



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO**



Febrero de 2016.



ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LA ESTRUCTURA	4
4.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	5
4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
4.2.	GEOLOGÍA	5
5.	INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y LABORATORIOS.....	9
6.	LOCALIZACIÓN EXPLORACIONES DE CAMPO.....	9
7.	INFORME FOTOGRÁFICO.....	11
8.	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL SUBSUELO.....	13
9.	ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.....	19
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20





LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LEYENDAS Y DESCRIPCIÓN GEOLOGÍA SECTOR EN ESTUDIO – PLANCHA: 429 PASTO, INGEOMINAS 1991 - 2009.	8
TABLA 2. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-1.	14
TABLA 3. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-2.	14
TABLA 4. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-3.	15
TABLA 5. FACTORES DE CORRECCIÓN VALOR DE N.	15
TABLA 6. CORRECCIÓN DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIONES P-1 A P-3.	16
TABLA 7. VALORES DE CBR PARA SER USADOS EN EL DISEÑO DE PAVIMENTO. (CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DE SUBRASANTE DE ACUERDO A BOWLES, 1981; MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL).	16
TABLA 8. RESUMEN RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO.	17
TABLA 9. CÁLCULO ASENTAMIENTOS EDMÉTRICOS PARA DIFERENTES DISTANCIAS.	21
TABLA 10. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	22
TABLA 11. FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE AFIRMADO. (TABLA 311.2 INV-13).	22
TABLA 12. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	23
TABLA 13. VALORES DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA A PARTIR DE DIFERENTES CORRELACIONES A DISTINTAS PROFUNDIDADES, PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 9 (I.E. PABLO VI – TAMINANGO – NARIÑO).	24
TABLA 14. CÁLCULO DEL PERIODO DEL SUELO PARA CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE ACUERDO A NSR-10 TÍTULO A.	25

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. GEOLOGÍA SECTOR EN ESTUDIO, PLANCHA 410 LA UNIÓN – INGEOMINAS 1991.	8
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE EXPLORACIONES DE CAMPO.	10
FIGURA 3. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.	18
FIGURA 4. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.	18
FIGURA 5. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.	19
FIGURA 6. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN LOSAS PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 9 (I.E. PABLO VI – TAMINANGO – NARIÑO).	22
FIGURA 7. TIPOLOGÍA FILTRO PERIMETRAL.	26

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS 1 Y 2. VISTA GENERAL DEL SECTOR OBJETO DEL ESTUDIO.	3
FOTOGRAFÍAS 3 A 5. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.	11
FOTOGRAFÍAS 6 A 8. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.	11
FOTOGRAFÍAS 9 A 11. EXPLORACIONES DE CAMPO Y ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.	12
FOTOGRAFÍAS 12 A 15. EXPLORACIONES DE CAMPO PDC 1 A 4.	12

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO

1. INTRODUCCIÓN

El estudio que a continuación se detalla se elaboró por solicitud de CONSORCIO INFRAEDUC Atte.: MIGUEL ÁNGEL NAVARRO MARTÍNEZ, Responsables del proyecto.

El análisis Geotécnico se realizó sobre un sector de aproximadamente 3000 metros cuadrados de área, en donde se proyecta la construcción de aulas de clase, baterías sanitarias, laboratorios de Física y Química, biblioteca escolar, comedor y cocina (Aula múltiple), zona administrativa, áreas recreativas y canchas deportivas, escaleras, rampas y circulación cubiertas abiertas destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Pablo VI, en el barrio Los Estudiantes del municipio de Taminango del departamento de Nariño.

El sector, en el momento de realizar el estudio, se encuentra en funcionamiento las instalaciones de la Institución Educativa Pablo VI, conformada por bloques de uno y dos pisos sin sótano, áreas verdes, cancha multifuncional, zonas de tránsito vehicular y peatonal, y cerramiento con un muro de ladrillo y malla. El lote presenta una topografía ondulada. Una vista general del sector se muestra en las fotografías 1 y 2.



Fotografías 1 y 2. Vista general del sector objeto del estudio.

El estudio que a continuación se detalla comprende:

- ✓ Trabajo de campo y toma de muestras.
- ✓ Ejecución, cálculo y presentación de los diferentes ensayos de laboratorio y de campo realizados.
- ✓ Descripción e identificación de la estratigrafía encontrada en el sector.
- ✓ Análisis y recomendaciones para el diseño geotécnico de la cimentación más adecuada de las estructuras a construir.
- ✓ Informe fotográfico de los trabajos de campo.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se anotan a continuación se orientan a dar recomendaciones geotécnicas para el diseño de la cimentación de estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Pablo VI, en el barrio Los Estudiantes del municipio de Taminango del departamento de Nariño y de acuerdo a lo anotado en la NSR-10 Título H - Capítulo H-3:

- 2.1 Conocer el perfil estratigráfico del subsuelo del sector y la posición del nivel freático.
- 2.2 Determinar los parámetros necesarios para el diseño de la cimentación de las diferentes estructuras a construir.
- 2.3 Hacer un análisis y dar recomendaciones para la cimentación más adecuada, teniendo en cuenta que la presión máxima de contacto sobre el terreno sea inferior a la capacidad portante del suelo existente, que no se presenten grandes asentamientos y que sea la más económica; con lo que se garantiza el funcionamiento y la estabilidad de la estructura bajo la solicitud de las cargas de trabajo.
- 2.4 Recomendar procesos constructivos específicos de la obra.
- 2.5 Suministrar parámetros sísmicos para la obtención del espectro de diseño.

3. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LA ESTRUCTURA

Según la información suministrada por CONSORCIO INFRAEDUC Atte.: MIGUEL ÁNGEL NAVARRO MARTÍNEZ, Responsables del proyecto, en el sector se realizará la construcción de estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas de la Institución Educativa Pablo VI, en el barrio Los Estudiantes del municipio de Taminango del departamento de Nariño.

Sus estructuras estarán conformadas por pórticos, trabes, vigas, losas, muros estructurales y columnas en concreto reforzado.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL¹

La plancha 410 – La Unión, está localizada en la parte centro-oriental del Departamento de Nariño y abarca regiones de la Cordillera Occidental, del Valle del Patía y de la Cordillera Centro-Oriental. Existen varias vías de comunicación entre las que se destacan la Panamericana Pasto – Popayán y los carreteables La Unión – Pasto, El Tambo – El Peñol – Policarpa y Samaniego – Sotomayor; en la parte sur-central, área de Chachagüí, se encuentra el aeropuerto activo de Pasto. Además, de La Unión, se encuentran otras poblaciones importantes, como Buesaco, Taminango, El Tablón, San José de Albán, El Tambo, El Peñol, Linares y Policarpa. La mayor actividad es la agricultura, en menor proporción la ganadería, y hacia la parte occidental existe minería en pequeña escala, relacionada con la explotación de oro diseminado y de filón.

La principal red de drenaje es la del río Patía, al cual desembocan los ríos Guaitara, Mayo y Juanambú. El río Patía nace en el Macizo Colombiano y dona sus aguas al Océano Pacífico. La Topografía es abrupta, debido a la tectónica, a la actividad volcánica y a la fuerte erosión de los ríos que forman cañones profundos y estrechos en V. Las alturas varían entre 3000 m (Alto de Granadillo, parte más SE del área) y 297 m (río Patía, extremo NW de la Plancha). La precipitación anual promedio es de 1490 mm y las temperaturas oscilan entre 4 y 25°C.

4.2. GEOLOGÍA

ERA CENOZOICA

DEPÓSITOS ASOCIADOS A ACTIVIDAD VOLCÁNICA: Están ampliamente distribuidos en la plancha y están asociados a actividad lávico-piroclástica de diferentes centros de emisión. Algunos de esos depósitos se relacionan con volcanes localizados fuera del área trabajada, tales como el Galeras, el Bordoncillo, el Morasurco y el Doña Juana. En la Plancha 410 se encuentra la caldera de San Lorenzo, el foco volcánico de Linares y el Complejo volcánico El Peñol, los cuales están extinguidos y sus aparatos parcialmente destruidos.

Se han diferenciado varios tipos de depósitos, sin embargo, en el presente informe solo se detallan los asociados a la zona de estudio.

AVALANCHAS ARDIENTES Y DE ESCOMBROS (TQva): Se pueden observar buenos afloramientos en la carretera Panamerica, sector Aeropuerto – Tunel Peñalisa al NE de Chachagüí, en el cañon del río Juanambú, al NW de Granada (Alto El Lecheral) y en el sector de Taminango – Santa Cecilia, donde se encuentran asociados los lahares y lavas.

¹Memoria explicativa geología de la Plancha 429 – Pasto Escala 1:100.000 Ingeominas 1991.

Son rocas compuestas principalmente por cantos centimétricos y decimétricos de lavas, y en menor proporción cantos de líticos y de pumitas; el material que compone las tobas aglomeráticas puede ser formado en el momento de una explosión o por colapsamientos de domos. Los fragmentos líticos están soldados dentro de una matriz ceniza y vidrio, a veces de color rojizo, color dado por la presencia de óxidos de hierro sineruptivo.

Los depósitos tienen formas tabulares, presentan morfologías abruptas de taludes verticales, están levemente inclinados y su aspecto es caótico, debido al carácter turbulento y violento del flujo. En la carretera Panamericana, sector Aeropuerto – Tunel Peñalisa, se puede observar que son diferentes unidades (6 o más) separadas por cenizas.

Los depósitos están asociados a la actividad explosiva de los volcanes Galeras, Morasurco, Doña Juana y Complejo Volcánico de San Lorenzo. Se asume que estos depósitos se formaron durante la actividad volcánica del Plio-pleistoceno.

LAHARE Y LAVAS (TQvii). Afloran principalmente al W de Chachagüí (asociados al Volcán Galeras), en el cañón del río Juanambú (Asociados al Doña Juana) y en el área Santa Cecilia – Taminango (relacionados con el Complejo Volcánico de San Lorenzo). En los afloramientos del río Juanambú, al W de El Empate, se encuentran intercalados algunos depósitos de nubes ardientes.

La secuencia se compone de líticos heterométricos en una matriz arenosa, con algunas intercalaciones de lavas andesíticas no diferenciables a la escala trabajada. Presentan formas tabulares y están inclinados suavemente, indicando el lugar de origen.

De acuerdo con Murcia y Cepeda (1984), quienes describen estos productos en el área inmediatamente al sur (Plancha 429 – Pasto), los lahares son depósitos caóticos relacionados con actividad y formados por el avance de una avalancha sobresaturada en agua; los eventos que produjeron las lavas y piroclastos serían los responsables de la formación de estos depósitos. La edad corresponde a la actividad volcánica del Plio-Cuaternario.

FALLAS GEOLÓGICAS²

FALLAS EN LA REGIÓN ALTO PATÍA

De occidente a oriente, en la región se presentan fallas geológicas de importancia regional, las cuales presentan movimiento principal de rumbo con movimiento menor en la vertical (combinado). Estas fallas actúan en conjunto como límites estratigráficos y estructurales para las distintas unidades de roca que afloran en el área de estudio; adicionalmente se presentan dispuestas en un patrón paralelo a subparalelo unas de

²Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Taminango 2006-2015.

otras, así como en un patrón escalonado desde el punto de vista topográfico (morfológico), a partir de las estribaciones de la Cordillera Central (parte alta - núcleo) hasta las estribaciones y parte alta de la Cordillera Occidental, afectando igualmente la Depresión Cauca – Patía. A continuación se describen las principales fallas regionales y se nombran aquellas de importancia secundaria. Las de trazo regional, por su importancia y por constituir en realidad no una falla como tal, sino un sistema de fallas y fallas satélites, pueden llegar a tomar diversos nombres según los Investigadores o las localidades donde se presentan.

- **Falla de Junín - Sumbiambí (Sotomayor – Policarpa / Don Alonso - Sindagua- Baraya):** Localizada al occidente de la Depresión Cauca Patía, en el límite del área de estudio. Su trazo presenta una orientación suroeste - noreste, de trazo regional; se extiende desde el Ecuador, cruza por los departamentos de Nariño y Cauca entre otros, marca el límite tectónico, estructural y estratigráfico entre la Depresión Cauca - Patía y la Cordillera Occidental. Su trazo se define sobre el flanco oriental de la Cordillera occidental. Al occidente de esta falla se presentan rocas de edad cretáceo terciario y cuaternario de origen marino y marinotransicional; al oriente de la falla se presentan las unidades roca sedimentarias y vulcanosedimentarias del terciario - cuaternario de la Depresión, formadas en ambiente de tipo continental de moderada a alta energía y ambiente volcánico continental, con algunos bloques de rocas metamórficas limitados por fallas.
- **Sistemas de Fallas de los Ríos Cauca y Patía (Llanada - Policarpa / Patía - Jejenes):** Con dirección general suroeste - noreste y trazo regional, conforma el límite geomorfológico entre la Depresión y la Cordillera Occidental, pone en contacto rocas del cretáceo y terciario (sedimentarias y metamórficas), se encuentra en algunos sitios cubierta por depósitos recientes de origen aluvial o vulcanoclástico (flujos de escombros, terrazas y abanicos).
- **Sistemas de Fallas Guaítara - Buesaco (Aguada San Francisco / Patía El Bordo):** Marcan el límite oriental de la Depresión (estructural y estratigráfico). A partir de este sistema de fallas se inician al oriente las unidades de roca de tipo vulcano-sedimentarias e ígneo-metamórficas antiguas, con la presencia de conos y cuellos volcánicos, así como de extensos y espesos depósitos de cenizas volcánicas de edad terciaria a reciente.
- **Fallas de Ancuya - El Peñol (Patía El Bordo):** presenta un trazado paralelo al patrón de la Cordillera, se localiza en la parte Central de la Depresión, afecta principalmente rocas de edad terciario y las estructuras presentes en la Depresión.
- **Falla Taminango - Guayabilla (Guanabanal / Mosquerillo-La Tetilla):** localizada en la parte Central a oriental de la Depresión, afecta rocas sedimentarias del terciario y cuaternario.
- **Falla de Manchabajo:** localizada al oriente de la zona de estudio, representa el límite del terreno sedimentario plegado y el terreno Vulcano-sedimentario e ígneo-metamórfico de la Cordillera Central.
- **Sistema de Fallas de Romeral:** localizadas en el extremo oriental del área de estudio, ejerce el control tecto-volcánico de la Cordillera Central.

Adicionalmente se presentan diversas fallas transversales, así como lineamientos geológicos y fracturas regionales, dispuestas de forma transversal al patrón estructural de la Cordillera (sureste - noroeste) que son: Falla Guabas y San Antonio.

En la figura 1 y tabla 1 se detalla la geología del sector en estudio, con sus respectivas leyendas mediante la descripción de la plancha geológica 429 de Ingeominas.

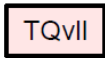
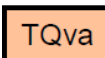
LEYENDA	DESCRIPCIÓN
	LAHARES Y LAVAS: Depósitos de coluvio y aluvio, exceptuando terrazas.
	AVALANCHAS ARDIENTES: Maciza, escoriáceas y en bloques. Son cuarzo-latíandesitas, cuarzo-andesitas, latíandesitas, andesitas y dacitas de la serie calcoalcalina. Sus edades varían entre el Mioceno Superior y el presente.

Tabla 1. Leyendas y descripción geología sector en estudio – Plancha: 429 Pasto, Ingeominas 1991 - 2009.

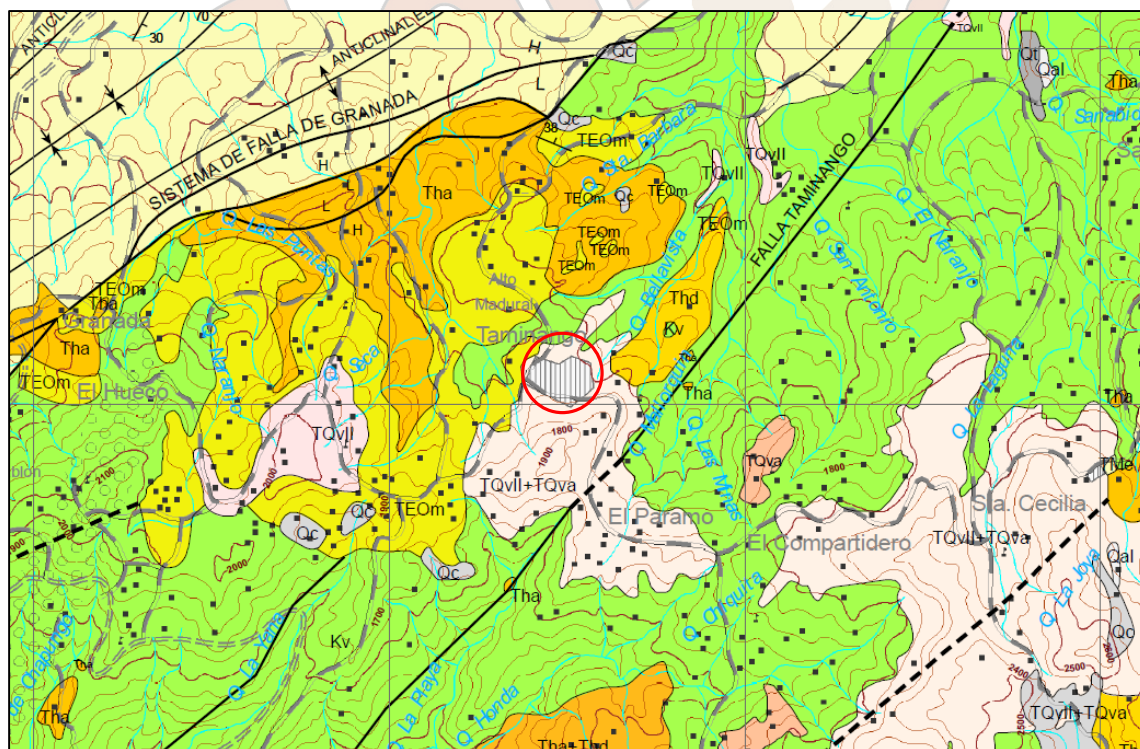


Figura 1. Geología sector en estudio, Plancha 410 La Unión – Ingeominas 1991.

5. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO Y LABORATORIOS

Los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se elaboraron de acuerdo a las NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10. TÍTULO H. CAPITULO H.3:

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

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

- CATEGORIA DE LA EDIFICACIÓN: **BAJA**
- NÚMERO MÍNIMO DE EXPLORACIONES: **3**
- PROFUNDIDAD SUGERIDA Y LIMITADA A H.3.2.4. (g): **6 metros.**

Las exploraciones se ubicaron convenientemente en el sector. Ver Figura 2. Ubicación de exploraciones e informe fotográfico.

De las exploraciones se tomaron muestras a medida que la estratigrafía cambiaba, para realizarles las pruebas de laboratorio como humedad natural, límites de Atterberg, granulometrías, corte directo (UU) y pruebas de campo como penetración estándar a partir del equipo de perforación a percusión y rotación, y CBR deducido a partir del penetrómetro dinámico de cono PDC.

Al final del informe se anexan los resultados de las diferentes pruebas.

6. LOCALIZACIÓN EXPLORACIONES DE CAMPO

La localización general del sector en estudio y localización de las exploraciones de campo realizadas para desarrollo del presente estudio geotécnico, se muestra en la figura 2.

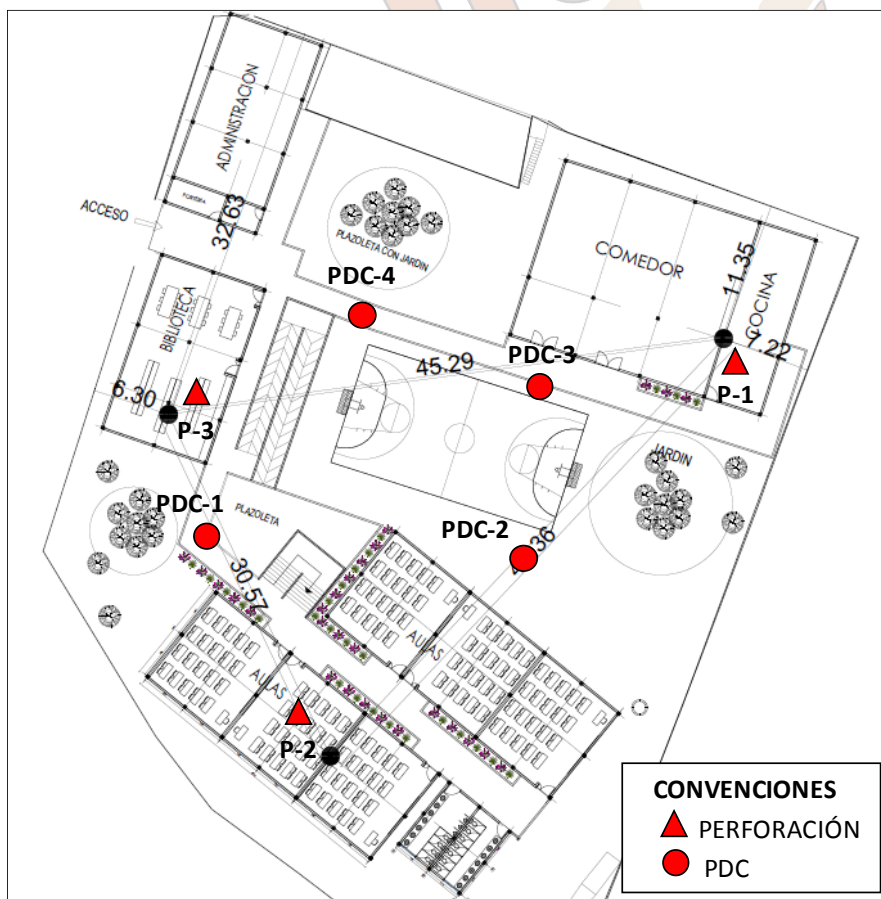
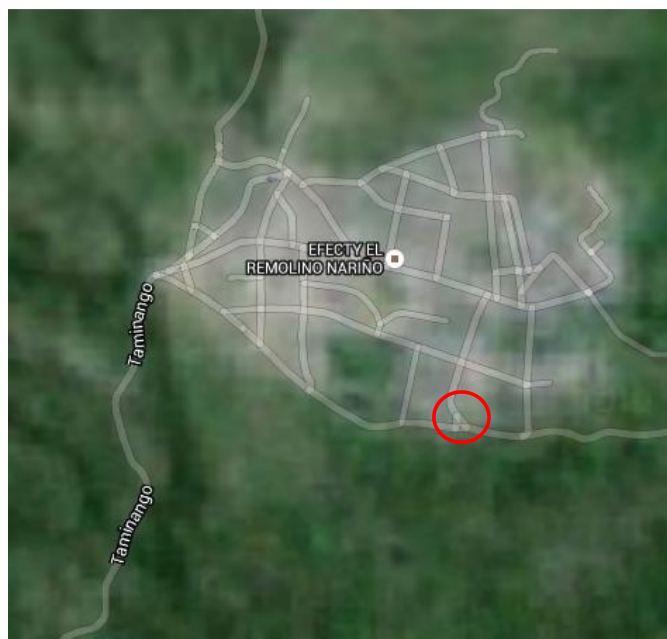


Figura 2. Localización de exploraciones de campo.

