



**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 10
I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA – IPIALES – NARIÑO**



Noviembre de 2016.

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA, GRUPO 10
I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA – 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	22
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22

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.	14
TABLA 3. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-2.	15
TABLA 4. ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIÓN P-3.	16
TABLA 5. FACTORES DE CORRECCIÓN VALOR DE N.	17
TABLA 6. CORRECCIÓN DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR PERFORACIONES P-1 A P-3.	18
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)....	18
TABLA 8. RESUMEN RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO.	19
TABLA 9. CÁLCULO ASENTAMIENTOS EDMÉTRICOS PARA DIFERENTES DISTANCIAS.	25
TABLA 10. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	25
TABLA 11. FRANJAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL DE AFIRMADO. (TABLA 311.2 INV-13).	26
TABLA 12. COEFICIENTES DE BALASTO PARA DISEÑO DE FUNDACIÓN.	27
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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA – IPIALES – NARIÑO).....	24
TABLA 14. CÁLCULO DEL PERIODO DEL SUELO PARA CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE ACUERDO A NSR-10 TITULO A.	28

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.	20
FIGURA 4. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-2.	20
FIGURA 5. ESTRATIGRAFÍA PERFORACIÓN P-3.	21
FIGURA 6. TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN LOSAS PARA LAS AMPLIACIONES DE COLEGIOS DEL PROYECTO ESPACIOS PARA APRENDER MINISTERIO DE EDUCACIÓN GRUPO 10 (I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA – IPIALES – NARIÑO).	26
FIGURA 7. TIPOLOGÍA FILTRO PERIMETRAL.	29

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA – 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 1900 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), zona administrativa, áreas recreativas y canchas deportivas, escaleras, rampas y circulación cubiertas abiertas destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Politécnico Marcelo Miranda calle 29D No. 8-86 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. Politécnico Marcelo Miranda conformado por bloques de uno a tres pisos sin sótano, áreas verdes, cancha multifuncional, zonas de tránsito vehicular y peatonal, y cerramiento. El lote presenta una topografía plana a ondulada. Una vista general del sector se muestra en las fotografías 1 y 2.



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

El estudio que a continuación se detalla comprende:

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

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se anotan a continuación se orientan a dar recomendaciones geotécnicas para el diseño de la cimentación de estructuras de uno a tres pisos sin sótano y plazoletas de tránsito peatonal destinadas a uso Institucional, las cuales estarán ubicadas en las instalaciones de la Institución Educativa Politécnico Marcelo Miranda calle 29D No. 8-86 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 Politécnico Marcelo Miranda calle 29D No. 8-86 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 5° a 10° grados (8% a 17%).

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>

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 metamorizados 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 Rumiyaco (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 ingeometamórficos 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.

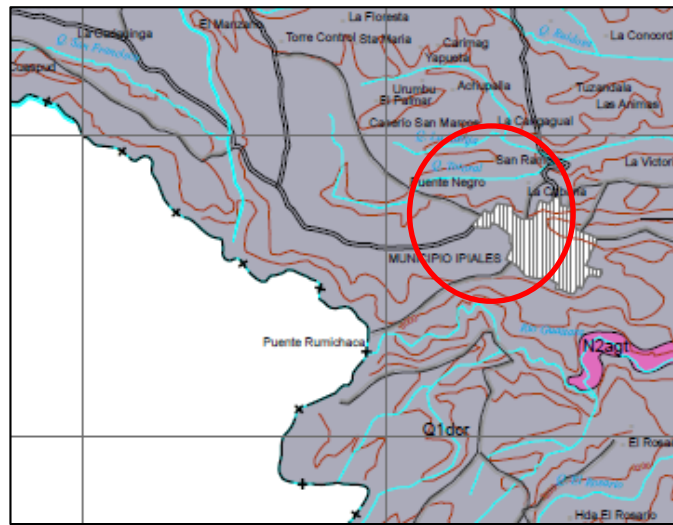


Figura 1. Geología de un sector del Municipio de Ipiales – Planchas: 447 Ipiales y 447BIS Tallambí – Ingeominas 2003.

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 inconfiada, 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.

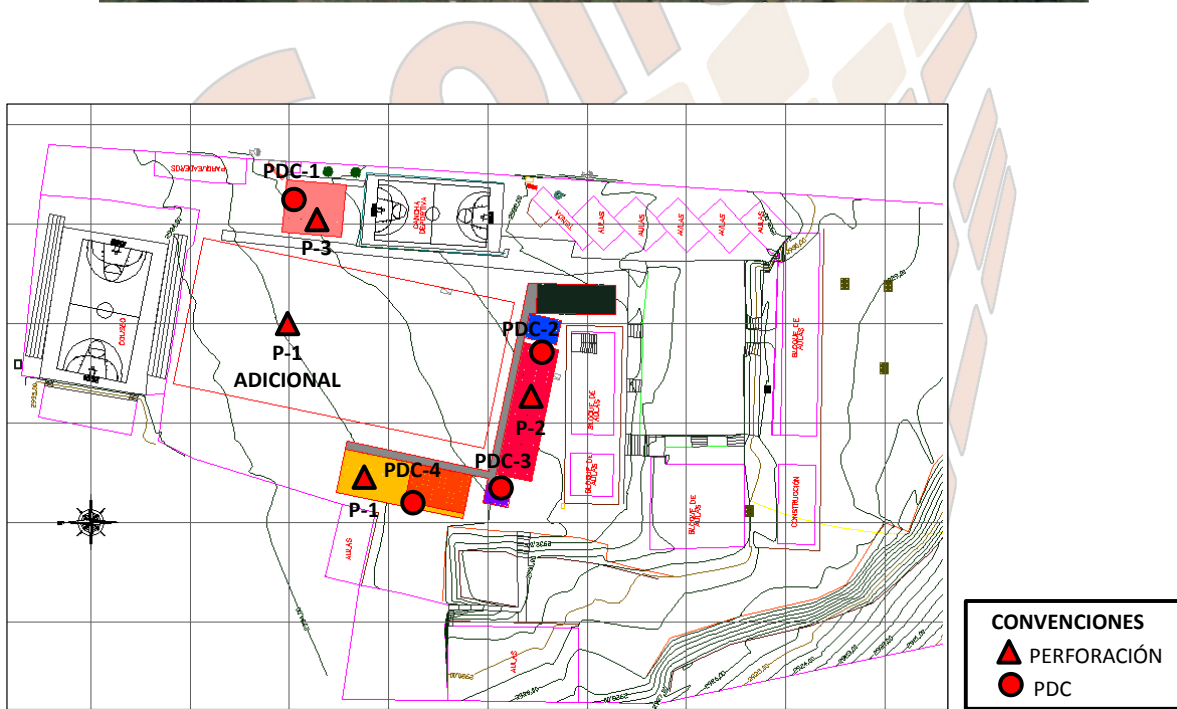


Figura 2. Localización de exploraciones de campo.

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.

7.5. PERFORACIÓN P-1 (ADICIONAL VERIFICACIÓN CONTINUIDAD ESTRATIGRAFÍA)



Fotografías 19 a 26. Exploraciones de campo y estratigrafía Perforación P-1 (Adicional).

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 la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café oscuro que con la profundidad se torna crema con vetas naranjas que de acuerdo a la Clasificación Unificada de los Suelos U.S.C. se trata de un ML. A una profundidad de 4.00 metros se presenta un limo muy plástico color crema con vetas rojas, que según la U.S.C. se trata de un MH. A una muestra inalterada a una profundidad de 3.50 metros, 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: 0.29 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 15.55°

Peso unitario húmedo: 1.77 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	3-2-2	Muy suelta
1.80 – 2.25	3-3-4	Suelta
2.80 – 3.25	6-6-6	Suelta
3.80 – 4.25	3-3-14	Suelta
4.80 – 5.25	16-11-10	Media
5.80 – 6.25	6-5-4	Suelta

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

PERFORACIÓN P-2: Inicialmente y hasta una profundidad de 1.30 metros, se encuentra una arena limosa color negro con blanco, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un SM. A continuación y hasta una profundidad de 1.80 metros, se presenta un limo orgánico poco plástico color negro, que según la U.S.C. se trata de un OL. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.29 Kg/cm², que caracteriza a suelos de consistencia blanda.

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: 0.20 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 31.35°

Peso unitario húmedo: 1.81 Ton/m³

A continuación y hasta una profundidad de 5.30 metros, se encuentra un limo poco plástico color café a crema de diferentes tonalidades, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un ML. Su resistencia sin drenar obtenida del ensayo de compresión inconfiada es de 0.26 Kg/cm^2 , que caracteriza a suelos de consistencia blanda. 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: 0.68 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 15.72°

Peso unitario húmedo: 1.63 Ton/m^3

Después del estrato anteriormente descrito y hasta una profundidad de 5.80 metros, se presenta un limo muy plástico color crema 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: 0.35 Kg/cm^2 .

Ángulo de fricción interna pico: 10.27°

Peso unitario húmedo: 1.70 Ton/m^3

Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color crema con pintas cafés y rojas, 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	4-7-7	Suelta
1.80 – 2.25	3-3-4	Suelta
2.80 – 3.25	6-6-7	Suelta
3.80 – 4.25	4-4-7	Suelta
4.80 – 5.25	8-9-15	Media
5.80 – 6.25	4-5-4	Suelta

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

PERFORACIÓN P-3: Inicialmente y hasta una profundidad de 2.50 metros, se presenta una arena limosa color gris con café que con la profundidad se torna blanca, que según la U.S.C. se trata de un SM. A continuación y hasta una profundidad de 5.50 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. Finalmente y hasta la profundidad máxima de esta exploración que fue de 6.25 metros, se presenta un limo muy plástico color café oscuro

con habano, que según la U.S.C. se trata de un MH. 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	3-9-9	Media
1.80 – 2.25	6-6-5	Suelta
2.80 – 3.25	1-2-2	Muy suelta
3.80 – 4.25	7-7-7	Media
4.80 – 5.25	5-4-5	Suelta
5.80 – 6.25	4-3-4	Suelta

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

PERFORACIÓN P-1 (ADICIONAL VERIFICACIÓN CONTINUIDAD ESTRATIGRAFÍA):

Inicialmente y hasta una profundidad de 1.00 metro, se presenta una arena limosa color habano, que de acuerdo a la Clasificación Unificada de los Suelos U.S.C. se trata de un SM. Posteriormente y hasta una profundidad de 5.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café oscuro que según la U.S.C. se trata de un ML. A continuación y hasta una profundidad de 5.25 metros, se presenta un limo muy plástico color crema con pintas cafés, que de acuerdo a la U.S.C. se trata de un MH. Finalmente y hasta la profundidad máxima para esta exploración que fue de 6.25 metros, se encuentra un limo poco plástico color café oscuro, que según la U.S.C. se trata de un ML. A una muestra inalterada a una profundidad de 6.00 metros, 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: 0.35 Kg/cm².

Ángulo de fricción interna pico: 8.29°

Peso unitario húmedo: 1.59 Ton/m³

Su resistencia a la penetración estándar se comporta en la profundidad de acuerdo a lo que se anota en la tabla 5. En esta exploración no se detectó presencia de nivel freático.

Profundidad (m)	Número de golpes	Compacidad relativa
0.80 – 1.25	3-2-2	Suelta
1.80 – 2.25	3-3-4	Muy Suelta
2.80 – 3.25	6-6-6	Suelta
3.80 – 4.25	3-3-14	Suelta
4.80 – 5.25	16-11-10	Suelta
5.80 – 6.25	6-5-4	Suelta

Tabla 5. Ensayo de penetración estándar Perforación P-1 Adicional.

Para estimación de los parámetros de resistencia con base en los resultados de las perforaciones desarrolladas, los valores de las tablas 2 a 5, 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 6.

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 6. 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, P-1 Adicional, P-2 y P-3, se muestran en la tabla 7.

PERFORACIÓN P-1			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	CN	N ₆₀ =	Compacidad relativa
Prof (m)	Nspt (Golpes/pie)		longitud	Tipo	Diámetro					
0.00	1.25	3	0.75	1	1	1.65	2.1	1.53	3	Muy suelta
1.25	2.25	5	0.75	1	1	1.65	3.7	1.33	4	Suelta
2.25	3.25	9	0.75	1	1	1.65	5.4	1.21	7	Suelta
3.25	4.25	13	0.87	1	1	1.65	7.0	1.12	10	Media
4.25	5.25	16	0.87	1	1	1.65	8.7	1.05	12	Media
5.25	6.25	7	0.95	1	1	1.65	10.3	0.99	5	Suelta

Tabla 7. Corrección de Penetración estándar Perforaciones P-1 a P-3 y P-1 Adicional.

PERFORACIÓN P-2			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	CN	N60=	Compacidad relativa
Prof (m)	Nspt (Golpes/pie)		longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	11	0.75	1	1	1.65	2.1	1.53	10	Media
1.25	2.25	5	0.75	1	1	1.65	3.7	1.33	4	Suelta
2.25	3.25	10	0.75	1	1	1.65	5.4	1.21	7	Suelta
3.25	4.25	8	0.87	1	1	1.65	7.0	1.12	7	Suelta
4.25	5.25	18	0.87	1	1	1.65	8.7	1.05	14	Media
5.25	6.25	7	0.95	1	1	1.65	10.3	0.99	5	Suelta
PERFORACIÓN P-3			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	CN	N60=	Compacidad relativa
Prof (m)	Nspt (Golpes/pie)		longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	14	0.75	1	1	1.65	2.1	1.53	13	Media
1.25	2.25	8	0.75	1	1	1.65	3.7	1.33	7	Suelta
2.25	3.25	3	0.75	1	1	1.65	5.4	1.21	2	Muy suelta
3.25	4.25	11	0.87	1	1	1.65	7.0	1.12	9	Suelta
4.25	5.25	7	0.87	1	1	1.65	8.7	1.05	5	Suelta
5.25	6.25	5	0.95	1	1	1.65	10.3	0.99	4	Suelta
PERFORACIÓN P-1 ADICIONAL			Factores de corrección			Peso unitario (ton/m ³)	Presión efectiva (ton/m ²)	CN	N60=	Compacidad relativa
Prof (m)	Nspt (Golpes/pie)		longitud	Tipo	Díametro					
0.00	1.25	8	0.75	1	1	1.6	2.0	1.54	7	Suelta
1.25	2.25	5	0.75	1	1	1.6	3.6	1.34	4	Muy suelta
2.25	3.25	5	0.75	1	1	1.6	5.2	1.22	4	Suelta
3.25	4.25	5	0.87	1	1	1.6	6.8	1.13	4	Suelta
4.25	5.25	8	0.87	1	1	1.6	8.4	1.06	6	Suelta
5.25	6.25	8	0.95	1	1	1.6	10.0	1.00	6	Suelta

Tabla 7A. Continúa Corrección de Penetración estándar Perforaciones P-1 a P-3 y P-1 Adicional.

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 8.

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	8.50	Regular	15.14	Regular	12.34	Regular
1.00	11.28	Regular	13.57	Regular	17.80	Regular
1.50	15.50	Regular	9.35	Regular	11.65	Regular
2.00	15.89	Regular	10.89	Regular	11.28	Regular
CBR PROMEDIO	12.8	Regular	12.2	Regular	13.3	Regular

Profundidad (m)	D.C.P # 4	
	C.B.R. (%)	CALIDAD DE LA SUBRASANTE
0.50	9.20	Regular
1.00	12.43	Regular
1.50	15.50	Regular
2.00	10.12	Regular
CBR PROMEDIO	11.8	Regular

Tabla 8. 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 9, se anotan los diferentes resultados de los ensayos de laboratorio.

La estratigrafía se observa en las figuras 3 a 6 e informe fotográfico.

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 ³)		Corte Directo	
			(%)	No. 4	No.200				Seco	Húmedo	c (k/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	32.55	100.00	72.41	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	21.13	100.00	59.09	25.79 - 2.39	ML					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A TABACO	50.35	100.00	89.60	36.27 - 5.50	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO CON PINTAS ROJAS	46.32	100.00	81.30	33.49 - 2.65	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS	56.95	100.00	82.91	NL - NP	ML		1.22	1.77	0.29	15.55
	3.80 - 4.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS	56.04	100.00	91.96	49.99 - 16.05	MH					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS	59.91	99.11	90.99	32.42 - 0.52	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	55.59	100.00	91.94	35.06 - 4.38	ML					
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO CON BLANCO	15.02	100.00	36.60	37.70 - 8.33	SM					
	1.25 - 1.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	21.62	99.63	60.37	NL - NP	OL	0.29	1.15	1.55		
									1.44	1.81	0.2	31.35
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS NEGRAS	45.66	100.00	93.68	NL - NP	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	28.21	100.00	89.60	35.71 - 3.79	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO	48.36	100.00	89.52	34.54 - 0.13	ML	0.26	0.96	1.46		
									1.10	1.63	0.68	15.72
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO	61.25	100.00	92.90	36.82 - 1.52	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO	45.46	100.00	78.33	46.69 - 0.46	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS	66.71	100.00	93.22	52.00 - 3.79	MH		1.15	1.70	0.35	10.27
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS	60.42	100.00	93.37	39.16 - 4.67	ML					
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS CON CAFÉ	22.87	99.91	32.02	NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	23.74	100.00	36.70	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	16.17	100.00	25.58	NL - NP	SM					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	49.78	100.00	92.78	37.30 - 0.97	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON NEGRO	41.93	100.00	84.23	34.94 - 3.32	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO	60.49	100.00	85.05	42.22 - 0.60	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON HABANO	58.42	100.00	91.64	52.36 - 3.36	MH					
PERFORACIÓN P-1 ADICIONAL												
P - 1 ADIC	0.80 - 1.00	ARENA LIMOSA COLOR HABANO	17.77	100.00	29.11	NL - NP	SM					
	1.00 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	36.55	100.00	68.04	NL - NP	ML					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	48.44	100.00	88.53	39.45 - 0.03	ML					
	2.80 - 3.00	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS	45.03	99.73	75.68	39.28 - 3.63	ML					
	3.00 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	46.53	99.01	77.57	41.63 - 2.35	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS	50.82	100.00	87.03	45.30 - 2.12	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS	62.17	98.69	83.46	54.43 - 2.34	MH					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	66.98	99.82	79.82	46.10 - 0.63	ML		0.93	1.59	0.35	8.29

Tabla 9. Resumen resultados ensayos de laboratorio.

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
		6"	12"	18"				
0.00	0.00 - 0.80 m				1	ROTACIÓN		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	3	2	2		82%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					48%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	3	4		87%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A TABACO
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	6	6	6		88%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO CON PINTAS ROJAS
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	3	3	14		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	16	11	10		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS
5.80	5.25 - 5.80 m						ROTACIÓN	
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	6	5	4		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO

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	4	7	7		92%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO CON BLANCO
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					65%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	3	4		97%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS NEGRAS
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	6	6	7		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					74%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	4	4	7		75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	8	9	15		89%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO
5.80	MUESTRA 8. 5.25 - 5.80 m					76%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	4	5	4		82%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS

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	3	9	9		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS CON CAFÉ
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m						PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	6	6	5		68%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	1	2	2		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN	
4.25	MUESTRA 5. 3.80 - 4.25 m	7	7	7		93%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON NEGRO
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 6. 4.80 - 5.25 m	5	4	5		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO
5.80	5.25 - 5.80 m						ROTACIÓN	
6.25	MUESTRA 7. 5.80 - 6.25 m	4	3	4		75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON HABANO

PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros

Figura 5. Estratigrafía Perforación P-3

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 1. 0.80 - 1.00 m	10	6	4		40%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR HABANO
1.25	MUESTRA 2. 1.00 - 1.25 m					40%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
1.80	1.25 - 1.80						ROTACIÓN	
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	2	4		55%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
2.80	2.25 - 2.80						ROTACIÓN	
3.00	MUESTRA 4. 2.80 - 3.00 m	5	3	4		30%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS
3.25	MUESTRA 5. 3.00 - 3.25 m					30%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
3.80	3.25 - 3.80						ROTACIÓN	
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	4	4	3		65%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO
4.80	4.25 - 4.80						ROTACIÓN	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	4	5	5		85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS
5.80	5.25 - 5.80						ROTACIÓN	
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	7	6	4		85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO

PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros

Figura 6. Estratigrafía Perforación P-1 Adicional.

9. ANÁLISIS PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

Por solicitud del contratante y debido a la reubicación de estructuras dentro del proyecto, se realiza la perforación referenciada como (P-1 ADICIONAL), cuyos resultados permiten concluir que hay continuidad de los estratos y de las propiedades físico-mecánicas del suelo en todo el sector de acuerdo a lo anotado en el numeral 8 del presente informe, por lo cual se recomienda conservar el tipo de cimentación como se describe a continuación.

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 Politécnico Marcelo Miranda calle 29D No. 8-86 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 o el limo poco plástico color blanco y café 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 6.

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 Politécnico Marcelo Miranda calle 29D No. 8-86 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 o el limo poco plástico color blanco y

café 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 15.80 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 47.40 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.

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.

Las presiones máximas de contacto anteriores se calcularon con base en las teorías de capacidad de carga considerando falla general de Terzaghi y Meyerhof, afectados por un factor de seguridad de 3.0 para obtener la permisible, para una zapata cuadrada de sección 1m x 1m, con el fin de entregar los esfuerzos admisibles unitarios.

Los parámetros usados para definir el modelo geotécnico 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 10.6 del presente informe)

Peso unitario del suelo = 1.65 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 10.

Clasificación del material: Limo poco plástico y arenas limosas color café y blanco de diferentes tonalidades. (Ver resumen de ensayos de laboratorio y anexos).

N₆₀ promedio = 9 golpes/pie. Ver tablas 7 y 10.

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	8	29.47	27.65	29.90
	1.25 - 2.25	5	28.59	25.00	27.83
	2.25 - 3.25	5	28.59	25.00	27.83
	3.25 - 4.25	7	29.17	26.83	29.26
	4.25 - 5.25	9	29.76	28.42	30.50
	5.25 - 6.25	5	28.59	25.00	27.83

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

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

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

Tabla 10. 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. Politécnico Marcelo Miranda – Ipiales – Nariño).

Se debe tener en cuenta que las dimensiones definitivas de las zapatas dependerán de las reacciones por columna y que el esfuerzo admisible se modificará dependiendo del tipo de cimentación usado bien sea zapata asilada (cuadrada o rectangular), o zapata corrida, y afectada por los factores adimensionales para considerar el efecto de la resistencia al corte local del terreno situado sobre la base de la cimentación, la forma de la cimentación, la inclinación de la carga, la proximidad de la cimentación a un talud y la inclinación del plano de apoyo, siendo el diseño final de la cimentación responsabilidad del ingeniero calculista del proyecto, quien debe usar los parámetros del modelo geotécnico considerados en el presente informe y mediante el uso de la ecuación polinómica que considera el método de análisis del equilibrio límite, incluyendo todos los factores de corrección mencionados.

$$q_{ult} = c N_c d_c i_c s_c t_c r_c + q N_q d_q i_q s_q t_q r_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma s_\gamma t_\gamma r_\gamma$$

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.

10.3. 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 5.00 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 500 kN/m² y un periodo de 20 años, cuyos resultados se muestran en la tabla 11.

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	49.5	52.258	Edométrico	2.09	--	2.09
0.5	0	1	3	49.5	45.964	Edométrico	1.84	--	1.84
1	0	1	3	49.5	32.14	Edométrico	1.29	--	1.29
1.5	0	1	3	49.5	19.172	Edométrico	0.77	--	0.77
2	0	1	3	49.5	10.578	Edométrico	0.42	--	0.42
2.5	0	1	3	49.5	5.739	Edométrico	0.23	--	0.23
3	0	1	3	49.5	3.169	Edométrico	0.13	--	0.13
3.5	0	1	3	49.5	1.808	Edométrico	0.07	--	0.07
4	0	1	3	49.5	1.071	Edométrico	0.04	--	0.04
4.5	0	1	3	49.5	0.659	Edométrico	0.03	--	0.03
5	0	1	3	49.5	0.42	Edométrico	0.02	--	0.02

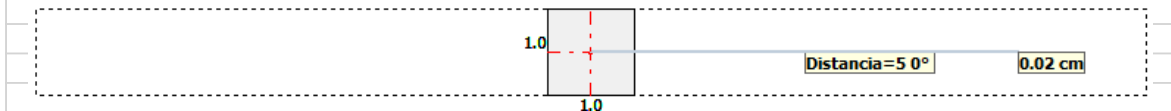


Tabla 11. Cálculo asentamientos edométricos para diferentes distancias.

