiene un diámetro interno de 38.1mm (1 ½") y el martillo empleado para la hincada tiene un peso aproximado de 140lb y se deja caer libremente desde una altura de 0.762m (30").



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras recolectadas se llevaron al laboratorio de suelos donde se realizaron los siguientes ensayos:

ENSAYO	NORMA	CANIDAD
Contenido de humedad	INV-E-122	9
Granulometrías	INV-E-123	9
Limites	INV-E-125 Y INV-E126	9
Masa unitaria	INV-E-142	9
SPT	INV-E-111	12

Tabla 1 Ensayos de laboratorio realizados.

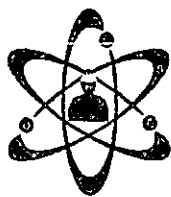
MORFOLOGIA DEL TERRENO.

Baraya es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Huila. Yace sobre la vertiente oriental del valle alto del río Magdalena, hacia las estribaciones del flanco occidental de la cordillera oriental. Su extensión territorial es de 737 km², su altura es de 730 m s. n. m. y su temperatura promedio es de 28 °C.

ORIGEN GEOLOGICO.

El municipio de Baraya se localiza sobre depósitos de aluviones y terrazas recientes (Qal) junto a la formación villavieja (N1vi) compuesta por lodolitas grises y rojas que alternan con capas menores de lito-arenitas volcánicas de grano fino a medio.

Los depósitos aluviales (Qal) son depósitos de aluviones recientes, con morfología relativamente plana, localizados en los valles de los ríos Magdalena, Cabrera, Ambica y Venado, y las quebradas Doche y las Lajas.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

Están conformados por capas de limo, arenas y cantos rodados de rocas adyacentes a los canales principales.

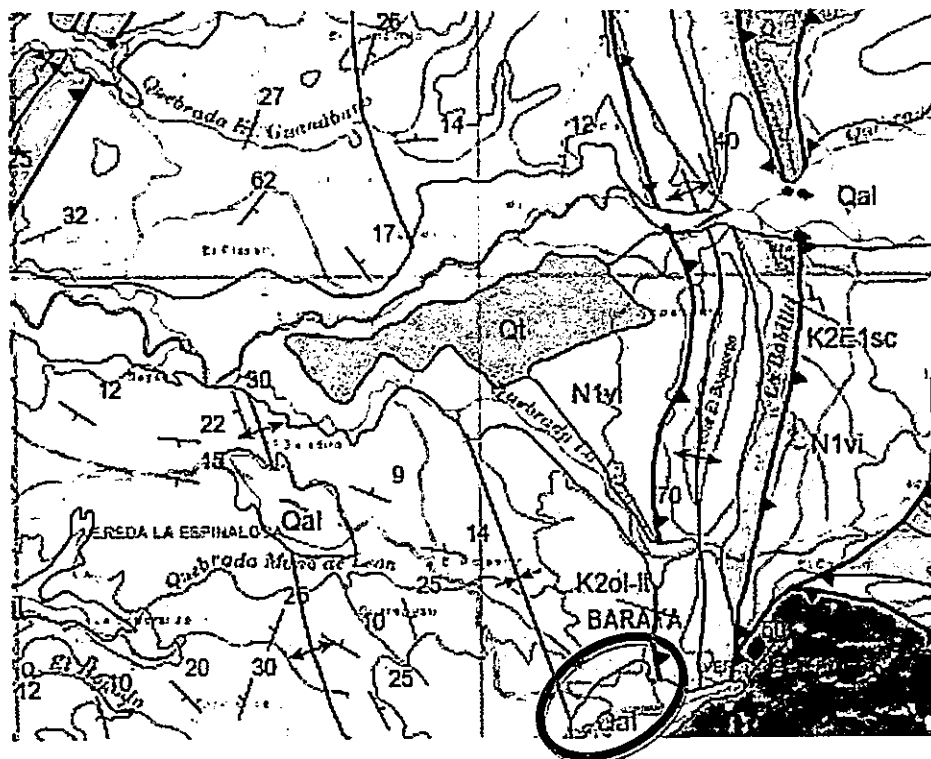
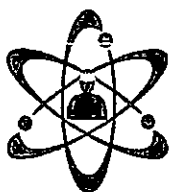


Ilustración 3 Geología del municipio de Baraya. Planchas 303 (Baraya).

La formación Villavieja está compuesta principalmente por lodolitas grises y rojas que alternan con capas menores de lito arenitas volcánicas de grano fino a medio. La parte inferior de la formación Villavieja es muy fosilífera y está compuesta principalmente por lodolita gris y arenisca con capas menores de lodolita roja. La parte superior es menos fosilífera y está compuesta por gruesos horizontes de lodolita roja con una muy poca litoarenita volcánica y chert litoarenita. Los depósitos de grano fino de la Formación Villavieja contrastan abruptamente con los depósitos de grano fino de la Formación La Victoria.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS

Los suelos encontrados, compuestos principalmente de arenas limosas compactas con humedades altas de café claro, presentan resistencias medias con bajas deformaciones.

PROFUNDIDAD	TIPO DE SUELOS CLASIFICACION S.U.C.S.
0.00m a 1.00m	Limos de baja plasticidad con arenas color café claro. Clasificación ML GRAVAS 6.86% ARENAS 42.62% FINOS 50.52% HUMENDAD 18.86% Y PLASTICIDAD 7.57%
1.00m a 2.00m	Arenas limosas color café claro. Clasificación SM GRAVAS 7.59% ARENAS 56.36% FINOS 36.05% HUMENDAD 17.50% Y PLASTICIDAD 7.07%
2.00m a 3.00m	Arenas limosas color café claro. Clasificación SM GRAVAS 5.06% ARENAS 58.91% FINOS 36.03% HUMENDAD 17.35% Y PLASTICIDAD 6.73%

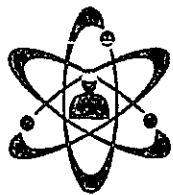
Tabla 2 Descripción del perfil estratigráfico.

DESCRIPCION DE LOS NIVELES FREATICOS.

Durante los sondeos realizados no se evidencio la presencia del nivel freático. Se deja constancia que durante los sondeos no se presentaron lluvias en la zona.

ESTADO DE CONSOLIDACION.

De acuerdo con el resultado obtenido en los ensayos SPT y de densidades, los suelos presentan compacidad alta, lo cual se traduce en resistencias altas con bajas deformaciones.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

5. ASPECTOS SISMICOS

DEFINICION DEL PERFIL DEL SUELO.

De acuerdo con lo expuesto en la norma sismo resistente NSR-10, título A.2.4.4, **Definición Del Tipo De Perfil Del Suelo, tabla A.2.4.1**, e perfil del suelo se describe como suelos rígidos con número de golpes N , entre 15 y 50 y por lo tanto se clasifica **TIPO D**.

MOVIMIENTO SISMICO.

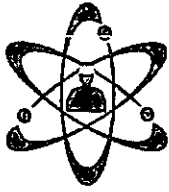
El municipio de Baraya se localiza en **zona de riesgo sísmico Alta**, con coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva $A_a=0.30$ y coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva $A_v= 0.25$.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

Los suelos presentes en la zona de estudio se clasifican como suelos granulares con pocos finos de baja plasticidad, por lo cual el potencial de expansión es medio a bajo.

Según el índice de plasticidad promedio del suelo (7.12%), el potencial expansivo del suelo es bajo. Si además consideramos que la mayor fracción del suelo está representada por gravas y arenas con pasa 200 promedio de 40.87%, además de ser un suelo consolidado, este suelo presenta un potencial muy alto de expansión.

De acuerdo con la norma sismo resistente NSR-10, título H.9.1.3 Identificación De Los Suelos Expansivos, tabla H.9.1-1 Clasificación de suelos expansivos, se tiene:



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

Tabla H.9.1-1
Clasificación de suelos expansivos

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm ²	Límite líquido I.L., en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre E.L. en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 – 20	39 – 50	8 – 18	12 – 34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Tabla 3 Potencial de expansión del suelo.

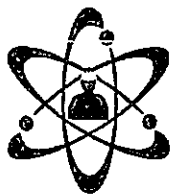
EVALUCION SUELOS DISPERSIVOS.

De acuerdo con la norma sismo resistente NSR-10, título H.9.2.1, se identifican como suelos dispersivos o erodables, las arenas muy finas o los limos no cohesivos que exhiben una manifestación vulnerable ante la presencia de agua. Los suelos presenten en el sitio del proyecto no cumplen con estas características y por lo tanto no clasifican como suelos dispersivos.

EVALUACION SUELOS COLAPSABLES.

De acuerdo con la norma sismo resistente NSR-10, título H.9.3.2, se distinguen cuatro tipos de suelos colapsables, así:

- Suelos aluviales y coluviales — Depositados en ambientes semidesérticos por flujos más o menos torrenciales, tienen con frecuencia una estructura inestable (suelos metastables). Los suelos del proyecto no cumplen con estas características.
- Suelos eólicos — Depositados por el viento, son arenas y limos arenosos con escaso cemento arcilloso en una estructura suelta o inestable. Reciben el nombre genérico de "loess" en las zonas templadas. Los suelos del proyecto no cumplen con estas características.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

c) Cenizas volcánicas — Provenientes de cenizas arrojadas al aire por eventos recientes de actividad volcánica explosiva, conforman planicies de suelos limosos y limo-arcillosos con manifiesto carácter metastable. Los suelos del proyecto no cumplen con estas características.

d) Suelos residuales — Derivados de la descomposición in-situ de minerales de ciertas rocas, son luego lixiviados por el agua y pierden su cemento y su sustento por lo cual también terminan con una estructura inestable. Los suelos del proyecto no cumplen con estas características.

Se identifica la colapsabilidad de los depósitos cuando el volumen de vacíos iguala la cantidad de agua en el punto límite del límite líquido. Para mayor cantidad de agua o menor volumen de vacíos el depósito es inestable.

$$\gamma_{dcri} = \gamma_w / \left(\frac{1}{G_s} + w_l \right)$$

$$\gamma_w = 1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\gamma_d = 1.57 \text{ gr/cm}^3.$$

$$G_s = 2.64$$

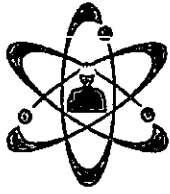
$$w_l = 0.407\%$$

$$\gamma_{dcri} = 1.273 \text{ gr/cm}^3.$$

$$\gamma_d / \gamma_{dcri} = 1.2327 < 1. \text{ Suelo estable.}$$

POTENCIAL DE LICUACION.

La licuación de los suelos se presenta especialmente en suelos limosos arenosos blandos o arenas finas de compacidad suelta y que se encuentren bajo el nivel freático, cerca de la superficie. Los suelos del proyecto no cumplen con estas características.

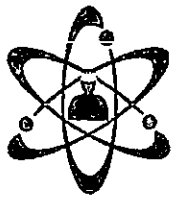


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

PERMEABILIDAD DEL SUELO.

La permeabilidad media del suelo para arenas limosas con compacidad relativa buena es del orden de $1 \cdot 10^{-4}$ cm/seg a $1 \cdot 10^{-7}$ cm/seg, por lo cual se califica como permeabilidad baja a muy baja.

