



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA
GRUPO 10, I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – NARIÑO**



Diciembre de 2015.

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10, I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – 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.	TOPOGRAFÍA	5
4.2.	GEOMORFOLOGÍA.....	5
4.3.	GEOLOGÍA	6
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.....	20
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. LEYENDAS Y DESCRIPCIÓN GEOLOGÍA DE UN SECTOR DEL MUNICIPIO DE IPIALES – PLANCHAS: 447 IPIALES Y 447BIS TALLAMBÍ – INGEOMINAS 2003.....	8
TABLA 2. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-1.....	13
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.....	16
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. DCP’S EN LOS TRAMOS VIALES (CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DE SUBRASANTE DE ACUERDO A BOWLES, 1981; MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL)....	17
TABLA 8. RESUMEN RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO.....	18
TABLA 9. CÁLCULO ASENTAMIENTOS EDMÉTRICOS PARA DIFERENTES DISTANCIAS.....	22
TABLA 10. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.....	23
TABLA 11. FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE AFIRMADO. (TABLA 311.2 INV-13).....	23
TABLA 12. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.....	24
TABLA 13. VALORES DE ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA A PARTIR DE DIFERENTES CORRELACIONES A DISTINTA PROFUNDIDADES, PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 10 (I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – NARIÑO).....	25
TABLA 14. CÁLCULO DEL PERIODO DEL SUELO PARA CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE ACUERDO A NSR-10 TITULO A.....	26

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. GEOLOGÍA DE UN SECTOR DEL MUNICIPIO DE IPIALES – PLANCHAS: 447 IPIALES Y 447BIS TALLAMBÍ – INGEOMINAS 2003.....	8
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE EXPLORACIONES DE CAMPO.....	10
FIGURA 3. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-1.....	19
FIGURA 4. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.....	19
FIGURA 5. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.....	20
FIGURA 6. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN LOSAS PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 10 (I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – NARIÑO).....	23
FIGURA 7. TIPOLOGÍA FILTRO PERIMETRAL.....	27

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 15 A 18. EXPLORACIONES DE CAMPO PDC 1 A 4.....	12

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10, I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – 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 1400 metros cuadrados de área, en donde se proyecta la construcción de aulas de clase, baterías sanitarias, laboratorios de Física y Química, comedor y cocina (Aula múltiple), áreas recreativas y canchas deportivas, y circulación cubiertas abiertas destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Barrio Obrero calle 17 No. 3N-102 del municipio de Ipiales en el departamento de Nariño.

El sector, en el momento de realizar el estudio, se encuentra en funcionamiento las instalaciones de la I.E. Barrio Obrero conformado por bloques de uno y dos pisos sin sótano, áreas verdes, y zonas de tránsito vehicular y peatonal. El lote presenta una topografía plana. 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 Barrio Obrero calle 17 No. 3N-102 del municipio de Ipiales en el 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 en las instalaciones de la Institución Educativa Barrio Obrero calle 17 No. 3N-102 del municipio de Ipiales en el 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. TOPOGRAFÍA¹

El municipio de Ipiales, está localizado al suroriente del Departamento de Nariño, en el altiplano andino de Túquerres e Ipiales, posee una extensión aproximada de 164.600 Has, presenta una topografía ondulada y altamente quebrada por encontrarse en inmediaciones de la cordillera centro oriental, encontrando accidentes orográficos como los cerros: La Quinta, Troya, Francés, Negro, Páramo Palacios.

Particularmente en el lote donde se ubicará el proyecto tiene una topografía de media ladera con pendientes entre 1° a 3° grados (2% a 5%).

4.2. GEOMORFOLOGÍA²

Las capas más antiguas del municipio de Ipiales, han evolucionado a través del tiempo. La morfología del paisaje actual es el resultado de fuerzas internas y externas que han afectado de manera desigual la superficie terrestre en diversos tiempos.

La última fase de evolución geológica que corresponde al pleistoceno, época en que el diastrofismo y vulcanismo disminuyeron en intensidad, apareciendo drásticas modificaciones climáticas marcadas por el glaciario y la erosión que son fenómenos a los cuales se debe la morfología actual del paisaje.

En general predominan materiales de origen fluvial y volcánico que rellenaron las depresiones y sobre las cuales han actuado procesos erosivos recientes. En este caso, las vertientes frías son más estables y la remoción en masa o las alteraciones del suelo no se presentan, pues siempre están cubiertas de vegetación, razón por la cual prevalece la infiltración y no el escurrimiento (IGAG. 1984).

Por lo anterior se dice que las montañas del municipio de Ipiales no son tan viejas, por lo tanto se habla de una geomorfología relativamente joven en donde los materiales acumulados bajo el mar alcanzaron a estar en estas alturas, es decir material que se encontraba abajo fue llevado hacia arriba como producto de la acción orogénica acompañada de tectonismos o sea fuerzas que ayudan a conservar el equilibrio y provocan ajustes que de alguna manera expresan el origen de estas montañas.

1. ¹Fuente: Plan básico de ordenamiento territorial, municipio de Ipiales.

²Julio Ramón Jácome Benavides / Artur Coral-Folleco, ipitimes.com®. <http://www.ipitimes.com/geologiaygeomorfologiaipiales.htm>

4.3. GEOLOGÍA³

La geología del municipio de Ipiales está conformada por estructuras antiguas del precámbrico, paleozoico, mesozoico y material reciente de tipo sedimentario del Terciario.

Según (Arango y Ponce. 1980), el registro geológico más antiguo corresponde al precámbrico. El límite de la plataforma continental durante esa época estaba localizado aproximadamente en el borde occidental de la actual cordillera Centro Oriental. Con anterioridad al proterozoico se presentó acumulación de sedimentos y productos de actividad volcánica, los que posteriormente fueron sometidos a metamorfismo y durante el proterozoico estas rocas fueron migmatizadas originándose el Complejo Migmatítico de Nariño (pEm). En el área de estudio este complejo se encuentra localizado al oriente de La Victoria prolongándose desde el río Chingual hasta el río Sucio; sector que está constituido por rocas magmáticas, las que presentan varias texturas que por su composición mineralógica es aproximadamente uniforme. Las migmatitas del sector de la confluencia del río San Francisco con el río Chingual contienen neis, cuarzo y feldespatos.

A principios del paleozoico se presenta una acumulación de sedimentos, que fueron plegados y metamorfozados a finales del paleozoico inferior, originando el Grupo Monopamba (Pzim), localizado entre el sector del río Verde (municipio de Ipiales) y el río Afiladores (municipio de Potosí), consta de rocas metamórficas de origen sedimentario, meta-arenitas, filitas, esquistos, cuarzo micáceos, feldespatos y anfibolitas.

La Formación Rumiayaco (Tpr), se encuentra localizada en el Pie de Monte Andino Oriental del municipio de Ipiales, la cual está conformada de arcillolitas con intercalaciones de areniscas arcillosas, localmente conglomeráticas originadas en un ambiente continental y reposan sobre las rocas marinas del cretacio.

La Formación Pepino (Tep). En esta unidad predominan los conglomerados. Consta de intercalaciones de arcilla limosa y areniscas de ambiente continental. La Formación Orito (Too), consta de arcillolitas generalmente fosilíferas con nódulos calcáreos y arcillolitas arenosas. Se presentan también pequeños mantos de lignito.

La Formación Ospina (Tmo), que consta de arcillolitas de coloración rojiza, interestratificadas con areniscas arcillosas y conglomeráticas; presentan láminas de yeso en las arcillolitas. Reposan normalmente sobre la formación Orito, no presenta fósiles, se cree que su edad sea mioceno (Arango y Ponce, 1980). También se encuentran rocas intrusivas del terciario como granodioritas (gd) localizadas al oriente del río Afiladores cuyo buzamiento es cortado por el río Sucio. Su composición no es constante, a veces varía hasta diorítica; en las cercanías de la falla del Afiladores presenta protoclásis y posterior cizallamiento.

³Julio Ramón Jácome Benavides / Artur Coral-Folleco, ipitimes.com® <http://www.ipitimes.com/geologiaygeomorfologiaipiales.htm>

De igual manera se encuentran cuerpos intrusivos (Tgr): de composición granítica del cretacio superior o terciario. Están localizadas en la parte sur occidental y sur oriental del municipio. En el municipio de Ipiales se pueden identificar conjuntos geológicos con características muy particulares, su composición mineralógica la constituyen el cuarzo lechoso, neis, feldespato, apatita, epídota, areniscas, entre otras.

Además, hacen parte de esta unidad en menor extensión, los depósitos volcánicos semiconsolidados del terciario-cuaternario (TQs), los cuales se encuentran en forma de terrazas, abanicos de origen pluviovolcánico, alternancia de capas conglomeráticas con cantos de rocas volcánicas, capas de pumita y ceniza, y capas de arena, limo y arcilla con alto contenido de material carbonáceo. Predominio de capas con cantos ingenio-metamórficos en el Pie de Monte Oriental. Depósitos piroclásticos (TQvl) y depósitos de lava (TQvp), los cuales se encuentran en los valles del Cultún, Pun y San Francisco.

FALLAS GEOLÓGICAS

El municipio de Ipiales presenta un intenso tectonismo, a consecuencia de las dos grandes fallas geológicas: La Falla de Afiladores y la del Guáitara con orientación sureste. Las fallas muestran un altísimo grado de complejidad, donde fuerzas internas y externas intervinieron en su proceso de formación.

- **Falla de Afiladores.**

Según Ponce (1979) al describir la falla de Afiladores, dice que se trata de una prolongación de la falla de Cabalgamiento que bordea el oriente de la llamada cordillera Real en el Ecuador. En el municipio de Ipiales, ésta falla tiene rumbo sureste controlando el curso del río Chingual y prolongándose por el valle del río Afiladores. En este valle se observa una ancha zona de cataclasis y varias fallas inversas paralelas a la dirección del alineamiento principal, presentando cierta inestabilidad en la zona.

- **Falla del Guáitara.**

Esta falla atraviesa tangencialmente el municipio de Ipiales desde la quebrada del Rosario al sureste del municipio, pasando por Potosí hasta las cercanías de la población de Tangua; se presentan una serie de alineamientos morfológicos en el cañón del río Guáitara, orientados principalmente en dirección noreste y que son probablemente el reflejo de un importante fallamiento que está enmarcado por los depósitos volcánicos modernos (Ponce).

En la figura 1 y tabla 1 se detalla la geología de un sector del municipio de Ipiales el cual corresponde al casco urbano y zonas aledañas al mismo, con sus respectivas leyendas mediante la descripción de la plancha geológica 447 de Ingeominas.

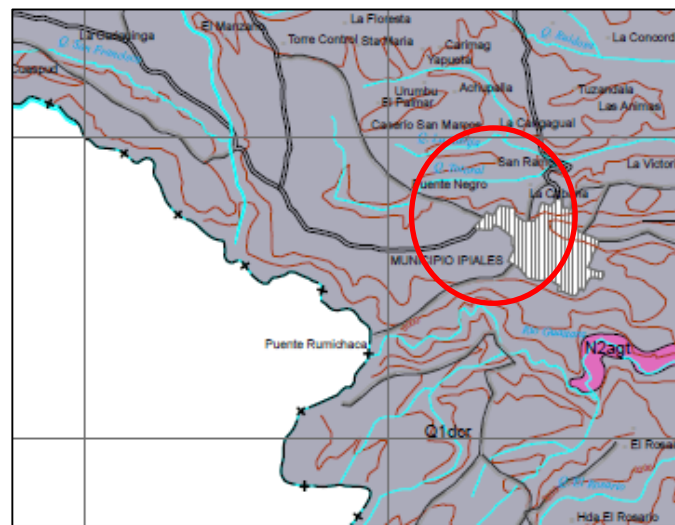


Figura 1. Geología de un sector del Municipio de Ipiales – Planchas: 447 Ipiales y 447BIS Tallambí – Ingeominas 2003.

LEYENDA	DESCRIPCIÓN
Q1dcr	DEPÓSITOS DE CENIZAS DE RUMICHACA: Depósitos arenosos, limo-arenosos intercalados con pómez de caída, aportes aluviales y coluviales.
N2agt	ANDESITAS DE GUÁITARA: Lavas masivas, color gris oscuro, afaníticas a porfídicas con plagioclasas, piroxeno y vidrio alterado.
N2acne	ANDESITAS PROFÍDICAS DEL CERRONEGRO DEL ENCINO: Flujo de lavas andesíticas y flujos pirocásticos de un antiguo edificio volcánico, andesítico, con plagioclasas, clino y ortopiroxeno y vidrio.
Q1dg	DEPÓSITOS GLACIARES: Depósitos de till, incluye morrenas laterales, terminales y de fondo. Bloques métricos, decimétricos y guijarros en matriz de lodo. Además, depósitos fluvioglaciares en las zonas más bajas.

Tabla 1. Leyendas y descripción geología de un sector del Municipio de Ipiales – Planchas: 447 Ipiales y 447BIS Tallambí – Ingeominas 2003.

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, compresión confinada, 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.

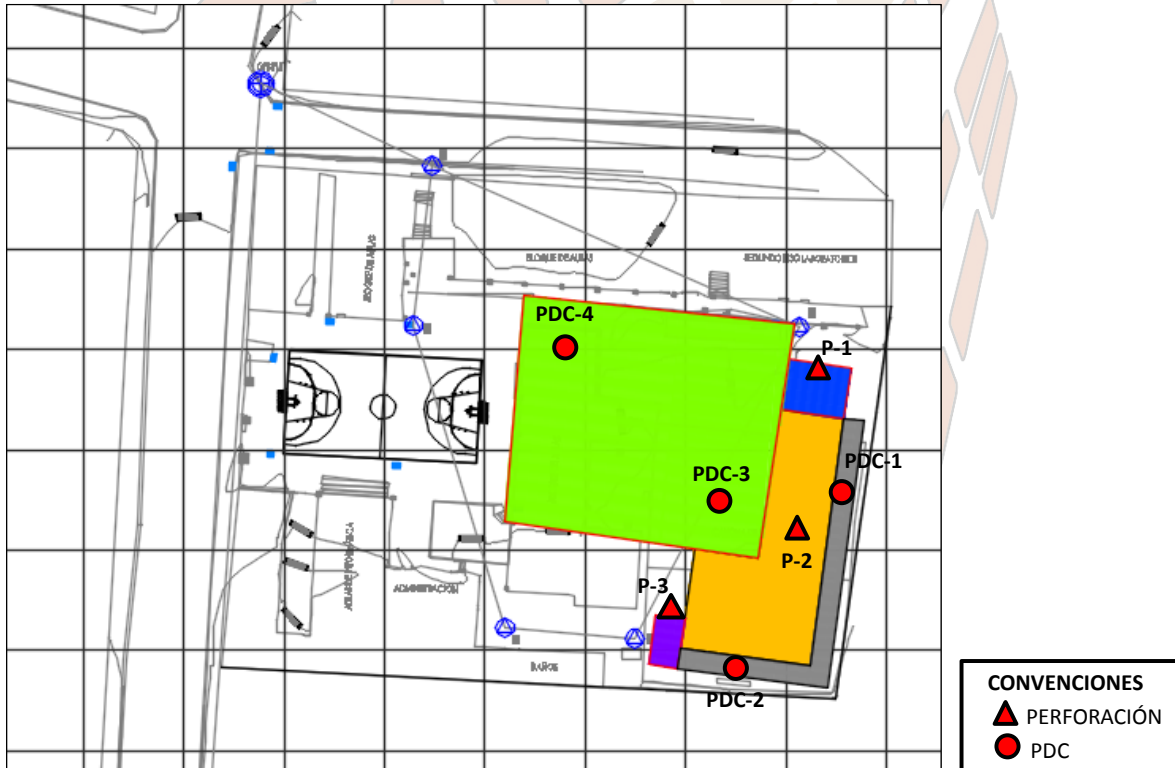
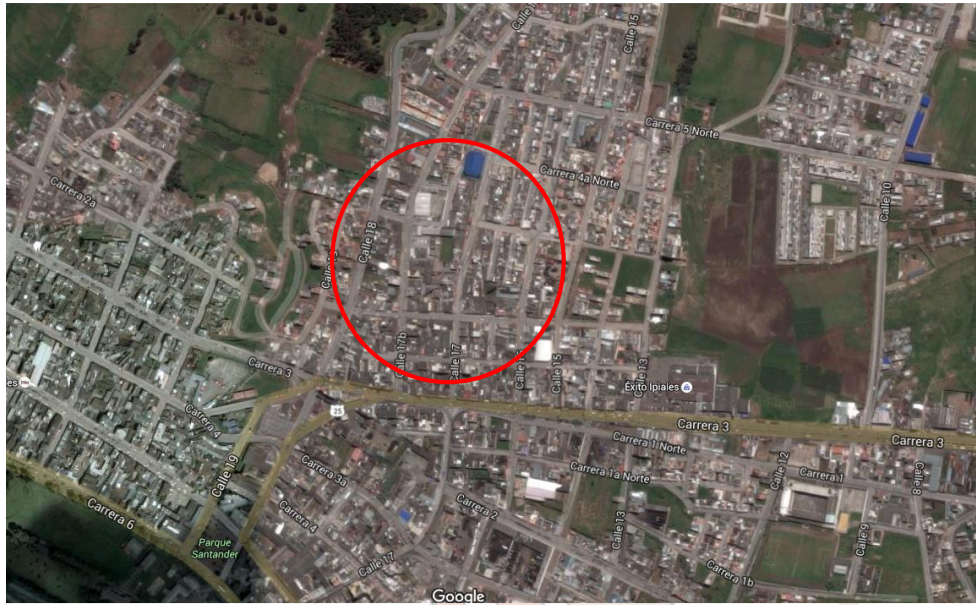


Figura 2. Localización de exploraciones de campo.

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 15 a 18. 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 homogeneidad en el sector, constituida esencialmente por limos poco plásticos, limos muy plásticos, limos orgánicos y arenas limosas color café, blanco y crema de diferentes tonalidades.

La estratigrafía se describe de la siguiente manera:

PERFORACIÓN P-1: Inicialmente y hasta una profundidad de 1.00 metro, se encuentra un limo orgánico poco plástico color negro, que de acuerdo a la Clasificación Unificada de los Suelos U.S.C. se trata de un OL. A continuación y hasta una profundidad de 2.00 metros, se presenta una arena limosa color blanco con vetas cafés, que según la U.S.C. se trata de un SM. Después del estrato anteriormente descrito y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café con vetas de diferentes colores, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. A dos muestras inalteradas de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Profundidad = 2.50 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.18 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 22.77°

Peso unitario húmedo: 1.91 Ton/m³

Profundidad = 4.50 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.67 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 8.00°

Peso unitario húmedo: 1.75 Ton/m³

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	3-5-6	Suelta
1.80 – 2.25	6-5-6	Suelta
2.80 – 3.25	3-2-4	Suelta
3.80 – 4.25	2-2-3	Muy suelta
4.80 – 5.25	3-3-4	Suelta
5.80 – 6.25	4-9-10	Media

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

PERFORACIÓN P-2: Inicialmente y hasta una profundidad de 0.80 metros, se encuentra un suelo color café oscuro. A continuación y hasta una profundidad de 1.80 metros, se presenta una arena limosa color blanco con vetas cafés, que según la U.S.C. se trata de un SM.

A continuación y hasta una profundidad de 4.80 metros, se presenta un limo poco plástico color café con vetas de diferentes colores, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar promedio obtenida del ensayo de compresión confinada es de 0.43 Kg/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia blanda. A tres muestras inalteradas de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Profundidad = 2.50 metros

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

Ángulo de fricción interna pico: 14.34°

Peso unitario húmedo: 1.73 Ton/m^3

Profundidad = 3.50 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.34 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 17.46°

Peso unitario húmedo: 1.68 Ton/m^3

Profundidad = 4.50 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.49 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 11.63°

Peso unitario húmedo: 1.60 Ton/m^3

Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 5.80 metros, se encuentra un limo muy plástico color café claro con pintas rojas, que según la U.S.C. se trata de un MH. 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: 0.50 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 11.41°

Peso unitario húmedo: 1.58 Ton/m^3

Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo poco plástico color café oscuro que con la profundidad se torna gris verdoso, que de acuerdo a 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	8-9-11	Media
1.80 – 2.25	3-3-3	Suelta
2.80 – 3.25	2-3-3	Suelta
3.80 – 4.25	3-3-5	Suelta
4.80 – 5.25	6-7-6	Suelta
5.80 – 6.25	4-7-22	Media

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

PERFORACIÓN P-3: Inicialmente y hasta una profundidad de 0.50 metros, se encuentra un suelo color café correspondiente a la cobertura vegetal. A continuación y hasta una profundidad de 1.80 metros, se presenta una arena limosa color blanco con vetas cafés, que según la U.S.C. se trata de un SM. Después del estrato anteriormente descrito y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café con vetas de diferentes colores, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar promedio obtenida del ensayo de compresión inconfina es de 0.41 Kg/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia blanda. A tres muestras inalteradas de este estrato, se le realizó un ensayo de Corte Directo del tipo sin consolidar y sin drenar, dando los siguientes parámetros de resistencia:

Profundidad = 3.50 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.27 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 5.29°

Peso unitario húmedo: 1.76 Ton/m^3

Profundidad = 4.50 metros

Cohesión sin drenar pico: 0.19 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 8.59°

Peso unitario húmedo: 1.60 Ton/m^3

Profundidad = 5.50 metros

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

Ángulo de fricción interna pico: 22.15°

Peso unitario húmedo: 1.36 Ton/m^3

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	8-12-16	Media
1.80 – 2.25	5-4-3	Suelta
2.80 – 3.25	2-4-4	Suelta
3.80 – 4.25	2-4-4	Suelta
4.80 – 5.25	2-4-5	Suelta
5.80 – 6.25	5-6-10	Media

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	Diámetro					
0.00	1.25	8	0.75	1	1	1.62	2.0	1.54	8	Suelta
1.25	2.25	8	0.75	1	1	1.62	3.6	1.34	7	Suelta
2.25	3.25	5	0.75	1	1	1.62	5.3	1.22	3	Muy suelta
3.25	4.25	4	0.87	1	1	1.62	6.9	1.13	3	Muy suelta
4.25	5.25	5	0.87	1	1	1.62	8.5	1.06	4	Suelta
5.25	6.25	14	0.95	1	1	1.62	10.1	1.00	11	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	Diámetro					
0.00	1.25	15	0.75	1	1	1.62	2.0	1.54	14	Media
1.25	2.25	5	0.75	1	1	1.62	3.6	1.34	4	Muy suelta
2.25	3.25	5	0.75	1	1	1.62	5.3	1.22	3	Muy suelta
3.25	4.25	6	0.87	1	1	1.62	6.9	1.13	5	Suelta
4.25	5.25	10	0.87	1	1	1.62	8.5	1.06	7	Suelta
5.25	6.25	22	0.95	1	1	1.62	10.1	1.00	17	Media
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	Diámetro					
0.00	1.25	21	0.75	1	1	1.62	2.0	1.54	20	Media
1.25	2.25	5	0.75	1	1	1.62	3.6	1.34	4	Suelta
2.25	3.25	6	0.75	1	1	1.62	5.3	1.22	5	Suelta
3.25	4.25	6	0.87	1	1	1.62	6.9	1.13	5	Suelta
4.25	5.25	7	0.87	1	1	1.62	8.5	1.06	5	Suelta
5.25	6.25	12	0.95	1	1	1.62	10.1	1.00	9	Suelta

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	6.75	Pobre a regular	7.80	Regular	7.80	Regular
1.00	8.19	Regular	10.89	Regular	10.89	Regular
1.50	22.40	Bueno	16.65	Regular	14.74	Regular
2.00	22.02	Bueno	17.81	Regular	18.96	Regular
CBR PROMEDIO	14.8	Regular	13.3	Regular	13.1	Regular

Profundidad (m)	D.C.P # 4	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	6.39	Pobre a regular
1.00	14.73	Regular
1.50	18.18	Regular
2.00	20.87	Bueno
CBR PROMEDIO	15.0	Regular

Tabla 7. Valores de CBR para ser usados en el diseño de pavimento. DCP's en los tramos viales (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 No.	Prof. (m)	Descripción	Humedad (%)	Granulom		Límites LL - Ip	Clasificación U.S.C.	Resistencia sin drenar Qu (k/cm ²)	P.Unitario (Ton/m ³)		Corte Directo	
				No. 4	No.200				Seco	Húmedo	c (k/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	37.46	100.00	50.44	NL - NP	OL					
	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	22.96	100.00	31.64	NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCA CON VETAS CAFÉS	25.18	100.00	33.64	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON CAFÉ	38.69	100.00	42.50	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	29.96	100.00	76.99	NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	24.84	100.00	90.86	NL - NP	ML		1.48	1.91	0.18	22.77
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO	48.95	100.00	87.20	37.93 - 5.20	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ DE DIFERENTES TONALIDADES	51.90	100.00	81.23	NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS Y NARANJA	50.95	100.00	91.11	47.51 - 4.48	ML		1.23	1.75	0.67	8.00
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	77.04	100.00	93.21	48.04 - 2.63	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	69.99	100.00	89.42	39.90 - 4.03	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO A CREMA	36.96	98.80	87.50	37.65 - 1.79	ML					

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-2												
P - 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A BLANCO	18.39	100.00	30.36	NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	24.09	100.00	28.86	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	34.00	100.00	83.41	29.62 - 2.76	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	33.27	100.00	89.68	37.22 - 3.17	ML	0.49	1.23	1.63		
	2.25 - 2.80								1.38	1.73	0.45	14.34
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO CON TABACO	61.26	100.00	90.19	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	29.83	100.00	57.70	34.25 - 4.34	ML	0.37	1.05	1.59		
	3.25 - 3.80								1.14	1.68	0.34	17.46
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA Y ROJO	64.15	100.00	91.03	39.85 - 3.68	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	50.11	100.00	93.37	NL - NP	ML		1.01	1.60	0.49	11.63
	4.80 - 5.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS	71.26	100.00	92.29	52.61 - 1.96	MH					
	5.25 - 5.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS	50.37	100.00	90.09	52.15 - 0.54	MH		0.99	1.58	0.5	11.41
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	50.04	100.00	89.38	NL - NP	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VERDOSO	44.29	100.00	87.65	38.58 - 3.38	ML					
	PERFORACIÓN P-3											
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO Y BLANCO	20.62	100.00	28.23	NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	26.14	100.00	33.11	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	32.60	100.00	89.22	NL - NP	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO	55.79	100.00	89.88	NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA	45.84	100.00	70.60	NL - NP	ML		1.15	1.76	0.27	5.29
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS	63.48	100.00	94.14	42.74 - 7.83	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y NEGRAS	60.33	100.00	89.53	43.24 - 2.69	ML	0.33	0.92	1.47		
	4.25 - 4.80								0.92	1.60	0.19	8.59
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS NEGRAS Y ROJAS	78.13	100.00	94.01	NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	47.42	100.00	91.87	44.96 - 6.67	ML	0.49	0.94	1.42		
	5.25 - 5.80								0.84	1.36	0.44	22.15
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO Y ROJO	73.05	100.00	90.42	45.61 - 4.03	ML					

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	
1.00	MUESTRA 1A. 0.80 - 1.25 m	3	5	6		32%	PERCUSIÓN	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO
1.25	MUESTRA 1B. 0.80 - 1.25 m					41%	Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					38%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCA CON VETAS CAFÉS
2.00	MUESTRA 3A. 1.80 - 2.25 m	6	5	6		29%	PERCUSIÓN	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON CAFÉ
2.25	MUESTRA 3B. 1.80 - 2.25 m					32%	Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					58%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	3	2	4		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO
3.80	3.25 - 3.80 m							ROTACIÓN
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	2	2	3		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ DE DIFERENTES
4.80	MUESTRA 7. 4.25 - 4.80 m					62%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS Y NARANJA
5.25	MUESTRA 8. 4.80 - 5.25 m	3	3	4		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m					32%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ
6.25	MUESTRA 10. 5.80 - 6.25 m	4	9	10		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO A CREMA

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	
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	8	9	11		75%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A BLANCO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					32%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	3	3		64%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					72%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	2	3	3		91%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO CON TABACO
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					68%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO
4.25	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	3	3	5		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA Y ROJO
4.80	MUESTRA 8. 4.25 - 4.80 m					28%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA
5.25	MUESTRA 9. 4.80 - 5.25 m	6	7	6		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS
5.80	MUESTRA 10. 5.25 - 5.80 m					49%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS
6.00	MUESTRA 11A. 5.80 - 6.25 m	4	7	22		45%	PERCUSIÓN	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
6.25	MUESTRA 11B. 5.80 - 6.25 m					47%	Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VERDOSO

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	8	12	16		68%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO Y BLANCO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	5	4	3		71%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	2	4	4		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	2	4	4		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS
4.80	MUESTRA 7. 4.25 - 4.80 m					35%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS
5.25	MUESTRA 8. 4.80 - 5.25 m	2	4	5		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS NEGRAS Y
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m				42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	
6.25	MUESTRA 10. 5.80 - 6.25 m	5	6	10	96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO Y ROJO	
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 Barrio Obrero calle 17 No. 3N-102 del municipio de Ipiales en el 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 la arena limosa color gris y blanco con vetas de diferentes tonalidades, que inicia a partir de una profundidad promedio de 0.60 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 lote 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 Barrio Obrero calle 17 No. 3N-102 del municipio de Ipiales en el 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 la arena limosa color gris y blanco con vetas de diferentes tonalidades, que inicia a partir de una profundidad promedio de 0.60 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/m². (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/m²; 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 Hanzen, 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 450 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	0	1	3	48.6	46.886	Edométrico	1.88	--	1.88
0.5	0	1	3	48.6	41.239	Edométrico	1.65	--	1.65
1	0	1	3	48.6	28.836	Edométrico	1.15	--	1.15
1.5	0	1	3	48.6	17.201	Edométrico	0.69	--	0.69
2	0	1	3	48.6	9.491	Edométrico	0.38	--	0.38
2.5	0	1	3	48.6	5.149	Edométrico	0.21	--	0.21
3	0	1	3	48.6	2.843	Edométrico	0.11	--	0.11
3.5	0	1	3	48.6	1.622	Edométrico	0.06	--	0.06
4	0	1	3	48.6	0.961	Edométrico	0.04	--	0.04
4.5	0	1	3	48.6	0.591	Edométrico	0.02	--	0.02
5	0	1	3	48.6	0.377	Edométrico	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 1.50 metros el asentamiento es inferior a 1.00 centímetro, siendo el mismo casi nulo a una distancia de 3.50 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 Analisis 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 ½"	1"	¾"	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 (±)	0 %		7 %		6 %		3 %	

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

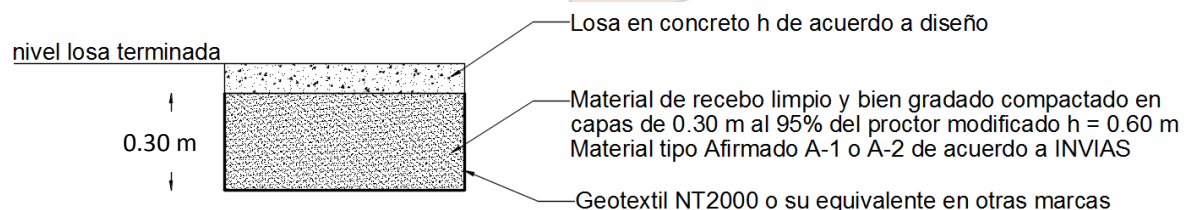


Figura 6. Tipología cimentación losas para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 10 (I.E. Barrio Obrero – IpiALES – Nariño).