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.

10.4. 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.

10.5. Los coeficientes de balasto horizontal y vertical para diseño estructural de las zapatas y vigas de cimentación, se muestran en la tabla 12.

COEFICIENTES DE BALASTO - ESTRUCTURA	
VERTICAL (Kg/cm ³) =	1.93
HORIZONTAL (Kg/cm ³) =	0.93

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

Tabla 12. Coeficientes de balasto para diseño de fundación.

10.6. 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 13 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 7.

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

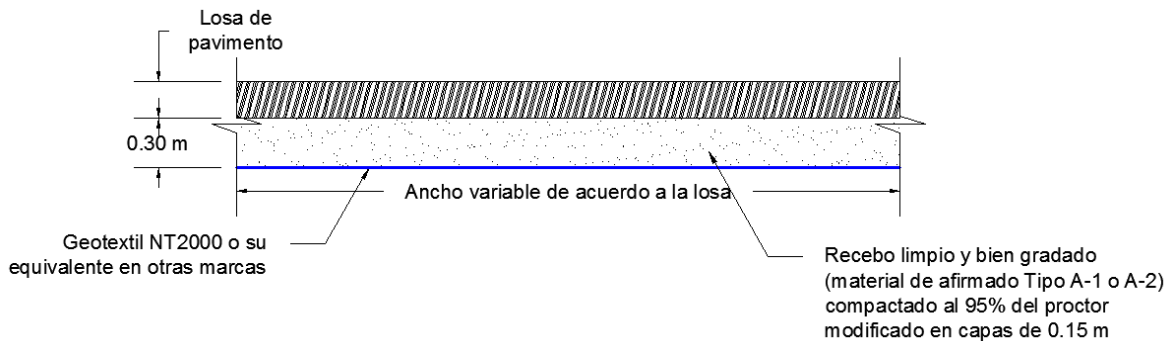


Figura 7. Tipología cimentación losas para las ampliaciones de colegios del Proyecto Espacios para Aprender Ministerio de Educación Grupo 10 (I.E. Politécnico Marcelo Miranda – IpiALES – Nariño).

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 8.

10.7. Los coeficientes de balasto horizontal y vertical para diseño estructural de las losas de contrapiso, se muestran en la tabla 13.

COEFICIENTES DE BALASTO - LOSAS	
VERTICAL (Kg/cm³) =	1.53
HORIZONTAL (Kg/cm³) =	0.73

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

Tabla 14. Coeficientes de balasto para diseño de fundación.

10.8. **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.

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

El cálculo de la velocidad de ondas de corte en (m/seg) y el periodo de vibración del suelo, se muestra en la tabla 15.

PERFORACIONES P-1, P-2, P-3 y P-1 ADICIONAL							
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	8	210.49	1.65	0.168	7452.22	210.49
2	1.00	5	179.08	1.65	0.168	5394.27	179.08
3	1.00	5	179.08	1.65	0.168	5394.27	179.08
4	1.00	7	201.05	1.65	0.168	6798.45	201.05
5	1.00	9	219.19	1.65	0.168	8080.87	219.19
6	1.25	5	179.08	1.65	0.168	5394.27	223.86
	6.25						1212.75
		Vsi=Vs*Hi/Hi Ts=4*Hi/Vsi					
		(m/seg)	(seg)				
		194.04	0.13				
Vs(m/s) promedio =		194.66					

Tabla 15. 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: $V_s = 180 \text{ m/seg} < 201.03 \text{ m/seg} < 360 \text{ m/seg}$ (Perfil D) Tabla A.2.4-2 NSR-10.

Se selecciona perfil D como representativo del sector.

10.9. 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**.

Coficiente de presión lateral en estado reposo, $K_0 = 0.52$

Coficiente de presión lateral en estado activo, $K_a = 0.35$

Coficiente de presión lateral en estado pasivo, $K_p = 2.88$

El peso del material a soportar es de 1.65 Ton/m^3 con cohesión 0.20 Kg/cm^2 y la fricción suelo-muro será de $2/3\phi$, donde $\phi = 29.0^\circ$

10.10. 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.

10.11. 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 8, ubicado en el perímetro del sector, el cual debe conducir las aguas a la alcantarilla más cercana o lugar seguro.

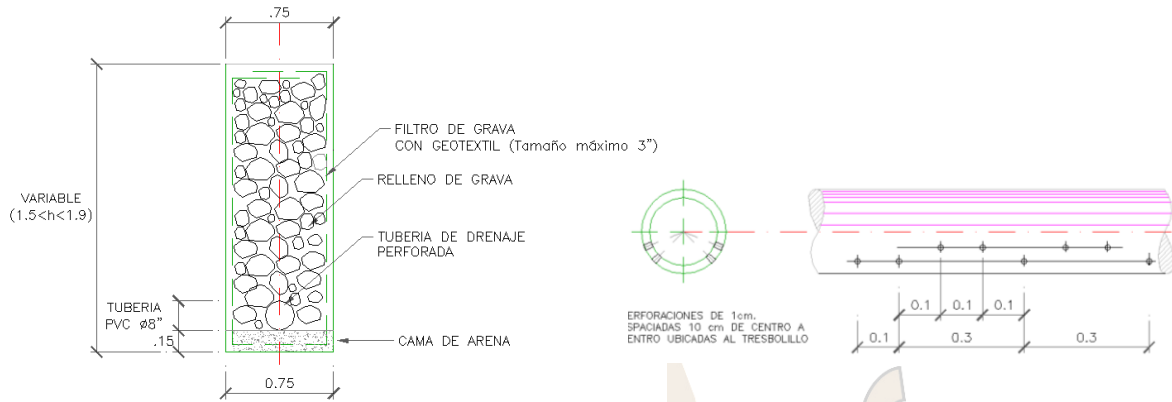


Figura 8. Tipología Filtro perimetral.

10.12. 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.

10.13. 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, Noviembre 24 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 Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10,
I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES – NARIÑO*

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTOS

**ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA – 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	16.5	16.5	29.0	29	0.5	0.5	0.5	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	155.44	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]	466.33 kN/m ²
Resistencia de proyecto[Rd]	155.44 kN/m ²
Tensión [Ed]	155.44 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 18653.16 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	640.37 kN/m ²
Resistencia de proyecto	213.46 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	466.33 kN/m ²
Resistencia de proyecto	155.44 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	602.82 kN/m ²
Resistencia de proyecto	200.94 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	672.53 kN/m ²
Resistencia de proyecto	224.18 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	625.11 kN/m ²
Resistencia de proyecto	208.37 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	500.0 kN/m ²
Asentamientos después de T años	20.0
Asentamiento total	1.29 cm

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

Estrato	Z (m)	Tensión (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Método	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
1	3	49.5	32.14	Edométrico	1.29	--	1.29

ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS

Presión normal del proyecto	500.0 kN/m ²
Espesor del estrato	6.25 m
Profundidad substrato rocoso	20.0 m
Módulo elástico	4412.99 kN/m ²
Coefficiente de Poisson	0.2

Coefficiente de influencia I1	0.51
Coefficiente de influencia I2	0.01
Coefficiente de influencia Is	0.52

Asentamiento al centro de la cimentación	71.08 mm
--	----------

Coefficiente de influencia I1	0.46
Coefficiente de influencia I2	0.02
Coefficiente de influencia Is	0.48
Asentamiento al borde	32.79 mm

ASENTAMIENTOS BURLAND E BURBIDGE

Presión normal del proyecto	500.0 kN/m ²
Tiempo	20.0
Profundidad significativa Zi (m)	1.666
Promedio valores N _{spt} al interno de Zi	9
Factor de forma Fs	1
Factor estrato comprimible fh	1
Factor tiempo ft	1.465
Índice de compresión	0.079
Asentamiento	56.38 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 Geotécnia y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10,
I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES – NARIÑO*

ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

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

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA
GRUPO 10 I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, CALLE 29D No. 8-86, IPIALES - NARIÑO

FECHA: NOVIEMBRE 04 DE 2016

Exploración No.	Prof. (m)	Descripción	Humedad (%)	Granulom. % pasa		Límites LL - Ip	Clasificación U.S.C.	Resistencia sin drenar Qu (k/cm ²)	P.Unitario (Ton/m ³)		Corte Directo	
				No. 4	No.200				Seco	Húmedo	c (k/cm ²)	φ (°)
PERFORACIÓN P-1												
P - 1	0.80 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	32.55	100.00	72.41	NL - NP	ML					
	1.25 - 1.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	21.13	100.00	59.09	25.79 - 2.39	ML					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A TABACO	50.35	100.00	89.60	36.27 - 5.50	ML					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO CON PINTAS ROJAS	46.32	100.00	81.30	33.49 - 2.65	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS	56.95	100.00	82.91	NL - NP	ML		1.22	1.77	0.29	15.55
	3.80 - 4.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS	56.04	100.00	91.96	49.99 - 16.05	MH					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS	59.91	99.11	90.99	32.42 - 0.52	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO	55.59	100.00	91.94	35.06 - 4.38	ML					
PERFORACIÓN P-2												
P - 2	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO CON BLANCO	15.02	100.00	36.60	37.70 - 8.33	SM					
	1.25 - 1.80	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO	21.62	99.63	60.37	NL - NP	OL	0.29	1.15	1.55		
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS NEGRAS	45.66	100.00	93.68	NL - NP	ML		1.44	1.81	0.2	31.35
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	28.21	100.00	89.60	35.71 - 3.79	ML					
	3.25 - 3.80	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO	48.36	100.00	89.52	34.54 - 0.13	ML	0.26	0.96	1.46		
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO	61.25	100.00	92.90	36.82 - 1.52	ML		1.10	1.63	0.68	15.72
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO	45.46	100.00	78.33	46.69 - 0.46	ML					
	5.25 - 5.80	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS	66.71	100.00	93.22	52.00 - 3.79	MH		1.15	1.70	0.35	10.27
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS	60.42	100.00	93.37	39.16 - 4.67	ML					
PERFORACIÓN P-3												
P - 3	0.80 - 1.25	ARENA LIMOSA COLOR GRIS CON CAFÉ	22.87	99.91	32.02	NL - NP	SM					
	1.25 - 1.80	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	23.74	100.00	36.70	NL - NP	SM					
	1.80 - 2.25	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO	16.17	100.00	25.58	NL - NP	SM					
	2.80 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO	49.78	100.00	92.78	37.30 - 0.97	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON NEGRO	41.93	100.00	84.23	34.94 - 3.32	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO	60.49	100.00	85.05	42.22 - 0.60	ML					
	5.80 - 6.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON HABANO	58.42	100.00	91.64	52.36 - 3.36	MH					
PERFORACIÓN P-1 ADICIONAL												
P - 1 ADIC	0.80 - 1.00	ARENA LIMOSA COLOR HABANO	17.77	100.00	29.11	NL - NP	SM					
	1.00 - 1.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	36.55	100.00	68.04	NL - NP	ML					
	1.80 - 2.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	48.44	100.00	88.53	39.45 - 0.03	ML					
	2.80 - 3.00	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS	45.03	99.73	75.68	39.28 - 3.63	ML					
	3.00 - 3.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	46.53	99.01	77.57	41.63 - 2.35	ML					
	3.80 - 4.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON PINTAS ROJAS	50.82	100.00	87.03	45.30 - 2.12	ML					
	4.80 - 5.25	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS	62.17	98.69	83.46	54.43 - 2.34	MH					
	5.80 - 6.25	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO	66.98	99.82	79.82	46.10 - 0.63	ML		0.93	1.59	0.35	8.29



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10,
I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA - 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. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	01/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	02/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1	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				1		ROTACIÓN	5	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	3	2	2		82%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					48%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	3	4		87%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A TABACO				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		5	N.A	CREMA	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	6	6	6		88%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO CON PINTAS ROJAS				
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					42%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS				Corte Directo U.U
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	3	3	14		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN			N.A	CREMA	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	16	11	10		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS				
5.80	5.25 - 5.80 m						ROTACIÓN			N.A	CAFÉ	
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	6	5	4		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ ANARANJADO				
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

Suelos Geotécnica y Cimentaciones

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



Laboratorio

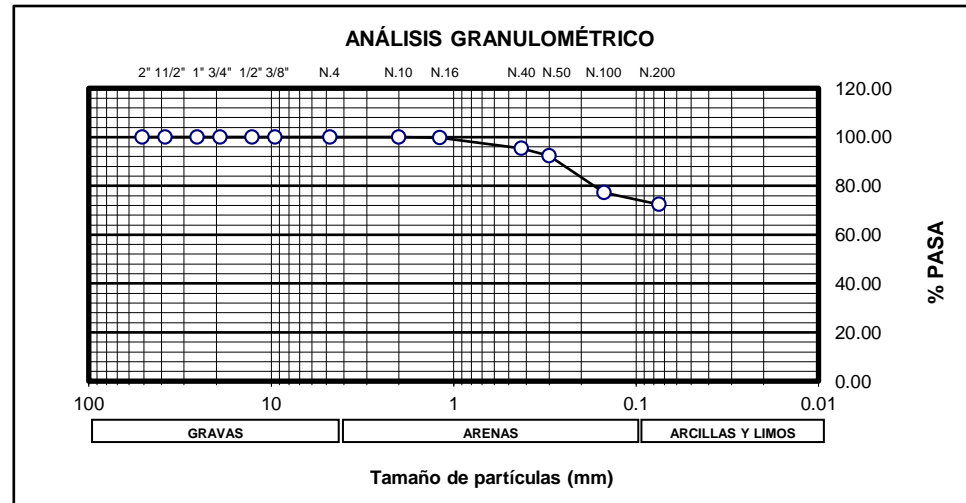
Granulometría y Límites de Atterberg

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 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	0.3	0.26	99.74
No. 40	0.425	5.1	4.40	95.34
No. 50	0.3	3.6	3.10	92.24
No. 100	0.15	17.4	15.00	77.24
No. 200	0.075	5.6	4.83	72.41

Peso Antes (gr): 116
Peso Después (gr): 32



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

No. REC.					17	
P1 (gr)					62.80	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	48.60
P3 (gr)					4.98	
% HUMEDAD					32.55	
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

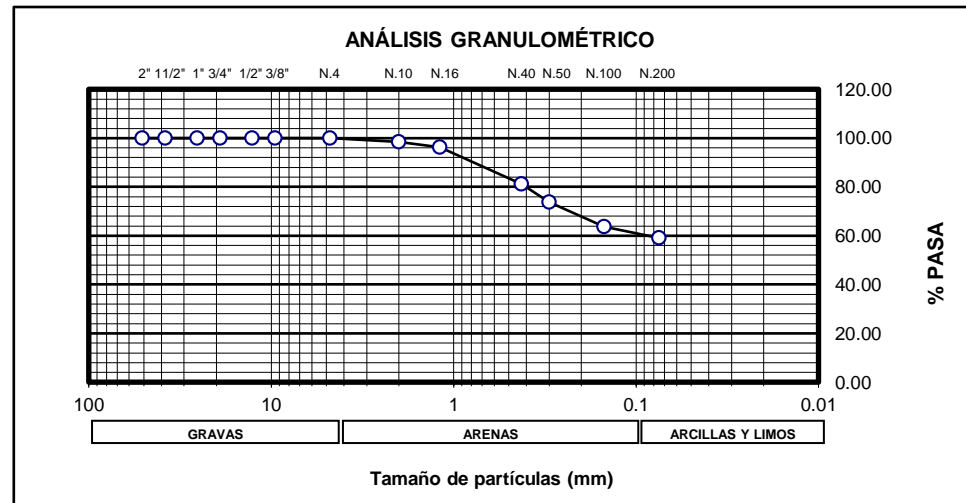
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 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	1.8	1.64	98.36
No. 16	1.19	2.4	2.18	96.18
No. 40	0.425	16.5	15.00	81.18
No. 50	0.3	8.2	7.45	73.73
No. 100	0.15	11	10.00	63.73
No. 200	0.075	5.1	4.64	59.09

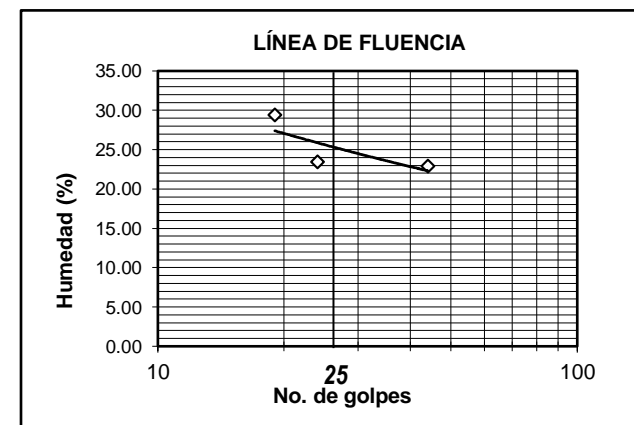
Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 45



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

No. REC.	24	25	27	28	31	20
P1 (gr)	40.94	41.61	43.77	29.45	29.15	64.25
P2 (gr)	32.79	34.66	36.56	24.81	24.56	53.94
P3 (gr)	5.06	5.05	5.11	5.01	4.91	5.14
% HUMEDAD	29.39	23.47	22.93	23.43	23.36	21.13
No. GOLPES	19	24	44			

Límite líquido =	25.79
Límite plástico =	23.40
Índice de plasticidad =	2.39



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

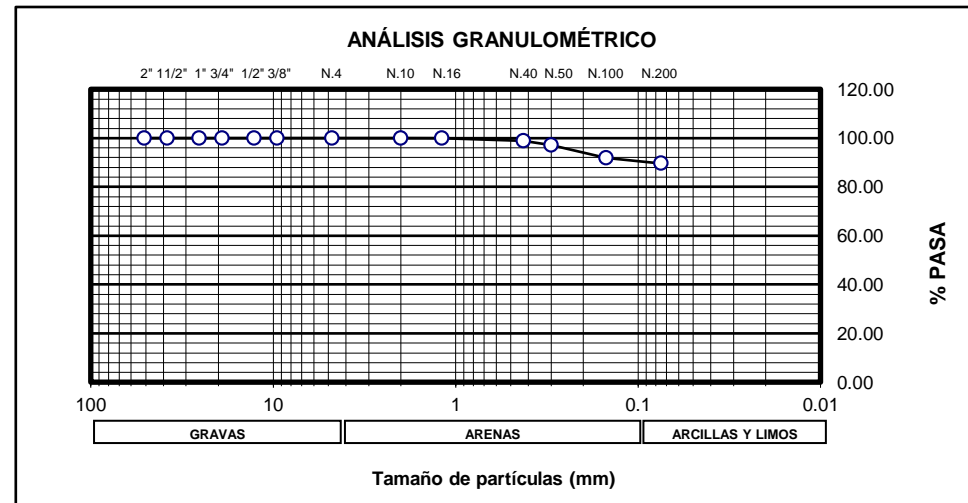
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO A 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	0.1	0.10	99.90
No. 40	0.425	1	0.99	98.91
No. 50	0.3	1.7	1.68	97.23
No. 100	0.15	5.5	5.45	91.78
No. 200	0.075	2.2	2.18	89.60

Peso Antes (gr): 101
Peso Después (gr): 10.5

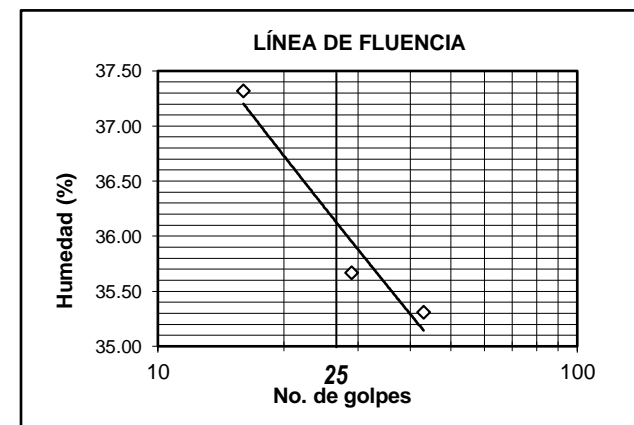


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	62	63	64	65	66	1
P1 (gr)	57.72	59.25	61.41	25.59	25.60	32.72
P2 (gr)	43.39	45.00	46.70	20.64	20.67	23.44
P3 (gr)	4.99	5.05	5.04	4.99	4.19	5.01
% HUMEDAD	37.32	35.67	35.31	31.63	29.92	50.35
No. GOLPES	16	29	43			

Límite líquido =	36.27
Límite plástico =	30.77
Índice de plasticidad =	5.50

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

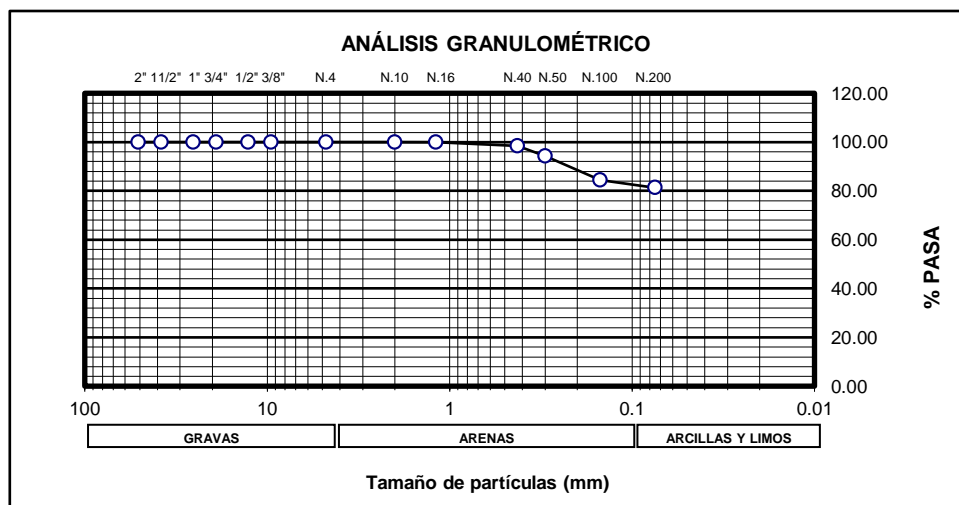
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 CREMA 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	0.1	0.10	99.90
No. 40	0.425	1.4	1.40	98.60
No. 50	0.3	4.2	4.20	95.80
No. 100	0.15	9.8	9.80	90.20
No. 200	0.075	3.2	3.20	87.00

Peso Antes (gr): 100
Peso Después (gr): 18.7

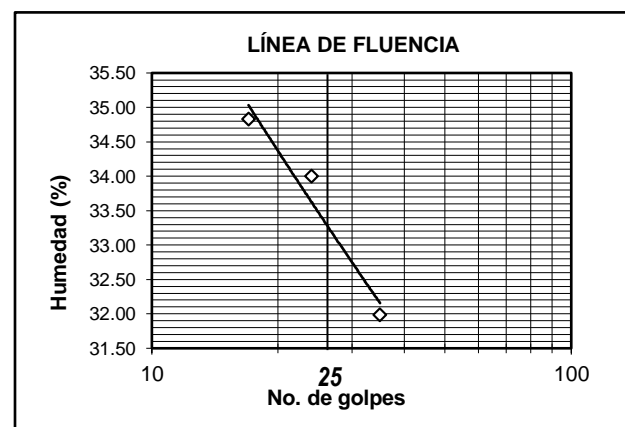


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	67	68	69	70	71	2
P1 (gr)	61.69	63.68	65.71	27.33	27.56	27.09
P2 (gr)	47.04	48.76	50.98	22.08	22.23	20.10
P3 (gr)	4.98	4.88	4.93	4.96	5.04	5.01
% HUMEDAD	34.83	34.00	31.99	30.67	31.01	46.32
No. GOLPES	17	24	35			