7. INFORME FOTOGRÁFICO

7.1. PERFORACIÓN P-1



Fotografías 3 a 5. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-1

7.2. PERFORACIÓN P-2



Fotografías 6 a 8. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-2

7.3. PERFORACIÓN P-3



Fotografías 9 a 11. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-3

7.4. PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)



Fotografías 12 a 15. Exploraciones de campo PDC 1 a 4.

8. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ESTRATOS DEL SUBSUELO

Teniendo en cuenta la estratigrafía observada, ensayos de laboratorio y de campo; ésta se presenta con heterogeneidad en el sector, constituida esencialmente por limos poco plásticos color café, crema y gris, gravas limosas color café oscuro, gravas uniformes color gris y arenas limosas color gris y café.

La estratigrafía se describe de la siguiente manera:

PERFORACIÓN P-1: Inicialmente y hasta una profundidad de 1.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café oscuro, que de acuerdo a la Clasificación Unificada de los Suelos U.S.C. se trata de un ML. A continuación y hasta una profundidad de 1.80 metros, se presenta una grava limosa color café oscuro, que según la U.S.C. se trata de un GM. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 0.45 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 31.52°

Peso unitario húmedo: 1.96 Ton/m^3

Posteriormente y hasta una profundidad de 2.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café oscuro con pintas rojas y verdes, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 3.25 metros, se presenta una grava limosa color café oscuro con gris y pintas rojas y blancas, que según la U.S.C. se trata de un GM. A continuación y hasta una profundidad de 4.25 metros, se encuentra una grava uniforme color gris, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un GP. En los últimos 30 centímetros de este estrato, se presenta una transición a un limo poco plástico color café, y una grava limosa color gris verdoso, que según la U.S.C. se trata de un ML y GM, respectivamente. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25, se encuentra una arena limosa color gris, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. Con un limo poco plástico color café entre los 5.00 y 5.25 metros, que según la U.S.C. se trata de un ML.

Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 2. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	2-4-6	Suelta
1.80 – 2.25	7-14-22	Media
2.80 – 3.25	19-15-31	Compacta
3.80 – 4.25	3-4-10	Media

4.80 – 5.25	9-7-7	Media
5.80 – 6.25	8-12-22	Media

Tabla 2. Ensayo de penetración estándar Perforación P-1.

PERFORACIÓN P-2: Inicialmente y hasta una profundidad de 2.25 metros, se encuentra una arena limosa color negro en los primeros 1.25 metros y café con pintas rojas, crema y gris en profundidad, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 0.44 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 16.96°

Peso unitario húmedo: 2.12 Ton/m^3

Finalmente y hasta a profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color crema que con la profundidad se torna gris y café, que según la U.S.C. se trata de un ML.

Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 3. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	2-4-6	Suelta
1.80 – 2.25	7-14-22	Media
2.80 – 3.25	19-15-31	Compacta
3.80 – 4.25	3-4-10	Media
4.80 – 5.25	9-7-7	Media
5.80 – 6.25	8-12-22	Media

Tabla 3. Ensayo de penetración estándar Perforación P-2.

PERFORACIÓN P-3: Inicialmente y hasta una profundidad de 5.25 metros, se encuentra una arena limosa color café hasta los 1.25 metros y color gris hasta el final del estrato, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. A una muestra inalterada de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Cohesión sin drenar pico: 0.24 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 19.78°

Peso unitario húmedo: 1.78 Ton/m^3

Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta una grava uniforme color gris oscuro, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un GP. Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 4. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	6-9-14	Media
1.80 – 2.25	7-8-11	Media
2.80 – 3.25	9-9-25	Media
3.80 – 4.25	9-12-16	Media
4.80 – 5.25	18-25-45	Muy compacta
5.80 – 6.25	5-25-45	Muy compacta

Tabla 4. Ensayo de penetración estándar Perforación P-3.

Para estimación de los parámetros de resistencia con base en los resultados de las perforaciones desarrolladas, los valores de las tablas 2 a 4, se corrigen con la expresión

$N_{60} = N \frac{ER}{60} A$, de donde A depende de factores como: longitud de la tubería (m), tipo de muestreador y diámetro del agujero (mm), y ER es la eficiencia estimada para Colombia, tomando un valor de ER=0.50, según Coduto 1994. Los factores de corrección se muestran en la tabla 5.

Valor de A		
Longitud de la tubería (m)		Factores de corrección
> 10		1
6	10	0.95
4	6	0.87
3	4	0.75
Tipo de muestreador		
Muestreador estándar		1
U.S. Sin liners		1.2
Diámetro agujero (mm)		
65	115	1
150		1.05
200		1.15

ER% Para Colombia = 0.5

ER/60= 0.83

Tabla 5. Factores de corrección valor de N.

Los valores de N obtenidos en campo, también se corrigen por confinamiento mediante la expresión $C_N = 0.77 \log_{10} \frac{200}{\bar{p}}$, donde $\bar{p}$, es la presión vertical efectiva por sobrecarga en

Ton/m², a la elevación de la prueba de penetración. La ecuación es válida para $\bar{p} \geq 2.5$

ton/m². Los valores de N corregidos para las perforaciones P-1 a P-3, se muestran en la tabla 6.

PERFORACIÓN P-1			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	C _N	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)		Nspt (Golpes/pie)	longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	8	0.75	1	1	1.7	2.1	1.52	7	Suelta
1.25	2.25	27	0.75	1	1	1.7	3.8	1.32	22	Media
2.25	3.25	35	0.75	1	1	1.7	5.5	1.20	26	Media
3.25	4.25	11	0.87	1	1	1.7	7.2	1.11	8	Suelta
4.25	5.25	11	0.87	1	1	1.7	8.9	1.04	8	Suelta
5.25	6.25	26	0.95	1	1	1.7	10.6	0.98	20	Media
PERFORACIÓN P-2			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	C _N	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)		Nspt (Golpes/pie)	longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	29	0.75	1	1	1.7	2.1	1.52	27	Media
1.25	2.25	22	0.75	1	1	1.7	3.8	1.32	18	Media
2.25	3.25	47	0.75	1	1	1.7	5.5	1.20	35	Compacta
3.25	4.25	34	0.87	1	1	1.7	7.2	1.11	27	Media
4.25	5.25	20	0.87	1	1	1.7	8.9	1.04	15	Media
5.25	6.25	50	0.95	1	1	1.7	10.6	0.98	39	Compacta
PERFORACIÓN P-3			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	C _N	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)		Nspt (Golpes/pie)	longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	17	0.75	1	1	1.7	2.1	1.52	16	Media
1.25	2.25	14	0.75	1	1	1.7	3.8	1.32	12	Media
2.25	3.25	26	0.75	1	1	1.7	5.5	1.20	19	Media
3.25	4.25	21	0.87	1	1	1.7	7.2	1.11	17	Media
4.25	5.25	47	0.87	1	1	1.7	8.9	1.04	36	Compacta
5.25	6.25	48	0.95	1	1	1.7	10.6	0.98	37	Compacta

Tabla 6. Corrección de Penetración estándar Perforaciones P-1 a P-3.

Los CBR deducidos del DCP (Penetrómetro dinámico de cono) obtenidos en promedio, que se deben tener en cuenta para el diseño de la vía de acceso y zonas de tránsito peatonal y vehicular, se muestran en la tabla 7.

Profundidad (m)	D.C.P # 1		D.C.P # 2		D.C.P # 3	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	13.39	Regular	16.18	Regular	8.15	Regular
1.00	20.87	Bueno	23.16	Bueno	8.96	Regular
1.50	36.49	Bueno	40.29	Bueno	15.11	Regular
1.70	55.45	Excelente	73.45	Excelente		
2.00					32.70	Bueno
CBR PROMEDIO	31.6	Bueno	38.3	Bueno	16.2	Regular

Profundidad (m)	D.C.P # 4	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	5.34	Pobre a regular
1.00	8.19	Regular
1.50	11.66	Regular
2.00	31.56	Bueno
CBR PROMEDIO	14.2	Regular

Tabla 7. Valores de CBR para ser usados en el diseño de pavimento. (Clasificación de calidad de subrasante de acuerdo a Bowles, 1981; Manual de Laboratorio de suelos en Ingeniería Civil).



En la tabla 8, se anotan los diferentes resultados de los ensayos de laboratorio.

La estratigrafía se observa en las figuras 3 a 5 e informe fotográfico.

Exploración	Prof.	Descripción	Humedad	Granulom	% pasa	Límites	Clasificación	Resistencia sin drenar	P.Unitario (Ton/m³)		Corte Directo	
No.	(m)		(%)	No. 4	No.200	LL - Ip	U.S.C.	Qu (k/cm²)	Seco	Húmedo	c (k/cm²)	ϕ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	25.81	97.91	57.91	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO	23.78	30.98	21.15	25.53 - 1.08	GM		1.58	1.96	0.45	31.52
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y VERDES	19.28	77.65	59.80	31.98 - 2.37	ML					
	2.25 - 2.80	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO CON GRIS	28.61	20.76	15.41	NL - NP	GM		1.60	1.96	0.76	15.01
	2.80 - 3.25	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y BLANCAS	8.53	46.20	24.37	NL - NP	GM					
	3.25 - 3.80	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS	2.19	5.23	4.66	NL - NP	GP					
MUESTRA 1	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	23.94	94.61	33.48	NL - NP	GP					
MUESTRA 2	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	27.61	97.83	55.24	NL - NP	ML					
MUESTRA 3	3.80 - 4.25	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS VERDOSO	21.02	47.70	29.51	NL - NP	GM					
	4.25 - 4.80	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	15.20	58.84	32.98	NL - NP	SM					
MUESTRA 1	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	13.68	69.25	28.09	NL - NP	SM					
MUESTRA 2	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	39.21	84.94	56.12	NL - NP	ML					
	5.80 - 6.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	15.37	69.56	17.50	NL - NP	SM					
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO	19.26	99.76	49.61	NL - NP	SM					
MUESTRA 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO CON GRIS	11.00	90.88	43.20	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y CREMAS	9.06	76.47	46.07	NL - NP	SM		1.78	2.12	0.44	16.96
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA GRISÁCEO	20.22	85.44	58.16	NL - NP	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉ OSCURO	38.14	95.21	71.83	35.48 - 2.10	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VIOLETA CON PINTAS CAFÉ	44.37	83.76	55.64	44.17 - 4.80	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	31.06	98.82	71.91	46.76 - 3.70	ML					
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ GRISÁCEO	15.04	81.55	33.23	NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	17.31	96.56	18.57	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON GRIS	16.24	66.63	45.19	NL - NP	SM					
	2.80 - 3.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO	17.94	52.82	36.92	31.25 - 2.27	SM					
	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON GRIS	33.20	69.09	47.53	NL - NP	SM		1.29	1.78	0.24	19.78
	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS OSCURO	17.53	55.61	24.45	NL - NP	SM					
	5.25 - 5.80	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS OSCURO	10.03	4.09	4.09	NL - NP	GP					

Tabla 8. Resumen resultados ensayos de laboratorio.

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				1		ROTACIÓN	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	2	4	6		75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					48%	PERCUSIÓN Shelby	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	7	14	22		69%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					26%	ROTACIÓN + Shelby	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO CON GRIS
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	19	15	31		15%	PERCUSIÓN Nspt	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					22%	ROTACIÓN	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS
3.95	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	3	4	10		21%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
4.10	MUESTRA 8. 3.80 - 4.25 m					22%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
4.25	MUESTRA 9. 3.80 - 4.25 m					24%	PERCUSIÓN Nspt	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS VERDOSO
4.80	MUESTRA 10. 4.25 - 4.80 m					18%	ROTACIÓN	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
5.00	MUESTRA 11. 4.80 - 5.25 m	9	7	7		33%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
5.25	MUESTRA 12. 4.80 - 5.25 m					47%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
5.80	5.25 - 5.80 m						ROTACIÓN	
6.25	MUESTRA 13. 5.80 - 6.25 m	8	12	22		92%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros								

Figura 3. Estratigrafía Perforación P-1

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				2		ROTACIÓN	
1.00	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	9	18	20		25%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO
1.25	MUESTRA 2. 0.80 - 1.25 m					61%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO CON GRIS
1.80	1.25 - 1.80 m						ROTACIÓN	
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	12	15	14		58%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	16	25	38		48%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA GRISÁCEO
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN	
3.95	MUESTRA 5. 3.80 - 4.25 m	18	19	26		32%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉ
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.00	MUESTRA 6. 4.80- 5.25 m	10	10	17		91%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VIOLETA CON PINTAS
5.80	5.25 - 5.80 m						PERCUSIÓN Shelby	
6.25	MUESTRA 7. 5.80 - 6.25 m	19	28	39		74%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros								

Figura 4. Estratigrafía Perforación P-2

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				3		ROTACIÓN	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	6	9	14		32%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ GRISÁCEO
1.80	1.25 - 1.80 m					12%	ROTACIÓN	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	7	8	11		74%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON GRIS
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	9	9	25		48%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN	
4.25	MUESTRA 5. 3.80 - 4.25 m	9	12	16		47%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON GRIS
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 6. 4.80- 5.25 m	18	25	38		36%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS OSCURO
5.80	5.25 - 5.80 m					32%	ROTACIÓN	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS
6.25	MUESTRA 7. 5.80 - 6.25 m	15	28	36		0%	PERCUSIÓN Nspt	SIN EXTRACCIÓN DE MUESTRA
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros								

Figura 5. Estratigrafía Perforación P-3.

9. ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Según las características de las estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Pablo VI, en el barrio Los Estudiantes del municipio de Taminango del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las condiciones de la estratigrafía que va a soportar las cargas, se recomienda fundar la estructura con cimentaciones convencionales sobre los limos y arenas limosas color café y gris de diferentes tonalidades, que se encuentran a partir de una profundidad promedio de 0.80 metros desde el nivel actual del terreno.

El tipo de fundación más adecuado, es el de cimentaciones convencionales ya sean cuadradas o rectangulares debidamente amarradas para las columnas o alargadas para los muros o varias columnas colocadas con un desplante de 1.00 metros a partir del terreno nivelado para ejecución del proyecto, las cuales deberán ser diseñadas teniendo en cuenta que las cargas de trabajo que actúan sobre el terreno no excedan de la máxima capacidad de carga que se anota en las conclusiones y recomendaciones.

Es de anotar que el análisis y las recomendaciones se hacen teniendo en cuenta la información de las exploraciones realizadas y suponiendo que la estratigrafía del sector es como el perfil deducido que se muestra en las Figuras 3 a 5.

Si al realizar la excavación para la cimentación, se presenta una estratigrafía diferente a la aquí anotada, se debe informar inmediatamente al ingeniero de suelos para hacer las pruebas complementarias y obtener los parámetros de diseño, que eventualmente pueden conducir a un chequeo del tipo de cimentación diseñado.

Lo expuesto anteriormente se debe a que se está caracterizando un material que por su naturaleza es un medio discontinuo, multifase, particulado y de calidad no controlada.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Según las características de las estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Pablo VI, en el barrio Los Estudiantes del municipio de Taminango del departamento de Nariño, a cimentar y dadas las condiciones de la estratigrafía que va a soportar las cargas, se recomienda fundar la estructura con cimentaciones convencionales sobre los limos y arenas limosas color café y gris de diferentes tonalidades, que se encuentran a partir de una profundidad promedio de 0.80 metros desde el nivel actual del terreno.

10.2. **Para las estructuras de uno a tres pisos** las cimentaciones más adecuadas, serán zapatas convencionales cuadradas o rectangulares, debidamente amarradas con vigas en ambos sentidos y continuas o alargadas para los muros o varias columnas; diseñadas teniendo en cuenta que la máxima capacidad de carga ante las cargas de trabajo no debe exceder de 15.10 Ton/m^2 . (Ver memorias cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones superficiales).

De acuerdo a lo anotado anteriormente, se tiene una capacidad última de 45.30 Ton/m^2 ; Para obtención de la capacidad admisible para las diferentes condiciones de diseño y realizar el chequeo de la cimentación proyectada, se recomienda usar los factores de seguridad de acuerdo al Título H tabla H.4.7-1 NSR-10.

10.3. La profundidad de desplante que será de 1.00 metro a partir del terreno nivelado para ejecución del proyecto, se debe conservar para toda la cimentación de la construcción.

10.4. Las presiones máximas de contacto anteriores se calcularon con base en las teorías de capacidad de carga de Hansen, Terzaghi, Meyerhof y Vesic, con la información de penetración estándar equivalente y resultados de laboratorio (corte directo y penetración estándar) que se deberá verificar una vez se realice la excavación para construcción de la cimentación, afectados por un factor de seguridad de 3.0 para obtener la permisible.

10.5. Por razón a que en los suelos presentes en el sector predomina el comportamiento friccionante, los asentamientos serán instantáneos e inferiores a los permisibles para este tipo de estructura, siendo el mismo aproximadamente igual a 3.00 centímetros para un periodo de 20 años, cumpliendo con lo anotado en el numeral H.4.9.2. de la NSR-10.

Se realiza el cálculo de asentamientos mediante el método de consolidación unidimensional de Terzaghi, asentamientos elásticos y asentamientos mediante el método de Burlnad e Burbidge. (Ver anexo cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones superficiales).

Para determinar la afectación de las estructuras aledañas a los sectores donde se proyecta la construcción de las diferentes estructuras, se realiza el cálculo de asentamientos edométricos mediante el método de consolidación unidimensional de Terzaghi para una presión normal del proyecto de 400 kN/m² y un periodo de 20 años, cuyos resultados se muestran en la tabla 9.

Z: Profundidad promedio del estrato; Dp: Incremento de tensiones; Wc: Asentamiento de consolidación; Ws: Asentamiento secundario (deformaciones viscosas); Wt: Asentamiento total.

Distancia (m)	Ángulo (°)	Estrato	Z (m)	Tensión (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Método	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
0.00	0	2	1.5	27.75	186.404	Edométrico	2.8	--	
		3	3.5	61.75	23.037		0.58		3.38
1.00	0	2	1.5	27.75	32.906	Edométrico	0.49	--	
		3	3.5	61.75	17.312		0.43		0.92
2.00	0	2	1.5	27.75	2.092	Edométrico	0.03	--	
		3	3.5	61.75	8.465		0.21		0.24
3.00	0	2	1.5	27.75	0.303	Edométrico	0	--	
		3	3.5	61.75	3.5		0.09		0.09
4.00	0	2	1.5	27.75	0.074	Edométrico	0	--	
		3	3.5	61.75	1.453		0.04		0.04
5.00	0	2	1.5	27.75	0.024	Edométrico	0	--	
		3	3.5	61.75	0.646		0.02		0.02

Tabla 9. Cálculo asentamientos edométricos para diferentes distancias.

De acuerdo a lo que se muestra en la tabla 9, se puede concluir que a partir de una distancia de 1.00 metro el asentamiento es inferior a 1.00 centímetro, siendo el mismo casi nulo a una distancia de 3.00 metros.

10.6. Inmediatamente terminadas las excavaciones, deberán protegerse el fondo con un solado de concreto pobre de unos 10 cm de espesor, para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación por acción de las lluvias y el intemperismo.

10.7. Los coeficientes de balasto horizontal y vertical para diseño estructural de las zapatas y vigas de cimentación, se muestran en la tabla 10.

COEFICIENTES DE BALASTO - ESTRUCTURA	
VERTICAL (Kg/cm^3) =	1.85
HORIZONTAL (Kg/cm^3) =	0.89

Fuente: BOWLES, JOSEPH E. - "Foundation Analysis and Design". Mc Graw-Hill, 1997

Tabla 10. Coeficientes de balasto para diseño de fundación.

10.8. **Para el diseño y construcción de losas de contrapiso** o plazoletas para tráfico vehicular y peatonal, se recomienda realizar un mejoramiento con un material de recebo limpio y bien gradado (material de afirmado tipo A-1 o A-2) que cumpla con la granulometría que se muestra en la tabla 11 y que su índice de plasticidad este entre 4 y 9 % debidamente compactado por capas de 15 centímetros de espesor al 95% del Proctor Modificado o un suelo-cemento con una dosificación al 8% con material inorgánico previamente seleccionado.