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 color café oscuro a negro, el mismo debe ser retirado en su totalidad y reemplazado por un material que cumpla con las características anotadas en el numeral 10.4 del presente informe)

Peso unitario del suelo = 1.62 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 = 29.0° - Valor representativo calculado a partir de los valores de penetración estándar obtenidos a diferentes profundidades mediante el uso de correlaciones. Ver tabla 13.

Clasificación del material: Arenas limosas color gris y blanco con vetas de diferentes tonalidades. (Ver resumen de ensayos de laboratorio y anexos).

N₆₀ promedio = 10 golpes/pie. Ver tablas 7 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	14	31.19	31.73	33.10
	1.25 - 2.25	5	28.59	25.00	27.83
	2.25 - 3.25	4	28.29	23.94	27.00
	3.25 - 4.25	4	28.29	23.94	27.00
	4.25 - 5.25	6	28.88	25.95	28.57
	5.25 - 6.25	13	30.91	31.12	32.62

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

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

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

Tabla 13. Valores de ángulo de fricción interna a partir de diferentes correlaciones a distinta profundidades, para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 10 (I.E. Barrio Obrero – IpiALES – 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.

Coefficiente de importancia, I = 1.25

Municipio: IpiALES - Departamento de Nariño

Zona de amenaza sísmica: Alta

Aceleración pico efectiva, Aa = 0.30g. (Fracción de la gravedad)

Av = 0.25g. (Fracción de la gravedad)

Valores de coeficiente Fa = 1.20 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	14	255.15	1.62	0.165	10750.52	255.15
2	1.00	5	179.08	1.62	0.165	5296.19	179.08
3	1.00	4	165.86	1.62	0.165	4542.85	165.86
4	1.00	4	165.86	1.62	0.165	4542.85	165.86
5	1.00	6	190.67	1.62	0.165	6003.56	190.67
6	1.25	13	248.73	1.62	0.165	10216.43	310.91
	6.25						1267.53
		V _{si} =V _s *Hi/Hi Ts=4*Hi/V _{si}					
		(m/seg)	(seg)				
		202.81	0.12				
Vs(m/s) promedio =		200.89					

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

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

Criterio 2: $V_s = 180 \text{ m/seg} < 200.89 \text{ m/seg} < 360 \text{ m/seg}$ (Perfil D) Tabla A.2.4-2 NSR-10.

Se selecciona perfil D como representativo del sector.

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, $K_o = 0.63$

Coeficiente de presión lateral en estado activo, $K_a = 0.45$

Coeficiente de presión lateral en estado pasivo, $K_p = 2.20$

El peso del material a soportar es de 1.62 Ton/m^3 con cohesión 0.39 Kg/cm^2 y la fricción suelo-muro será de $2/3\phi$, donde $\phi = 22.0^\circ$

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.

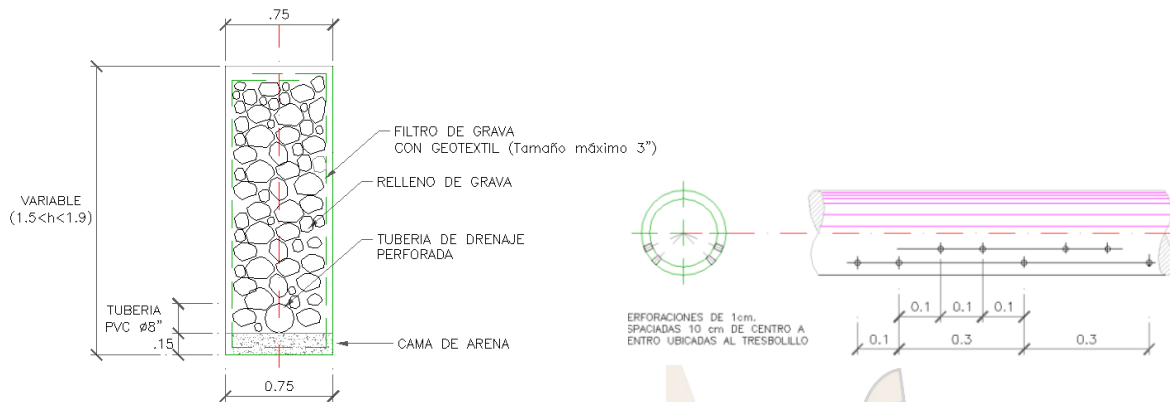


Figura 7. Tipología Filtro perimetral.

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,

Andrés Hillón S.

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

Hugo Coral Moncayo

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, diciembre 21 de 2015.

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 Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 10
I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – NARIÑO*

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10, I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – NARIÑO**

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

CARGA ÚLTIMA DE CIMENTACIONES SOBRE TERRENO – CIMENTACIÓN 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/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
5.0	16.2	16.2	29.0	29	0.4	0.4	0.4	4412.99	10000.0	0.0	0.0	4.0

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	151.27	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]	453.8 kN/m ²
Resistencia de proyecto [Rd]	151.27 kN/m ²
Tensión [Ed]	151.27 kN/m ²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	3.0
Condición de verificación [Ed<=Rd]	Verificado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)

Costante de Winkler 18152.13 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	12.84
Factor forma [Sc]	1.59
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]	1.55
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	623.09 kN/m ²
Resistencia de proyecto	207.7 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición drenada)

Factor [Nq]	19.98
Factor [Nc]	34.24
Factor [Ng]	17.33
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	453.8 kN/m ²
Resistencia de proyecto	151.27 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	13.24
Factor forma [Sc]	1.58
Factor profundidad [Dc]	1.34
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor forma [Sq]	1.29
Factor profundidad [Dq]	1.17
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor forma [Sg]	1.29
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	586.51 kN/m ²
Resistencia de proyecto	195.5 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: VESIC (1975) (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	19.34
Factor forma [Sc]	1.59
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]	1.55
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	654.66 kN/m ²
Resistencia de proyecto	218.22 kN/m ²

Condición de verificación [Ed<=Rd] Verificado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición drenada)

Factor [Nq]	16.44
Factor [Nc]	27.86
Factor [Ng]	12.84
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]	1.48
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	608.37 kN/m ²
Resistencia de proyecto	202.79 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	450.0 kN/m ²
Asentamientos después de T años	20.0
Asentamiento total	0.02 cm

Z: Profundidad promedio del estrato; Dp: Incremento de tensiones; Wc: Ade 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)
1	3	48.6	0.377	Edométrico	0.02	--	0.02

ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS

Presión normal del proyecto	450.0 kN/m ²
Espesor del estrato	6.25 m
Profundidad substrato rocoso	20.0 m
Módulo elástico	7355.0 kN/m ²
Coficiente 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 38.27 mm

Coefficiente de influencia I1	0.46
Coefficiente de influencia I2	0.02
Coefficiente de influencia Is	0.48
Asentamiento al borde	17.65 mm

ASENTAMIENTOS BURLAND E BURBIDGE

Presión normal del proyecto	450.0 kN/m ²
Tiempo	20.0
Profundidad significativa Zi (m)	1.666
Promedio valores N _{spt} al interno de Zi	14
Factor de forma Fs	1
Factor estrato comprimible fh	1
Factor tiempo ft	1.465
Índice de compresión	0.042
Asentamiento	27.279 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 10
I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – NARIÑO*

ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

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

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA
 GRUPO 10, I.E. BARRIO OBRERO, CALLE 17 No. 3N-102, IPIALES - NARIÑO

FECHA: DICIEMBRE 18 DE 2015

Exploración No.	Prof. (m)	Descripción	Humedad (%)	Granulom.		% pasa No. 200	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 ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	37.46	100.00	50.44		NL - NP	OL					
	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS	22.96	100.00	31.64		NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCA CON VETAS CAFÉS	25.18	100.00	33.64		NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON CAFÉ	38.69	100.00	42.50		NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	29.96	100.00	76.99		NL - NP	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	24.84	100.00	90.86		NL - NP	ML		1.48	1.91	0.18	22.77
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO	48.95	100.00	87.20		37.93 - 5.20	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ DE DIFERENTES TONALIDADES	51.90	100.00	81.23		NL - NP	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS Y NARANJA	50.95	100.00	91.11		47.51 - 4.48	ML		1.23	1.75	0.67	8.00
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	77.04	100.00	93.21		48.04 - 2.63	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	69.99	100.00	89.42		39.90 - 4.03	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO A CREMA	36.96	98.80	87.50		37.65 - 1.79	ML					
PERFORACIÓN P-2													
P - 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A BLANCO	18.39	100.00	30.36		NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	24.09	100.00	28.86		NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	34.00	100.00	83.41		29.62 - 2.76	ML					
	2.25 - 2.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	33.27	100.00	89.68		37.22 - 3.17	ML	0.49	1.23	1.63		
	2.25 - 2.80									1.38	1.73	0.45	14.34
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO CON TABACO	61.26	100.00	90.19		NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	29.83	100.00	57.70		34.25 - 4.34	ML	0.37	1.05	1.59		
	3.25 - 3.80									1.14	1.68	0.34	17.46
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA Y ROJO	64.15	100.00	91.03		39.85 - 3.68	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	50.11	100.00	93.37		NL - NP	ML		1.01	1.60	0.49	11.63
	4.80 - 5.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS	71.26	100.00	92.29		52.61 - 1.96	MH					
	5.25 - 5.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS	50.37	100.00	90.09		52.15 - 0.54	MH		0.99	1.58	0.5	11.41
5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	50.04	100.00	89.38		NL - NP	ML						
5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VERDOSO	44.29	100.00	87.65		38.58 - 3.38	ML						
PERFORACIÓN P-3													
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO Y BLANCO	20.62	100.00	28.23		NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	26.14	100.00	33.11		NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	32.60	100.00	89.22		NL - NP	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO	55.79	100.00	89.88		NL - NP	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA	45.84	100.00	70.60		NL - NP	ML		1.15	1.76	0.27	5.29
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS	63.48	100.00	94.14		42.74 - 7.83	ML					
	4.25 - 4.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y NEGRAS	60.33	100.00	89.53		43.24 - 2.69	ML	0.33	0.92	1.47		
	4.25 - 4.80									0.92	1.60	0.19	8.59
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS NEGRAS Y ROJAS	78.13	100.00	94.01		NL - NP	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	47.42	100.00	91.87		44.96 - 6.67	ML	0.49	0.94	1.42		
	5.25 - 5.80									0.84	1.36	0.44	22.15
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO Y ROJO	73.05	100.00	90.42		45.61 - 4.03	ML					



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 10
I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – 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 10, I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	16/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	16/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1	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		
1.00	MUESTRA 1A. 0.80 - 1.25 m	3	5	6		32%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO				
1.25	MUESTRA 1B. 0.80 - 1.25 m					41%		ARENA LIMOSA COLOR GRIS				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					38%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCA CON VETAS CAFÉS				
2.00	MUESTRA 3A. 1.80 - 2.25 m	6	5	6		29%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON CAFÉ				
2.25	MUESTRA 3B. 1.80 - 2.25 m					32%		LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					58%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				Corte Directo U.U
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	3	2	4		94%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO				
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	2	2	3		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ DE DIFERENTES				
4.80	MUESTRA 7. 4.25 - 4.80 m				62%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS Y NARANJA				Corte Directo U.U	
5.25	MUESTRA 8. 4.80 - 5.25 m	3	3	4	96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO					
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m				32%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ					
6.25	MUESTRA 10. 5.80 - 6.25 m	4	9	10	95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO A CREMA					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												



Laboratorio

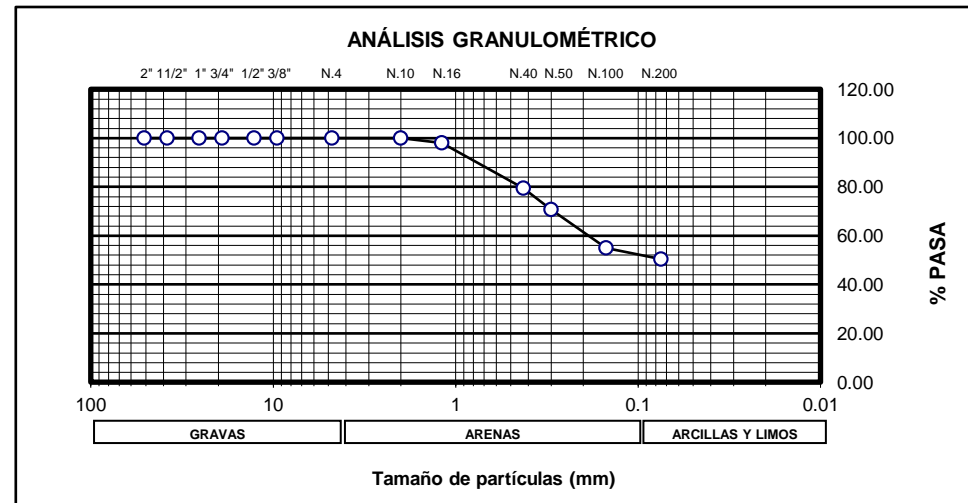
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m (MUESTRA 1)	U.S.C.:	OL
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGANICO POCO PLASTICO 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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	3.1	1.95	98.05
No. 40	0.425	29.7	18.68	79.37
No. 50	0.3	13.7	8.62	70.75
No. 100	0.15	25.3	15.91	54.84
No. 200	0.075	7	4.40	50.44

Peso Antes (gr): 159
Peso Después (gr): 78.8



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

No. REC.					15
P1 (gr)					53.11
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					4.01
% HUMEDAD					37.46
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

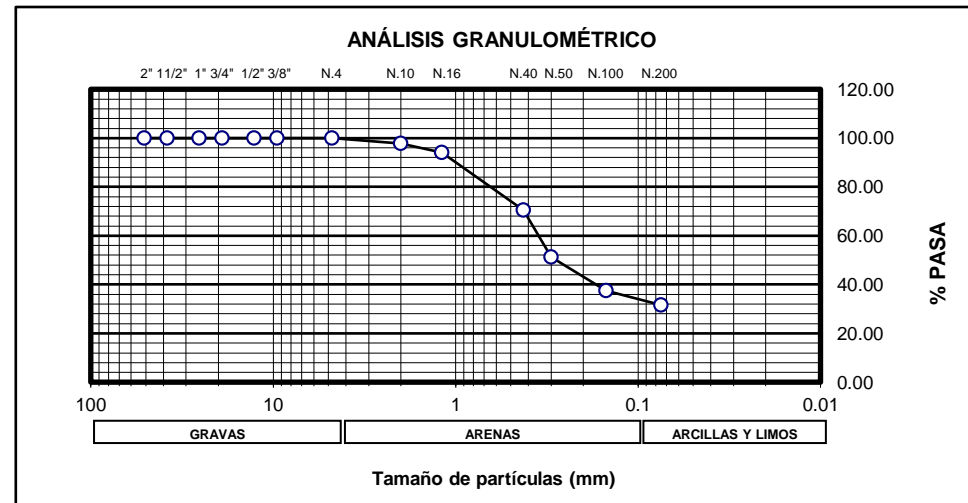
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m (MUESTRA 2)	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	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	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	2.4	2.18	97.82
No. 16	1.19	4.2	3.82	94.00
No. 40	0.425	26	23.64	70.36
No. 50	0.3	21.1	19.18	51.18
No. 100	0.15	15.2	13.82	37.36
No. 200	0.075	6.3	5.73	31.64

Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 75.2



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

No. REC.					16	
P1 (gr)					45.79	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	38.18
P3 (gr)					5.03	
% HUMEDAD					22.96	
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

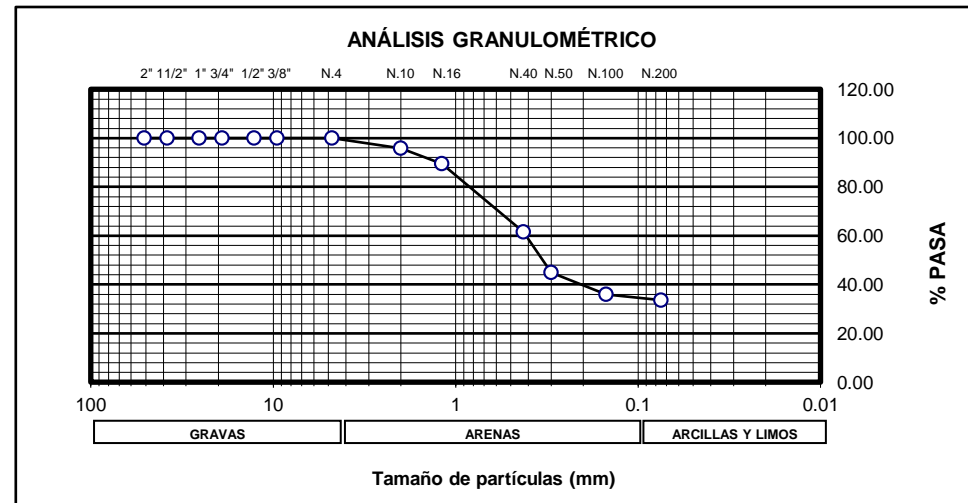
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR BLANCA CON VETAS CAFÉS	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	0.00	100.00
No. 10	2	5.6	4.24	95.76
No. 16	1.19	8.3	6.29	89.47
No. 40	0.425	36.9	27.95	61.52
No. 50	0.3	21.8	16.52	45.00
No. 100	0.15	12	9.09	35.91
No. 200	0.075	3	2.27	33.64

Peso Antes (gr): 132
Peso Después (gr): 87.6



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

No. REC.					17	
P1 (gr)					59.66	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	48.66
P3 (gr)					4.98	
% HUMEDAD					25.18	
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

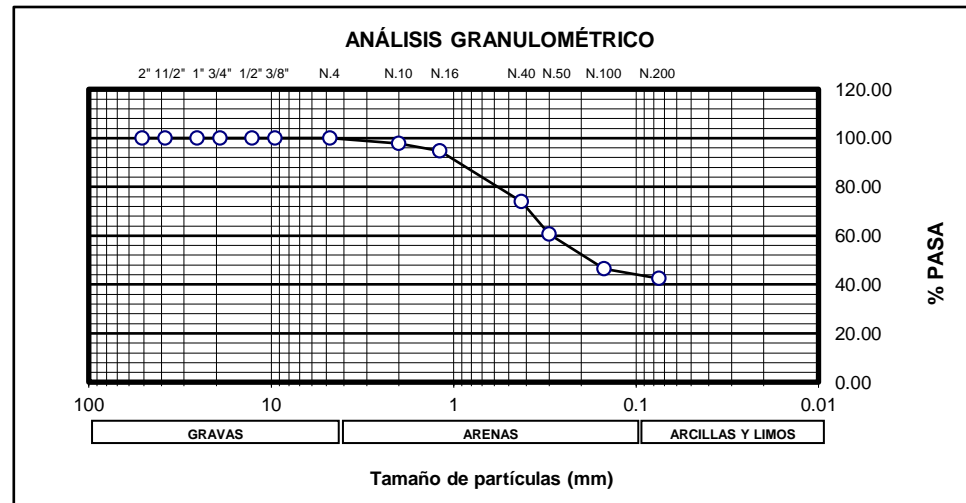
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m (MUESTRA 1)	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO CON CAFÉ	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	0.00	100.00
No. 10	2	2.7	2.25	97.75
No. 16	1.19	3.6	3.00	94.75
No. 40	0.425	25	20.83	73.92
No. 50	0.3	15.9	13.25	60.67
No. 100	0.15	17.1	14.25	46.42
No. 200	0.075	4.7	3.92	42.50

Peso Antes (gr): 120
Peso Después (gr): 69



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

No. REC.					19	
P1 (gr)					56.90	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	42.47
P3 (gr)					5.17	
% HUMEDAD					38.69	
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

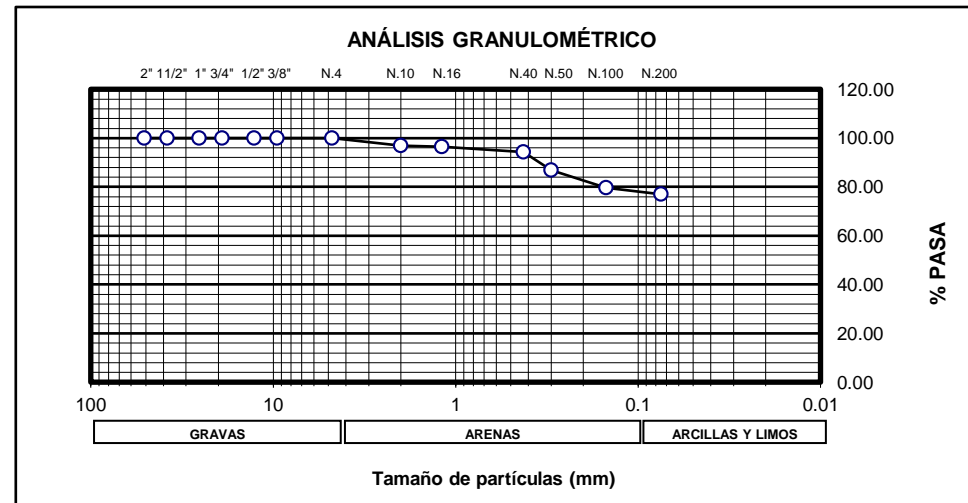
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m (MUESTRA 2)	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ 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	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	3.1	3.01	96.99
No. 16	1.19	0.5	0.49	96.50
No. 40	0.425	2.2	2.14	94.37
No. 50	0.3	7.8	7.57	86.80
No. 100	0.15	7.4	7.18	79.61
No. 200	0.075	2.7	2.62	76.99

Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 23.7



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

No. REC.					20	
P1 (gr)					61.36	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	48.40
P3 (gr)					5.14	
% HUMEDAD					29.96	
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

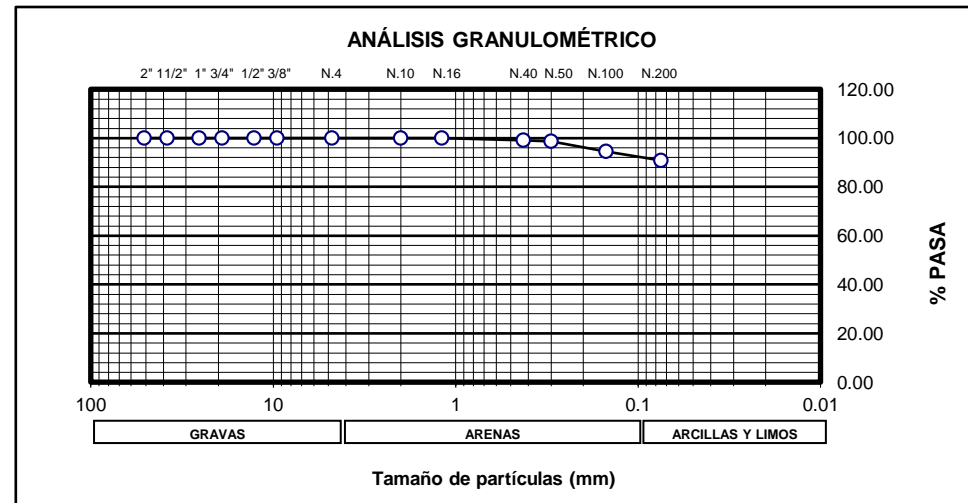
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ 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	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	1.1	0.86	99.14
No. 50	0.3	0.6	0.47	98.67
No. 100	0.15	5.4	4.22	94.45
No. 200	0.075	4.6	3.59	90.86