Límite líquido =	33.49
Límite plástico =	30.84
Índice de plasticidad =	2.65

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

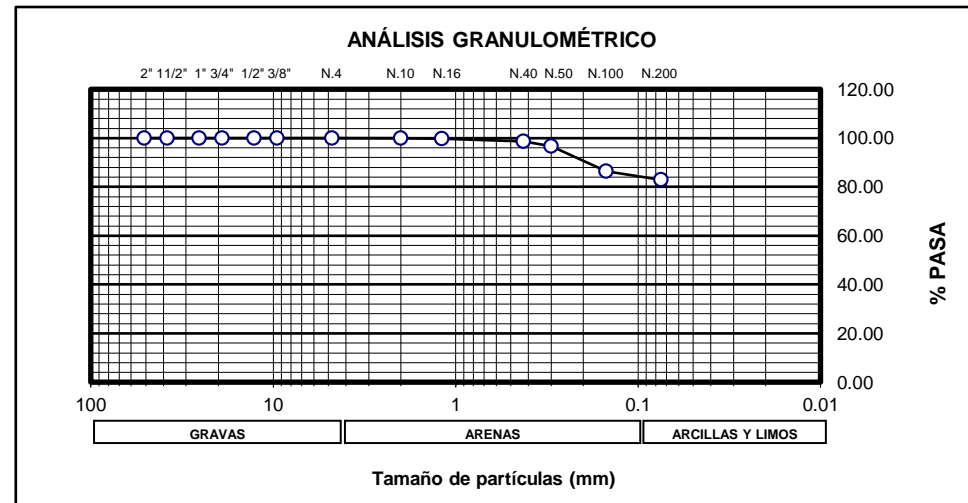
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ 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	0.1	0.06	99.94
No. 16	1.19	0.2	0.12	99.83
No. 40	0.425	1.9	1.10	98.72
No. 50	0.3	3.6	2.09	96.63
No. 100	0.15	17.4	10.12	86.51
No. 200	0.075	6.2	3.60	82.91

Peso Antes (gr): 172
Peso Después (gr): 29.4



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

No. REC.					3	
P1 (gr)					52.90	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	35.57
P3 (gr)					5.14	
% HUMEDAD					56.95	
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

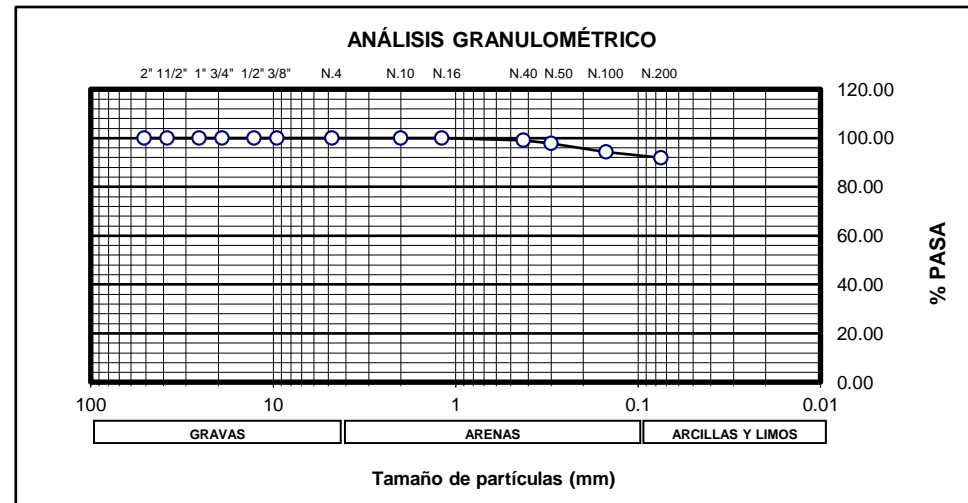
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.80 m - 4.25 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA 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	0.9	0.88	99.12
No. 50	0.3	1.3	1.27	97.84
No. 100	0.15	3.7	3.63	94.22
No. 200	0.075	2.3	2.25	91.96

Peso Antes (gr): 102
Peso Después (gr): 8.2

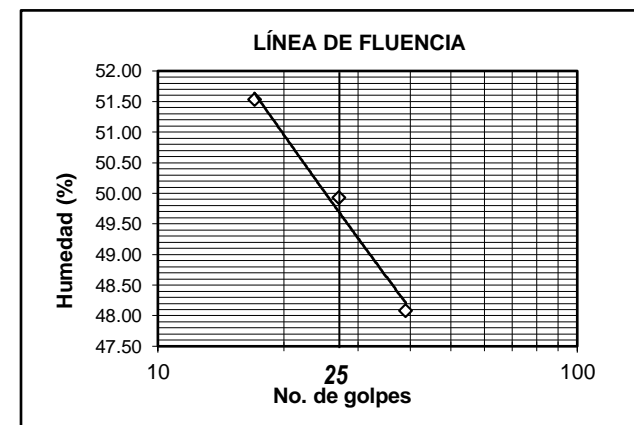


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	14	2A	3A	4A	5A	5
P1 (gr)	56.84	58.83	60.24	29.11	29.03	37.61
P2 (gr)	39.23	40.88	42.29	23.03	22.91	25.87
P3 (gr)	5.06	4.93	4.96	5.00	4.99	4.92
% HUMEDAD	51.54	49.93	48.08	33.72	34.15	56.04
No. GOLPES	17	27	39			

Límite líquido =	50.04
Límite plástico =	33.94
Índice de plasticidad =	16.10

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

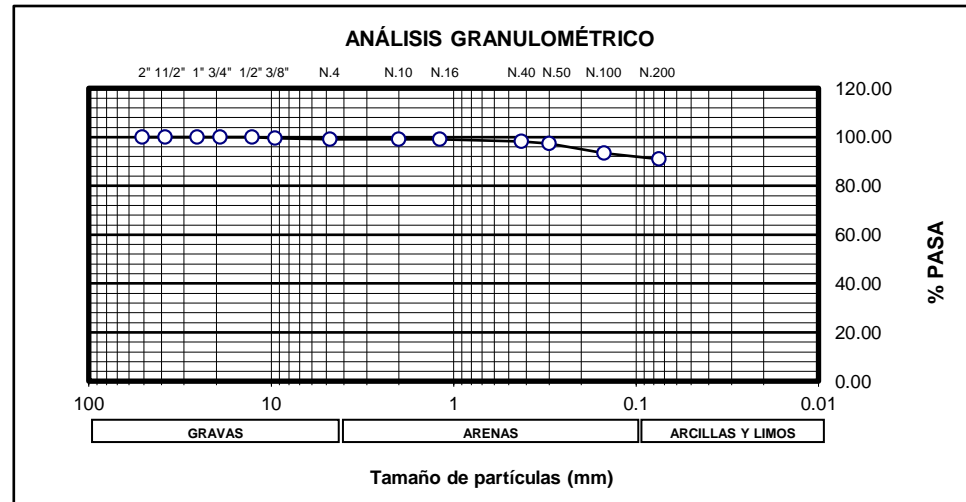
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 CREMA CON PINTAS CAFÉS 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	0.4	0.40	99.60
No. 4	4.75	0.5	0.50	99.11
No. 10	2	0	0.00	99.11
No. 16	1.19	0	0.00	99.11
No. 40	0.425	0.8	0.79	98.32
No. 50	0.3	1	0.99	97.33
No. 100	0.15	3.9	3.86	93.47
No. 200	0.075	2.5	2.48	90.99

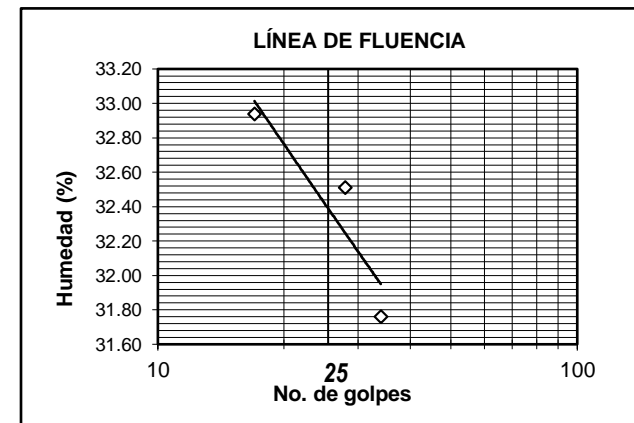
Peso Antes (gr): 101
Peso Después (gr): 9.1



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

No. REC.	1	2	3	5	6	6
P1 (gr)	71.80	73.24	75.69	28.60	28.51	30.10
P2 (gr)	55.70	56.50	58.21	22.97	22.71	20.67
P3 (gr)	5.01	5.01	5.14	4.92	4.93	4.93
% HUMEDAD	31.76	32.51	32.94	31.19	32.62	59.91
No. GOLPES	34	28	17			

Límite líquido =	32.42
Límite plástico =	31.91
Índice de plasticidad =	0.52



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

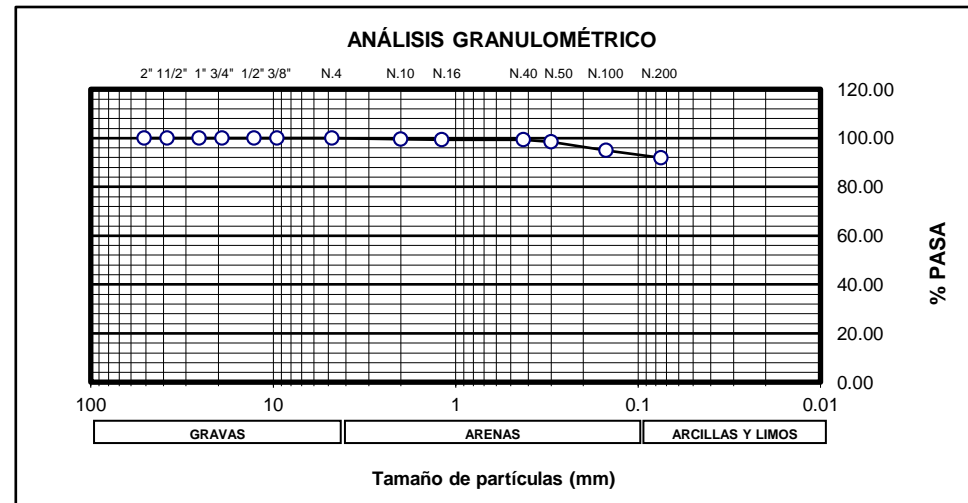
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	0.5	0.49	99.51
No. 16	1.19	0.2	0.19	99.32
No. 40	0.425	0.1	0.10	99.22
No. 50	0.3	0.8	0.78	98.45
No. 100	0.15	3.6	3.50	94.95
No. 200	0.075	3.1	3.01	91.94

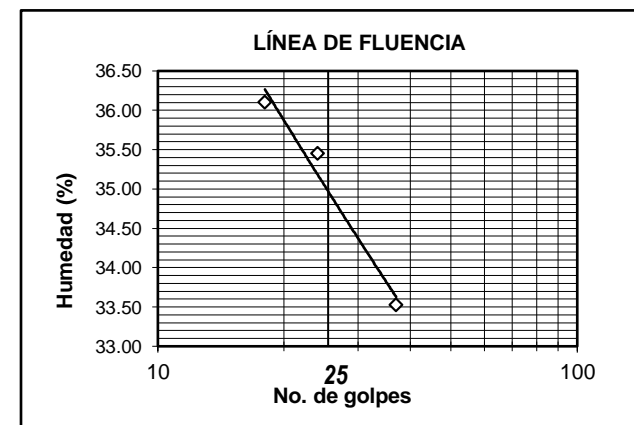
Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 8.3



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

No. REC.	31	32	33	34	35	7
P1 (gr)	72.88	74.37	76.60	30.40	30.57	34.32
P2 (gr)	54.85	56.25	58.61	24.42	24.57	23.88
P3 (gr)	4.91	5.14	4.95	4.98	4.96	5.10
% HUMEDAD	36.10	35.45	33.53	30.76	30.60	55.59
No. GOLPES	18	24	37			

Límite líquido =	35.06
Límite plástico =	30.68
Índice de plasticidad =	4.38



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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITECNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 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)	72.78	78.74	81.71	
PESO SECO (gr)	46.87	56.65	58.01	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	55.28	38.99	40.86	45.04
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.65	1.79	1.86	1.77
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.07	1.29	1.32	1.22



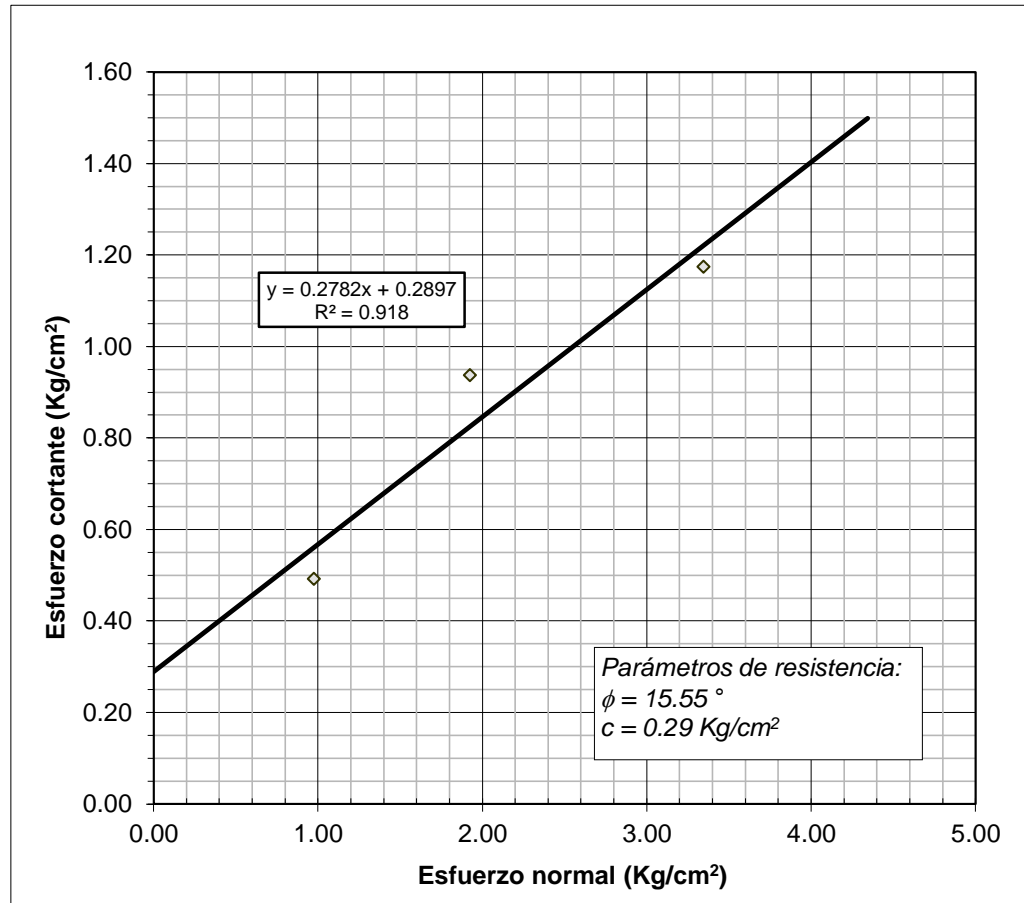
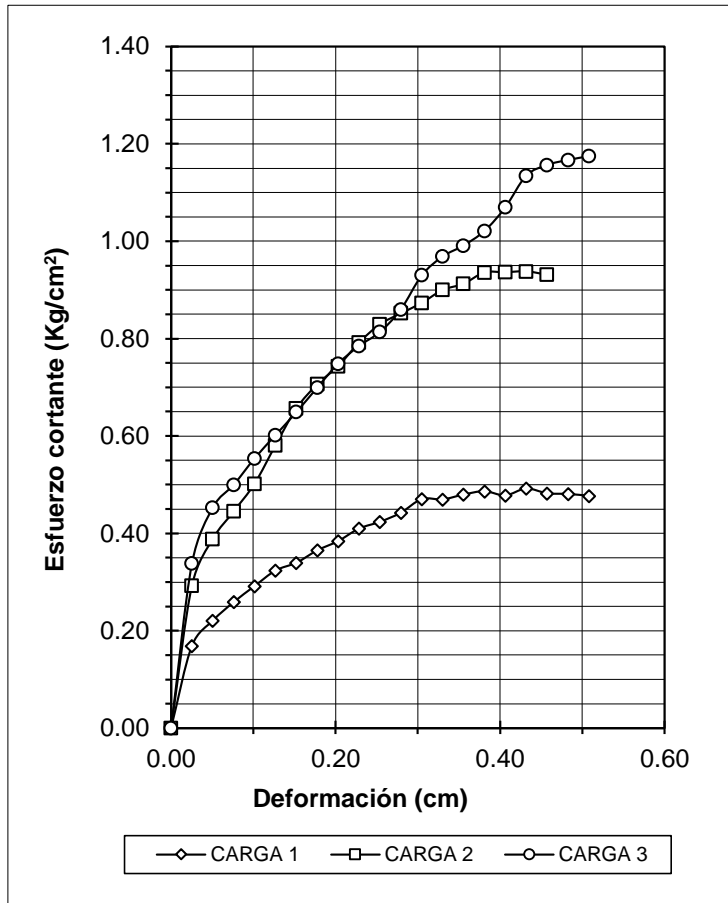
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	74.5	0.025	0.821	0.169	128.9	0.025	1.621	0.292	148.9	0.025	2.727	0.338
20	96.3	0.051	0.829	0.221	169.6	0.051	1.637	0.389	197.6	0.051	2.755	0.453
30	111.8	0.076	0.838	0.259	192.2	0.076	1.654	0.445	215.8	0.076	2.783	0.500
40	124.7	0.102	0.846	0.292	214.6	0.102	1.672	0.502	236.8	0.102	2.812	0.554
50	136.9	0.127	0.855	0.324	245.7	0.127	1.689	0.581	254.5	0.127	2.842	0.602
60	142.2	0.152	0.864	0.340	274.8	0.152	1.707	0.657	271.6	0.152	2.872	0.649
70	151.2	0.178	0.873	0.365	292.5	0.178	1.725	0.706	289.7	0.178	2.902	0.700
80	157.5	0.203	0.883	0.384	304.7	0.203	1.743	0.744	306.8	0.203	2.933	0.749
90	166.2	0.229	0.892	0.410	321.1	0.229	1.762	0.792	318.3	0.229	2.964	0.785
100	170	0.254	0.902	0.424	332.7	0.254	1.781	0.829	326.4	0.254	2.996	0.814
110	175.6	0.279	0.911	0.442	338.1	0.279	1.800	0.852	341.3	0.279	3.028	0.860
120	184.7	0.305	0.921	0.470	342.9	0.305	1.819	0.873	365.1	0.305	3.061	0.930
130	182.5	0.330	0.931	0.470	349.5	0.330	1.839	0.900	376.2	0.330	3.094	0.969
140	184.3	0.356	0.941	0.480	350.6	0.356	1.859	0.913	380.8	0.356	3.128	0.991
150	184.9	0.381	0.952	0.487	355.6	0.381	1.880	0.936	388	0.381	3.163	1.021
160	179.7	0.406	0.962	0.478	351.9	0.406	1.901	0.936	402	0.406	3.198	1.070
170	182.9	0.432	0.973	0.492	348.7	0.432	1.922	0.938	421.7	0.432	3.234	1.135
180	177.3	0.457	0.984	0.482	342.2	0.457	1.943	0.931	425.1	0.457	3.270	1.157
190	174.8	0.483	0.995	0.481					424.1	0.483	3.307	1.167
200	171.5	0.508	1.006	0.477					422.1	0.508	3.344	1.175

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA - 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. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	03/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	03/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2	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				2		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	4	7	7		92%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO CON BLANCO				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m					65%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO				Corte y compresión
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	3	4		97%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR TABACO CON PINTAS NEGRAS				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	6	6	7		95%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO				
3.80	MUESTRA 5. 3.25 - 3.80 m					74%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO				Corte y compresión
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	4	4	7		75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CREMA	
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	8	9	15		89%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA OSCURO				
5.80	MUESTRA 8. 5.25 - 5.80 m					76%	PERCUSIÓN Shelby	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS ROJAS				Corte Directo U.U
6.25	MUESTRA 9. 5.80 - 6.25 m	4	5	4		82%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS Y ROJAS				
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

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

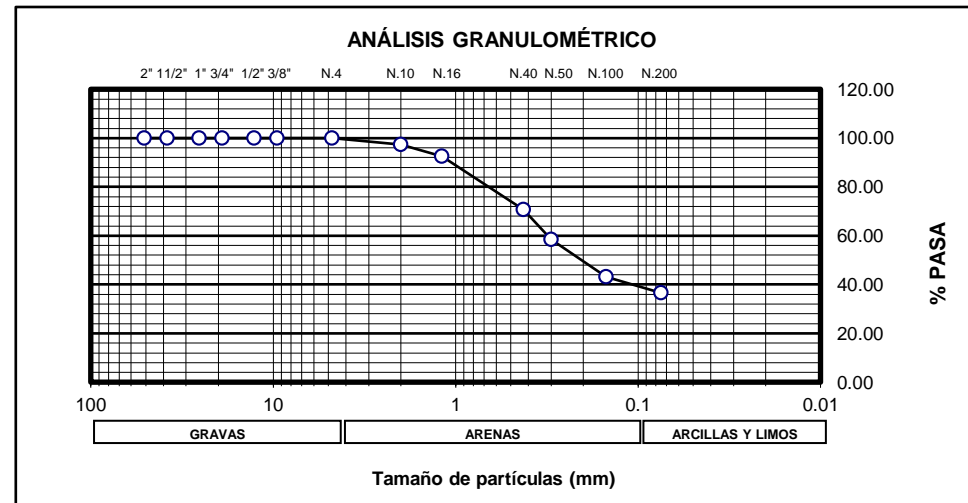
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR NEGRO CON 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	2.7	2.62	97.38
No. 16	1.19	5.1	4.95	92.43
No. 40	0.425	22.4	21.75	70.68
No. 50	0.3	12.5	12.14	58.54
No. 100	0.15	15.9	15.44	43.11
No. 200	0.075	6.7	6.50	36.60

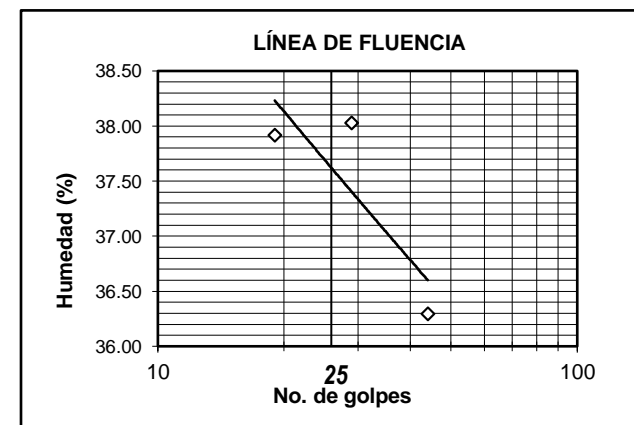
Peso Antes (gr): 103
Peso Después (gr): 65.3



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

No. REC.	32	33	34	35	36	9
P1 (gr)	51.66	53.77	56.50	25.35	25.39	41.64
P2 (gr)	38.87	40.32	42.78	20.78	20.70	36.86
P3 (gr)	5.14	4.95	4.98	4.96	4.99	5.03
% HUMEDAD	37.92	38.03	36.30	28.89	29.85	15.02
No. GOLPES	19	29	44			