La profundidad de mejoramiento del estrato de cimentación será de 0.30 metros a partir del nivel inferior de la losa de contrapiso. La tipología de la cimentación recomendada se muestra en la figura 6.

Tabla 311 - 2. Franjas granulométricas del material de afirmado

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	37.5	25.0	19.0	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
	% PASA							
A-38	100	-	80-100	60-85	40-65	30-50	13-30	9-18
A-25	-	100	90-100	65-90	45-70	35-55	15-35	10-20
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo ($\pm$)	0 %	7 %			6 %			3 %

Tabla 11. Franjas Granulométricas del material de Afirmado. (Tabla 311.2 INV-13).

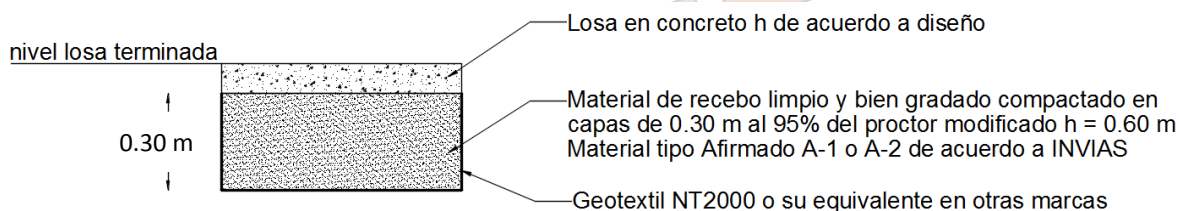


Figura 6. Tipología cimentación losas para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 9 (I.E. Pablo VI – Taminango – Nariño).

Cumpliendo las condiciones anteriormente anotadas del mejoramiento, la máxima capacidad de carga ante las cargas de trabajo no debe exceder de 12.50 Ton/m². (Ver anexo cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones).

Para diseño de losas de contrapiso para tráfico vehicular y peatonal sin tener en cuenta el mejoramiento recomendado, se recomienda seleccionar un CBR en profundidad de acuerdo a lo que se muestra en la tabla 7.

10.9. Los coeficientes de balasto horizontal y vertical para diseño estructural de las losas de contrapiso, se muestran en la tabla 12.

COEFICIENTES DE BALASTO - LOSAS	
VERTICAL (Kg/cm ³) =	1.53
HORIZONTAL (Kg/cm ³) =	0.73

Fuente: BOWLES, JOSEPH E. - "Foundation Analisis and Design". Mc Graw-Hill, 1997

Tabla 12. Coeficientes de balasto para diseño de fundación.

10.10. **PARÁMETROS PARA MODELO GEOTÉCNICO:** Los parámetros definidos para cálculo de la capacidad portante, se seleccionan a partir de los resultados de los ensayos de campo y laboratorio realizados a diferentes profundidades, de acuerdo a lo que se muestra en el numeral 8 del presente informe.

Profundidad de desplante = 1.00 metro – Profundidad a la cual se encuentra estrato adecuado para construcción de la cimentación. (En caso de encontrar suelo orgánico o rellenos con retal de construcción, el mismo debe ser retirado en su totalidad y reemplazado por un material que cumpla con las características anotadas en el numeral 10.8 del presente informe)

Peso unitario del suelo = 1.70 Ton/m³ – Valor promedio de los ensayos de corte directo del tipo (UU) realizados (Ver resumen de ensayos de laboratorio y anexos).

Ángulo de fricción interna del suelo = 29.60° - Valor representativo calculado a partir de los valores de penetración estándar obtenidos a diferentes profundidades mediante el uso de correlaciones. Ver tabla 13; y resultados de ensayos de corte directo del tipo (UU).

Clasificación del material: Limo poco plástico y arena limosa color café y gris de diferentes tonalidades. (Ver resumen de ensayos de laboratorio y anexos).

N₆₀ promedio = 17 golpes/pie. Ver tablas 6 y 13.

EXPLORACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	N ₆₀	ANGULO DE FRICCIÓN ϕ		
			PECK, HANSON Y THORBURN	KISHIDA, 1967	MUROMACHI, 1974
P - 1 A P-3	0.00 - 1.25	17	32.04	33.44	34.43
	1.25 - 2.25	17	32.04	33.44	34.43
	2.25 - 3.25	27	34.81	38.24	38.19
	3.25 - 4.25	18	32.33	33.97	34.85
	4.25 - 5.25	20	32.88	35.00	35.65
	5.25 - 6.25	32	36.15	40.30	39.80

$$\phi = 27.1 + 0.3N_{60} - 0.00054N_{60}^2 ; \text{Peck, Hanson y Thorburn}$$

$$\phi = \sqrt{20N_{60}} + 15; \text{Kishida 1967.}$$

$$\phi = 20 + 3.5\sqrt{N_{60}}; \text{Muromachi 1974.}$$

Tabla 13. Valores de ángulo de fricción interna a partir de diferentes correlaciones a distintas profundidades, para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 9 (I.E. Pablo VI – Taminango – Nariño).

10.11. ESPECTRO DE DISEÑO NSR-10: El tipo de perfil puede clasificarse como (D) de acuerdo con las especificaciones de las NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. N.S.R.-10. De tal manera que para tener en cuenta los efectos locales ante el probable Sismo se usarán los siguientes coeficientes para obtener el espectro elástico de diseño:

Grupo de uso = III; EDIFICACIONES DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD: Literal (d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza.

Coeficiente de importancia, I = 1.25

Municipio: Taminango - Departamento de Nariño

Zona de amenaza sísmica: Alta

Aceleración pico efectiva, Aa = 0.25g. (Fracción de la gravedad)

Av = 0.25g. (Fracción de la gravedad)

Valores de coeficiente Fa = 1.30 y Fv = 1.90

La clasificación del tipo de perfil de suelo, de acuerdo al NSR-10 Tabla A.2.4-1, se realiza a partir de la evaluación de dos criterios 1. Resistencias sin drenar y 2. El criterio de la velocidad de ondas de corte (Vs), la cual se obtiene de la penetración estándar obtenida a partir de los resultados de la perforación a rotación y percusión.

$$Vs = 102.98 \times N_{spt}^{0.3438}; \text{Narváez et al, 2008.}$$

El cálculo de la velocidad de ondas de corte en (m/seg) y el periodo de vibración del suelo, se muestra en la tabla 14.

PERFORACIONES P-1 A P-3							
ESTRATO	Hi(m)	Nspt(gol-pie)	Vs(m/seg)	γ (t/m ³)	ρ (k-seg ²)/m ⁴	$\mu=G$ (t/m ²)	Vs*Hi
1	1.00	17	272.76	1.70	0.173	12892.66	272.76
2	1.00	17	272.76	1.70	0.173	12892.66	272.76
3	1.00	27	319.78	1.70	0.173	17721.13	319.78
1	1.00	18	278.17	1.70	0.173	13409.45	278.17
2	1.00	20	288.43	1.70	0.173	14416.97	288.43
3	1.25	32	339.02	1.70	0.173	19917.13	423.77
	6.25						1855.68
		Vsi=Vs*Hi/Hi Ts=4*Hi/Vsi					
		(m/seg)	(seg)				
		296.91	0.08				
Vs(m/s) promedio =		295.16					

Tabla 14. Cálculo del periodo del suelo para clasificación de perfil de acuerdo a NSR-10 Título A.

Criterio 1: $S_u = 0.50 \text{ Kg/cm}^2 < S_u < 1.00 \text{ kg/cm}^2$ (Perfil D) Tabla A.2.4-2 NSR-10.

Criterio 2: $V_s = 180 \text{ m/seg} < 296.91 \text{ m/seg} < 360 \text{ m/seg}$ (Perfil D) Tabla A.2.4-2 NSR-10.

10.12. Para efectos de diseños de muros de contención, pantallas de sostenimiento y apuntalamientos temporales en caso de ser requeridos para desarrollo del proyecto, se recomienda los siguientes **coeficientes de presión lateral para obtener el empuje**.

Coeficiente de presión lateral en estado reposo, $K_o = 0.55$

Coeficiente de presión lateral en estado activo, $K_a = 0.38$

Coeficiente de presión lateral en estado pasivo, $K_p = 2.61$

El peso del material a soportar es de 1.70 Ton/m^3 con cohesión 0.50 Kg/cm^2 y la fricción suelo-muro será de $2/3\phi$, donde $\phi = 26.50^\circ$

10.13. Para la excavación de la construcción de la cimentación proyectada, se recomienda que la misma se realice teniendo la mayor celeridad en el proceso de construcción, procurando no dejar excavaciones abiertas durante periodos largos de tiempo, con el propósito de evitar la relajación de esfuerzos ya que se pueden generar desprendimientos de material de la pared del corte o excavación.

10.14. Con el propósito de evacuar las aguas meteóricas para evitar que estas afecten el correcto funcionamiento de la estructura a construir en el sector objeto del presente estudio geotécnico, se recomienda construir un filtro con la tipología que se muestra en la figura 7, ubicado en el perímetro del sector, el cual debe conducir las aguas a la alcantarilla más cercana o lugar seguro. Dada la pendiente del sector objeto del presente estudio y los desniveles existentes, se recomienda la proyección de un adecuado sistema de drenaje superficial mediante el uso de canales con rejilla o estructuras hidráulicas similares.

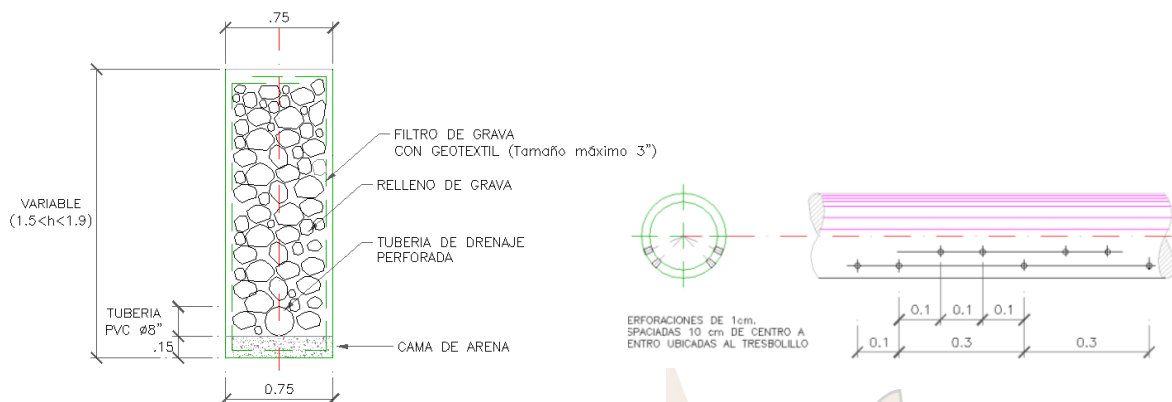


Figura 7. Tipología Filtro perimetral.

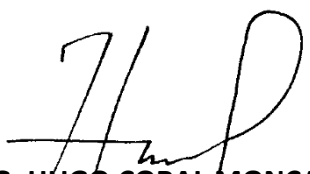
10.15. Los cimientos linderos deben quedar totalmente separados de las fundaciones vecinas, aislados con icopor, madera u otro material de aislamiento, para así evitar daños en los procesos Geotécnicos y operaciones constructivas.

10.16. Se recomienda contar con asesoría permanente por parte de un especialista en geotecnia, con el propósito de evaluar y aprobar todos los procedimientos constructivos en el sistema de fundación recomendado a los que el proyecto diere lugar.

Gustosamente se aclararán dudas relacionadas con este estudio geotécnico.

Atentamente,


ING. ANDRÉS HILLÓN SARMIENTO
Mat. 52202-156096 del C. P. de Nariño


ING. HUGO CORAL MONCAYO
Mat. 1017 del C. P. del Cauca
Master en Geotecnia – Ph. D.
Universidad Nacional de Colombia
Universidad Politécnica de Cataluña (España)

San Juan de Pasto, febrero 15 de 2016.

Anexos: Memorias cálculo de la capacidad de carga y asentamientos de cimentaciones superficiales.
Resultados ensayos de campo y laboratorio.
Registro fotográfico muestras perforaciones (Nspt, Shelby y cajones de muestreo)
CD con memorias.



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO*

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO**

**CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS
DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO - ESTRUCTURAS

DATOS GENERALES

Acción sísmica	NSR-10
Anchura cimentación	1.0 m
Longitud cimentación	1.0 m
Profundidad plano de cimentación	1.0 m
Altura de empotramiento	1.0 m

ESTRATIGRAFÍA TERRENO

Corr: Parámetros con factor de corrección (TERZAGHI)

DH: Espesor del estrato; Gam: Peso específico; Gams: Peso específico saturado; Fi: Ángulo de rozamiento interno; Ficorr: Ángulo de rozamiento interno corregido según Terzaghi; c: Cohesión; c Corr: Cohesión corregida según Terzaghi; Ey: Módulo elástico; Ed: Módulo edométrico; Ni: Poisson; Cv: Coef. consolidac. primaria; Cs: Coef. consolidación secundaria; cu: Cohesión sin drenar

DH [m]	Gam [kN/m³]	Gams [kN/m³]	Fi [°]	Fi Corr. [°]	c [kN/m²]	c Corr. [kN/m²]	cu [kN/m²]	Ey [kN/m²]	Ed [kN/m²]	Ni	Cv [cmq/s]	Cs
1.0	15.0	15.0	22.0	22	0.5	0.5	0.5	4700.0	10000.0	0.0	0.0	4.0
1.5	17.0	17.0	29.6	29.6	0.1	0.1	0.1	4412.99	10000.0	0.0	0.0	0.0
2.5	17.0	17.0	33.4	33.4	0.1	0.1	0.1	4700.0	10000.0	0.0	0.0	0.0

Cargas de proyecto actuantes en cimentación

Nr.	Nombre combinación	Presión normal del proyecto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carga última	151.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Proyecto

Sismo + Coef. parciales parámetros geotécnicos terrenos + Resistencias

Nr	Corrección sísmica	Tangente ángulo de resistencia al corte	Cohesión efectiva	Cohesión sin drenaje	Peso específico en cimentación	Peso específico cobertura	Coef. Red. Cap. de carga vertical	Coef. Red. Cap. de carga horizontal
1	No	1	1	1	1	1	3	3

CARGA ÚLTIMA CIMENTACIÓN COMBINACIÓN...Carga última

Autor: TERZAGHI (1955)

Carga última [Qult]	453.52 kN/m²
Resistencia de proyecto[Rd]	151.17 kN/m²
Tensión [Ed]	151.17 kN/m²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	3.0
Condición de verificación [Ed<=Rd]	Verificado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)

Costante de Winkler 18140.65 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición drenada)

Factor [Nq]	17.59
Factor [Nc]	29.2
Factor [Ng]	14.13
Factor forma [Sc]	1.6
Factor profundidad [Dc]	1.4
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.57
Factor profundidad [Dq]	1.29
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	612.68 kN/m ²
Resistencia de proyecto	204.23 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición drenada)

Factor [Nq]	21.43
Factor [Nc]	35.96
Factor [Ng]	18.74
Factor forma [Sc]	1.3
Factor forma [Sg]	0.8
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	453.52 kN/m ²
Resistencia de proyecto	151.17 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición drenada)

Factor [Nq]	17.59
Factor [Nc]	29.2
Factor [Ng]	14.64
Factor forma [Sc]	1.59
Factor profundidad [Dc]	1.34
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor forma [Sq]	1.3
Factor profundidad [Dq]	1.17
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor forma [Sg]	1.3
Factor profundidad [Dg]	1.17
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	595.57 kN/m ²
Resistencia de proyecto	198.52 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: VESIC (1975) (Condición drenada)

Factor [Nq]	17.59
Factor [Nc]	29.2
Factor [Ng]	21.12
Factor forma [Sc]	1.6
Factor profundidad [Dc]	1.4
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.57
Factor profundidad [Dq]	1.29
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	648.3 kN/m ²
Resistencia de proyecto	216.1 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición drenada)

Factor [Nq]	17.59
Factor [Nc]	29.2
Factor [Ng]	14.13
Factor forma [Sc]	1.52
Factor profundidad [Dc]	1.4
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.49
Factor profundidad [Dq]	1.29
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.7
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	599.13 kN/m ²
Resistencia de proyecto	199.71 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

ASENTAMIENTOS POR ESTRATO

***Asentamiento edométrico calculado con: Método consolidación unidimensional de Terzaghi**

Presión normal del proyecto	400.0 kN/m ²
Asentamientos después de T años	20.0
Asentamiento total	3.38 cm

Z: Profundidad promedio del estrato; Dp: Incremento de tensiones; Wc: Asentamiento de consolidación; Ws: Asentamiento secundario (deformaciones viscosas); Wt: Asentamiento total.

Estrato	Z (m)	Tensión (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Método	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
2	1.75	27.75	186.404	Edométrico	2.8	--	2.8
3	3.75	61.75	23.037	Edométrico	0.58	--	0.58

ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS

Presión normal del proyecto	400.0 kN/m ²
Espesor del estrato	6.25 m
Profundidad substrato rocoso	30.0 m
Módulo elástico	7530.0 kN/m ²
Coefficiente de Poisson	0.2

Coefficiente de influencia I1	0.51
Coefficiente de influencia I2	0.01
Coefficiente de influencia Is	0.52
Asentamiento al centro de la cimentación	33.17 mm
Coefficiente de influencia I1	0.46
Coefficiente de influencia I2	0.02
Coefficiente de influencia Is	0.48
Asentamiento al borde	15.3 mm

ASENTAMIENTOS BURLAND E BURBIDGE

Presión normal del proyecto	400.0 kN/m ²
Tiempo	20.0
Profundidad significativa Zi (m)	1.666
Promedio valores Nspt al interno de Zi	23.5
Factor de forma Fs	1
Factor estrato comprimible fh	1
Factor tiempo ft	1.465
Índice de compresión	0.021
Asentamiento	11.731 mm

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO – LOSAS

DATOS GENERALES

Acción sísmica	NSR-10
Anchura cimentación	1.0 m
Longitud cimentación	1.0 m
Profundidad plano de cimentación	0.15 m
Altura de empotramiento	0.15 m

ESTRATIGRAFÍA TERRENO

Corr: Parámetros con factor de corrección (TERZAGHI)

DH: Espesor del estrato; Gam: Peso específico; Gams: Peso específico saturado; Fi: Ángulo de rozamiento interno; Ficorr: Ángulo de rozamiento interno corregido según Terzaghi; c: Cohesión; c Corr: Cohesión corregida según Terzaghi; Ey: Módulo elástico; Ed: Módulo edométrico; Ni: Poisson; Cv: Coef. consolidac. primaria; Cs: Coef. consolidación secundaria; cu: Cohesión sin drenar

DH [m]	Gam [kN/m ³]	Gams [kN/m ³]	Fi [°]	Fi Corr. [°]	c [kN/m ²]	c Corr. [kN/m ²]	cu [kN/m ²]	Ey [kN/m ²]	Ed [kN/m ²]	Ni	Cv [cmq/s]	Cs
0.4	16.5	16.5	32.0	32	1.0	1.0	1.0	4700.0	10000.0	0.0	0.0	4.0
4.6	16.0	16.0	29.8	29.8	0.5	0.5	0.5	4412.99	10000.0	0.0	0.0	0.0

MEJORAMIENTO

ESTRATO NATURAL

Cargas de proyecto actuantes en cimentación

Nr.	Nombre combinación	Presión normal del proyecto [kN/m ²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carga última	52.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Proyecto

Sismo + Coef. parciales parámetros geotécnicos terrenos + Resistencias

Nr	Corrección sísmica	Tangente ángulo de resistencia al corte	Cohesión efectiva	Cohesión sin drenaje	Peso específico en cimentación	Peso específico cobertura	Coef. Red. Cap. de carga vertical	Coef. Red. Cap. de carga horizontal
1	No	1	1	1	1	1	3	3

CARGA ÚLTIMA CIMENTACIÓN COMBINACIÓN...Carga última

Autor: HANSEN (1970)

Carga última [Qult]	262.15 kN/m ²
Resistencia de proyecto[Rd]	87.38 kN/m ²
Tensión [Ed]	52.42 kN/m ²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	5.0
Condición de verificación [Ed<=Rd]	Verificado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)

Costante de Winkler 10485.89 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	20.79
Factor forma [Sc]	1.65
Factor profundidad [Dc]	1.06
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.62
Factor profundidad [Dq]	1.04
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	262.15 kN/m ²
Resistencia de proyecto	87.38 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición drenada)

Factor [Nq]	28.52
Factor [Nc]	44.04
Factor [Ng]	27.49
Factor forma [Sc]	1.3
Factor forma [Sg]	0.8
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	309.27 kN/m ²
Resistencia de proyecto	103.09 kN/m ²

Condición de verificación [Ed≤Rd] Verificado

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	22.02
Factor forma [Sc]	1.65
Factor profundidad [Dc]	1.05
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor forma [Sq]	1.33
Factor profundidad [Dq]	1.03
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor forma [Sg]	1.33
Factor profundidad [Dg]	1.03
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	387.19 kN/m ²
Resistencia de proyecto	129.06 kN/m ²

Condición de verificación [Ed≤Rd] Verificado

Autor: VESIC (1975) (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	30.21
Factor forma [Sc]	1.65
Factor profundidad [Dc]	1.06
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.62
Factor profundidad [Dq]	1.04
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0

Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.6
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	308.82 kN/m ²
Resistencia de proyecto	102.94 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición drenada)