Peso Antes (gr): 128
Peso Después (gr): 11.7



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

No. REC.						21
P1 (gr)						52.36
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	42.97
P3 (gr)						5.17
% HUMEDAD						24.84
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

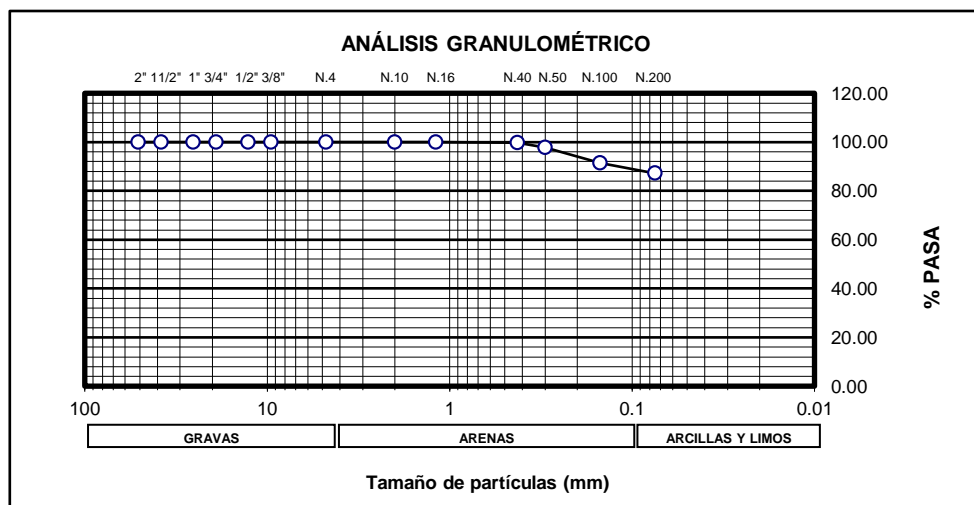
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.2	0.24	99.76
No. 50	0.3	1.6	1.95	97.80
No. 100	0.15	5.3	6.46	91.34
No. 200	0.075	3.4	4.15	87.20

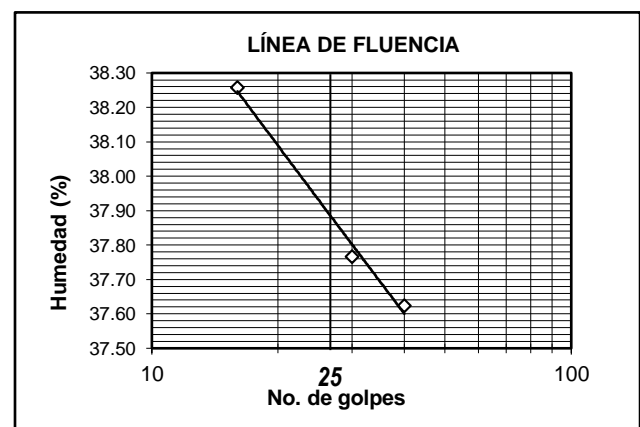
Peso Antes (gr): 82
Peso Después (gr): 10.5



	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	1	2	3	7	9	22
P1 (gr)	68.65	70.16	72.92	28.28	28.00	49.70
P2 (gr)	51.04	52.30	54.39	22.64	22.26	35.02
P3 (gr)	5.01	5.01	5.14	5.10	5.03	5.03
% HUMEDAD	38.26	37.77	37.62	32.16	33.31	48.95
No. GOLPES	16	30	40			

Límite líquido =	37.93
Límite plástico =	32.73
Índice de plasticidad =	5.20

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

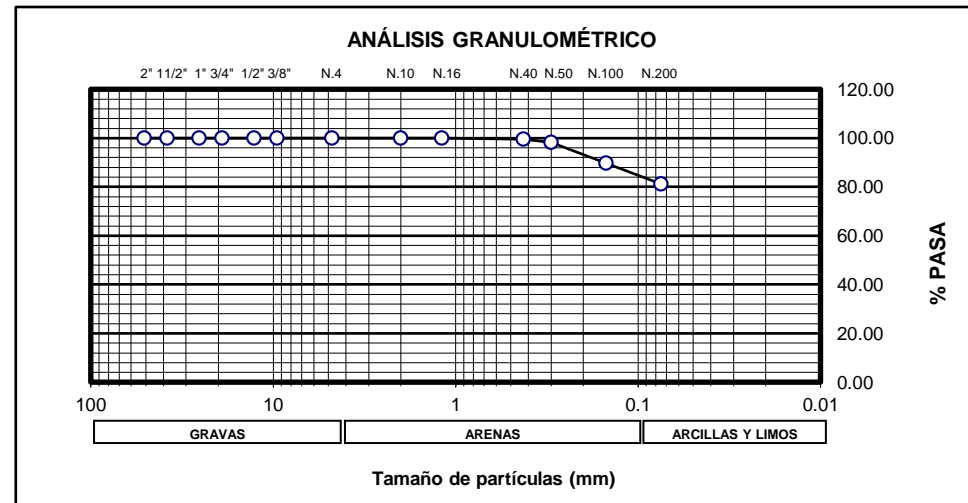
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ DE DIFERENTES TONALIDADES	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.6	0.41	99.59
No. 50	0.3	2.1	1.44	98.15
No. 100	0.15	12.2	8.36	89.79
No. 200	0.075	12.5	8.56	81.23

Peso Antes (gr): 146
Peso Después (gr): 27.4



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

No. REC.						23
P1 (gr)						44.64
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	31.11
P3 (gr)						5.04
% HUMEDAD						51.90
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

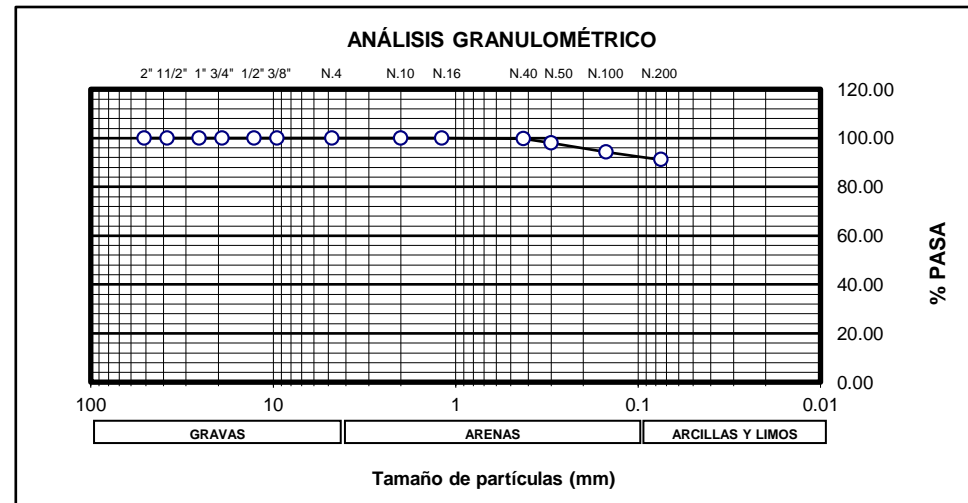
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON GRIS Y NARANJA	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.2	0.25	99.75
No. 50	0.3	1.5	1.85	97.90
No. 100	0.15	3	3.70	94.20
No. 200	0.075	2.5	3.09	91.11

Peso Antes (gr): 81
Peso Después (gr): 7.2

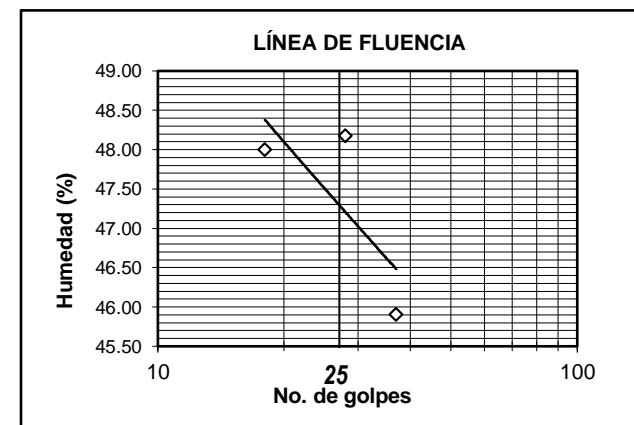


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	41	42	43	44	45	24
P1 (gr)	65.66	67.23	69.20	23.36	23.12	47.22
P2 (gr)	46.00	47.00	49.02	17.82	17.69	32.99
P3 (gr)	5.04	5.01	5.06	5.01	5.01	5.06
% HUMEDAD	48.00	48.18	45.91	43.25	42.82	50.95
No. GOLPES	18	28	37			

Límite líquido =	47.51
Límite plástico =	43.04
Índice de plasticidad =	4.48

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

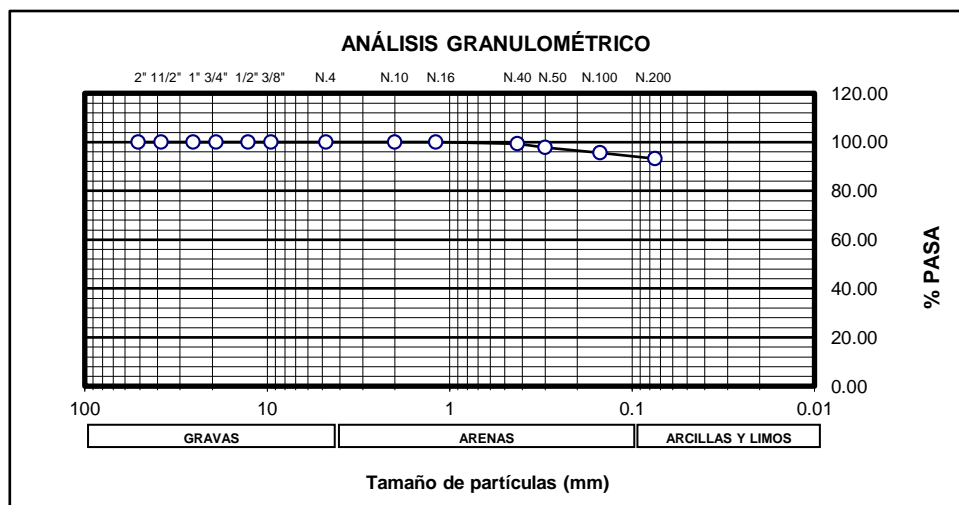
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No.16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.5	0.60	99.40
No. 50	0.3	1.4	1.67	97.74
No. 100	0.15	1.8	2.14	95.60
No. 200	0.075	2	2.38	93.21

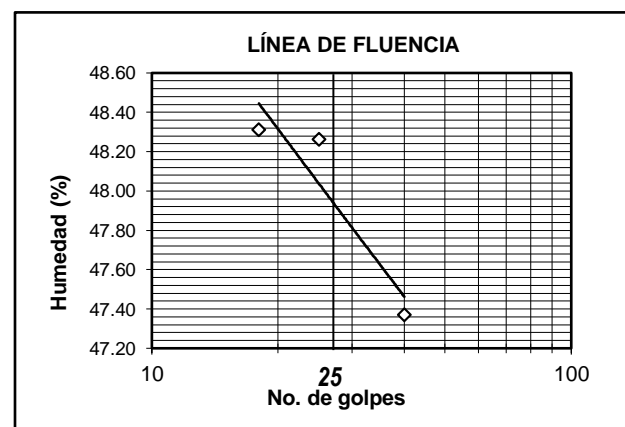
Peso Antes (gr): 84
Peso Después (gr): 5.7



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

No. REC.	78	79	80	19	20	25
P1 (gr)	66.65	68.66	70.41	28.90	30.35	37.82
P2 (gr)	46.92	47.95	49.09	21.45	22.52	23.56
P3 (gr)	5.27	5.04	4.96	5.17	5.14	5.05
% HUMEDAD	47.37	48.26	48.31	45.76	45.05	77.04
No. GOLPES	40	25	18			

Límite líquido =	48.04
Límite plástico =	45.41
Índice de plasticidad =	2.63



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

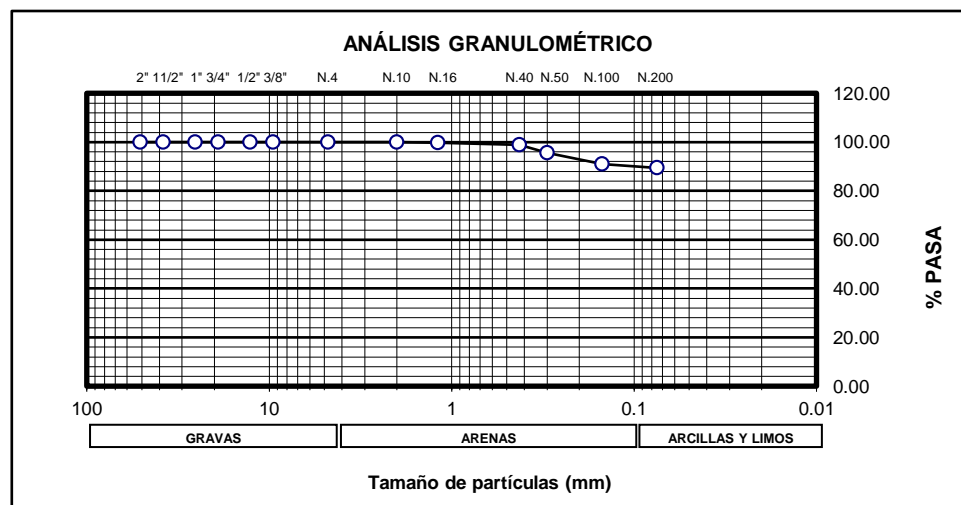
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.19	99.81
No. 40	0.425	1	0.97	98.83
No. 50	0.3	3.4	3.30	95.53
No. 100	0.15	4.6	4.47	91.07
No. 200	0.075	1.7	1.65	89.42

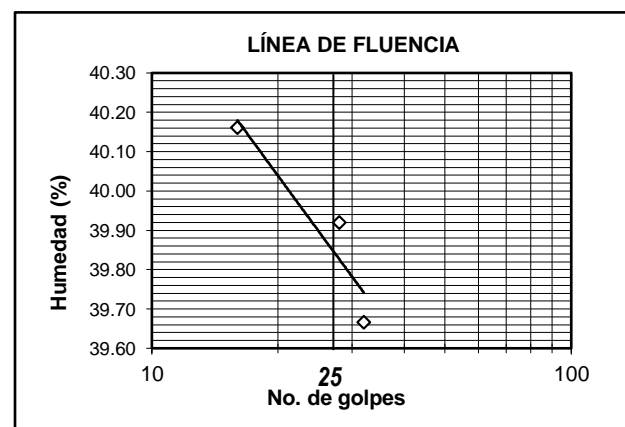
Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 10.9



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

No. REC.	51	52	53	55	56	27
P1 (gr)	48.47	50.43	52.00	22.97	23.00	42.95
P2 (gr)	36.02	37.48	38.68	18.23	18.25	27.37
P3 (gr)	5.02	5.04	5.10	5.01	5.01	5.11
% HUMEDAD	40.16	39.92	39.67	35.85	35.88	69.99
No. GOLPES	16	28	32			

Límite líquido =	39.90
Límite plástico =	35.87
Índice de plasticidad =	4.03



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

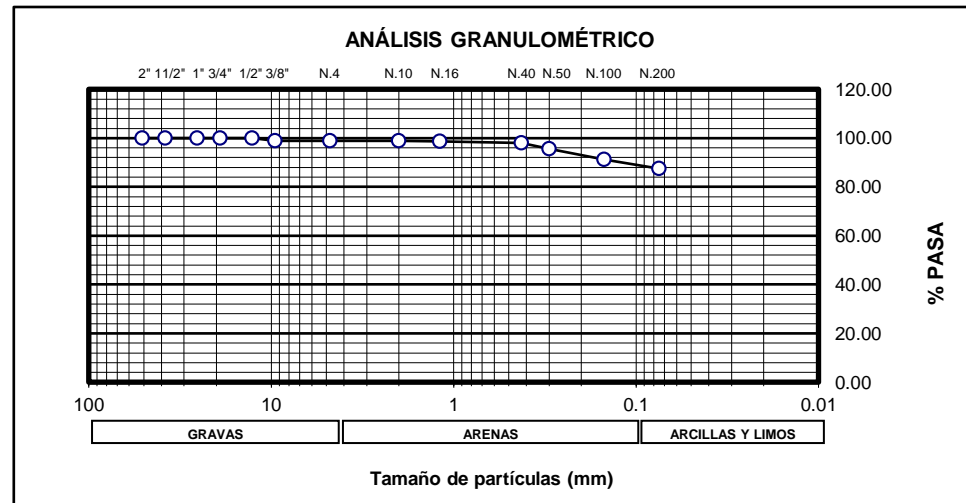
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO A CREMA	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	1.2	1.20	98.80
No. 4	4.75	0	0.00	98.80
No. 10	2	0	0.00	98.80
No. 16	1.19	0.2	0.20	98.60
No. 40	0.425	0.6	0.60	98.00
No. 50	0.3	2.4	2.40	95.60
No. 100	0.15	4.3	4.30	91.30
No. 200	0.075	3.8	3.80	87.50

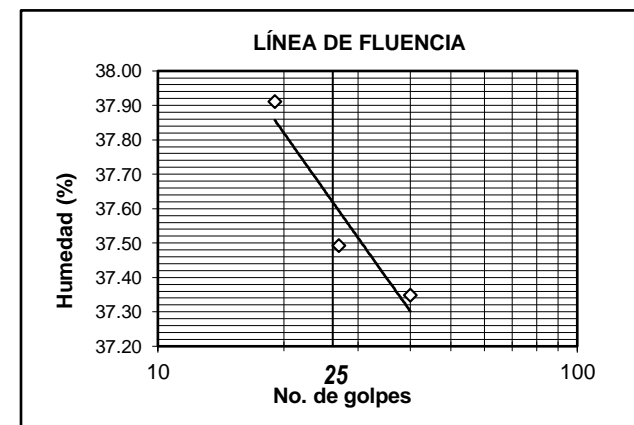
Peso Antes (gr): 100
Peso Después (gr): 12.5



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

No. REC.	1	2	3	5	6	28
P1 (gr)	54.92	56.35	59.75	25.29	25.25	45.96
P2 (gr)	41.20	42.35	44.90	19.88	19.92	34.91
P3 (gr)	5.01	5.01	5.14	4.92	4.93	5.01
% HUMEDAD	37.91	37.49	37.35	36.16	35.56	36.96
No. GOLPES	19	27	40			

Límite líquido =	37.65
Límite plástico =	35.86
Índice de plasticidad =	1.79



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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.24	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.98	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	81.69	84.54	85.66	
PESO SECO (gr)	60.57	64.99	69.47	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	34.87	30.08	23.31	29.42
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.86	1.92	1.96	1.91
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.38	1.48	1.59	1.48



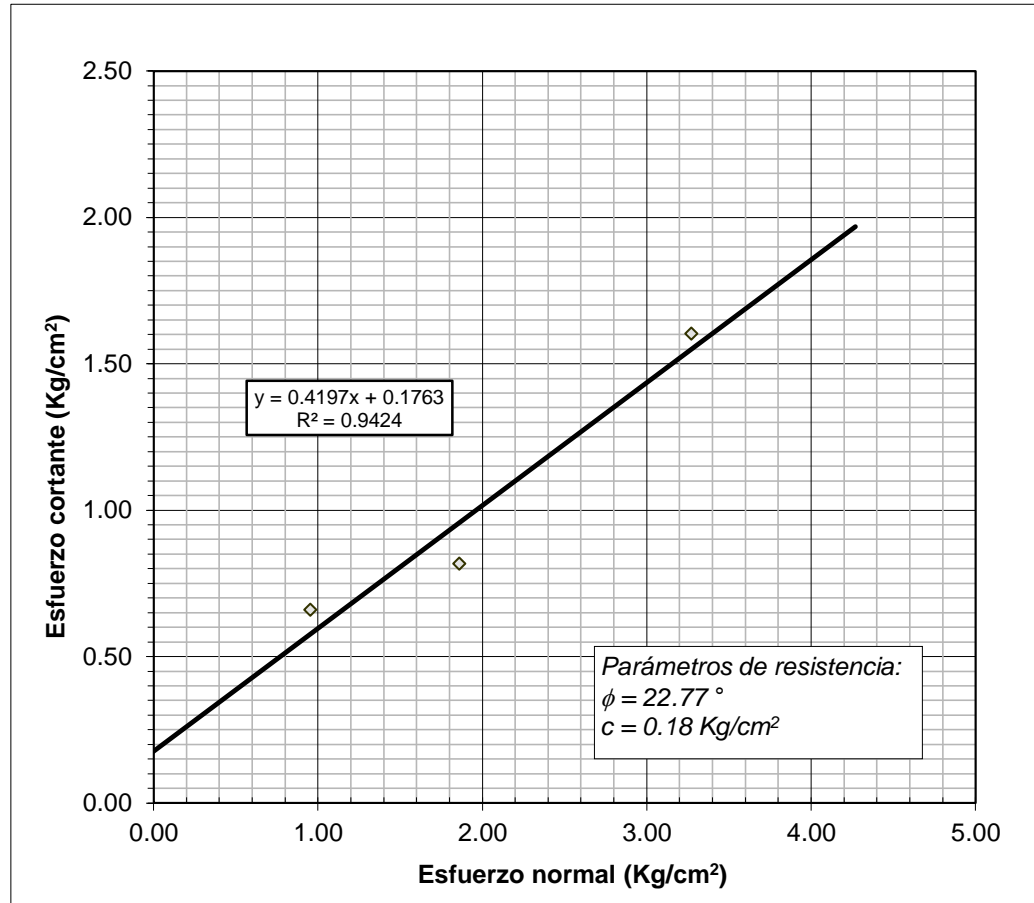
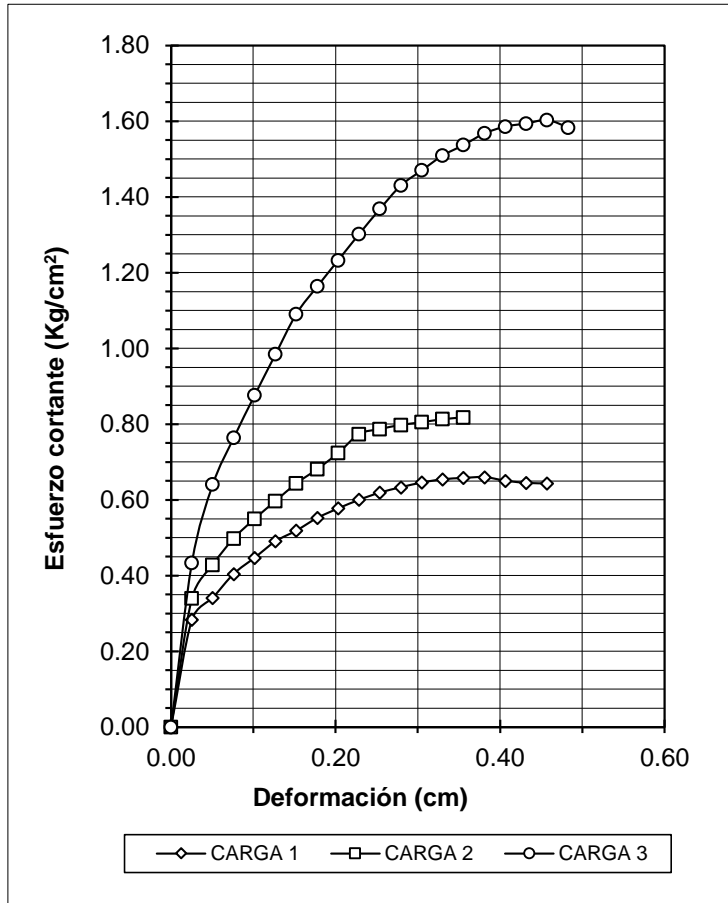
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	124.9	0.025	0.821	0.283	149.8	0.025	1.621	0.340	191.3	0.025	2.727	0.434
20	149.1	0.051	0.829	0.342	187.1	0.051	1.637	0.429	279.4	0.051	2.755	0.640
30	174.8	0.076	0.838	0.405	215.2	0.076	1.654	0.498	329.7	0.076	2.783	0.764
40	191.2	0.102	0.846	0.447	235.1	0.102	1.672	0.550	374.3	0.102	2.812	0.876
50	207.5	0.127	0.855	0.491	252.5	0.127	1.689	0.597	416.3	0.127	2.842	0.984
60	217.3	0.152	0.864	0.519	269.4	0.152	1.707	0.644	456.7	0.152	2.872	1.091
70	228.8	0.178	0.873	0.552	282.2	0.178	1.725	0.681	481.9	0.178	2.902	1.164
80	236.7	0.203	0.883	0.578	296.6	0.203	1.743	0.724	505.2	0.203	2.933	1.233
90	243.4	0.229	0.892	0.600	313.7	0.229	1.762	0.774	527.8	0.229	2.964	1.302
100	248.5	0.254	0.902	0.619	315.8	0.254	1.781	0.787	548.9	0.254	2.996	1.368
110	251.4	0.279	0.911	0.633	316.7	0.279	1.800	0.798	567.6	0.279	3.028	1.430
120	253.6	0.305	0.921	0.646	316.1	0.305	1.819	0.805	577.2	0.305	3.061	1.470
130	254.2	0.330	0.931	0.655	315.8	0.330	1.839	0.813	586.2	0.330	3.094	1.509
140	252.8	0.356	0.941	0.658	314.2	0.356	1.859	0.818	590.5	0.356	3.128	1.537
150	250.9	0.381	0.952	0.660					595.7	0.381	3.163	1.568
160	244.6	0.406	0.962	0.651					596	0.406	3.198	1.586
170	239.7	0.432	0.973	0.645					592.4	0.432	3.234	1.594
180	236.6	0.457	0.984	0.644					589.2	0.457	3.270	1.603
190									575.5	0.483	3.307	1.583
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 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	75.33	76.41	79.23	
PESO SECO (gr)	53.14	52.61	56.46	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	41.76	45.24	40.33	42.44
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.71	1.74	1.80	1.75
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.21	1.20	1.28	1.23