Límite líquido =	37.70
Límite plástico =	29.37
Índice de plasticidad =	8.33



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

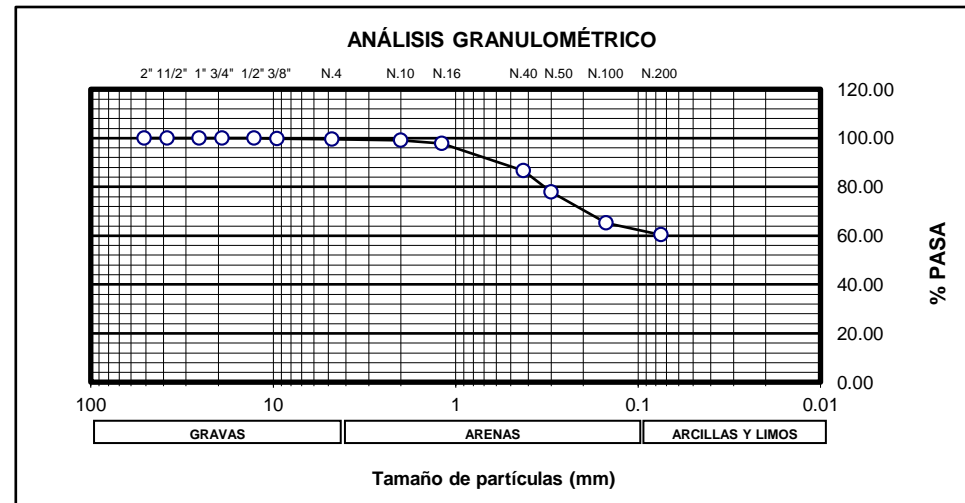
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m	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	0.5	0.31	99.69
No. 4	4.75	0.1	0.06	99.63
No. 10	2	0.9	0.55	99.08
No. 16	1.19	2.1	1.29	97.79
No. 40	0.425	18.3	11.23	86.56
No. 50	0.3	14.2	8.71	77.85
No. 100	0.15	20.6	12.64	65.21
No. 200	0.075	7.9	4.85	60.37

Peso Antes (gr): 163
Peso Después (gr): 64.6



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

No. REC.					10	
P1 (gr)					51.59	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	43.14
P3 (gr)					4.06	
% HUMEDAD					21.62	
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

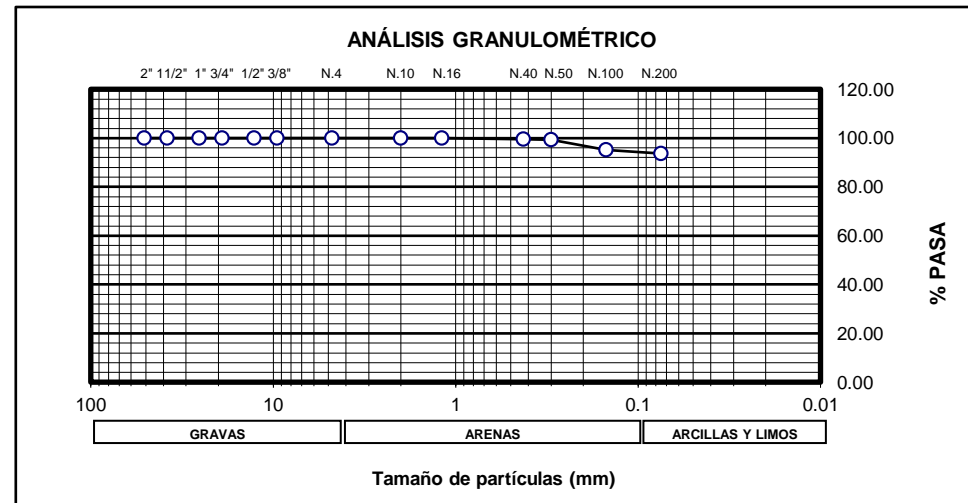
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 TABACO CON PINTAS 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	0.00	100.00
No. 16	1.19	0	0.00	100.00
No. 40	0.425	0.5	0.40	99.60
No. 50	0.3	0.3	0.24	99.36
No. 100	0.15	5.2	4.16	95.20
No. 200	0.075	1.9	1.52	93.68

Peso Antes (gr): 125
Peso Después (gr): 7.9



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

No. REC.					11	
P1 (gr)					47.12	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	33.93
P3 (gr)					5.04	
% HUMEDAD					45.66	
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

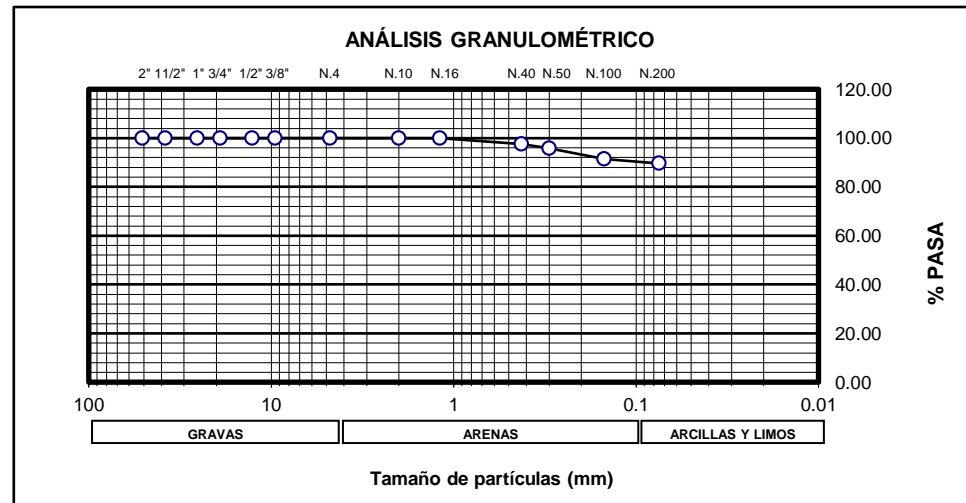
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	0.1	0.10	99.90
No. 40	0.425	2.4	2.40	97.50
No. 50	0.3	1.8	1.80	95.70
No. 100	0.15	4.3	4.30	91.40
No. 200	0.075	1.8	1.80	89.60

Peso Antes (gr): 100
Peso Después (gr): 10.4

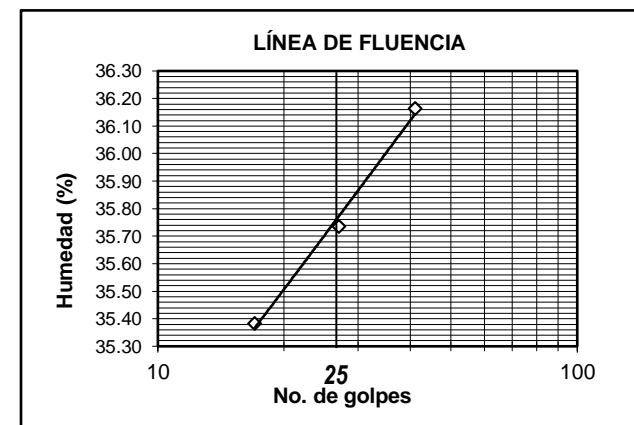


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	57	58	59	60	61	12
P1 (gr)	70.30	72.82	74.67	30.38	30.05	38.23
P2 (gr)	53.26	54.97	56.18	24.19	24.04	30.92
P3 (gr)	5.10	5.02	5.05	5.00	5.01	5.01
% HUMEDAD	35.38	35.74	36.16	32.26	31.58	28.21
No. GOLPES	17	27	41			

Límite líquido =	35.71
Límite plástico =	31.92
Índice de plasticidad =	3.79

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



Laboratorio

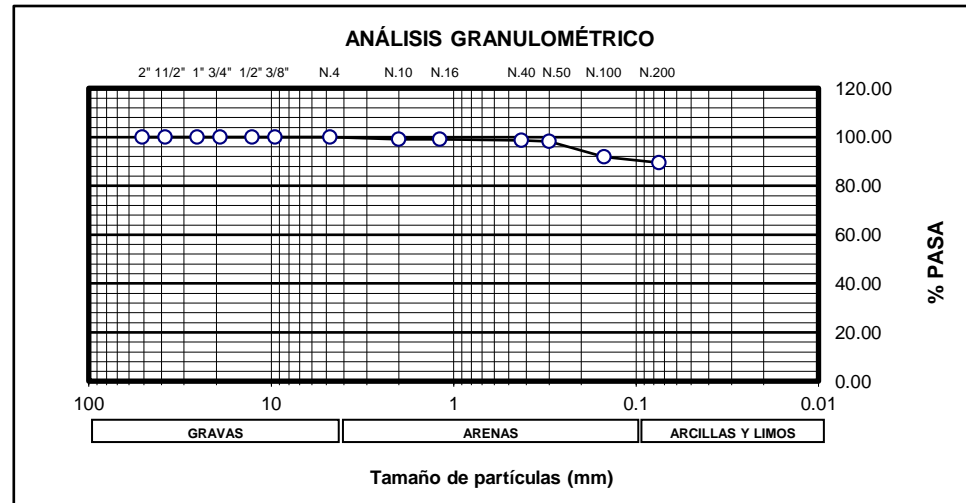
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	1	0.81	99.19
No. 16	1.19	0	0.00	99.19
No. 40	0.425	0.8	0.65	98.55
No. 50	0.3	0.5	0.40	98.15
No. 100	0.15	7.7	6.21	91.94
No. 200	0.075	3	2.42	89.52

Peso Antes (gr): 124
Peso Después (gr): 13

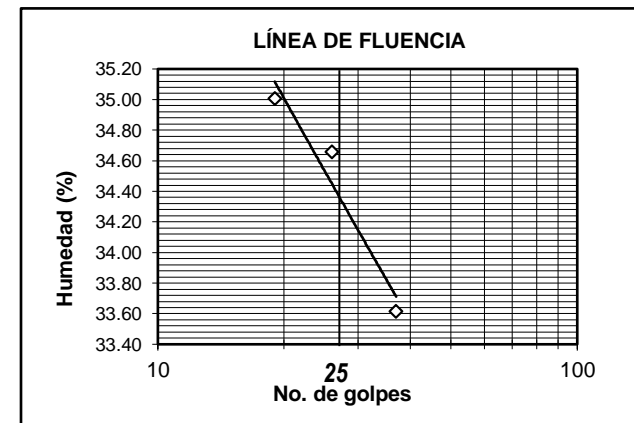


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	19	20	21	22	23	14
P1 (gr)	43.66	46.48	49.33	27.56	27.51	78.30
P2 (gr)	33.68	35.84	38.22	21.85	21.70	54.15
P3 (gr)	5.17	5.14	5.17	5.03	5.04	4.21
% HUMEDAD	35.01	34.66	33.62	33.95	34.87	48.36
No. GOLPES	19	26	37			

Límite líquido =	34.54
Límite plástico =	34.41
Índice de plasticidad =	0.13

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

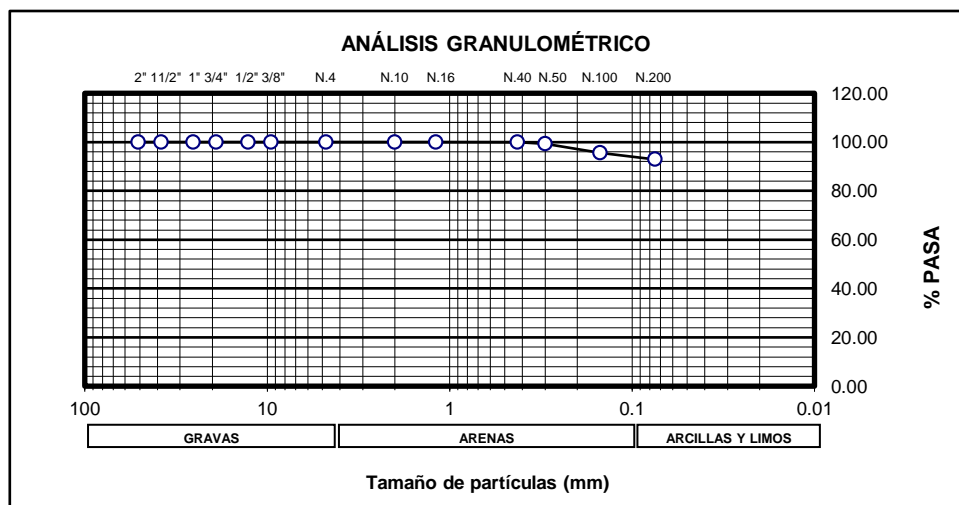
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	0.1	0.10	99.90
No. 50	0.3	0.6	0.60	99.30
No. 100	0.15	3.8	3.80	95.50
No. 200	0.075	2.6	2.60	92.90

Peso Antes (gr): 100
Peso Después (gr): 7.1

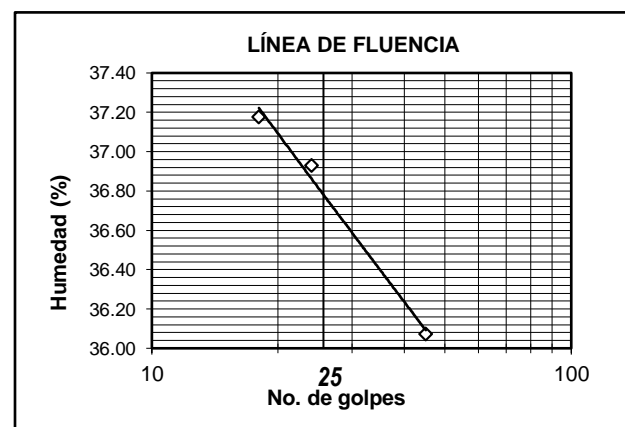


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	13	14	15	16	17	13
P1 (gr)	67.63	69.58	71.08	30.30	30.54	29.56
P2 (gr)	50.67	51.95	53.30	23.68	23.90	20.25
P3 (gr)	5.05	4.21	4.01	5.03	4.98	5.05
% HUMEDAD	37.18	36.93	36.07	35.50	35.10	61.25
No. GOLPES	18	24	45			

Límite líquido =	36.82
Límite plástico =	35.30
Índice de plasticidad =	1.52

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

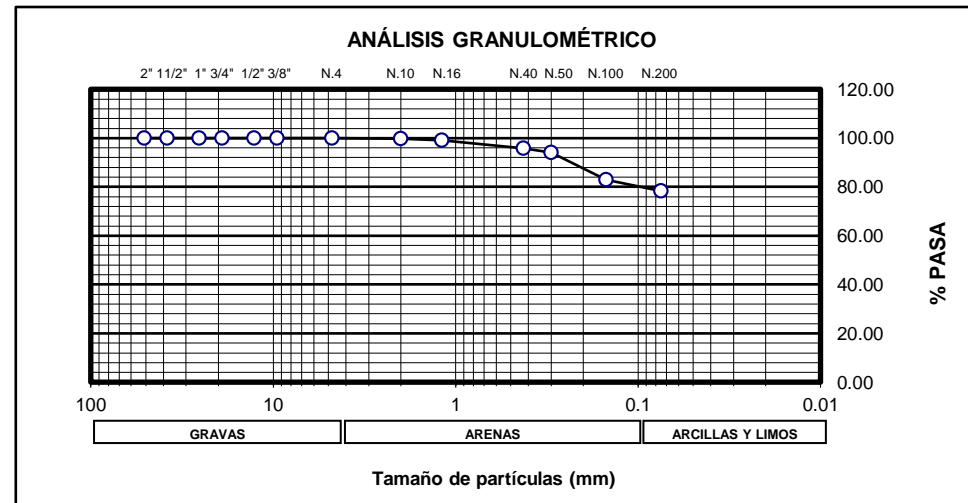
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA 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	0.3	0.28	99.72
No. 16	1.19	0.7	0.65	99.07
No. 40	0.425	3.5	3.24	95.83
No. 50	0.3	2	1.85	93.98
No. 100	0.15	12	11.11	82.87
No. 200	0.075	4.9	4.54	78.33

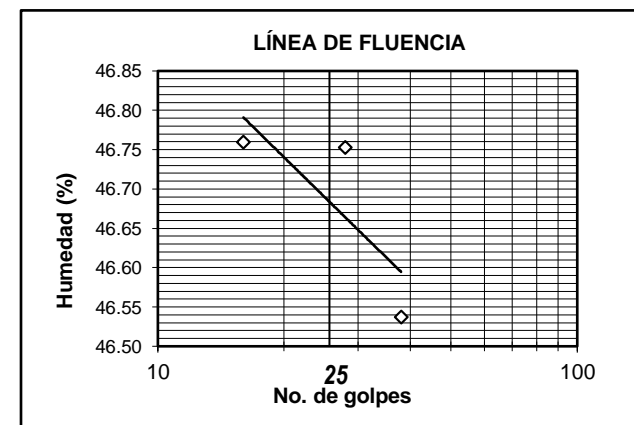
Peso Antes (gr): 108
Peso Después (gr): 23.4



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

No. REC.	41	42	43	44	45	15
P1 (gr)	85.65	87.72	89.52	27.09	26.90	47.46
P2 (gr)	60.05	61.37	62.61	20.13	19.96	33.88
P3 (gr)	5.04	5.01	5.06	5.01	5.01	4.01
% HUMEDAD	46.54	46.75	46.76	46.03	46.42	45.46
No. GOLPES	38	28	16			

Límite líquido =	46.69
Límite plástico =	46.23
Índice de plasticidad =	0.46



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

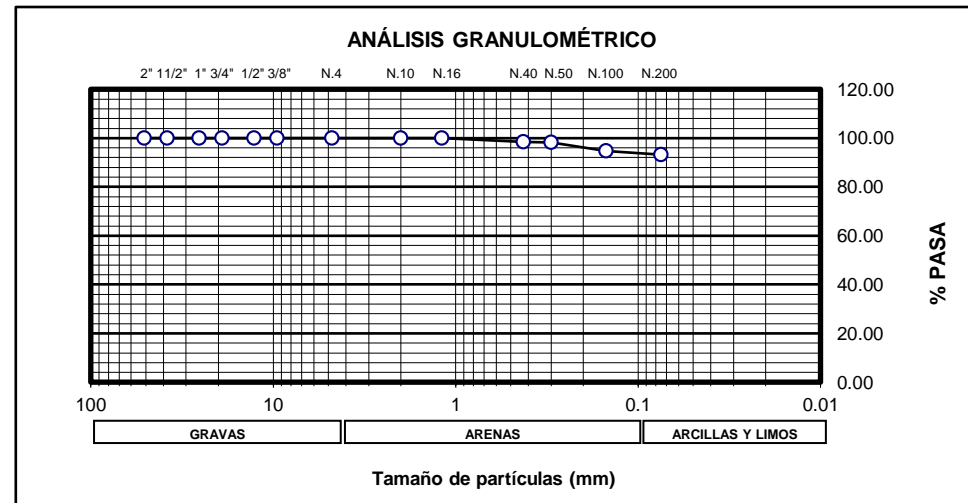
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 CREMA 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	1.8	1.49	98.51
No. 50	0.3	0.4	0.33	98.18
No. 100	0.15	4.1	3.39	94.79
No. 200	0.075	1.9	1.57	93.22

Peso Antes (gr): 121
Peso Después (gr): 8.2

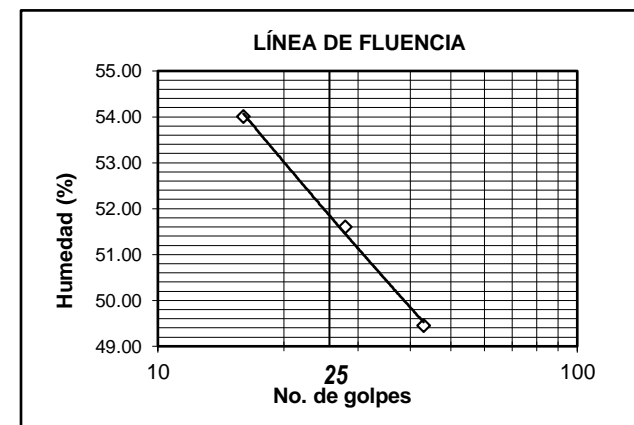


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	36	37	38	39	40	16
P1 (gr)	81.56	83.88	85.97	32.08	32.10	48.49
P2 (gr)	54.71	57.04	59.17	23.36	23.25	31.10
P3 (gr)	4.99	5.02	4.97	4.99	5.17	5.03
% HUMEDAD	54.00	51.60	49.45	47.47	48.95	66.71
No. GOLPES	16	28	43			

Límite líquido =	52.00
Límite plástico =	48.21
Índice de plasticidad =	3.79

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



Laboratorio

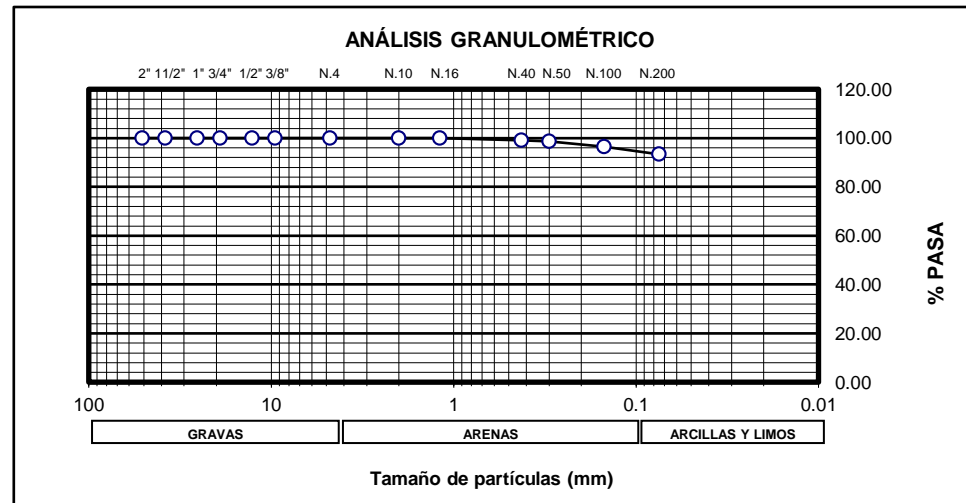
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS 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	0.8	0.84	99.16
No. 50	0.3	0.4	0.42	98.74
No. 100	0.15	2.2	2.32	96.42
No. 200	0.075	2.9	3.05	93.37

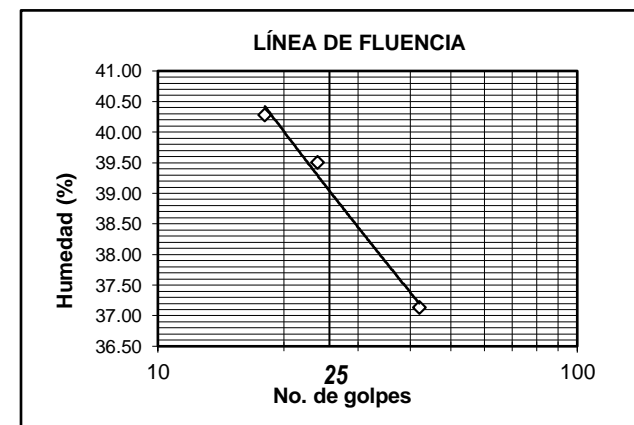
Peso Antes (gr): 95
Peso Después (gr): 6.3



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

No. REC.	72	73	74	75	76	19
P1 (gr)	55.44	57.46	59.91	23.22	23.77	40.88
P2 (gr)	40.77	42.59	45.03	18.52	18.95	27.43
P3 (gr)	4.35	4.95	4.96	5.03	4.83	5.17
% HUMEDAD	40.28	39.51	37.14	34.84	34.14	60.42
No. GOLPES	18	24	42			

Límite líquido =	39.16
Límite plástico =	34.49
Índice de plasticidad =	4.67



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

Compresión Inconfinada

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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 3.25 m - 3.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
9.7	1.41	10	0.22	0.06
15.9	2.32	20	0.43	0.10
18.4	2.68	30	0.65	0.12
20.1	2.93	40	0.86	0.13
23.8	3.47	50	1.08	0.15
27.3	3.98	60	1.29	0.17
30.5	4.45	70	1.51	0.19
33.1	4.83	80	1.72	0.21
36.3	5.29	90	1.94	0.23
38.1	5.55	100	2.15	0.24
40.1	5.85	110	2.37	0.25
41.1	5.99	120	2.58	0.26
41.2	6.01	130	2.80	0.26
40.8	5.95	140	3.01	0.26
38.4	5.60	150	3.23	0.24
36.4	5.31	160	3.44	0.23
35.6	5.19	170	3.66	0.22