Factor [Nq]	23.18
Factor [Nc]	35.49
Factor [Ng]	20.79
Factor forma [Sc]	1.55
Factor profundidad [Dc]	1.06
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor forma [Sq]	1.53
Factor profundidad [Dq]	1.04
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor inclinación talud [Gq]	1.0
Factor inclinación base [Bq]	1.0
Factor forma [Sg]	0.7
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor inclinación cargas [Ig]	1.0
Factor inclinación talud [Gg]	1.0
Factor inclinación base [Bg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0

Carga última	269.89 kN/m ²
Resistencia de proyecto	89.96 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO*

ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO

FECHA: FEBRERO 12 DE 2016

Exploración No.	Prof. (m)	Descripción	Humedad (%)	Granulom. % pasa		Límites LL - Ip	Clasificación U.S.C.	Resistencia sin drenar Qu (k/cm ²)	P.Unitario (Ton/m ²)		Corte Directo	
				No. 4	No.200				Seco	Húmedo	c (k/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	25.81	97.91	57.91	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO	23.78	30.98	21.15	25.53 - 1.08	GM		1.58	1.96	0.45	31.52
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y VERDES	19.28	77.65	59.80	31.98 - 2.37	ML					
	2.25 - 2.80	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO CON GRIS	28.61	20.76	15.41	NL - NP	GM		1.60	1.96	0.76	15.01
	2.80 - 3.25	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y BLANCAS	8.53	46.20	24.37	NL - NP	GM					
	3.25 - 3.80	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS	2.19	5.23	4.66	NL - NP	GP					
MUESTRA 1	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	23.94	94.61	33.48	NL - NP	GP					
MUESTRA 2	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	27.61	97.83	55.24	NL - NP	ML					
MUESTRA 3	3.80 - 4.25	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS VERDOSO	21.02	47.70	29.51	NL - NP	GM					
	4.25 - 4.80	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	15.20	58.84	32.98	NL - NP	SM					
MUESTRA 1	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	13.68	69.25	28.09	NL - NP	SM					
MUESTRA 2	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	39.21	84.94	56.12	NL - NP	ML					
	5.80 - 6.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	15.37	69.56	17.50	NL - NP	SM					
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO	19.26	99.76	49.61	NL - NP	SM					
MUESTRA 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO CON GRIS	11.00	90.88	43.20	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y CREMAS	9.06	76.47	46.07	NL - NP	SM		1.78	2.12	0.44	16.96
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA GRISÁCEO	20.22	85.44	58.16	NL - NP	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉ OSCURO	38.14	95.21	71.83	35.48 - 2.10	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VIOLETA CON PINTAS CAFÉ	44.37	83.76	55.64	44.17 - 4.80	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS	31.06	98.82	71.91	46.76 - 3.70	ML					
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ GRISÁCEO	15.04	81.55	33.23	NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	17.31	96.56	18.57	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON GRIS	16.24	66.63	45.19	NL - NP	SM					
	2.80 - 3.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO	17.94	52.82	36.92	31.25 - 2.27	SM					
	3.80 - 4.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON GRIS	33.20	69.09	47.53	NL - NP	SM		1.29	1.78	0.24	19.78
	4.80 - 5.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS OSCURO	17.53	55.61	24.45	NL - NP	SM					
	5.25 - 5.80	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS OSCURO	10.03	4.09	4.09	NL - NP	GP					



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO*

PERFORACIÓN P – 1 Nspt (Golpes/pie)



Ensayos de Campo

Perforación a Rotación y Percusión
Penetración Estándar - Nspt

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, TAMINANGO - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	04/02/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	04/02/2016
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1	NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-
	EQUIPO:	TIPO PETTY	

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES	
		6"	12"	18"									
0.00	0.00 - 0.80 m				1		ROTACIÓN		-	N.A.	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	2	4	6		75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO					
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					48%	PERCUSIÓN Shelby	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO					Corte Directo U.U
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	7	14	22		69%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y					
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					26%	ROTACIÓN + Shelby	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A NEGRO CON GRIS	-	N.A.	GRIS		Corte Directo U.U
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	19	15	31		15%	PERCUSIÓN Nspt	GRAVA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y					
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					22%	ROTACIÓN	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS	70	N.A.	GRIS		
3.95	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	3	4	10		21%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS					
4.10	MUESTRA 8. 3.80 - 4.25 m					22%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ					
4.25	MUESTRA 9. 3.80 - 4.25 m					24%	PERCUSIÓN Nspt	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS VERDOSO					
4.80	MUESTRA 10. 4.25 - 4.80 m					18%	ROTACIÓN	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	70	N.A.	GRIS		
5.00	MUESTRA 11. 4.80- 5.25 m	9	7	7		33%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS					
5.25	MUESTRA 12. 4.80- 5.25 m					47%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ					
5.80	5.25 - 5.80 m						ROTACIÓN		75	N.A.	GRIS		
6.25	MUESTRA 13. 5.80 - 6.25 m	8	12	22		92%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros													



Laboratorio

Granulometría y Límites de Atterberg

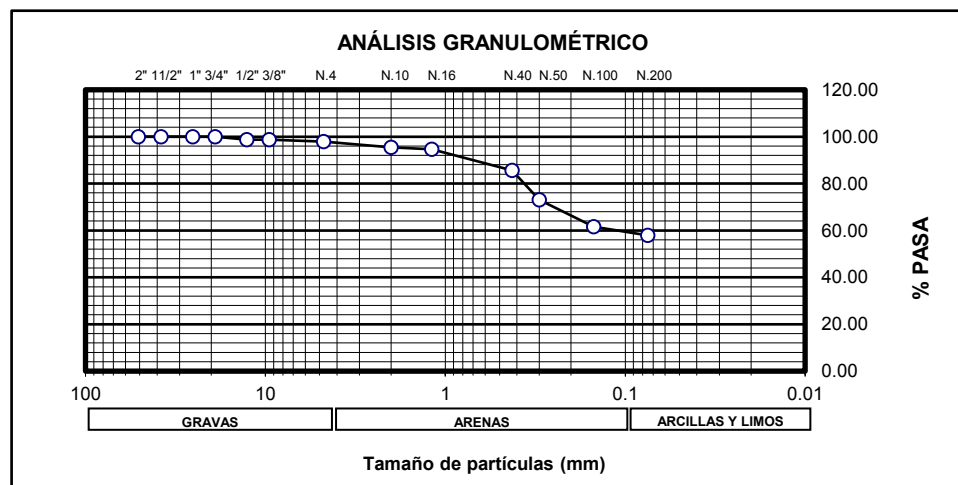
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR CAFE OSCURO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	2.2	1.35	98.65
3/8"	9.525	0	0.00	98.65
No. 4	4.75	1.2	0.74	97.91
No. 10	2	4	2.45	95.46
No.16	1.19	1.3	0.80	94.66
No. 40	0.425	14.8	9.08	85.58
No. 50	0.3	20.5	12.58	73.01
No. 100	0.15	18.5	11.35	61.66
No. 200	0.075	6.1	3.74	57.91

Peso Antes (gr): 163

Peso Después (gr): 68.6



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						7
P1 (gr)						53.16
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	43.30
P3 (gr)						5.10
% HUMEDAD						25.81
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	GM
DESCRIPCION:	GRAVA LIMOSA COLOR CAFE OSCURO	AASHTO :	

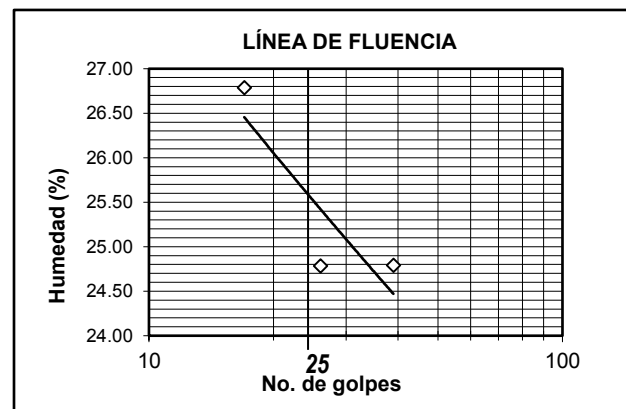
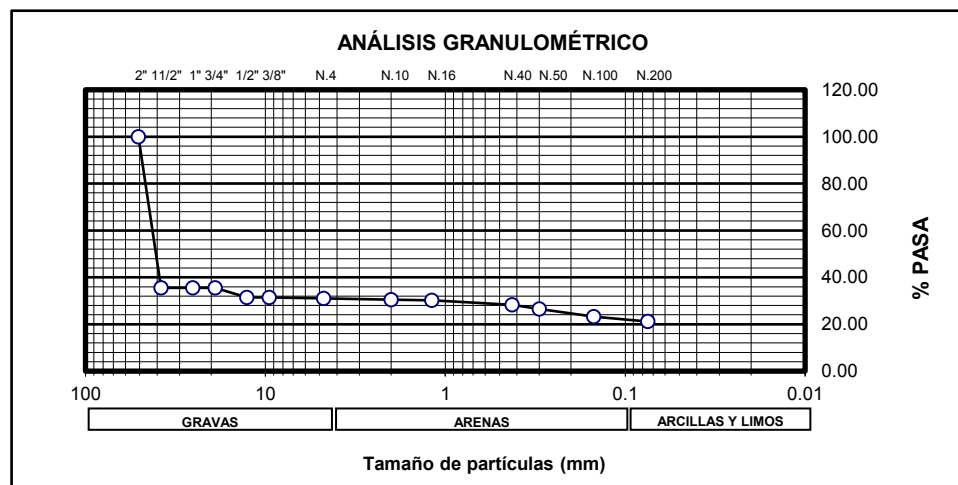
TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	78.7	64.51	35.49
1"	25.4	0	0.00	35.49
3/4"	19.05	0	0.00	35.49
1/2"	12.7	4.9	4.02	31.48
3/8"	9.525	0	0.00	31.48
No. 4	4.75	0.6	0.49	30.98
No. 10	2	0.6	0.49	30.49
No.16	1.19	0.4	0.33	30.16
No. 40	0.425	2.3	1.89	28.28
No. 50	0.3	2.2	1.80	26.48
No. 100	0.15	3.9	3.20	23.28
No. 200	0.075	2.6	2.13	21.15

Peso Antes (gr): 122
Peso Después (gr): 96.2

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	47	48	49	50	51	6
P1 (gr)	50.51	52.33	54.44	26.98	27.00	74.88
P2 (gr)	40.91	42.95	44.64	22.58	22.75	61.44
P3 (gr)	5.07	5.10	5.11	4.93	5.02	4.93
% HUMEDAD	26.79	24.78	24.79	24.93	23.97	23.78
No. GOLPES	17	26	39			

Límite líquido =	25.53
Límite plástico=	24.45
Índice de plasticidad =	1.08

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

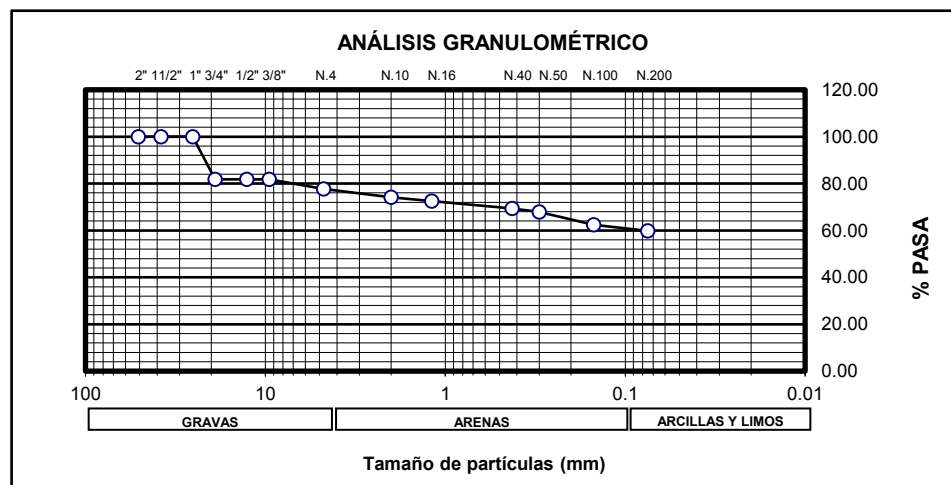
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR CAFE OSCURO CON PINTAS ROJAS Y VERDES	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	18.6	18.24	81.76
1/2"	12.7	0	0.00	81.76
3/8"	9.525	0	0.00	81.76
No. 4	4.75	4.2	4.12	77.65
No. 10	2	3.6	3.53	74.12
No.16	1.19	1.6	1.57	72.55
No. 40	0.425	3.2	3.14	69.41
No. 50	0.3	1.6	1.57	67.84
No. 100	0.15	5.5	5.39	62.45
No. 200	0.075	2.7	2.65	59.80

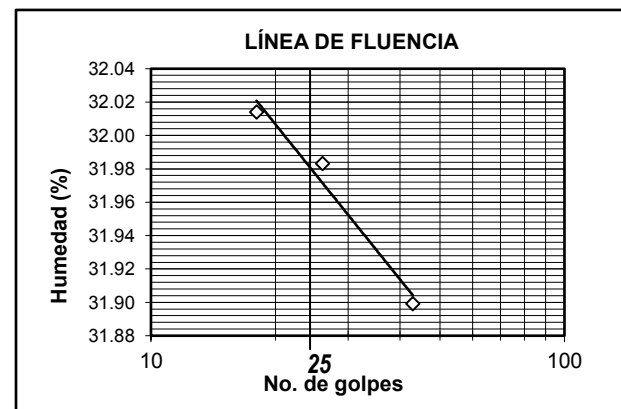
Peso Antes (gr): 102
Peso Después (gr): 41



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
No. REC.	52	53	55
P1 (gr)	31.39	33.45	35.36
P2 (gr)	25.00	26.58	28.02
P3 (gr)	5.04	5.10	5.01
% HUMEDAD	32.01	31.98	31.90
No. GOLPES	18	26	43

Límite líquido =	31.98
Límite plástico=	29.61
Índice de plasticidad =	2.37

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

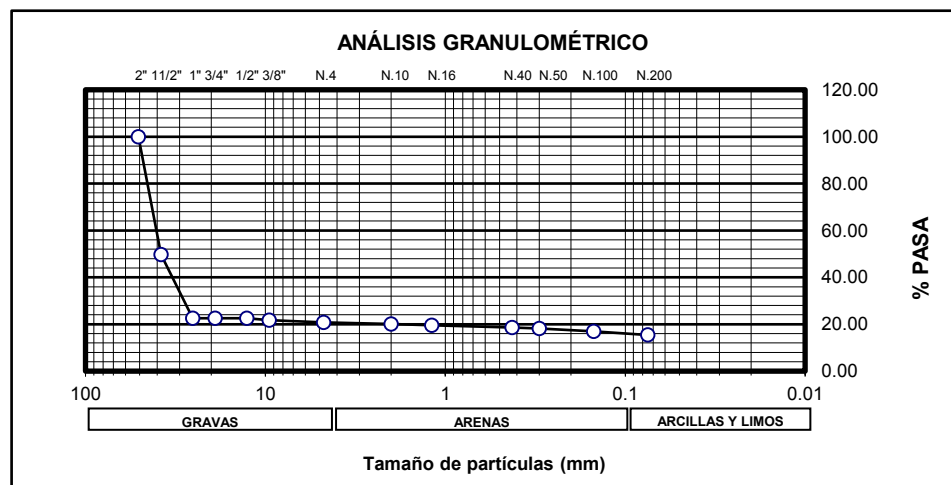
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	GM
DESCRIPCION:	GRAVA LIMOSA COLOR CAFE OSCURO A NEGRO CON GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	86.4	50.23	49.77
1"	25.4	46.8	27.21	22.56
3/4"	19.05	0	0.00	22.56
1/2"	12.7	0	0.00	22.56
3/8"	9.525	1.4	0.81	21.74
No. 4	4.75	1.7	0.99	20.76
No. 10	2	1.1	0.64	20.12
No.16	1.19	1	0.58	19.53
No. 40	0.425	1.6	0.93	18.60
No. 50	0.3	0.7	0.41	18.20
No. 100	0.15	2.2	1.28	16.92
No. 200	0.075	2.6	1.51	15.41

Peso Antes (gr): 172
Peso Después (gr): 145.5



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						3
P1 (gr)						62.18
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	49.49
P3 (gr)						5.14
% HUMEDAD						28.61
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

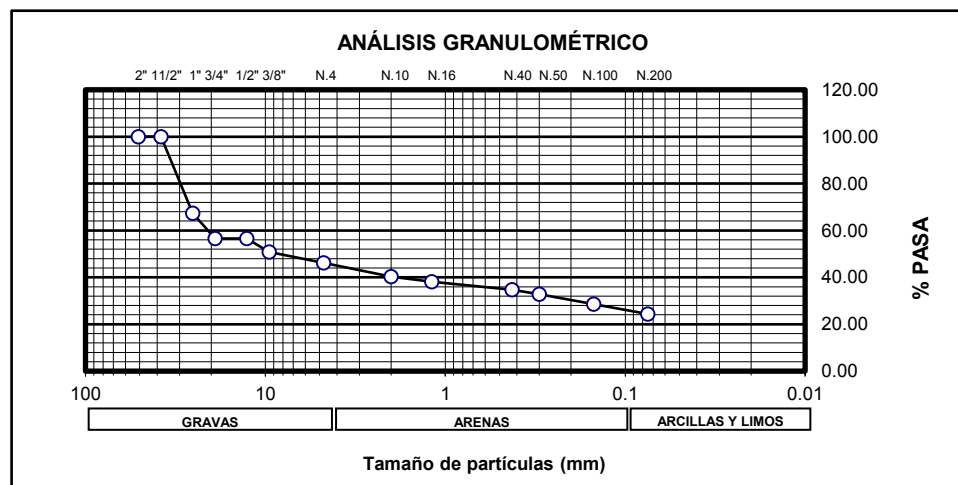
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	GM
DESCRIPCION:	GRAVA LIMOSA COLOR CAFE OSCURO CON PINTAS ROJAS Y BLANCAS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	23.2	32.68	67.32
3/4"	19.05	7.7	10.85	56.48
1/2"	12.7	0	0.00	56.48
3/8"	9.525	4	5.63	50.85
No. 4	4.75	3.3	4.65	46.20
No. 10	2	4.2	5.92	40.28
No.16	1.19	1.5	2.11	38.17
No. 40	0.425	2.5	3.52	34.65
No. 50	0.3	1.3	1.83	32.82
No. 100	0.15	3	4.23	28.59
No. 200	0.075	3	4.23	24.37

Peso Antes (gr): 71
Peso Después (gr): 53.7



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						1
P1 (gr)						52.45
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	48.72
P3 (gr)						5.01
% HUMEDAD						8.53
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

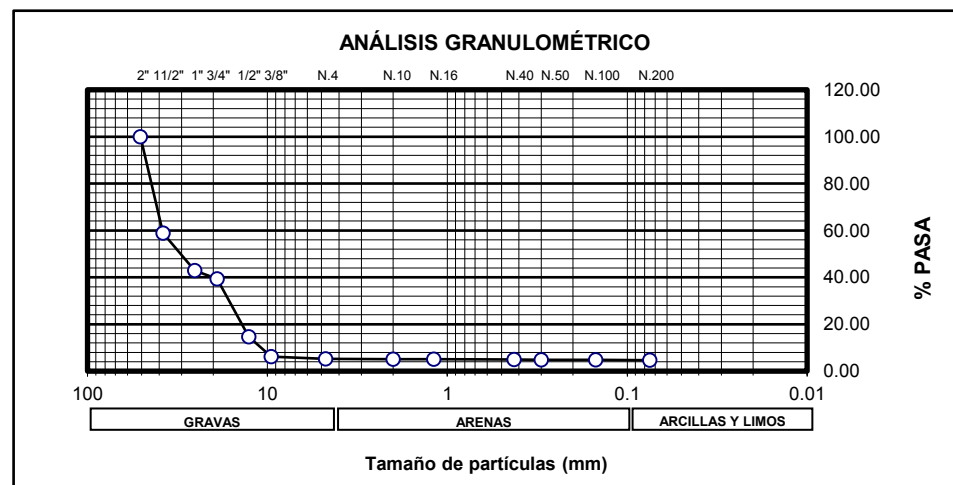
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	GP
DESCRIPCION:	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	144.8	41.14	58.86
1"	25.4	56.4	16.02	42.84
3/4"	19.05	12.4	3.52	39.32
1/2"	12.7	86.7	24.63	14.69
3/8"	9.525	29.8	8.47	6.22
No. 4	4.75	3.5	0.99	5.23
No. 10	2	0.4	0.11	5.11
No.16	1.19	0.2	0.06	5.06
No. 40	0.425	0.4	0.11	4.94
No. 50	0.3	0.2	0.06	4.89
No. 100	0.15	0.4	0.11	4.77
No. 200	0.075	0.4	0.11	4.66

Peso Antes (gr): 352
Peso Después (gr): 335.6



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						2
P1 (gr)						42.85
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	42.04
P3 (gr)						5.01
% HUMEDAD						2.19
No.GOLPES						