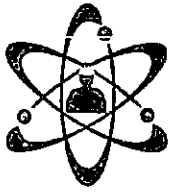


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

6. ANÁLISIS GEOTÉCNICOS

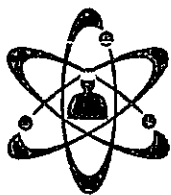


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

SPT						
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA					
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA					
CONTRATISTA:	INGECAG SAS					
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA					
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024					
SONDEO 1						
PROFUNDIDAD	N	$\sigma' \text{ tn/pie}^2$	C_N	N_{COR}	N_{COR} (promedio)	$\Phi =$
1.25	14	0.214838488	1.65	23	15.89	31.73
1.75	17	0.300773883	1.54	26		
2.25	21	0.386709278	1.44	30		
$\sigma' \text{ tn/pie}^2 = \gamma * H$ $C_N = 2/(1 + \sigma')$ $\Phi = 27.1 + 0.3 * N_{COR} - 0.00054 * (N_{COR})^2$ APROBÓ  ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON JEFE DE LABORATORIO						

Tabla 4 SPT Sondeo 1

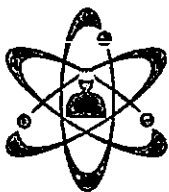


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

SPT						
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA					
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA					
CONTRATISTA:	INGECAG SAS					
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA					
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024					
SONDEO 2						
PROFUNDIDAD	N	$\sigma' \text{ tn/pie}^2$	C_N	N_{COR}	N_{COR} (promedio)	$\Phi =$
1.25	16	0.214838488	1.65	26	18.67	32.51
1.75	22	0.300773883	1.54	34		
2.25	23	0.386709278	1.44	33		
$\sigma' \text{ tn/pie}^2 = \gamma * H$ $C_N = 2/(1 + \sigma')$ $\Phi = 27.1 + 0.3 * N_{COR} - 0.00054 * (N_{COR})^2$ APROBÓ  ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON JEFE DE LABORATORIO						

Tabla 5 SPT Sondeo 2



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

SPT						
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA					
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA					
CONTRATISTA:	INGECAG SAS					
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA					
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024					
SONDEO 3						
PROFUNDIDAD	N	σ' tn/pie ²	C _N	N _{COR}	N _{Corr} (promedio)	Φ =
1.25	16	0.214838488	1.65	26	18.38	32.43
1.75	22	0.300773883	1.54	34		
2.25	22	0.386709278	1.44	32		
$\sigma' \text{ tn/pie}^2 = \gamma * H$ $C_N = 2/(1 + \sigma')$ $\Phi = 27.1 + 0.3 * N_{COR} - 0.00054 * (N_{COR})^2$ APROBÓ  ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON JEFE DE LABORATORIO						

TABLA 6 SPT Sondeo 3



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

SPT						
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA					
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA					
CONTRATISTA:	INGECAG SAS					
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA					
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024					
SONDEO 4						
PROFUNDIDAD	N	$\sigma' \text{ tn/pie}^2$	C_N	N_{COR}	N_{COR} (promedio)	$\Phi =$
1.25	14	0.214838488	1.65	23	18.61	32.49
1.75	23	0.300773883	1.54	35		
2.25	24	0.386709278	1.44	35		
$\sigma' \text{ tn/pie}^2 = \gamma * H$ $C_N = 2/(1 + \sigma')$ $\Phi = 27.1 + 0.3 * N_{COR} - 0.00054 * (N_{COR})^2$ APROBÓ  ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON JEFE DE LABORATORIO						

Tabla 7 SPT Sondeo 4



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CAPACIDAD DE CARGA.

La capacidad de carga del suelo se calcula mediante la ecuación general sugerida por Meyerhof (1963), considerando la resistencia al corte del suelo, factores de capacidad de carga, factores de forma, De Beer (1970), Hansen (1970), de profundidad, Hansen (1970), inclinación de la carga Meyerhof (1963), Hanna y Meyerhof (1981) y modificaciones por nivel de agua freático.

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

q_u = capacidad de carga ultima.

C = cohesion.

q = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentacion.

γ = peso especifico del suelo.

B = ancho de la cimentacion.

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de la carga.

$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = factores de forma.

$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = factores de profundidad.

$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$ = factores de inclinacion de la carga.

$$q_{adm} = q_u / FS$$

Los factores de seguridad utilizados son los correspondientes al título H.4.7.

FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

La capacidad de carga se evalúa para profundidades de 1.40m, con diferentes anchos (B) de cimentación (zapatas cuadradas).

A continuación, se anexan las tablas de cálculo de la capacidad de carga



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA

ANGULO DE FRICCION	$\phi = 31.73^\circ$
COHESION	$c = 0.00 \text{ kN/m}^2$
INCLINACION DE LA CARGA	$\beta = 0^\circ$
FACTOR DE SEGURIDAD	$FS = 3.0$

PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma_{sat} = \text{ } \text{ kN/m}^3$
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma' = 18.50 \text{ kN/m}^3$
$Ka = 0.311$	
$Kp = 3.219$	

Condición $D_r/B \leq 1$

SONDEO 1

GEOMETRIA			FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA			FACTORES DE PROFUNDIDAD			FACTORES DE INCLINACION			CAPACIDAD DE CARGA			
D _r =	B =	L =	N _c =	N _q =	N ₀ =	F _{kw} =	F _{fq} =	F _{q0} =	F _{pe} =	F _{pd} =	F _{pw} =	F _{q1} =	F _{q0} =	kn/m ² Q _{ult}	kn/m ² Q _{adm}	kn/m ² Q _{cs+adm}		
1.40	1.00	1.00	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.56	1.39	1.00	1.00	1.00	1468.6	489.6	979.2		
1.40	1.10	1.10	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.51	1.35	1.00	1.00	1.00	1451.6	483.9	967.8		
1.40	1.20	1.20	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.47	1.32	1.00	1.00	1.00	1440.0	480.0	960.0		
1.40	1.30	1.30	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.43	1.30	1.00	1.00	1.00	1432.6	477.5	955.1		
1.40	1.40	1.40	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.40	1.28	1.00	1.00	1.00	1428.6	476.2	952.4		
1.40	1.50	1.50	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.37	1.26	1.00	1.00	1.00	1427.2	475.7	951.5		
1.40	1.60	1.60	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.35	1.24	1.00	1.00	1.00	1428.1	476.0	952.1		
1.40	1.70	1.70	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.33	1.23	1.00	1.00	1.00	1430.7	476.9	953.8		
1.40	1.80	1.80	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.31	1.22	1.00	1.00	1.00	1434.8	478.3	956.6		
1.40	1.90	1.90	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.29	1.20	1.00	1.00	1.00	1440.2	480.1	960.2		
1.40	2.00	2.00	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.28	1.19	1.00	1.00	1.00	1446.7	482.2	964.5		

APROBÓ

Jose Martin Calderon

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 8 Calculo de la Capacidad de Carga. Sondeo 1



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA

ANGULO DE FRICCION	$\phi =$	32.51 °
COHESION	$c =$	0.00 kN/m ²
INCLINACION DE LA CARGA	$\beta =$	0 °
FACTOR DE SEGURIDAD	FS =	3.0

PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma =$	18.50 kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma_{sat} =$	kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma' =$	18.50 kN/m ³
Ka= 0.301		Kp= 3.324

Condición $D_f / B \leq 1$

SONDEO 2

GEOMETRIA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA				FACTORES DE FORMA				FACTORES DE PROFUNDIDAD				FACTORES DE INCLINACION				CAPACIDAD DE CARGA			
	$D_f =$	$B =$	$L =$	$N_c =$	$N_q =$	$N_0 =$	$F_c =$	$F_q =$	$F_0 =$	$F_{ca} =$	$F_{cq} =$	$F_{c0} =$	$F_{qa} =$	$F_{q0} =$	$F_{c\alpha} =$	$F_{q\alpha} =$	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2	$Q_{c\alpha\alpha\alpha\alpha}$
1.40	1.00	1.00	1.00	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.56	1.38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1623.9	541.3	1082.6	1082.6
1.40	1.10	1.10	1.10	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.51	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1605.8	535.3	1070.6	1070.6
1.40	1.20	1.20	1.20	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.47	1.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1593.8	531.3	1062.5	1062.5
1.40	1.30	1.30	1.30	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.43	1.29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1586.3	528.8	1057.6	1057.6
1.40	1.40	1.40	1.40	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.40	1.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1582.6	527.5	1055.0	1055.0
1.40	1.50	1.50	1.50	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.37	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1581.7	527.2	1054.5	1054.5
1.40	1.60	1.60	1.60	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.35	1.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1583.2	527.7	1055.5	1055.5
1.40	1.70	1.70	1.70	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.33	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1586.7	528.9	1057.8	1057.8
1.40	1.80	1.80	1.80	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.31	1.21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1591.8	530.6	1061.2	1061.2
1.40	1.90	1.90	1.90	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.29	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1598.3	532.8	1065.5	1065.5
1.40	2.00	2.00	2.00	37.06	24.62	32.66	1.66	1.64	0.60	1.28	1.19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1605.9	535.3	1070.6	1070.6

APROBÓ

Jose Martin Calderon

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 9 Calculo de la Capacidad de Carga. Sondeo 2

Carrera 8w # 25n - 11. celular 3123808237. Teléfono 8743930
jomarcal66@gmail.com



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA			
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024	
CONTRATISTA:	INGECAG S.A.S	CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	

ANGULO DE FRICCION	$\phi =$	32.43 °
COHESION	$c =$	0.00 kN/m ²
INCLINACION DE LA CARGA	$\beta =$	0 °
FACTOR DE SEGURIDAD	$FS =$	3.0

PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma =$	18.50 kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma_{sat} =$	kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma =$	18.50 kN/m ³
$Ka = 0.302$		$Kp = 3.313$

Condición $D_f / B \leq 1$

SONDEO 3

GEOMETRIA		FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA		FACTORES DE FORMA		FACTORES DE PROFUNDIDAD			FACTORES DE INCLINACION			CAPACIDAD DE CARGA			
$D_f =$	$B =$	$L =$	$N_c =$	$N_q =$	$N_0 =$	$F_b =$	$F_d =$	$F_{\phi} =$	$F_{\psi} =$	$F_{\alpha} =$	$F_{\beta} =$	$F_{\gamma} =$	$Q_{ult} =$	$Q_{adm} =$	$Q_{diseño} =$
1.40	1.00	1.00	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1607.1	535.7	1071.4
1.40	1.10	1.10	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1589.1	520.7	1059.4
1.40	1.20	1.20	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1577.0	525.7	1051.3
1.40	1.30	1.30	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1569.6	523.2	1046.4
1.40	1.40	1.40	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1565.8	521.9	1043.9
1.40	1.50	1.50	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1564.0	521.6	1043.3
1.40	1.60	1.60	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1566.3	522.1	1044.2
1.40	1.70	1.70	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1569.7	523.2	1046.5
1.40	1.80	1.80	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1574.7	524.9	1048.9
1.40	1.90	1.90	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1581.0	527.0	1054.0
1.40	2.00	2.00	36.81	24.39	32.26	1.66	1.64	0.60	0.60	1.35	1.38	1.00	1588.5	529.5	1059.0

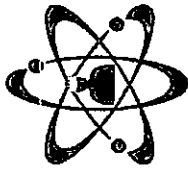
APROBÓ

Jose Martin Calderon

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 10 Calculo de la Capacidad de Carga: Sondeo 3

Carrera 8w # 25n - 11. celular 3123808237. Teléfono 8743930
jomarcal66@gmail.com



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA			
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUJILA	FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024	
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	

ANGULO DE FRICCION	$\phi =$	32.49 °
COHESION	c =	0.00 kN/m ²
INCLINACION DE LA CARGA	$\beta =$	0 °
FACTOR DE SEGURIDAD	FS =	3.0

PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma =$	18.50 kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma_{sat} =$	kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma' =$	18.50 kN/m ³
Ka= 0.301		Kp= 3.322

Condición $D_r/B \leq 1$

SONDEO 1

GEOMETRIA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA				FACTORES DE FORMA				FACTORES DE PROFUNDIDAD				FACTORES DE INCLINACION				CAPACIDAD DE CARGA			
	$D_r =$	B =	L =	$N_c =$	$N_q =$	$N_0 =$	$F_k =$	$F_q =$	$F_{pe} =$	$F_{pq} =$	$F_{p0} =$	$F_{q0} =$	$F_k =$	$F_q =$	$F_{pe} =$	$F_{pq} =$	kN/m^2	kN/m^2	kN/m^2	$Q_{csealado}$
1.40	1.00	1.00	1.00	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.56	1.38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1820.3	540.1	1080.2	1080.2
1.40	1.10	1.10	1.10	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.51	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1802.2	534.1	1068.1	1068.1
1.40	1.20	1.20	1.20	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.47	1.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1590.1	530.0	1080.1	1080.1
1.40	1.30	1.30	1.30	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.43	1.28	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1582.7	527.6	1055.1	1055.1
1.40	1.40	1.40	1.40	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.40	1.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1578.9	526.3	1052.6	1052.6
1.40	1.50	1.50	1.50	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.37	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1578.0	526.0	1052.0	1052.0
1.40	1.60	1.60	1.60	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.35	1.24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1578.5	526.5	1053.0	1053.0
1.40	1.70	1.70	1.70	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.33	1.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1583.0	527.7	1055.3	1055.3
1.40	1.80	1.80	1.80	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.31	1.21	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1588.1	529.4	1058.7	1058.7
1.40	1.90	1.90	1.90	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.29	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1594.5	531.5	1063.0	1063.0
1.40	2.00	2.00	2.00	37.00	24.57	32.57	1.66	1.64	0.60	1.28	1.19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1602.1	534.0	1068.1	1068.1

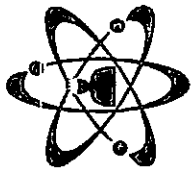
APROBÓ

Jose Martin Calderon

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 11 Calculo de la Capacidad de Carga: Sondeo 4

Carrera 8w # 25n - 11. celular 3123808237. Teléfono 8743930
jomarcal66@gmail.com



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

VERIFICACION FACTORES DE SEGURIDAD

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA- DEPARTAMENTO DEL HUILA	FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA

ANGULO DE FRICCION	$\phi =$	31.73°
$\phi =$ reducido $F_{RED} = 1.5$	$\phi' =$	22.40°
$\phi =$ reducido $F_{RED} = 1.1$	$\phi'' =$	29.34°
COHESION	$c =$	0.00 kN/m ²
INCLINACION DE LA CARGA	$\beta =$	0°
FACTOR DE SEGURIDAD INDIRECTO	FS =	3.0

PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma =$	18.50 kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma_{SAT} =$	kN/m ³
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\gamma' =$	18.50 kN/m ³

Condición $D_f/B \leq 1$

SONDEO 3

GEOMETRIA		FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA			FACTORES DE PROFUNDIDAD			FACTORES DE INCLINACION			CAPACIDAD DE CARGA		
$D_f =$	$B =$	$L =$	$N_c =$	$N_q =$	$N_{\phi} =$	$F_k =$	$F_q =$	$F_{\phi} =$	$F_{pq} =$	$F_{p\phi} =$	$F_{k\phi} =$	$F_{q\phi} =$	$F_{\phi\phi} =$	$Q_{ult} =$	$Q_{adm} =$	$Q_{CSL-25\%} =$
CAPACIDAD DE CARGA USANDO FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS																
$F_{RED} = 3.0$ (Carga Muerta + Carga Viva) y $F_{RED} = 1.5$ (Carga Muerta + Carga Viva + sismo)																
1.40	1.00	1.00	34.70	22.46	29.02	1.65	1.62	0.60	1.56	1.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1468.8	489.6
CAPACIDAD DE CARGA CON PARAMETROS REDUCIDOS APLICANDO $F_{RED} = 1.5$																
1.40	1.00	1.00	17.34	8.15	7.54	1.47	1.66	0.60	1.56	1.44	1.00	1.00	1.00	1.00	547.8	
CAPACIDAD DE CARGA CON PARAMETROS REDUCIDOS APLICANDO $F_{RED} = 1.1$																
1.40	1.00	1.00	28.62	17.09	20.34	1.60	1.66	0.60	1.56	1.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1087.2	

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 12 Verificación Capacidad De Carga Con Factores De Seguridad Direct



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CALCULO DE ASENTAMIENTOS.

Teniendo en cuenta que los suelos presentes en la zona de estudio son arenas limosas compacta, sin presencia de nivel freático, solo se calculan los asentamientos inmediatos o elásticos, basados en la teoría de la elasticidad.

$$S_i = \frac{Bq_0}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha_{prom} \quad (\text{promedio para cimentación flexible})$$

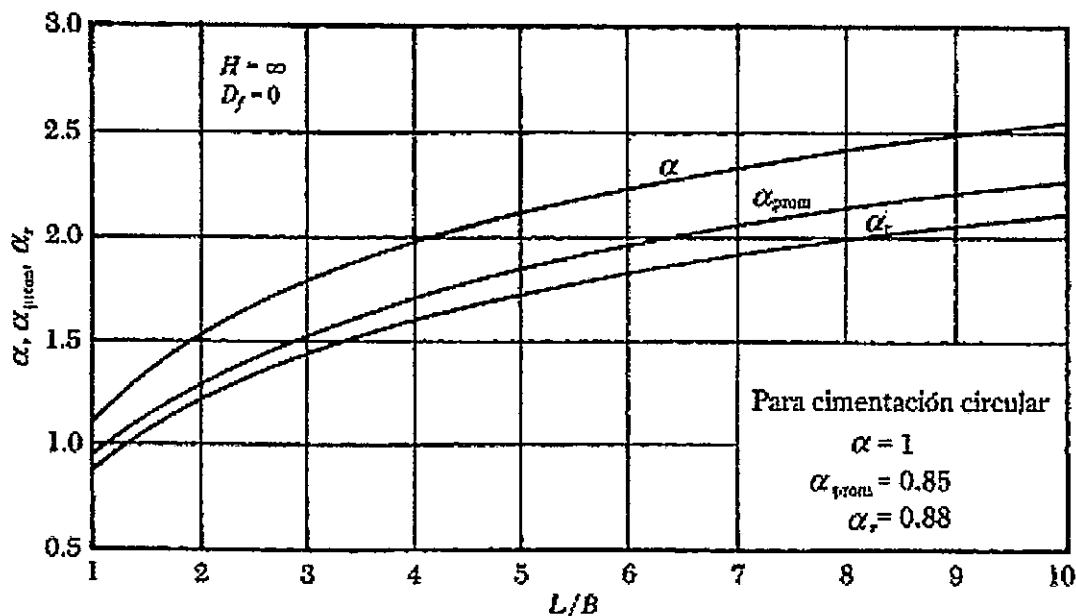
B = ancho de la cimentacion.

q_0 = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentacion.

E_s = Modulo de elasticidad del suelo.

μ = Relacion de poisson del suelo.

α = valor de influencia.



▼ FIGURA 4.18 Valores de α , α_{prom} y α_r ; ecs. (4.28), (4.29), (4.32) y (4.32a)

GRAFICA 1 VALORES DE α



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

▼ TABLA 4.5 Parámetros elásticos para varios suelos

tipo de suelo	lb/pulg ²	kg/cm ²	coeficiente de Poisson
Arena suelta	1,500-3,500	10.35 - 24.15	0.20-0.40
Arena densa media	2,500-4,000	17.25 - 27.60	0.25-0.40
Arena densa	5,000-8,000	34.50 - 55.20	0.30-0.45
Arena limosa	1,500-2,500	10.35 - 17.25	0.20-0.40
Arena y grava	10,000-25,000	69.00 - 172.50	0.15-0.35
Arcilla suave	600-3,000	4.1 - 20.7	
Arcilla media	3,000-6,000	20.7 - 41.4	0.20-0.50
Arcilla firme	6,000-14,000	41.4 - 96.6	

Tabla 13 Parámetros Elásticos Para Varios Suelos

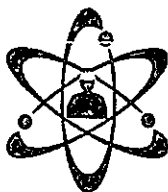
CALCULO ASENTAMIENTOS INMEDIATOS			
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA

ZAPATA	ANCHO B (m)	q _{adm}	E _s	μ	α _r	S _e
		KN/m ²	KN/m ²			(cm)
C1	3.30	62.1	44850	0.30	0.90	0.3742
C2	2.70	27.2	44850	0.30	0.90	0.1341
C3	3.30	62.1	44850	0.30	0.90	0.3742
C4	3.10	72.0	44850	0.30	0.90	0.4076
C5	2.50	41.6	44850	0.30	0.90	0.1899
C6	3.10	72.0	44850	0.30	0.90	0.4076
C7	3.10	74.5	44850	0.30	0.90	0.4217
C8	2.50	40.1	44850	0.30	0.90	0.1831
C9	3.10	74.5	44850	0.30	0.90	0.4217
C10	3.10	74.5	44850	0.30	0.90	0.4217
C11	2.50	40.1	44850	0.30	0.90	0.1831
C12	3.10	74.5	44850	0.30	0.90	0.4217
C13	3.10	72.0	44850	0.30	0.90	0.4076
C14	2.50	41.6	44850	0.30	0.90	0.1899
C15	3.10	72.0	44850	0.30	0.90	0.4076
C16	3.30	62.1	44850	0.30	0.90	0.3742
C17	2.70	27.2	44850	0.30	0.90	0.1341
C18	3.30	62.1	44850	0.30	0.90	0.3742

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 14 Calculo De Asentamientos Inmediatos



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

Los asentamientos totales, de todas las zapatas, cumplen con los límites establecidos en la norma sismo resistente NSR-10 título H.4.9.2 – LIMITES DE ASENTAMIENTOS, así:

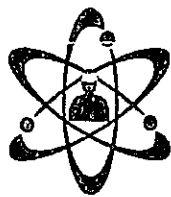
- Para construcciones aisladas, 30cm, siempre y cuando no se afecte la funcionalidad de conducciones de servicios y accesos a la construcción.
- Para construcciones entre medianeros 15cm, siempre y cuando no se afecten las construcciones e instalaciones vecinas.

Igualmente, los asentamientos diferenciales calculados son cumplen con los límites fijados en la tabla H.4.9-1 – Valores máximos de asentamientos diferenciales calculados, expresados en función de la distancia entre apoyos o columnas, $(L/300)$.

Tabla H.4.9-1
Valores máximos de asentamientos diferenciales calculados, expresados en función de la distancia entre apoyos o columnas, ℓ

Tipo de construcción	$\Delta_{\max}$
(a) Edificaciones con muros y acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{1000}$
(b) Edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería	$\frac{\ell}{500}$
(c) Edificaciones con pórticos en concreto, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{300}$
(d) Edificaciones en estructura metálica, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{160}$

Tabla 15 Valores máximos de asentamientos diferenciales.



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

CALCULO DEL MODULO DE REACCION DEL SUELO.

El módulo de balasto puede calcularse a partir del ensayo de placa de carga sobre el terreno. Como no se tiene el ensayo de placa, se recurre a tablas bibliográficas como la propuesta por el CTE-SEC y mostrada a continuación y con ella se aplican las ecuaciones para determinar el módulo de reacción del suelo, así:

La placa frecuentemente está disponible en diámetros de 30, 60 o 76,2 cm. Así, el coeficiente generalmente es representado por una k y con un subíndice que identifica las dimensiones de la placa.