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	11.8
LADO 1 (cm)	4.8
LADO 2 (cm)	5.9
PESO HÚMEDO(gr)	489
PESO SECO(gr)	322
HUMEDAD (%)	51.9
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.46
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	0.96

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.260

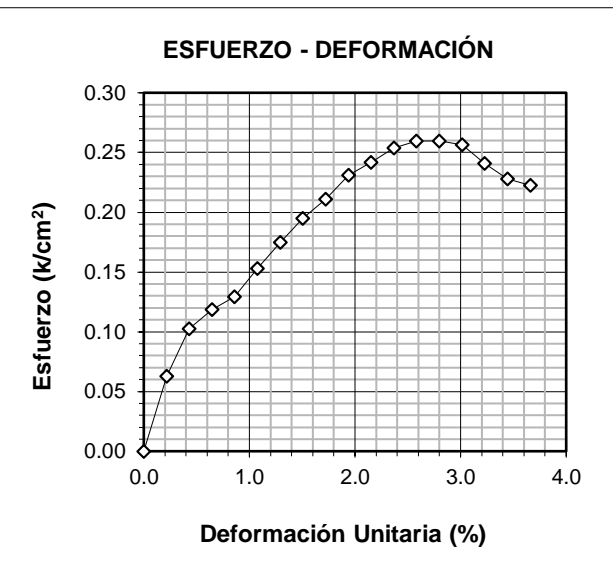
MODO DE FALLA



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. POLITECNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 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	2.22	2.22	
VOLUMEN (cm³)	43.59	43.59	43.59	
PESO HÚMEDO (gr)	78.14	78.48	80.37	
PESO SECO (gr)	60.69	62.03	65.52	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	28.75	26.52	22.66	25.98
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.79	1.80	1.84	1.81
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.39	1.42	1.50	1.44



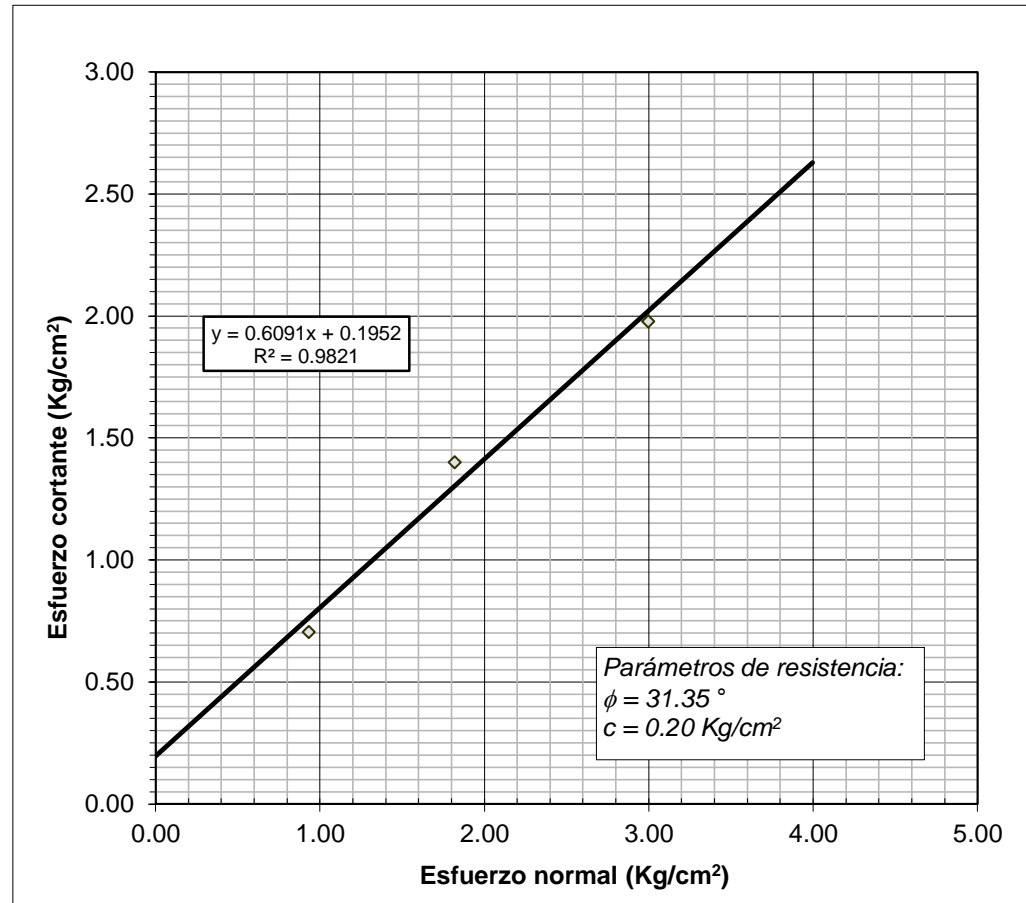
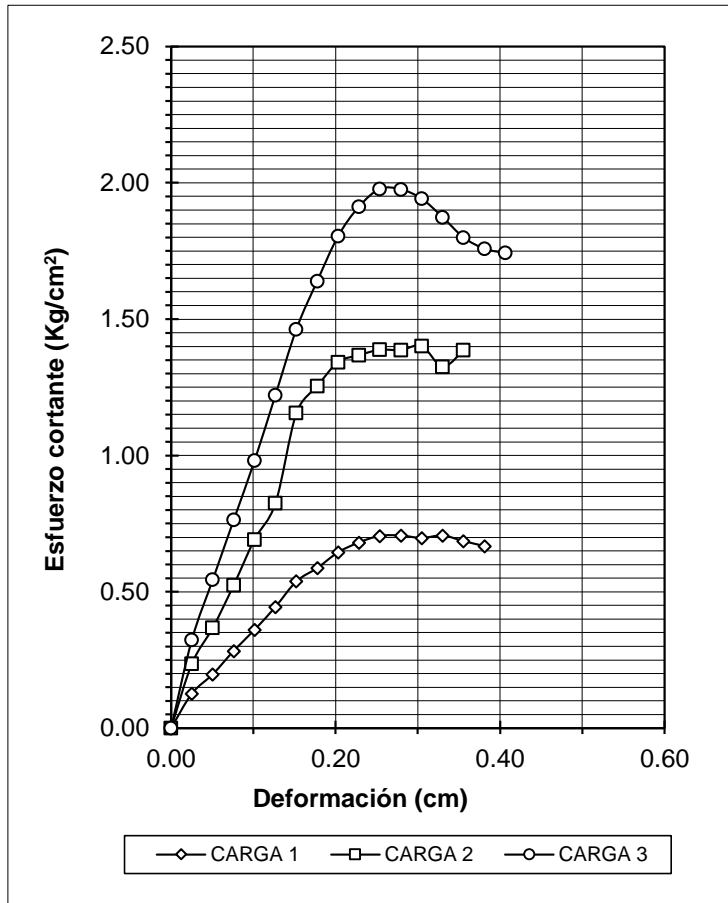
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	55.9	0.025	0.821	0.127	104.2	0.025	1.621	0.236	142.9	0.025	2.727	0.324
20	86.3	0.051	0.829	0.198	160.5	0.051	1.637	0.368	237.6	0.051	2.755	0.545
30	122.4	0.076	0.838	0.283	226.5	0.076	1.654	0.525	329.6	0.076	2.783	0.763
40	154.2	0.102	0.846	0.361	295.9	0.102	1.672	0.692	419.3	0.102	2.812	0.981
50	188.2	0.127	0.855	0.445	348.9	0.127	1.689	0.825	516.8	0.127	2.842	1.222
60	225.3	0.152	0.864	0.538	483.5	0.152	1.707	1.155	612.4	0.152	2.872	1.463
70	243.3	0.178	0.873	0.587	519.5	0.178	1.725	1.254	679.2	0.178	2.902	1.640
80	264.3	0.203	0.883	0.645	550.1	0.203	1.743	1.342	739.6	0.203	2.933	1.805
90	276.2	0.229	0.892	0.681	554.7	0.229	1.762	1.368	775.6	0.229	2.964	1.913
100	282.9	0.254	0.902	0.705	556.6	0.254	1.781	1.388	793.4	0.254	2.996	1.978
110	280.4	0.279	0.911	0.707	550.3	0.279	1.800	1.387	784.2	0.279	3.028	1.976
120	273.9	0.305	0.921	0.698	550.2	0.305	1.819	1.401	762.2	0.305	3.061	1.941
130	274.4	0.330	0.931	0.707	514.9	0.330	1.839	1.326	727.8	0.330	3.094	1.874
140	263.5	0.356	0.941	0.686	532.5	0.356	1.859	1.386	691.4	0.356	3.128	1.800
150	253.8	0.381	0.952	0.668					668.2	0.381	3.163	1.759
160									654.9	0.406	3.198	1.743
170												
180												
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. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO		
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-2 PROFUNDIDAD = 1.25 m - 1.80 m		
DESCRIPCIÓN:	LIMO ORGÁNICO POCO PLÁSTICO COLOR NEGRO		

LEC. CARGA 0.0001"	CARGA (Kg)	LEC. DEF. 0.001"	DEF.UNIT. (%)	RESIST. (Kg/cm ²)
0	0.00	0	0.00	0.00
0.49	0.07	10	0.26	0.00
0.89	0.13	20	0.53	0.01
11.9	1.74	30	0.79	0.09
13.6	1.98	40	1.06	0.10
18.1	2.64	50	1.32	0.14
20.6	3.00	60	1.59	0.16
23.5	3.43	70	1.85	0.18
27.7	4.04	80	2.12	0.21
30.8	4.49	90	2.38	0.23
33.4	4.87	100	2.65	0.25
35.9	5.23	110	2.91	0.27
37.3	5.44	120	3.18	0.28
38.6	5.63	130	3.44	0.29
36.9	5.38	140	3.70	0.27
24.5	3.57	150	3.97	0.18
25.9	3.78	160	4.23	0.19
23.6	3.44	170	4.50	0.17
21.9	3.19	180	4.76	0.16
21.6	3.15	190	5.03	0.16
18.9	2.76	200	5.03	0.14

DATOS DE LA MUESTRA	
ALTURA (cm)	9.6
LADO 1 (cm)	4.2
LADO 2 (cm)	5.6
PESO HÚMEDO(gr)	349
PESO SECO(gr)	259
HUMEDAD (%)	34.7
P.UNIT.HÚMEDO (Ton/m ³)	1.55
P.UNIT.SECA (Ton/m ³)	1.15

RESISTENCIA
Qu (Kg/cm²) = 0.288

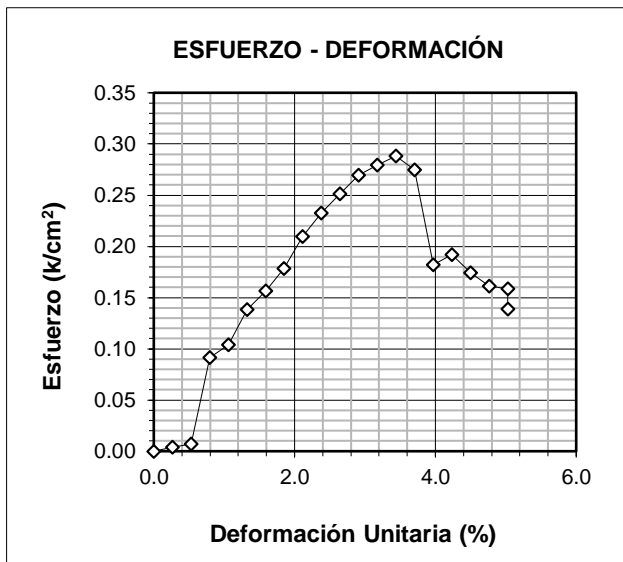
MODO DE FALLA



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. POLITECNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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)	2.22	2.24	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.59	43.98	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	68.55	71.41	73.70	
PESO SECO (gr)	44.96	47.68	51.49	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	52.47	49.77	43.13	48.46
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.57	1.62	1.68	1.63
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.03	1.08	1.18	1.10



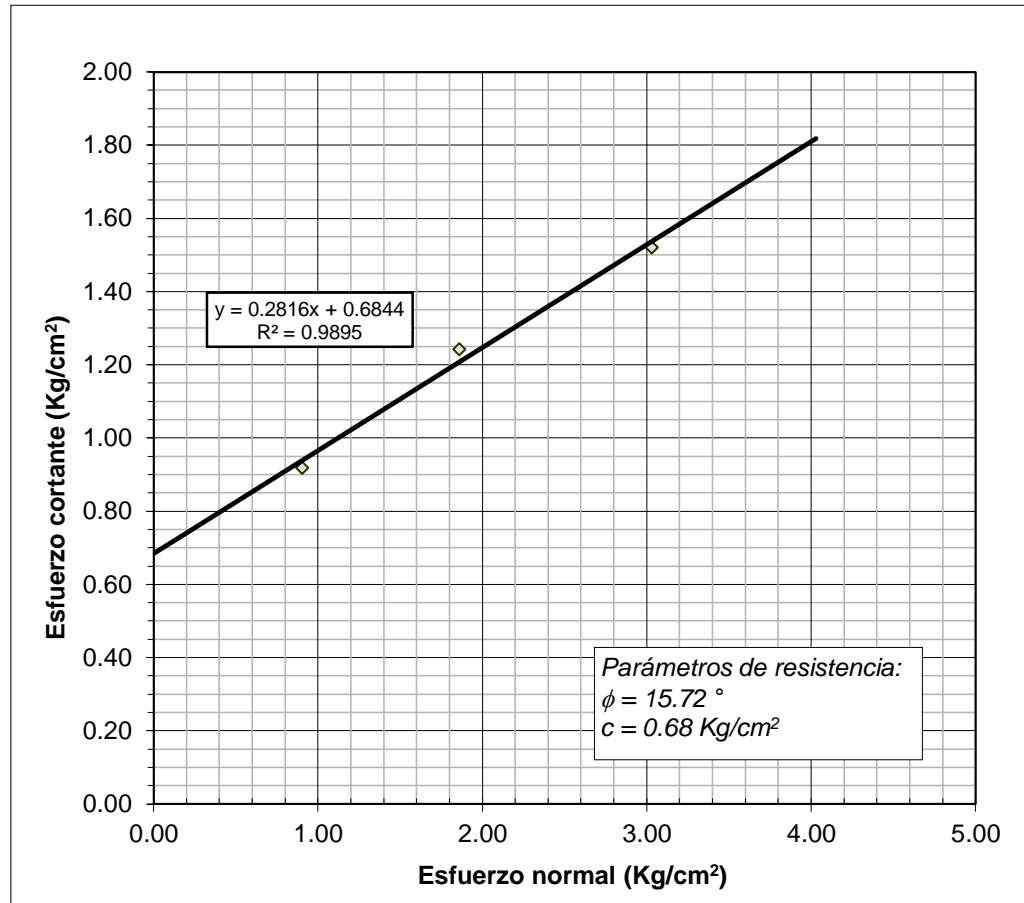
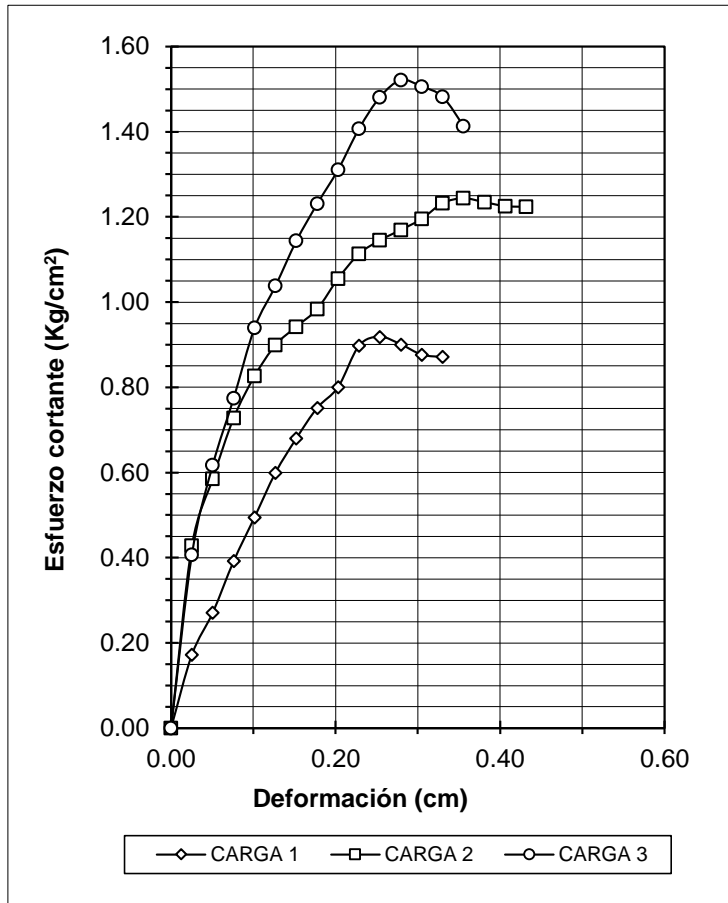
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	75.9	0.025	0.821	0.172	188.8	0.025	1.621	0.428	179.6	0.025	2.727	0.407
20	118.4	0.051	0.829	0.271	255.5	0.051	1.637	0.586	269.6	0.051	2.755	0.618
30	169.3	0.076	0.838	0.392	314.3	0.076	1.654	0.728	334.4	0.076	2.783	0.774
40	211.6	0.102	0.846	0.495	353.0	0.102	1.672	0.826	401.6	0.102	2.812	0.940
50	253.5	0.127	0.855	0.599	380.3	0.127	1.689	0.899	438.9	0.127	2.842	1.038
60	284.7	0.152	0.864	0.680	394.4	0.152	1.707	0.942	478.7	0.152	2.872	1.144
70	311.4	0.178	0.873	0.752	407.5	0.178	1.725	0.984	509.7	0.178	2.902	1.231
80	328.2	0.203	0.883	0.801	432.5	0.203	1.743	1.055	537.3	0.203	2.933	1.311
90	364	0.229	0.892	0.898	451.3	0.229	1.762	1.113	570.5	0.229	2.964	1.407
100	368.5	0.254	0.902	0.919	459.4	0.254	1.781	1.145	594.2	0.254	2.996	1.481
110	357.5	0.279	0.911	0.901	464.2	0.279	1.800	1.170	603.6	0.279	3.028	1.521
120	344.2	0.305	0.921	0.877	469.3	0.305	1.819	1.195	591.3	0.305	3.061	1.506
130	338.4	0.330	0.931	0.871	478.6	0.330	1.839	1.232	575.6	0.330	3.094	1.482
140					477.7	0.356	1.859	1.244	542.9	0.356	3.128	1.413
150					469.1	0.381	1.880	1.235				
160					460.4	0.406	1.901	1.225				
170					454.8	0.432	1.922	1.224				
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. POLITECNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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)	2.24	2.24	2.24	
VOLUMEN (cm³)	43.98	43.98	43.98	
PESO HÚMEDO (gr)	72.72	74.47	77.06	
PESO SECO (gr)	47.47	50.24	53.65	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	53.19	48.23	43.63	48.35
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.65	1.69	1.75	1.70
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	1.08	1.14	1.22	1.15



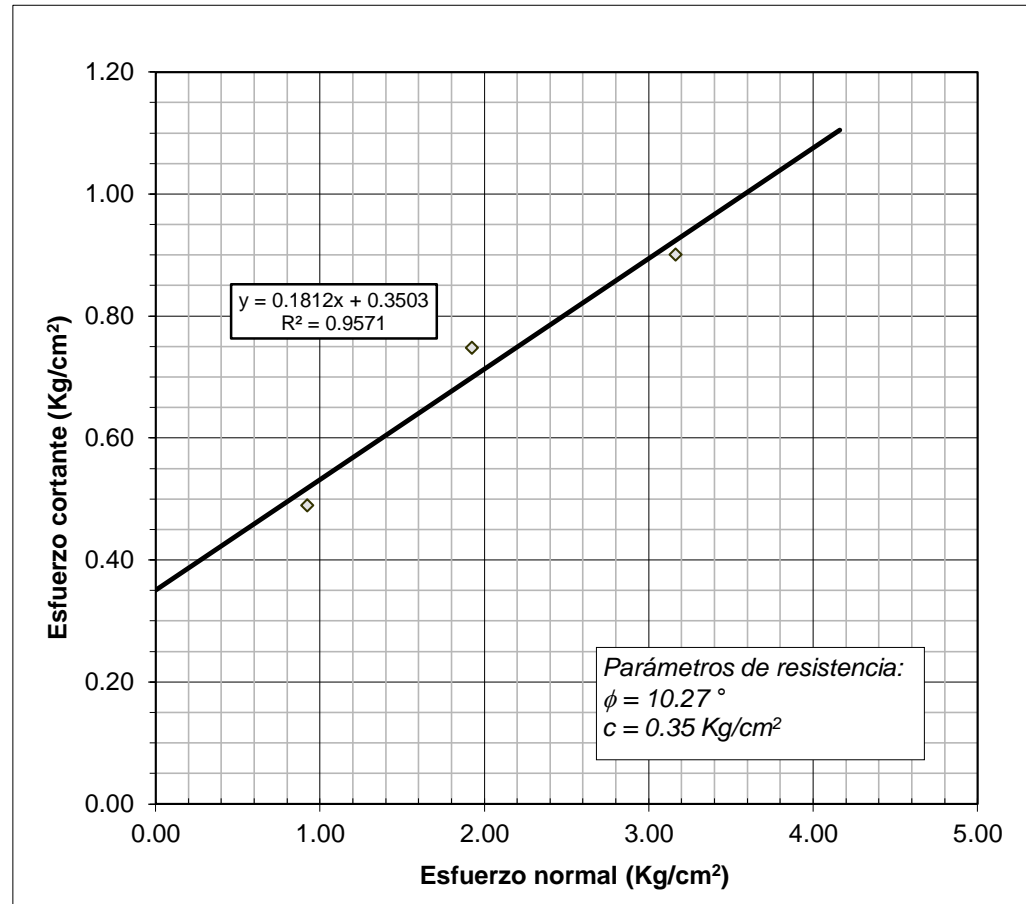
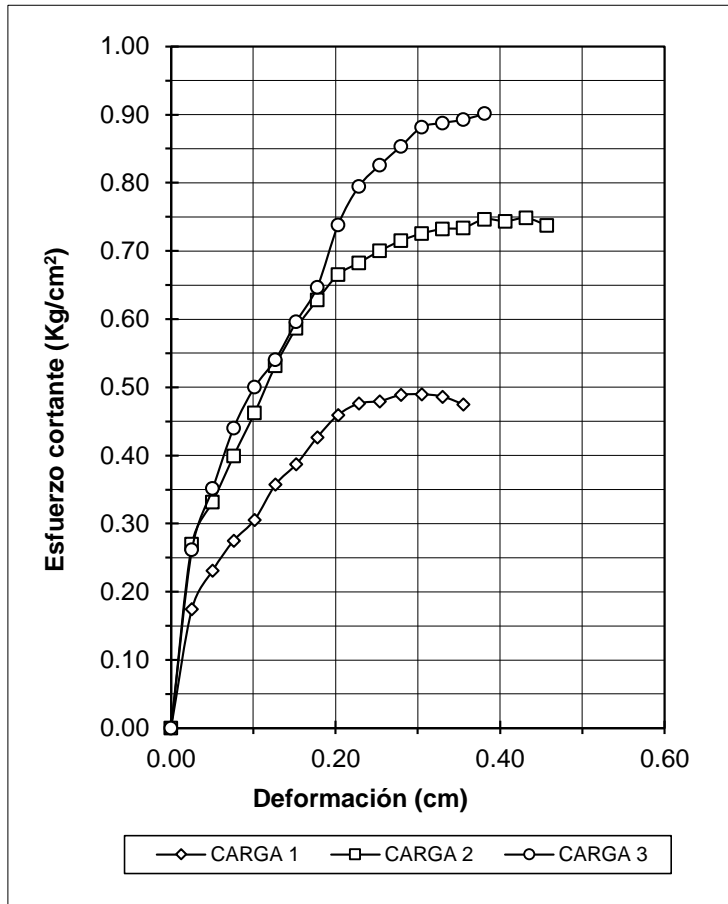
D. HORIZONTAL 10 ^{^-3} "	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.604	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	77	0.025	0.821	0.175	118.9	0.025	1.621	0.270	115.2	0.025	2.727	0.261
20	101	0.051	0.829	0.232	144.8	0.051	1.637	0.332	153.4	0.051	2.755	0.352
30	118.8	0.076	0.838	0.275	172.5	0.076	1.654	0.400	190.1	0.076	2.783	0.440
40	130.6	0.102	0.846	0.306	197.6	0.102	1.672	0.462	213.7	0.102	2.812	0.500
50	151.1	0.127	0.855	0.357	224.9	0.127	1.689	0.532	228.7	0.127	2.842	0.541
60	162.1	0.152	0.864	0.387	245.6	0.152	1.707	0.587	249.6	0.152	2.872	0.596
70	176.7	0.178	0.873	0.427	260.1	0.178	1.725	0.628	268	0.178	2.902	0.647
80	188.3	0.203	0.883	0.460	272.6	0.203	1.743	0.665	302.6	0.203	2.933	0.738
90	193.1	0.229	0.892	0.476	276.8	0.229	1.762	0.683	322.3	0.229	2.964	0.795
100	192.5	0.254	0.902	0.480	280.9	0.254	1.781	0.700	331.4	0.254	2.996	0.826
110	194	0.279	0.911	0.489	283.8	0.279	1.800	0.715	338.7	0.279	3.028	0.853
120	192.3	0.305	0.921	0.490	284.9	0.305	1.819	0.726	346.1	0.305	3.061	0.882
130	188.9	0.330	0.931	0.486	284.4	0.330	1.839	0.732	344.8	0.330	3.094	0.888
140	182.4	0.356	0.941	0.475	282	0.356	1.859	0.734	342.9	0.356	3.128	0.893
150					283.7	0.381	1.880	0.747	342.5	0.381	3.163	0.901
160					279.5	0.406	1.901	0.744				
170					278.1	0.432	1.922	0.748				
180					271	0.457	1.943	0.737				
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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA - 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. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	04/12/2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	04/12/2015
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3	NIVEL FREÁTICO FINAL (m):	-
	EQUIPO: TIPO PETTY		