C.U.= 1.97
C.C.= 0.93

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

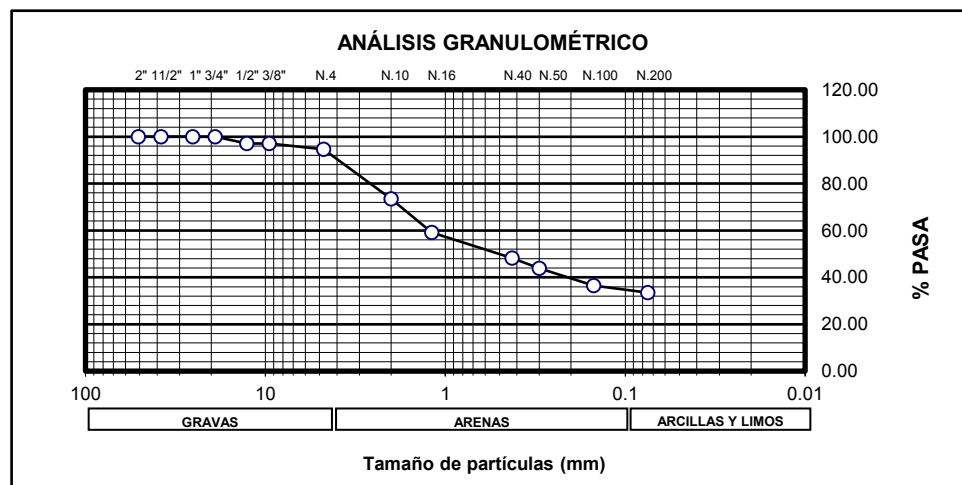
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m - MUESTRA 1	U.S.C.:	GP
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	3.3	2.87	97.13
3/8"	9.525	0	0.00	97.13
No. 4	4.75	2.9	2.52	94.61
No. 10	2	24.3	21.13	73.48
No.16	1.19	16.5	14.35	59.13
No. 40	0.425	12.6	10.96	48.17
No. 50	0.3	4.9	4.26	43.91
No. 100	0.15	8.6	7.48	36.43
No. 200	0.075	3.4	2.96	33.48

Peso Antes (gr): 115
Peso Después (gr): 76.5



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						16
P1 (gr)						61.00
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	50.19
P3 (gr)						5.03
% HUMEDAD						23.94
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

Granulometría y Límites de Atterberg

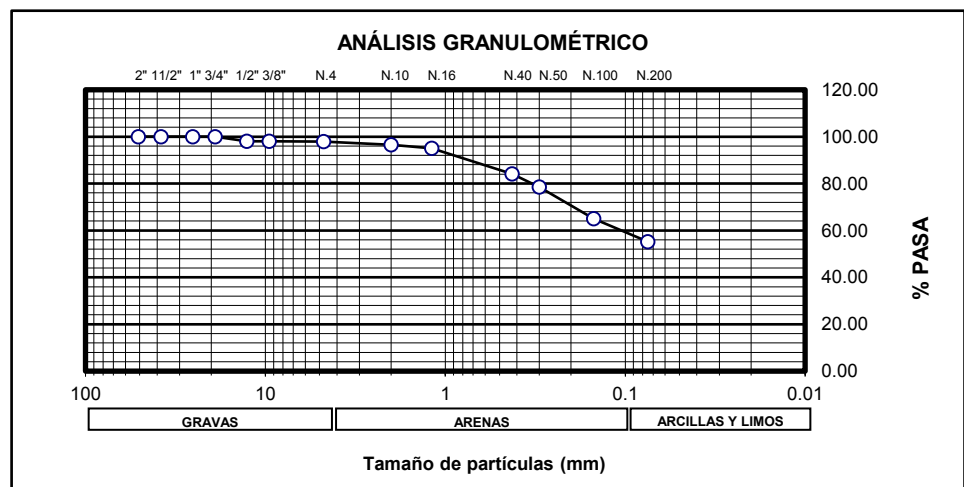
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m - MUESTRA 2	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR CAFE	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	3.8	2.01	97.99
3/8"	9.525	0	0.00	97.99
No. 4	4.75	0.3	0.16	97.83
No. 10	2	2.4	1.27	96.56
No.16	1.19	2.9	1.53	95.03
No. 40	0.425	20.7	10.95	84.07
No. 50	0.3	10.5	5.56	78.52
No. 100	0.15	25.5	13.49	65.03
No. 200	0.075	18.5	9.79	55.24

Peso Antes (gr): 189

Peso Después (gr): 84.6



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						17
P1 (gr)						64.42
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	51.56
P3 (gr)						4.98
% HUMEDAD						27.61
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

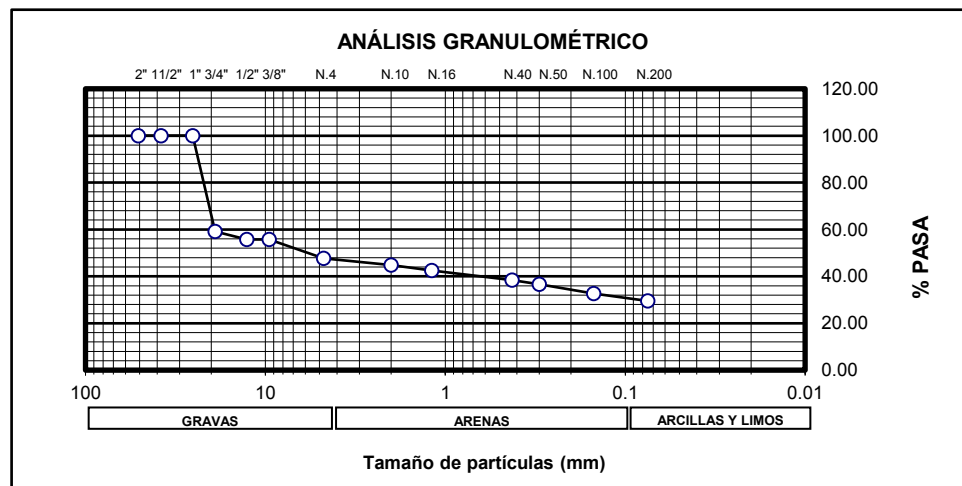
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m - MUESTRA 3	U.S.C.:	GM
DESCRIPCION:	GRAVA LIMOSA COLOR GRIS VERDOSO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	24.9	40.82	59.18
1/2"	12.7	2.1	3.44	55.74
3/8"	9.525	0	0.00	55.74
No. 4	4.75	4.9	8.03	47.70
No. 10	2	1.8	2.95	44.75
No.16	1.19	1.4	2.30	42.46
No. 40	0.425	2.5	4.10	38.36
No. 50	0.3	1.1	1.80	36.56
No. 100	0.15	2.4	3.93	32.62
No. 200	0.075	1.9	3.11	29.51

Peso Antes (gr): 61
Peso Después (gr): 43



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						19
P1 (gr)						31.65
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	27.05
P3 (gr)						5.17
% HUMEDAD						21.02
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

Granulometría y Límites de Atterberg

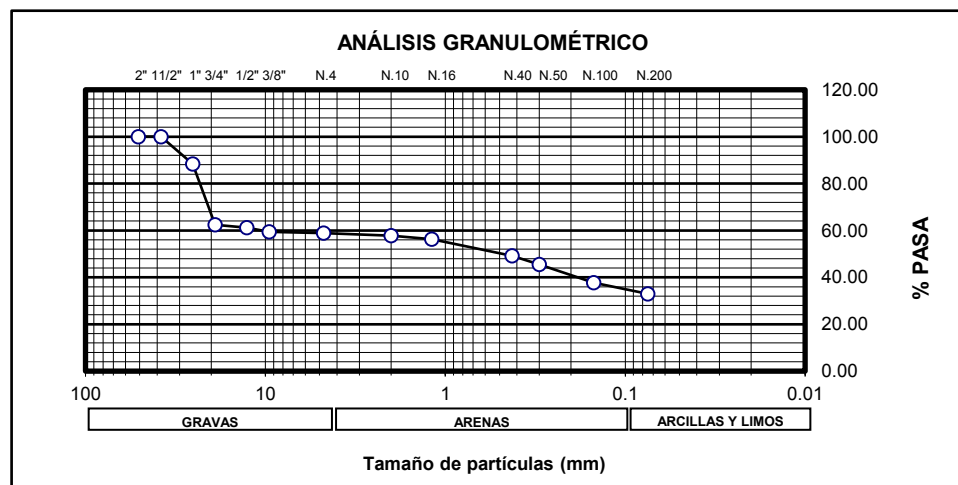
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	23.2	11.72	88.28
3/4"	19.05	51.1	25.81	62.47
1/2"	12.7	2.6	1.31	61.16
3/8"	9.525	3.5	1.77	59.39
No. 4	4.75	1.1	0.56	58.84
No. 10	2	2	1.01	57.83
No.16	1.19	3	1.52	56.31
No. 40	0.425	14.1	7.12	49.19
No. 50	0.3	7.2	3.64	45.56
No. 100	0.15	15.6	7.88	37.68
No. 200	0.075	9.3	4.70	32.98

Peso Antes (gr): 198

Peso Después (gr): 132.7



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						24
P1 (gr)						86.22
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	75.51
P3 (gr)						5.06
% HUMEDAD						15.20
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

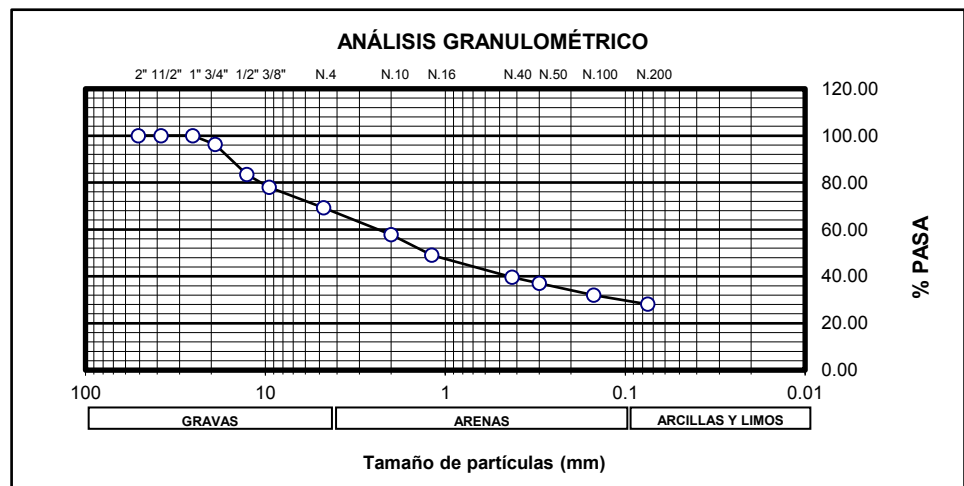
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m - MUESTRA 1	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	7.5	3.77	96.23
1/2"	12.7	25.6	12.86	83.37
3/8"	9.525	10.8	5.43	77.94
No. 4	4.75	17.3	8.69	69.25
No. 10	2	22.9	11.51	57.74
No.16	1.19	17.2	8.64	49.10
No. 40	0.425	18.8	9.45	39.65
No. 50	0.3	5.1	2.56	37.09
No. 100	0.15	10.1	5.08	32.01
No. 200	0.075	7.8	3.92	28.09

Peso Antes (gr): 199
Peso Después (gr): 143.1



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						13
P1 (gr)						80.33
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	71.27
P3 (gr)						5.05
% HUMEDAD						13.68
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

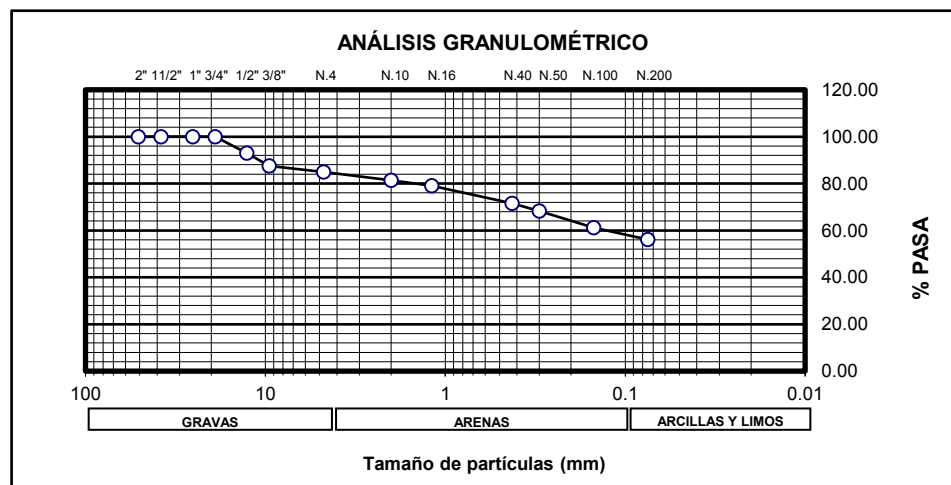
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m - MUESTRA 2	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR CAFE	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	6	7.06	92.94
3/8"	9.525	4.6	5.41	87.53
No. 4	4.75	2.2	2.59	84.94
No. 10	2	3	3.53	81.41
No.16	1.19	2	2.35	79.06
No. 40	0.425	6.4	7.53	71.53
No. 50	0.3	2.8	3.29	68.24
No. 100	0.15	6	7.06	61.18
No. 200	0.075	4.3	5.06	56.12

Peso Antes (gr): 85
Peso Después (gr): 37.3



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						14
P1 (gr)						44.61
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	33.23
P3 (gr)						4.21
% HUMEDAD						39.21
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

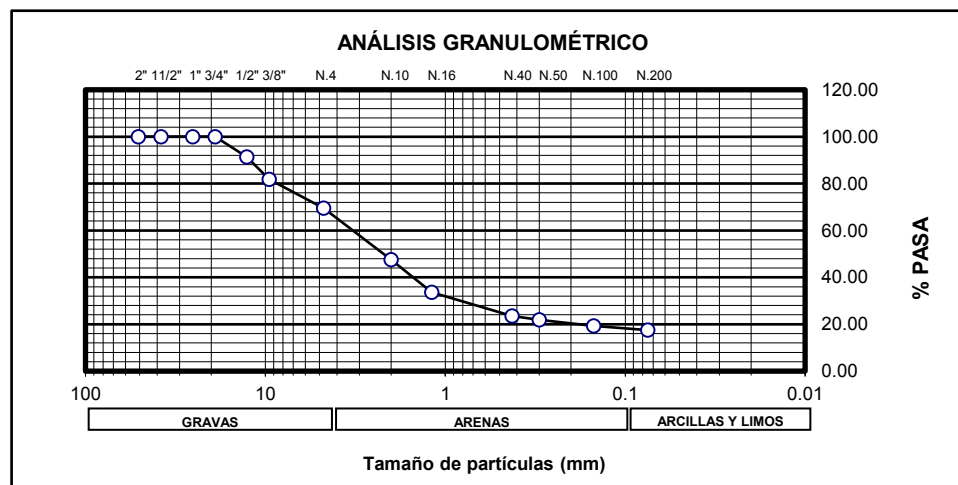
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	15.7	8.72	91.28
3/8"	9.525	17.2	9.56	81.72
No. 4	4.75	21.9	12.17	69.56
No. 10	2	39.7	22.06	47.50
No.16	1.19	24.9	13.83	33.67
No. 40	0.425	18.3	10.17	23.50
No. 50	0.3	2.9	1.61	21.89
No. 100	0.15	4.6	2.56	19.33
No. 200	0.075	3.3	1.83	17.50

Peso Antes (gr): 180
Peso Después (gr): 148.5



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						25
P1 (gr)						67.81
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	59.45
P3 (gr)						5.05
% HUMEDAD						15.37
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m
FECHA:	FEBRERO 12 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm ²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.23	2.24	
VOLUMEN (cm ³)	43.78	43.78	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	83.81	84.93	89.34	
PESO SECO (gr)	66.84	67.82	72.79	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	25.39	25.23	22.74	24.45
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m ³)	1.91	1.94	2.03	1.96
PESO UNITARIO SECO (Ton/m ³)	1.53	1.55	1.66	1.58



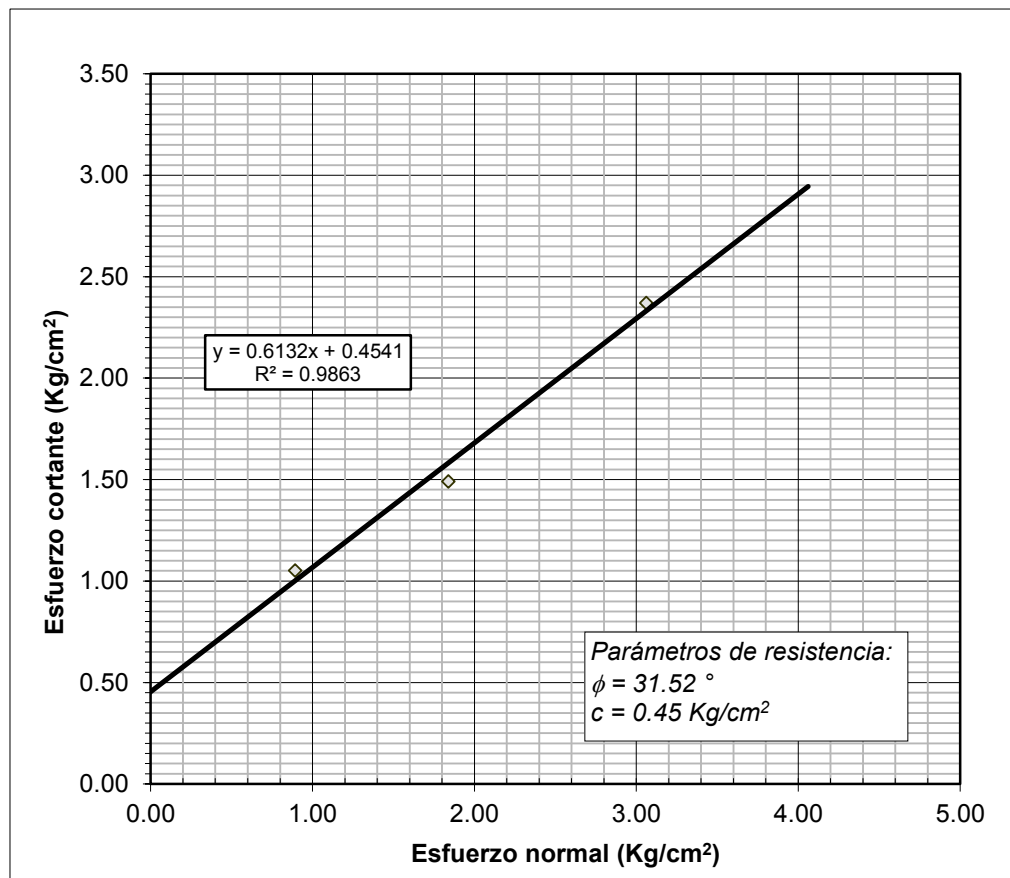
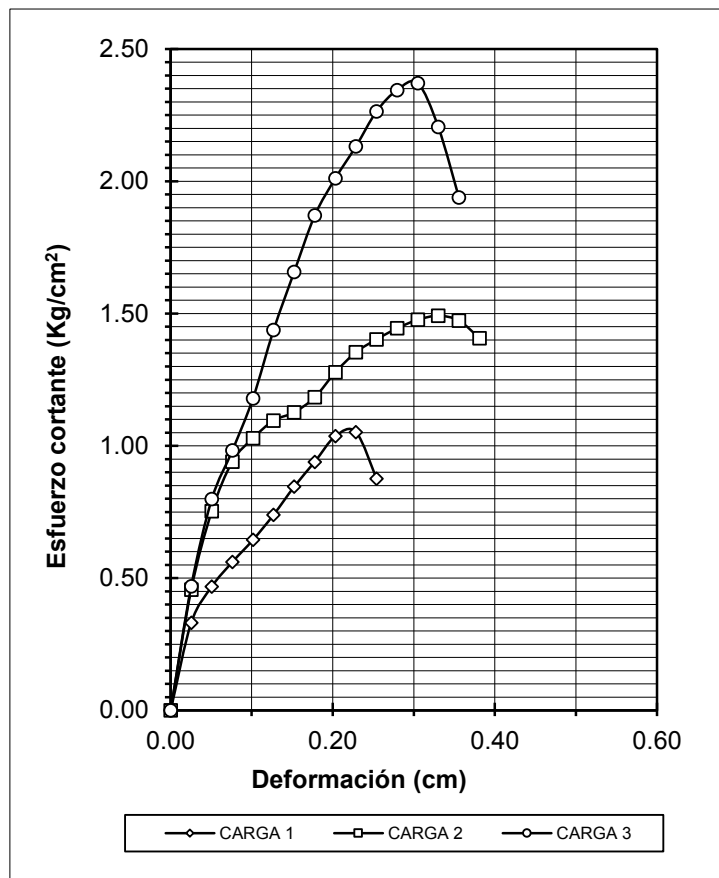
D. HORIZONTAL 10 ⁻³ "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	146	0.025	0.821	0.331	201.3	0.025	1.621	0.457	206.9	0.025	2.727	0.469
20	204.2	0.051	0.829	0.468	328.4	0.051	1.637	0.753	348.3	0.051	2.755	0.798
30	242.2	0.076	0.838	0.561	406.2	0.076	1.654	0.941	424.3	0.076	2.783	0.983
40	275.4	0.102	0.846	0.644	439.7	0.102	1.672	1.029	504.1	0.102	2.812	1.180
50	312.7	0.127	0.855	0.739	463.3	0.127	1.689	1.096	608	0.127	2.842	1.438
60	353.9	0.152	0.864	0.846	471.5	0.152	1.707	1.127	693.6	0.152	2.872	1.657
70	389.1	0.178	0.873	0.940	490.2	0.178	1.725	1.184	774.7	0.178	2.902	1.871
80	424.7	0.203	0.883	1.036	523.7	0.203	1.743	1.278	824.1	0.203	2.933	2.011
90	426.6	0.229	0.892	1.052	548.9	0.229	1.762	1.354	864.5	0.229	2.964	2.132
100	351.2	0.254	0.902	0.875	562.6	0.254	1.781	1.402	908.2	0.254	2.996	2.264
110					573.2	0.279	1.800	1.444	930.6	0.279	3.028	2.345
120					579.7	0.305	1.819	1.477	930.8	0.305	3.061	2.371
130					579.2	0.330	1.839	1.491	856.4	0.330	3.094	2.205
140					566	0.356	1.859	1.473	744.8	0.356	3.128	1.939
150					534.4	0.381	1.880	1.406				
160												
170												
180												
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m
FECHA:	FEBRERO 12 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm ²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.21	2.21	2.23	
VOLUMEN (cm ³)	43.39	43.39	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	81.23	87.44	87.68	
PESO SECO (gr)	65.56	71.19	71.59	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	23.90	22.83	22.48	23.07
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m ³)	1.87	2.02	2.00	1.96
PESO UNITARIO SECO (Ton/m ³)	1.51	1.64	1.64	1.60