Tipo de suelo	Coeficiente de balasto K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 - 30
Arcilla media	30 - 60
Arcilla dura	60 - 200
Limo	15 - 45
Arena floja	10 - 30
Arena media	30 - 90
Arena compacta	90 - 200
Grava arenosa floja	70 - 120
Grava arenosa compacta	120 - 300
Margas arcillosas	200 - 400
Rocas algo alteradas	300 - 5.000
Rocas sanas	>5.000

Para las cuadradas

• Terrenos cohesivos: $k = \frac{k_{30} \cdot 0.3}{B}$

• Terrenos granulares: $k = k_{30} \left(\frac{B + 0.3}{2B} \right)^2$

Para las rectangulares

$$k' = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_{30}}{L} \left(1 + \frac{B}{2L} \right)$$

Y puede calcularse con la siguiente hoja de cálculo:

Ancho cimentación B (m)	3,30
Largo cimentación (m)	3,30
K_{30} (MN/m ³)	150,00
Tipo terreno (granular o cohesivo)	granular

K_s (MN/m ³)	44,63
----------------------------	-------



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

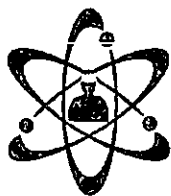
RESUMEN DE CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS Y PARAMETROS DE DISEÑO.

PARAMETROS SISMICOS.

• Población:	BARAYA
• Zona amenaza sísmica	ALTA
• $A_a =$	0.30
• $A_v =$	0.25
• $A_e =$	0.19
• $A_d =$	0.08
• PERFIL DEL SUELO:	D
• $F_a =$	1.2
• $F_v =$	1.9
• Grupo de uso =	III
• $I =$	1.25
• Densidad del suelo:	$\gamma = 1.85 \text{ tn/m}^3$.
• Angulo de fricción:	$\phi = 31.73^\circ$.
• Cohesión:	$c = 0 \text{ kN/m}^2$.
• Factor de seguridad:	$FS = 3.0$
• Nivel Freático:	NO.
• $K_a =$	0.311
• $K_p =$	3.219
• Capacidad de carga para un cimiento de:	
✓ $D_f =$	1.00m
✓ $B =$	1.00m
✓ $L =$	1.00m
✓ Última	14.68Kg/cm ² .
✓ Admisible	4.90Kg/cm ² .
✓ Admisible + sismo	9.80Kg/cm ² .

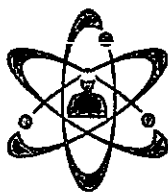

JOSE MARTIN CALDERON CALDERON.

INGENIERO CIVIL - UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA.
ESPECIALISTA EN FUNDACIONES - ESCUELA COLOMBINA DE INGENIERIA.
JEFE DE LABORATORIO



7. RECOMENDACIONES DE DISEÑO.

1. Debido a la buena capacidad de carga del suelo (4.9Kg/cm^2) y las bajas cargas aportadas por la estructura, para el diseño de la cimentación se recomienda utilizar una **capacidad admisible máxima de 2.0kg/cm^2** , equivalente al 40% de la máxima.
2. Las recomendaciones de cimentación son:
 - Tipo de cimentación: zapatas aisladas, con vigas de cimentación según diseño estructural. No se requiere cimentaciones de mayor complejidad.
 - La profundidad de cimentación mínima recomendada es de 1.40m, que es la profundidad a la cual se ha calculado la capacidad de carga del suelo.
 - Para alcanzar la profundidad de cimentación recomendada, se puede utilizar un mejoramiento en concreto ciclópeo con un espesor según la altura de las zapatas.
3. Las buenas características del suelo y permiten realizar las actividades de geotecnia sin problemas de estabilidad.
4. Para apoyo de la losa de contrapiso se recomienda usar una capa de recebo seleccionado de baja plasticidad, o un materia tipo sub base granular de 0.20m de espesor y compactado al 95% del proctor modificado.
5. Para el relleno de las excavaciones se recomienda utilizar material de la proveniente de la misma excavacion, compactado en capas de maximo 0.20m de espesor, con una humedad optima.
6. Teniendo en cuenta que la cimentación recomendada es superficial, se recomienda mantener el perfil de suelo como D.
7. Los asentamientos diferenciales máximos permitidos son $L/300$ para estructuras con pórticos en concreto sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores, en nuestra estructura serian asentamientos diferenciales máximo de 0.4cm. Los asentamientos



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

totales máximos calculados son inferiores a este valor, por lo tanto, los asentamientos diferenciales cumplen con este requisito.

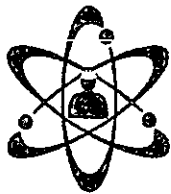
8. Los factores de seguridad adoptados corresponden a los especificados en la norma sismo resistente NSR-10 título H.4.7.

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{SICP} Mínimos

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


JOSE MARTIN CALDERON CALDERON.

INGENIERO CIVIL - UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA.
ESPECIALISTA EN FUNDACIONES - ESCUELA COLOMBINA DE INGENIERIA.

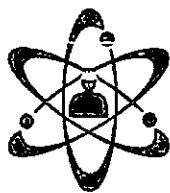


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

8. ANEXOS



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

9. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ESTUDIOS DE SUELOS.

Laboratorio de Suelos.

PERFIL ESTRATIGRAFICO

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	1
CONTRATISTA:	INGECAG SAS		
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA		PROFUNDIDAD:
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		0.00 a 5.00

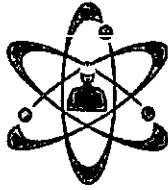
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA		S.P.T.			N	Estrato	DESCRIPCION
	TIPO	No	6"	6"	6"			
0.00 a 0.50	BR	1						ARENALIMO ARCILLOSA COLOR CAFÉ CLARO
0.50 a 1.00	BR							
1.00 a 1.50	SPT	2	4	6	8	14		
1.50 a 2.00	SPT		5	7	10	17		
2.00 a 2.50	SPT	3	7	9	12	21		
2.50 a 3.00	SPT		18	24	R	R		
3.00 a 3.50	SPT	4						
3.50 a 4.00	SPT							
4.00 a 4.50	SPT	5						
4.50 a 5.00	SPT							

SH: TUBO SHELBY	SPT: PENETRACION ESTÁNDAR	BR: BARRENO
-----------------	---------------------------	-------------

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 16 Perfil Estratigráfico Sondeo 1



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ESTUDIOS DE SUELOS.

Laboratorio de Suelos.

PERFIL ESTRATIGRAFICO

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	2
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	PROFUNDIDAD:	0.00 a 4.00
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA		
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

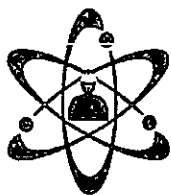
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA		S.P.T.			N	Estrato	DESCRIPCION
	TIPO	No	6"	6"	6"			
0.00 a 0.50	BR	1						ARENA LIMO ARCILLOSA COLOR CAFÉ CLARO
0.50 a 1.00	BR							
1.00 a 1.50	SPT	2	5	7	9	16		
1.50 a 2.00	SPT		7	10	12	22		
2.00 a 2.50	SPT	3	8	10	13	23		
2.50 a 3.00	SPT		16	29	R	R		
3.00 a 3.50	SPT	4						
3.50 a 4.00	SPT							

SH: TUBO SHELBY	SPT: PENETRACION ESTÁNDAR	BR: BARRENO
-----------------	---------------------------	-------------

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 17 Perfil estratigráfico Sondeo 2



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ESTUDIOS DE SUELOS.

Laboratorio de Suelos.

PERFIL ESTRATIGRAFICO

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	3
CONTRATISTA:	INGECAG SAS		
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	0.00 a 4.00
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

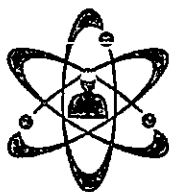
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA		S.P.T.			N	Estrato	DESCRIPCION
	TIPO	No	6"	6"	6"			
0.00 a 0.50	BR	1						ARENALIMO ARCILLOSA COLOR CAFÉ CLARO
0.50 a 1.00	BR							
1.00 a 1.50	SPT	2	5	7	9	16		
1.50 a 2.00	SPT		8	10	12	22		
2.00 a 2.50	SPT	3	8	10	12	22		
2.50 a 3.00	SPT		17	27	R	R		
3.00 a 3.50	SPT	4						
3.50 a 4.00	SPT							

SH: TUBO SHELBY	SPT: PENETRACION ESTÁNDAR	BR: BARRENO
-----------------	---------------------------	-------------

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 18 Perfil estratigráfico Sondeo 3



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ESTUDIOS DE SUELOS.

Laboratorio de Suelos.

PERFIL ESTRATIGRAFICO

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	4
CONTRATISTA:	INGECAG SAS		
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA		
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		PROFUNDIDAD: 0.00 a 4.00

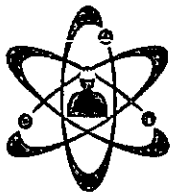
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA		S.P.T.			N	Estrato	DESCRIPCION
	TIPO	No	6"	6"	6"			
0.00 a 0.50	BR	1						ARENA LIMO ARCILLOSA COLOR CAFÉ CLARO
0.50 a 1.00	BR							
1.00 a 1.50	SPT	2	6	6	8	14		
1.50 a 2.00	SPT		9	10	13	23		
2.00 a 2.50	SPT	3	9	11	13	24		
2.50 a 3.00	SPT		18	29	R	R		
3.00 a 3.50	SPT	4						
3.50 a 4.00	SPT							

SH: TUBO SHELBY	SPT: PENETRACION ESTÁNDAR	BR: BARRENO
-----------------	---------------------------	-------------

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 19 Perfil estratigráfico Sondeo 4

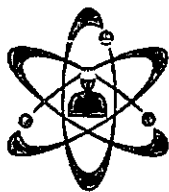


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

10. RESULTADOS ENSAYOS DE CLASIFICACION



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

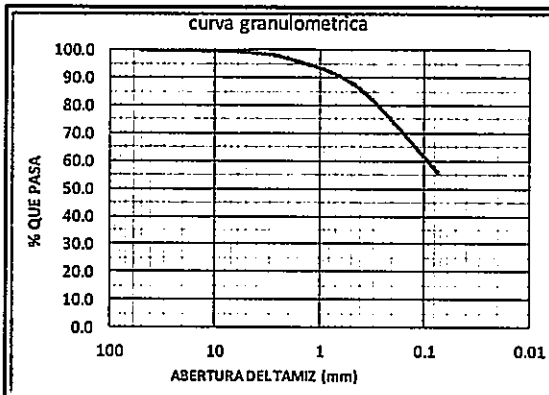
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	1
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	1
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	0.00m a 1.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	1150.4
PESO SECO + TARA:	977.7
PESO DE LA TARA:	74.0
PESO HUMEDO:	1076.4

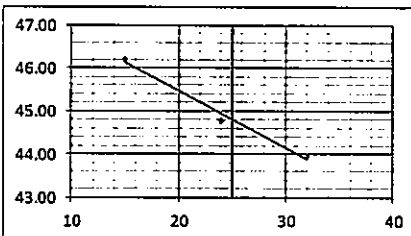
PESO SECO INICIAL:	903.7
PESO SECO FINAL:	396.5
HUMEDAD:	19.11

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	0	0.0	100.0
3/4"	19.05	0	0.0	100.0
1/2"	12.7	3	0.3	99.7
3/8"	9.53	0	0.0	99.7
No. 4	4.75	4.8	0.5	99.1
No. 10	2	21.3	2.4	96.8
No. 40	0.425	94.2	10.4	86.4
No. 200	0.075	273.2	30.2	56.1
Pasa No. 200		507.2	56.1	
TOTAL		903.7	100.0	



LIMITES INV E-125-13 - INV E-125-13

Prueba No.	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	1	2
No. Golpes	15	24	32		
Recipiente No.	44	95	96	83	36
Vidrio + Suelo Humedo, grm	21.27	21.71	20.15	13.59	14.04
Vidrio + Suelo Seco, grm	16.11	16.70	15.68	11.38	11.65
Peso del Agua, grm	5.16	5.01	4.47	2.21	2.39
Peso vidrio, grm	4.94	5.51	5.51	5.49	5.19
Peso Suelo Seco, grm	11.17	11.19	10.17	5.89	6.46
Contenido de agua, %	46.20	44.77	43.95	37.52	37.00



GRAVAS	0.9
ARENAS	43.0
PASA 200	56.1

Límite Líquido:	44.80
Límite Plástico:	37.26
Índice de Plasticidad:	7.54

AASHO A - 5
USCS ML

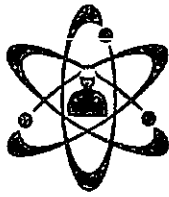
D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

[Firma]
ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 20 Granulometría Y Límites Sondeo 1 Muestra 1



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

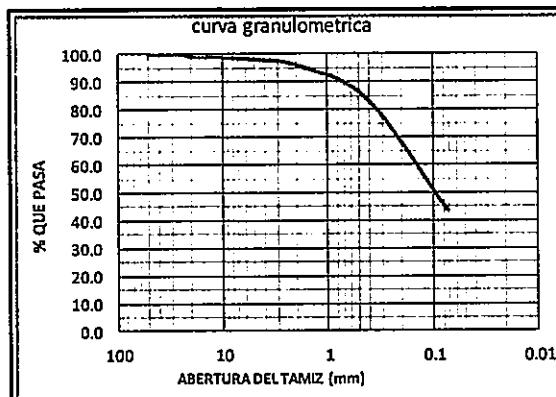
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	1
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	2
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	1.00m a 2.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	1054.4
PESO SECO + TARA:	930.5
PESO DE LA TARA:	73.8
PESO HUMEDO:	980.6

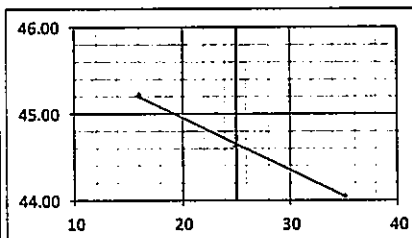
PESO SECO INICIAL:	856.7
PESO SECO FINAL:	480.1
HUMEDAD:	14.46

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	%PASA
ALTERNIO	mm			
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	0	0.0	100.0
3/4"	19.05	8	0.9	99.1
1/2"	12.7	0	0.0	99.1
3/8"	9.53	2.3	0.3	98.8
No. 4	4.75	7.1	0.8	98.0
No. 10	2	16.9	2.0	96.0
No. 40	0.425	104.1	12.2	83.8
No. 200	0.075	341.7	39.9	44.0
Pasa No. 200		376.6	44.0	
TOTAL		856.7	100.0	



LIMITES INVE-125-13 - INV E-125-13

Prueba No.	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	1	2
No. Golpes	16	25	35		
Recipiente No.	52	46	69	59	3
Vidrio + Suelo Humedo, grm	21.14	22.58	20.31	13.13	14.23
Vidrio + Suelo Seco, grm	15.91	17.20	15.69	10.72	11.86
Peso del Agua, grm	5.23	5.38	4.62	2.41	2.37
Peso vidrio., grm	4.34	5.19	5.2	4.31	5.65
Peso Suelo Seco, grm	11.57	12.01	10.49	6.41	6.21
Contenido de agua, %	45.20	44.63	44.04	37.60	38.16



GRAVAS	2.0
ARENAS	54.0
PASA 200	44.0

Limite Liquido:	44.60
Limite Plastico:	37.88
Indice de Plasticidad:	6.92

AASHO A - 5
USCS ML

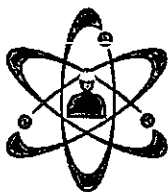
D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 21 Granulometría Y Limites Sondeo 1 Muestra 2



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

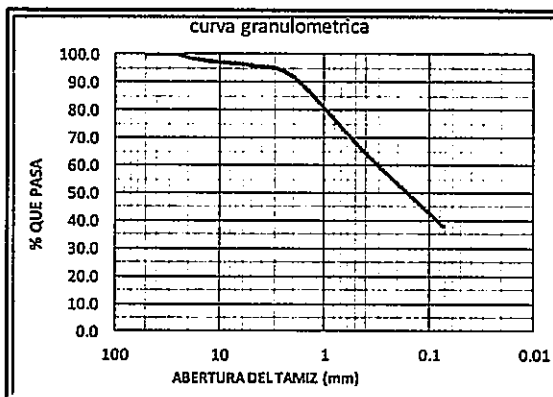
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	1
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	3
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	2.00m a 3.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	1059.9
PESO SECO + TARA:	892.3
PESO DE LA TARA:	75.3
PESO HUMEDO:	984.6

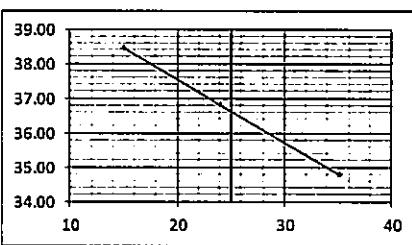
PESO SECO INICIAL:	817.0
PESO SECO FINAL:	507.9
HUMEDAD:	20.51

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
ALTERNOS	mm			
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	0	0.0	100.0
3/4"	19.05	11.3	1.4	98.6
1/2"	12.7	8.9	1.1	97.5
3/8"	9.53	3.6	0.4	97.1
No. 4	4.75	9.9	1.2	95.9
No. 10	2	32.2	3.9	91.9
No. 40	0.425	221.1	27.1	64.9
No. 200	0.075	220.9	27.0	37.8
Pasa No. 200		309.1	37.8	
TOTAL		817.0	100.0	



LIMITES INV E-125-13 - INV E-125-13

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Prueba No.	1	2	3	1	2
No. Golpes	15	24	35		
Recipiente No.	45	14	35	53	91
Vidrio + Suelo Humedo, grm	31.68	31.05	31.28	12.16	11.61
Vidrio + Suelo Seco, grm	24.22	24.10	24.55	10.33	10.18
Peso del Agua, grm	7.46	6.95	6.73	1.83	1.43
Peso vidrio, grm	4.81	5.22	5.2	4.38	5.51
Peso Suelo Seco, grm	19.41	18.88	19.35	5.95	4.67
Contenido de agua, %	38.43	36.81	34.78	30.76	30.62



GRAVAS	4.1
ARENAS	58.0
PASA 200	37.8

Límite Líquido:	36.60
Límite Plástico:	30.69
Índice de Plasticidad:	5.91

AASHO A - 4
USCS SM

D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

Jose Martin Calderon
ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 22 Granulometría Y Limites Sondeo 1 Muestra 3



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

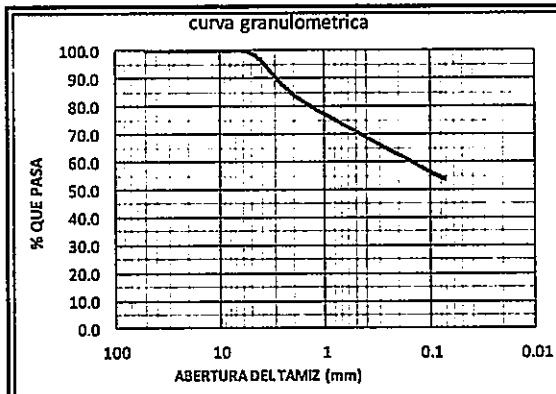
ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	2
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	1
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	0.00m a 1.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

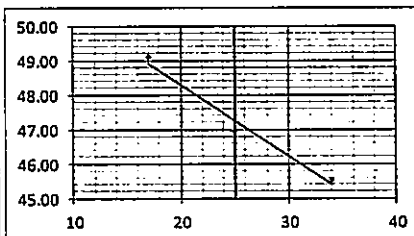
PESO HUMEDO + TARA:	1075.8	PESO SECO INICIAL:	836.5
PESO SECO + TARA:	916.3	PESO SECO FINAL:	385.8
PESO DELA TARA:	79.8	HUMEDAD:	19.07
PESO HUMEDO:	996.0		

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
ALTERNO	mm			
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	0	0.0	100.0
3/4"	19.05	0	0.0	100.0
1/2"	12.7	0	0.0	100.0
3/8"	9.53	0	0.0	100.0
No. 4	4.75	11.4	1.4	98.6
No. 10	2	121.1	14.5	84.2
No. 40	0.425	124.2	14.8	69.3
No. 200	0.075	129.1	15.4	53.9
Pasa No. 200		450.7	53.9	
TOTAL		836.5	100.0	



LIMITES INV E-125-13 - INV E-125-13

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Prueba No.	1	2	3	1	2
Nº. Golpes	17	25	34		
Recipiente No.	84	107	47	97	11
Vidrio + Suelo Humedo, grm	21.02	21.35	22.31	11.1	11.04
Vidrio + Suelo Seco, grm	15.95	16.11	16.85	9.45	9.39
Peso del Agua, grm	5.07	5.24	5.46	1.65	1.65
Peso vidrio., grm	5.82	4.95	4.86	5.14	5.15
Peso Suelo Seco, grm	10.33	11.16	11.99	4.31	4.24
Contenido de agua, %	49.08	46.95	45.54	38.28	38.92



GRAVAS	1.4
ARENAS	44.8
PASA 200	53.9

Límite Líquido:	47.20
Límite Plástico:	38.60
Índice de Plasticidad:	8.60

AASHO A - 5
USCS ML

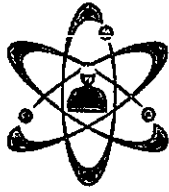
D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

Jose Martin Calderon
ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 23 Granulometría Y Límites Sondeo 2 Muestra 1



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

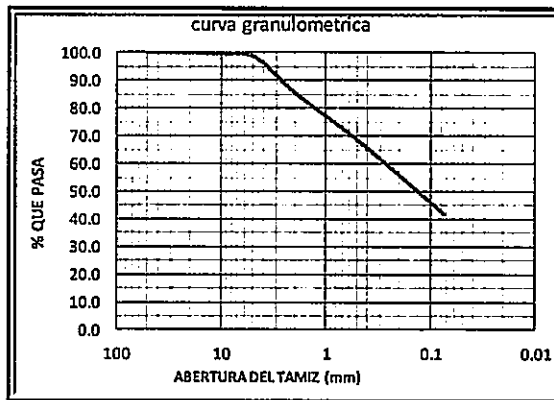
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	2
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	2
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	1.00m a 2.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	1051.0
PESO SECO + TARA:	910.2
PESO DE LA TARA:	85.9
PESO HUMEDO:	965.1

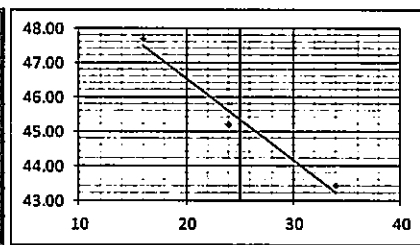
PESO SECO INICIAL:	824.3
PESO SECO FINAL:	478.0
HUMEDAD:	17.08

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
ALTERNO	mm			
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	0	0.0	100.0
3/4"	19.05	0	0.0	100.0
1/2"	12.7	3.4	0.4	99.6
3/8"	9.53	0	0.0	99.6
No. 4	4.75	11.7	1.4	98.2
No. 10	2	104.8	12.7	85.5
No. 40	0.425	158.5	19.2	66.3
No. 200	0.075	199.8	24.2	42.0
Pasa No. 200		346.3	42.0	
TOTAL		824.3	100.0	



LIMITES INV E-125-13 - INV E-125-13

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Prueba No.	1	2	3	1	2
No. Golpes	16	24	34		
Recipiente No.	89	40	22	4	77
Vidrio + Suelo Humedo, grm	20.09	21.34	20.43	10.55	11.09
Vidrio + Suelo Seco, grm	15.25	16.32	15.86	9.24	9.61
Peso del Agua, grm	4.84	5.02	4.57	1.31	1.48
Peso vidrio, grm	5.1	5.21	5.33	5.65	5.5
Peso Suelo Seco, grm	10.15	11.11	10.53	3.59	4.11
Contenido de agua, %	47.68	45.18	43.40	36.49	36.01



GRAVAS	1.8
ARENAS	56.2
PASA 200	42.0

Límite Líquido:	45.30
Límite Plástico:	36.25
Índice de Plasticidad:	9.05

AASHO A - 5
USCS SM

D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 24 Granulometría Y Limites Sondeo 2 Muestra 2



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

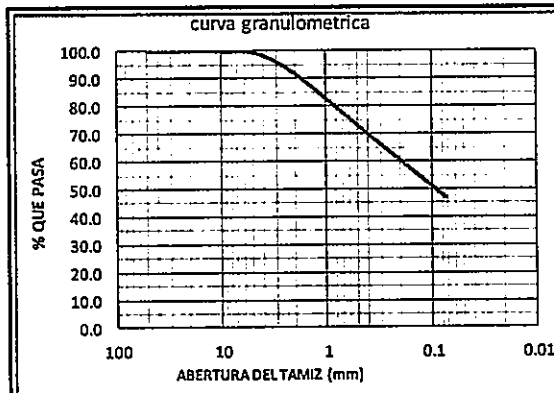
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	2
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	3
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	2.00m a 3.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	1083.1
PESO SECO + TARA:	930.4
PESO DE LA TARA:	74.5
PESO HUMEDO:	988.6

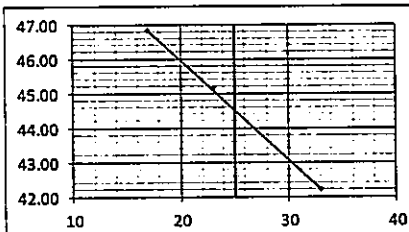
PESO SECO INICIAL:	855.9
PESO SECO FINAL:	453.3
HUMEDAD:	15.50

TAMIZ		PESO RETENIDO	%	% PASA
ALTERNO	mm			
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	0	0.0	100.0
3/4"	19.05	0	0.0	100.0
1/2"	12.7	0	0.0	100.0
3/8"	9.53	1.9	0.2	99.8
No. 4	4.75	4.9	0.6	99.2
No. 10	2	64.8	7.6	91.6
No. 40	0.425	182.4	21.3	70.3
No. 200	0.075	199.3	23.3	47.0
Pasa No. 200		402.6	47.0	
TOTAL		855.9	100.0	



LIMITES INV E-125-13 - INV E-125-13

Prueba No.	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	1	2
No. Golpes	17	23	33		
Recipiente No.	73	42	51	67	21
Vidrio + Suelo Humedo, grm	22.67	21.16	21.04	11.8	11.56
Vidrio + Suelo Seco, grm	17.21	16.21	16.09	10.08	9.85
Peso del Agua, grm	5.46	4.95	4.95	1.72	1.71
Peso vidrio, grm	5.55	5.24	4.36	5.37	5.26
Peso Suelo Seco, grm	11.66	10.97	11.73	4.71	4.59
Contenido de agua, %	46.83	45.12	42.20	36.52	37.25



GRAVAS	0.8
ARENAS	52.2
PASA 200	47.0

Limite Liquido:	44.50
Limite Plastico:	36.89
Indice de Plasticidad:	7.61

AASHO A - 4
USCS SM

D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 25 Granulometría Y Limites Sondeo 2 Muestra 3



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

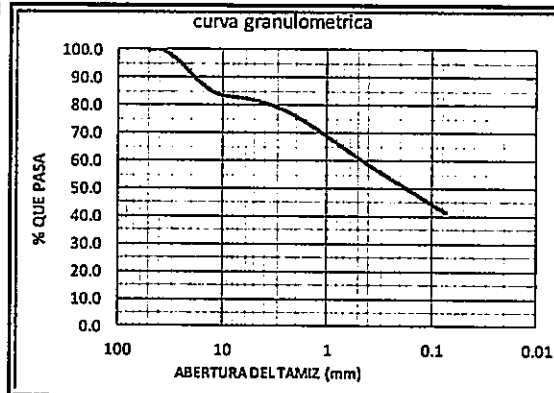
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	3
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	1
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	0.00m a 1.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INVE-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	1048.2
PESO SECO + TARA:	896.8
PESO DE LA TARA:	74.1
PESO HUMEDO:	974.1

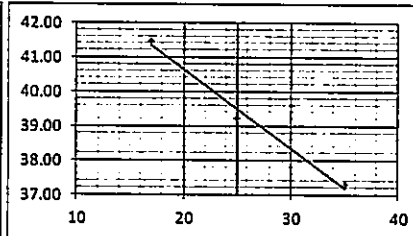
PESO SECO INICIAL:	822.7
PESO SECO FINAL:	480.8
HUMEDAD:	18.40

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
ALTERNO	mm			
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	37.3	4.5	95.5
3/4"	19.05	43	5.2	90.2
1/2"	12.7	42.5	5.2	85.1
3/8"	9.53	12.7	1.5	83.5
No. 4	4.75	15.4	1.9	81.7
No. 10	2	45.3	5.5	76.2
No. 40	0.425	139.4	16.9	59.2
No. 200	0.075	145.2	17.6	41.6
Pasa No. 200		341.9	41.6	
TOTAL		822.7	100.0	



LIMITES INVE-125-13 - INVE-125-13

Prueba No.	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	1	2
No. Golpes	17	25	35		
Recipiente No.	30	27	32	93	87
Vidrio + Suelo Humedo, grm	20.08	21	20.44	10.61	10.85
Vidrio + Suelo Seco, grm	15.69	16.58	16.21	9.37	9.53
Peso del Agua, grm	4.39	4.42	4.23	1.24	1.32
Peso vidrio, grm	5.1	5.31	4.87	5.55	5.58
Peso Suelo Seco, grm	10.59	11.27	11.34	3.82	3.95
Contenido de agua, %	41.45	39.22	37.30	32.46	33.42



GRAVAS	18.3
ARENAS	40.1
PASA 200	41.6

Limite Liquido:	39.50
Limite Plastico:	32.94
Indice de Plasticidad:	6.56

AASHO A-4
USCS SM

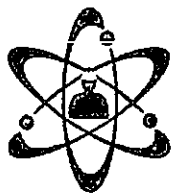
D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 5	Cu > 4

APROBÓ

ING. JOSÉ MARTÍN CALDERÓN CALDERÓN
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 26 Granulometría Y Limites Sondeo 3 Muestra 1



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

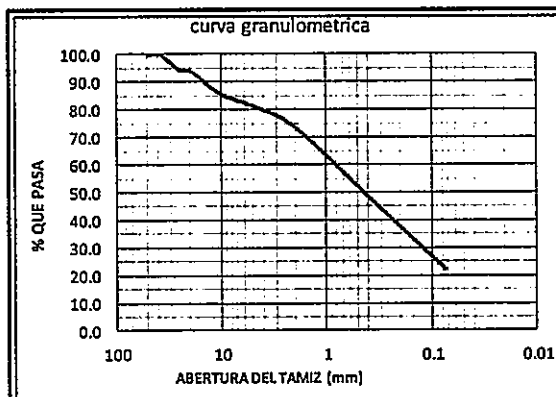
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	3
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	2
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	1.00m a 2.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	1063.8
PESO SECO + TARA:	892.3
PESO DE LA TARA:	74.5
PESO HUMEDO:	989.3

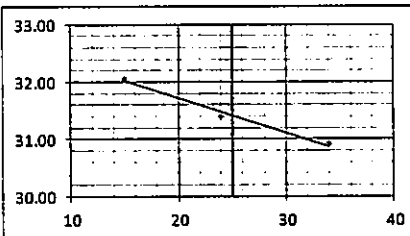
PESO SECO INICIAL:	817.8
PESO SECO FINAL:	636.4
HUMEDAD:	20.97

TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	%PASA
ALTERNO	mm			
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	43.2	5.3	94.7
3/4"	19.05	7.4	0.9	93.8
1/2"	12.7	45.5	5.6	88.2
3/8"	9.53	24.4	3.0	85.3
No. 4	4.75	34	4.2	81.1
No. 10	2	60	7.3	73.8
No. 40	0.425	200.6	24.5	49.2
No. 200	0.075	221.3	27.1	22.2
Pasa No. 200		181.4	22.2	
TOTAL		817.8	100.0	



LIMITES INV E-125-13 - INV E-125-13

Prueba No.	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	1	2
No. Golpes	15	24	34		
Recipiente No.	109	43	65	1	100
Vidrio + Suelo Humedo, grm	20.86	24.14	24.96	10.34	11.16
Vidrio + Suelo Seco, grm	17.11	19.60	20.38	9.32	9.89
Peso del Agua, grm	3.75	4.54	4.58	1.02	1.27
Peso vidrio., grm	5.41	5.14	5.56	5.45	5
Peso Suelo Seco, grm	11.70	14.46	14.82	3.87	4.89
Contenido de agua, %	32.05	31.40	30.90	26.36	25.97



GRAVAS	18.9
ARENAS	58.9
PASA 200	22.2

Límite Líquido:	31.40
Límite Plástico:	26.16
Índice de Plasticidad:	5.24

AASHO A - 1 - b
USCS SM

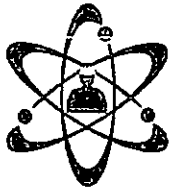
D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 27 Granulometría Y Limites Sondeo 3 Muestra 2



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

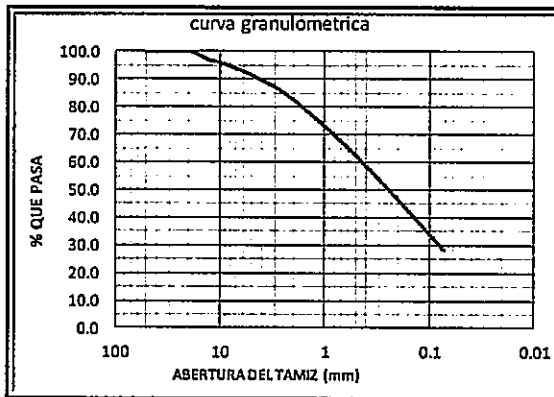
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.		
LOCALIZACION:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA	SONDEO:	3
CONTRATISTA:	INGECAG SAS	MUESTRA:	3
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE BARAYA	PROFUNDIDAD:	2.00m a 3.00m
FECHA:	8 DE JUNIO DEL 2024		

GRADACION INV E-123-13

PESO HUMEDO + TARA:	773.3
PESO SECO + TARA:	685.4
PESO DE LA TARA:	76.9
PESO HUMEDO:	696.4

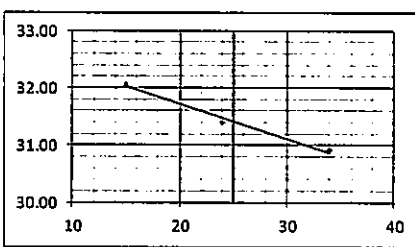
PESO SECO INICIAL:	608.5
PESO SECO FINAL:	436.6
HUMEDAD:	14.45

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
2"	50.8	0	0.0	100.0
1 1/2"	38.1	0	0.0	100.0
1"	25.4	0	0.0	100.0
3/4"	19.05	0	0.0	100.0
1/2"	12.7	19.9	3.3	96.7
3/8"	9.53	6.6	1.1	98.9
No. 4	4.75	29.6	4.9	95.1
No. 10	2	51.6	8.5	91.5
No. 40	0.425	139.9	23.0	77.0
No. 200	0.075	189	31.1	68.9
Pasa No. 200		171.9	28.2	
TOTAL		608.5	100.0	



LIMITES INV E-125-13 - INV E-125-13

Prueba No.	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	1	2
No. Golpes	15	24	34		
Recipiente No.	109	43	65	1	100
Vidrio + Suelo Humedo, grm	20.86	24.14	24.96	10.34	11.16
Vidrio + Suelo Seco, grm	17.11	19.60	20.38	9.32	9.69
Peso del Agua, grm	3.75	4.54	4.58	1.02	1.27
Peso vidrio, grm	5.41	5.14	5.56	5.45	5
Peso Suelo Seco, grm	11.70	14.46	14.82	3.87	4.89
Contenido de agua, %	32.05	31.40	30.90	26.36	25.97



GRAVAS	9.2
ARENAS	62.5
PASA 200	28.2

Límite Líquido:	31.40
Límite Plástico:	26.16
Índice de Plasticidad:	5.24

AASHO A-1-b
USCS SM

D60=	
D30=	
D10=	
Cc=	
Cu=	

ARENA	GRAVA
1 < Cc < 3	1 < Cc < 3
Cu > 6	Cu > 4

APROBÓ

Jose Martin Calderon Calderon
ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 28 Granulometría Y Limites Sondeo 3 Muestra 3



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

11. PESO UNITARIO DEL SUELO



ESODILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

PESO UNITARIO DEL SUELO

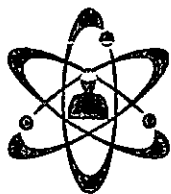
OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS
LOCALIZACION:	MEGACOLEGIO I.E ANTONIO BARAYA.
CONTRATISTA:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA
CONTRATANTE:	INGECAG SAS
FECHA:	MUNICIPIO DE BARAYA
	8 DE JUNIO DEL 2024

Sondeo	Muestra	Profundidad	% Humedad	P. Muestra		Peso	Volumen		P. Muestra en el Agua	Volumen Muestra	P. Unitario	
				H. Aire	Parafrinada		Parafrina	Parafrina			Humedo	seco
1	1	0.00m a 1.00m	19.11	123.4	154.6	31.2	34.32	66.68	53.6	66.68	1.85	1.55
	2	1.00m a 2.00m	14.46	126.8	157.1	30.3	33.33	69.47	54.3	69.47	1.83	1.59
	3	2.00m a 3.00m	20.51	130.2	162.47	32.27	35.497	71.073	55.9	71.073	1.83	1.52
2	1	0.00m a 1.00m	19.07	133.5	165.9	32.4	35.64	71.36	58.9	71.36	1.87	1.57
	2	1.00m a 2.00m	17.08	127.6	159.4	31.8	34.98	68.62	55.8	68.62	1.86	1.59
	3	2.00m a 3.00m	15.50	137.4	166.2	28.8	31.68	74.42	60.1	74.42	1.85	1.60
3	1	0.00m a 1.00m	18.40	135.5	137.8	2.3	2.53	74.07	61.2	74.07	1.83	1.55
	2	1.00m a 2.00m	20.97	140.2	172.6	32.4	35.64	75.86	61.1	75.86	1.85	1.53
	3	2.00m a 3.00m	14.45	128.5	159.4	30.9	33.99	70.21	55.2	70.21	1.83	1.60
											1.84	1.56

APROBÓ

ING. JOSE MARTIN CALDERON CALDERON
JEFE DE LABORATORIO

Tabla 29 Peso Unitario



ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

12. RESUMEN DE RESULTADOS



ES DILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

RESUMEN DE RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO

OBRA:	ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE PARA POLIDEPORTIVOS
LOCALIZACION:	MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA
CONTRATISTA:	MUNICIPIO DE BARAYA - DEPARTAMENTO DEL HUILA
CONTRATANTE:	INGECAG SAS
FECHA:	MUNICIPIO DE BARAYA
	8 DE JUNIO DEL 2024

SP	Muestra	Profundidad	H.N %	LL		L.P		I.P	GRANULOMETRIA % PASA										CLAS	GS	PESO UNITARIO	
				%	%	%	%		2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	4	10	40	200			HUMEDO	SECO
1	1	0.00ma 1.00m	19.11	44.80	37.26	7.54			100.00	100.00	100.00	100.00	99.67	99.67	99.14	96.78	86.36	56.12	ML	2.64	1.85	1.55
	2	1.00ma 2.00m	14.46	44.80	37.88	6.92			100.00	100.00	100.00	99.07	99.07	98.80	97.97	96.00	83.84	43.96	ML	2.64	1.83	1.59
	3	2.00ma 3.00m	20.51	36.60	30.69	5.91			100.00	100.00	100.00	98.62	97.53	97.09	95.88	91.93	64.87	37.83	SM	2.64	1.83	1.52
2	1	0.00ma 1.00m	19.07	47.20	38.60	8.60			100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	98.64	84.16	69.31	53.88	ML	2.64	1.87	1.57
	2	1.00ma 2.00m	17.08	45.30	36.25	9.05			100.00	100.00	100.00	100.00	99.59	99.59	98.17	85.48	66.25	42.01	SM	2.64	1.86	1.59
	3	2.00ma 3.00m	15.50	44.50	36.89	7.61			100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.78	99.21	91.63	70.32	47.04	SM	2.64	1.85	1.60
3	1	0.00ma 1.00m	18.40	39.50	32.94	6.56			100.00	100.00	95.47	90.24	85.07	83.53	81.66	76.15	59.21	41.56	SM	2.64	1.83	1.55
	2	1.00ma 2.00m	20.97	31.40	26.16	5.24			100.00	100.00	94.72	93.81	88.25	85.27	81.11	73.77	49.24	22.18	SM	2.64	1.85	1.53
	3	2.00ma 3.00m	14.45	31.40	26.16	5.24			100.00	100.00	100.00	100.00	96.73	95.65	90.78	82.30	59.31	28.25	SM	2.64	1.83	1.60

APROBÓ

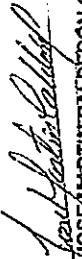
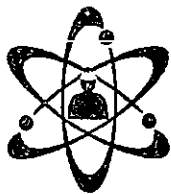

ING. JOSE MARTIN CALDERON
JEFE DEL LABORATORIO

Tabla 30 Resumen De Resultados

Carrera 8w # 25n - 11. celular 3123808237. Teléfono 8743930
Jomarcald66@gmail.com

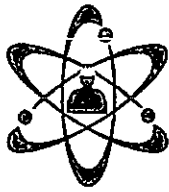


ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

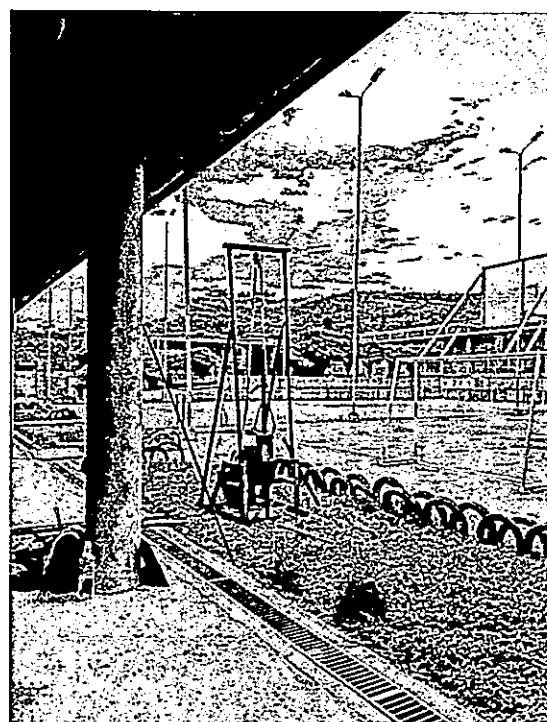
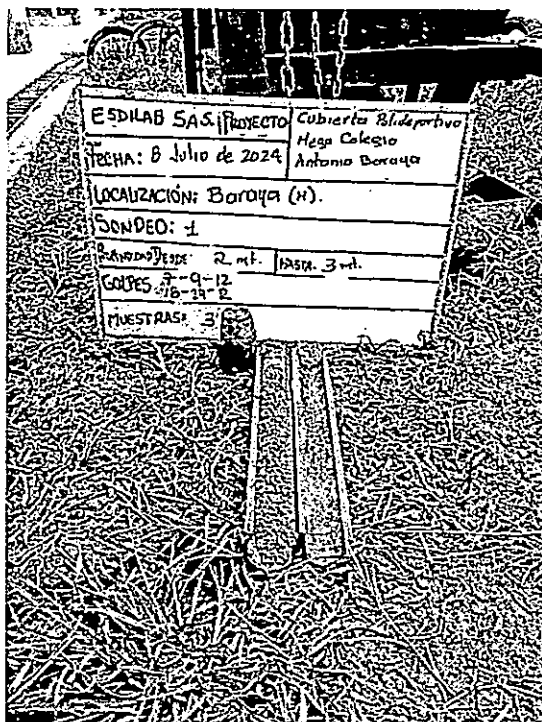
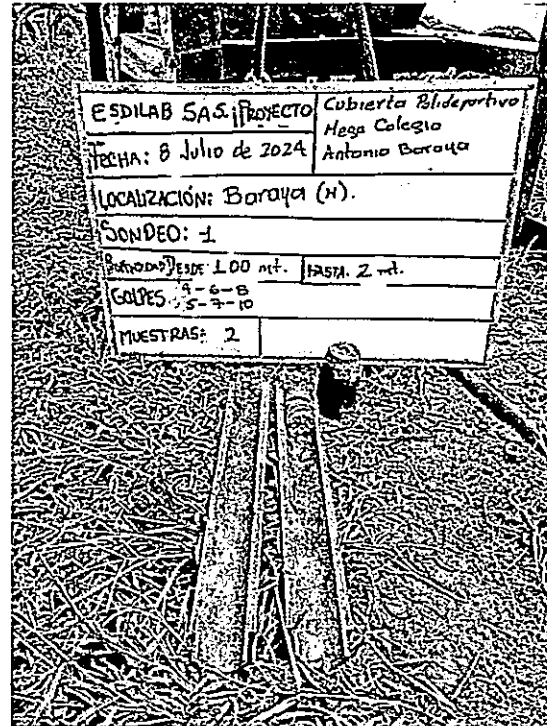
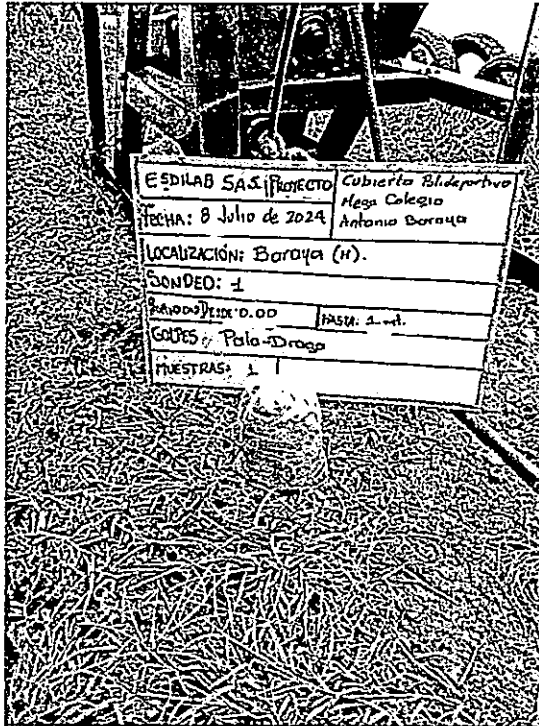
**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

13. REGISTRO FOTOGRAFICO.



ESDILAB S.A.S.

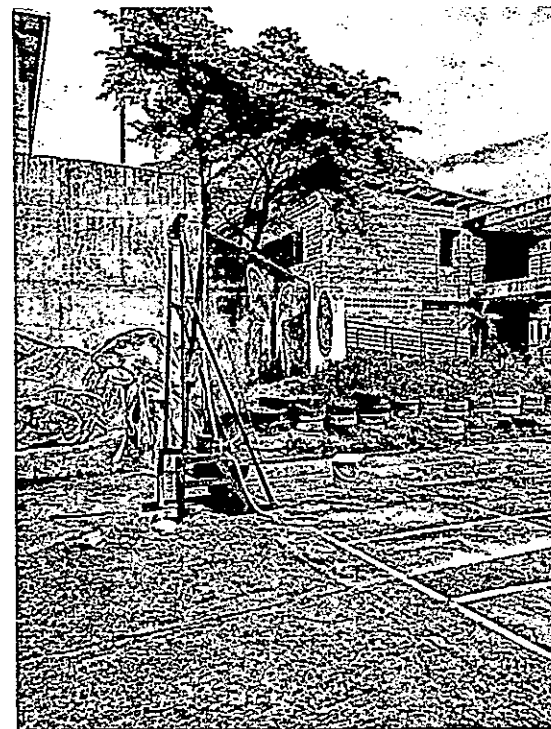
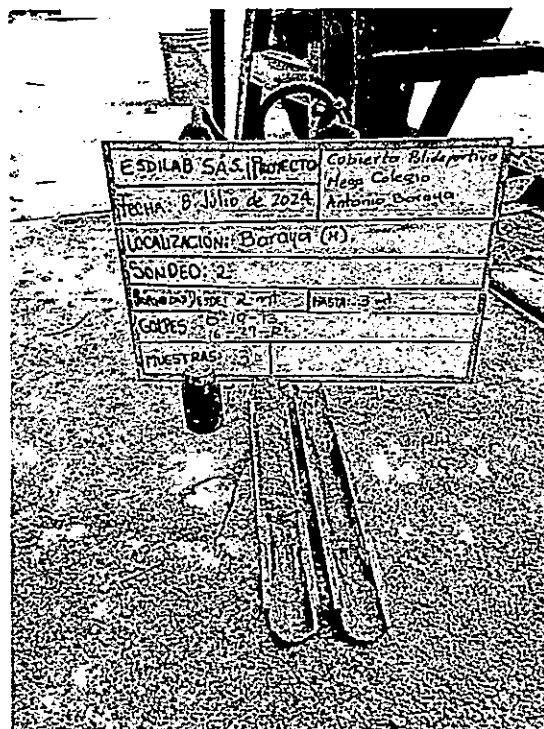
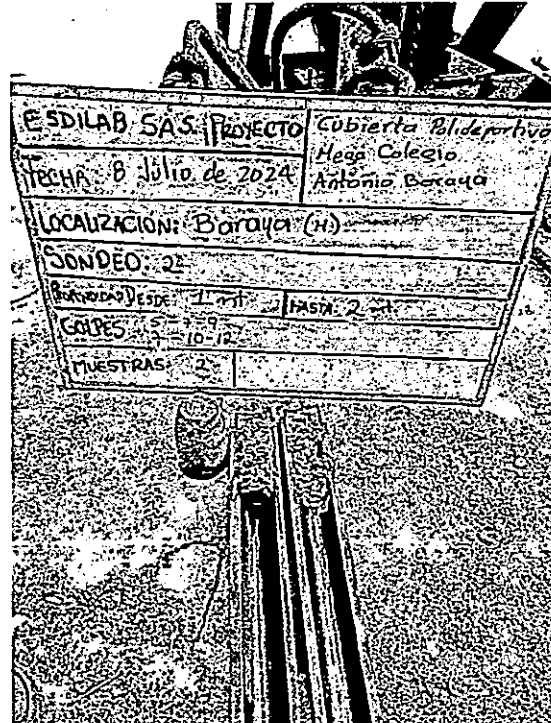
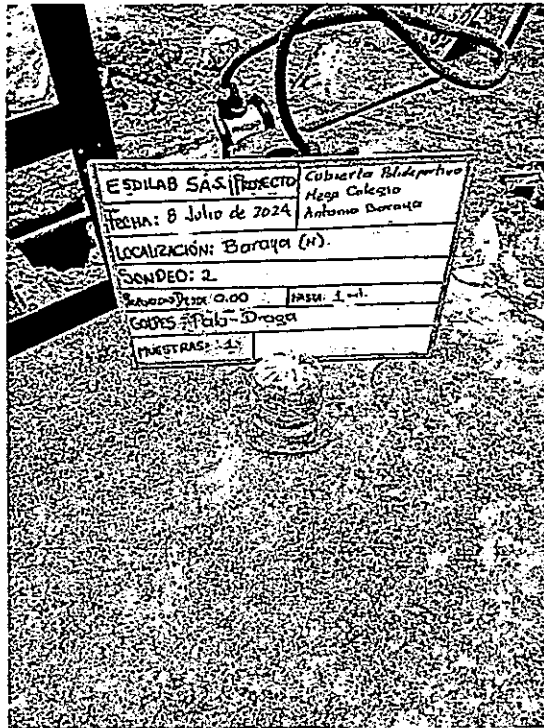
ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

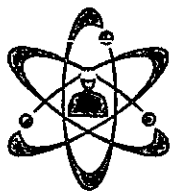




ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.





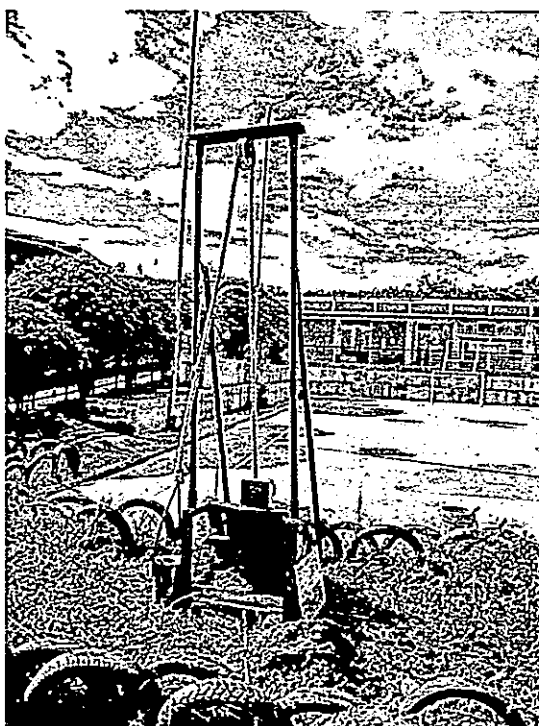
ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

ESDILAB S.A.S. PROYECTO	Cubierta Polideportiva Mega Colegio Antonio Baraya
FECHA: 8 Julio de 2024	
LOCALIZACIÓN: Baraya (H)	
SONDEO: 3	
SONDEO DESDE: 0.00	HASTA: 1.00
GOLPES: Pala Draca	
MUESTRAS: 1	

ESDILAB S.A.S. PROYECTO	Cubierta Polideportiva Mega Colegio Antonio Baraya
FECHA: 8 Julio de 2024	
LOCALIZACIÓN: Baraya (H)	
SONDEO: 3	
SONDEO DESDE: 1.01	HASTA: 2.00
GOLPES: 6-10-12	
MUESTRAS: 2	

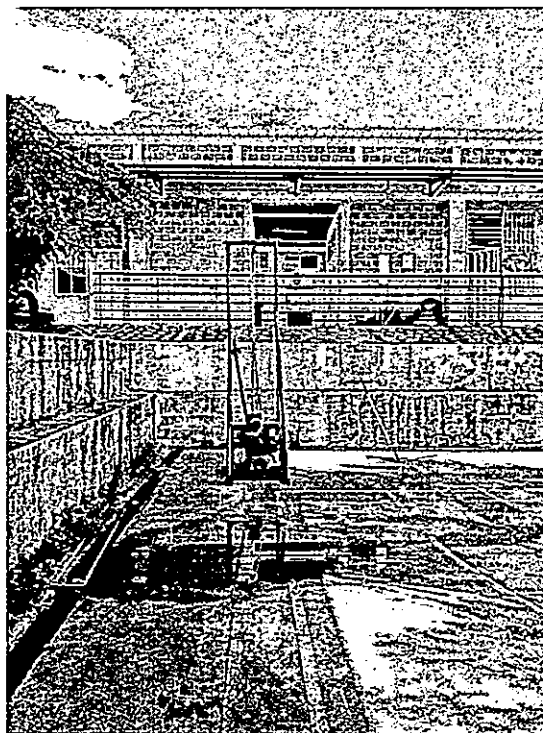
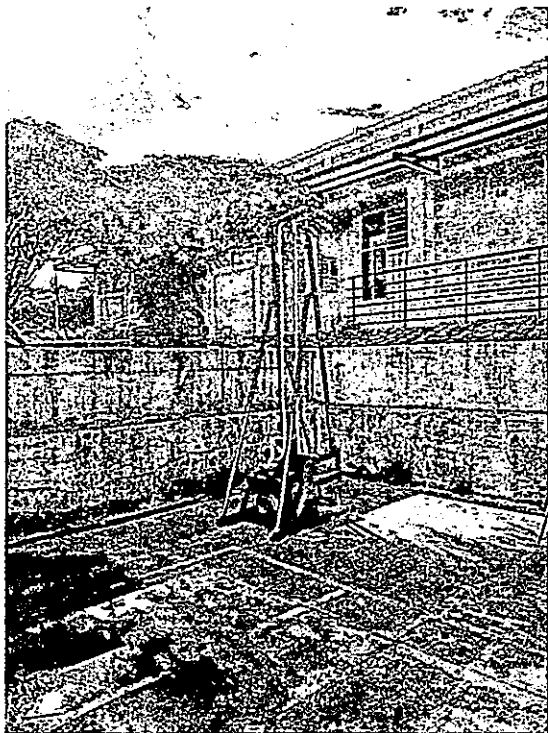
ESDILAB S.A.S. PROYECTO	Cubierta Polideportiva Mega Colegio Antonio Baraya
FECHA: 8 Julio de 2024	
LOCALIZACIÓN: Baraya (H)	
SONDEO: 3	
SONDEO DESDE: 2.01	HASTA: 3.00
GOLPES: 3-5	
MUESTRAS: 3	

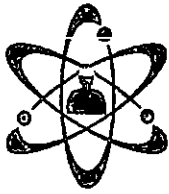




ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.





ESDILAB S.A.S.

ESTUDIOS, DISEÑOS Y SERVICIOS DE LABORATORIO.

**ESTUDIO DE SUELO CUBIERTA AUTOPORTANTE
MEGACOLEGIO I. E ANTONIO BARAYA.
MUNICIPIO DE NEIVA - DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

14. CARGA EN COLUMNAS