PROF (m)	MUESTRA No.	GOLPES SPT			CAJA No.	% RECOBRO	AVANCE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CONSUMO DE AGUA (Lt)	% RQD	COLOR DEL AGUA	OBSERVACIONES
		6"	12"	18"								
0.00	0.00 - 0.80 m				3		ROTACIÓN	-	N.A	CAFÉ		
1.25	MUESTRA 1. 0.80 - 1.25 m	3	9	9		82%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR GRIS CON CAFÉ				
1.80	MUESTRA 2. 1.25 - 1.80 m						PERCUSIÓN Shelby	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO				
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	6	6	5		68%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR BLANCO				
2.80	2.25 - 2.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 4. 2.80 - 3.25 m	1	2	2		92%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON TABACO				
3.80	3.25 - 3.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
4.25	MUESTRA 5. 3.80 - 4.25 m	7	7	7		93%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON NEGRO				
4.80	4.25 - 4.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
5.25	MUESTRA 6. 4.80 - 5.25 m	5	4	5		96%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CLARO				
5.80	5.25 - 5.80 m						ROTACIÓN		-	N.A	CAFÉ	
6.25	MUESTRA 7. 5.80 - 6.25 m	4	3	4		75%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON HABANO				
PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros												

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

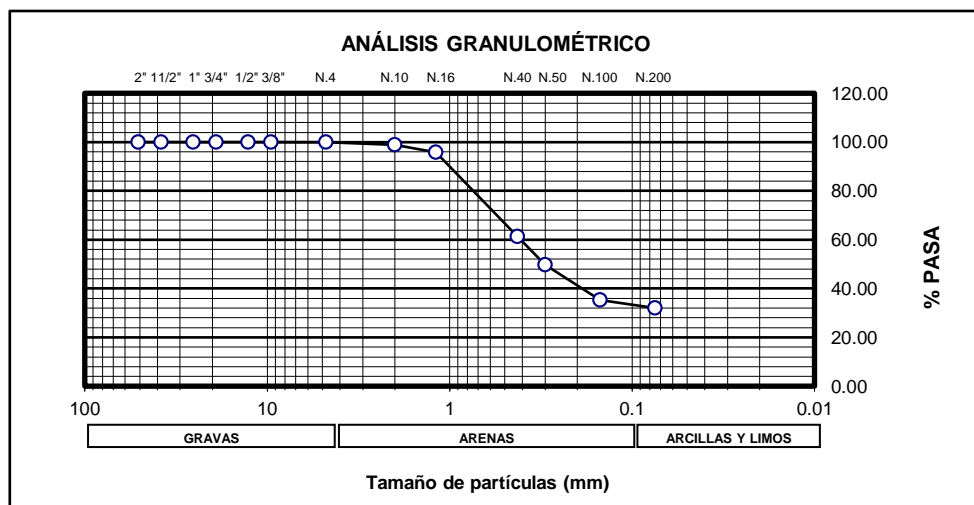
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR GRIS 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	0.1	0.09	99.91
No. 10	2	1.3	1.14	98.77
No. 16	1.19	3.5	3.07	95.70
No. 40	0.425	39.3	34.47	61.23
No. 50	0.3	13.2	11.58	49.65
No. 100	0.15	16.4	14.39	35.26
No. 200	0.075	3.7	3.25	32.02

Peso Antes (gr): 114
Peso Después (gr): 77.5



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

No. REC.						21
P1 (gr)						63.19
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	52.39
P3 (gr)						5.17
% HUMEDAD						22.87
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

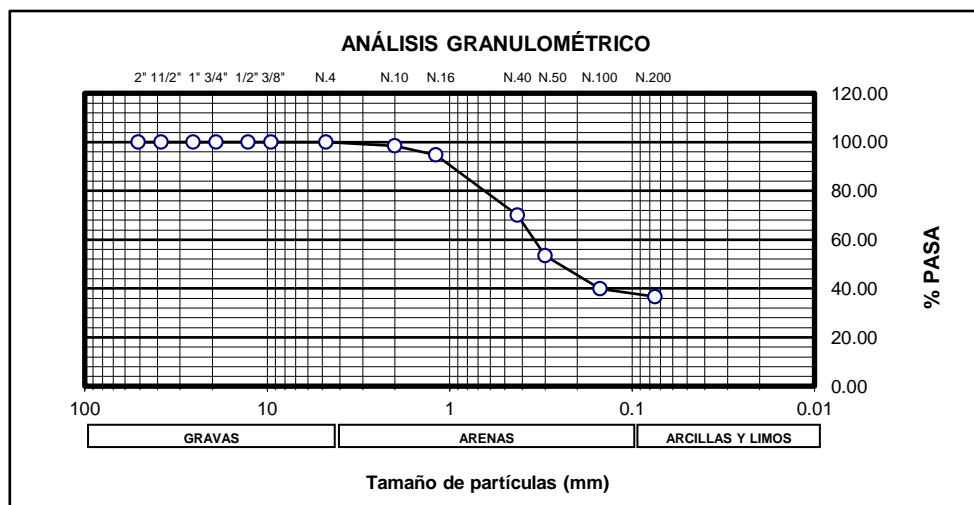
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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	1.9	1.65	98.35
No. 16	1.19	4.1	3.57	94.78
No. 40	0.425	28.4	24.70	70.09
No. 50	0.3	19.2	16.70	53.39
No. 100	0.15	15.5	13.48	39.91
No. 200	0.075	3.7	3.22	36.70

Peso Antes (gr): 115
Peso Después (gr): 72.8



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

No. REC.					22	
P1 (gr)					57.15	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	47.15
P3 (gr)					5.03	
% HUMEDAD					23.74	
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

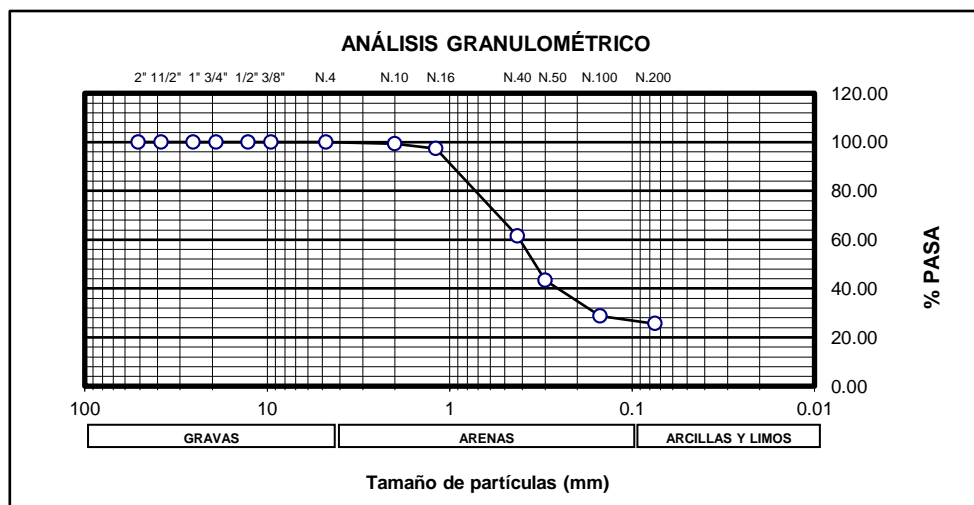
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 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	0.9	0.80	99.20
No. 16	1.19	2.1	1.86	97.35
No. 40	0.425	40.5	35.84	61.50
No. 50	0.3	20.5	18.14	43.36
No. 100	0.15	16.6	14.69	28.67
No. 200	0.075	3.5	3.10	25.58

Peso Antes (gr): 113
Peso Después (gr): 84.1



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

No. REC.					23	
P1 (gr)					56.99	
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	49.76
P3 (gr)					5.04	
% HUMEDAD					16.17	
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

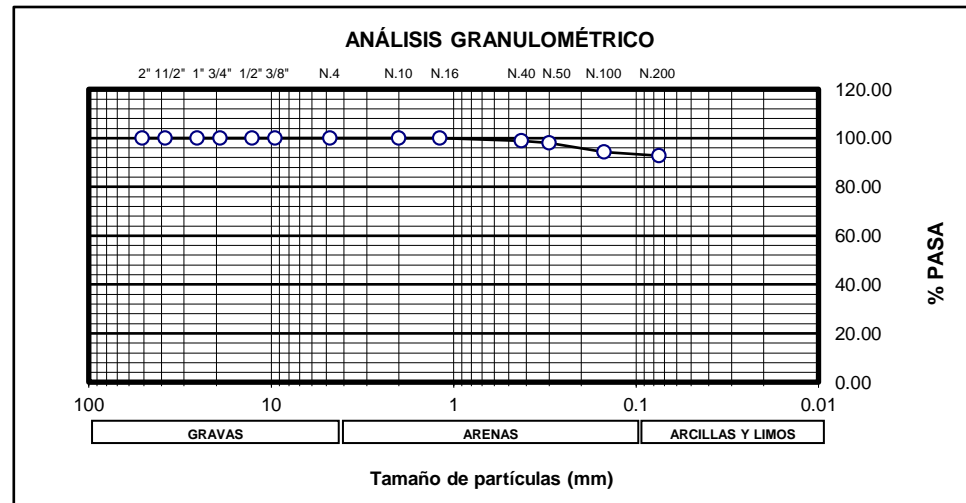
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	1	1.11	98.89
No. 50	0.3	0.9	1.00	97.89
No. 100	0.15	3.2	3.56	94.33
No. 200	0.075	1.4	1.56	92.78

Peso Antes (gr): 90
Peso Después (gr): 6.5

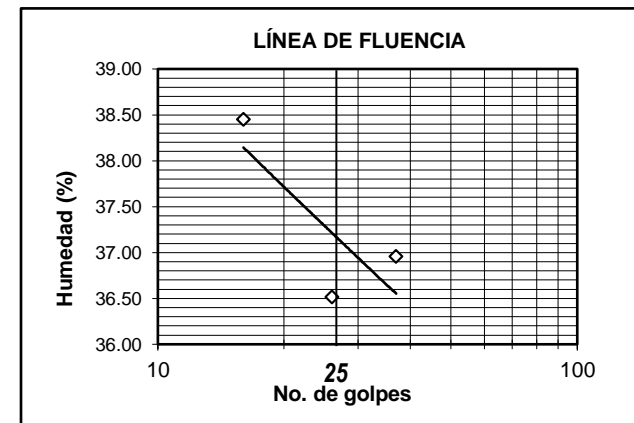


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	7	9	10	11	12	27
P1 (gr)	47.83	50.64	53.68	23.51	23.95	29.33
P2 (gr)	36.30	38.44	39.90	18.72	18.77	21.28
P3 (gr)	5.10	5.03	4.06	5.04	5.01	5.11
% HUMEDAD	36.96	36.52	38.45	35.01	37.65	49.78
No. GOLPES	37	26	16			

Límite líquido =	37.30
Límite plástico =	36.33
Índice de plasticidad =	0.97

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

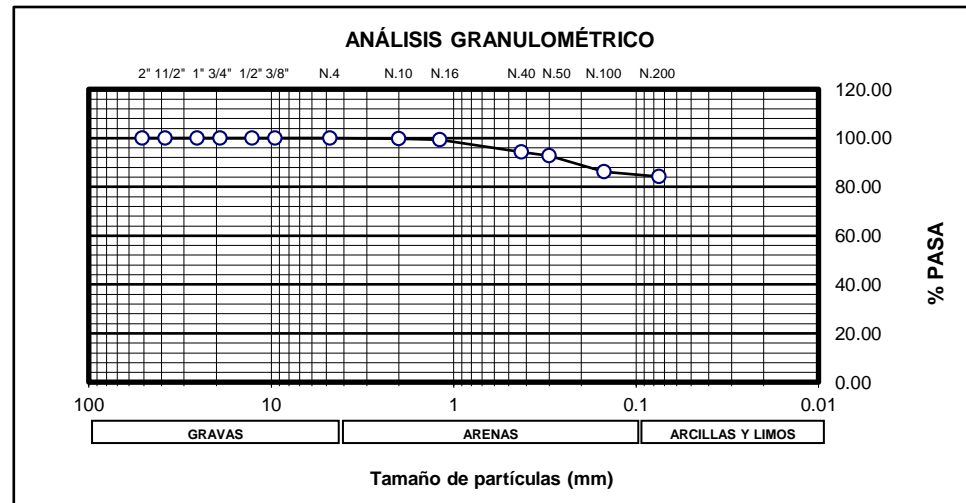
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA:	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 CON 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	0.2	0.19	99.81
No. 16	1.19	0.6	0.58	99.23
No. 40	0.425	5.2	5.00	94.23
No. 50	0.3	1.6	1.54	92.69
No. 100	0.15	6.7	6.44	86.25
No. 200	0.075	2.1	2.02	84.23

Peso Antes (gr): 104
Peso Después (gr): 16.4

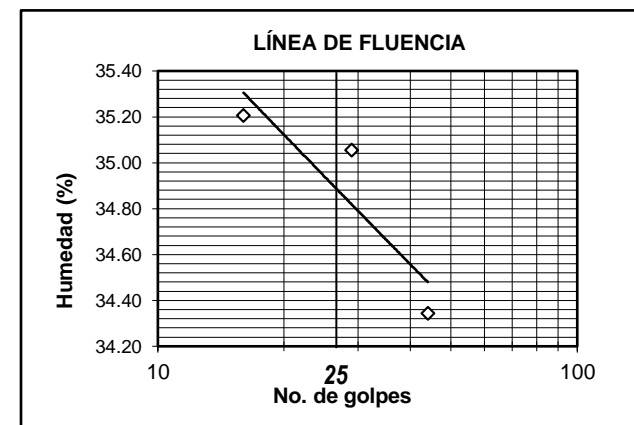


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	29	30	78	79	80	28
P1 (gr)	56.80	58.84	61.13	29.63	29.45	36.86
P2 (gr)	43.27	44.85	46.85	23.74	23.55	27.45
P3 (gr)	4.84	4.94	5.27	5.04	4.96	5.01
% HUMEDAD	35.21	35.05	34.34	31.50	31.74	41.93
No. GOLPES	16	29	44			

Límite líquido =	34.94
Límite plástico =	31.62
Índice de plasticidad =	3.32

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

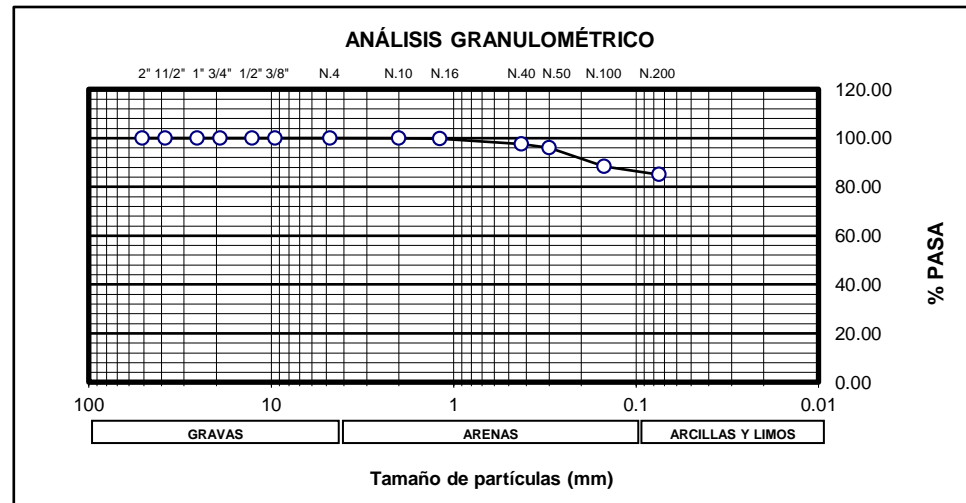
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	0.1	0.10	99.90
No. 16	1.19	0.1	0.10	99.80
No. 40	0.425	2.2	2.18	97.62
No. 50	0.3	1.6	1.58	96.04
No. 100	0.15	7.7	7.62	88.42
No. 200	0.075	3.4	3.37	85.05

Peso Antes (gr): 101
Peso Después (gr): 15.1

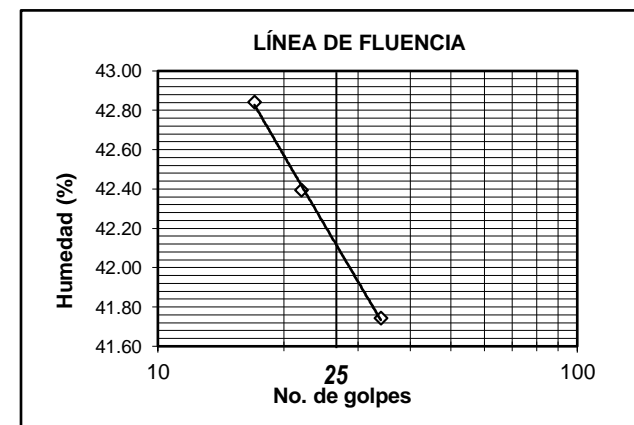


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	51	52	53	55	56	25
P1 (gr)	71.57	73.56	75.22	27.83	27.62	42.14
P2 (gr)	51.61	53.16	54.57	21.10	21.00	28.16
P3 (gr)	5.02	5.04	5.10	5.01	5.01	5.05
% HUMEDAD	42.84	42.39	41.74	41.83	41.40	60.49
No. GOLPES	17	22	34			

Límite líquido =	42.22
Límite plástico =	41.61
Índice de plasticidad =	0.60

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

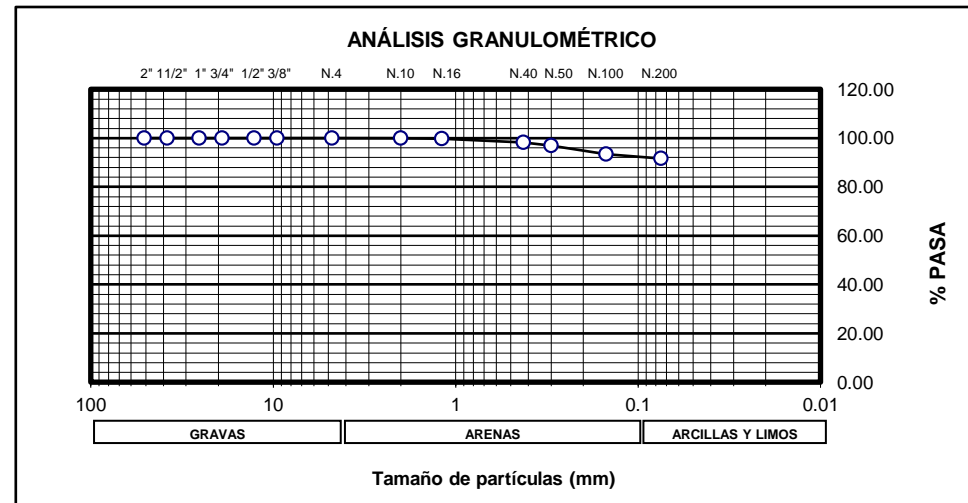
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	DIC-18-2015
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-3 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO CON HABANO	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	0.1	0.09	99.91
No. 16	1.19	0.1	0.09	99.82
No. 40	0.425	1.8	1.64	98.18
No. 50	0.3	1.3	1.18	97.00
No. 100	0.15	3.9	3.55	93.45
No. 200	0.075	2	1.82	91.64

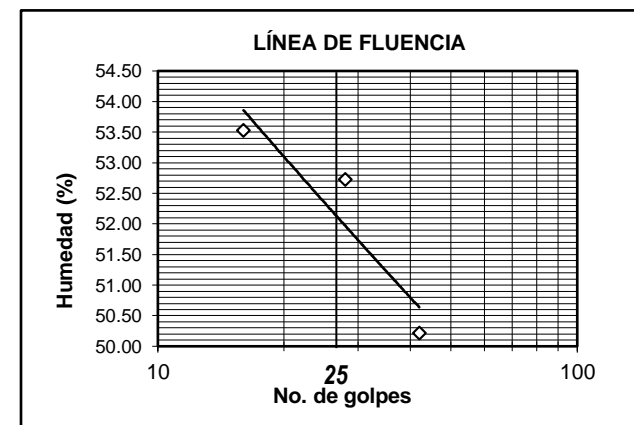
Peso Antes (gr): 110
Peso Después (gr): 9.2



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

No. REC.	46	47	48	49	50	24
P1 (gr)	75.85	80.15	86.14	36.14	35.94	51.92
P2 (gr)	51.13	54.23	59.05	25.75	25.93	34.64
P3 (gr)	4.95	5.07	5.10	5.11	4.93	5.06
% HUMEDAD	53.53	52.73	50.21	50.34	47.67	58.42
No. GOLPES	16	28	42			

Límite líquido =	52.36
Límite plástico =	49.00
Índice de plasticidad =	3.36



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



Suelos Geotécnica y Cimentaciones

*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10,
I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES – NARIÑO*