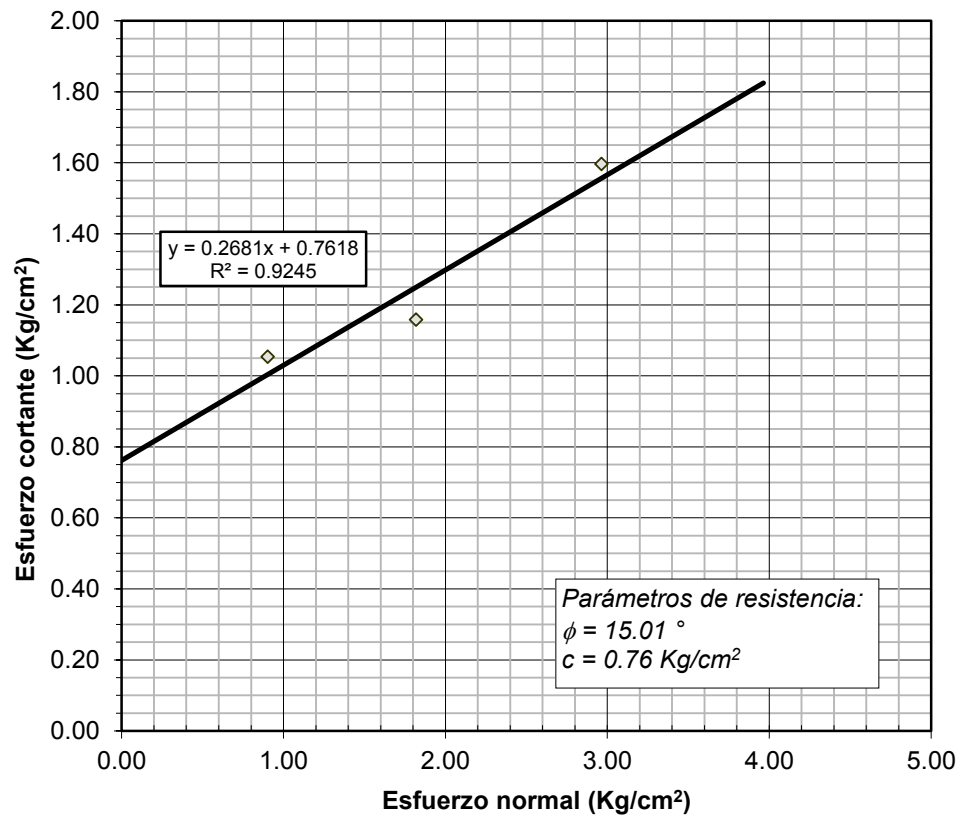
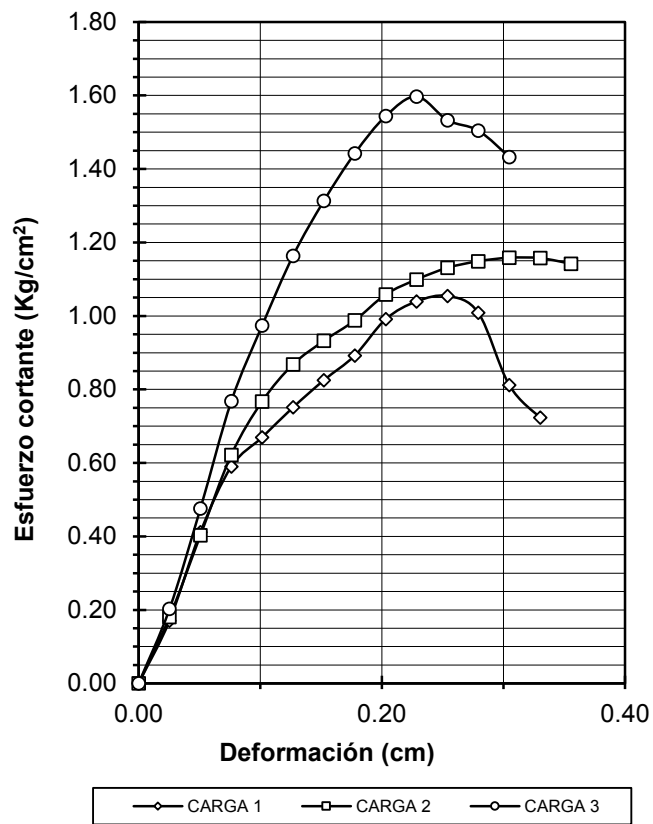
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	75.3	0.025	0.821	0.171	79.6	0.025	1.621	0.181	89.3	0.025	2.727	0.203
20	179.6	0.051	0.829	0.412	175.7	0.051	1.637	0.403	207.6	0.051	2.755	0.476
30	254.7	0.076	0.838	0.590	268.5	0.076	1.654	0.622	331.5	0.076	2.783	0.768
40	286.2	0.102	0.846	0.670	328	0.102	1.672	0.768	416.2	0.102	2.812	0.974
50	317.7	0.127	0.855	0.751	367.2	0.127	1.689	0.868	492.2	0.127	2.842	1.164
60	345.4	0.152	0.864	0.825	390.2	0.152	1.707	0.932	549.7	0.152	2.872	1.313
70	369.6	0.178	0.873	0.892	409.1	0.178	1.725	0.988	597.4	0.178	2.902	1.443
80	406.2	0.203	0.883	0.991	433.8	0.203	1.743	1.059	632.7	0.203	2.933	1.544
90	421.5	0.229	0.892	1.040	445.7	0.229	1.762	1.099	647.6	0.229	2.964	1.597
100	422.9	0.254	0.902	1.054	453.7	0.254	1.781	1.131	614.9	0.254	2.996	1.533
110	400.2	0.279	0.911	1.008	456	0.279	1.800	1.149	597.1	0.279	3.028	1.505
120	318.7	0.305	0.921	0.812	454.8	0.305	1.819	1.158	562.4	0.305	3.061	1.432
130	280.9	0.330	0.931	0.723	449.5	0.330	1.839	1.157				
140					438.7	0.356	1.859	1.142				
150												
160												
170												
180												
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO*

PERFORACIÓN P – 2 Nspt (Golpes/pie)



Ensayos de Campo

Perforación a Rotación y Percusión
Penetración Estándar - Nspt

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, TAMINANGO - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	04/02/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	05/02/2016
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2	NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-
	EQUIPO: TIPO PETTY		

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES	
		6"	12"	18"									
0.00	0.00 - 0.80 m				2		ROTACIÓN			N.A.	CAFÉ		
1.00	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	9	18	20		25%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO					
1.25	MUESTRA 2. 0.80 - 1.25 m					61%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CLARO CON GRIS					
1.80	1.25 - 1.80 m						ROTACIÓN		80	N.A.	CAFÉ		
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	12	15	14		58%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y				Corte Directo U.U	
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		50	N.A.	CREMA		
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	16	25	38		48%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA GRISÁCEO					
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN		30	N.A.	GRIS		
3.95	MUESTRA 5. 3.80 - 4.25 m	18	19	26		32%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFÉ OSCURO					
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		20	N.A.	GRIS		
5.00	MUESTRA 6. 4.80 - 5.25 m	10	10	17		91%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VIOLETA CON PINTAS CAFÉ					
5.80	5.25 - 5.80 m						PERCUSIÓN Shelby						
6.25	MUESTRA 7. 5.80 - 6.25 m	19	28	39		74%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros													



Laboratorio

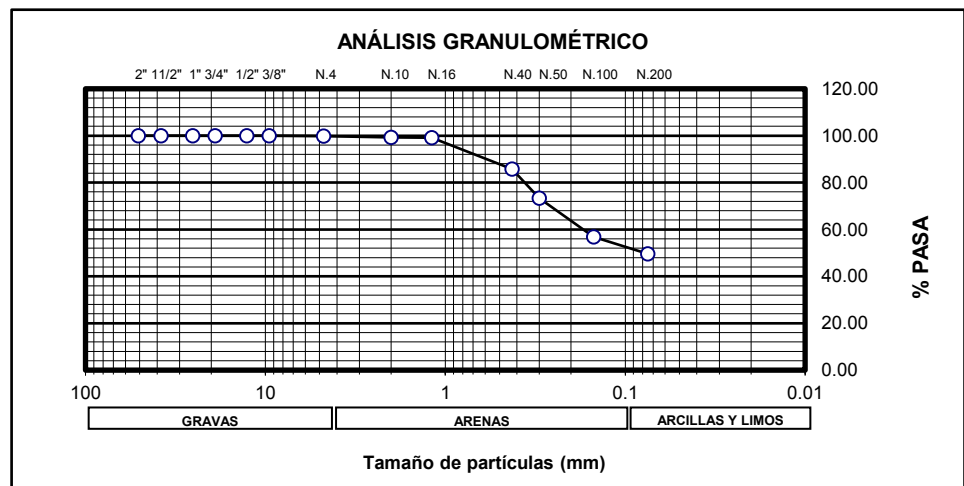
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m - MUESTRA 1	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0.3	0.24	99.76
No. 10	2	0.6	0.47	99.29
No.16	1.19	0.3	0.24	99.06
No. 40	0.425	16.9	13.31	85.75
No. 50	0.3	15.7	12.36	73.39
No. 100	0.15	21	16.54	56.85
No. 200	0.075	9.2	7.24	49.61

Peso Antes (gr): 127
Peso Después (gr): 64



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						9
P1 (gr)						56.99
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	48.60
P3 (gr)						5.03
% HUMEDAD						19.26
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

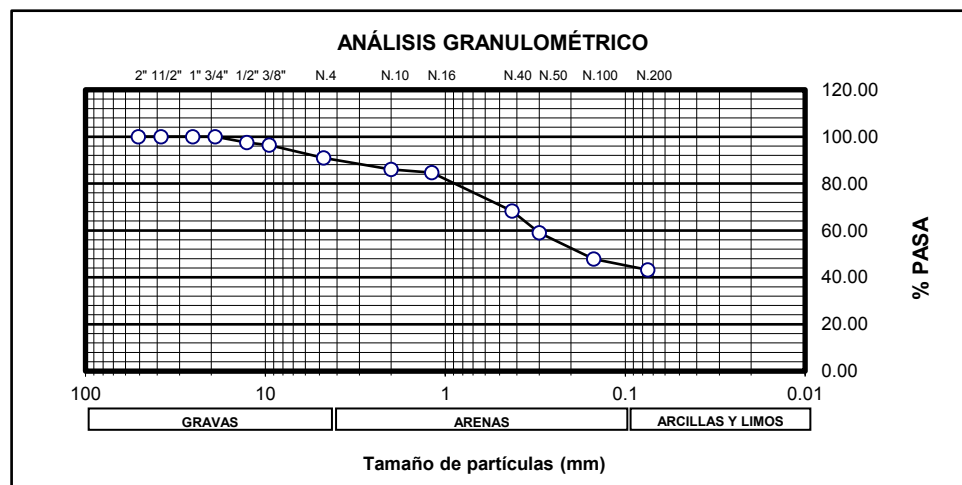
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m - MUESTRA 2	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR CAFE CLARO CON GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	3.1	2.48	97.52
3/8"	9.525	1.4	1.12	96.40
No. 4	4.75	6.9	5.52	90.88
No. 10	2	6	4.80	86.08
No.16	1.19	1.8	1.44	84.64
No. 40	0.425	20.4	16.32	68.32
No. 50	0.3	11.6	9.28	59.04
No. 100	0.15	14.1	11.28	47.76
No. 200	0.075	5.7	4.56	43.20

Peso Antes (gr): 125
Peso Después (gr): 71



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						10
P1 (gr)						79.45
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	71.98
P3 (gr)						4.06
% HUMEDAD						11.00
No. GOLFES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

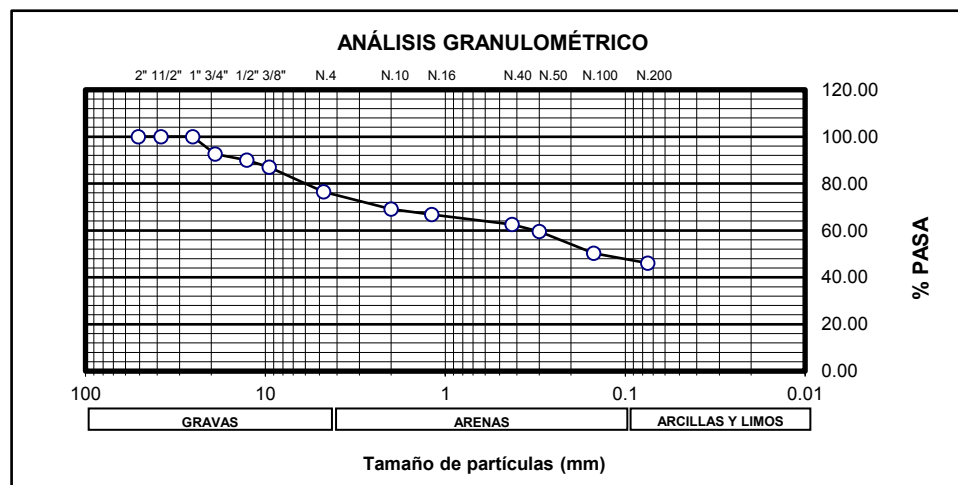
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR CAFE OSCURO CON PINTAS ROJAS Y CREMAS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	11.2	7.47	92.53
1/2"	12.7	3.8	2.53	90.00
3/8"	9.525	4.6	3.07	86.93
No. 4	4.75	15.7	10.47	76.47
No. 10	2	11.1	7.40	69.07
No.16	1.19	3.4	2.27	66.80
No. 40	0.425	6.4	4.27	62.53
No. 50	0.3	4.5	3.00	59.53
No. 100	0.15	14	9.33	50.20
No. 200	0.075	6.2	4.13	46.07

Peso Antes (gr): 150
Peso Después (gr): 80.9



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						20
P1 (gr)						38.13
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	35.39
P3 (gr)						5.14
% HUMEDAD						9.06
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

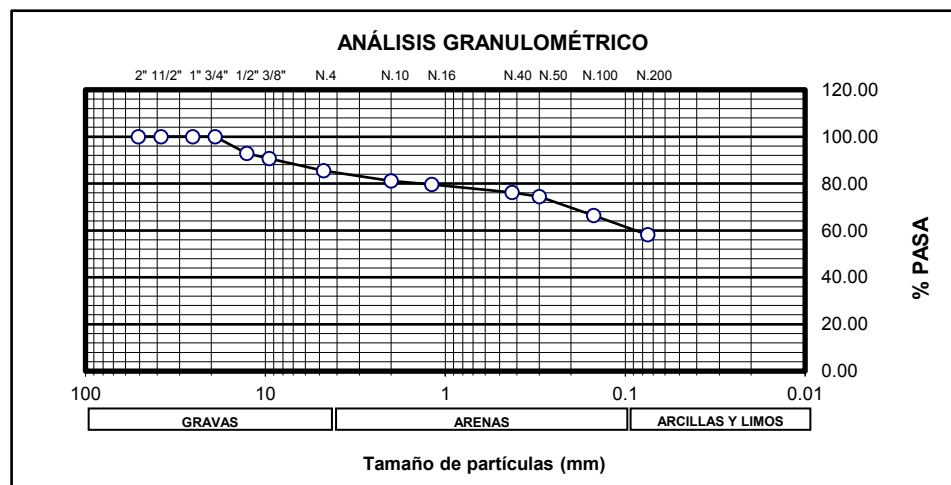
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR CREMA GRISACEO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	8.2	7.19	92.81
3/8"	9.525	2.5	2.19	90.61
No. 4	4.75	5.9	5.18	85.44
No. 10	2	4.9	4.30	81.14
No.16	1.19	1.8	1.58	79.56
No. 40	0.425	3.8	3.33	76.23
No. 50	0.3	2	1.75	74.47
No. 100	0.15	9.3	8.16	66.32
No. 200	0.075	9.3	8.16	58.16

Peso Antes (gr): 114
Peso Después (gr): 47.7



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						15
P1 (gr)						27.08
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	23.20
P3 (gr)						4.01
% HUMEDAD						20.22
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

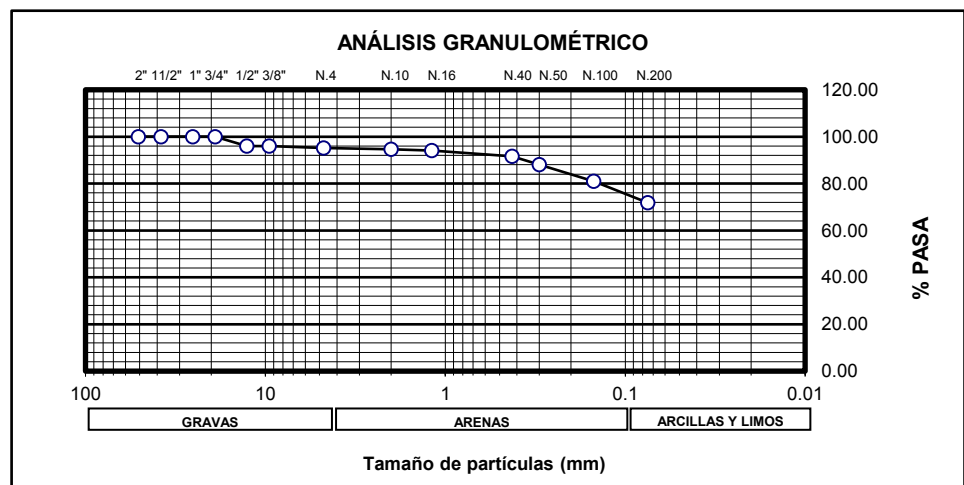
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR GRIS CON PINTAS CAFE OSCURO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	2.9	4.08	95.92
3/8"	9.525	0	0.00	95.92
No. 4	4.75	0.5	0.70	95.21
No. 10	2	0.4	0.56	94.65
No.16	1.19	0.4	0.56	94.08
No. 40	0.425	1.8	2.54	91.55
No. 50	0.3	2.5	3.52	88.03
No. 100	0.15	5	7.04	80.99
No. 200	0.075	6.5	9.15	71.83

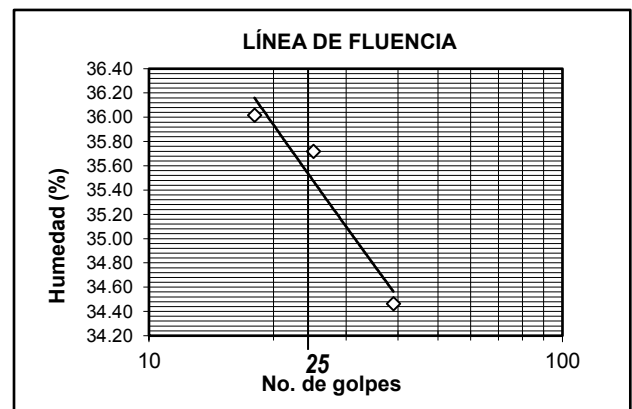
Peso Antes (gr): 71
Peso Después (gr): 20



LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	58	59	60	61	62	21
P1 (gr)	42.37	44.30	46.28	21.48	21.45	28.53
P2 (gr)	32.48	33.97	35.70	17.37	17.32	22.08
P3 (gr)	5.02	5.05	5.00	5.01	4.99	5.17
% HUMEDAD	36.02	35.72	34.46	33.25	33.50	38.14
No. GOLPES	18	25	39			

Límite líquido =	35.48
Límite plástico=	33.37
Índice de plasticidad =	2.10

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR GRIS VIOLETA CON PINTAS CAFE	AASHTO :	