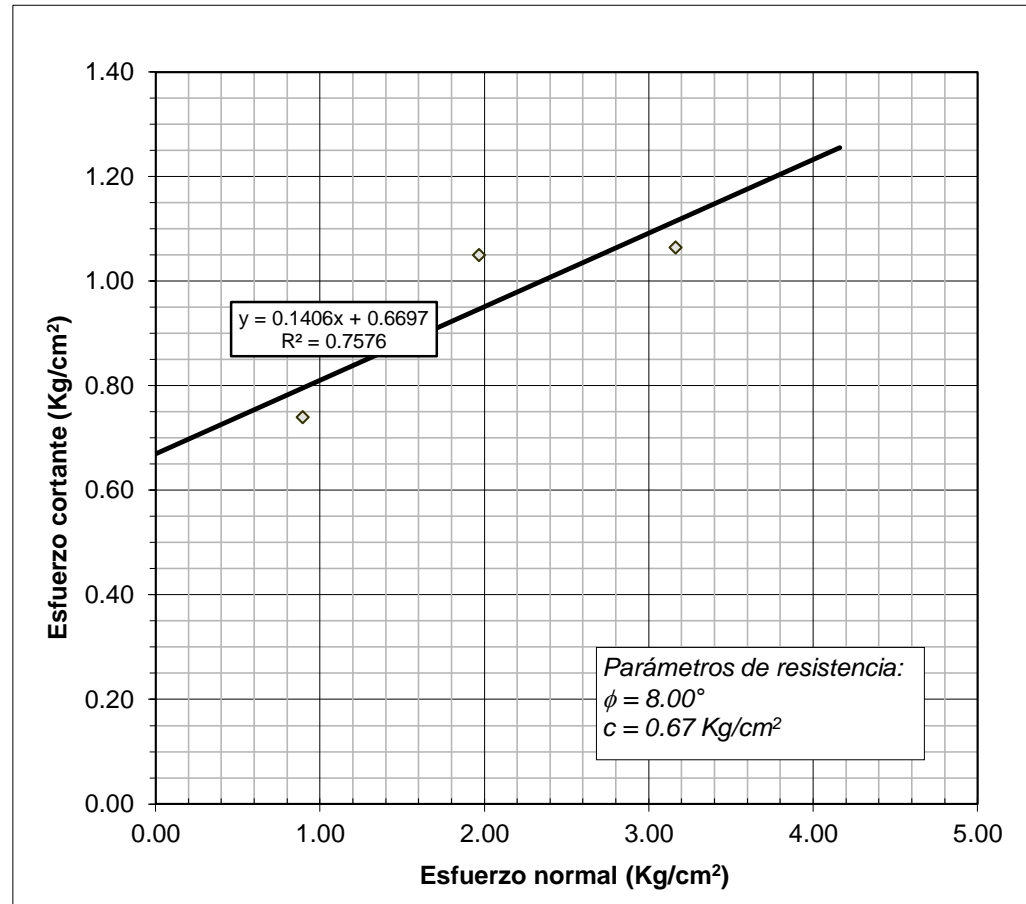
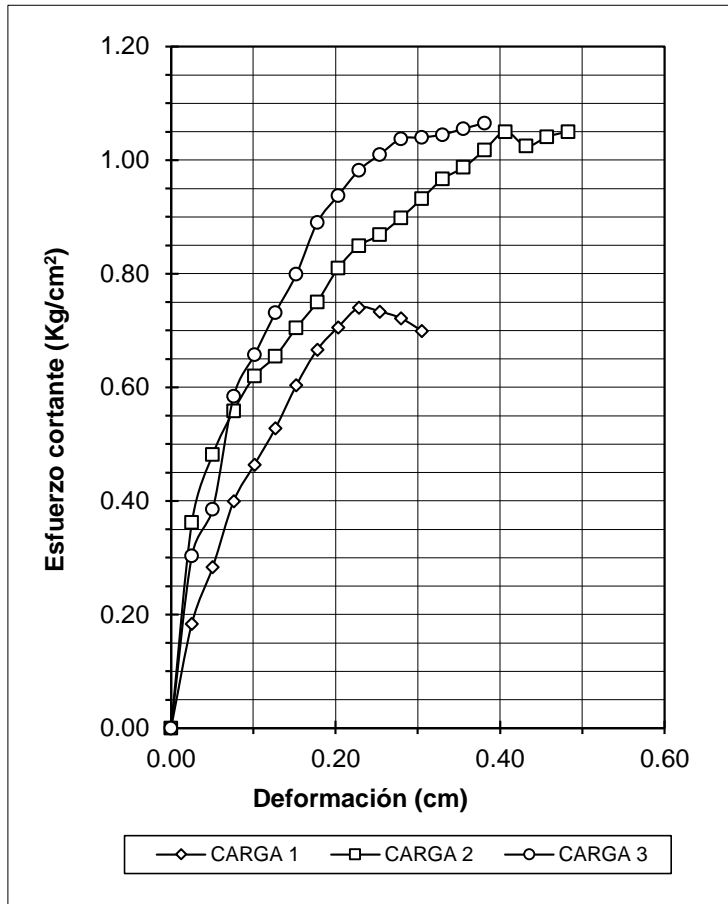
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	81.2	0.025	0.821	0.184	159.7	0.025	1.621	0.362	133.7	0.025	2.727	0.303
20	123.8	0.051	0.829	0.284	210.2	0.051	1.637	0.482	168.3	0.051	2.755	0.386
30	172.5	0.076	0.838	0.400	241.2	0.076	1.654	0.559	252.3	0.076	2.783	0.584
40	198.4	0.102	0.846	0.464	264.9	0.102	1.672	0.620	280.8	0.102	2.812	0.657
50	223.3	0.127	0.855	0.528	276.9	0.127	1.689	0.655	309.4	0.127	2.842	0.732
60	252.6	0.152	0.864	0.604	294.9	0.152	1.707	0.705	334.4	0.152	2.872	0.799
70	275.9	0.178	0.873	0.666	310.8	0.178	1.725	0.750	368.6	0.178	2.902	0.890
80	289.3	0.203	0.883	0.706	331.8	0.203	1.743	0.810	384.2	0.203	2.933	0.938
90	300.1	0.229	0.892	0.740	344.2	0.229	1.762	0.849	398.2	0.229	2.964	0.982
100	294.2	0.254	0.902	0.733	348.4	0.254	1.781	0.869	405.2	0.254	2.996	1.010
110	286.4	0.279	0.911	0.722	356.5	0.279	1.800	0.898	411.7	0.279	3.028	1.037
120	274.6	0.305	0.921	0.699	365.9	0.305	1.819	0.932	408.2	0.305	3.061	1.040
130					375.4	0.330	1.839	0.967	405.8	0.330	3.094	1.045
140					379.2	0.356	1.859	0.987	405.4	0.356	3.128	1.055
150					386.6	0.381	1.880	1.017	404.7	0.381	3.163	1.065
160					394.6	0.406	1.901	1.050				
170					380.8	0.432	1.922	1.025				
180					382.6	0.457	1.943	1.041				
190					381.7	0.483	1.965	1.050				
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 10
I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – 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 10, I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO		FECHA DE INICIO:	17/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		FECHA DE FINALIZACIÓN:	17/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO		NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2	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		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	8	9	11		75%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A BLANCO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					32%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO				
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	3	3		64%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO				
2.80	MUESTRA 4. 2.25 - 2.80 m					72%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO				Corte y compresión
3.25	MUESTRA 5. 2.80 - 3.25 m	2	3	3		91%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO CON TABACO				
3.80	MUESTRA 6. 3.25 - 3.80 m					68%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO				Corte y compresión
4.25	MUESTRA 7. 3.80 - 4.25 m	3	3	5		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA Y ROJO				
4.80	MUESTRA 8. 4.25 - 4.80 m					28%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				Corte Directo U.U
5.25	MUESTRA 9. 4.80 - 5.25 m	6	7	6		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS				
5.80	MUESTRA 10. 5.25 - 5.80 m					49%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS				Corte Directo U.U
6.00	MUESTRA 11A. 5.80 - 6.25 m	4	7	22		45%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				
6.25	MUESTRA 11B. 5.80 - 6.25 m				47%	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR GRIS VERDOSO						

PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros



Laboratorio

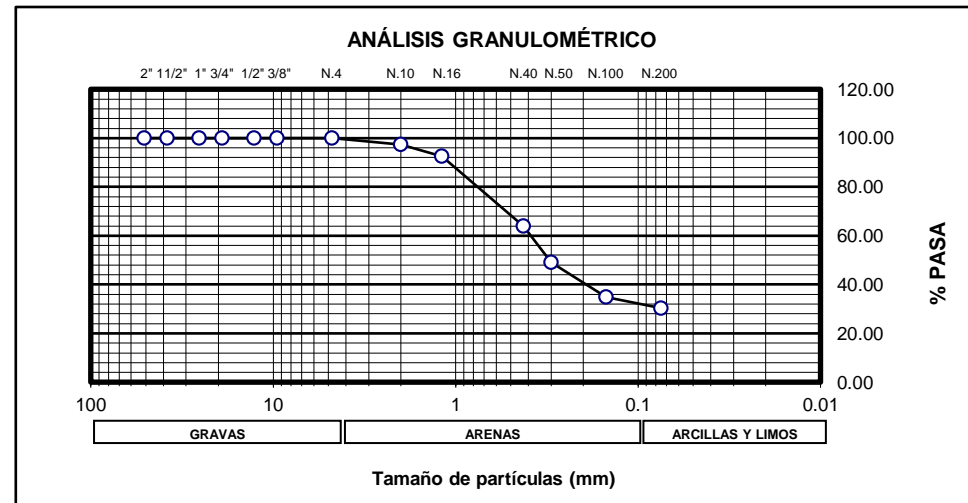
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO A BLANCO	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	0.00	100.00
No. 10	2	3.8	2.71	97.29
No. 16	1.19	6.7	4.79	92.50
No. 40	0.425	40	28.57	63.93
No. 50	0.3	20.9	14.93	49.00
No. 100	0.15	19.7	14.07	34.93
No. 200	0.075	6.4	4.57	30.36

Peso Antes (gr): 140
Peso Después (gr): 97.5



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

No. REC.					1	
P1 (gr)					50.40	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	43.35
P3 (gr)					5.01	
% HUMEDAD					18.39	
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

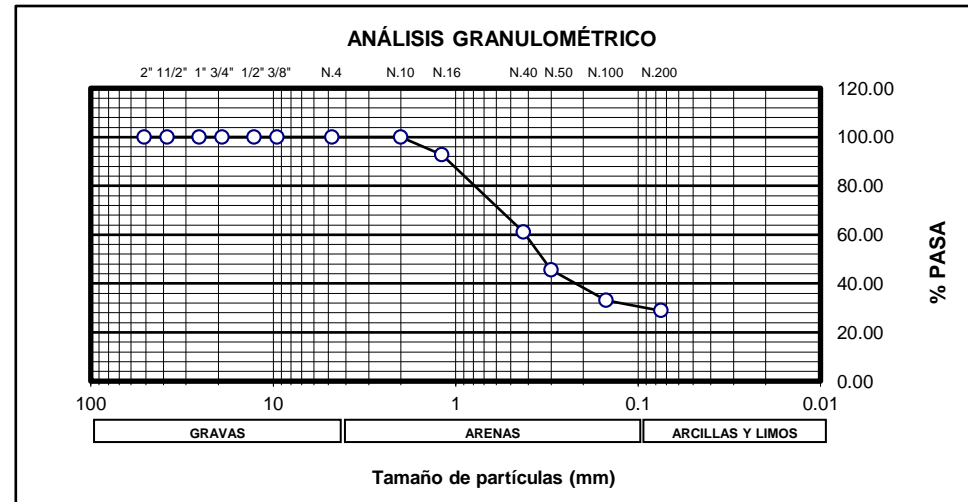
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	9	7.32	92.68
No. 40	0.425	38.8	31.54	61.14
No. 50	0.3	19.3	15.69	45.45
No. 100	0.15	15.2	12.36	33.09
No. 200	0.075	5.2	4.23	28.86

Peso Antes (gr): 123
Peso Después (gr): 87.5



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

No. REC.					2
P1 (gr)					44.16
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP
P3 (gr)					5.01
% HUMEDAD					24.09
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

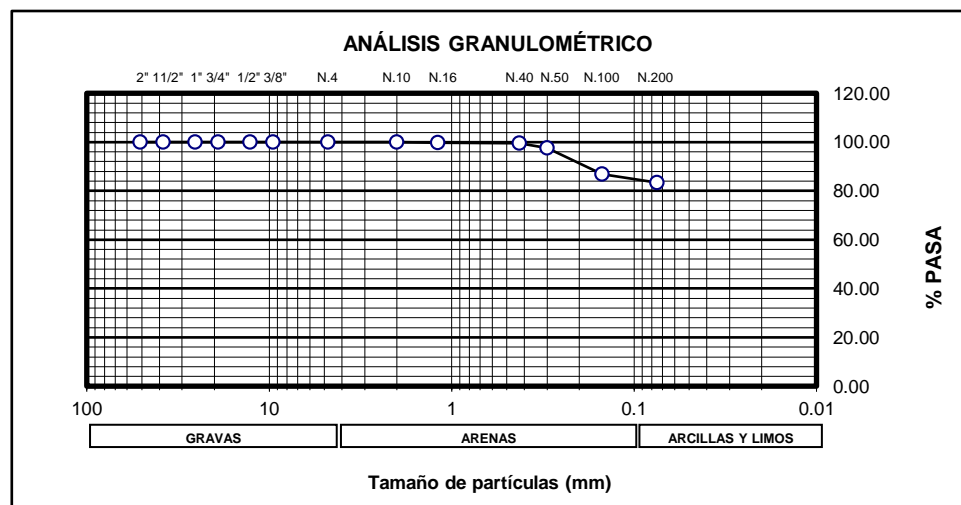
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.16	99.84
No. 40	0.425	0.5	0.41	99.43
No. 50	0.3	2.4	1.95	97.48
No. 100	0.15	13.1	10.65	86.83
No. 200	0.075	4.2	3.41	83.41

Peso Antes (gr): 123
Peso Después (gr): 20.4

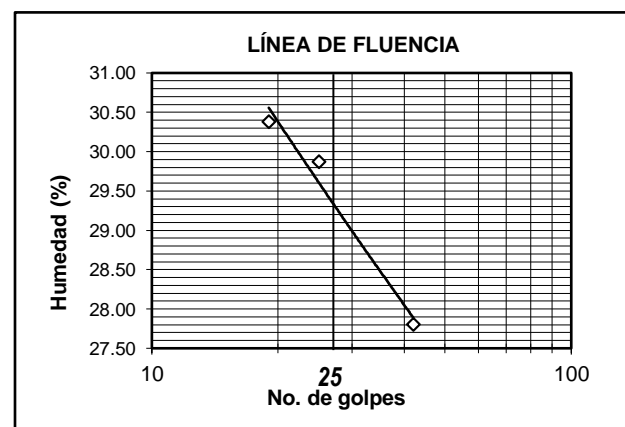


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	1A	2A	3A	4A	5A	3
P1 (gr)	54.80	56.71	58.74	29.71	29.72	58.07
P2 (gr)	43.21	44.80	47.04	24.50	24.46	44.64
P3 (gr)	5.06	4.93	4.96	5.00	4.99	5.14
% HUMEDAD	30.38	29.87	27.80	26.72	27.02	34.00
No. GOLPES	19	25	42			

Límite líquido =	29.62
Límite plástico =	26.87
Índice de plasticidad =	2.76

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

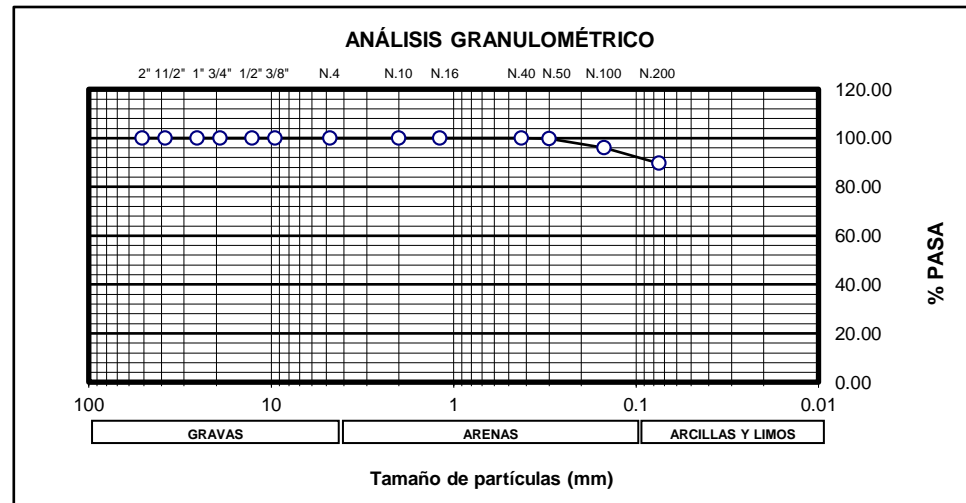
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No.16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0	0.00	100.00
No. 50	0.3	0.4	0.32	99.68
No. 100	0.15	4.6	3.68	96.00
No. 200	0.075	7.9	6.32	89.68

Peso Antes (gr): 125
Peso Después (gr): 12.9

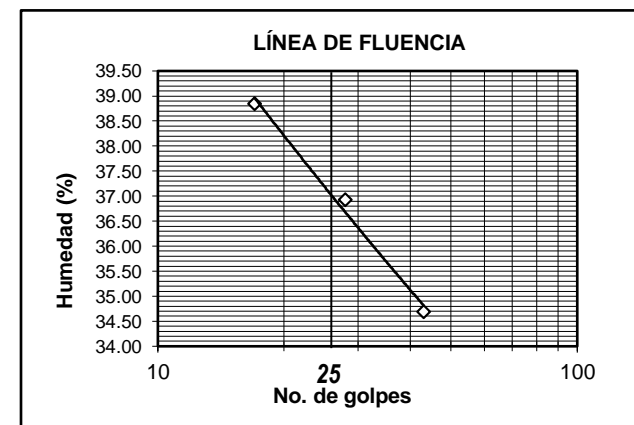


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	21	22	23	24	25	5
P1 (gr)	78.64	80.37	82.74	32.73	32.77	49.10
P2 (gr)	58.07	60.05	62.73	25.68	25.75	38.07
P3 (gr)	5.11	5.03	5.04	5.06	5.05	4.92
% HUMEDAD	38.84	36.93	34.69	34.19	33.91	33.27
No. GOLPES	17	28	43			

Límite líquido =	37.22
Límite plástico =	34.05
Índice de plasticidad =	3.17

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

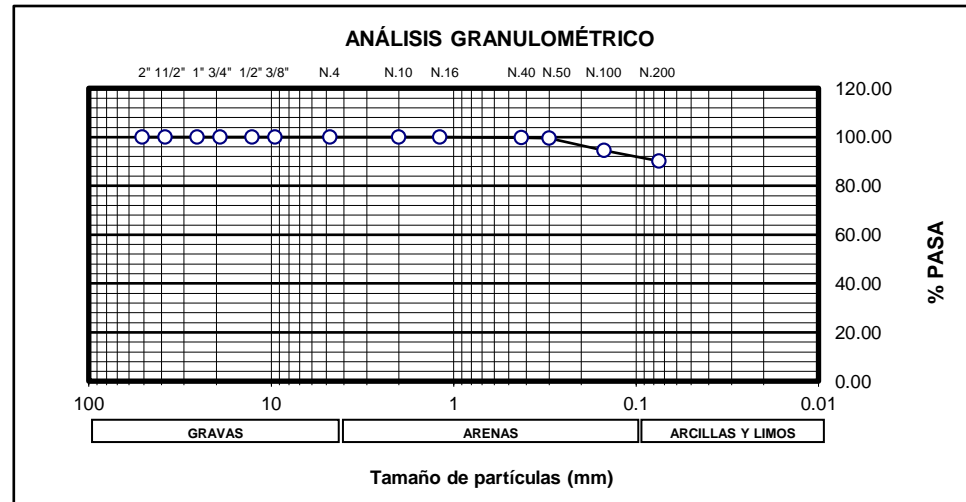
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO CON TABACO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.2	0.19	99.81
No. 50	0.3	0.2	0.19	99.62
No. 100	0.15	5.4	5.09	94.53
No. 200	0.075	4.6	4.34	90.19

Peso Antes (gr): 106
Peso Después (gr): 10.4



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

No. REC.						6
P1 (gr)						43.89
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	29.09
P3 (gr)						4.93
% HUMEDAD						61.26
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

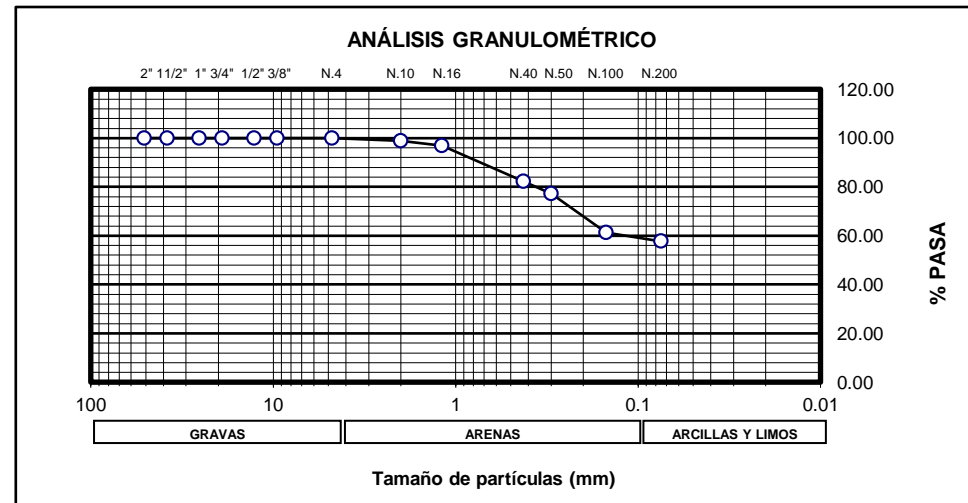
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	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	0.00	100.00
No. 10	2	2.2	1.20	98.80
No. 16	1.19	3.3	1.80	96.99
No. 40	0.425	26.8	14.64	82.35
No. 50	0.3	9.3	5.08	77.27
No. 100	0.15	29.2	15.96	61.31
No. 200	0.075	6.6	3.61	57.70

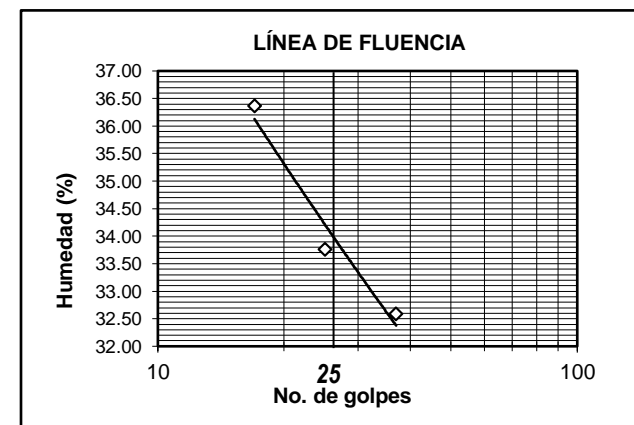
Peso Antes (gr): 183
Peso Después (gr): 77.4



	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	72	73	74	75	76	7
P1 (gr)	74.54	76.78	78.23	23.24	24.77	68.65
P2 (gr)	55.82	58.65	60.22	19.00	20.23	54.05
P3 (gr)	4.35	4.95	4.96	5.03	4.83	5.10
% HUMEDAD	36.37	33.76	32.59	30.35	29.48	29.83
No. GOLPES	17	25	37			

Límite líquido =	34.25
Límite plástico =	29.92
Índice de plasticidad =	4.34

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

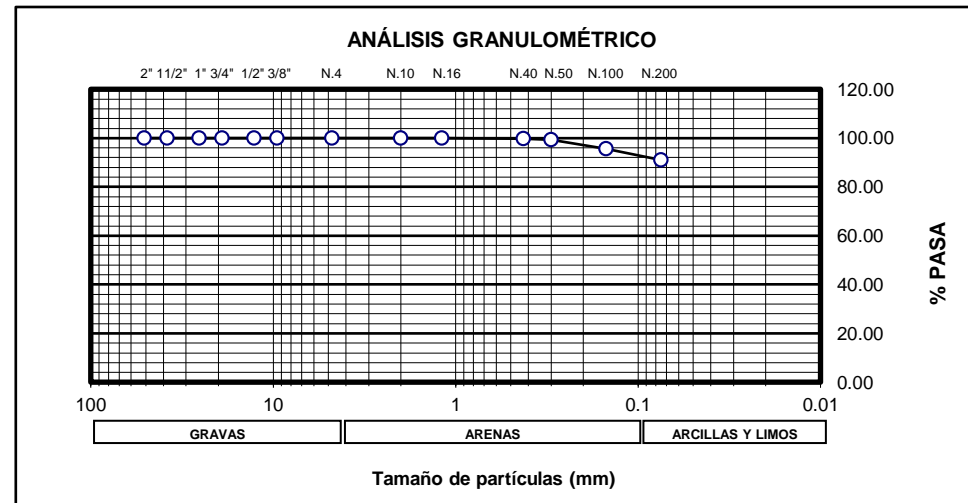
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA Y ROJO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.2	0.21	99.79
No. 50	0.3	0.4	0.41	99.38
No. 100	0.15	3.6	3.71	95.67
No. 200	0.075	4.5	4.64	91.03

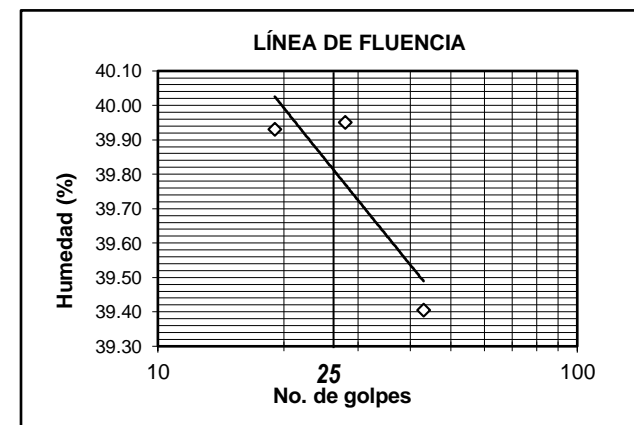
Peso Antes (gr): 97
Peso Después (gr): 8.7



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

No. REC.	62	63	64	65	66	9
P1 (gr)	55.40	57.44	59.38	27.63	27.62	37.22
P2 (gr)	41.01	42.49	44.02	21.49	21.53	24.64
P3 (gr)	4.99	5.05	5.04	4.99	4.19	5.03
% HUMEDAD	39.95	39.93	39.40	37.21	35.12	64.15
No. GOLPES	28	19	43			

Límite líquido =	39.85
Límite plástico =	36.17
Índice de plasticidad =	3.68



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

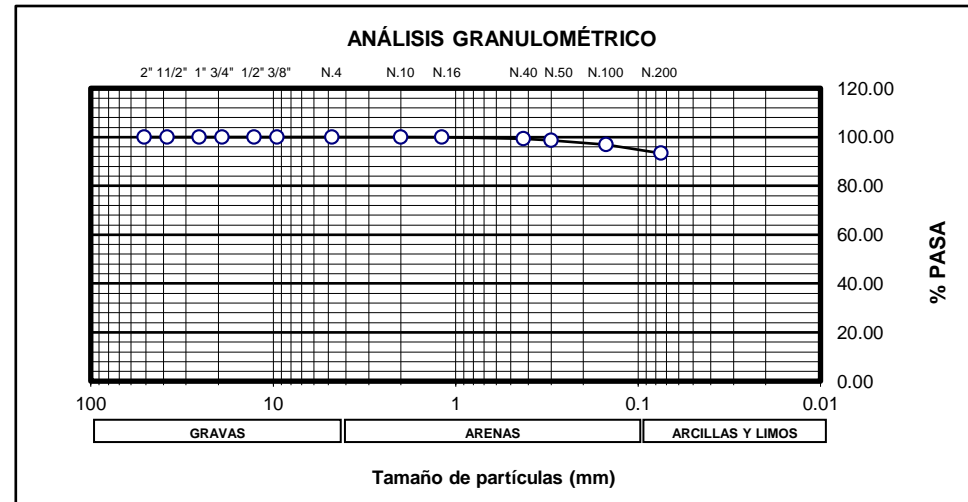
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.12	99.88
No. 40	0.425	1	0.59	99.29
No. 50	0.3	1.1	0.65	98.64
No. 100	0.15	2.9	1.72	96.92
No. 200	0.075	6	3.55	93.37

Peso Antes (gr): 169
Peso Después (gr): 11.2



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

No. REC.						10
P1 (gr)						38.00
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	26.67
P3 (gr)						4.06
% HUMEDAD						50.11
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