PERFORACIÓN P – 1 ADICIONAL 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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA DE INICIO:	21/10/2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC	FECHA DE FINALIZACIÓN:	22/10/2016
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	NIVEL FREÁTICO INICIAL (m):	-
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 ADICIONAL	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				1		ROTACIÓN					
1.00	MUESTRA 1. 0.80 - 1.00 m	10	6	4		40%	PERCUSIÓN Nspt	ARENA LIMOSA COLOR HABANO		N.A.	CAFÉ	
1.25	MUESTRA 2. 1.00 - 1.25 m					40%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO		N.A.	CAFÉ	
1.80	1.25 - 1.80						ROTACIÓN					
2.25	MUESTRA 3. 1.80 - 2.25 m	3	2	4		55%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO		N.A.	CAFÉ	
2.80	2.25 - 2.80						ROTACIÓN					
3.00	MUESTRA 4. 2.80 - 3.00 m	5	3	4		30%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ CON PINTAS ROJAS		N.A.	CAFÉ	
3.25	MUESTRA 5. 3.00 - 3.25 m					30%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO		N.A.	CAFÉ	
3.80	3.25 - 3.80						ROTACIÓN					
4.25	MUESTRA 6. 3.80 - 4.25 m	4	4	3		65%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO		N.A.	CAFÉ	
4.80	4.25 - 4.80						ROTACIÓN					
5.25	MUESTRA 7. 4.80 - 5.25 m	4	5	5		85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS CAFÉS		N.A.	CAFÉ	
5.80	5.25 - 5.80						ROTACIÓN					
6.25	MUESTRA 8. 5.80 - 6.25 m	7	6	4	85%	PERCUSIÓN Nspt	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ OSCURO		N.A.	CAFÉ	Corte directo	

PROFUNDIDAD TOTAL PERFORACIÓN = 6.25 metros



Laboratorio

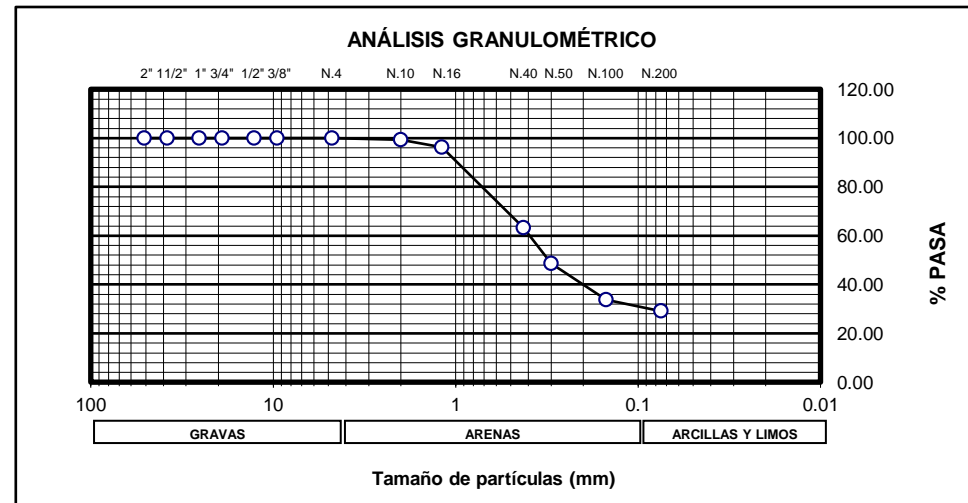
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 m (MUESTRA 1)	U.S.C.:	SM
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIMOSA COLOR HABANO	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	0.8	0.79	99.21
No. 16	1.19	2.9	2.87	96.34
No. 40	0.425	33.5	33.17	63.17
No. 50	0.3	14.6	14.46	48.71
No. 100	0.15	15	14.85	33.86
No. 200	0.075	4.8	4.75	29.11

Peso Antes (gr): 101
Peso Después (gr): 71.6



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

No. REC.						1
P1 (gr)						33.98
P2 (gr)	NL	NL	NL	NP	NP	29.64
P3 (gr)						5.21
% HUMEDAD						17.77
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

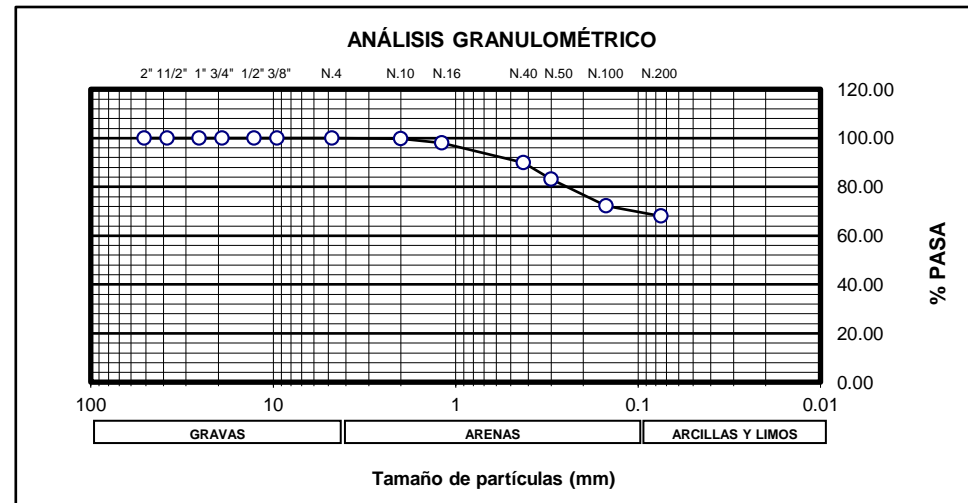
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 0.80 m - 1.25 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	0.3	0.33	99.67
No. 16	1.19	1.5	1.63	98.04
No. 40	0.425	7.5	8.15	89.89
No. 50	0.3	6.2	6.74	83.15
No. 100	0.15	10.1	10.98	72.17
No. 200	0.075	3.8	4.13	68.04

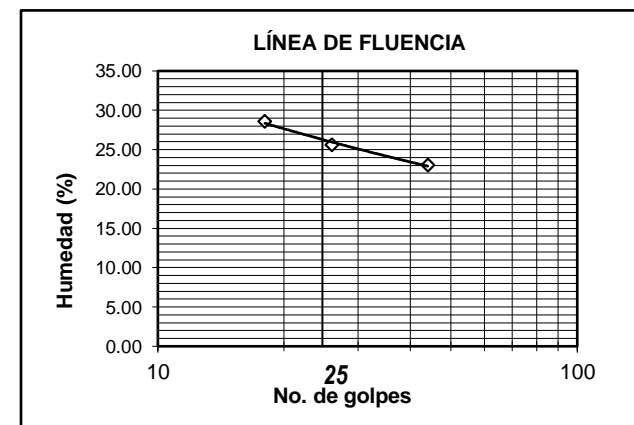
Peso Antes (gr): 92
Peso Después (gr): 29.4



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

No. REC.	20	21	22	23	24	2
P1 (gr)	40.90	41.60	43.78	29.54	29.51	27.13
P2 (gr)	32.94	34.16	36.54	24.18	24.88	21.26
P3 (gr)	5.10	5.08	5.12	5.17	4.91	5.20
% HUMEDAD	28.59	25.58	23.04	28.20	23.18	36.55
No. GOLPES	18	26	44			

Límite líquido =	26.30
Límite plástico =	25.69
Índice de plasticidad =	0.61



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

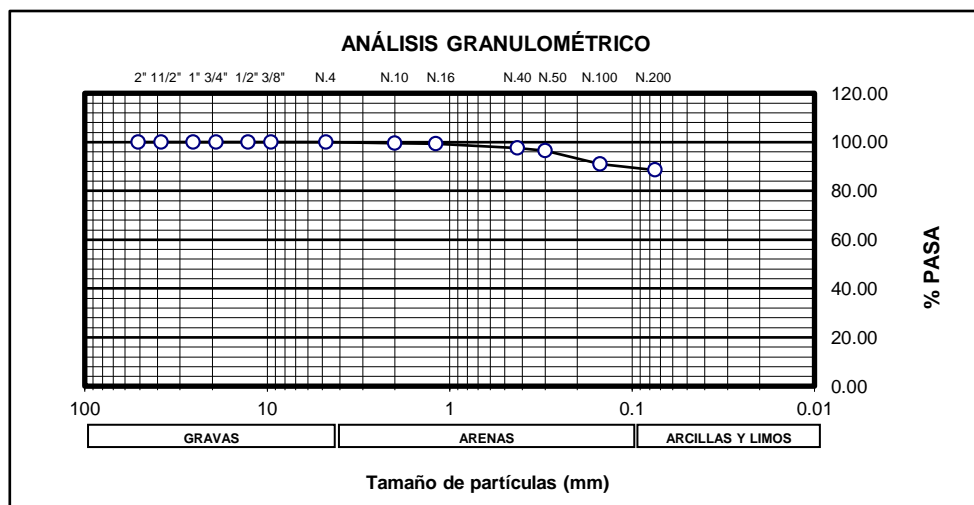
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 1.80 m - 2.25 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	0.4	0.39	99.61
No. 16	1.19	0.4	0.39	99.22
No. 40	0.425	1.8	1.76	97.45
No. 50	0.3	1	0.98	96.47
No. 100	0.15	5.5	5.39	91.08
No. 200	0.075	2.6	2.55	88.53

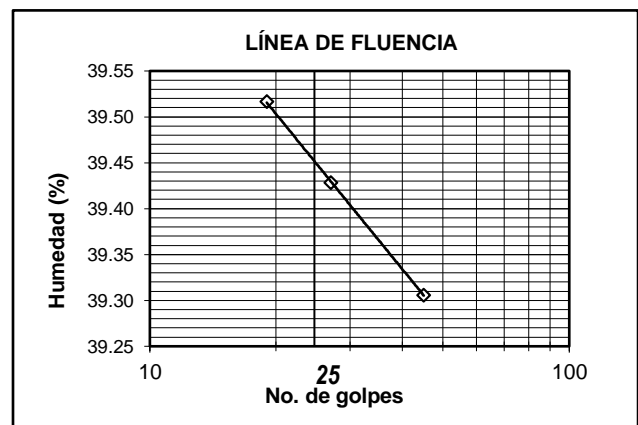
Peso Antes (gr): 102
Peso Después (gr): 11.7



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

No. REC.	57	58	59	60	61	4
P1 (gr)	35.36	39.81	42.18	19.79	22.73	51.32
P2 (gr)	26.86	30.02	31.76	15.65	17.79	36.25
P3 (gr)	5.35	5.19	5.25	5.07	5.35	5.14
% HUMEDAD	39.52	39.43	39.31	39.13	39.71	48.44
No. GOLPES	19	27	45			

Límite líquido =	39.45
Límite plástico =	39.42
Índice de plasticidad =	0.03



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

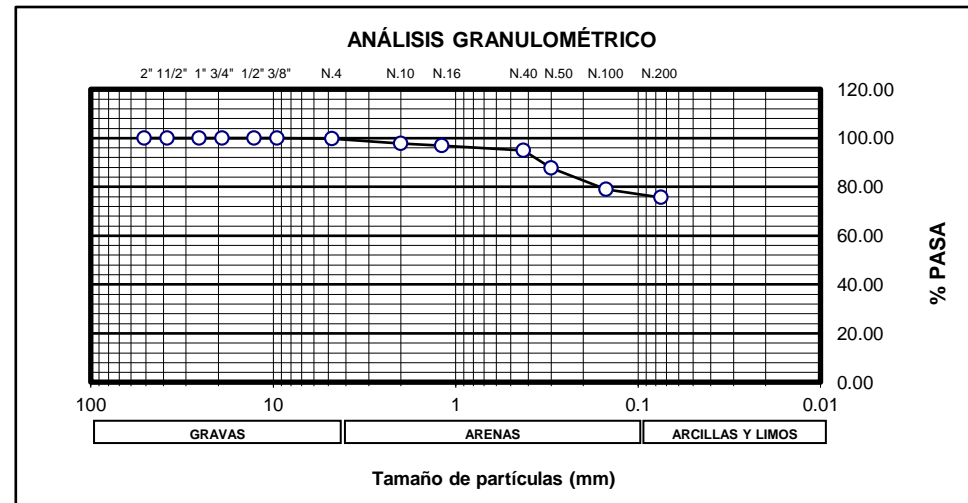
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 m (MUESTRA 1)	U.S.C.:	ML
DESCRIPCIÓN:	LIMO POCO PLÁSTICO COLOR CAFÉ 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	0.3	0.27	99.73
No. 10	2	2.1	1.89	97.84
No. 16	1.19	1	0.90	96.94
No. 40	0.425	2.3	2.07	94.86
No. 50	0.3	8	7.21	87.66
No. 100	0.15	9.6	8.65	79.01
No. 200	0.075	3.7	3.33	75.68

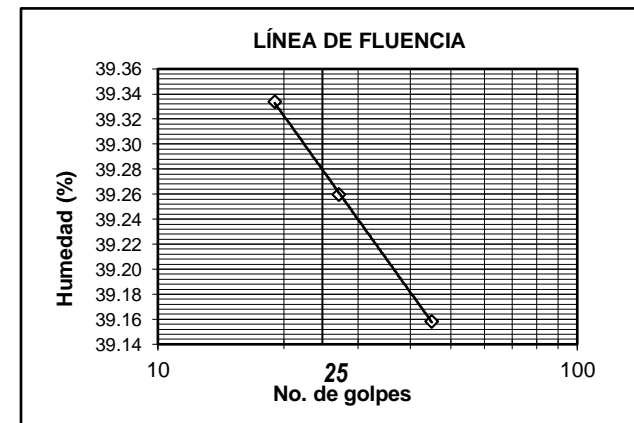
Peso Antes (gr): 111
Peso Después (gr): 27



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

No. REC.	62	63	64	65	66	8
P1 (gr)	35.26	39.71	42.08	19.92	19.73	54.10
P2 (gr)	26.76	29.95	31.66	15.93	15.96	38.87
P3 (gr)	5.15	5.09	5.05	5.07	5.05	5.05
% HUMEDAD	39.33	39.26	39.16	36.74	34.56	45.03
No. GOLPES	19	27	45			

Límite líquido =	39.28
Límite plástico =	35.65
Índice de plasticidad =	3.63



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

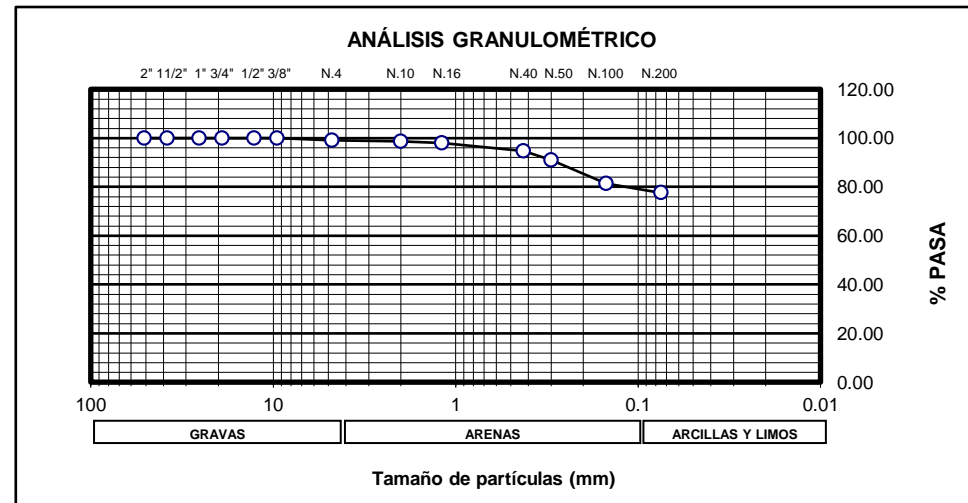
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 2.80 m - 3.25 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	1.1	0.99	99.01
No. 10	2	0.5	0.45	98.56
No. 16	1.19	0.6	0.54	98.02
No. 40	0.425	3.6	3.24	94.77
No. 50	0.3	4.1	3.69	91.08
No. 100	0.15	10.8	9.73	81.35
No. 200	0.075	4.2	3.78	77.57

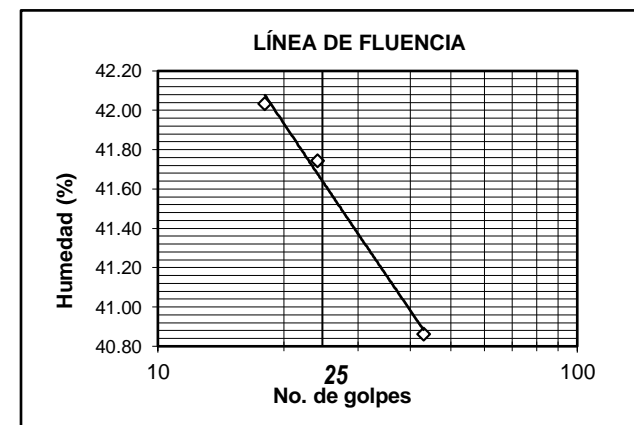
Peso Antes (gr): 111
Peso Después (gr): 24.9



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

No. REC.	67	68	69	70	71	9
P1 (gr)	34.16	38.61	40.98	20.45	20.37	63.47
P2 (gr)	25.56	28.75	30.56	16.03	16.15	44.97
P3 (gr)	5.10	5.13	5.06	5.10	5.08	5.21
% HUMEDAD	42.03	41.74	40.86	40.44	38.12	46.53
No. GOLPES	18	24	43			

Límite líquido =	41.63
Límite plástico =	39.28
Índice de plasticidad =	2.35



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

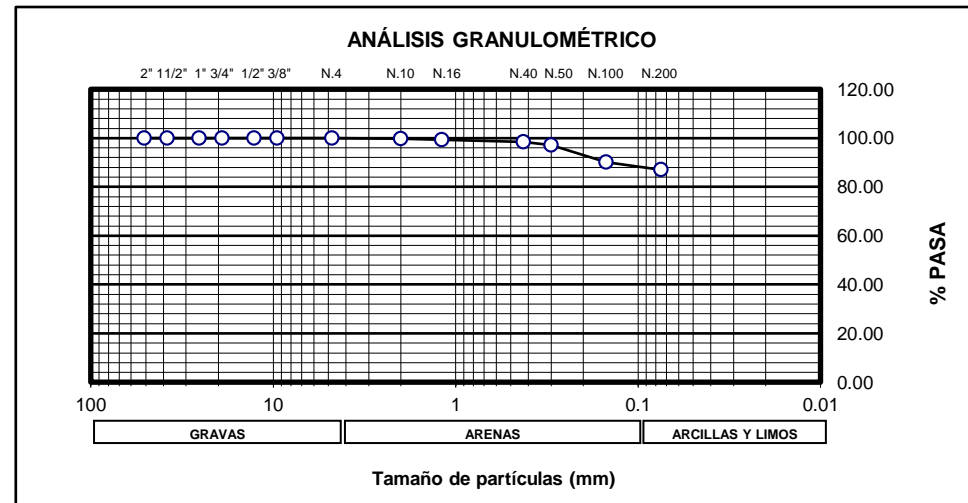
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	0.2	0.20	99.80
No. 16	1.19	0.4	0.40	99.41
No. 40	0.425	1	0.99	98.42
No. 50	0.3	1.2	1.19	97.23
No. 100	0.15	7.2	7.13	90.10
No. 200	0.075	3.1	3.07	87.03

Peso Antes (gr): 101
Peso Después (gr): 13.1

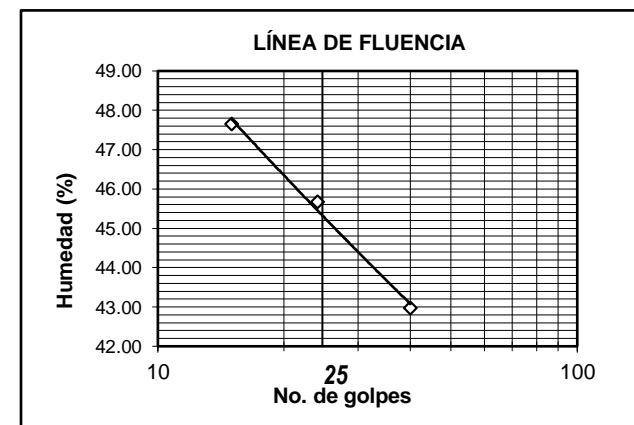


	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	HUMEDAD
--	----------------	-----------------	---------

No. REC.	52	53	54	55	56	5
P1 (gr)	25.47	30.37	35.58	23.37	24.34	33.45
P2 (gr)	18.98	22.51	26.46	17.85	18.55	23.88
P3 (gr)	5.36	5.30	5.24	5.01	5.20	5.05
% HUMEDAD	47.65	45.67	42.98	42.99	43.37	50.82
No. GOLPES	15	24	40			

Límite líquido =	45.30
Límite plástico =	43.18
Índice de plasticidad =	2.12

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

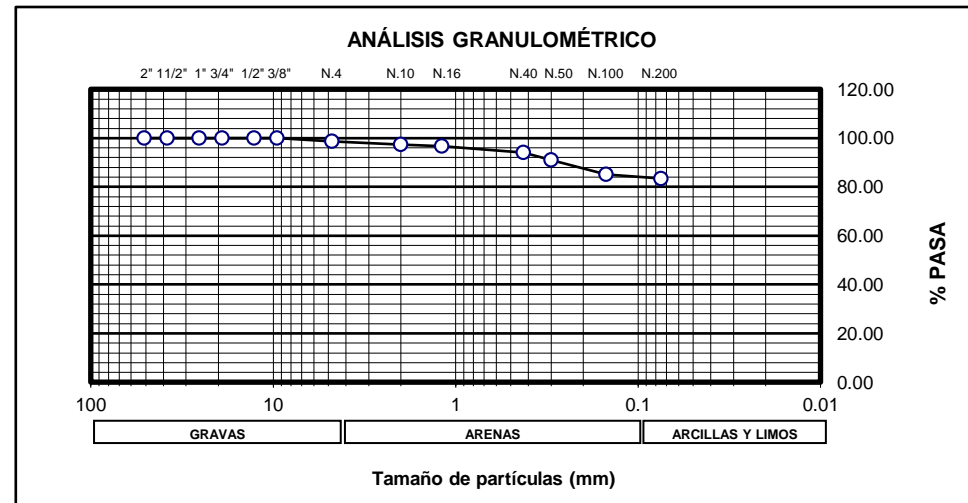
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO	CLASIFICACION:	
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 4.80 m - 5.25 m	U.S.C.:	MH
DESCRIPCIÓN:	LIMO MUY PLÁSTICO COLOR CREMA CON PINTAS 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	1.4	1.31	98.69
No. 10	2	1.5	1.40	97.29
No. 16	1.19	0.6	0.56	96.73
No. 40	0.425	2.9	2.71	94.02
No. 50	0.3	3.3	3.08	90.93
No. 100	0.15	6.3	5.89	85.05
No. 200	0.075	1.7	1.59	83.46

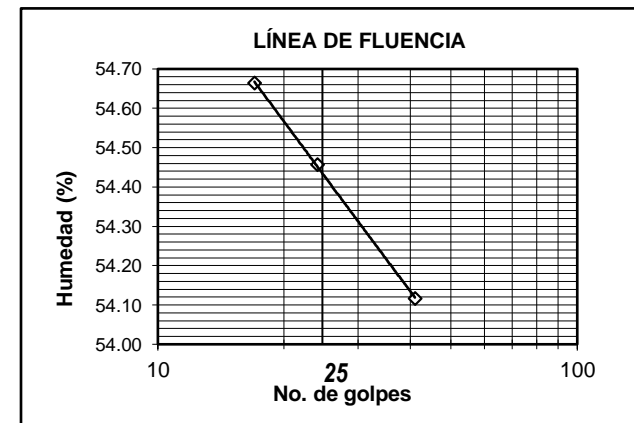
Peso Antes (gr): 107
Peso Después (gr): 17.7



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

No. REC.	47	48	49	50	51	3
P1 (gr)	35.88	33.86	31.07	12.56	15.63	45.07
P2 (gr)	25.04	23.78	22.00	10.02	12.09	29.82
P3 (gr)	5.21	5.27	5.24	5.11	5.34	5.29
% HUMEDAD	54.66	54.46	54.12	51.73	52.44	62.17
No. GOLPES	17	24	41			

Límite líquido =	54.43
Límite plástico =	52.09
Índice de plasticidad =	2.34



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

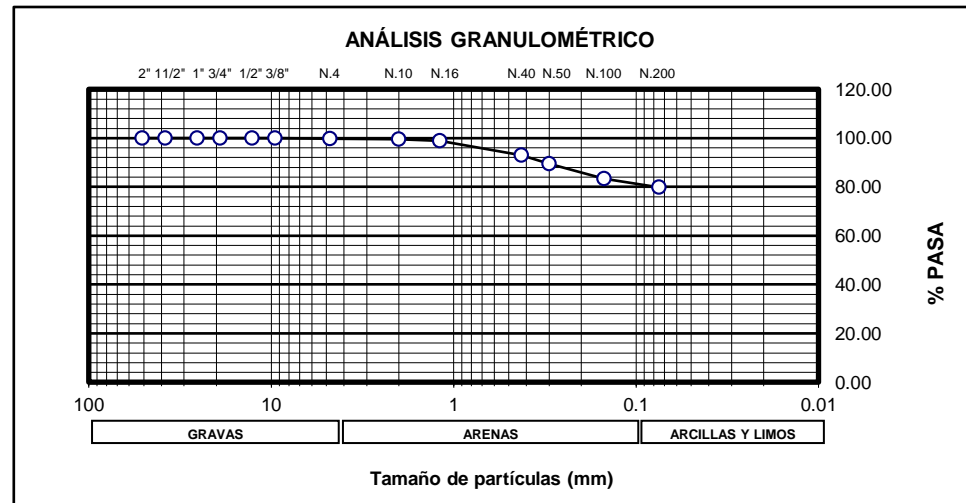
Granulometría y Límites de Atterberg

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. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO	FECHA :	NOV-04-2016
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC		
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 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 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	0.3	0.18	99.82
No. 10	2	0.6	0.36	99.46
No. 16	1.19	1	0.60	98.87
No. 40	0.425	10	5.95	92.92
No. 50	0.3	5.8	3.45	89.46
No. 100	0.15	10.2	6.07	83.39
No. 200	0.075	6	3.57	79.82

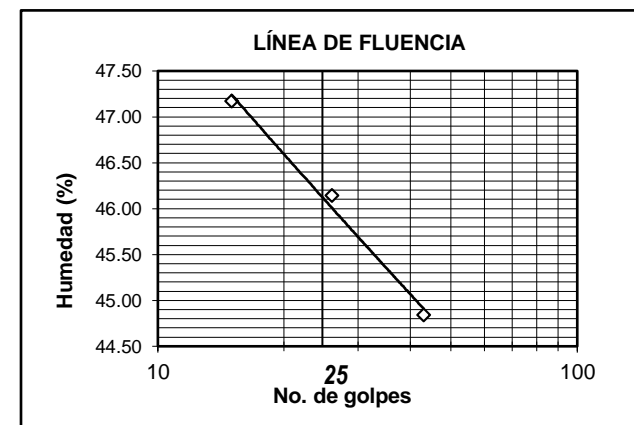
Peso Antes (gr): 168
Peso Después (gr): 33.9



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

No. REC.	47	48	49	50	51	12
P1 (gr)	32.78	30.76	27.97	22.46	22.53	54.64
P2 (gr)	23.94	22.68	20.90	17.04	17.09	34.78
P3 (gr)	5.20	5.17	5.14	5.11	5.14	5.13
% HUMEDAD	47.17	46.15	44.84	45.43	45.52	66.98
No. GOLPES	15	26	43			

Límite líquido =	46.10
Límite plástico =	45.48
Índice de plasticidad =	0.63



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



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

PROYECTO :	ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA - JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITECNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE:	CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN:	CALLE 29 D No. 8-86 MUNICIPIO DE IPIALES - NARIÑO
REFERENCIA:	PERFORACIÓN P-1 PROFUNDIDAD = 5.80 m - 6.25 m
FECHA:	NOVIEMBRE 04 DE 2016

	CARGA No. 1	CARGA No. 2	CARGA No. 3	
CARGA (Kg)	15.95	31.50	53.00	
ESFUERZO NORMAL(Kg/cm²)	0.81	1.54	2.70	
DIÁMETRO (cm)	5.00	5.10	5.00	
ALTURA (cm)	2.24	2.24	2.23	
VOLUMEN (cm³)	43.98	45.76	43.78	
PESO HÚMEDO (gr)	68.00	70.92	72.99	
PESO SECO (gr)	40.07	41.11	43.21	PROMEDIO
HUMEDAD (%)	69.70	72.51	68.92	70.38
PESO UNITARIO HÚMEDO (Ton/m³)	1.55	1.55	1.67	1.59
PESO UNITARIO SECO (Ton/m³)	0.91	0.90	0.99	0.93



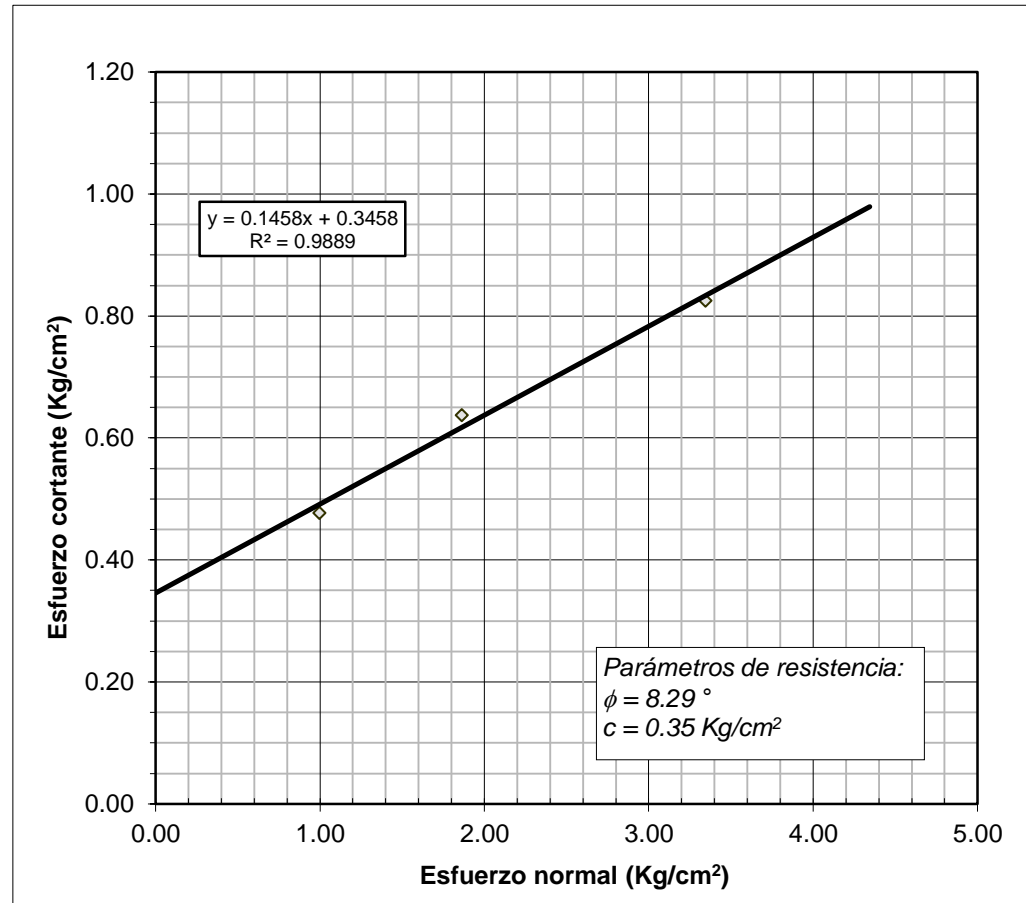
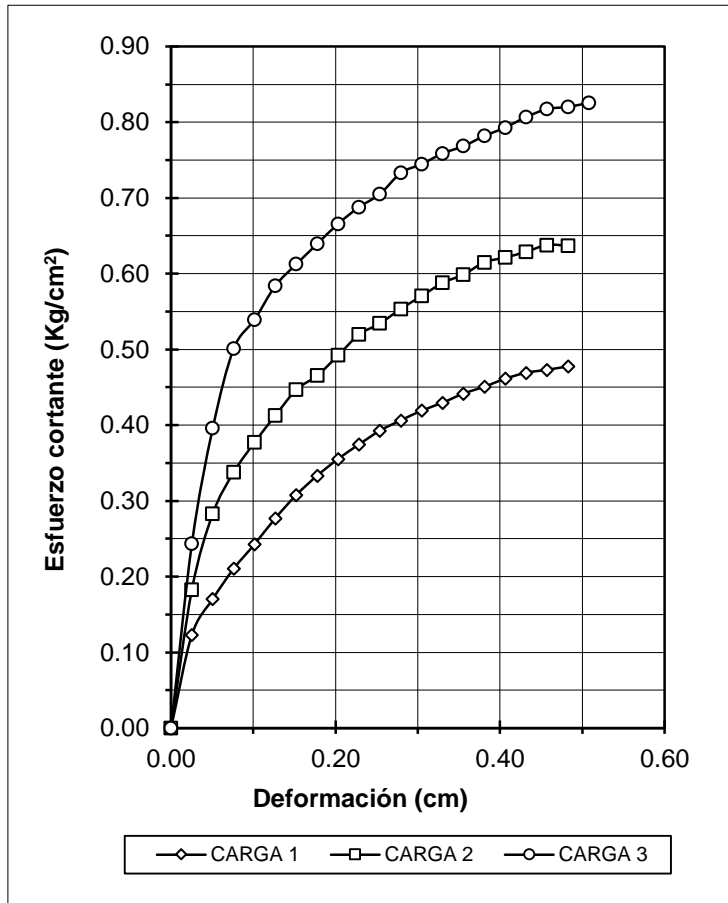
D. HORIZONTAL 10 [^] -3"	CARGA 1				CARGA 2				CARGA 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	0	0.000	0.812	0.000	0	0.000	1.542	0.000	0	0.000	2.699	0.000
10	54.4	0.025	0.821	0.123	83.9	0.025	1.557	0.183	107.4	0.025	2.727	0.244
20	74.4	0.051	0.829	0.171	128.6	0.051	1.573	0.283	172.9	0.051	2.755	0.396
30	90.9	0.076	0.838	0.211	151.8	0.076	1.589	0.338	216.3	0.076	2.783	0.501
40	103.8	0.102	0.846	0.243	167.9	0.102	1.605	0.377	230.5	0.102	2.812	0.539
50	117.3	0.127	0.855	0.277	181.9	0.127	1.622	0.413	247.1	0.127	2.842	0.584
60	128.9	0.152	0.864	0.308	194.8	0.152	1.638	0.447	256.4	0.152	2.872	0.613
70	138.1	0.178	0.873	0.333	200.9	0.178	1.655	0.466	264.8	0.178	2.902	0.639
80	145.7	0.203	0.883	0.356	210.2	0.203	1.673	0.492	272.9	0.203	2.933	0.666
90	151.9	0.229	0.892	0.375	219.6	0.229	1.690	0.520	278.9	0.229	2.964	0.688
100	157.6	0.254	0.902	0.393	223.5	0.254	1.708	0.534	282.9	0.254	2.996	0.705
110	161.3	0.279	0.911	0.406	229.1	0.279	1.726	0.554	290.9	0.279	3.028	0.733
120	164.6	0.305	0.921	0.419	233.7	0.305	1.744	0.571	292.4	0.305	3.061	0.745
130	166.9	0.330	0.931	0.430	238.2	0.330	1.763	0.588	294.7	0.330	3.094	0.759
140	169.7	0.356	0.941	0.442	240.1	0.356	1.782	0.599	295.2	0.356	3.128	0.768
150	171.3	0.381	0.952	0.451	243.9	0.381	1.801	0.615	297.1	0.381	3.163	0.782
160	173.4	0.406	0.962	0.461	243.8	0.406	1.821	0.621	298	0.406	3.198	0.793
170	174.4	0.432	0.973	0.469	244.1	0.432	1.840	0.629	299.9	0.432	3.234	0.807
180	173.9	0.457	0.984	0.473	244.9	0.457	1.861	0.638	300.4	0.457	3.270	0.817
190	173.6	0.483	0.995	0.478	241.8	0.483	1.881	0.637	298.1	0.483	3.307	0.820
200									296.7	0.508	3.344	0.826

1: Dial de carga

2: Deformación horizontal (cm)

3: Esfuerzo normal (Kg/cm²)

4: Esfuerzo de corte (Kg/cm²)





Suelos Geotécnia y Cimentaciones

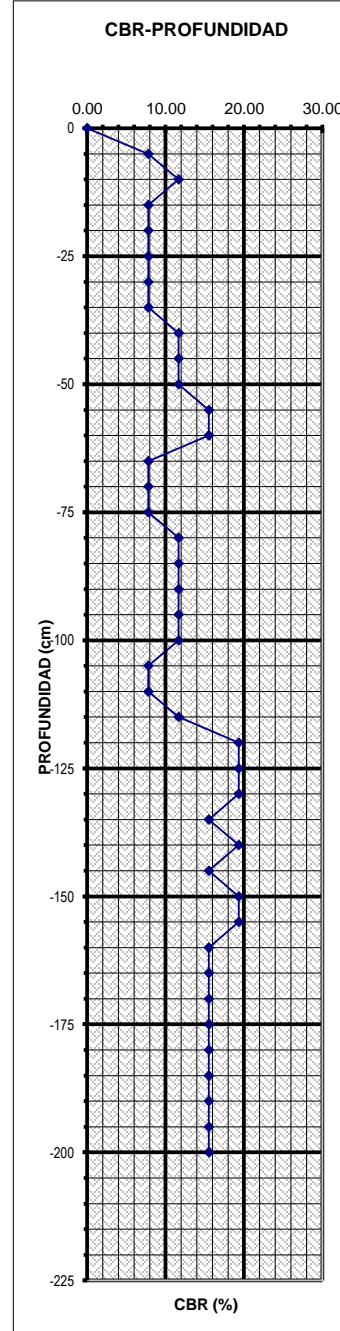
*ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
EDUCATIVA – JORNADA ÚNICA GRUPO 10,
I.E. POLITÉCNICO MARCELO MIRANDA - IPIALES – NARIÑO*

PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (DCP)



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: CALLE 29 D No. 8 - 86 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	3	16.67	11.66	
-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	2	25.00	7.81	
-40	3	16.67	11.66	
-45	3	16.67	11.66	
-50	3	16.67	11.66	8.50
-55	4	12.50	15.51	
-60	4	12.50	15.51	
-65	2	25.00	7.81	
-70	2	25.00	7.81	
-75	2	25.00	7.81	
-80	3	16.67	11.66	
-85	3	16.67	11.66	
-90	3	16.67	11.66	
-95	3	16.67	11.66	
-100	3	16.67	11.66	11.28
-105	2	25.00	7.81	
-110	2	25.00	7.81	
-115	3	16.67	11.66	
-120	5	10.00	19.34	
-125	5	10.00	19.34	
-130	5	10.00	19.34	
-135	4	12.50	15.51	
-140	5	10.00	19.34	
-145	4	12.50	15.51	
-150	5	10.00	19.34	15.50
-155	5	10.00	19.34	
-160	4	12.50	15.51	
-165	4	12.50	15.51	
-170	4	12.50	15.51	
-175	4	12.50	15.51	
-180	4	12.50	15.51	
-185	4	12.50	15.51	
-190	4	12.50	15.51	
-195	4	12.50	15.51	
-200	4	12.50	15.51	15.89



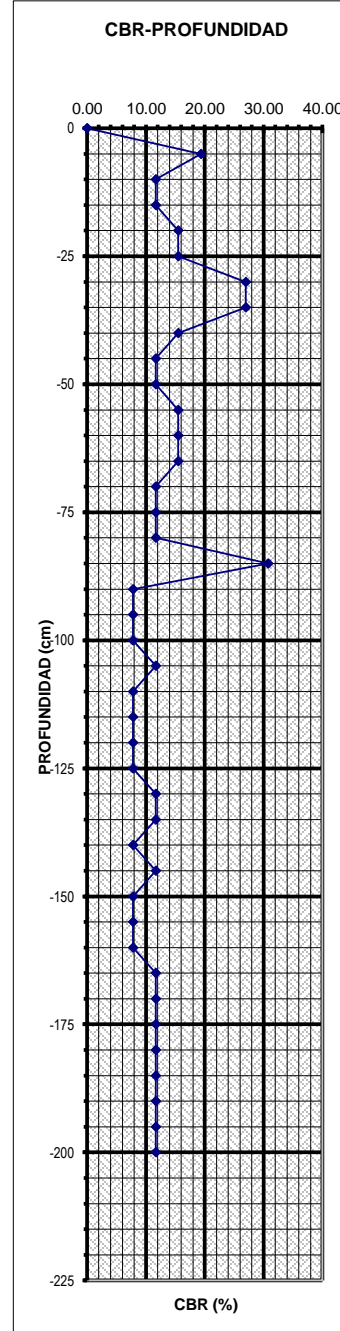
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: CALLE 29 D No. 8 - 86 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	5	10.00	19.34	
-10	3	16.67	11.66	
-15	3	16.67	11.66	
-20	4	12.50	15.51	
-25	4	12.50	15.51	
-30	7	7.14	26.99	
-35	7	7.14	26.99	
-40	4	12.50	15.51	
-45	3	16.67	11.66	
-50	3	16.67	11.66	15.14
-55	4	12.50	15.51	
-60	4	12.50	15.51	
-65	4	12.50	15.51	
-70	3	16.67	11.66	
-75	3	16.67	11.66	
-80	3	16.67	11.66	
-85	8	6.25	30.80	
-90	2	25.00	7.81	
-95	2	25.00	7.81	
-100	2	25.00	7.81	13.57
-105	3	16.67	11.66	
-110	2	25.00	7.81	
-115	2	25.00	7.81	
-120	2	25.00	7.81	
-125	2	25.00	7.81	
-130	3	16.67	11.66	
-135	3	16.67	11.66	
-140	2	25.00	7.81	
-145	3	16.67	11.66	
-150	2	25.00	7.81	9.35
-155	2	25.00	7.81	
-160	2	25.00	7.81	
-165	3	16.67	11.66	
-170	3	16.67	11.66	
-175	3	16.67	11.66	
-180	3	16.67	11.66	
-185	3	16.67	11.66	
-190	3	16.67	11.66	
-195	3	16.67	11.66	
-200	3	16.67	11.66	10.89



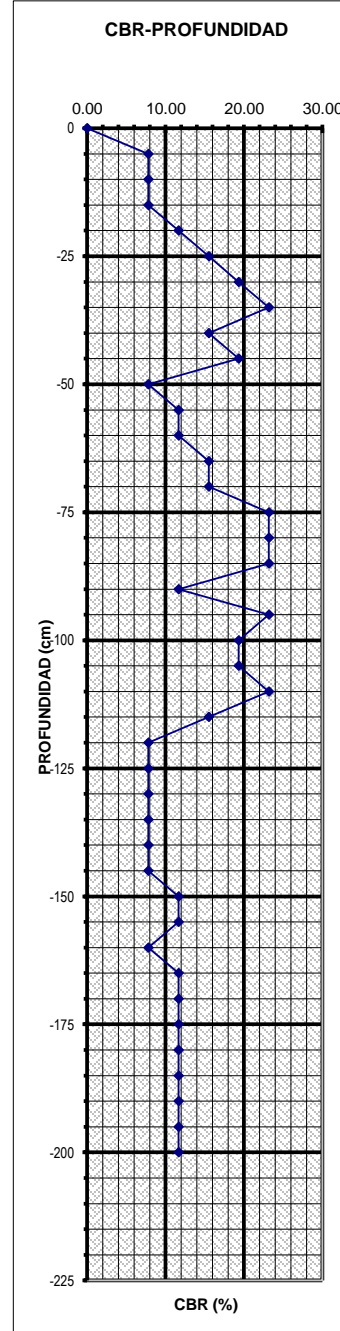
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: CALLE 29 D No. 8 - 86 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	3	16.67	11.66	
-25	4	12.50	15.51	
-30	5	10.00	19.34	
-35	6	8.33	23.17	
-40	4	12.50	15.51	
-45	5	10.00	19.34	
-50	2	25.00	7.81	12.34
-55	3	16.67	11.66	
-60	3	16.67	11.66	
-65	4	12.50	15.51	
-70	4	12.50	15.51	
-75	6	8.33	23.17	
-80	6	8.33	23.17	
-85	6	8.33	23.17	
-90	3	16.67	11.66	
-95	6	8.33	23.17	
-100	5	10.00	19.34	17.80
-105	5	10.00	19.34	
-110	6	8.33	23.17	
-115	4	12.50	15.51	
-120	2	25.00	7.81	
-125	2	25.00	7.81	
-130	2	25.00	7.81	
-135	2	25.00	7.81	
-140	2	25.00	7.81	
-145	2	25.00	7.81	
-150	3	16.67	11.66	11.65
-155	3	16.67	11.66	
-160	2	25.00	7.81	
-165	3	16.67	11.66	
-170	3	16.67	11.66	
-175	3	16.67	11.66	
-180	3	16.67	11.66	
-185	3	16.67	11.66	
-190	3	16.67	11.66	
-195	3	16.67	11.66	
-200	3	16.67	11.66	11.28



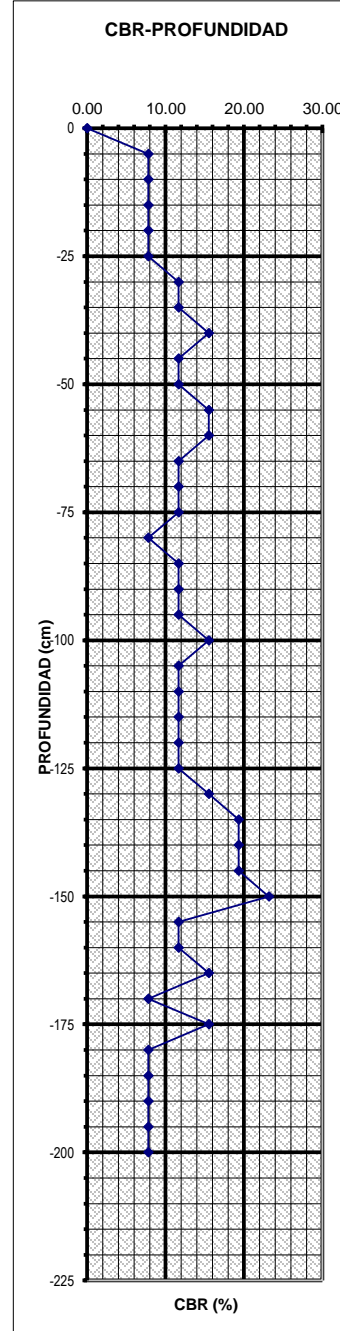
OBSERVACIONES:

LABORATORISTA



PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA
JORNADA ÚNICA, GRUPO 10 I.E. POLITECNICO MARCELO MIRANDA, IPIALES - NARIÑO
SOLICITANTE: CONSORCIO INFRAEDUC
LOCALIZACIÓN: CALLE 29 D No. 8 - 86 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	3	16.67	11.66	
-35	3	16.67	11.66	
-40	4	12.50	15.51	
-45	3	16.67	11.66	
-50	3	16.67	11.66	9.20
-55	4	12.50	15.51	
-60	4	12.50	15.51	
-65	3	16.67	11.66	
-70	3	16.67	11.66	
-75	3	16.67	11.66	
-80	2	25.00	7.81	
-85	3	16.67	11.66	
-90	3	16.67	11.66	
-95	3	16.67	11.66	
-100	4	12.50	15.51	12.43
-105	3	16.67	11.66	
-110	3	16.67	11.66	
-115	3	16.67	11.66	
-120	3	16.67	11.66	
-125	3	16.67	11.66	
-130	4	12.50	15.51	
-135	5	10.00	19.34	
-140	5	10.00	19.34	
-145	5	10.00	19.34	
-150	6	8.33	23.17	15.50
-155	3	16.67	11.66	
-160	3	16.67	11.66	
-165	4	12.50	15.51	
-170	2	25.00	7.81	
-175	4	12.50	15.51	
-180	2	25.00	7.81	
-185	2	25.00	7.81	
-190	2	25.00	7.81	
-195	2	25.00	7.81	
-200	2	25.00	7.81	10.12



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA