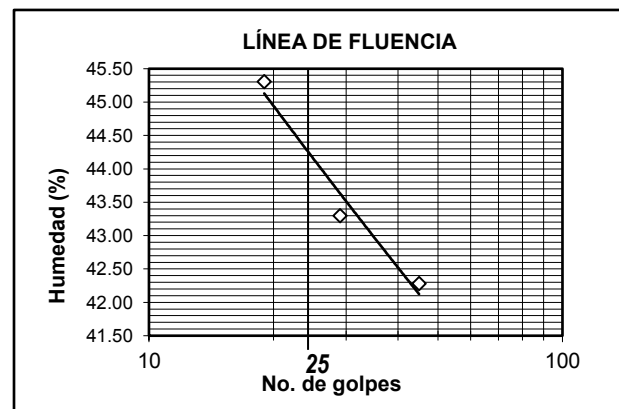
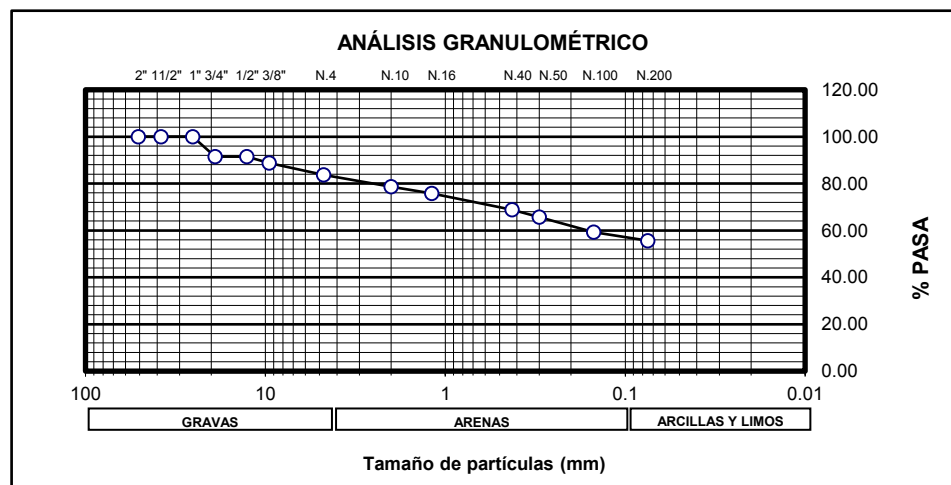
TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	10	8.55	91.45
1/2"	12.7	0	0.00	91.45
3/8"	9.525	3.2	2.74	88.72
No. 4	4.75	5.8	4.96	83.76
No. 10	2	5.9	5.04	78.72
No.16	1.19	3.5	2.99	75.73
No. 40	0.425	8.1	6.92	68.80
No. 50	0.3	3.7	3.16	65.64
No. 100	0.15	7.4	6.32	59.32
No. 200	0.075	4.3	3.68	55.64

Peso Antes (gr): 117
Peso Después (gr): 51.9

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	32	33	34	35	36	27
P1 (gr)	49.40	51.35	53.37	25.39	25.38	50.86
P2 (gr)	35.60	37.33	38.99	19.69	19.55	36.80
P3 (gr)	5.14	4.95	4.98	4.96	4.99	5.11
% HUMEDAD	45.31	43.30	42.28	38.70	40.04	44.37
No. GOLPES	19	29	45			

Límite líquido =	44.17
Límite plástico=	39.37
Índice de plasticidad =	4.80

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

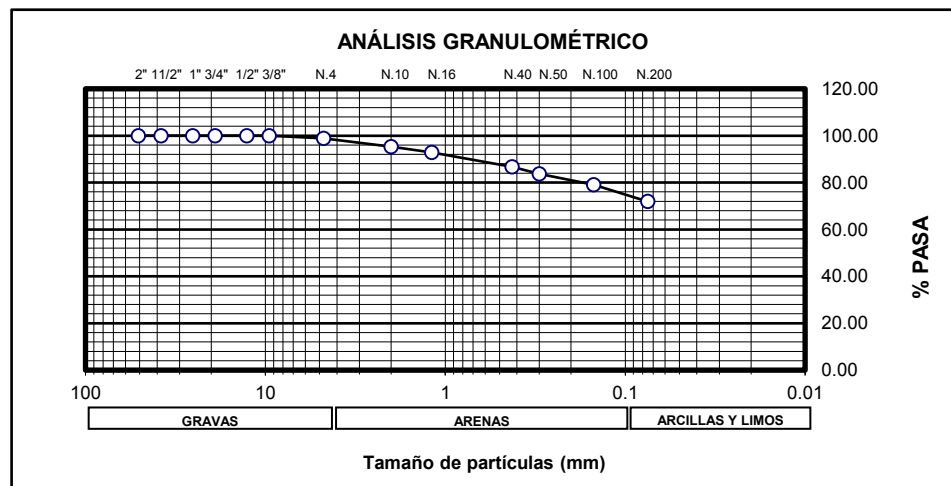
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCION:	LIMO POCO PLASTICO COLOR CAFE CON GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	1.3	1.18	98.82
No. 10	2	3.9	3.55	95.27
No.16	1.19	2.7	2.45	92.82
No. 40	0.425	6.8	6.18	86.64
No. 50	0.3	3.3	3.00	83.64
No. 100	0.15	5	4.55	79.09
No. 200	0.075	7.9	7.18	71.91

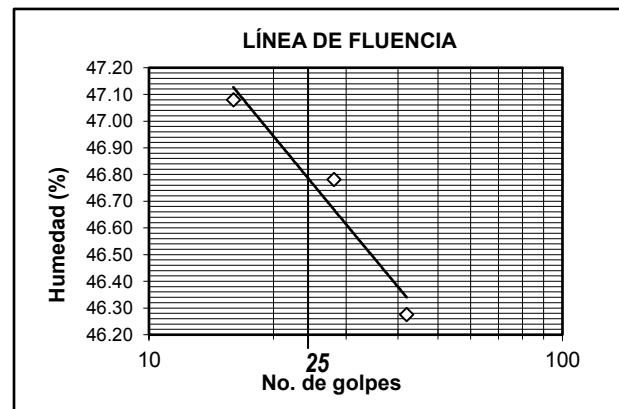
Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 30.9



LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	37	38	39	40	41	28
P1 (gr)	59.41	61.29	63.31	24.93	24.95	60.08
P2 (gr)	42.00	43.34	44.86	18.95	18.99	47.03
P3 (gr)	5.02	4.97	4.99	5.17	5.04	5.01
% HUMEDAD	47.08	46.78	46.28	43.40	42.72	31.06
No. GOLPES	16	28	42			

Límite líquido =	46.76
Límite plástico=	43.06
Índice de plasticidad =	3.70

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m
FECHA:	FEBRERO 12 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm ²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm ³)	43.98	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	91.47	93.48	94.35	
PESO SECO (gr)	76.30	79.19	78.78	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	19.88	18.05	19.76	19.23
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m ³)	2.08	2.13	2.15	2.12
PESO UNITARIO SECO (Ton/m ³)	1.73	1.80	1.79	1.78



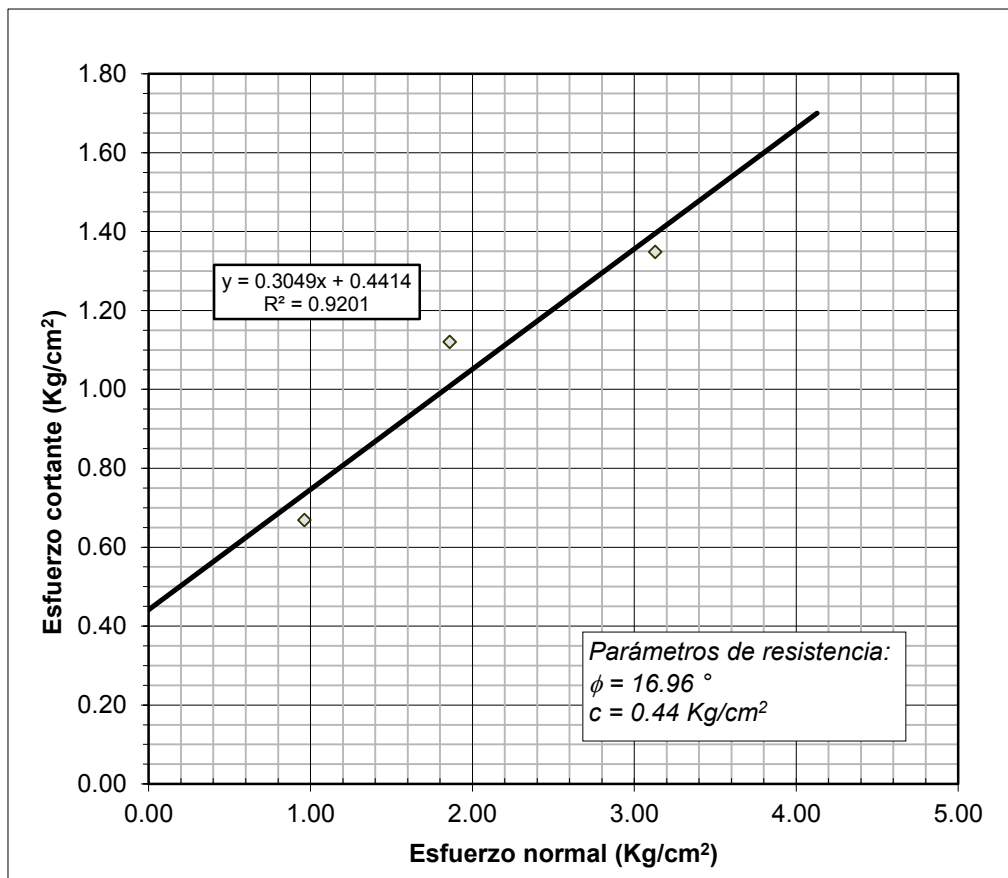
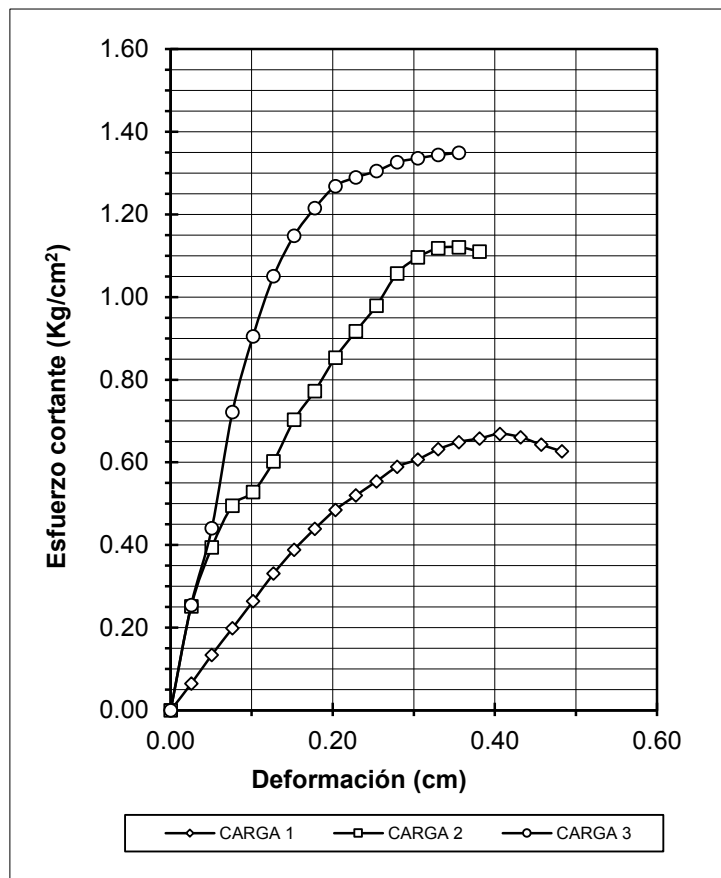
D. HORIZONTAL 10 ⁻³ "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	28.5	0.025	0.821	0.065	110.8	0.025	1.621	0.251	112.3	0.025	2.727	0.255
20	58.6	0.051	0.829	0.134	171.9	0.051	1.637	0.394	192.2	0.051	2.755	0.441
30	85.8	0.076	0.838	0.199	213.7	0.076	1.654	0.495	311.5	0.076	2.783	0.721
40	112.8	0.102	0.846	0.264	225.8	0.102	1.672	0.528	386.7	0.102	2.812	0.905
50	139.9	0.127	0.855	0.331	254.8	0.127	1.689	0.602	444.1	0.127	2.842	1.050
60	162.7	0.152	0.864	0.389	294.2	0.152	1.707	0.703	480.7	0.152	2.872	1.149
70	181.8	0.178	0.873	0.439	320	0.178	1.725	0.773	503.2	0.178	2.902	1.215
80	198.8	0.203	0.883	0.485	349.6	0.203	1.743	0.853	519.8	0.203	2.933	1.268
90	210.9	0.229	0.892	0.520	371.9	0.229	1.762	0.917	522.8	0.229	2.964	1.289
100	222.3	0.254	0.902	0.554	392.8	0.254	1.781	0.979	523.4	0.254	2.996	1.305
110	233.8	0.279	0.911	0.589	419.5	0.279	1.800	1.057	526.3	0.279	3.028	1.326
120	238.4	0.305	0.921	0.607	430.2	0.305	1.819	1.096	524.3	0.305	3.061	1.335
130	245.3	0.330	0.931	0.632	434.2	0.330	1.839	1.118	521.8	0.330	3.094	1.344
140	249.4	0.356	0.941	0.649	430.5	0.356	1.859	1.121	518.1	0.356	3.128	1.349
150	250	0.381	0.952	0.658	421.7	0.381	1.880	1.110				
160	251.4	0.406	0.962	0.669								
170	245.6	0.432	0.973	0.661								
180	236.2	0.457	0.984	0.643								
190	227.8	0.483	0.995	0.627								
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO*

PERFORACIÓN P – 3 Nspt (Golpes/pie)



Ensayos de Campo

Perforación a Rotación y Percusión
Penetración Estándar - Nspt

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, TAMINANGO - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	05/02/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	05/02/2016
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3	NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-
	EQUIPO: TIPO PETTY		

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				3		ROTACIÓN			N.A.	CAFÉ	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	6	9	14		32%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ GRISÁCEO				
1.80	1.25 - 1.80 m					12%	ROTACIÓN	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	30	N.A.	CAFÉ	
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	7	8	11		74%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ CON GRIS				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		35	N.A.	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	9	9	25		48%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO				
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN		20	N.A.	CAFÉ	
4.25	MUESTRA 5. 3.80 - 4.25 m	9	12	16		47%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO CON GRIS				Corte Directo U.U
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		35	N.A.	GRIS	
5.25	MUESTRA 6. 4.80 - 5.25 m	18	25	38		36%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS OSCURO				
5.80	5.25 - 5.80 m					32%	ROTACIÓN	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS	10	N.A.	GRIS	
6.25	MUESTRA 7. 5.80 - 6.25 m	15	28	36		0%	PERCUSIÓN Nspt	SIN EXTRACCIÓN DE MUESTRA				
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

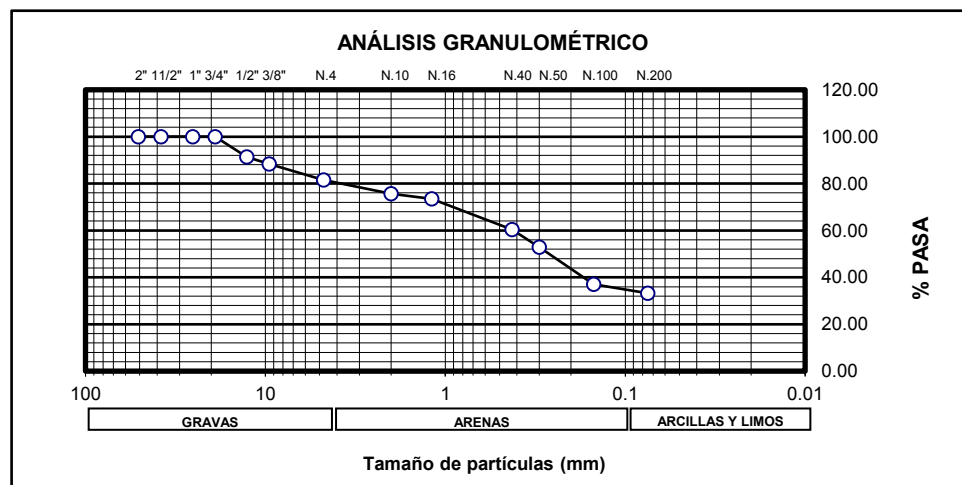
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR CAFE GRISACEO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	13.5	8.71	91.29
3/8"	9.525	4.6	2.97	88.32
No. 4	4.75	10.5	6.77	81.55
No. 10	2	9.2	5.94	75.61
No.16	1.19	3.3	2.13	73.48
No. 40	0.425	20.3	13.10	60.39
No. 50	0.3	11.6	7.48	52.90
No. 100	0.15	24.7	15.94	36.97
No. 200	0.075	5.8	3.74	33.23

Peso Antes (gr): 155
Peso Después (gr): 103.5



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						12
P1 (gr)						50.29
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	44.37
P3 (gr)						5.01
% HUMEDAD						15.04
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

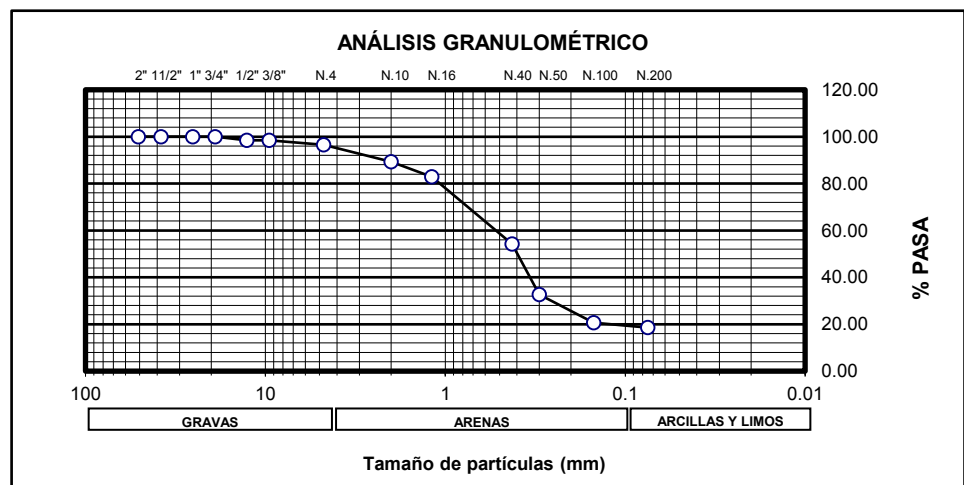
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	2.4	1.56	98.44
3/8"	9.525	0	0.00	98.44
No. 4	4.75	2.9	1.88	96.56
No. 10	2	11.1	7.21	89.35
No.16	1.19	10	6.49	82.86
No. 40	0.425	44.2	28.70	54.16
No. 50	0.3	33	21.43	32.73
No. 100	0.15	18.5	12.01	20.71
No. 200	0.075	3.3	2.14	18.57

Peso Antes (gr): 154
Peso Después (gr): 125.4



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						11
P1 (gr)						54.10
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	46.86
P3 (gr)						5.04
% HUMEDAD						17.31
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
 Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
 Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
 Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

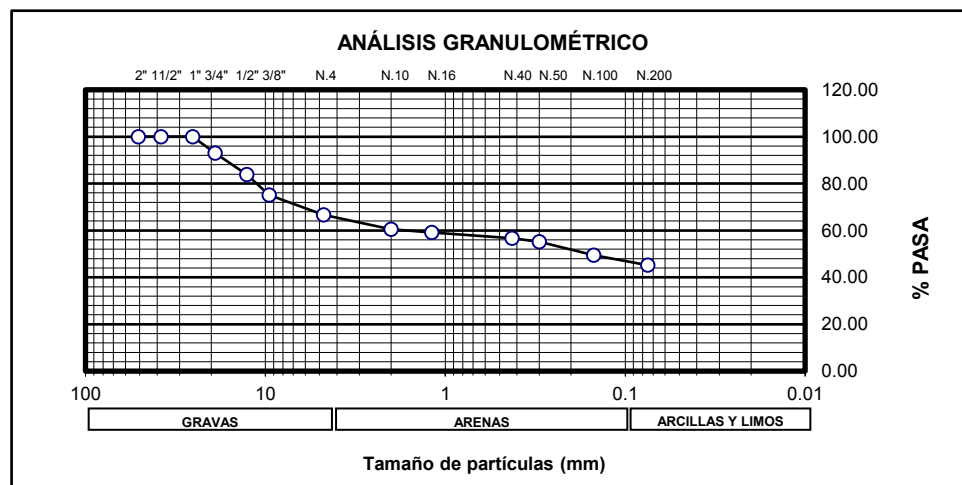
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR CAFE CON GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	11.3	7.06	92.94
1/2"	12.7	14.6	9.13	83.81
3/8"	9.525	13.9	8.69	75.13
No. 4	4.75	13.6	8.50	66.63
No. 10	2	9.9	6.19	60.44
No.16	1.19	2.1	1.31	59.13
No. 40	0.425	4	2.50	56.63
No. 50	0.3	2.3	1.44	55.19
No. 100	0.15	9.1	5.69	49.50
No. 200	0.075	6.9	4.31	45.19

Peso Antes (gr): 160
Peso Después (gr): 87.7



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						22
P1 (gr)						88.35
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	76.71
P3 (gr)						5.03
% HUMEDAD						16.24
No. GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

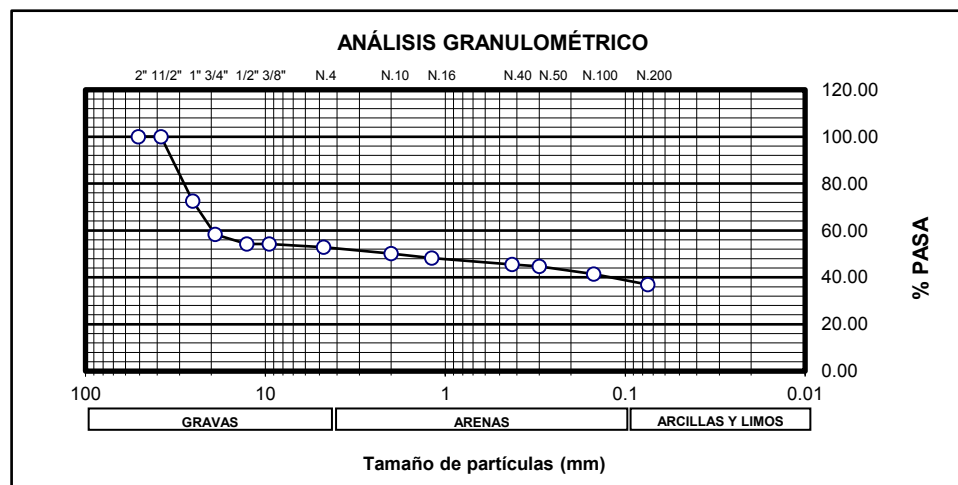
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR CAFE OSCURO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	32.1	27.44	72.56
3/4"	19.05	16.7	14.27	58.29
1/2"	12.7	4.7	4.02	54.27
3/8"	9.525	0	0.00	54.27
No. 4	4.75	1.7	1.45	52.82
No. 10	2	3.1	2.65	50.17
No.16	1.19	2.3	1.97	48.21
No. 40	0.425	3.1	2.65	45.56
No. 50	0.3	1.1	0.94	44.62
No. 100	0.15	3.8	3.25	41.37
No. 200	0.075	5.2	4.44	36.92