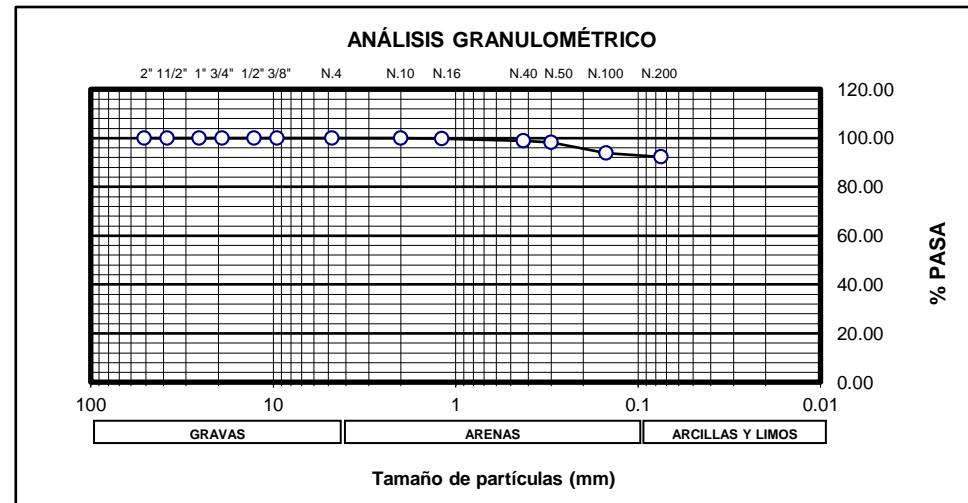
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.21	99.79
No. 40	0.425	0.8	0.83	98.96
No. 50	0.3	0.7	0.73	98.23
No. 100	0.15	4.3	4.48	93.75
No. 200	0.075	1.4	1.46	92.29

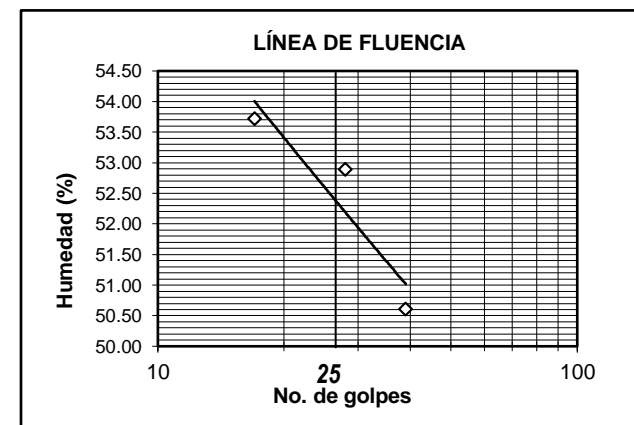
Peso Antes (gr): 96
Peso Después (gr): 7.4



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

No. REC.	46	47	48	49	50	11
P1 (gr)	67.79	69.50	72.33	31.90	31.35	38.47
P2 (gr)	45.83	47.21	49.74	22.86	22.50	24.56
P3 (gr)	4.95	5.07	5.10	5.11	4.93	5.04
% HUMEDAD	53.72	52.90	50.60	50.93	50.37	71.26
No. GOLPES	17	28	39			

Límite líquido =	52.61
Límite plástico =	50.65
Índice de plasticidad =	1.96



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

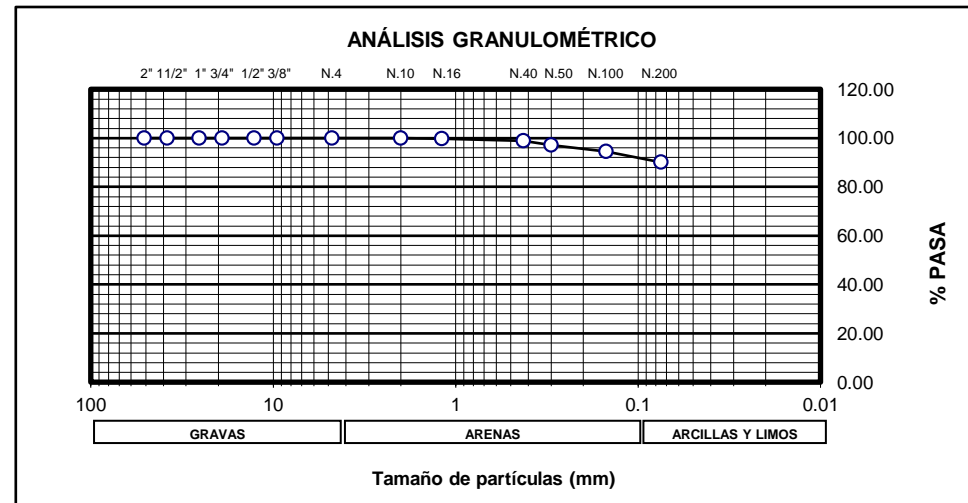
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS ROJAS	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.3	0.28	99.72
No. 40	0.425	1	0.93	98.80
No. 50	0.3	1.8	1.67	97.13
No. 100	0.15	2.9	2.69	94.44
No. 200	0.075	4.7	4.35	90.09

Peso Antes (gr): 108
Peso Después (gr): 10.7

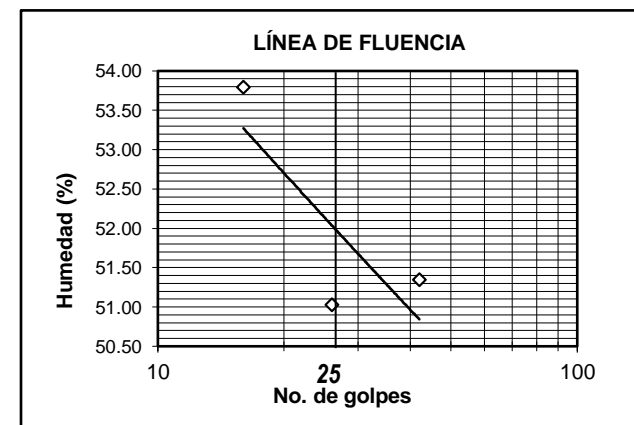


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	36	37	38	39	40	12
P1 (gr)	75.38	77.62	79.81	32.86	32.32	31.25
P2 (gr)	50.76	53.09	54.42	23.33	23.12	22.46
P3 (gr)	4.99	5.02	4.97	4.99	5.17	5.01
% HUMEDAD	53.79	51.03	51.34	51.96	51.25	50.37
No. GOLPES	16	26	42			

Límite líquido =	52.15
Límite plástico =	51.61
Índice de plasticidad =	0.54

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

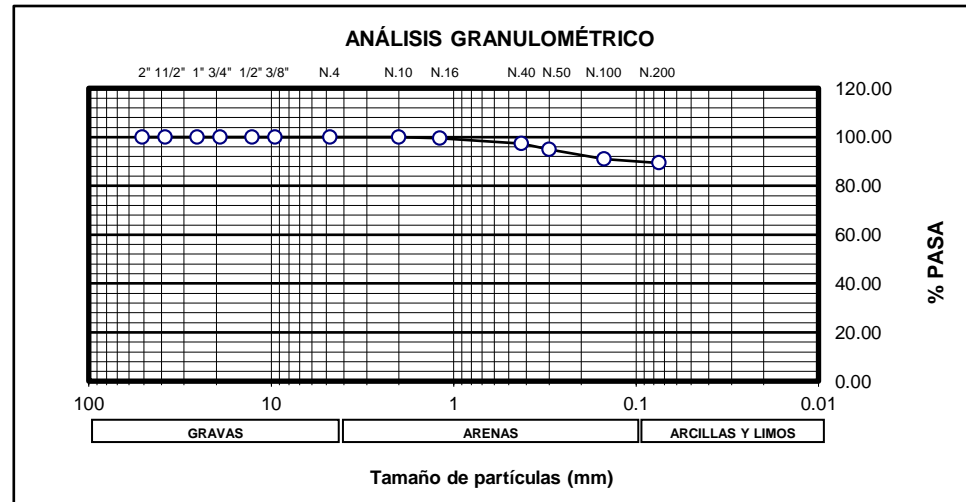
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m (MUESTRA 1)	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ 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	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.6	0.46	99.54
No. 40	0.425	2.8	2.15	97.38
No. 50	0.3	3.2	2.46	94.92
No. 100	0.15	5	3.85	91.08
No. 200	0.075	2.2	1.69	89.38

Peso Antes (gr): 130
Peso Después (gr): 13.8



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

No. REC.						13
P1 (gr)						55.96
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	38.98
P3 (gr)						5.05
% HUMEDAD						50.04
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

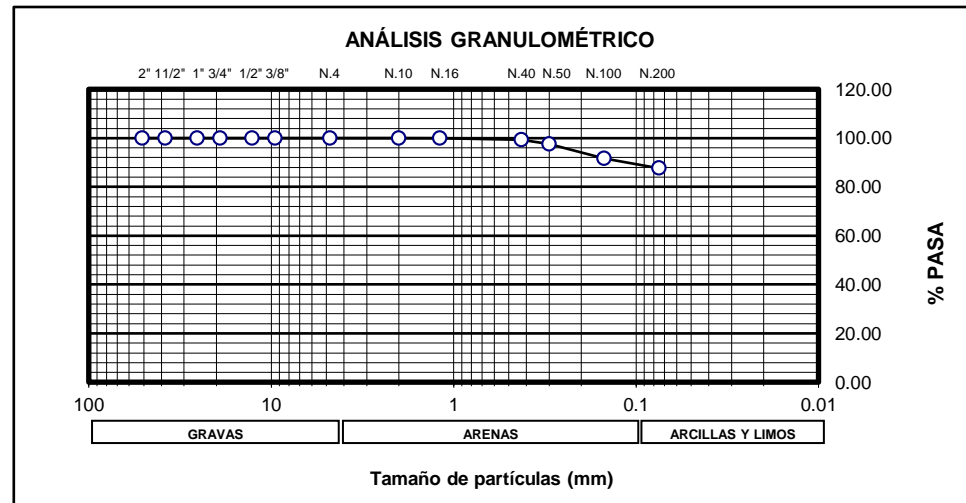
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m (MUESTRA 2)	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO 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	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No.16	1.19	0.1	0.10	99.90
No. 40	0.425	0.7	0.69	99.22
No. 50	0.3	1.6	1.57	97.65
No. 100	0.15	6.2	6.08	91.57
No. 200	0.075	4	3.92	87.65

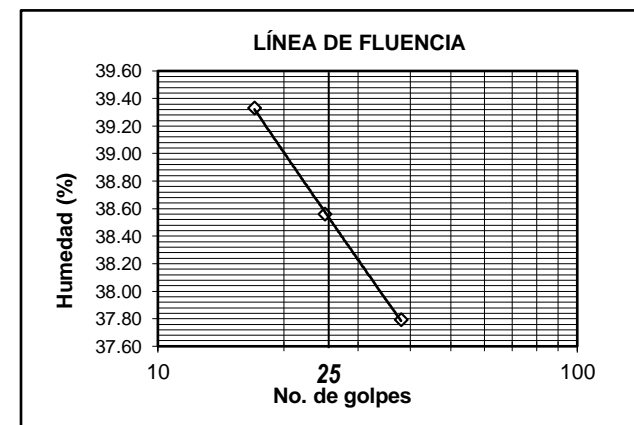
Peso Antes (gr): 102
Peso Después (gr): 12.6



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

No. REC.	31	32	33	34	35	14
P1 (gr)	79.87	80.71	81.85	32.10	31.54	45.81
P2 (gr)	58.71	59.68	60.75	25.11	24.55	33.04
P3 (gr)	4.91	5.14	4.92	4.98	4.96	4.21
% HUMEDAD	39.33	38.56	37.79	34.72	35.68	44.29
No. GOLPES	17	25	38			

Límite líquido =	38.58
Límite plástico =	35.20
Índice de plasticidad =	3.38



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

Compresión Inconfinada

**ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA
INV E-152-07**

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
9.8	1.43	10	0.21	0.06
23.9	3.48	20	0.41	0.16
35.4	5.16	30	0.62	0.23
47.6	6.94	40	0.83	0.31
56.9	8.30	50	1.03	0.37
62.1	9.05	60	1.24	0.41
63.8	9.30	70	1.45	0.42
68.4	9.97	80	1.65	0.44
72.5	10.57	90	1.86	0.47
73.2	10.67	100	2.07	0.47
76.4	11.14	110	2.27	0.49
63	9.19	120	2.48	0.41
59.5	8.68	130	2.68	0.38
56.7	8.27	140	2.89	0.36
54.7	7.98	150	3.10	0.35
53.7	7.83	160	3.30	0.34

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	12.3
LADO 1 (cm)	5
LADO 2 (cm)	5.6
PESO HÚMEDO(gr)	562
PESO SECO(gr)	423
HUMEDAD (%)	32.9
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.63
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	1.23

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.493

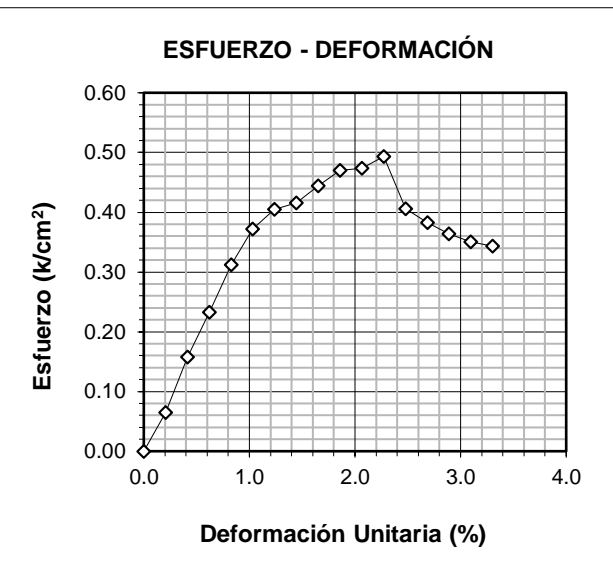
MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR



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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 2.25 m - 2.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.24	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.98	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	75.26	75.95	76.56	
PESO SECO (gr)	58.79	58.91	63.73	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	28.01	28.93	20.13	25.69
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.72	1.73	1.75	1.73
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.34	1.34	1.46	1.38



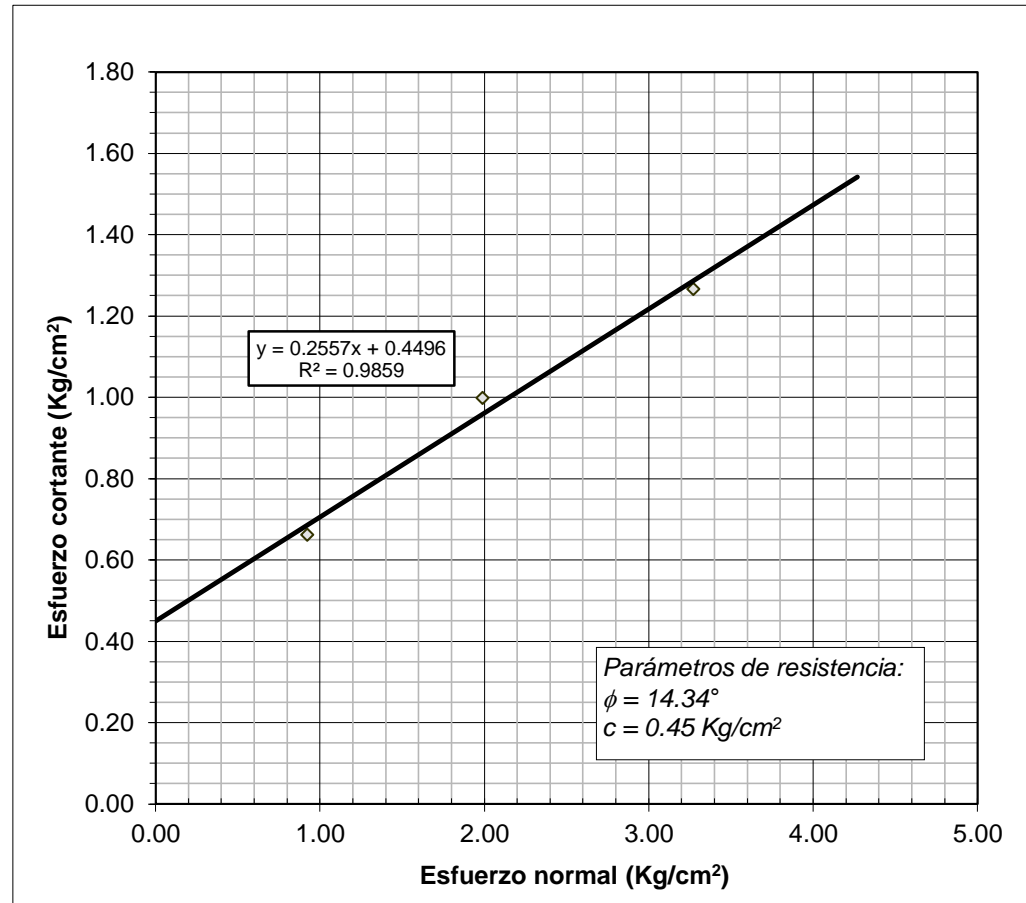
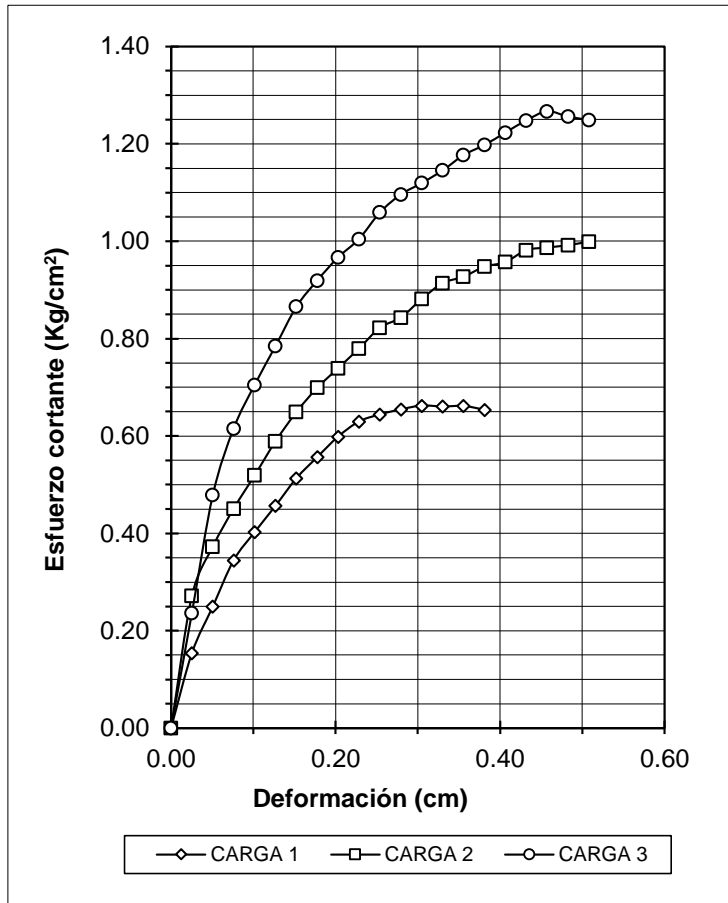
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	67.9	0.025	0.821	0.154	119.8	0.025	1.621	0.272	104.3	0.025	2.727	0.237
20	109	0.051	0.829	0.250	162.6	0.051	1.637	0.373	208.8	0.051	2.755	0.479
30	148.9	0.076	0.838	0.345	194.7	0.076	1.654	0.451	265.8	0.076	2.783	0.616
40	172	0.102	0.846	0.403	221.8	0.102	1.672	0.519	301.2	0.102	2.812	0.705
50	193.1	0.127	0.855	0.457	249.1	0.127	1.689	0.589	331.8	0.127	2.842	0.785
60	214.8	0.152	0.864	0.513	271.7	0.152	1.707	0.649	362.2	0.152	2.872	0.865
70	230.6	0.178	0.873	0.557	289.5	0.178	1.725	0.699	380.8	0.178	2.902	0.920
80	245.4	0.203	0.883	0.599	303	0.203	1.743	0.739	396.3	0.203	2.933	0.967
90	255.4	0.229	0.892	0.630	316.2	0.229	1.762	0.780	407.4	0.229	2.964	1.005
100	258.5	0.254	0.902	0.644	329.9	0.254	1.781	0.822	424.9	0.254	2.996	1.059
110	259.9	0.279	0.911	0.655	334.7	0.279	1.800	0.843	435	0.279	3.028	1.096
120	260.1	0.305	0.921	0.662	346.1	0.305	1.819	0.882	439.5	0.305	3.061	1.119
130	256.6	0.330	0.931	0.661	354.9	0.330	1.839	0.914	444.9	0.330	3.094	1.146
140	254.2	0.356	0.941	0.662	356.2	0.356	1.859	0.927	452.1	0.356	3.128	1.177
150	248.5	0.381	0.952	0.654	360.1	0.381	1.880	0.948	455.1	0.381	3.163	1.198
160					359.7	0.406	1.901	0.957	459.6	0.406	3.198	1.223
170					364.8	0.432	1.922	0.982	463.9	0.432	3.234	1.248
180					362.8	0.457	1.943	0.987	465.6	0.457	3.270	1.267
190					360.5	0.483	1.965	0.992	456.5	0.483	3.307	1.256
200					359.1	0.508	1.988	0.999	448.9	0.508	3.344	1.249

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





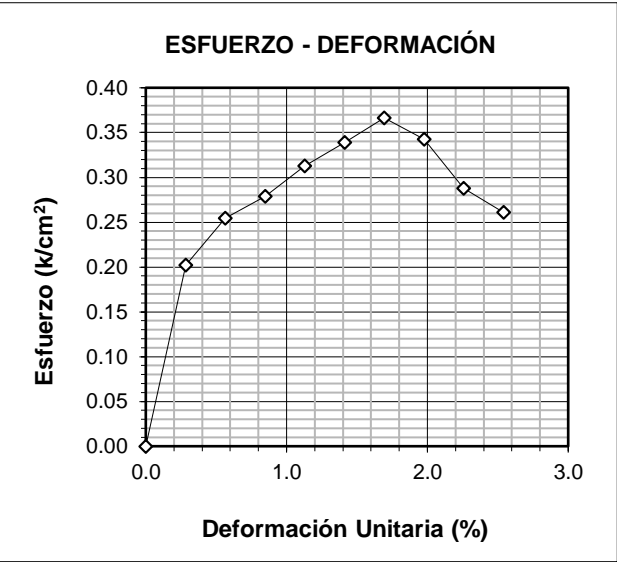
**ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA
INV E-152-07**

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
26.2	3.82	10	0.28	0.20
33.1	4.83	20	0.56	0.25
36.4	5.31	30	0.85	0.28
40.9	5.96	40	1.13	0.31
44.5	6.49	50	1.41	0.34
48.2	7.03	60	1.69	0.37
45.2	6.59	70	1.98	0.34
38.1	5.55	80	2.26	0.29
34.6	5.04	90	2.54	0.26

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	9
LADO 1 (cm)	4.3
LADO 2 (cm)	5.5
PESO HÚMEDO(gr)	338
PESO SECO(gr)	223
HUMEDAD (%)	51.6
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.59
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	1.05

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.366



MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR

LABORATORISTA: _____



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.23	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.78	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	68.03	73.50	78.68	
PESO SECO (gr)	44.68	50.37	55.11	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	52.26	45.92	42.77	46.98
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.55	1.68	1.80	1.68
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.02	1.15	1.26	1.14



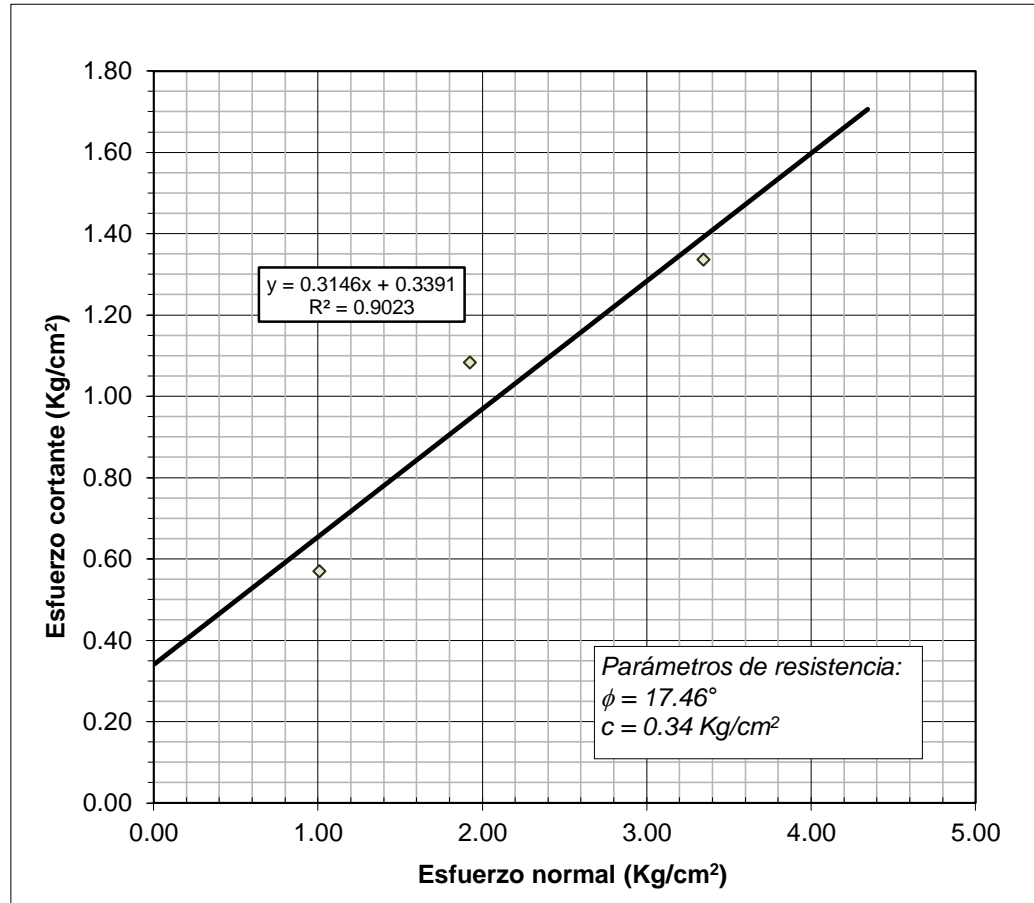
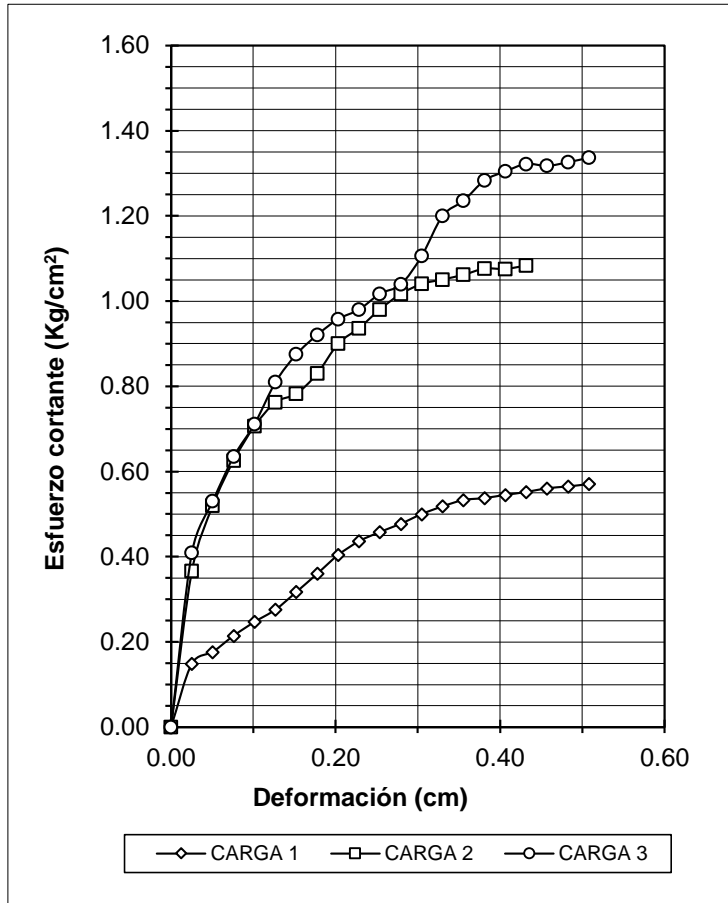
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	65.7	0.025	0.821	0.149	161.5	0.025	1.621	0.366	180.6	0.025	2.727	0.410
20	77.1	0.051	0.829	0.177	226.9	0.051	1.637	0.520	231.3	0.051	2.755	0.530
30	92.7	0.076	0.838	0.215	270.3	0.076	1.654	0.626	274.2	0.076	2.783	0.635
40	105.6	0.102	0.846	0.247	302	0.102	1.672	0.707	304.1	0.102	2.812	0.712
50	116.7	0.127	0.855	0.276	322.4	0.127	1.689	0.762	342.4	0.127	2.842	0.810
60	132.8	0.152	0.864	0.317	327.6	0.152	1.707	0.783	366.2	0.152	2.872	0.875
70	149.2	0.178	0.873	0.360	343.8	0.178	1.725	0.830	381.3	0.178	2.902	0.921
80	165.6	0.203	0.883	0.404	368.8	0.203	1.743	0.900	392.5	0.203	2.933	0.958
90	176.9	0.229	0.892	0.436	379.7	0.229	1.762	0.936	397.4	0.229	2.964	0.980
100	183.8	0.254	0.902	0.458	393.4	0.254	1.781	0.981	408.1	0.254	2.996	1.017
110	189.5	0.279	0.911	0.477	403.6	0.279	1.800	1.017	412.4	0.279	3.028	1.039
120	196.4	0.305	0.921	0.500	408.4	0.305	1.819	1.040	434.3	0.305	3.061	1.106
130	201.3	0.330	0.931	0.518	408.1	0.330	1.839	1.051	466.1	0.330	3.094	1.200
140	204.8	0.356	0.941	0.533	407.9	0.356	1.859	1.062	474.6	0.356	3.128	1.235
150	204.3	0.381	0.952	0.538	408.9	0.381	1.880	1.076	487.5	0.381	3.163	1.283
160	204.9	0.406	0.962	0.545	404.2	0.406	1.901	1.076	490.2	0.406	3.198	1.304
170	205.1	0.432	0.973	0.552	402.7	0.432	1.922	1.084	491.3	0.432	3.234	1.322
180	206.1	0.457	0.984	0.561					484.2	0.457	3.270	1.317
190	205.3	0.483	0.995	0.565					481.9	0.483	3.307	1.326
200	205.1	0.508	1.006	0.571					480.3	0.508	3.344	1.337

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 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.23	2.24	2.25	
VOLUMEN (cm³)	43.78	43.98	44.18	
PESO HÚMEDO (gr)	68.48	71.43	71.65	
PESO SECO (gr)	42.23	45.43	45.62	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	62.16	57.23	57.06	58.82
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.56	1.62	1.62	1.60
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.96	1.03	1.03	1.01



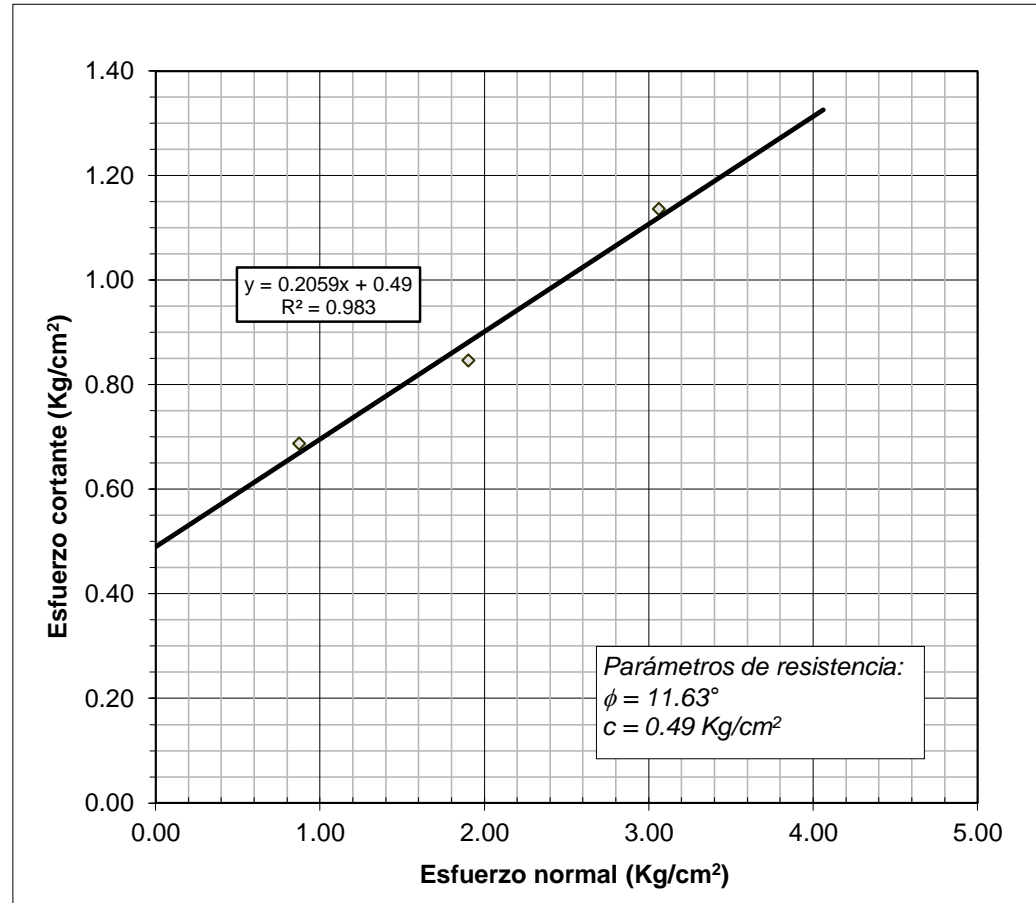
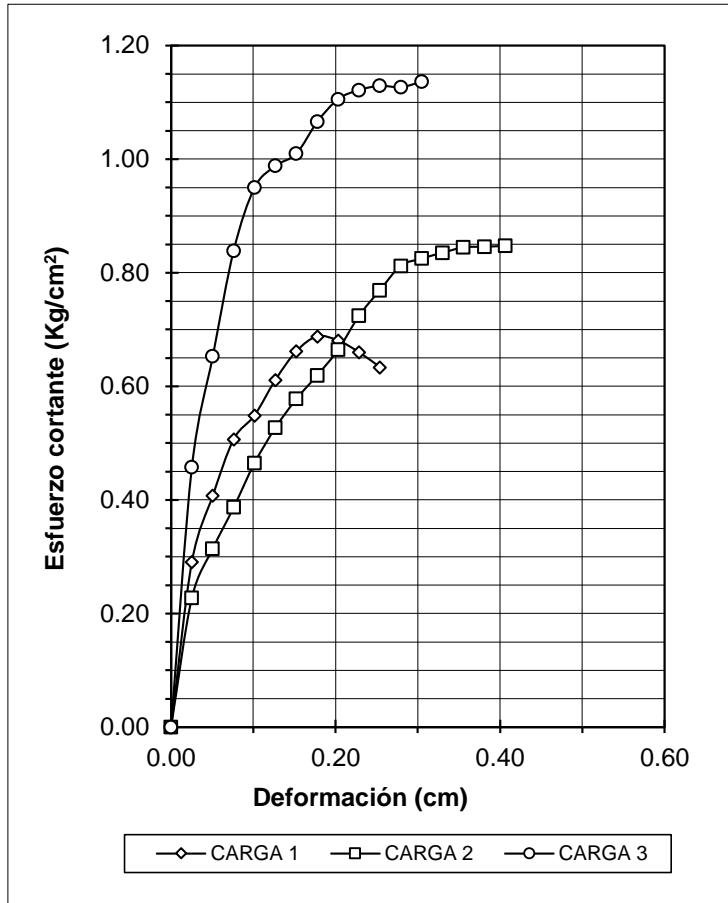
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	128.3	0.025	0.821	0.291	100.4	0.025	1.621	0.228	201.9	0.025	2.727	0.458
20	177.8	0.051	0.829	0.408	137.0	0.051	1.637	0.314	284.9	0.051	2.755	0.653
30	218.8	0.076	0.838	0.507	167.0	0.076	1.654	0.387	362.3	0.076	2.783	0.839
40	234.6	0.102	0.846	0.549	198.7	0.102	1.672	0.465	405.9	0.102	2.812	0.950
50	258.6	0.127	0.855	0.611	223.0	0.127	1.689	0.527	417.9	0.127	2.842	0.988
60	277	0.152	0.864	0.662	241.8	0.152	1.707	0.578	422.6	0.152	2.872	1.010
70	284.9	0.178	0.873	0.688	256.6	0.178	1.725	0.620	441.3	0.178	2.902	1.066
80	278.9	0.203	0.883	0.681	272.3	0.203	1.743	0.664	453.0	0.203	2.933	1.105
90	267.6	0.229	0.892	0.660	293.6	0.229	1.762	0.724	454.8	0.229	2.964	1.122
100	254.2	0.254	0.902	0.634	308.6	0.254	1.781	0.769	452.9	0.254	2.996	1.129
110					322.3	0.279	1.800	0.812	447.2	0.279	3.028	1.127
120					323.9	0.305	1.819	0.825	446.1	0.305	3.061	1.136
130					324.4	0.330	1.839	0.835				
140					324.5	0.356	1.859	0.845				
150					321.4	0.381	1.880	0.846				
160					318.4	0.406	1.901	0.847				
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 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.22	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.59	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	63.75	65.49	78.45	
PESO SECO (gr)	36.58	38.67	55.51	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	74.28	69.36	41.33	61.65
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.46	1.49	1.78	1.58
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.84	0.88	1.26	0.99



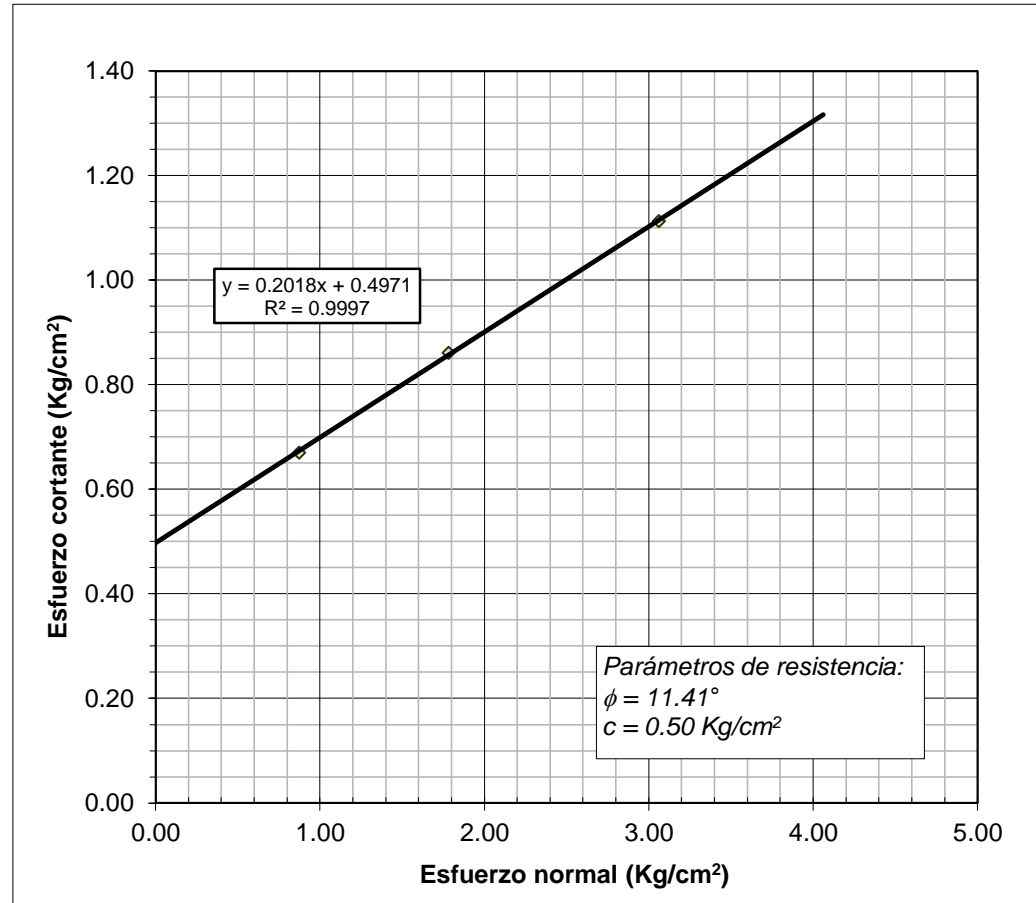
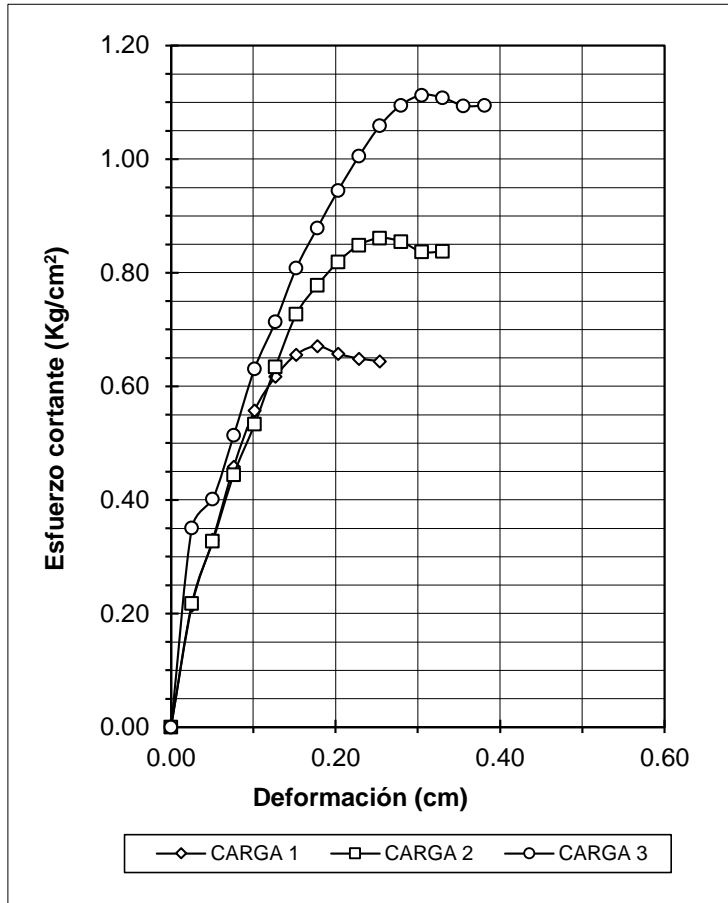
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	94.3	0.025	0.821	0.214	95.8	0.025	1.621	0.217	154.4	0.025	2.727	0.350
20	144	0.051	0.829	0.330	142.7	0.051	1.637	0.327	175.2	0.051	2.755	0.402
30	197.9	0.076	0.838	0.458	191.9	0.076	1.654	0.444	221.7	0.076	2.783	0.513
40	238.3	0.102	0.846	0.558	227.8	0.102	1.672	0.533	269.6	0.102	2.812	0.631
50	260.9	0.127	0.855	0.617	268.3	0.127	1.689	0.634	301.9	0.127	2.842	0.714
60	274.6	0.152	0.864	0.656	304.3	0.152	1.707	0.727	338.3	0.152	2.872	0.808
70	277.7	0.178	0.873	0.671	322	0.178	1.725	0.778	363.8	0.178	2.902	0.878
80	269.3	0.203	0.883	0.657	335.7	0.203	1.743	0.819	387.2	0.203	2.933	0.945
90	263.1	0.229	0.892	0.649	344	0.229	1.762	0.848	407.6	0.229	2.964	1.005
100	258.5	0.254	0.902	0.644	345.4	0.254	1.781	0.861	424.7	0.254	2.996	1.059
110					339.3	0.279	1.800	0.855	434.5	0.279	3.028	1.095
120					328.5	0.305	1.819	0.837	436.9	0.305	3.061	1.113
130					325.2	0.330	1.839	0.837	430.4	0.330	3.094	1.108
140									420.2	0.356	3.128	1.094
150									415.8	0.381	3.163	1.094
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 10
I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – 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 10, I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	18/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	18/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3	EQUIPO:	TIPO PETTY
NIVEL FREÁTICO FINAL (m):			-

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	8	12	16		68%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO Y BLANCO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO				
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	5	4	3		71%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	2	4	4		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO				
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA				Corte Directo U.U
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	2	4	4		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS				
4.80	MUESTRA 7. 4.25 - 4.80 m					35%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS				Corte y compresión
5.25	MUESTRA 8. 4.80 - 5.25 m	2	4	5		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS NEGRAS Y				
5.80	MUESTRA 9. 5.25 - 5.80 m				42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA				Corte y compresión	
6.25	MUESTRA 10. 5.80 - 6.25 m	5	6	10	96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO Y ROJO					
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												



Laboratorio

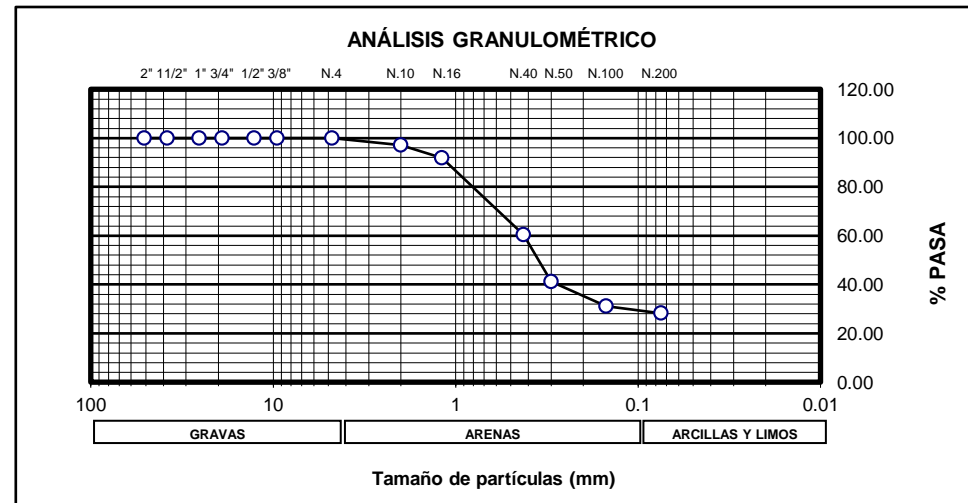
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR CAFÉ OSCURO Y BLANCO	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	0.00	100.00
No. 10	2	3.2	2.83	97.17
No. 16	1.19	6	5.31	91.86
No. 40	0.425	35.6	31.50	60.35
No. 50	0.3	21.7	19.20	41.15
No. 100	0.15	11.4	10.09	31.06
No. 200	0.075	3.2	2.83	28.23

Peso Antes (gr): 113
Peso Después (gr): 81.1



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

No. REC.					29	
P1 (gr)					55.96	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	47.22
P3 (gr)					4.84	
% HUMEDAD					20.62	
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

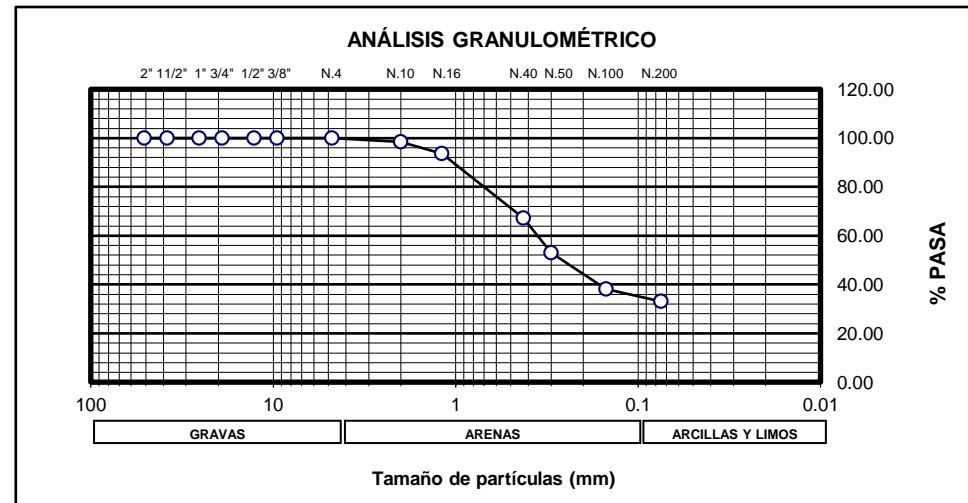
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	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	0.00	100.00
No. 10	2	2	1.48	98.52
No. 16	1.19	6.5	4.81	93.70
No. 40	0.425	35.9	26.59	67.11
No. 50	0.3	19	14.07	53.04
No. 100	0.15	20.2	14.96	38.07
No. 200	0.075	6.7	4.96	33.11

Peso Antes (gr): 135
Peso Después (gr): 90.3



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

No. REC.					30	
P1 (gr)					56.91	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	46.15
P3 (gr)					4.99	
% HUMEDAD					26.14	
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

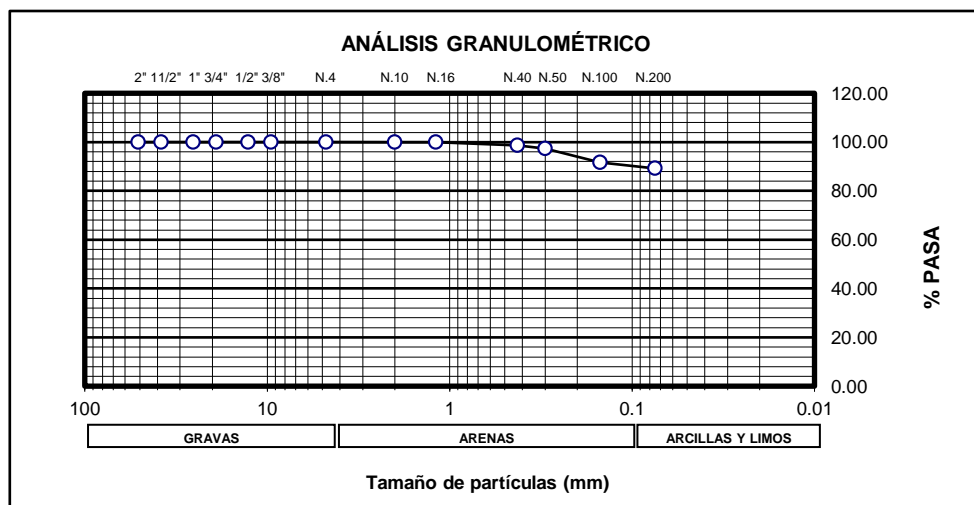
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ROJIZO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0.2	0.13	99.87
No. 16	1.19	0	0.00	99.87
No. 40	0.425	1.8	1.17	98.70
No. 50	0.3	2.1	1.36	97.34
No. 100	0.15	8.7	5.65	91.69
No. 200	0.075	3.8	2.47	89.22

Peso Antes (gr): 154
Peso Después (gr): 16.6



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

No. REC.						33
P1 (gr)						84.75
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	65.13
P3 (gr)						4.95
% HUMEDAD						32.60
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

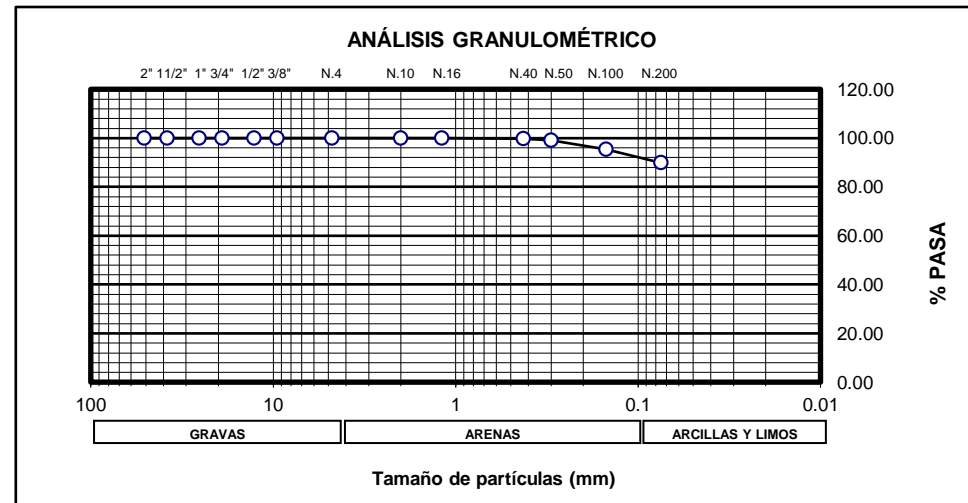
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ CLARO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.2	0.24	99.76
No. 50	0.3	0.6	0.71	99.06
No. 100	0.15	3.1	3.65	95.41
No. 200	0.075	4.7	5.53	89.88

Peso Antes (gr): 85
Peso Después (gr): 8.6



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

No. REC.						35
P1 (gr)						33.61
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	23.35
P3 (gr)						4.96
% HUMEDAD						55.79
No. GOLFES						

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

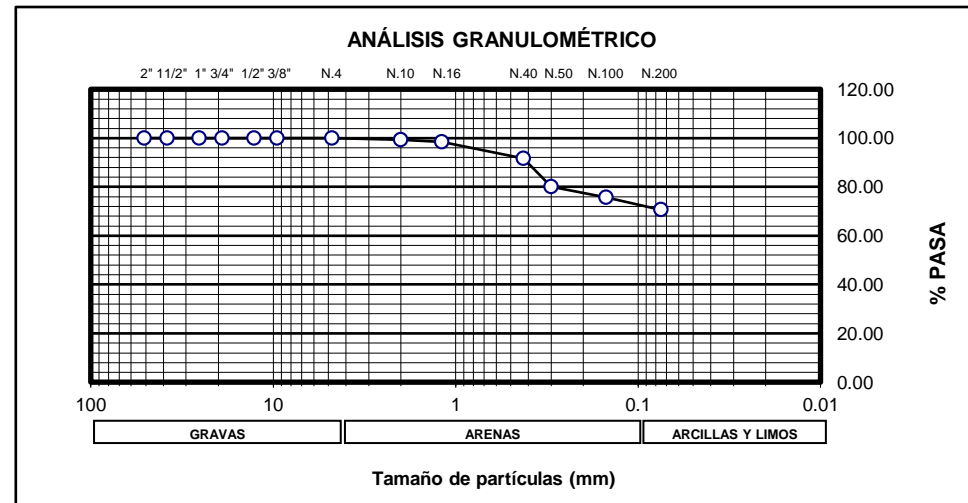
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ A CREMA	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	0.00	100.00
No. 10	2	1.2	0.72	99.28
No. 16	1.19	1.4	0.84	98.43
No. 40	0.425	11.4	6.87	91.57
No. 50	0.3	19.1	11.51	80.06
No. 100	0.15	7.3	4.40	75.66
No. 200	0.075	8.4	5.06	70.60

Peso Antes (gr): 166
Peso Después (gr): 48.8



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

No. REC.						36
P1 (gr)						41.07
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	29.73
P3 (gr)						4.99
% HUMEDAD						45.84
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

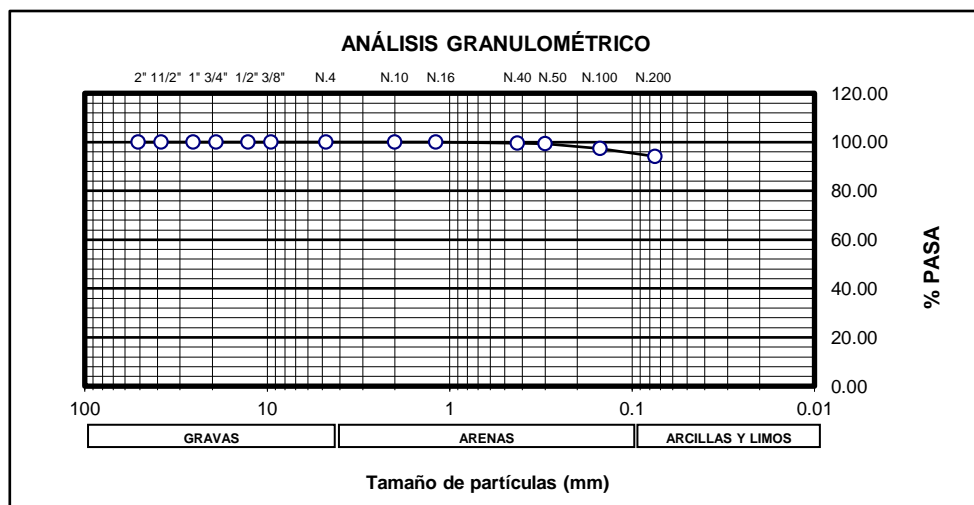
Granulometría y Límites de Atterberg

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.

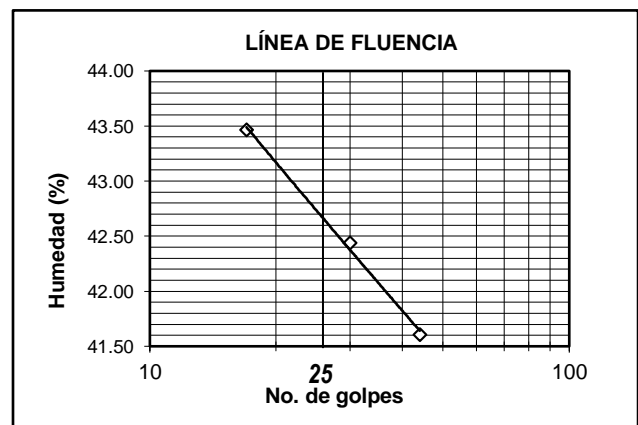
PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.5	0.57	99.43
No. 50	0.3	0.2	0.23	99.20
No. 100	0.15	1.6	1.84	97.36
No. 200	0.075	2.8	3.22	94.14

Peso Antes (gr): 87
Peso Después (gr): 5.1



	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
No. REC.	67	68	69	70	71	34
P1 (gr)	65.78	67.51	69.36	20.75	22.04	42.45
P2 (gr)	47.36	48.85	50.43	16.76	17.54	27.90
P3 (gr)	4.98	4.88	4.93	4.96	5.04	4.98
% HUMEDAD	43.46	42.44	41.60	33.81	36.00	63.48
No. GOLPES	17	30	44			



Límite líquido =	42.74
Límite plástico =	34.91
Índice de plasticidad =	7.83

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

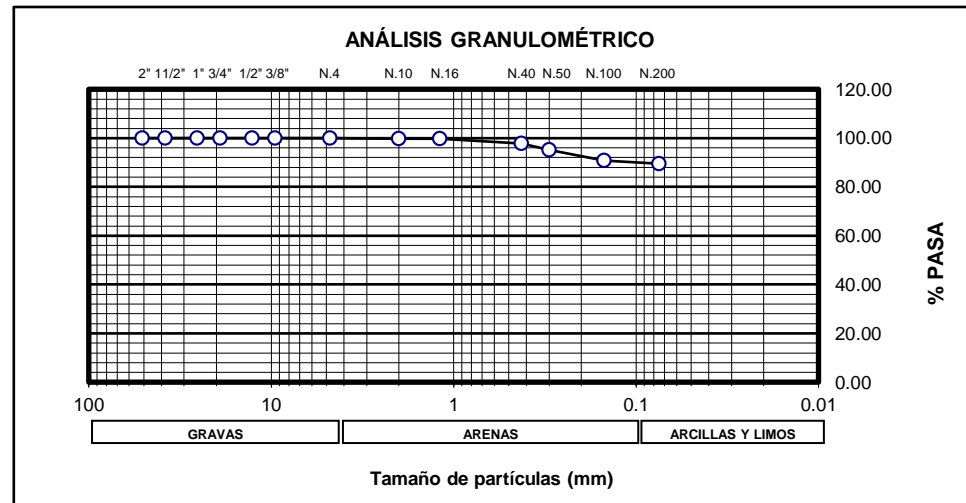
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y NEGRAS	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	0.00	100.00
No. 10	2	0.2	0.19	99.81
No. 16	1.19	0	0.00	99.81
No. 40	0.425	2.1	1.98	97.83
No. 50	0.3	2.8	2.64	95.19
No. 100	0.15	4.6	4.34	90.85
No. 200	0.075	1.4	1.32	89.53

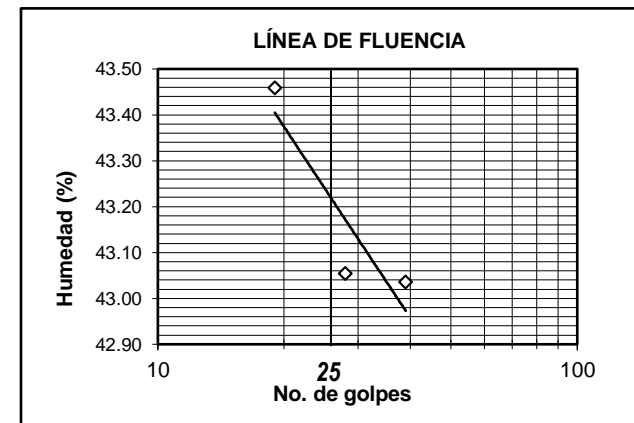
Peso Antes (gr): 106
Peso Después (gr): 11.1



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

No. REC.	10	11	12	13	14	38
P1 (gr)	52.75	54.78	56.46	28.42	28.92	40.98
P2 (gr)	38.00	39.81	40.98	21.52	21.96	27.43
P3 (gr)	4.06	5.04	5.01	5.05	4.21	4.97
% HUMEDAD	43.46	43.05	43.04	41.89	39.21	60.33
No. GOLPES	19	28	39			

Límite líquido =	43.24
Límite plástico =	40.55
Índice de plasticidad =	2.69



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

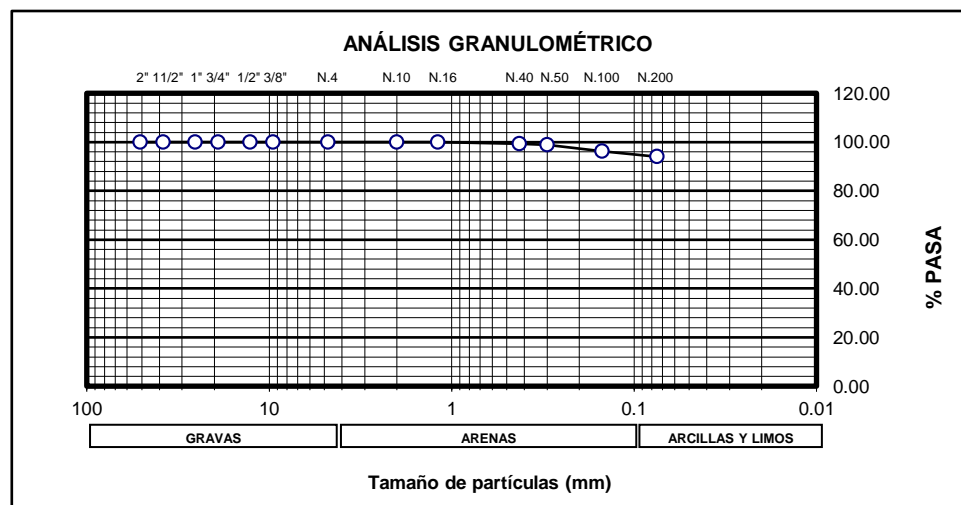
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS NEGRAS Y ROJAS	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	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	1.1	0.75	99.25
No. 50	0.3	0.7	0.48	98.78
No. 100	0.15	3.7	2.52	96.26
No. 200	0.075	3.3	2.24	94.01

Peso Antes (gr): 147
Peso Después (gr): 8.8



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

No. REC.						31
P1 (gr)						48.73
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	29.51
P3 (gr)						4.91
% HUMEDAD						78.13
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

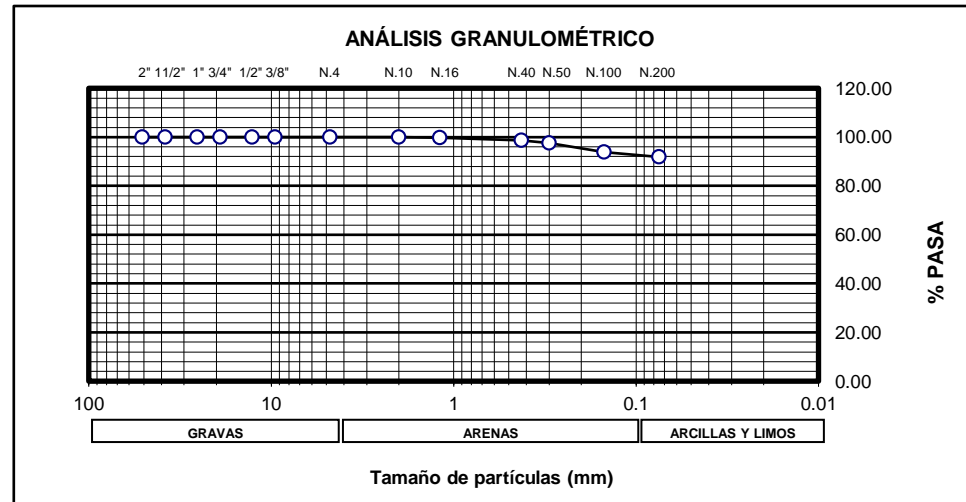
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA	AASHTO :	

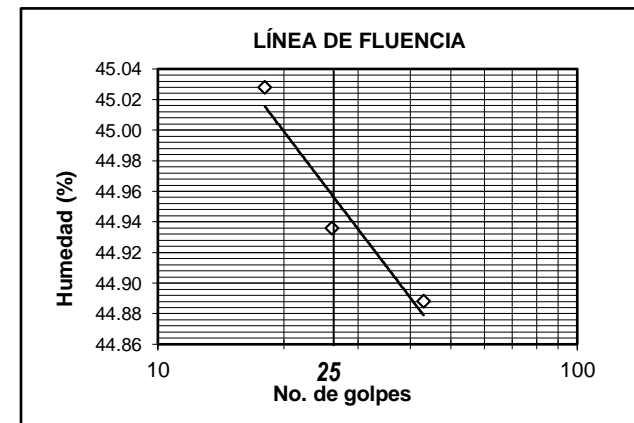
TAMIZ	ABERTURA	PESO RET.(gr)	% RET (gr)	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.5"	38.1	0	0.00	100.00
1"	25.4	0	0.00	100.00
3/4"	19.05	0	0.00	100.00
1/2"	12.7	0	0.00	100.00
3/8"	9.525	0	0.00	100.00
No. 4	4.75	0	0.00	100.00
No. 10	2	0	0.00	100.00
No. 16	1.19	0.2	0.22	99.78
No. 40	0.425	1.1	1.21	98.57
No. 50	0.3	0.9	0.99	97.58
No. 100	0.15	3.5	3.85	93.74
No. 200	0.075	1.7	1.87	91.87

Peso Antes (gr): 91
Peso Después (gr): 7.4



	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
No. REC.	57	58	59
P1 (gr)	61.98	63.98	65.99
P2 (gr)	44.32	45.70	47.11
P3 (gr)	5.10	5.02	5.05
% HUMEDAD	45.03	44.94	44.89
No. GOLPES	18	26	43

Límite líquido =	44.96
Límite plástico =	38.29
Índice de plasticidad =	6.67



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

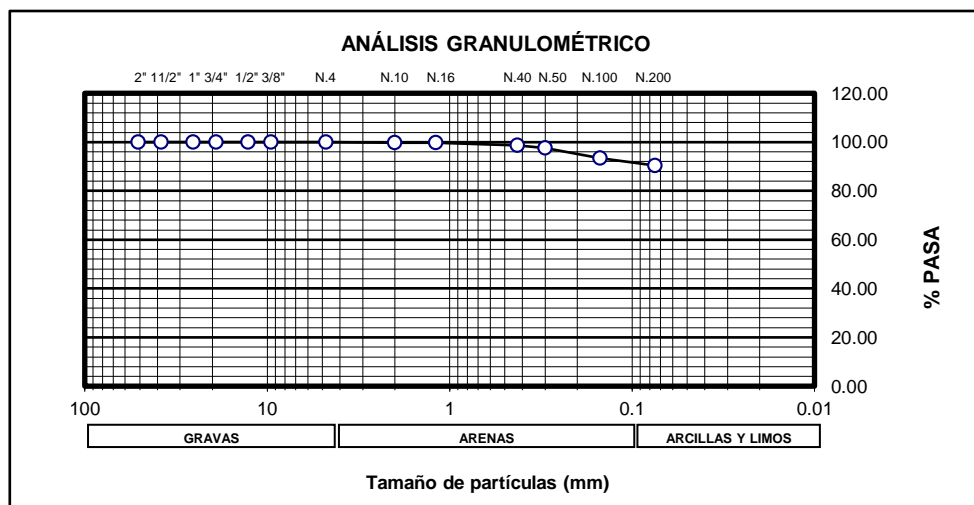
Granulometría y Límites de Atterberg

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 GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON AMARILLO Y ROJO	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	0.00	100.00
No. 10	2	0.3	0.32	99.68
No. 16	1.19	0	0.00	99.68
No. 40	0.425	1	1.05	98.63
No. 50	0.3	1.1	1.16	97.47
No. 100	0.15	3.9	4.11	93.37
No. 200	0.075	2.8	2.95	90.42

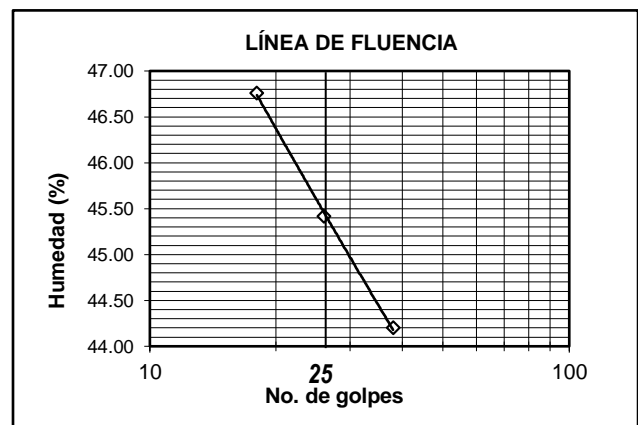
Peso Antes (gr): 95
Peso Después (gr): 9.1



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

No. REC.	1A	2A	3A	4A	5A	32
P1 (gr)	40.84	42.68	44.86	25.79	25.71	55.81
P2 (gr)	29.44	30.89	32.63	19.68	19.63	34.42
P3 (gr)	5.06	4.93	4.96	5.00	4.99	5.14
% HUMEDAD	46.76	45.42	44.20	41.62	41.53	73.05
No. GOLPES	18	26	38			

Límite líquido =	45.61
Límite plástico =	41.58
Índice de plasticidad =	4.03



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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	72.53	77.17	82.13	
PESO SECO (gr)	48.93	49.72	53.64	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	48.23	55.21	53.11	52.18
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.65	1.75	1.87	1.76
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.11	1.13	1.22	1.15



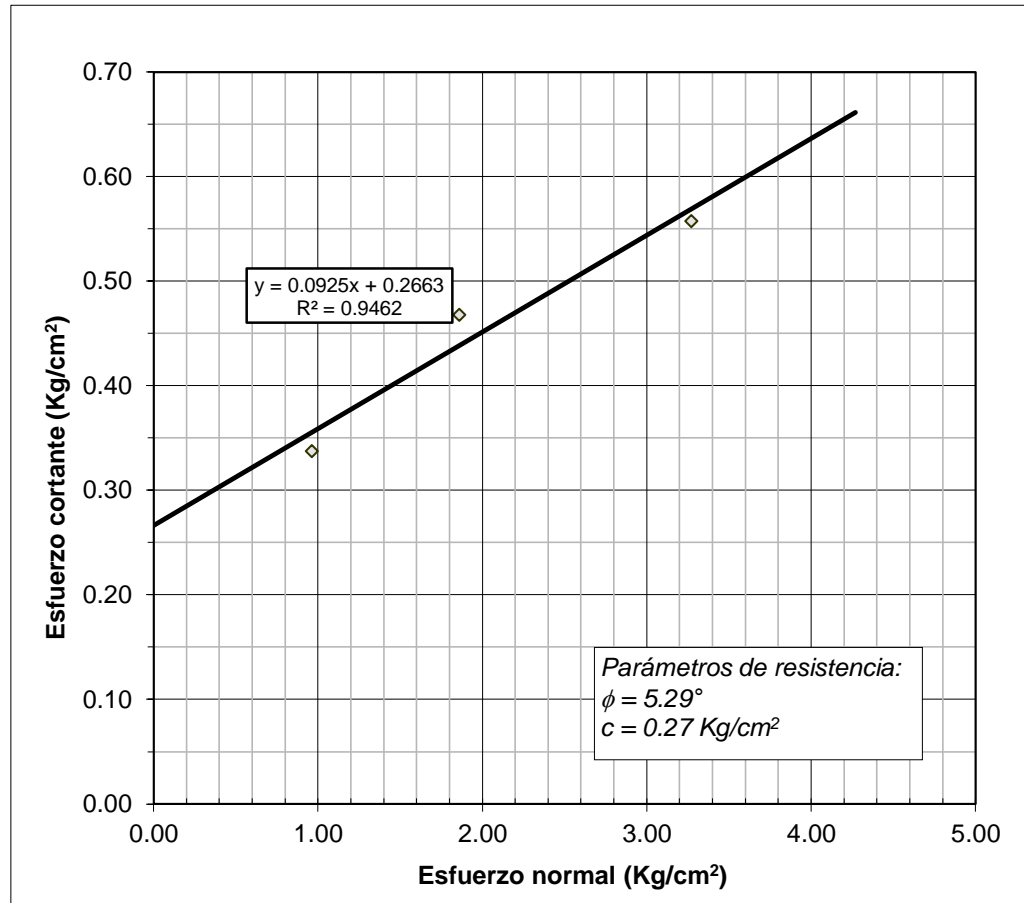
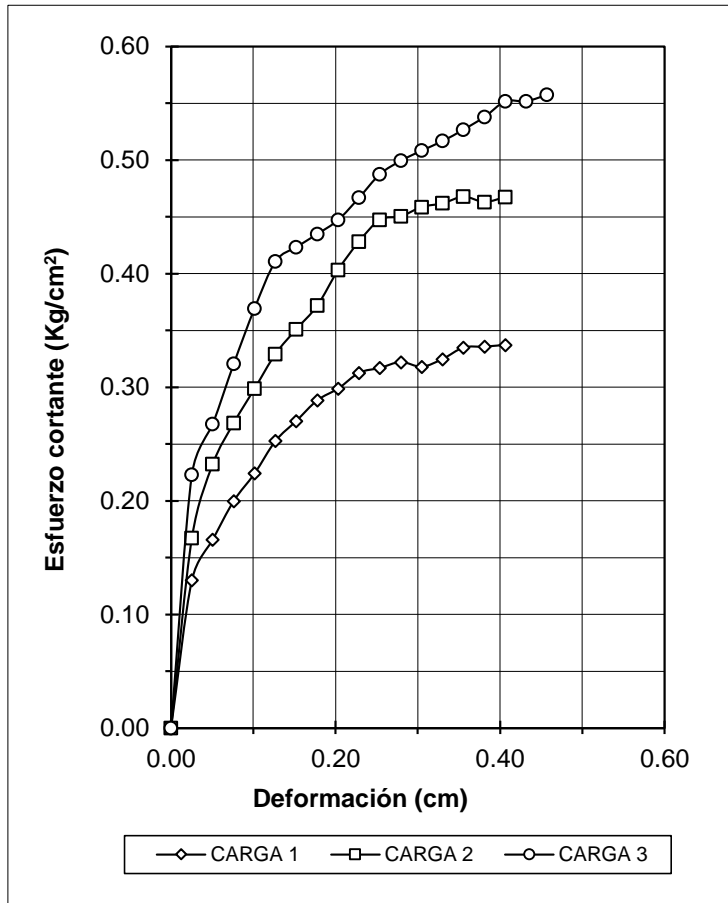
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	57.4	0.025	0.821	0.130	73.8	0.025	1.621	0.167	98.4	0.025	2.727	0.223
20	72.4	0.051	0.829	0.166	101.4	0.051	1.637	0.232	116.8	0.051	2.755	0.268
30	86.3	0.076	0.838	0.200	115.9	0.076	1.654	0.268	138.4	0.076	2.783	0.321
40	95.8	0.102	0.846	0.224	127.7	0.102	1.672	0.299	157.9	0.102	2.812	0.370
50	106.9	0.127	0.855	0.253	139.3	0.127	1.689	0.329	173.7	0.127	2.842	0.411
60	113.2	0.152	0.864	0.270	147	0.152	1.707	0.351	177.2	0.152	2.872	0.423
70	119.5	0.178	0.873	0.289	154	0.178	1.725	0.372	180.1	0.178	2.902	0.435
80	122.5	0.203	0.883	0.299	165.3	0.203	1.743	0.403	183.3	0.203	2.933	0.447
90	126.8	0.229	0.892	0.313	173.7	0.229	1.762	0.428	189.3	0.229	2.964	0.467
100	127.2	0.254	0.902	0.317	179.5	0.254	1.781	0.447	195.6	0.254	2.996	0.488
110	127.9	0.279	0.911	0.322	178.8	0.279	1.800	0.451	198.2	0.279	3.028	0.499
120	124.9	0.305	0.921	0.318	180.1	0.305	1.819	0.459	199.6	0.305	3.061	0.508
130	126.2	0.330	0.931	0.325	179.4	0.330	1.839	0.462	200.7	0.330	3.094	0.517
140	128.7	0.356	0.941	0.335	179.7	0.356	1.859	0.468	202.4	0.356	3.128	0.527
150	127.6	0.381	0.952	0.336	176	0.381	1.880	0.463	204.4	0.381	3.163	0.538
160	126.8	0.406	0.962	0.337	175.7	0.406	1.901	0.468	207.3	0.406	3.198	0.552
170									205.1	0.432	3.234	0.552
180									204.9	0.457	3.270	0.557
190												
200												

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Laboratorio

Compresión Inconfinada

**ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA
INV E-152-07**

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS Y NEGRAS		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
13.4	1.95	10	0.24	0.10
16.2	2.36	20	0.47	0.12
22.3	3.25	30	0.71	0.16
24.6	3.59	40	0.94	0.18
24.5	3.57	50	1.18	0.18
28	4.08	60	1.41	0.20
32.8	4.78	70	1.65	0.24
35.9	5.23	80	1.88	0.26
34.7	5.06	90	2.12	0.25
36	5.25	100	2.35	0.26
36.6	5.34	110	2.59	0.26
37.6	5.48	120	2.82	0.27
42	6.12	130	3.06	0.30
46.4	6.77	140	3.29	0.33
42.5	6.20	150	3.53	0.30
40.8	5.95	160	3.76	0.29
38.2	5.57	170	4.00	0.27
36.7	5.35	180	4.23	0.26
36.2	5.28	190	4.47	0.26

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	10.8
LADO 1 (cm)	4.4
LADO 2 (cm)	5.6
PESO HÚMEDO(gr)	392
PESO SECO(gr)	246
HUMEDAD (%)	59.3
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.47
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.92

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.333

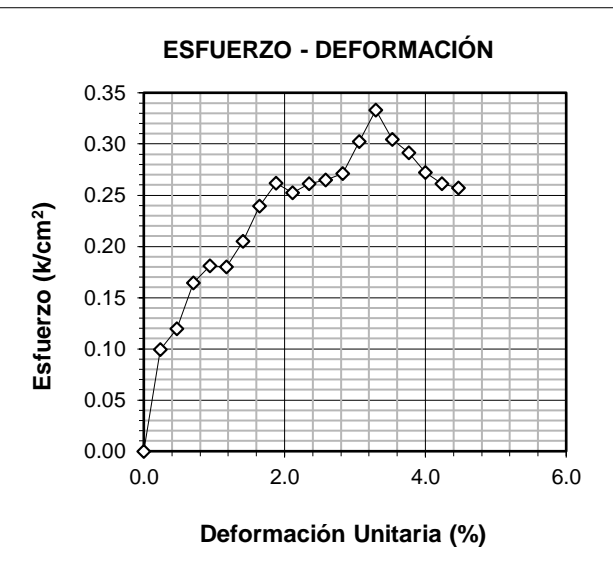
MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR



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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 4.25 m - 4.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.23	2.25	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.78	44.18	
PESO HÚMEDO (gr)	68.17	68.44	74.51	
PESO SECO (gr)	39.22	39.23	43.24	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	73.81	74.46	72.32	73.53
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.55	1.56	1.69	1.60
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.89	0.90	0.98	0.92



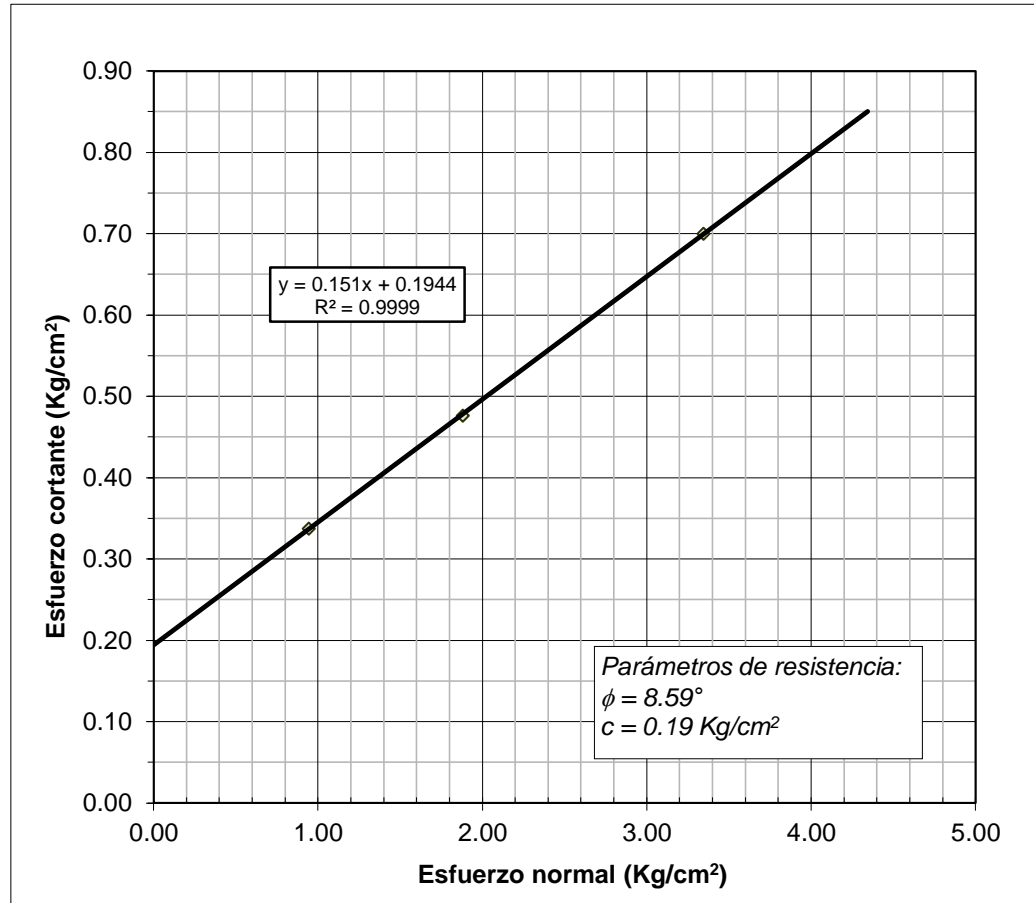
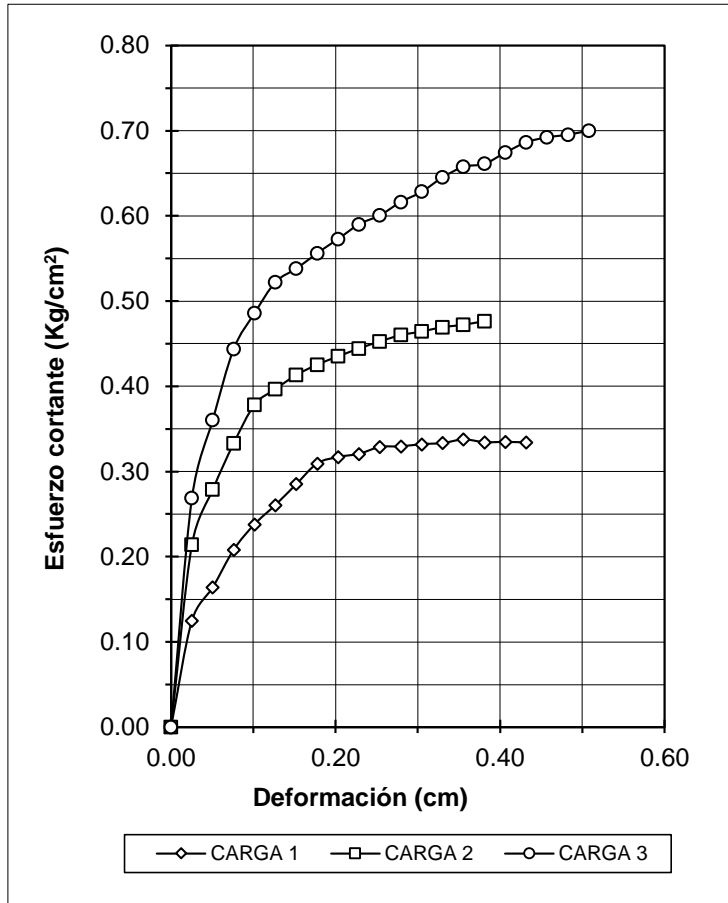
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	55.1	0.025	0.821	0.125	94.3	0.025	1.621	0.214	118.4	0.025	2.727	0.269
20	71.6	0.051	0.829	0.164	121.6	0.051	1.637	0.279	157.3	0.051	2.755	0.361
30	89.9	0.076	0.838	0.208	143.8	0.076	1.654	0.333	191.6	0.076	2.783	0.444
40	101.8	0.102	0.846	0.238	161.7	0.102	1.672	0.378	207.6	0.102	2.812	0.486
50	110.3	0.127	0.855	0.261	167.8	0.127	1.689	0.397	220.9	0.127	2.842	0.522
60	119.4	0.152	0.864	0.285	173	0.152	1.707	0.413	225.2	0.152	2.872	0.538
70	128.2	0.178	0.873	0.310	176.2	0.178	1.725	0.425	230.4	0.178	2.902	0.556
80	129.9	0.203	0.883	0.317	178.3	0.203	1.743	0.435	234.8	0.203	2.933	0.573
90	130.1	0.229	0.892	0.321	180.2	0.229	1.762	0.444	239.3	0.229	2.964	0.590
100	131.9	0.254	0.902	0.329	181.6	0.254	1.781	0.453	241	0.254	2.996	0.601
110	130.8	0.279	0.911	0.330	182.6	0.279	1.800	0.460	244.6	0.279	3.028	0.616
120	130.4	0.305	0.921	0.332	182.3	0.305	1.819	0.464	246.7	0.305	3.061	0.628
130	129.5	0.330	0.931	0.333	182.3	0.330	1.839	0.469	250.6	0.330	3.094	0.645
140	129.7	0.356	0.941	0.338	181.4	0.356	1.859	0.472	252.6	0.356	3.128	0.658
150	127.1	0.381	0.952	0.335	181.1	0.381	1.880	0.477	251.2	0.381	3.163	0.661
160	125.8	0.406	0.962	0.335					253.4	0.406	3.198	0.674
170	124.2	0.432	0.973	0.334					255.1	0.432	3.234	0.686
180									254.4	0.457	3.270	0.692
190									252.7	0.483	3.307	0.695
200									251.6	0.508	3.344	0.700

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Laboratorio

Compresión Inconfinada

ENSAYO DE COMPRESIÓN INCONFINADA INV E-152-07

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON CREMA		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
23.7	3.46	10	0.26	0.18
37.6	5.48	20	0.51	0.28
40.7	5.93	30	0.77	0.31
51.4	7.49	40	1.03	0.39
59.6	8.69	50	1.28	0.45
62.6	9.13	60	1.54	0.47
66.1	9.64	70	1.80	0.49
64.4	9.39	80	2.05	0.48
60.8	8.86	90	2.31	0.45
59.2	8.63	100	2.57	0.44
57.2	8.34	110	2.82	0.42
56.5	8.24	120	3.08	0.41
54.6	7.96	130	3.34	0.40

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	9.9
LADO 1 (cm)	4.5
LADO 2 (cm)	5.4
PESO HÚMEDO(gr)	341
PESO SECO(gr)	225
HUMEDAD (%)	51.6
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.42
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.94

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.492

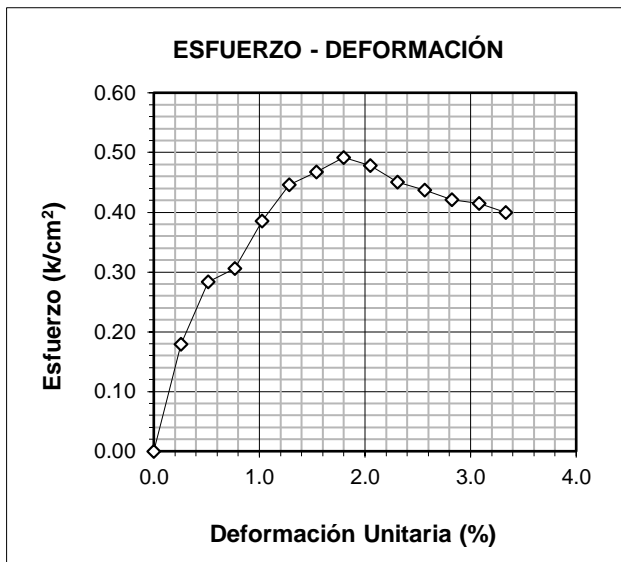
MODO DE FALLA



ANTERIOR



POSTERIOR



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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 17 No. 3N-102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.25 m - 5.80 m
FECHA:	DICIEMBRE 18 DE 2015

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.60	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.00	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.24	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.98	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	56.84	60.89	60.93	
PESO SECO (gr)	34.17	38.98	38.09	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	66.34	56.21	59.96	60.84
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.29	1.38	1.39	1.36
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.78	0.89	0.87	0.84



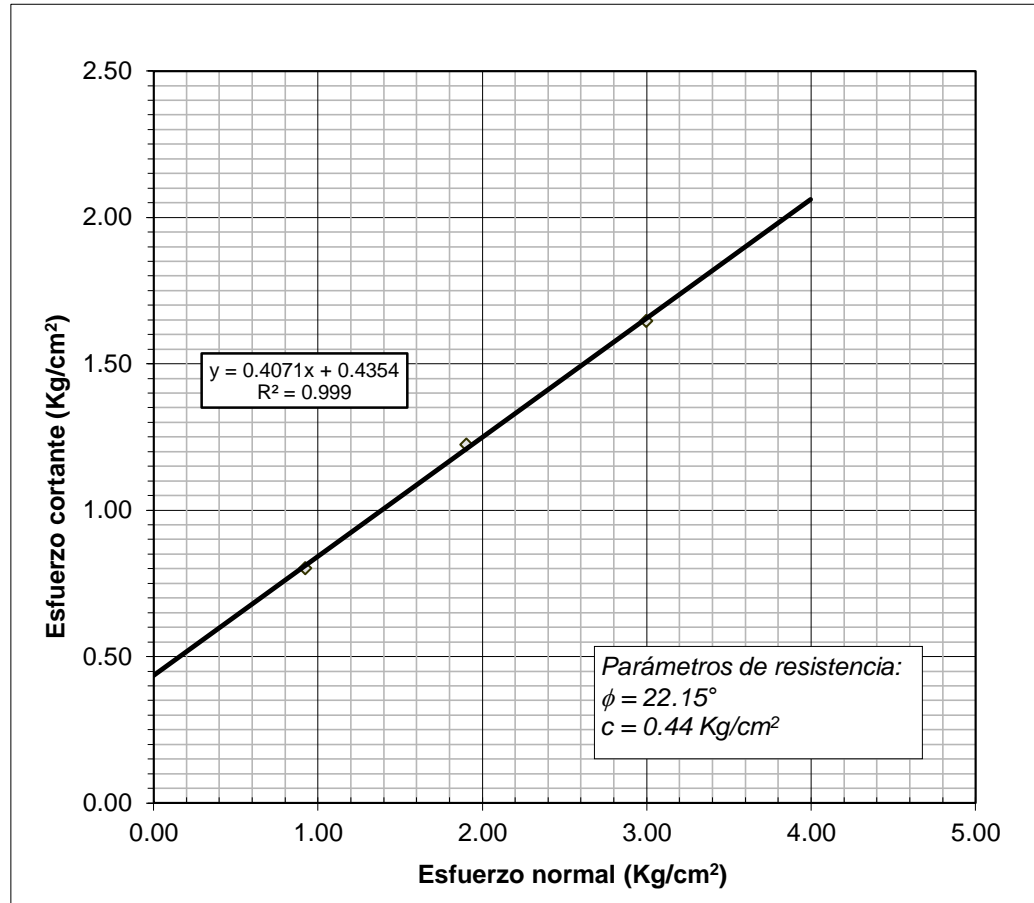
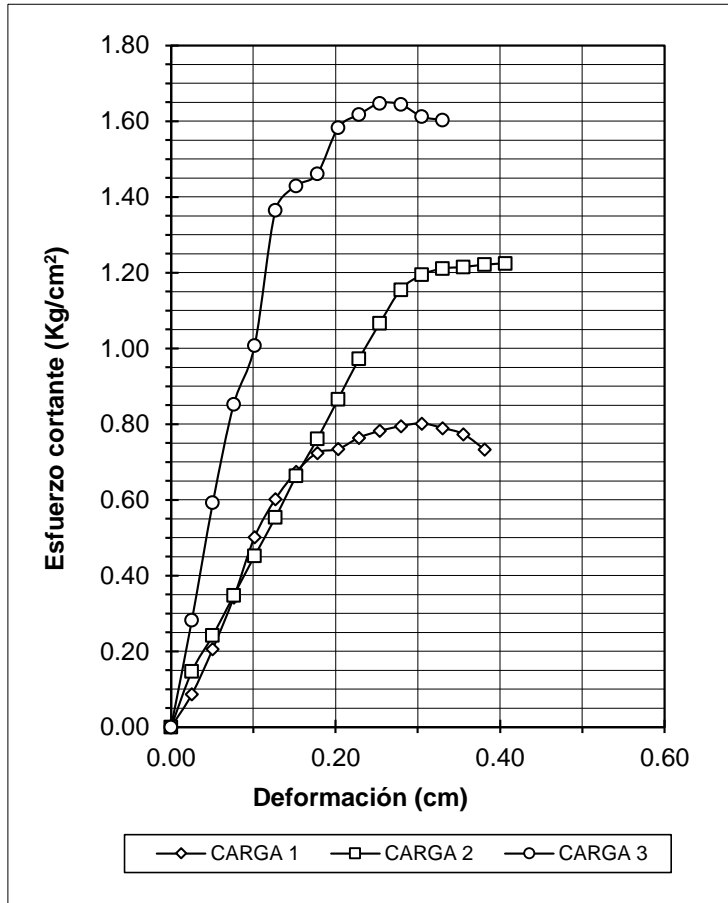
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	38.4	0.025	0.821	0.087	64.9	0.025	1.621	0.147	124.6	0.025	2.727	0.283
20	90.2	0.051	0.829	0.207	105.6	0.051	1.637	0.242	258.4	0.051	2.755	0.592
30	147.8	0.076	0.838	0.342	150.1	0.076	1.654	0.348	367.9	0.076	2.783	0.852
40	214.5	0.102	0.846	0.502	193.2	0.102	1.672	0.452	430.4	0.102	2.812	1.007
50	254.8	0.127	0.855	0.602	234.2	0.127	1.689	0.554	577.4	0.127	2.842	1.365
60	282.3	0.152	0.864	0.675	277.7	0.152	1.707	0.664	598.3	0.152	2.872	1.430
70	300.1	0.178	0.873	0.725	315.1	0.178	1.725	0.761	605.2	0.178	2.902	1.461
80	300.9	0.203	0.883	0.734	355	0.203	1.743	0.866	648.4	0.203	2.933	1.582
90	310	0.229	0.892	0.765	394.3	0.229	1.762	0.972	655.9	0.229	2.964	1.618
100	313.8	0.254	0.902	0.782	428.1	0.254	1.781	1.067	660.9	0.254	2.996	1.648
110	315.5	0.279	0.911	0.795	458.5	0.279	1.800	1.155	652.4	0.279	3.028	1.644
120	314.9	0.305	0.921	0.802	468.9	0.305	1.819	1.194	633	0.305	3.061	1.612
130	306.8	0.330	0.931	0.790	470.3	0.330	1.839	1.211	622.7	0.330	3.094	1.603
140	297.2	0.356	0.941	0.774	466.8	0.356	1.859	1.215				
150	278.6	0.381	0.952	0.733	464	0.381	1.880	1.221				
160					460.3	0.406	1.901	1.225				
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 10
I.E. BARRIO OBRERO – IPIALES – NARIÑO*

PENETRÓMETROS DINÁMICO DE CONO (DCP)

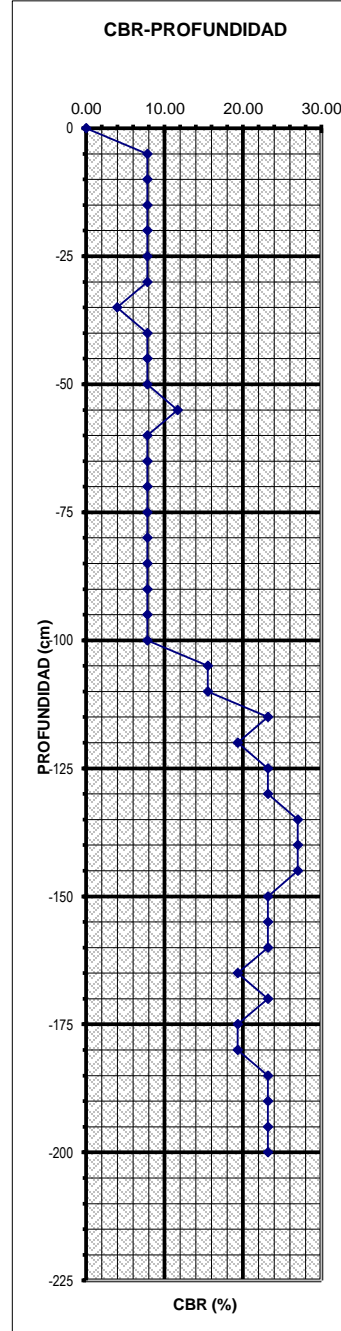


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 (I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO)

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 17 No. 3N - 102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	2	25.00	7.81	
-15	2	25.00	7.81	
-20	2	25.00	7.81	
-25	2	25.00	7.81	
-30	2	25.00	7.81	
-35	1	50.00	3.93	
-40	2	25.00	7.81	
-45	2	25.00	7.81	
-50	2	25.00	7.81	6.75
-55	3	16.67	11.66	
-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	25.00	7.81	8.19
-105	4	12.50	15.51	
-110	4	12.50	15.51	
-115	6	8.33	23.17	
-120	5	10.00	19.34	
-125	6	8.33	23.17	
-130	6	8.33	23.17	
-135	7	7.14	26.99	
-140	7	7.14	26.99	
-145	7	7.14	26.99	
-150	6	8.33	23.17	22.40
-155	6	8.33	23.17	
-160	6	8.33	23.17	
-165	5	10.00	19.34	
-170	6	8.33	23.17	
-175	5	10.00	19.34	
-180	5	10.00	19.34	
-185	6	8.33	23.17	
-190	6	8.33	23.17	
-195	6	8.33	23.17	
-200	6	8.33	23.17	22.02



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

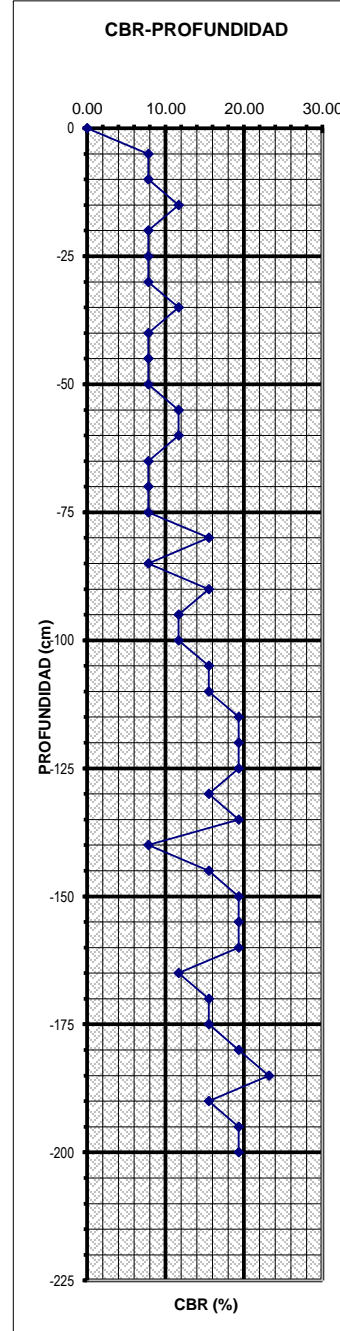


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 (I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO)

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 17 No. 3N - 102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	2	25.00	7.81	
-15	3	16.67	11.66	
-20	2	25.00	7.81	
-25	2	25.00	7.81	
-30	2	25.00	7.81	
-35	3	16.67	11.66	
-40	2	25.00	7.81	
-45	2	25.00	7.81	
-50	2	25.00	7.81	7.80
-55	3	16.67	11.66	
-60	3	16.67	11.66	
-65	2	25.00	7.81	
-70	2	25.00	7.81	
-75	2	25.00	7.81	
-80	4	12.50	15.51	
-85	2	25.00	7.81	
-90	4	12.50	15.51	
-95	3	16.67	11.66	
-100	3	16.67	11.66	10.89
-105	4	12.50	15.51	
-110	4	12.50	15.51	
-115	5	10.00	19.34	
-120	5	10.00	19.34	
-125	5	10.00	19.34	
-130	4	12.50	15.51	
-135	5	10.00	19.34	
-140	2	25.00	7.81	
-145	4	12.50	15.51	
-150	5	10.00	19.34	16.65
-155	5	10.00	19.34	
-160	5	10.00	19.34	
-165	3	16.67	11.66	
-170	4	12.50	15.51	
-175	4	12.50	15.51	
-180	5	10.00	19.34	
-185	6	8.33	23.17	
-190	4	12.50	15.51	
-195	5	10.00	19.34	
-200	5	10.00	19.34	17.81



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

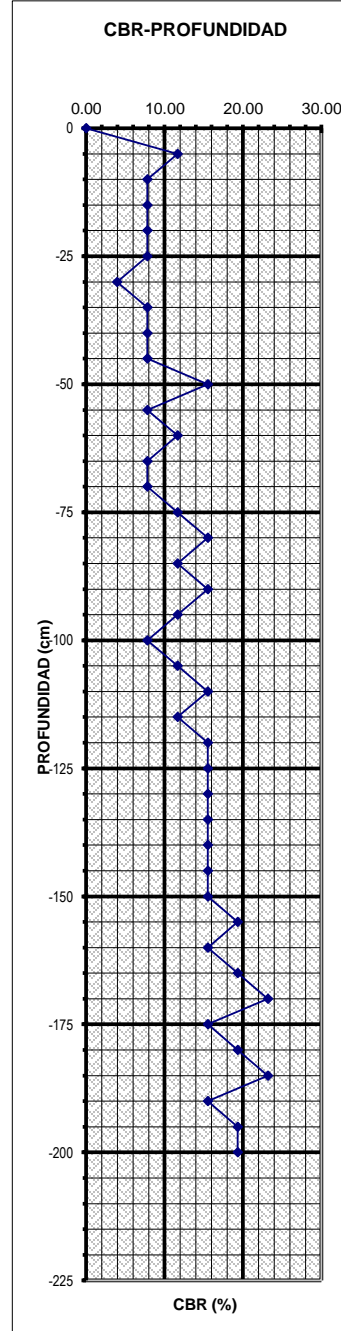


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 (I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO)

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 17 No. 3N - 102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	3	16.67	11.66	
-10	2	25.00	7.81	
-15	2	25.00	7.81	
-20	2	25.00	7.81	
-25	2	25.00	7.81	
-30	1	50.00	3.93	
-35	2	25.00	7.81	
-40	2	25.00	7.81	
-45	2	25.00	7.81	
-50	4	12.50	15.51	7.80
-55	2	25.00	7.81	
-60	3	16.67	11.66	
-65	2	25.00	7.81	
-70	2	25.00	7.81	
-75	3	16.67	11.66	
-80	4	12.50	15.51	
-85	3	16.67	11.66	
-90	4	12.50	15.51	
-95	3	16.67	11.66	
-100	2	25.00	7.81	10.89
-105	3	16.67	11.66	
-110	4	12.50	15.51	
-115	3	16.67	11.66	
-120	4	12.50	15.51	
-125	4	12.50	15.51	
-130	4	12.50	15.51	
-135	4	12.50	15.51	
-140	4	12.50	15.51	
-145	4	12.50	15.51	
-150	4	12.50	15.51	14.74
-155	5	10.00	19.34	
-160	4	12.50	15.51	
-165	5	10.00	19.34	
-170	6	8.33	23.17	
-175	4	12.50	15.51	
-180	5	10.00	19.34	
-185	6	8.33	23.17	
-190	4	12.50	15.51	
-195	5	10.00	19.34	
-200	5	10.00	19.34	18.96



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

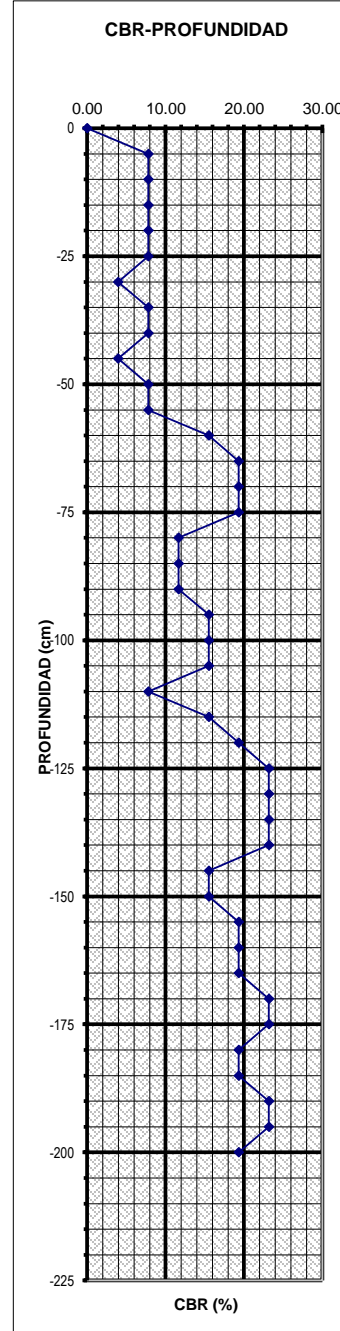


PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 (I.E. BARRIO OBRERO - IPIALES - NARIÑO)

SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC

LOCALIZACIÓN: CALLE 17 No. 3N - 102 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO **FECHA:** DIC-18-2015

PROF. (cm)	No.DE GOLPES	ÍNDICE DCP	CBR (%)	CBR PROMEDIO
0	0	0.00	0.00	
-5	2	25.00	7.81	
-10	2	25.00	7.81	
-15	2	25.00	7.81	
-20	2	25.00	7.81	
-25	2	25.00	7.81	
-30	1	50.00	3.93	
-35	2	25.00	7.81	
-40	2	25.00	7.81	
-45	1	50.00	3.93	
-50	2	25.00	7.81	6.39
-55	2	25.00	7.81	
-60	4	12.50	15.51	
-65	5	10.00	19.34	
-70	5	10.00	19.34	
-75	5	10.00	19.34	
-80	3	16.67	11.66	
-85	3	16.67	11.66	
-90	3	16.67	11.66	
-95	4	12.50	15.51	
-100	4	12.50	15.51	14.73
-105	4	12.50	15.51	
-110	2	25.00	7.81	
-115	4	12.50	15.51	
-120	5	10.00	19.34	
-125	6	8.33	23.17	
-130	6	8.33	23.17	
-135	6	8.33	23.17	
-140	6	8.33	23.17	
-145	4	12.50	15.51	
-150	4	12.50	15.51	18.18
-155	5	10.00	19.34	
-160	5	10.00	19.34	
-165	5	10.00	19.34	
-170	6	8.33	23.17	
-175	6	8.33	23.17	
-180	5	10.00	19.34	
-185	5	10.00	19.34	
-190	6	8.33	23.17	
-195	6	8.33	23.17	
-200	5	10.00	19.34	20.87



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA