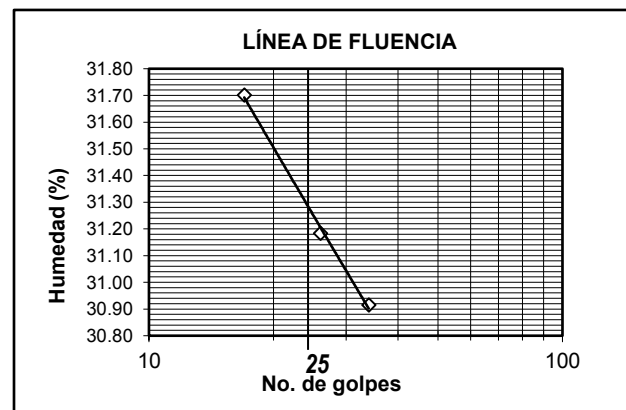
Peso Antes (gr): 117
Peso Después (gr): 73.8



LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	42	43	44	45	46	23
P1 (gr)	48.84	50.83	52.82	24.68	24.62	35.48
P2 (gr)	38.29	39.95	41.53	20.29	20.17	30.85
P3 (gr)	5.01	5.06	5.01	5.01	4.95	5.04
% HUMEDAD	31.70	31.18	30.91	28.73	29.24	17.94
No. GOLPES	17	26	34			

Límite líquido =	31.25
Límite plástico=	28.98
Índice de plasticidad =	2.27

LABORATORISTA: _____



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

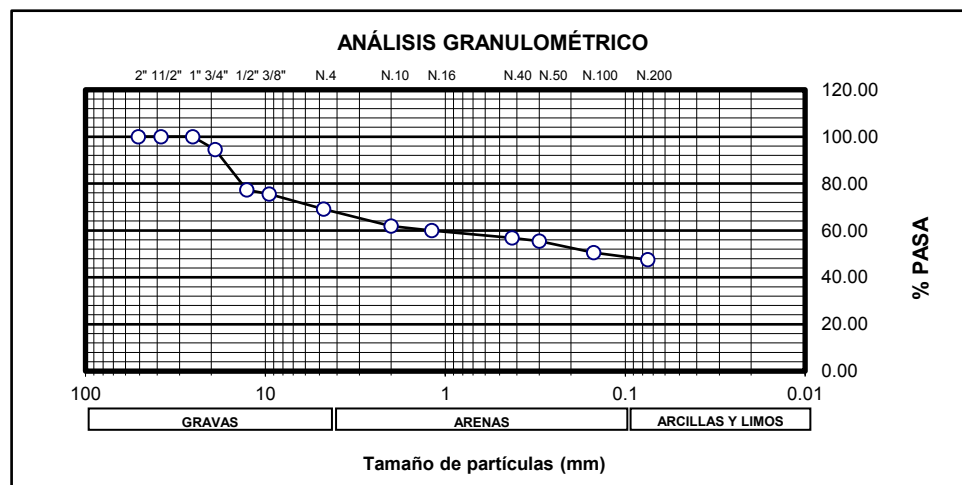
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR CAFE OSCURO CON GRIS	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	10.2	5.48	94.52
1/2"	12.7	32.1	17.26	77.26
3/8"	9.525	3.3	1.77	75.48
No. 4	4.75	11.9	6.40	69.09
No. 10	2	13.4	7.20	61.88
No.16	1.19	3.7	1.99	59.89
No. 40	0.425	5.8	3.12	56.77
No. 50	0.3	2.5	1.34	55.43
No. 100	0.15	9.2	4.95	50.48
No. 200	0.075	5.5	2.96	47.53

Peso Antes (gr): 186
Peso Después (gr): 97.6



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						29
P1 (gr)						50.46
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	39.09
P3 (gr)						4.84
% HUMEDAD						33.20
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

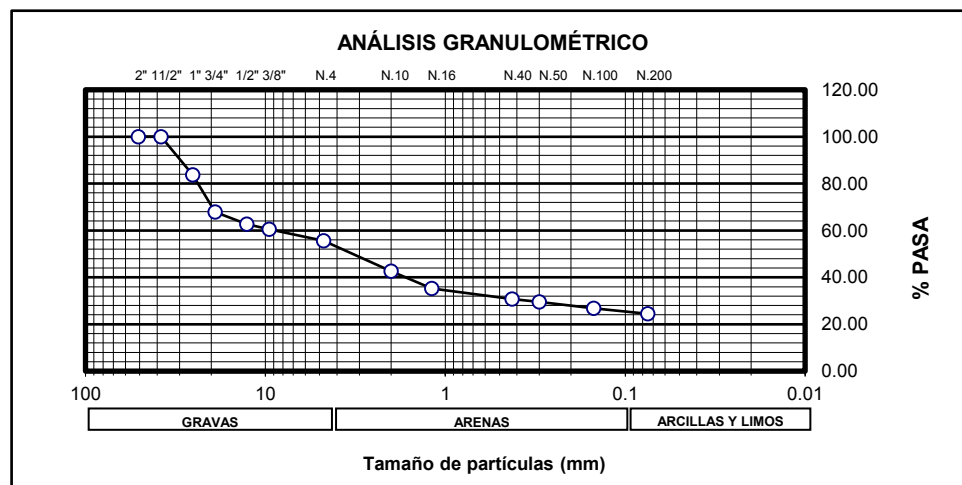
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCION:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS OSCURO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	25.3	16.32	83.68
3/4"	19.05	24.5	15.81	67.87
1/2"	12.7	8.1	5.23	62.65
3/8"	9.525	3.3	2.13	60.52
No. 4	4.75	7.6	4.90	55.61
No. 10	2	20.2	13.03	42.58
No.16	1.19	11.4	7.35	35.23
No. 40	0.425	7	4.52	30.71
No. 50	0.3	1.8	1.16	29.55
No. 100	0.15	4.2	2.71	26.84
No. 200	0.075	3.7	2.39	24.45

Peso Antes (gr): 155
Peso Después (gr): 117.1



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						30
P1 (gr)						60.65
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	52.34
P3 (gr)						4.94
% HUMEDAD						17.53
No.GOLPES						

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Laboratorio

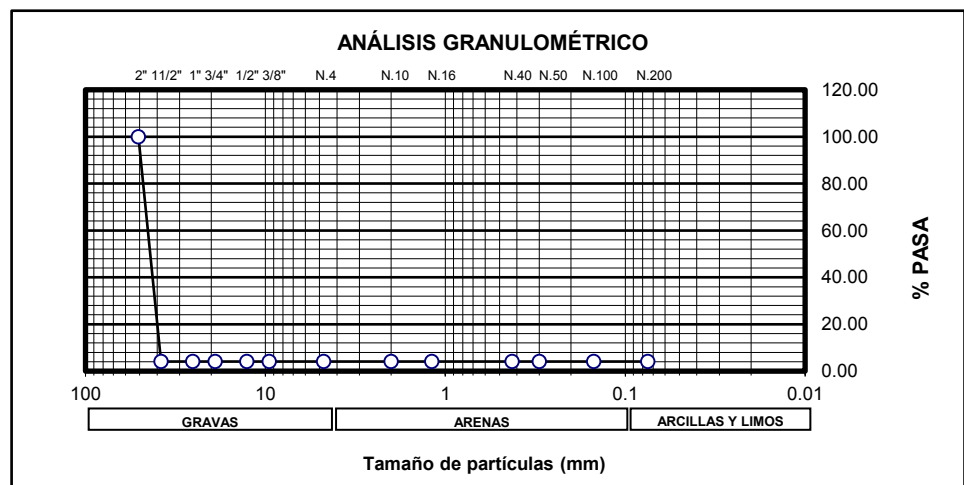
Granulometría y Límites de Atterberg

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG Y HUMEDAD
NORMAS INV E-123-07, INV E-125-07, INV E-126-07, INV E-135-07.

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTECNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	FECHA :	FEB-12-2016
	JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO		
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	GP
DESCRIPCION:	GRAVA UNIFORME COLOR GRIS OSCURO	AASHTO :	

TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	443.1	95.91	4.09
1"	25.4	0	0.00	4.09
3/4"	19.05	0	0.00	4.09
1/2"	12.7	0	0.00	4.09
3/8"	9.525	0	0.00	4.09
No. 4	4.75	0	0.00	4.09
No. 10	2	0	0.00	4.09
No.16	1.19	0	0.00	4.09
No. 40	0.425	0	0.00	4.09
No. 50	0.3	0	0.00	4.09
No. 100	0.15	0	0.00	4.09
No. 200	0.075	0	0.00	4.09

Peso Antes (gr): 462
Peso Después (gr): 443.1



LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
----------------	-----------------	---------

No. REC.						31
P1 (gr)						154.49
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	140.85
P3 (gr)						4.91
% HUMEDAD						10.03
No.GOLPES						

C.U.= 1.16
C.C.= 0.97

Límite líquido =	NL
Límite plástico=	NP
Índice de plasticidad =	-

LABORATORISTA: _____

Suelos Geotécnia y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UU)
INV E-154-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m
FECHA:	FEBRERO 12 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm ²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.23	2.23	
VOLUMEN (cm ³)	43.78	43.78	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	76.30	77.44	79.51	
PESO SECO (gr)	55.48	57.00	57.52	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	37.53	35.86	38.23	37.21
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m ³)	1.74	1.77	1.82	1.78
PESO UNITARIO SECO (Ton/m ³)	1.27	1.30	1.31	1.29



Suelos Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 9 I.E. PABLO VI
BARRIO LOS ESTUDIANTES – TAMINANGO – NARIÑO*

PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (DCP)



Ensayos de Campo

Penetrómetro de Cono Dinámico PDC.

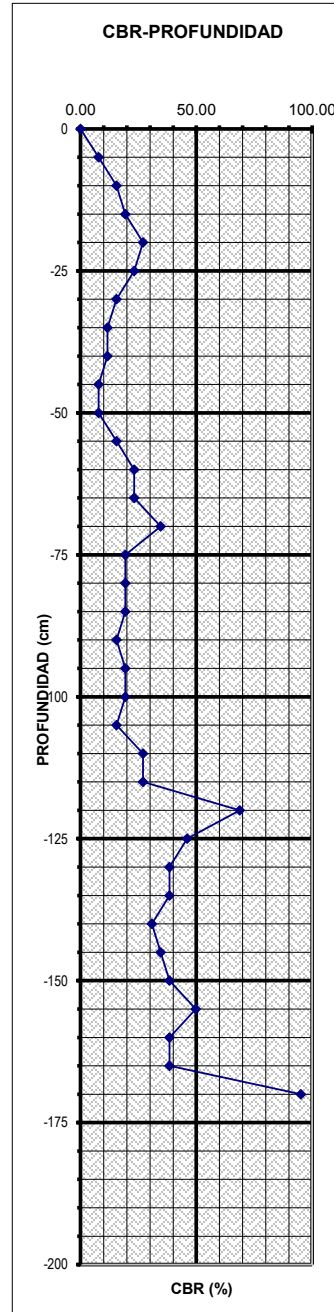
D.C.P. No. 1

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO **FECHA:** FEB-12-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	4	12.50	15.51	
-15	5	10.00	19.34	
-20	7	7.14	26.99	
-25	6	8.33	23.17	
-30	4	12.50	15.51	
-35	3	16.67	11.66	
-40	3	16.67	11.66	
-45	2	25.00	7.81	
-50	2	25.00	7.81	13.39
-55	3	12.50	15.51	
-60	4	8.33	23.17	
-65	6	8.33	23.17	
-70	6	5.56	34.61	
-75	9	10.00	19.34	
-80	5	10.00	19.34	
-85	5	10.00	19.34	
-90	5	12.50	15.51	
-95	4	10.00	19.34	
-100	5	10.00	19.34	20.87
-105	5	12.50	15.51	
-110	4	7.14	26.99	
-115	7	7.14	26.99	
-120	18	2.78	68.74	
-125	12	4.17	46.01	
-130	10	5.00	38.41	
-135	10	5.00	38.41	
-140	8	6.25	30.80	
-145	9	5.56	34.61	
-150	10	5.00	38.41	36.49
-155	13	3.85	49.81	
-160	10	5.00	38.41	
-165	10	5.00	38.41	
-170	25	2.00	95.16	55.45



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



Ensayos de Campo

Penetrómetro de Cono Dinámico PDC.

D.C.P. No. 2

PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA

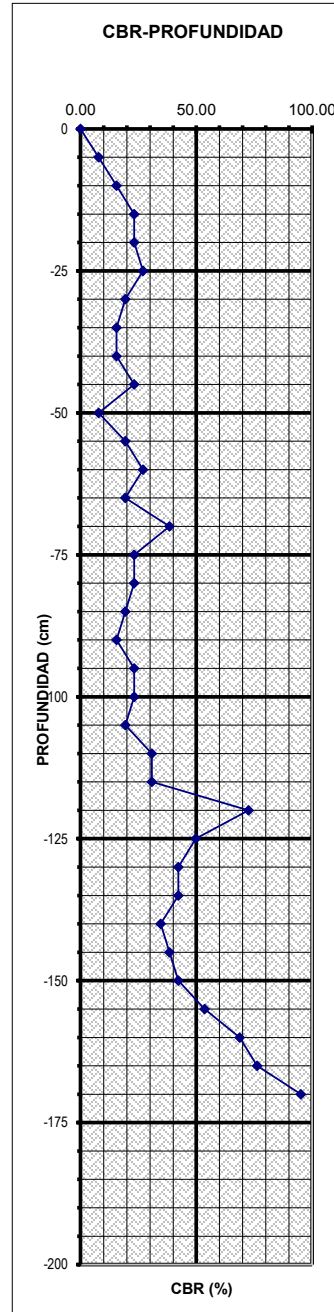
ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO

FECHA: FEB-12-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	4	12.50	15.51	
-15	6	8.33	23.17	
-20	6	8.33	23.17	
-25	7	7.14	26.99	
-30	5	10.00	19.34	
-35	4	12.50	15.51	
-40	4	12.50	15.51	
-45	6	8.33	23.17	
-50	2	25.00	7.81	16.18
-55	4	10.00	19.34	
-60	5	7.14	26.99	
-65	7	10.00	19.34	
-70	5	5.00	38.41	
-75	10	8.33	23.17	
-80	6	8.33	23.17	
-85	6	10.00	19.34	
-90	5	12.50	15.51	
-95	4	8.33	23.17	
-100	6	8.33	23.17	23.16
-105	6	10.00	19.34	
-110	5	6.25	30.80	
-115	8	6.25	30.80	
-120	19	2.63	72.52	
-125	13	3.85	49.81	
-130	11	4.55	42.21	
-135	11	4.55	42.21	
-140	9	5.56	34.61	
-145	10	5.00	38.41	
-150	11	4.55	42.21	40.29
-155	14	3.57	53.60	
-160	18	2.78	68.74	
-165	20	2.50	76.30	
-170	25	2.00	95.16	73.45



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

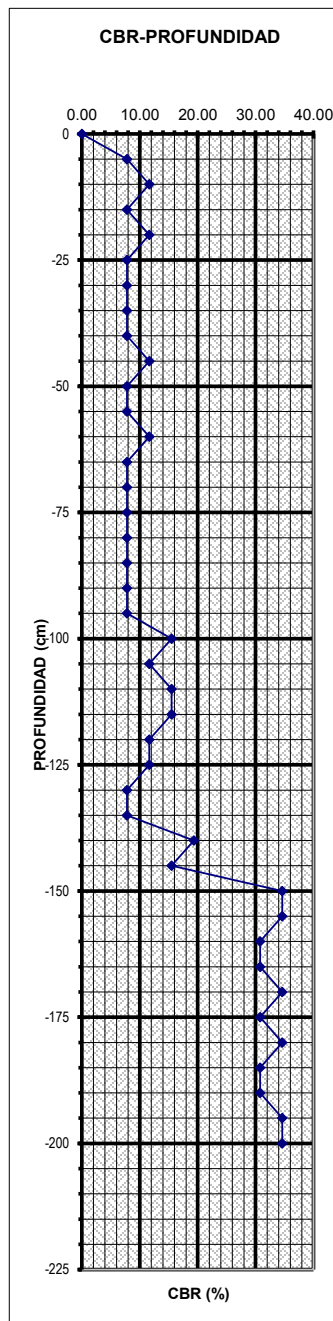
Suelos Geotécnica y Cimentaciones

NIT. 5268884-3
Barrio Aquine II Alto Manzana E Casa 3
Móvil: 313 683 0513 Teléfono: (+2) 7 36 66 88
Correo electrónico: soilgec@gmail.com



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA
ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO **FECHA:** FEB-12-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	3	16.67	11.66	
-15	2	25.00	7.81	
-20	3	16.67	11.66	
-25	2	25.00	7.81	
-30	2	25.00	7.81	
-35	2	25.00	7.81	
-40	2	25.00	7.81	
-45	3	16.67	11.66	
-50	2	25.00	7.81	8.15
-55	3	25.00	7.81	
-60	2	16.67	11.66	
-65	3	25.00	7.81	
-70	2	25.00	7.81	
-75	2	25.00	7.81	
-80	2	25.00	7.81	
-85	2	25.00	7.81	
-90	2	25.00	7.81	
-95	2	25.00	7.81	
-100	2	12.50	15.51	8.96
-105	4	16.67	11.66	
-110	3	12.50	15.51	
-115	4	12.50	15.51	
-120	3	16.67	11.66	
-125	3	16.67	11.66	
-130	2	25.00	7.81	
-135	2	25.00	7.81	
-140	5	10.00	19.34	
-145	4	12.50	15.51	15.11
-150	9	5.56	34.61	
-155	9	5.56	34.61	
-160	8	6.25	30.80	
-165	8	6.25	30.80	
-170	9	5.56	34.61	
-175	8	6.25	30.80	
-180	9	5.56	34.61	
-185	8	6.25	30.80	
-190	8	6.25	30.80	
-195	9	5.56	34.61	
-200	9	5.56	34.61	32.70



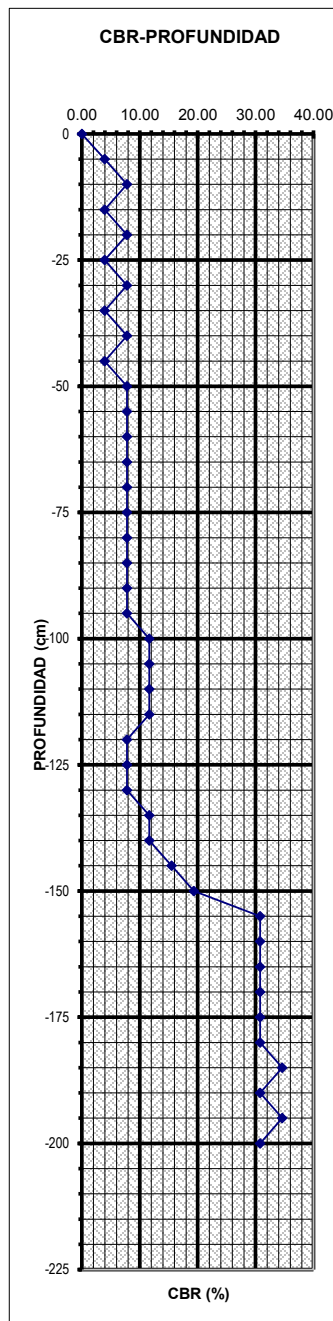
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 9, I.E. PABLO VI, BARRIO LOS ESTUDIANTES, TAMINANGO - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN BARRIO LOS ESTUDIANTES - TAMINANGO - NARIÑO **FECHA:** FEB-12-2016

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	1	50.00	3.93	
-10	2	25.00	7.81	
-15	1	50.00	3.93	
-20	2	25.00	7.81	
-25	1	50.00	3.93	
-30	2	25.00	7.81	
-35	1	50.00	3.93	
-40	2	25.00	7.81	
-45	1	50.00	3.93	
-50	2	25.00	7.81	5.34
-55	2	25.00	7.81	
-60	2	25.00	7.81	
-65	2	25.00	7.81	
-70	2	25.00	7.81	
-75	2	25.00	7.81	
-80	2	25.00	7.81	
-85	2	25.00	7.81	
-90	2	25.00	7.81	
-95	2	25.00	7.81	
-100	2	16.67	11.66	8.19
-105	3	16.67	11.66	
-110	3	16.67	11.66	
-115	3	16.67	11.66	
-120	2	25.00	7.81	
-125	2	25.00	7.81	
-130	2	25.00	7.81	
-135	3	16.67	11.66	
-140	3	16.67	11.66	
-145	4	12.50	15.51	
-150	5	10.00	19.34	11.66
-155	8	6.25	30.80	
-160	8	6.25	30.80	
-165	8	6.25	30.80	
-170	8	6.25	30.80	
-175	8	6.25	30.80	
-180	8	6.25	30.80	
-185	9	5.56	34.61	
-190	8	6.25	30.80	
-195	9	5.56	34.61	
-200	8	6.25	30.80	31.56



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA