



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador



Informe definitivo del proyecto "Ejecución de la topografía y la determinación de la viabilidad geológico geotécnica de dos líneas del sistema de transporte por cable de Quito."

Laboratorio de Materiales de Construcción

12 de Junio del 2015





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

I N F O R M E D E F I N I T I V O

DE : Ing. Guillermo Realpe R. M.Sc.
Master of Science for Geotechnic
Director del Laboratorio de Materiales de Construcción

Ing. Jorge Albuja S.
Responsable del Área de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Laboratorio de Materiales de Construcción

Andrés Velásquez
Responsable Técnico
Laboratorio de Materiales de Construcción

PARA : Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas - EPMMOP

ASUNTO: Ejecución de la topografía y la determinación de la viabilidad geológico geotécnica de dos líneas del sistema de transporte por cable de Quito.

FECHA : 12 de Junio del 2015





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

INFORME DEFINITIVO

CONTENIDO

1	ANTECEDENTES.....	8
1.1	OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO	13
1.2	INFORMACIÓN DISPONIBLE	15
2	ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	16
2.1	INTRODUCCIÓN	16
2.1.1	ALCANCE DEL PROYECTO.....	16
2.2	METODOLOGÍA Y EQUIPAMIENTO.....	16
2.2.1	RED DE PUNTOS DE CONTROL GPS	21
2.2.2	POLIGONAL: VERIFICACION Y NIVELACION TRIGONOMETRICA CON ESTACIÓN TOTAL	22
2.2.3	ELABORACION DE ORTOFOTOS DE ALTA RESOLUCION	23
2.2.4	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A DETALLE CON ESCÁNER LÁSER RIEGL 3D	24
2.2.5	REPLANTEO DE PILAS PARA ESTUDIOS GEOLOGICOS.....	26
2.2.6	PROCESO DE INFORMACIÓN PARA TOPOGRAFÍA	27
2.3	RESULTADOS	29
2.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
2.5	PRODUCTOS	33
3	ESTUDIO GEOLÓGICO.....	38
3.1	INTRODUCCIÓN	38
3.2	UBICACIÓN	38
3.3	METODOLOGÍA GENERAL.....	39
3.4	CONSULTA DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA EXISTENTE.....	39





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

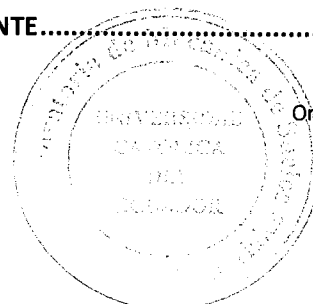
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

INFORME PRELIMINAR

CONTENIDO

1	ANTECEDENTES.....	8
1.1	OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO	13
1.2	INFORMACIÓN DISPONIBLE	15
2	ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	16
2.1	INTRODUCCIÓN	16
2.1.1	ALCANCE DEL PROYECTO.....	16
2.2	METODOLOGÍA Y EQUIPAMIENTO.....	16
2.2.1	RED DE PUNTOS DE CONTROL GPS	21
2.2.2	POLIGONAL: VERIFICACION Y NIVELACION TRIGONOMETRICA CON ESTACIÓN TOTAL	22
2.2.3	ELABORACION DE ORTOFOTOS DE ALTA RESOLUCION	23
2.2.4	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A DETALLE CON ESCÁNER LÁSER RIEGL 3D	24
2.2.5	REPLANTEO DE PILAS PARA ESTUDIOS GEOLOGICOS.....	26
2.2.6	PROCESO DE INFORMACIÓN PARA TOPOGRAFÍA	27
2.3	RESULTADOS	29
2.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
2.5	PRODUCTOS	33
3	ESTUDIO GEOLÓGICO.....	38
3.1	INTRODUCCIÓN	38
3.2	UBICACIÓN	38
3.3	METODOLOGÍA GENERAL.....	39
3.4	CONSULTA DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA EXISTENTE.....	39



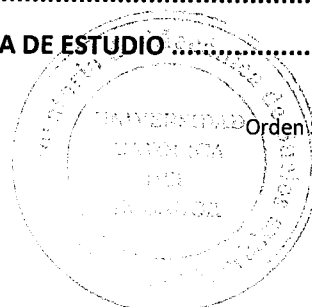


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.5	ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA CUENCA DE QUITO	40
3.5.1	LITOLOGÍA	40
3.5.1.1	Formación Machángara	40
3.5.1.2	Miembro "Volcánicos Basales"	41
3.5.1.3	Miembro Quito.....	41
3.5.1.3.1	Unidad Volcanosedimentaria Guamaní	42
3.5.1.4	Formación Cangahua.	42
3.5.2	GEOMORFOLOGÍA	46
3.5.2.1	Análisis Geomorfológico	46
3.5.2.2	Análisis Morfodinámico	47
3.5.2.2.1	Unidades Geomorfológicas-Morfodinámicas de la ciudad de Quito	51
3.5.3	Tectónica.....	53
3.5.4	GEODINÁMICA REGIONAL	57
3.6	HIDROLOGÍA.....	58
3.6.1	INTRODUCCIÓN	58
3.6.2	CLIMATOLOGÍA.....	59
3.6.3	METEOROLOGÍA	59
3.6.4	HELIOFANÍA.....	59
3.6.4.1	Viento	59
3.6.4.2	Humedad Relativa	60
3.6.4.3	Pluviometría	60
3.6.4.4	Evapotranspiración	63
3.6.4.5	Escorrentía	63
3.7	HIDROGEOLOGÍA	64
3.7.1	INTRODUCCIÓN	64
3.7.1.1	Aspectos Generales	64
3.7.1.2	Objetivos.....	64
3.7.2	MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEPTUAL EN LA ZONA DE ESTUDIO	64



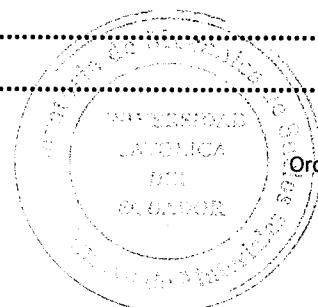


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.7.2.1 Recopilación y análisis de la información disponible	64
3.7.2.2 Acuífero Sur de Quito.....	65
3.7.2.3 Acuífero Norte de Quito.....	66
3.7.2.4 Nivel freático.....	67
3.8 AMENAZA SÍSMICA.....	67
3.8.1 ALCANCE	67
3.8.2 MARCO GEOLÓGICO Y TECTÓNICO	68
3.8.3 PELIGROSIDAD SÍSMICA	71
3.9 AMENAZAS POR MOVIMIENTOS EN MASA	73
3.9.1 ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD	73
3.9.2 PROCESOS MORFODINÁMICOS	74
3.9.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MORFODINÁMICA ACTUAL.....	75
3.9.4 AMENAZAS NATURALES DEBIDO A PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS	77
3.9.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA.....	77
3.9.6 MAPAS DE SUSCEPTIBILIDAD A LOS DESLIZAMIENTOS	79
3.10 AMENAZAS VOLCÁNICAS	82
3.10.1 VOLCANES ACTIVOS.....	82
3.10.2 POTENCIALES AMENAZAS VOLCÁNICAS	83
3.10.2.1 Caída de Cenizas.....	83
3.10.2.2 Flujos de Lodo o lahares.....	84
3.10.3 ANÁLISIS DE LAS POTENCIALES AMENAZAS DE LOS DIFERENTES VOLCANES.....	84
3.10.3.1 Volcán Tungurahua.....	84
3.10.3.2 Volcán Reventador	86
3.10.3.3 Volcán Cayambe.....	87
3.10.3.4 Volcán Cotopaxi	88
3.10.3.5 Volcán Guagua Pichincha	89
3.10.3.6 Volcán Antisana.....	90
3.11 ESTRATIGRAFÍA A LO LARGO DEL TRAZADO	90



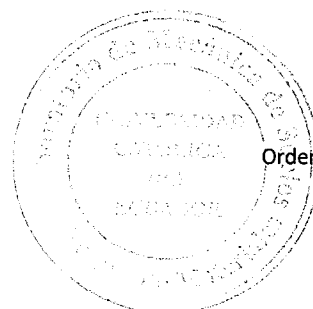


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.11.1	ESTRATIGRAFÍA DEL TRAZADO OFELIA-PISULÍ	90
3.11.2	ESTRATIGRAFÍA DEL TRAZADO ARGELIA-M. MAYORISTA.....	95
3.12	CONCLUSIONES.....	98
3.13	RECOMENDACIONES.....	99
3.13.1	Rango de amenaza y recomendaciones de la línea Ofelia-Pisulí.....	99
3.13.2	Rango de amenaza y recomendaciones de la línea Argelia-Mayorista.....	100
3.14	BIBLIOGRAFÍA.....	100
4	ESTUDIO GEOTÉCNICO	102
4.1	METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS EN CAMPO	102
4.1.1	PERFORACIONES MANUALES Y MECÁNICAS A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE MUESTRA.....	104
4.1.2	ENSAYOS S.P.T. (Standard Penetration Test).....	105
4.1.3	GEOFÍSICA - SÍSMICA DE REFRACCIÓN.....	106
4.2	ENSAYOS DE LABORATORIO	114
4.3	CARACTERISITICAS SISMICAS Y PERFILES DE SUELO.....	116
4.3.1	ZONIFICACIÓN SISMICA Y FACTOR DE ZONA Z.....	116
4.3.2	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS.....	118
4.4	ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA	120
4.4.1	METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	120
4.4.2	SOPORTE TEÓRICO DEL CÁLCULO POR ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	121
4.4.3	CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS - TEORÍA.....	125
4.5	ESTABILIDAD DE TALUDES.....	133
4.6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	140
	Trayecto Pisulí-La Ofelia, sector Norte:.....	140
	Trayecto Mayorista-Argelia, sector Sur:.....	145
4.7	RECOMENDACIONES DE PILOTES.....	150





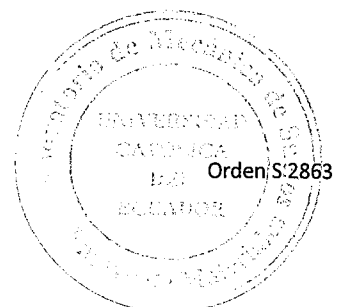
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

ANEXOS

- I. PLANO DE SITUACIÓN GENERAL
- II. LOGS DE PERFORACIÓN.
- III. PERFILES SÍSMICOS.
- IV. ENSAYOS DE LABORATORIO.
- V. HOJAS DE CÁLCULO
- VI. SUSTENTO FOTOGRÁFICO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

1 ANTECEDENTES

La Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito es responsable de la ejecución de los estudios topográficos, geológicos, geotécnicos necesarios para determinar la viabilidad de las dos primeras líneas del Sistema de Transporte Público por Cable del Distrito Metropolitano de Quito. (Ver imagen N°1).

La primera línea ubicada en el sur de Quito, está dispuesta de oeste a este; desde la calle Carranza y Alonso de Cabrera hasta la calle Taday y Compud. (Ver imagen N°1).

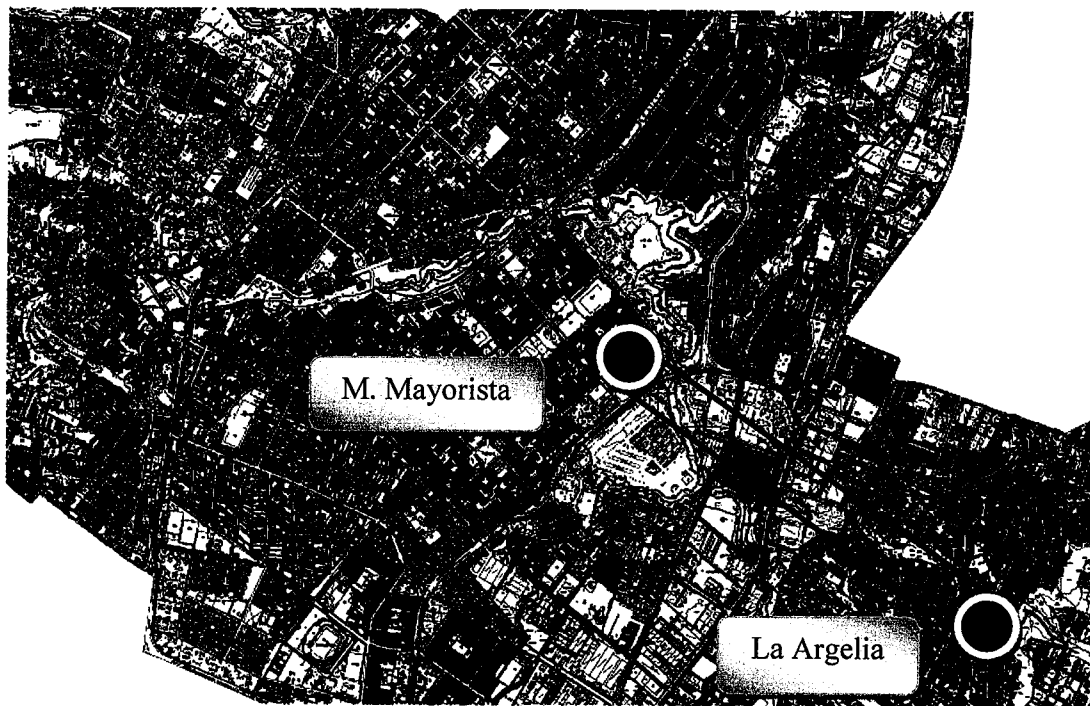
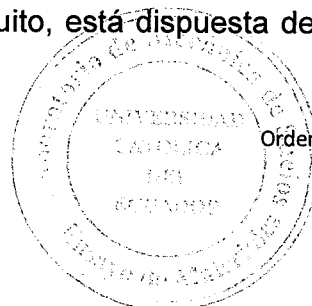


Fig. N° 1 Vista general línea Sur (fuente Secretaría de Movilidad)

La segunda línea ubicada en el norte de Quito, está dispuesta de oeste a





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

este; desde el parque de Pisulí hasta la estación de transferencia de la Ofelia.
(Ver imagen N°2).

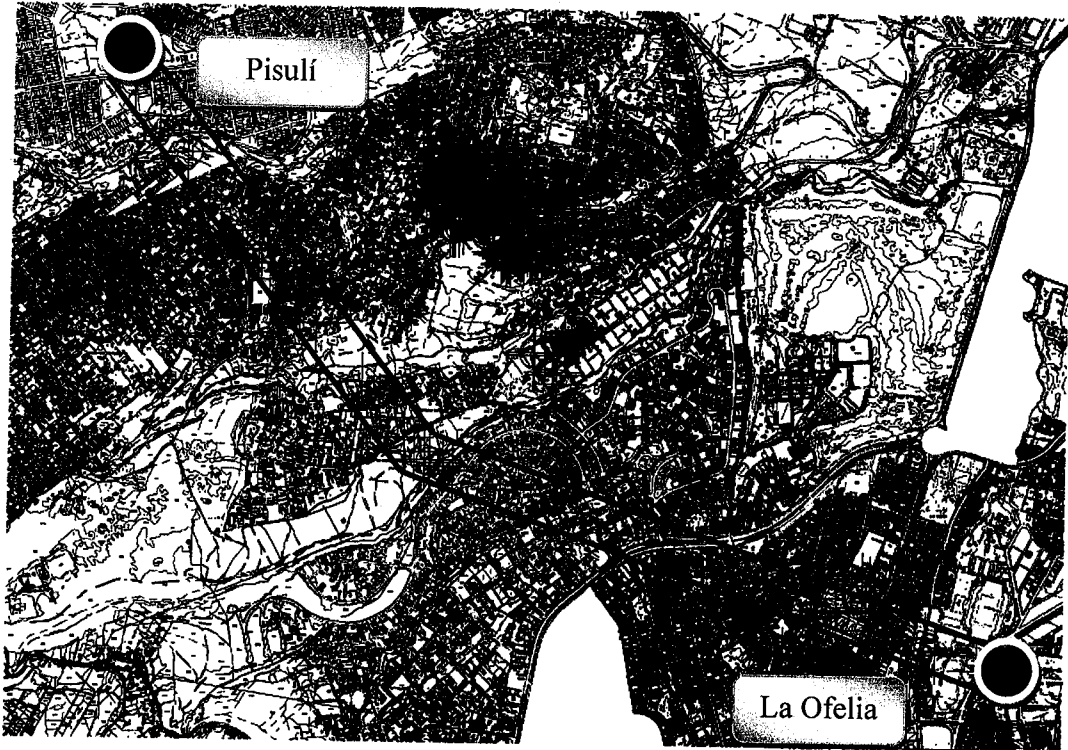
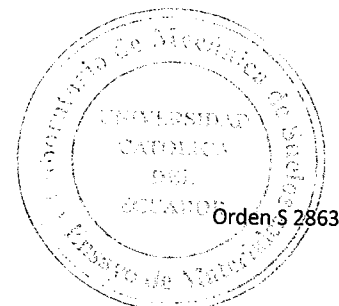


Fig. N° 2 Vista general línea Norte (Fuente Secretaría de Movilidad)

El sistema estaría constituido por un remonte mecánico, estaciones y pilonas (pilas) unidas por un cable sobre el cual circulan los vehículos. El proyecto es parte de la solución de movilidad de los habitantes de Quito, generando ejes transversales al eje principal que domina la ciudad con orientación norte-sur.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

En este contexto, y luego del proceso pertinente de adjudicación y contratación, se designó al Laboratorio de Materiales de Construcción área de Geotecnia la realización del estudio topográfico, geológico y geotécnico a nivel de pre-factibilidad, con el propósito de determinar la viabilidad de las dos líneas, en función de las condiciones geológicas de los sectores pertinentes y características geomécanicas representativas de varios sectores por donde pasan las líneas.

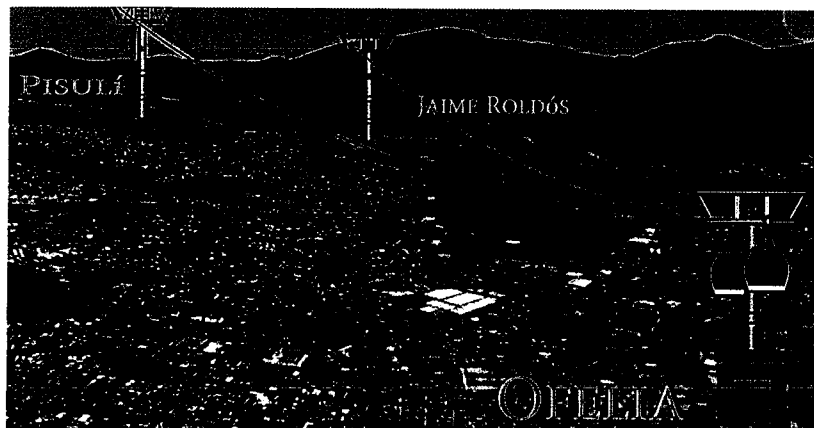
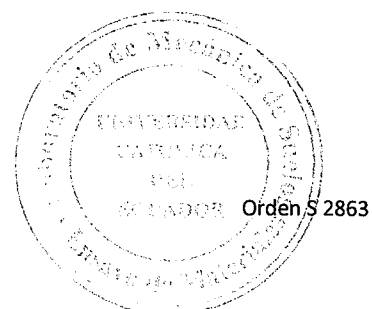


Fig. N° 3 Vista general línea Norte (Fuente Secretaría de Movilidad)





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

En la línea Norte Pisulí – La Ofelia, de acuerdo a reuniones mantenidas con la Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, se ha solicitado la ejecución de 15 puntos a lo largo de la misma, con el propósito de obtener una capacidad portante general a nivel de pre factibilidad del proyecto. Los 15 puntos fueron escogidos de manera consensuada con la Secretaría de Movilidad, en base a la experiencia del Laboratorio de Materiales de Construcción en proyectos previos.

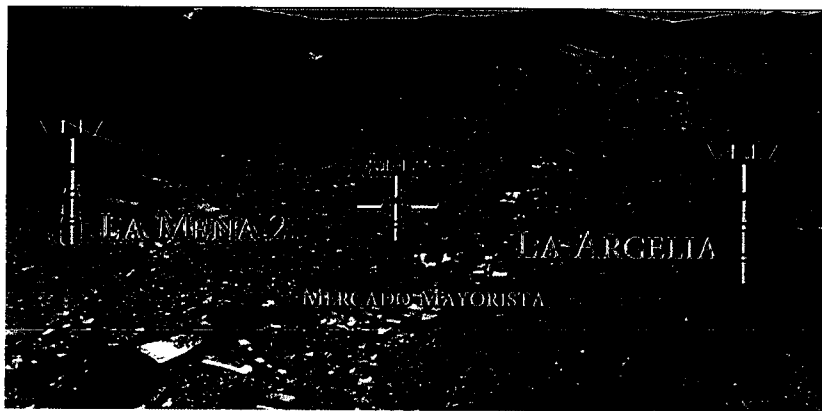
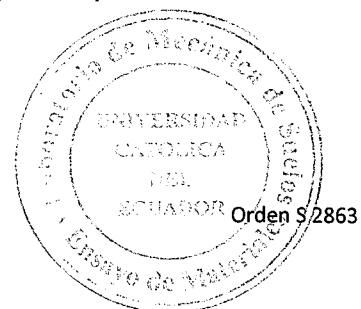


Fig. N° 4 Vista general línea Norte (Fuente Secretaría de Movilidad)

Para la línea Sur Mercado Mayorista – Argelia, de acuerdo a reuniones mantenidas con la Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, se ha solicitado la ejecución de 7 puntos a lo largo de la misma, con el propósito de obtener una capacidad portante general a nivel de pre factibilidad del proyecto. Los 7 puntos fueron escogidos de manera consensuada con la Secretaría de Movilidad, en base a la experiencia del Laboratorio de Materiales de Construcción en proyectos previos.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

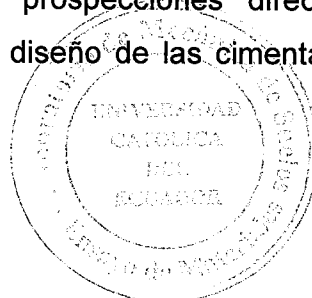


Fig. N° 5 Modelo Estación Pisulí (Fuente Secretaría de Movilidad)

Además, se analizará el lugar de la posible ubicación de las estructuras que servirán como estaciones:

- Estación La Ofelia
- Estación Pisulí
- Estación Mercado Mayorista
- Estación La Argelia

Dada la magnitud del proyecto, y considerando el nivel de prefactibilidad del mismo, se planificó un conjunto de estudios con diversos alcances que permitirían conseguir el objetivo del presente estudio. Este plan contempló un estudio geológico y un estudio topográfico. Con la información obtenida a través de estas investigaciones así como las prospecciones directas en campo permitirían obtener los parámetros para el diseño de las cimentaciones de este





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

proyecto.

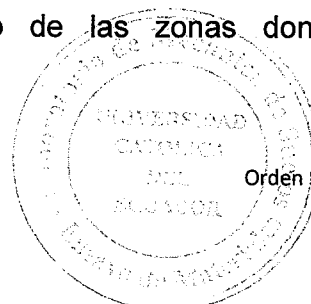
1.1 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

Los objetivos del estudio Geotécnico se resumen a continuación:

- Determinación de la estratigrafía del suelo de fundación
- Determinación del nivel de desplante de la cimentación de las pilas
- Recomendación del tipo de cimentación
- Determinación de la capacidad portante de la cimentación
- Estimación de los asentamientos que experimentaría la cimentación recomendada.
- Clasificación del subsuelo para requerimientos de diseño sismo resistente según la guía de la norma técnica ecuatoriana NEC.

Los objetivos del estudio Geológico referencial y amenazas que afectarían al proyecto son:

- Realizar un análisis global de las características geológicas y Geotécnicas de la zona del proyecto.
- Estimar los riesgos geológicos en dicha zona.
- Analizar la estabilidad de las laderas que circundan los sectores en riesgo.
- Realizar un levantamiento geológico de las zonas donde se encuentran las obras.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

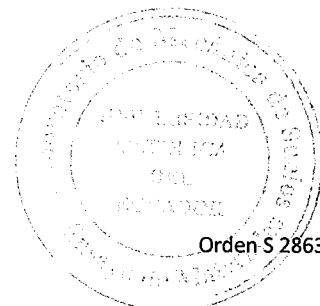
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- Realizar una evaluación geotécnica en su estado actual.
- Análisis de Amenazas Geológicas: Entre las amenazas geológicas que serán analizadas, con base a la información existen, se encuentran las siguientes:
 - ✓ Amenazas Sísmicas
 - ✓ Amenazas Volcánicas
 - ✓ Amenazas por deslizamientos
 - ✓ Amenazas Hidrometeorológica

Los objetivos del estudio topográficos se resumen a continuación:

- Este tipo de proyecto requiere de información topográfica especialmente enfocada en el modelo urbano en 3D, el detalle en ciertos objetos en 3D y un modelo digital del terreno que represente la superficie de la manera más exacta y detallada.
- Para este propósito se propone el levantamiento de información topográfica mediante el uso de drone y Escáner Laser (LiDAR) Terrestre.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

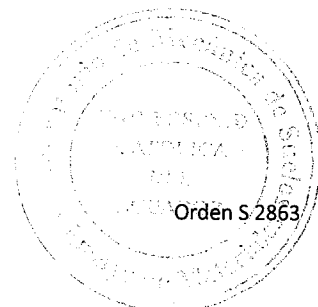
Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

1.2 INFORMACIÓN DISPONIBLE

Para la elaboración del presente informe técnico, se dispone de:

- Los pliegos de condiciones de riesgos naturales y estudios geotécnicos de DCSA Ingenieur Conseil, entregados al LMC-PUCE por parte de la EPMMOP.
- Detalle de la línea de proyecto a nivel de pre-factibilidad con modificaciones últimas del 7 de Febrero del 2015 así como la visita de campo realizada por técnicos de la PUCE y personal de la Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

A continuación se presenta un resumen de las conclusiones obtenidas en el estudio geológico, utilizadas para el informe geotécnico:





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

2 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

2.1 INTRODUCCIÓN

2.1.1 ALCANCE DEL PROYECTO

El levantamiento topográfico se realizará mediante Drone Skyranger y Escáner Láser RIEGL 3D. Los ejes del trazado son entregados por parte de la SECRETARIA DE MOVILIDAD de la EPMMOP, y corresponden a un tramo al Norte de Quito (fig.1) de 4.246 km y a un tramo al Sur de Quito (fig.2) de 2.226 km. El cliente solicita un ancho de faja de 100 metros para el levantamiento de información, tomando como referencia 50 m a cada lado del eje.



Fig.1 Eje MetroNorte

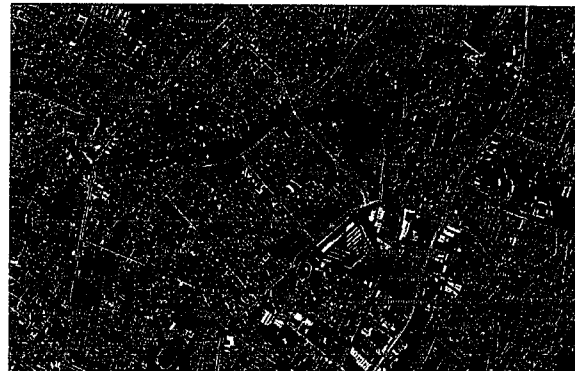
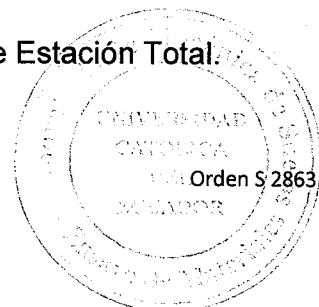


Fig.2 Eje MetroSur

2.2 METODOLOGÍA Y EQUIPAMIENTO

Para el estudio respectivo, se realizaron las siguientes actividades en campo:

- 1) Colocación de una red de puntos GPS de precisión a lo largo de ambas rutas.
- 2) Enlace y elaboración de una poligonal mediante Estación Total.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- 3) Sobrevuelo de las zonas de interés con Drone Skyranger. Altura de vuelo 150 metros.
- 4) Colocación de puntos de control para georeferencia y ajuste de la Ortofoto.
- 5) Levantamiento con escáner laser 3D terrestre de la faja topográfica establecida.
- 6) Replanteo de puntos de Pilas para estudios geológicos.

Trabajos realizados en oficina:

- 1) Post proceso de la red GPS colocada en sistema de coordenadas SIRES-DMQ.
- 2) Verificación y cálculo de poligonal, control de nivelación trigonométrica.
- 3) Proceso de imágenes obtenidas por el Drone con puntos de control.
- 4) Extracción de información de la nube de puntos del escáner laser.
- 5) Elaboración de productos finales.

Para la realización de todas las actividades en campo se utilizó el siguiente equipo:

1. Una (1) estación total de 5" de precisión marca SOKKIA modelo 550RX.

Características básicas:

- ✓ 5" de precisión angular.
- ✓ Memoria interna de 10.000 puntos.
- ✓ Láser fino y potente para mediciones de hasta 400 metros (sin prisma).
- ✓ Puntero láser para mediciones en túnel o interior de mina.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- ✓ Guía láser para alineación entre Estación Total y cadenero.
- ✓ Plomada láser ideal para trabajos en túneles e interior de mina.
- ✓ Memoria externa de hasta 4 GB.
- ✓ Descarga directa de datos a pendrive.
- ✓ Robusto y resistente a duras condiciones como agua, polvo y humedad.

2. Tres(3) receptores de doble frecuencia GPS/GNSS marca SOKKIA modelo GSR2700 ISX de DOBLE FRECUENCIA

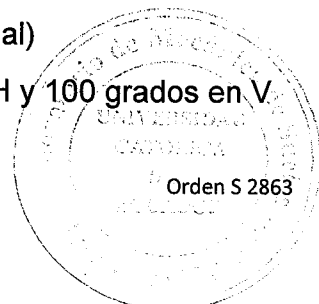
Características básicas:

- ✓ Doble Frecuencia, GPS y GLONASS
- ✓ Permite el post-proceso de puntos estáticos con precisión con líneas de base de gran longitud en menor tiempo
- ✓ Permite además el trabajo en modo RTK para mediciones de precisión en tiempo real (cuenta con radio UHF integrado)
- ✓ Resistente a trabajos duros con agua, polvo y humedad

3. Un (1) Escáner Láser marca RIEGL modelo VZ-400

Características básicas:

- ✓ Velocidad de medición de hasta 125.000 puntos por segundo
- ✓ Alcance de hasta 600 metros
- ✓ Precisión de 5mm
- ✓ Láser tipo clase 1 (seguro para personal)
- ✓ Rango de escaneo de 360 grados en H y 100 grados en V





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- ✓ Equipo de fácil transporte (aprox. 10 kilos)
- ✓ Interfaz de usuario directa sin necesidad de portátil o dispositivos externos como Tablet
- ✓ Almacenamiento directo de datos a memoria Flash USB
- ✓ Batería compacta de alta duración (aprox. 6 horas)
- ✓ Grado de protección para agua y polvo IP64
- ✓ Paso angular mínimo de hasta 0,0024 grados
- ✓ Sensores de inclinación integrados
- ✓ Cámara de fotos integrada de 12 MegaPíxeles y alta resolución

4. Un (1) Drone modelo SKYRANGER marca AERYON LABS (fabricación en Canadá), el cual cuenta con las siguientes especificaciones:

Características básicas:

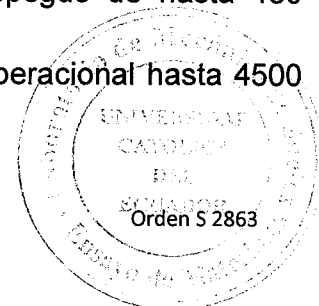
- ✓ Drone UAV tipo VTOL (Despegue y Aterrizaje en Vertical).
- ✓ Sistema capaz de volar de manera autónoma sin controlador tipo joystick.
- ✓ Sistema pequeño y ligero:

Dimensiones: Desplegado: 102 cm de diámetro y 24 cm de alto.

Recogido: 50cm de longitud y 25 cm de ancho.

Peso: 2.4 kg.

- ✓ Duración de Batería hasta 50 minutos.
- ✓ Altura de vuelo sobre el punto de despegue de hasta 450 metros
- ✓ Altura de vuelo sobre el nivel del mar operacional hasta 4500 metros





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- ✓ Rango de comunicación entre base y SkyRanger entre 2 – 5 kilómetros
- ✓ Estabilizador de cámara con compensador de 3 ejes tipo GIMBAL.
- ✓ Cámara RGB de alta resolución.
Captura de video en 1080p30 HD.
Captura de imágenes a 15 Megapíxeles.
- ✓ Velocidad máxima de vuelo hasta 50 Km/h.
- ✓ Resistencia a vientos de hasta 65 Km/h.

Las características específicas de los equipos se pueden ver en los catálogos correspondientes que se encuentran en los anexos del reporte.

Además se utilizó para el proceso de los datos el siguiente equipo y software:

5. Computadores tipo última generación (Procesador Intel i7 o similar, tarjeta gráfica de alto rendimiento con memoria de 1 GB, memoria RAM de mínimo 8 GB).
6. Software **SpectrumSurvey** para el post-proceso de los datos GPS/GNSS.
7. Software **RiSCANPRO 1.7** para el proceso de la información del Escáner Láser 3D.
8. Software **TOPODOT** para el manejo de la nube de puntos dentro del entorno CAD.
9. Software **Agisoft Photoscan** para el proceso de las imágenes obtenidas por el dron.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

2.2.1 RED DE PUNTOS DE CONTROL GPS

Se elaboró una red de puntos GPS a largo de la faja en puntos representativos del proyecto tanto en la faja Sur como en el Norte como lo muestran las figuras a continuación.

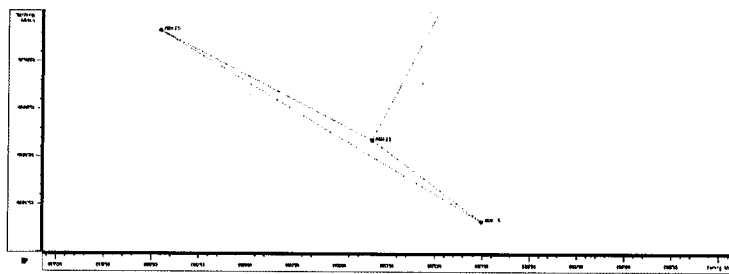


Fig.3 Red de GPS – SUR

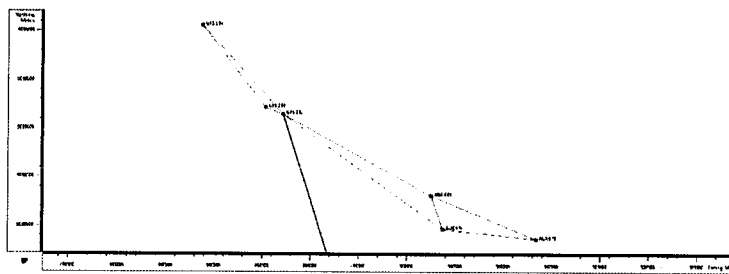
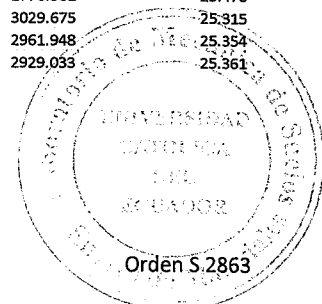


Fig.4 Red de GPS – NORTE

Se utiliza como base la Estación de Referencia ubicada en la oficina de COTECMI la cual esta enlazada a puntos de control del IGM.

Tabla de Resultados de Post-proceso

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)	Geoid Separation (m)
AUX 1 S	9969160.341	497745.673	3086.020	0°16'43.59587"S	78°31'12.87093"W	3111.811	25.790
AUX 2 S	9969587.990	497168.714	2934.398	0°16'29.67912"S	78°31'31.52103"W	2960.155	25.757
AUX 3 S	9970163.303	496044.793	2848.797	0°16'10.95700"S	78°32'07.85162"W	2874.495	25.698
AUX 4 N	9988306.668	500247.204	2735.457	0°06'20.52888"S	78°29'52.00925"W	2760.884	25.427
AUX 5 N	9987964.817	500368.003	2771.199	0°06'31.65353"S	78°29'48.10445"W	2796.637	25.438
AUX 6 N	9987860.248	501335.365	2750.891	0°06'35.05646"S	78°29'16.83486"W	2776.361	25.470
GPS 1 N	9990058.225	497874.337	3004.360	0°05'23.52905"S	78°31'08.71115"W	3029.675	25.315
GPS 2 N	9989218.084	498531.371	2936.594	0°05'50.86924"S	78°30'47.47281"W	2961.948	25.354
GPS 3 N	9989146.690	498713.190	2903.672	0°05'53.19258"S	78°30'41.59558"W	2929.033	25.361





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

2.2.2 POLIGONAL: VERIFICACION Y NIVELACION TRIGONOMETRICA CON ESTACIÓN TOTAL

Se realizaron 2 poligonales abiertas; en MetroSur se partió desde el punto **GPS 1-S** con vista atrás del punto **AUX 1-S** con el fin de tener coordenadas y ángulos de partida, y se cerró la poligonal abierta en el punto **GPS 3-S** y visando al **AUX 3-S** con el fin de tener un ángulo de cierre. Se realizaron mediciones directas e inversas para en oficina calcular el promedio de lecturas obtenidas y elaborar la poligonal respectiva.

En MetroNorte, se partió desde el punto **GPS 1-N** con vista atrás del punto **AUX 4-N** con el fin de tener coordenadas y ángulos de partida, y se cerró la poligonal abierta en el punto **GPS 3-N** y visando al **AUX 6-N** con el fin de tener un ángulo de cierre. Se realizaron mediciones directas e inversas para en oficina verificar y promediar lecturas obtenidas para elaborar la poligonal respectiva.

Se utilizó la cota ortométrica del **GPS 1-S** y **GPS 1-N** como base para la nivelación trigonométrica del sector Sur y Norte respectivamente. Se promediaron un mínimo de cuatro (4) lecturas en cada cambio de estación con el fin de obtener un mejor cálculo de cota.

En este tipo de proyectos se recomienda la nivelación trigonométrica y no la geométrica por las siguientes razones:

- El sitio de trabajo es propenso a generar vibraciones en el trípode, que pueden causar una mala lectura y acumular errores altos.
- Debido al recorrido a lo largo de diferentes vías, se puede aumentar el error de una nivelación geométrica para el alto número de cambios.
- La alta pendiente en el recorrido afecta más en el cálculo de una nivelación geométrica que en una trigonométrica.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

2.2.3 ELABORACION DE ORTOFOTOS DE ALTA RESOLUCION

Se utilizan las imágenes obtenidas de cada vuelo para la elaboración del mosaico de la zona levantada. Están configurado los vuelos para que cada imagen obtenida por Drone tenga un traslape por lo menos 60% tanto en lateral como frontal como se puede apreciar en la figura a continuación.

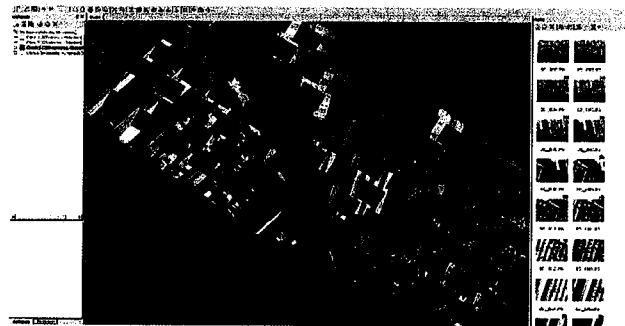


Fig.5 Alineación y representación de cada fotografía obtenida por Drone

Las fotos son procesadas mediante comparación de píxeles que tienen en común y alineándose con puntos de control estratégicamente colocados en la zona levantada para la correcta georeferencia en el sistema de coordenadas solicitado por el cliente.

En este producto se optó por realizar una entrega superior a lo solicitado. Es así como el ancho de faja promedio a lo largo del eje es de 200 metros, y no solo de 100 metros. El fin es proporcionar mayor información para ayudar en la fase de diseño final en caso de que exista la necesidad de establecer variantes.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

2.2.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A DETALLE CON ESCÁNER LÁSER RIEGL 3D

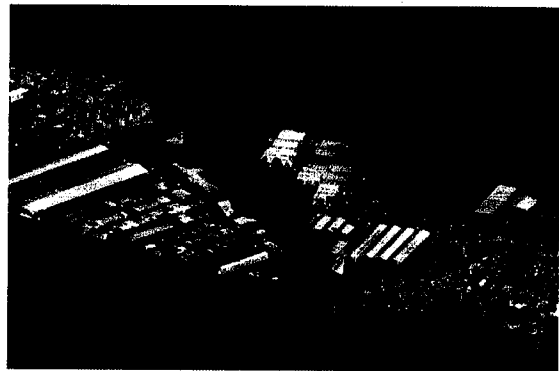
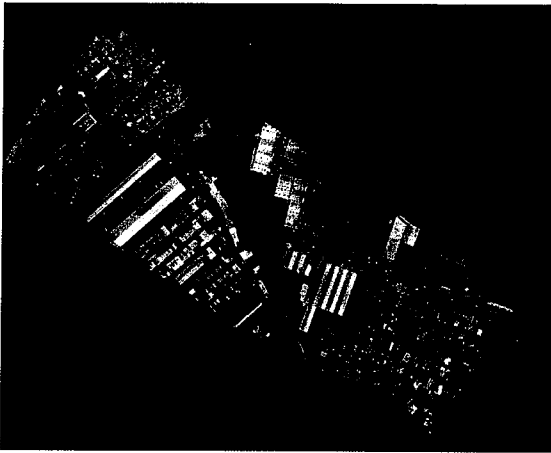


Fig.6 y Fig.7 Productos de imágenes rectificadas en 2D y 3D respectivamente.

La ventaja del sistema de Escáner Laser 3D es que permite la obtención de nubes de puntos compuestas de millones de mediciones en cuestión de pocos minutos. De esta manera se puede llevar toda la información de campo a oficina para generar una maqueta 3D del levantamiento, la cual luego sirve de base para la extracción de la información necesaria para el dibujo de elementos en 3D, modelos digitales de terreno o para cualquier análisis del levantamiento (Fig. 8 y 9). Cada posición es debidamente planificada de acuerdo al detalle requerido y el área de interés. De la misma manera se procede a enlazar las posiciones del levantamiento con la poligonal establecida previamente en la zona de trabajo mediante Estación Total garantizando así la correcta geo-referencia y precisión del trabajo.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

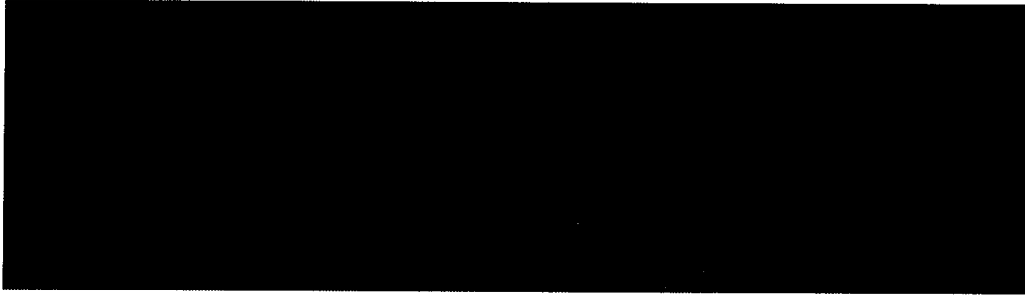


Fig.8-9 Levantamiento con Escáner Láser 3D-Vista en 3D y en Planta respectivamente.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

2.2.5 REPLANTEO DE PILAS PARA ESTUDIOS GEOLOGICOS

Utilizando el método de RTK, se replantean en campo un listado de puntos entregado por el Laboratorio de Suelos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Estos puntos tienen como características ser ubicados a lo largo del eje proporcionado por la Secretaria de Movilidad. En algunos lugares no se pudo acceder debido a que están dentro de propiedades privadas, por lo que en estos casos se procedió a colocar el punto lo más cercano posible a él y en lugares de posible acceso para realizar el respectivo estudio geológico.

En la tabla que se observa en "RESULTADOS", se encuentran las coordenadas de los puntos replanteados enlazados al sistema de coordenadas SIREs-DMQ.

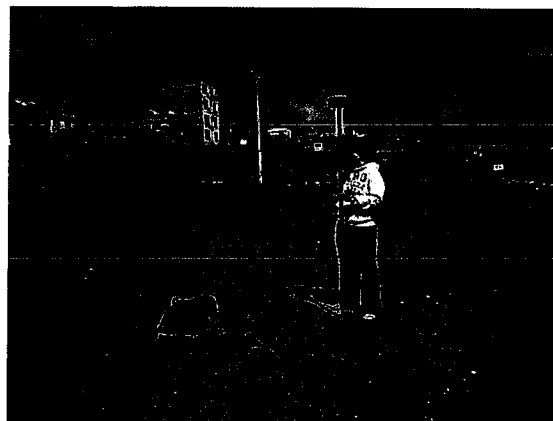
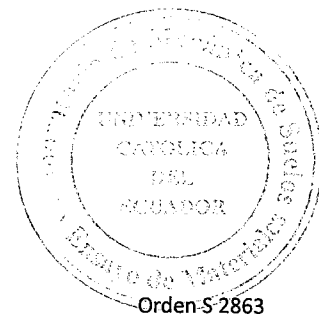


Fig.10 y Fig.11 Método RTK replanteo y Testigo





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

2.2.6 PROCESO DE INFORMACIÓN PARA TOPOGRAFÍA

En el proceso de extracción de puntos para generar el modelo 3D, se realizan secciones en la nube de puntos cada 5 a 10 metros dependiendo la topografía o zonas de mayor interés. El concepto es traer el campo a oficina por lo que observando la nube de puntos uno con precisión coloca las líneas de quiebre y puntos topográficos necesarios para una correcta triangulación y representación de la superficie (Fig. 12).

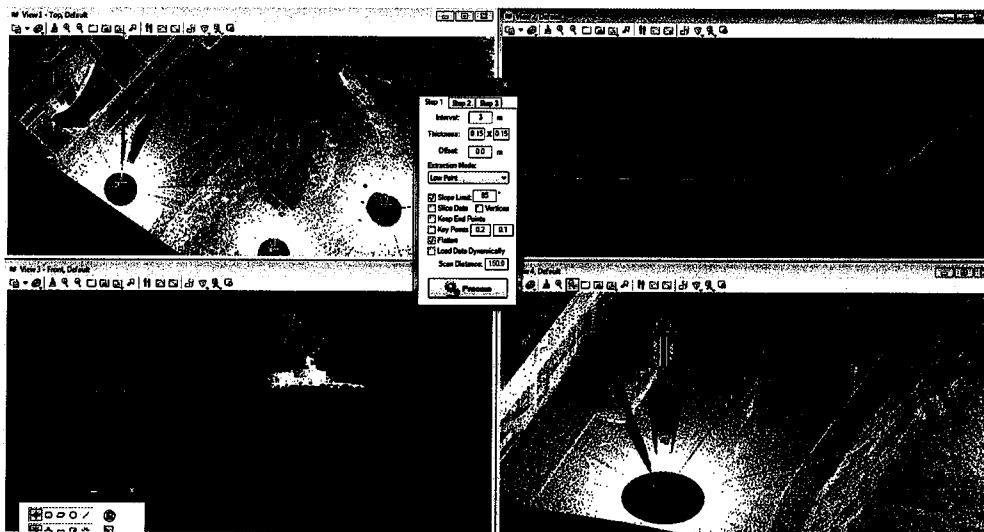
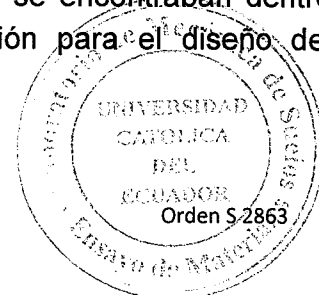


Fig. 12. Dibujo de Secciones Vista en Planta y Frontal.

El escáner nos permite de la misma manera dibujar cualquier elemento visible mayor a 1 cm. De esta manera se dibujó y midió cada uno de los postes, el cableado eléctrico y edificaciones en planialtimétrico que se encontraban dentro de la faja de 100 metros como requisito de información para el diseño del proyecto.





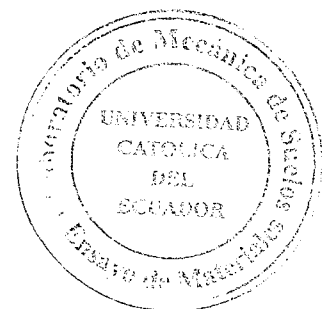
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Los puntos obtenidos mediante las secciones son utilizados para la obtención de un modelo digital del terreno en 3D que representa la topografía de las zonas de interés. En este proyecto se procede a realizar la representación de la topografía por curvas de nivel cada metro.

Con la ayuda de las ortofotos obtenidas con una resolución entre 5 a 10 cm GSD, se procede a dibujar la planimetría en alta precisión dentro de la faja de interés de 100 metros.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

2.3 RESULTADOS

Puntos de Control GPS:

Tabla de Puntos de Control GPS - Norte				
Numero	Norte	Este	Cota	Codigo
200	9988306.668	500247.204	2735.607	AUX 4 N
201	9987964.817	500368.003	2771.284	AUX 5 N
202	9987860.248	501335.365	2751.105	AUX 6 N
203	9990058.225	497874.337	3004.360	GPS 1 N
204	9989218.084	498531.371	2936.655	GPS 2 N
205	9989146.690	498713.190	2903.688	GPS 3 N

Tabla de Puntos de Control GPS - Sur				
Numero	Norte	Este	Cota	Codigo
200	9969160.341	497745.673	3086.020	AUX 1 S
201	9969587.990	497168.714	2934.410	AUX 2 S
202	9970163.303	496044.793	2848.720	AUX 3 S
203	9969190.780	497750.048	3083.864	GPS 1 S
204	9970162.668	496062.648	2848.743	GPS 3 S





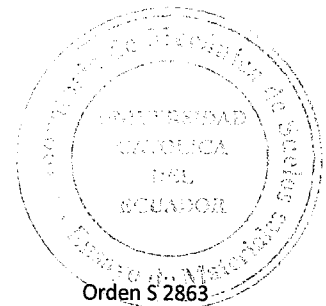
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

Tabla de Poligonal:

Tabla de Poligonal - Norte				
Numero	Norte	Este	Cota	Codigo
2	9989843.442	497884.871	2992.422	EST 2
3	9989891.465	497975.845	2980.871	EST 3
4	9989736.716	498191.850	2952.103	EST 4
5	9989527.624	498282.180	2959.918	EST 5
6	9989337.005	498425.749	2945.331	EST 6
7	9989252.648	498444.846	2942.847	EST 7
9	9989165.089	498528.624	2935.003	EST 9
10	9989126.922	498492.963	2934.524	EST 10
11	9989050.745	498556.263	2905.749	EST 11
12	9989092.535	498666.006	2894.487	EST 12
13	9988876.432	498819.679	2830.058	EST 13
14	9988608.973	498988.213	2824.706	EST 14
15	9988768.018	499225.468	2794.840	EST 15
16	9988848.602	499440.718	2768.488	EST 16
17	9988704.119	499659.094	2757.733	EST 17
18	9988622.608	499710.208	2759.774	EST 18
19	9988514.002	499758.950	2760.037	EST 19
20	9988476.832	499795.307	2762.242	EST 20
21	9988398.984	499826.854	2761.491	EST 21
22	9988457.645	499926.680	2751.916	EST 22
23	9988291.601	500049.866	2753.755	EST 23
24	9988300.205	500267.138	2733.893	EST 24
25	9988105.205	500320.192	2745.230	EST 25
26	9987983.226	500409.453	2756.909	EST 26
28	9987966.262	500475.887	2755.220	EST 28
29	9988083.346	500567.494	2743.020	EST 29
30	9988230.149	500648.445	2730.610	EST 30
31	9988169.415	500864.102	2730.617	EST 31
32	9988141.609	501000.573	2728.337	EST 32
33	9988011.242	501010.975	2737.899	EST 33
34	9987932.452	501096.309	2745.836	EST 34
35	9987912.727	501203.871	2748.190	EST 35
36	9987962.629	501308.841	2748.453	EST 36





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

Tabla de Estaciones - Sur				
Numero	Norte	Este	Cota	Codigo
2	9969184.204	497596.638	3005.235	EST 2
3	9969411.191	497469.111	2977.697	EST 3
4	9969577.519	497268.832	2965.035	EST 4
6	9969637.386	497068.757	2893.655	EST 6
7	9969751.460	496906.479	2856.372	EST 7
8	9969794.380	496734.120	2852.317	EST 8
9	9969908.052	496745.965	2850.327	EST 9
10	9969979.647	496569.309	2849.111	EST 10
11	9969996.650	496520.653	2848.917	EST 11
12	9970250.600	496570.228	2844.076	EST 12
13	9970305.706	496452.780	2843.327	EST 13
14	9970269.061	496258.297	2844.884	EST 14
15	9970193.913	496128.824	2847.293	EST 15
16	9970141.850	496069.218	2848.276	EST 16

Coordenadas de Replanteo de Pilas:

Tablas de Pilas - Norte				
Numero	Norte	Este	Cota	Codigo
3000	9989200.357	498634.549	2921.049	P28
3001	9988614.563	499109.203	2804.782	P29
3002	9988615.587	499153.195	2789.515	P30
3003	9990057.626	497878.037	3004.030	P31
3004	9990076.449	497860.994	3005.700	P32
3005	9989977.473	497951.741	2989.687	P33
3006	9989870.628	498049.484	2965.257	P34
3007	9989723.407	498185.464	2952.013	P35
3008	9989565.018	498330.427	2946.779	P36
3009	9989473.231	498415.072	2940.663	P37
3010	9989452.391	498434.717	2938.596	P38
3011	9989403.693	498472.178	2938.370	P39
3012	9989385.240	498490.831	2936.720	P40
3013	9989278.699	498574.103	2928.805	P41
3014	9989117.891	498697.171	2896.396	P42
3015	9988905.289	498865.115	2814.982	P43
3016	9988767.538	498972.851	2810.787	P44
3017	9988689.418	499032.412	2810.360	P45
3017	9988694.046	499029.158	2807.621	P45
3018	9988645.564	499069.617	2807.113	P46
3019	9988607.248	499128.427	2804.349	P47
3020	9988576.546	499212.120	2799.985	P48
3021	9988510.736	499392.292	2788.964	P49
3022	9988429.002	499616.646	2777.062	P50
3024	9988272.410	500045.310	2753.852	P52
3025	9988174.649	500313.672	2741.354	P53
3026	9988078.803	500575.698	2742.977	P54
3027	9988006.584	500776.285	2740.772	P55
3028	9987919.080	501020.365	2747.461	P56
3029	9987862.844	501174.357	2749.800	P57





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Tabla de Pilas - Sur				
Numero	Norte	Este	Cota	Codigo
2000	9969240.051	497556.556	2984.830	P18
2001	9969293.231	497479.396	2986.741	P19
2002	9969367.358	497376.081	2951.939	P20
2003	9969541.827	497131.888	2885.644	P21
2004	9969633.691	496999.930	2862.630	P22
2005	9969815.250	496741.940	2852.276	P23
2006	9969961.213	496535.890	2849.007	P24
2007	9970046.296	496415.872	2848.054	P25
20077	9970044.342	496414.777	2847.701	P25
2008	9970154.524	496227.474	2846.597	P26

2.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante el uso de equipos de alta tecnología para las aplicaciones de topografía es posible realizar proyectos de gran escala con alto nivel de detalle y complejidad en un corto plazo de tiempo.

Se recomienda el uso únicamente de equipos profesionales tipo drone VTOL para los trabajos dentro de un entorno urbano de tal manera que siempre se garantice la seguridad durante el trabajo y la calidad de la información obtenida mediante estabilizadores tipo GIMBAL (especialmente en sitios con vientos).

El escáner laser terrestre es una tecnología que viene siendo implementada en proyectos en topografía en el Ecuador algunos años y actualmente es una herramienta muy útil para reducir costos y tiempos en tareas de levantamiento aumentando el nivel de detalle a tal punto que sirve de base para aplicaciones como modelos urbanos en 3D, planificación urbana y estudios arquitectónicos y de patrimonio cultural.

La implementación de nuevas tecnologías en este proyecto le permite al personal involucrado ganar experiencia y conocer el alcance de estas nuevas metodologías.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

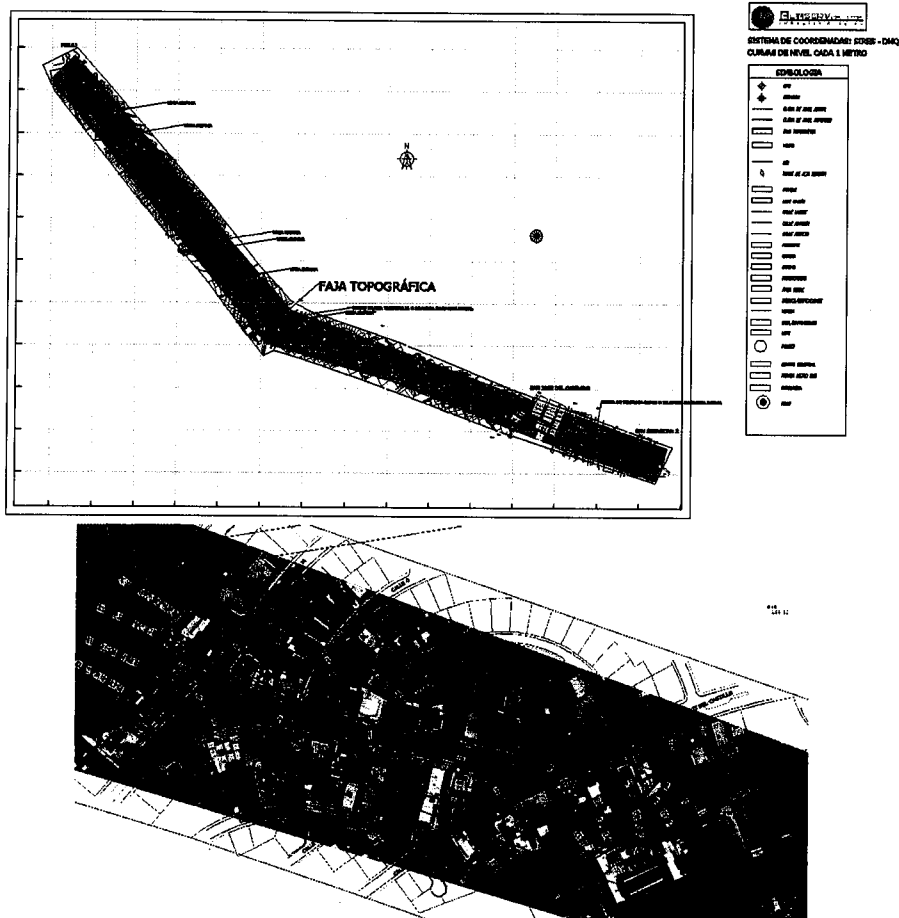
Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

2.5 PRODUCTOS

Para cada tramo del levantamiento se elaboraron diferentes archivos en formato DWG conteniendo la siguiente información:

- 1.- Archivo AutoCAD – Ortofotos con planimetría de la zona de interés (solo 2D)

CABLE NORTE MOSAICO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

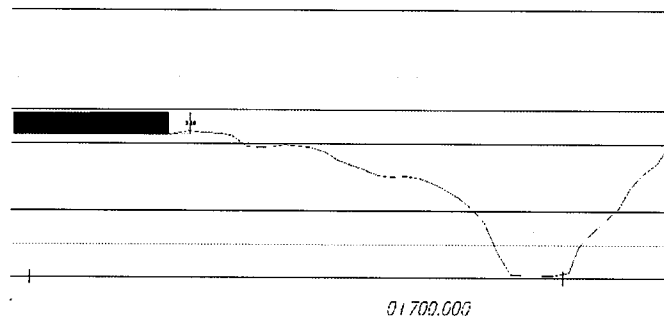
Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

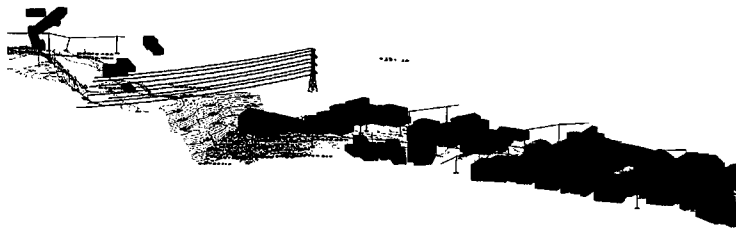
www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

2.- Archivo AutoCAD – Planimetría con perfiles en quebradas y a lo largo del eje.



3.- Archivo AutoCAD – Archivo con información en 3D tanto de la superficie del terreno (triangulación y curvas de nivel) como el dibujo volumétrico de las edificaciones.



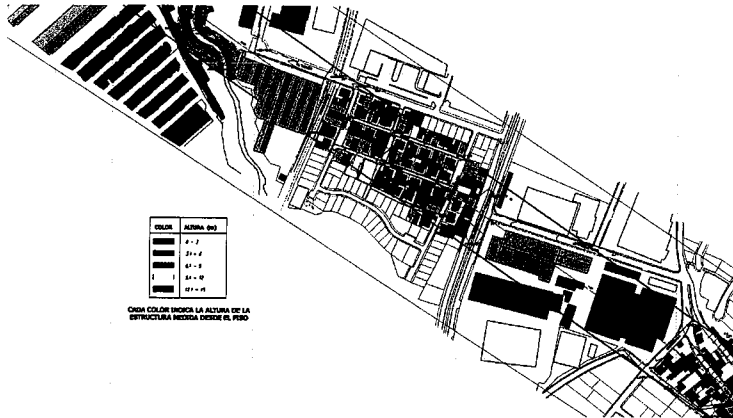


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

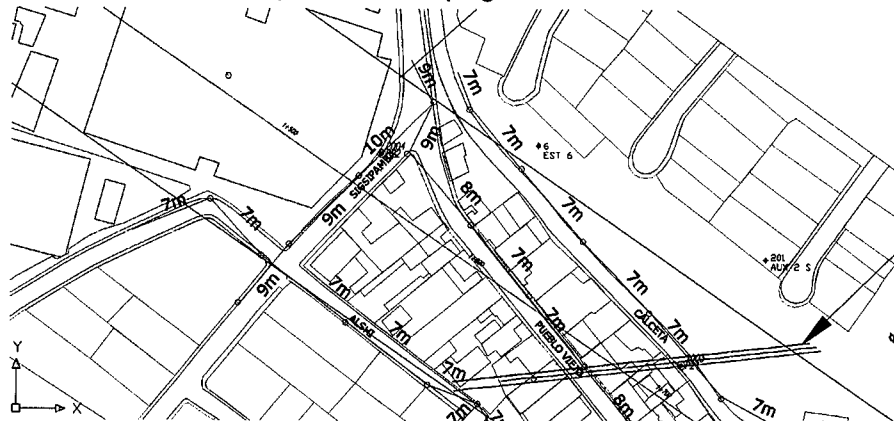
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

4.- Archivo AutoCAD – Archivo con información en 3D tanto de la superficie como de las estructuras en gama de colores para fácil visualización de alturas de edificaciones.



5.- Archivo AutoCAD – Archivo con información detallada de altura de cada poste y alambrado público con respecto a la topografía existente.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Contenido DVD

1.- MetroCable Sur

1.1 Ortofotos

- ACAD_CableSur Mosaico.dwg
- C3D_CableSur Mosaico.dwg
- MetroSur1_TMQ.tiff
- MetroSur2_TMQ.tiff
- MetroSur3_TMQ.tiff
- MetroSur4_TMQ.tiff

1.2 Topografía y Planimetría

- ACAD_CableSur Cables.dwg
- ACAD_CableSur_PLA.dwg
- C3D_CableSur Cables.dwg
- C3D_CableSur_PLA.dwg

1.3 Topografía y Planimetría Perfil

- ACAD_CableSur_Perfil.dwg
- C3D_CableSur_Perfil.dwg

1.4 Topografía 3D

- ACAD_CableSur_3D.dwg
- C3D_CableSur_3D.dwg

1.5 Topografía 3D-Alturas

- ACAD_CableSur_3D_Alturas.dwg
- C3D_CableSur_3D_Alturas.dwg

2.- MetroCable Norte

2.1 Ortofotos

- ACAD_CableNorte Mosaico.dwg
- C3D_CableNorte Mosaico.dwg
- MetroNorte1_TMQ.tiff
- MetroNorte2_TMQ.tiff
- MetroNorte3_TMQ.tiff
- MetroNorte4_TMQ.tiff
- MetroNorte5_TMQ.tiff
- MetroNorte6_TMQ.tiff
- MetroNorte7_TMQ.tiff





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

2.2 Topografía y Planimetría

- ACAD_CableNorte Cables.dwg
- ACAD_CableNorte_PLA.dwg
- C3D_CableNorte Cables.dwg
- C3D_CableNorte_PLA.dwg

2.3 Topografía y Planimetría Perfil

- ACAD_CableNorte_Perfil.dwg
- C3D_CableNorte_Perfil.dwg

2.4 Topografía 3D

- ACAD_CableNorte_3D.dwg
- C3D_CableNorte_3D.dwg

2.5 Topografía 3D-Alturas

- ACAD_CableNorte_3D_Alturas.dwg
- C3D_CableNorte_3D_Alturas.dwg

- 3.- INFORME - INF-MetroCable-001.pdf
- INF-MetroCable-001.doc





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3 ESTUDIO GEOLÓGICO

3.1 INTRODUCCIÓN

La ciudad de Quito, siempre fue afectada por amenazas naturales, incluyendo lluvias con crecientes torrenciales e inundaciones, aluviones, derrumbes, deslizamientos de tierras, erupciones volcánicas y sismos destructivos. La acción torrencial particularmente violenta en las Laderas del Pichincha se refleja en la existencia de 52 quebradas, es señalada en la historia y es registrada hasta la actualidad con numerosos casos desastrosos. Adicionalmente, "la presión permanente para ampliar la frontera urbana" por la necesidad de vivienda, obliga a la población a ocupar inadecuadamente el suelo en áreas con condiciones geográficas poco favorables en las Laderas del Pichincha, en conjunción con una tendencia de crecimiento demográfico en este sector, más alta que la observada para la ciudad de Quito.

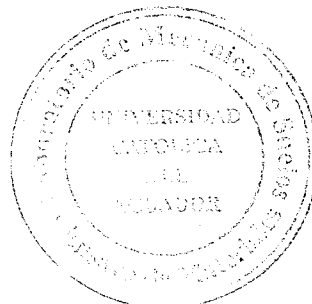
Por lo expuesto, es necesario mejorar el conocimiento de las amenazas y de la vulnerabilidad de la franja por donde deben atravesar las obras involucradas en el presente proyecto, de tal manera de prevenir las amenazas a las que podría estar expuestas y plantear soluciones, en caso de ser necesario.

3.2 UBICACIÓN

Las zonas a ser estudiadas durante el presente estudio, se encuentran definidas a continuación:

Zona 1: En el norte de Quito. Se inicia en la terminal de la Ofelia, desde donde sigue con orientación NW, pasando por el barrio El Condado, hasta llegar a Pisulí

Zona 2: En el Sur de Quito. Se inicia en el barrio La Argelia, sigue con dirección NW, hasta el Mercado Mayorista





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

3.3 METODOLOGÍA GENERAL

Para cumplir con los objetivos del presente estudio ha sido necesario realizar inspecciones del terreno para determinar las características geológicas y geotécnicas de la zona, así como las amenazas, vulnerabilidades y riesgos.

Durante dichas visitas de inspección, se realizó una evaluación de la zona del proyecto, poniendo especial atención a los tipos de suelos y rocas con la finalidad de determinar sus características.

Entre las actividades que se han cumplido, se encuentran las siguientes:

Revisión y análisis de los estudios existentes

Reconocimiento Geológico – Geotécnico del sitio y áreas circundantes.

Levantamiento sobre las características Morfodinámicas de la zona

Levantamiento estructural de fallas, fracturas y fisuras

Identificación de las zonas inestables

Determinación de las pendientes de la ladera

Determinación de los taludes y escarpes

Caracterización Hidrogeológica.

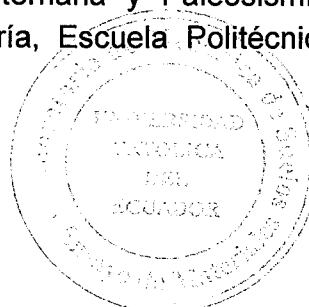
Elaboración del Informe

Conclusiones y recomendaciones.

3.4 CONSULTA DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA EXISTENTE

Entre los estudios relacionados al presente proyecto, consultados durante la realización del presente estudio, se encuentran entre otros, los siguientes:

Alvarado, A., 1996. Evolución geológica cuaternaria y Paleosismicidad de la cuenca de Quito, Ecuador. Tesis de ingeniería, Escuela Politécnica Nacional. Quito





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Jaya Diego. Estudio de riesgo a movimientos en masa en la Quebrada San Antonio del Comité del Pueblo, 2011,

Soulas, J.P., Egüez, A., Yepes, H., y Pérez, V.H., 1991, Tectónica activa y riesgo sísmico en Los Andes Ecuatorianos y el extremo sur de Colombia: Boletín Geología Ecuatoriano, v. 2, no. 1, p. 3-11.

Suarez, J. (1996). Deslizamientos y estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales.

Torres Luis, METRO MADRID, 2012, Estudios Geotécnicos del Metro de Quito

Vera R. y López R. (1986) El origen de la Cangahua. Paisajes geográficos 16:21-28, Quito.

Villagómez, D., 2003. Evolución Geológica Plio-cuaternaria del Valle Interandino Central en Ecuador (zona de Quito-Guayllabamba-San Antonio de Pichincha). Tesis de ingeniería, Escuela Politécnica Nacional. Quito.

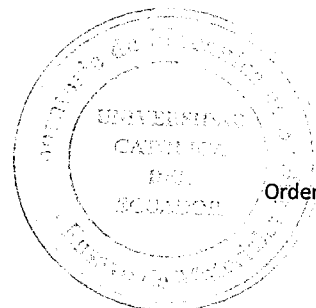
3.5 ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA CUENCA DE QUITO

3.5.1 LITOLOGÍA

A continuación se describen las formaciones y unidades geológicas que se encuentran presentes regionalmente en la zona de estudio. En la figura 1 se presenta el mapa geológico de la franja correspondiente al trazado de La Ofelia – Pisulí, mientras en la figura 2 se presenta el mapa geológico de la franja correspondiente al trazado de La Argelia – Mercado Mayorista.

3.5.1.1 Formación Machángara

Esta formación, se depositó solamente en la Cuenca de Quito, de edad Pleistoceno Medio, contiene dos miembros denominados Miembro Volcánicos Basales y Miembro Quito.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

3.5.1.2 Miembro "Volcánicos Basales"

Este Miembro, en el Centro Norte de Quito, incluye depósitos de avalancha, flujos de lodo, flujos piroclásticos y lahares, íntimamente relacionados con los flujos de lava, caracterizados por ser heterogéneos, de textura muy gruesa, que han sido producto de procesos eruptivos del Volcán Ruco Pichincha.

Unidad de Basamento: La unidad de basamento forma parte del miembro "Volcánicos Basales" de la formación Machángara definidos por Villagómez (2003) y constituyen el basamento volcánico pleistocénico del sur de Quito

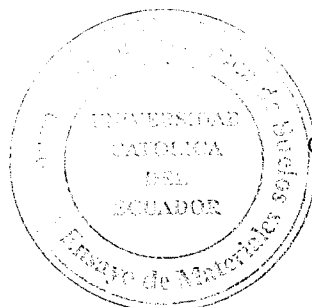
La Unidad de Basamento se encuentra formada por flujos de lava, brechas volcánicas, avalanchas de escombros y flujos de lodo provenientes del Complejo Volcánico Atacazo – Ninahuilca y el Complejo Volcánico Pichincha.

Los flujos de lava afloran localmente a través de bloques levantados en la Av. Simón Bolívar principalmente en el sector de Tambillo, quebrada la Chorrera; Estos depósitos son de composición andesítica y textura afanítica. Se encuentran asociados a auto brechas soldadas.

En el extremo sur de la cuenca, las avalanchas se presentan como depósitos matriz soporta, de baja compactación. Lo cual evidencia que sobreyacentes a los flujos de lava se encuentran depósitos de avalancha de escombros, ampliamente distribuidos en la Subcuenca del sur de Quito. En el sector El Censo, en los dos flancos del río Machángara, afloran estratos de avalancha de escombros que presentan bloques subredondeados de andesita en una matriz de limo café, con espesores que alcanzan hasta 10 metros.

3.5.1.3 Miembro Quito

Este Miembro ubicado en la zona Norte de la Cuenca Quito, incluye depósitos fluviales y flujos de lodo menores más homogéneos que los anteriores y de tamaño de grano menores que los incluidos dentro la los Volcánicos Basales. Incluye productos provenientes del volcán Atacazo.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.5.1.3.1 Unidad Volcanosedimentaria Guamaní

La Unidad Volcanosedimentaria Guamaní sobreyace en discordancia erosiva a la Unidad de Basamento y ha sido interpretada como parte del Miembro Quito, de la formación Machángara.

Se encuentra formada por depósitos volcánicos primarios, incluyendo flujos piroclásticos, caídas de pómez y ceniza. La base de la unidad está formada por tobas blancas y tiene una potencia de 15m., en el afloramiento de la Q. Saguanchi.

En el corte de la Avenida Simón Bolívar se encuentra un depósito volcánico primario (flujo piroclástico "block and ash"). Este depósito no muestra gradación, imbricación o estructuras de paleocorriente y los líticos que lo conforman tienen una misma composición (dacítica).

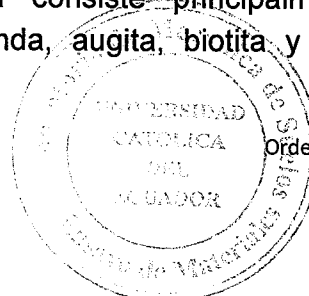
Una serie de cenizas y oleadas piroclásticas interestratificadas en espesores de 0.20m a 0.50m sobreyacen concordantemente al flujo piroclástico "block and ash", hacia el tope de la Unidad Volcanosedimentaria Guamaní.

3.5.1.4 Formación Cangahua.

Esta formación ha sido estudiada por diversos autores y la mayoría coincide en denominarla como tobas alteradas, típicamente de colores amarillentos a marrones, generalmente intercaladas con caídas de cenizas, pómez, paleosuelos y algunas veces, flujos de lodos y canales aluviales, en los mismos ocurren costras calcáreas y óxido de manganeso.

La Cangahua es un sedimento volcánico de grano fino producido por la actividad volcánica explosiva de las épocas interglaciares, el mismo que aparece intercalado con sedimentos fluviales y lacustres que rellenan los valles interandinos. Se la define como una toba volcánica eólica, de alta compacidad.

La Cangahua es un sedimento compuesto materiales volcánicos del tamaño de limo y arena, cuya composición mineralógica consiste principalmente de plagioclasas intermedias hasta básicas, hornblenda, augita, biotita y a veces





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

cuarzo, es decir que corresponde a la composición de andesitas y dacitas de las lavas cuaternarias. Dentro de esta composición es muy escaso el contenido arcilloso.

El endurecimiento de este material se lo atribuye a las propiedades hidráulicas de sus componentes, semejantes a las de las puzolanas, lo cual le permite formar taludes verticales, que fácilmente se erosionan por acción del agua.

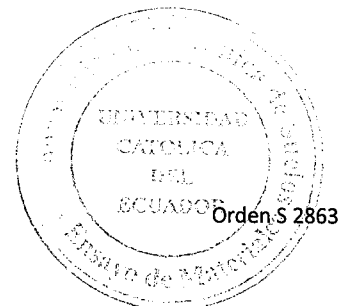




Figura No. 1. Mapa geológico de la franja del trazado Ofelia-Pisulí.

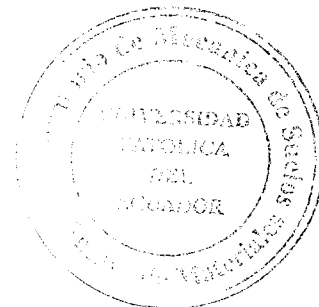
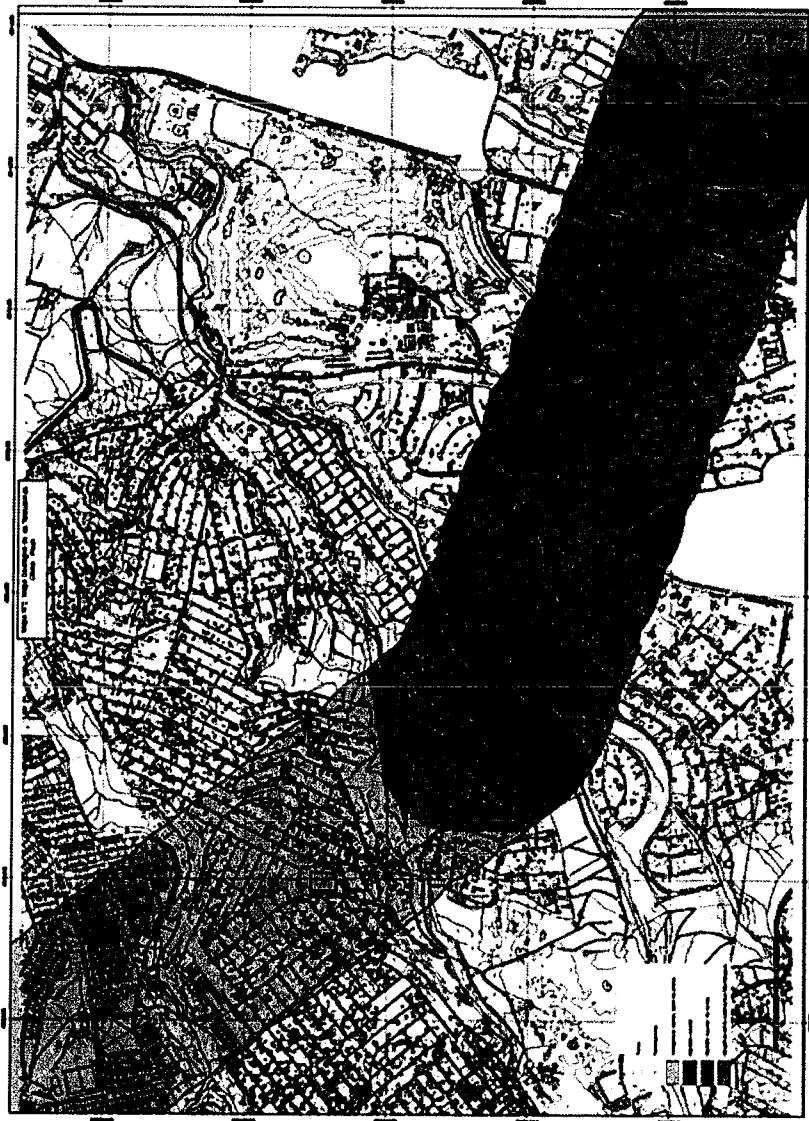
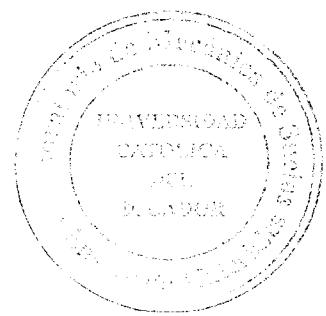




Figura No. 2. Mapa geológico de la franja del trazado Argelia-Mercado Mayorista.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Los depósitos de Cangahua superficiales, cuyo espesor varía según el sitio (15 a 20m), se diferencian de la cangahuas antiguas porque estas últimas tienen una mayor cementación, una coloración marrón intensa por su mayor contenido de elementos ferruginosos y un mayor contenido de clastos de origen volcánico.

Por otro lado, la Cangahua se presenta como matriz en una variedad de productos heterogéneos como avalanchas, aglomerados y flujos.

3.5.2 GEOMORFOLOGÍA

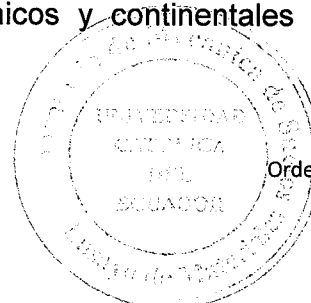
3.5.2.1 Análisis Geomorfológico

La cuenca de Quito es una depresión topográfica de dirección aproximada N-S, de forma alargada y de tres a cinco kilómetros de ancho (Alvarado, 1996). Morfológicamente, se divide en dos subcuencas centro – norte – sur separadas por el río Machángara y el domo El Panecillo (Villagómez, 2003).

La formación de esta cuenca está directamente relacionada con la actividad del sistema de fallas inversas de Quito, cuya expresión morfológica es una serie de lomas alargadas de dirección N – NNE, situadas en el borde esta de la ciudad (Villagómez, 2003). Esta estructura tectónica han sido divididas en tres segmentos principales: Lomas Calderón – Catequilla, Lomas Batán – La Bota y Lomas Ilumbisí – Puengasí (Egüez & Alvarado, 1994; Villagómez, 2003). Estos segmentos buzcan hacia el oeste y probablemente empezaron a propagarse desde el norte en una serie de pulsos (Villagómez, 2003).

La tasa de levantamiento máxima del sistema ha sido estimada en 0.8 mm/año y habría iniciado hace 0.5 Millones de años (Soulas et al., 1991; Villagómez, 200;).

La ciudad de Quito se encuentra ubicada en el Valle Interandino el mismo que se encuentra limitado por fallas asociadas a los principales límites estructurales de las Cordilleras Occidental y Real. Estas fallas fueron inicialmente establecidas durante la sucesiva acreción de terrenos oceánicos y continentales desde el Mesozoico;





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Según Villagómez, (2003); el Valle Interandino se encuentra dividido en tres segmentos. El segmento en donde se encuentra la ciudad de Quito es el segmento Central (Quito-Guayllabamba) denominado "valle Interandino Central" y su límite norte es el nudo que forman los volcanes Mojanda y Cusín, mientras que el límite Sur es el nudo conformado por los volcanes Illiniza, Cotopaxi, Pasochoa y Rumiñahui,

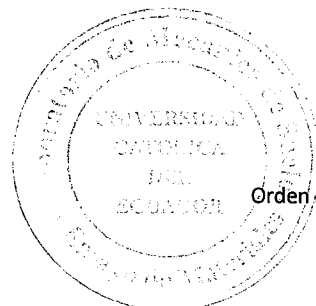
La Cordillera Occidental, de acuerdo a varios autores, entre ellos, Lapierre et al, 2000; Hughes & Pilatasig, 2002, se encuentra constituida por un basamento formado las formaciones Pallatanga (turbiditas y volcánicas) y Macuchi (Volcanosedimentaria), las cuales están cubiertas de depósitos volcánicos y volcanoclásticos del Oligoceno-Holoceno.

Según Aspden & Litherland, (1992) la Cordillera Real, consiste de cinturones alargados de rocas metamórficas del Paleozoico-Cretácico Inferior intruídos por granitoides tipo S y tipo I y con una cubierta de depósitos volcánicos Cenozoicos. Esta Cordillera se encuentra constituida por cinco unidades litotectónicas, las cuales no es necesario describirlas dentro del alcance del presente estudio

El relieve regional del territorio de la ciudad de Quito es típicamente montañoso, hace parte de la cuenca del Rio Guayllabamba, que conforma un valle intermontañoso de alturas intermedias. Estas alturas varían entre los 2500 y 3200 m.s.n.m. Los rasgos morfológicos presentan una relación directa con el ámbito estructural de la zona, rasgos como escarpes, depresiones, desvíos de líneas de drenaje, etc.

El complejo volcánico Pichincha delimita el área de estudio al occidente, constituido por rocas volcánicas y piroclásticas; por el oriente de forma alargada desarrollándose de norte a sur, la cuenca del río Guayllabamba, con un extenso cubrimiento de materiales volcánicos, con depósitos lacustres, señales de la existencia antiguas de lagunas y la interrupción por esta acumulación, de ríos y líneas de drenaje. Ejemplo claro, existe en la parte central de la ciudad con el domo del Panecillo.

3.5.2.2 Análisis Morfodinámico





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

La finalidad del análisis morfodinámico en el presente estudio es proveer información de las formas de relieve, y su afectación directa a los espacios geográficos establecidos en el proyecto.

Con el objeto de identificar las formas del relieve, se realizó la fotointerpretación utilizando fotos aéreas e imágenes de setelite. Permitiendo de una manera grafica definir los diferentes problemas morfodinámicos (deslizamientos, erosión, inundaciones), entre otras amenazas naturales y antrópicas. La información fotogeológica junto con la información básica fue el inicio del estudio.

En el presente estudio se utilizaron las siguientes fotos aéreas: escala 1: 30.000, tomadas en 1961, y escala 1: 60.000, tomadas en 1996, adicionalmente las Imagenes Google 7/30/2008.

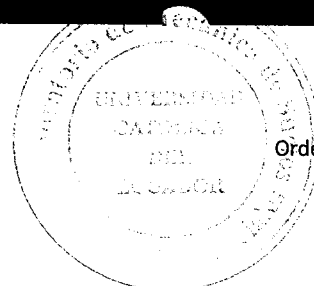
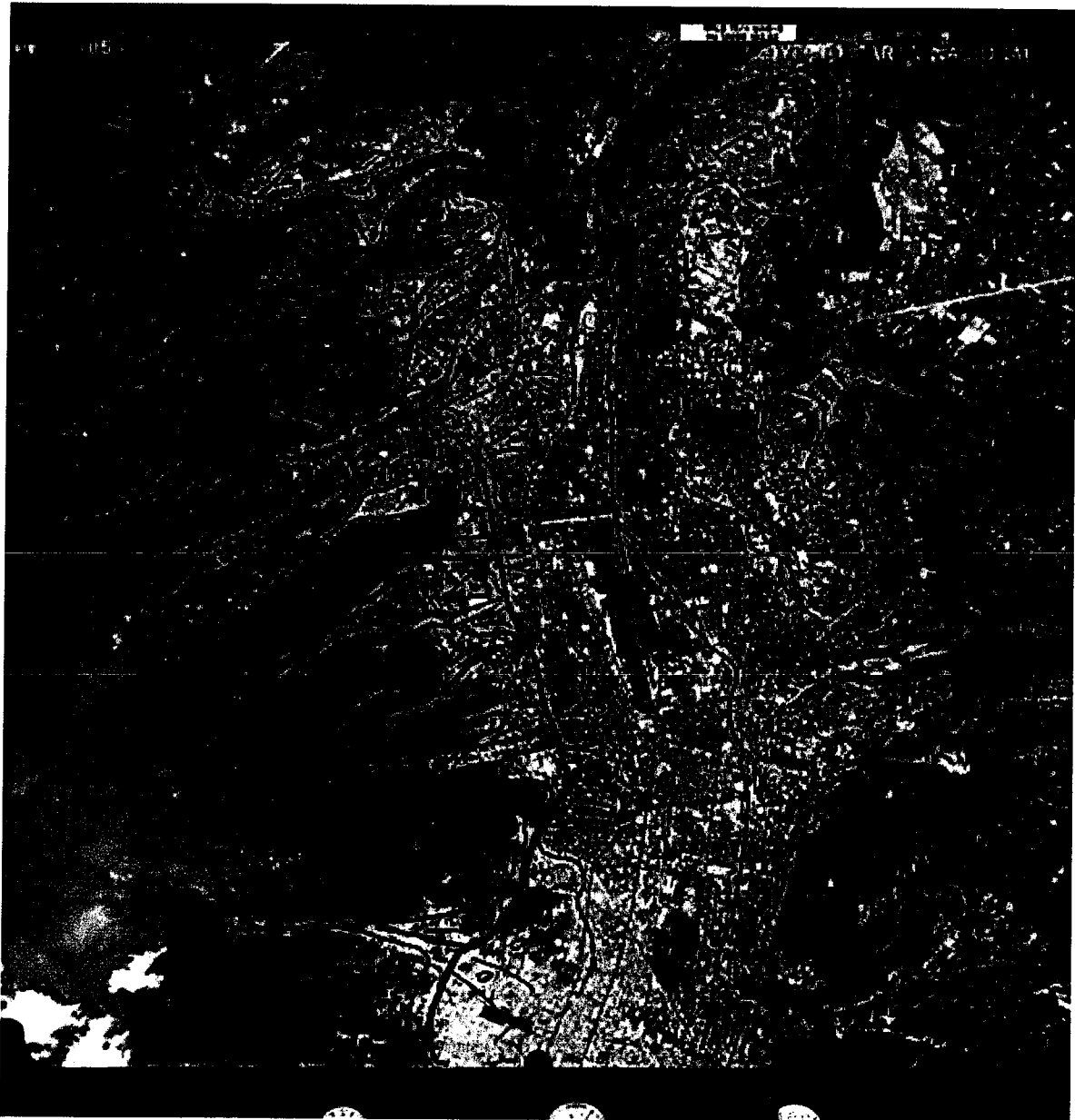




Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Figura No. 3. Fotointerpretación Geomorfológica de Quito(: 1:60.000).



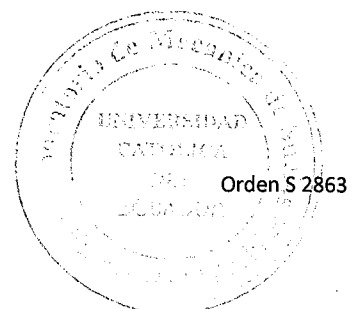


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Figura No. 4. Esquema de las Unidades Geomorfológicas de Quito





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.5.2.2.1 Unidades Geomorfológicas-Morfodinámicas de la ciudad de Quito

Las unidades cartografiadas mediante fotogeología se ilustran y describen a continuación:

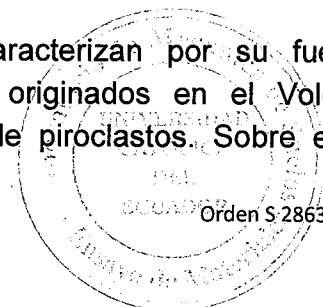
Cuadro No. 1. Unidades Geomorfológicas de Quito

GRAN PAISAJE	PAISAJE	ELEMENTOS DEL PAISAJE
Cordillera Occidental	Vertientes volcánicas acumulativas orientales	Pendiente muy inclinada conformada por aglomerados volcánicos del Volcán Pichincha (1)
	Glacis coluvio aluvial	Depósitos laháríticos proyectados por las quebradas durante las erupciones (2)
	Techos pendientes	Mesas altas poco inclinadas cubiertos de Cangagua(3)
Valle Interandino	Vertientes tectónicas de la cuenca Interandina, grada de Quito	Cubeta de relleno: terrenos planos sobre sedimentos de origen lacustre (4)
		Cuestas: superficies dorso - estructurales poco inclinadas (5)
		Vertiente tectónica del borde occidental de la cuesta; pendiente fuerte (6)
		Colinas medias tectonizadas cubiertas de cangagua (7)
		Escarpe de línea de Falla: vertientes inclinadas susceptibles a deslizarse (8)
		Terrazas tectónicas coluvionadas, poco inclinados y disectados de la vertiente oriental de la grada de Quito (9)
		Vertientes erosionadas formando quebradas.(10)
	Glacis coluvio- aluvial La Bota Carapungo (11)	
Meseta de Calderón	Meseta de relleno volcánico: superficie Plana rellenada por piroclastos en ambiente fluvio - lacustre (12)	

Las Unidades Geomorfológicas que constan en el cuadro 1, son descritas a continuación:

Gran paisaje correspondiente a la Cordillera Occidental:

las vertientes volcánicas acumulativas, que se caracterizan por su fuerte pendiente y presencia de aglomerados volcánicos originados en el Volcán Pichincha, los mismos que se presentan cubiertos de piroclastos. Sobre este





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
greatper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

relieve los procesos erosivos han modelado narices topográficas lobuladas, sobre estas colinas se formaron cuevas planas o techos pendientes y proyecciones volcánicas del Cuaternario (1).

La presencia de glaciares coluviales aluviales, formados por depósitos laharrícos y avalanchas de escombros proyectados por las quebradas durante las erupciones y el desarrollo de abanicos que se interdigitan sobre la planicie lacustre (2).

Techos pendientes: son mesas altas poco inclinadas cubiertas de Cangahua (3)

Gran paisaje: Valle Interandino

El valle interandino es una fosa tectónica rellena por una secuencia de sedimentos fluvio-lacustres, fluvio-glaciares y de origen volcánico controlado estructuralmente.

Los paisajes del valle Interandino en la zona de estudio desarrolla 2 paisajes: Vertientes tectónicas de la cuenca Interandina o grada de Quito y la meseta de Calderón

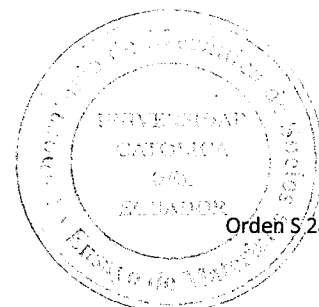
Los paisajes del Valle Interandino en la zona de estudio que corresponden a la Grada de Quito incluyen los siguientes elementos del paisaje:

La Cubeta de relleno forma una planicie de origen fluvio-lacustre, sobre la que se distribuye la ciudad de Quito (4)

Las cuevas son facetas dorsales ligeramente inclinadas, de origen estructural; originadas por la deformación tectónica (5).

Vertientes de ladera tectónica; se localizan sobre el borde occidental de la cueva. Su característica es el desarrollando pendientes fuertes y desniveles importantes (6)

La presencia de colinas de altura media controladas por la posición de los estratos y movimientos tectónicos tectonizadas, dominan el relieve, formando cumbres cubiertas de cangagua (7)





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Los escarpes de línea de Falla, se desarrollan al lado occidental del fallamiento principal que limita la grada de Quito al Este. Su deformación y evolución previa forma vertientes inclinadas susceptibles a deslizarse (8)

Terrazas tectónicas coluvionadas, son parte de un glacis coluvio aluvial de pie de monte, desarrolladas al lado oriente de la grada de Quito. Estas superficies han sido posteriormente discontinuadas lateralmente por la intensa acción erosiva del agua en movimiento, formando un tipo de drenaje característico; con el desarrollo de quebradas angostas y profundas de borde abrupto (9)

Las vertientes erosionadas formando quebradas, son formas jóvenes originadas por la intensa disección de quebradas. Se trata de espacios físicos geomorfológicamente muy activos que amenazan las viviendas ubicadas en sus bordes (10).

El Glacis de coluvio aluvial distribuido entre La Bota y Carapungo forma un área extensa al límite nor-oriental de la zona de estudio (11)

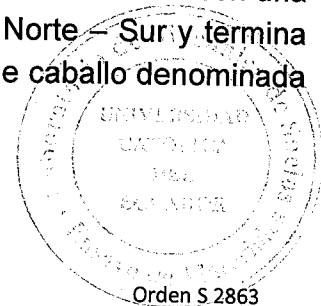
La meseta de Calderón, forma de relleno volcánico, caracterizado por su superficie plana con piroclastos en ambiente fluvio – lacustre (12)

3.5.3 Tectónica

La zona del Callejón Interandino, en donde se encuentra Quito, existe un ambiente tectónico activo, conformado por el Sistema de Fallas Quito.

El Mapa Tectónico del Valle de Quito elaborado por Villagómez, (Figura), muestra la presencia de dos estructuras importantes: la Falla de Quito (FQ) y la Falla Botadero (FB).

La primera estructura (FQ) se inicia al sur de Quito y sigue hacia el Norte con una dirección hacia el Este para luego cambiar a una dirección Norte – Sur y termina en la segunda estructura (FB) que corresponde a una cola de caballo denominada Falla Botadero.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Este conjunto de fallas genera levantamientos a lo largo de una dirección Suroeste-Noreste conocidos como los levantamientos de Ilumbisí-Puengasí; Batán-La Bota y Calderón-Catequilla, que dentro de su configuración incluyen plegamientos.

Según Villagómez, "todas las evidencias indican que el Sistema empezó a propagarse desde el Norte en una serie de pulsos a lo largo de segmentos que colectivamente forman el Sistema de fallas activas inversas de Quito y que los levantamientos presentes en la zona son relativamente jóvenes (entre 1Ma-0.5Ma)".

El sistema de fallas Quito, se encuentra ubicado al oriente del valle de Quito. Se encuentra asociado a varias elevaciones separadas por profundas quebradas. Se encuentra constituido por el sistema de fallas 31a y 31b. La Falla 31a es una falla Inversa con componente Dextral que tiene un ángulo de buzamiento medio de 600 hacia el Oeste con una dirección media N40E, con una tasa de movimiento de 0,2 a 1,0 mm/año que ha presentado actividad en los últimos 1500 años. La longitud estimada de esta falla es de 18.5 km (Egüez et al. 2003). Este segmento de la falla Quito corresponde al tramo comprendido entre Ilumbisí – El Batán – La Bota y es el que afecta directamente al sector de la Bota, pudiendo ser observada en los escarpes de la Quebrada Horinaza

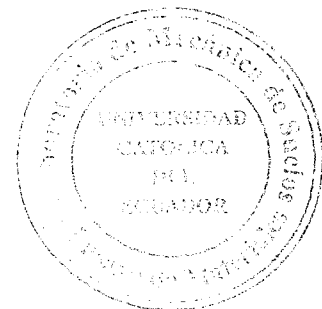
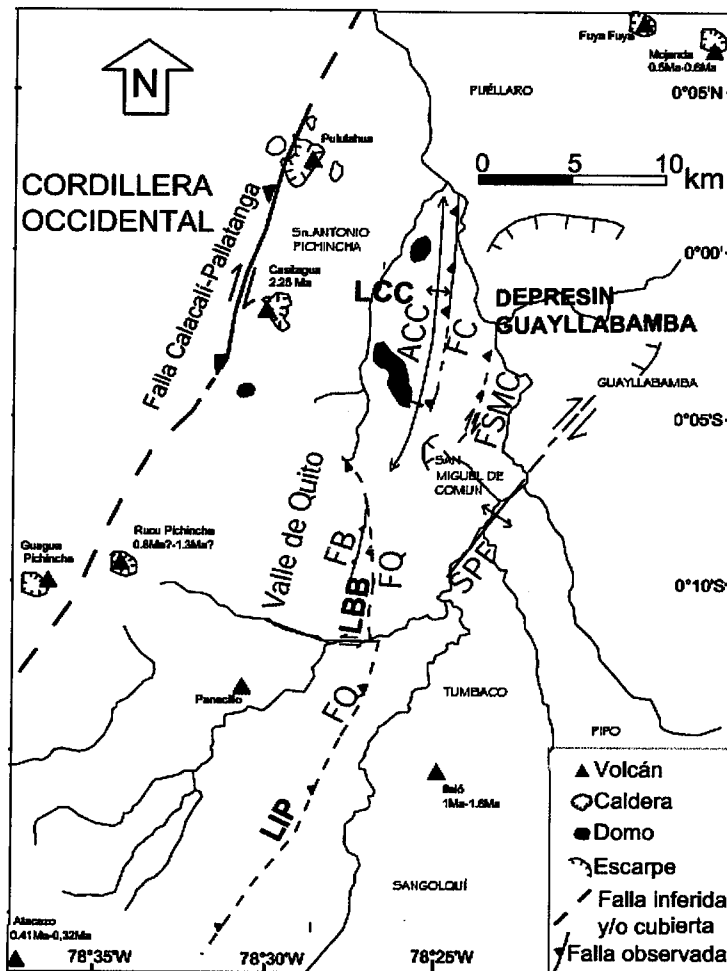
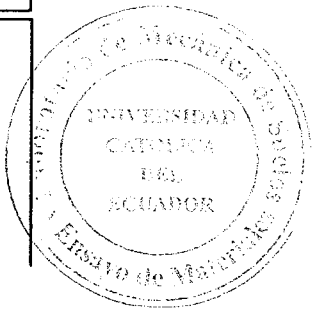


Figura No. 5. Mapa Tectónico del Valle de Quito, Villagómez (2003)



LCC= LEVANTAMIENTO CALDERÓN-CATEQUILLA
LBB= LEVANTAMIENTO BATÁN-LA BOTA
LIP= LEVANTAMIENTO ILUMBISI-PUENGASÍ
FC= FALLA CATEQUILLA
FQ= FALLA DE QUITO
FB= FALLA BOTADERO
SPF = FALLA ANTICLINAL RÍO SAN PEDRO
ACC= ANTICLINAL CALDERÓN-CATEQUILLA
FSMC FALLA SAN MIGUEL DEL COMÚN





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

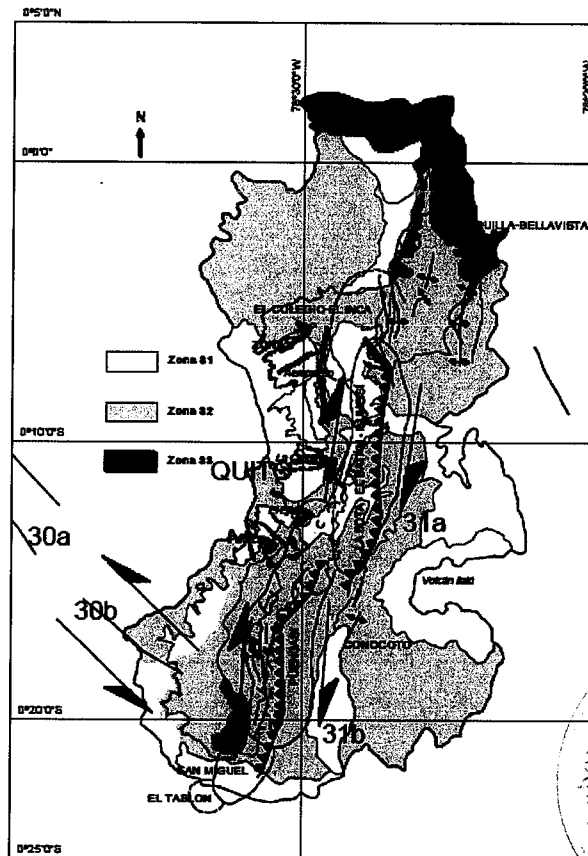
www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

El sistema 31b, es una falla Inversa Dextral, con una longitud estimada de 15,7 km; el ángulo de buzamiento medio es de 600 hacia el oeste con una dirección media N 160 E, con una tasa de movimiento de 0,2 a 1,0 mm/año. Este segmento corresponde al tramo denominado Puengasí

Por otro lado, como consecuencia de la presencia cercana del segmento de fallas Quito, se observan muchas grietas de relajación, que son comunes en las cangahuas y que se pueden observar tanto en los taludes de corte ejecutados en vías o en predios, así como en los taludes naturales de las quebradas. Estas grietas de descompresión pueden producir la caída de bloques y repetir el proceso sucesivamente.

Figura No. 6. Sistemas de fallas de Quito y zonificación sísmica de suelos.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.5.4 GEODINÁMICA REGIONAL

Los Andes en la parte norte y Occidental del Ecuador, se encuentran ubicados en el bloque Norandino el cual es considerado como una mini placa diferenciada.

Cabe indicar que el límite sur de este bloque se encuentra en las cercanías del Golfo de Guayaquil. En este bloque la geodinámica es controlada por la interacción entre las placas Nazca, Caribe y Suramericana, de tipo convergente, desde el Oligoceno tardío. La velocidad de convergencia entre las placas Suramericana y Nazca ha sido estimada en 70 mm/año a 57mm/año y la dirección de convergencia se estima entre N81°E y N21°E.

En el grafico siguiente se presenta el esquema Geodinámico de la parte nor-occidental de Suramérica, modificado por Pennington, 1981 (Instituto Geofísico EPN).

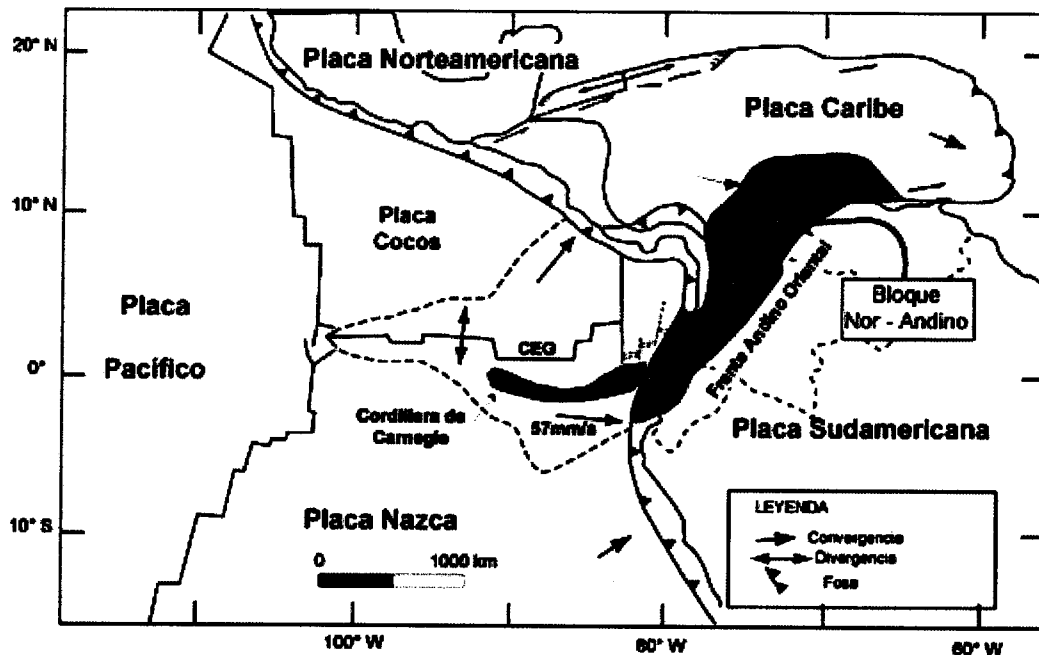
Al ser el bloque Norandino relativamente independiente de la placa Suramericana, se ha establecido también que la velocidad relativa del mismo con relación a la placa Suramericana es de aproximadamente 10mm/año y su desplazamiento relativo tiene una dirección N55°E y N45°E.

Otro factor Geodinámico que debe ser resaltado es la existencia de la Cordillera de Carnegie, de tipo asísmico, que se ubica sobre la placa Nazca, en una dirección E-W hasta chocar con la placa Suramericana. La colisión y acoplamiento de la cordillera Carnegie, ha influenciado la actividad sísmica y volcánica y por tanto la deformación de los Andes, pero también tiene que ver con el movimiento del bloque Norandino, con respecto de la placa Suramericana.





Figura No. 7. Esquema Geodinámico Nor-occidental de Suramérica



3.6 HIDROLOGÍA

3.6.1 INTRODUCCIÓN

Dentro del diagnóstico del medio físico que se realiza para establecer las condiciones de riesgo de una zona se deben establecer los parámetros hidrometeorológicos como precipitación, temperatura, evaporación, evapotranspiración, con la finalidad de conocer la cantidad de agua que fluye por la superficie y la que se infiltra en el terreno.

La información hidrometeorológica proviene de la red instalada por el INAMHI, complementada con información puntual de las estaciones que pertenecen a la EPMAPS.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.6.2 CLIMATOLOGÍA

El clima de la ciudad se encuentra fuertemente condicionado por la presencia de las cadenas montañosas que rodean la zona de estudio. Pertenecce al tipo ecuatorial mesotérmico semi húmedo a húmedo para la zona baja, en su parte alta correspondería a un ecuatorial frío de alta montaña.

Sin embargo, debido a factores físicos como el relieve, morfología, pendientes, altitud, exposición a las masas húmedas, dirección del viento, la zona de estudio presenta una variedad de microclimas con una distribución espacial muy cambiante, condiciones que se evidencian en la variabilidad de la temperatura y lluvia.

3.6.3 METEOROLOGÍA

La temperatura es variable en función de la altitud; así las temperaturas medias pueden variar de los 4 °C a los 15 °C. En las temperaturas máximas y mínimas el rango de variación es muy grande, sobre todo para las zonas altas, pudiendo llegar a diferencias de 20° C.

3.6.4 HELIOFANÍA

Para la zona en estudio las horas de luz efectiva tiene en forma general valores altos a lo largo de todo el año, con una media anual de 161 horas para la estación Izbamba y de 180 para Iñaquito, presentándose los valores más altos en los meses de junio a agosto y los más bajos en el mes de abril.

3.6.4.1 Viento

La velocidad media del viento tiene valores de 3.1 m/s en Izbamba, 3.9 m/s en el Aeropuerto, 0.8 m/s para Quito - Observatorio y 1.4 m/s en la Universidad Central, presentándose las máximas en los meses de julio y agosto, mientras que los mínimos se registran en abril.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.6.4.2 Humedad Relativa

Para la parte sur de la cuenca en estudio, considerando como representativa a la estación Izobamba, los valores de humedad relativa fluctúan entre 73% y el 84%, con una media del 80%; al norte en la estación Aeropuerto la humedad relativa se encuentra entre 64% y 78% con una media del 73%.

3.6.4.3 Pluviometría

La precipitación incluye toda el agua que cae de la atmósfera a la superficie de la tierra. La actividad convectiva y la interacción de las masas de aire húmedo con el relieve determinan que la precipitación pluvial en la zona de estudio presente una gran variabilidad temporal y espacial, pues varía desde 600 m.m. anuales al noroccidente de Quito hasta valores que superan los 1400 m.m. en las partes altas del Volcán Pichincha.

La distribución espacial de las lluvias está relacionada con la presencia de la cordillera occidental y específicamente con el volcán Pichincha, que se presenta como un obstáculo para los vientos húmedos que vienen del Sureste.

Temporalmente la precipitación presenta una distribución bimodal, con un máximo entre los meses de febrero y mayo y otro en los meses de octubre a noviembre, mientras que la temporada seca se presenta de junio a septiembre.

Si bien se disponen de varias estaciones, con registros pluviométricos que temporalmente no son coincidentes, y con la finalidad de no distorsionar la tendencia pluviométrica de la zona, se consideraron las estaciones con periodos de observación más largos y confiables; a este efecto se utilizaron las estaciones que se presentan en el cuadro No.2., los valores de las precipitaciones medias mensuales de dichas estaciones se encuentran en el cuadro No. 3 en el cual se obtiene la precipitación media anual de 1075.7 m.m. (Est. Quito, INAMHI-Iñaquito).



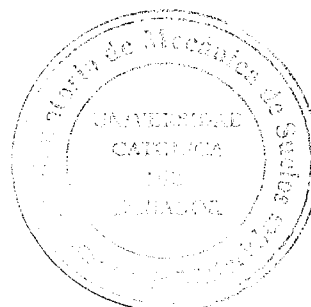
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Cuadro No. 2. Estaciones Pluviométricas Presentes en DMQ (Quito)

NOMBRE	CÓDIGO	TM QUITO		LATITUD	LONGITUD	ALTURA
		X	Y			
COTOCOLLAO	M342	500700	9999300	0° 05' 50" S	78° 29' 41" W	2720
QUITO - U. CENTRAL	M606	4999897	99886807	0° 13' 00" S	78° 30' 00" W	2870
QUITO - OBSERVATORIO	M054	500000	99765951	0° 12' 40" S	78° 30' 00" W	2820
QUITO AEROPUERTO	M055	501361	99844418	0° 8' 24" S	78° 29' 06" W	2794
IZOBAMBA	M003	494077	99889127	0° 21' 45" S	78° 33' 11" W	3058
QUITO INAMHI - IÑAQUITO	M024	502000	9981500	0° 10' 0" S	78° 29' 0" W	2789



Cuadro No. 3. Datos Pluviométricos anuales en diferentes estaciones del DMQ

NOMBRE	PERIODO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA MENSUAL	ANUAL
COTOCOLLAO	1963 - 1986	62,1	77,7	96,8	112,5	76,0	32,7	28,3	32,6	57,4	75,5	62,6	58,7	64,4	772,9
QUITO - U. CENTRAL	1964 - 1973	109,1	131,1	129,3	191,7	109,4	52,7	21,0	31,6	80,9	137,3	150,6	80,4	102,1	1225,1
QUITO - OBSERVATORIO	1891 - 1989	114,8	130,7	151,6	174,4	123,1	49,7	21,0	28,8	82,0	133,2	112,1	104,9	102,2	1226,3
QUITO AEROPUERTO	1945 - 1990	105,1	114,5	150,2	152,7	100,3	49,1	23,3	28,5	72,3	117,8	95,9	92,6	91,9	1102,3
IZOBAMBA	1960 - 2000	128,8	156,2	177,3	194,0	146,2	63,1	31,6	42,9	87,2	139,9	134,5	122,7	118,7	1424,4
QUITO INAMHI - IÑAQUITO	1975-2000	86,0	115,1	144,7	151,5	107,4	40,7	23,3	29,0	78,6	110,4	102,9	86,2	89,7	1075,8

Cuadro No. 4. Balance Medio Mensual

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
ETP	53,6	48,2	53,9	52,4	54,8	53,5	54,8	56,2	54,4	53,9	52,4	54,6	642,8
P	105,5	141,2	177,6	185,9	131,8	49,9	28,6	35,6	96,4	135,5	126,3	105,8	1320
Delta R	51,8	92,9	123,7	133,4	77	-3,6	26,2	20,6	42	81,6	73,9	51,2	
R	56	56	56	100	56	56	29,8	9,2	51,2	56	56	56	
ETR	53,6	48,2	53,9	52,4	54,8	53,5	54,8	44,8	54,4	53,9	52,4	54,6	631,3
Def	0	0	0	0	0	0	0	11,5	0	0	0	0	11,5
Exc	51,8	92,9	123,7	177,4	77	-3,6	52,4	-56	37,2	81,6	73,9	51,2	654,8

ETR = 631.6 = 47.83% de la precipitación media





Nota (*): La Evaporación se calcula para las condiciones medias de la zona de infiltración directa.

ETm = Evapotranspiración mensual

ETP = Evapotranspiración potencial.

Kt = Coeficiente que representa la duración media posible expresada en unidades de 30 días de 12 horas cada uno

R = Escurrimiento superficial

3.6.4.4 Evapotranspiración.

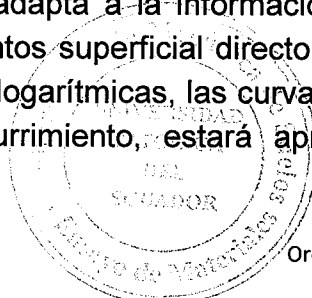
La evapotranspiración (ETP) es el proceso combinado de la evaporación directa del suelo y la transpiración a través de las plantas. En éste caso la evapotranspiración constituye la fuente principal de pérdida de humedad de la cuenca. Se conoce dos tipos de evapotranspiración; la potencial que se entenderá como la cantidad de vapor de agua que podría ser emitida y la real es la que efectivamente se ha producido.

Para el análisis de la evapotranspiración potencial se consideró que el área de recarga se encuentra entre las cotas 3000 a 3500 msnm, con los valores de precipitación calculados para la misma explicados en el punto 2.3.5., los valores de la evapotranspiración real (ETR) es del orden de los 631.1 mm/año en la zona de infiltración directa (condiciones medias), que significan el 48% de la precipitación de la zona de recarga

3.6.4.5 Escorrentía

La escorrentía es el valor del agua que no sufre procesos de evaporación ni de transpiración y que por el contrario fluye por la superficie y sub-superficie.

La determinación del porcentaje de la precipitación que pasaría a conformar el escurrimiento superficial, se basó en mediciones de lluvias y crecidas simultáneas que la EMAPA-Q ha realizado en la Quebrada Rumihurcu, y utilizado el método propuesto por Barnes, (Orsolini y otros, 2000) ya que se adapta a la información disponible y permite descomponer una crecida en escurrimientos superficial directo y subterráneo, partiendo del hecho de que en coordenadas semilogarítmicas, las curvas del descenso de un hidrograma de crecida para cada escurrimiento, estará aproximadamente representadas por recta de pendiente diferente.





Para las condiciones de la quebrada se considera alcanzaría el 26.9% (redondeando a 27%) de la precipitación total, valor que se considera representativo para la zona de estudio y que a nivel medio alcanzaría un valor de 355.0 mm por año (desarrollado por DAQ).

3.7 HIDROGEOLOGÍA

3.7.1 INTRODUCCIÓN

3.7.1.1 Aspectos Generales

El estudio geológico e hidrogeológico constituye la base fundamental para el desarrollo de un modelo hidrogeológico conceptual, que a su vez se convierte en el pilar básico para la elaboración de un modelo numérico hidrogeológico, que se encuentra fuera del alcance del presente estudio. Considerando inicialmente la información disponible, el presente análisis hidrogeológico preliminar abarca únicamente un modelo conceptual utilizando la información regional y local disponible.

3.7.1.2 Objetivos

El objetivo general del presente análisis hidrogeológico se encamina a evaluar cualitativamente las condiciones y características hidrogeológicas de los materiales existentes en la zona de influencia del presente proyecto, mediante la recopilación y análisis de la información disponible para el sector, así como determinar la influencia y el comportamiento de las unidades geológico-hidrogeológicas, con respecto al régimen de escurrimiento de las laderas y su influencia sobre la estabilidad de las obras.

3.7.2 MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEPTUAL EN LA ZONA DE ESTUDIO

3.7.2.1 Recopilación y análisis de la información disponible

La recopilación de estudios ejecutados en el sitio corresponde principalmente a los realizados en fases anteriores principalmente los estudios hidrogeológicos realizados por la EPMAPS de la cuenca de Quito

La información geológica fue obtenida a partir de los trabajos de reconocimiento geológico realizados en la presente fase, así como el análisis de los diferentes estudios



geológicos existentes en la zona realizados por diferentes organismos e instituciones, de los cuales se interpretó las unidades litológicas presentes, para su posterior correlación con los datos de permeabilidad que se han estimado para materiales semejantes por diversos autores.

3.7.2.2 Acuífero Sur de Quito

El Acuífero Sur de Quito, ha sido objeto de explotación, desde hace unos 40 años, principalmente para uso industrial.

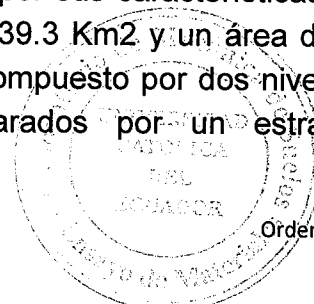
Con base a la información disponible, la misma que consiste principalmente en 4 perforaciones exploratorias con recuperación de testigos, un pozo de bombeo experimental y 26 sondeos eléctricos verticales (SEV), levantamientos geológicos de campo, inventario de fuentes hídricas, campañas de monitoreo químico y medición de niveles, se pueden determinar las características hidrogeológicas del acuífero Sur de Quito

El complejo Acuífero Sur se desarrolla en su totalidad dentro de la cuenca del río Machángara. Su límite Norte ha sido establecido en las estribaciones de El Panecillo, el acuífero se extiende al Sur hasta cerca del sitio denominado La Joya.

En el Acuífero Sur de Quito se observa un sistema de sedimentación bastante caótico que ha dado lugar a la formación de yacimientos muy heterogéneos, con características hidrogeológicas disímiles. Luego de las investigaciones realizadas y el análisis de la información de pozos existentes, se establece que corresponde a un complejo acuífero compuesto por dos Yacimientos, plenamente diferenciados por la composición litológica y características hidrogeológicas (Yacimiento Guamaní al sureste de la cuenca y Yacimiento El Pintado al noroeste de la cuenca)

El Yacimiento el Pintado corresponde a un depósito fluvio-lacustre compuesto por niveles de limos, arenas y arcillas (acuífero multicapa), que llega hasta la profundidad de 80 m. y con un espesor de 60m. Por su configuración, extensión (12.5 Km² de área de acumulación, 23 Km² de recarga) y características hidrogeológicas, no presenta buenas perspectivas para su aprovechamiento intensivo.

El Yacimiento Guamaní reviste mayor importancia por sus características litológicas e hidrogeológicas, tiene un área de acumulación de 39.3 Km² y un área de recarga de 51.00 Km². Se establece que el yacimiento está compuesto por dos niveles acuíferos de aproximadamente 70 m de espesor, separados por un estrato de baja





permeabilidad, correspondiente a depósitos fluvio-lacustres y flujos de lodo de aproximadamente 20 m de espesor. El Yacimiento alcanza la profundidad de 165 m. La cobertura superior corresponde a depósitos de cangagua retrabajada con un espesor promedio de 15 m.

3.7.2.3 Acuífero Norte de Quito

En este documento, se analiza que bajo la ciudad de Quito existe un acuífero constituido por dos yacimientos denominados Sur y Centro Norte. Habiéndose realizado el estudio del yacimiento Centro Norte donde se ejecutaron varias investigaciones.

A partir del año 1991 en que entra en funcionamiento el Proyecto Papallacta, la EPMAAP-Q dejó de bombear los pozos del acuífero, y por recarga natural, se ha producido el almacenamiento de grandes volúmenes de agua subterránea provocando el ascenso de los niveles a cotas superficiales. Por ello se hace necesario su explotación para contribuir al abastecimiento complementario de agua potable para el Distrito Metropolitano de Quito, con un caudal superior a 800 l/s; su aprovechamiento provocará descensos de los niveles freáticos, eliminando las afectaciones a los subsuelos de grandes edificaciones; y se constituirá en una alternativa estratégica permanente de abasto de agua en caso de desastres naturales o cuando los otros sistemas dejen de operar por cualquier causa.

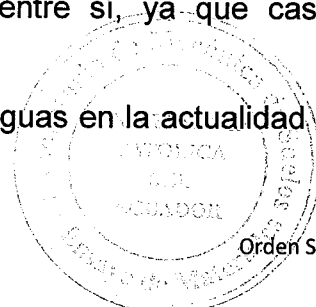
La Formación Machángara constituye el basamento geológico e hidrogeológico, mientras que las formaciones Cangagua y Depósitos La Carolina constituyen el relleno de la zona que comprende el Acuífero de Quito. Las rocas del basamento son un conjunto de lavas andesíticas con fracturas subhorizontales intercaladas con flujos piroclásticos.

Mientras el relleno de la cuenca, se ha desarrollado con productos volcánico sedimentarios, depositados en diferentes ambientes.

Se ha podido caracterizar al Acuífero Centro Norte de Quito, como un acuífero único multicapa en el que constan dos niveles con buenas características hidrogeológicas.

Los dos horizontes acuíferos están relacionados entre sí, ya que casi todos los sedimentos presentes son permeables.

La profundidad media del nivel piezométrico de las aguas en la actualidad oscila entre 5 y 17 m. llegando a 43m en la zona del aeropuerto.





Por su Dureza Total las aguas en general son Blandas y potables. Igualmente existen pocos puntos con alto contenido bacteriológico por lo que las aguas deben ser tratadas para el consumo humano.

El riesgo de contaminación y degradación de los horizontes acuíferos en las áreas de almacenamiento, está limitado a los estratos que se encuentran a poca profundidad de la superficie del terreno, hasta unos 20 – 30 m, esto debido a que a mayor profundidad existen estratos de baja permeabilidad por su litología

En las zonas de alimentación (de infiltración de las lluvias) y en específico en las laderas del Pichincha, entre las alturas con cotas 2.800 m.s.n.m. y los 3.800 m.s.n.m. cualquier tipo de contaminante líquido vertido sobre el terreno o sólido que pueda presentar disolución con las aguas de las lluvias puede infiltrarse y llegar hasta las zonas de almacenamiento, con lo que pueden contaminarse incluso los acuíferos profundos. En estas áreas el desarrollo urbano conspira contra las propiedades de alimentación de los acuíferos, pudiendo a mediano y largo plazo disminuir considerablemente sus reservas y caudales de pozos.

3.7.2.4 Nivel freático

En la zona norte de Quito, la profundidad media del nivel piezométrico de las aguas en la actualidad oscila entre 5 y 17 m. llegando a 43m en la zona del aeropuerto. Sin embargo a lo largo de la línea del trazado, entre La Ofelia y Pisulí, el nivel freático se encuentra a una profundidad superior a 6m

En la zona sur, a lo largo de la línea entre El Mercado Mayorista y la Argelia, la profundidad del nivel freático varía desde 1.5 m en las zonas bajas hasta 12 m en las zonas altas

3.8 AMENAZA SÍSMICA

3.8.1 ALCANCE

En vista de las características geológicas y tectónicas de la región Interandina del Ecuador y, particularmente de la ciudad de Quito, que le convierte en un territorio sísmico, el presente análisis de riesgo sísmico tiene como objetivo fundamental, evaluar la peligrosidad sísmica a nivel regional, en virtud de que el alcance del estudio no permite una evaluación localizada.



Peligrosidad sísmica es una descripción cuantitativa de los parámetros que caracterizan al movimiento producido por la excitación sísmica sobre el suelo firme o roca (aceleración, velocidad o desplazamiento), que encuentran una aplicación directa en la determinación de los valores de diseño sísmico de las obras, en función de su vida útil y la probabilidad de excedencia en el mismo lapso, así como en el efecto que tienen los sismos sobre la estabilidad de las laderas

Este es un análisis basado en la revisión bibliográfica de estudios realizados principalmente por el Instituto Geofísico de la EPN, así como de varias publicaciones de la literatura especializada a nivel local e internacional.

3.8.2 MARCO GEOLÓGICO Y TECTÓNICO

La Cordillera de los Andes se ha conformado, en el Ecuador, a través de varios pulsos orogénicos desde, por lo menos el cretácico. La zona geográfica y fisiográfica denominada Sierra, constituye el núcleo de los Andes Ecuatoriales formados por dos cordilleras paralelas; la Cordillera Occidental, y la Cordillera Real, separadas por un estrecho valle (Depresión Interandina) que se extiende en dirección norte – sur.

La Cordillera Occidental está formada principalmente por rocas volcánicas básicas e intermedias emplazadas en un ambiente submarino (Formación Macuchi), recubiertas por una serie discontinua de depósitos turbidíticos de edad variable entre cretácica y eocénica. En cambio, la Cordillera Real, está constituida por rocas ígneas y sedimentarias, de edad paleozoica a cretácica, profundamente modificadas por un importante evento metamórfico de edad cretácica (Feininger, 1982). A la Depresión Interandina se la ha considerado como una importante estructura distensiva limitada por escarpes de fallas activas y parcialmente rellenada por depósitos volcánicos y volcasedimentarios que, localmente, alcanza un espesor de miles de metros (Baldock, 1982).

La ciudad de Quito está ubicada en la Depresión Interandina (DI), que constituye una de las principales zonas sismogénicas del Ecuador como lo atestiguan los numerosos terremotos registrados en la época histórica, razón por la que es importante reconocer sus principales características geológicas y estructurales. La DI constituye un elemento fisiográfico de gran escala en los Andes septentrionales del Ecuador, al norte de la latitud $2^{\circ} 15'S$, lugar en el que se separan las cordilleras Occidentales y Real; tiene la misma dirección que las cadenas que la separan: NNE al norte de Quito y aproximadamente N – S al sur de la latitud $0^{\circ} 45' S$. Más al sur la cadena andina es



más compacta y, por consiguiente, la depresión tiende a desaparecer. Su morfología se caracteriza por una serie de mesetas constituidas por materiales tobáceos generalmente basculadas y cortadas por imponentes aparatos volcánicos.

La Zona Subandina está formada por una serie sedimental clástica-bioclástica de plataforma continental, asentada sobre un sustrato de origen volcánico afectado por plegamiento y dinamometamorfismo.

Para analizar la peligrosidad sísmica es indispensable esquematizar un modelo cinemático del borde occidental del continente sudamericano y particularmente del territorio del Ecuador, a partir de los datos tectónicos y sísmicos disponibles en la literatura especializada.

El margen continental activo del Ecuador se caracteriza por la subducción de la Placa Oceánica de Nazca bajo la placa continental de Sudamérica, en condiciones particulares originadas por la presencia de la dorsal asísmica de Carnegie, una estructura generada por el paso de la Placa de Nazca sobre el Punto Caliente de las Galápagos (Hey, 1977).

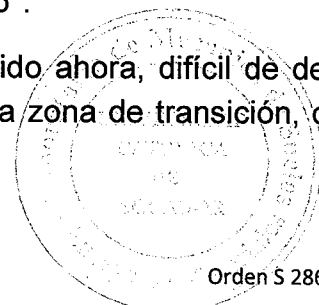
Según Lonsdale y Klitgord (1978), el proceso de subducción se inició hace unos 26 millones de años (Mioceno medio), cuando se formaron las placas de Cocos y Nazca, como resultado de la división de la Placa Farallón.

La subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana está marcada por una zona placa de alta sismicidad, inclinada hacia el este, que se la conoce como Zona de Benioff. La profundidad de los hipocentros que definen ese plano se incrementa en la misma dirección, hasta alcanzar más de 200 km en la región amazónica del Ecuador.

La geometría del plano de subducción, que se evidencia a partir de los datos sísmicos indica que en el sector noroeste de Sudamérica (Perú, Ecuador, Colombia), se pueden distinguir dos segmentos con características diferentes:

Al norte de la latitud 1° S, el plano de subducción está orientada hacia el ESE, y tiene una inclinación de alrededor de 30° . Al sur de la latitud 5° S, el plano de subducción está orientada hacia el E, con una inclinación de $10 - 15^{\circ}$.

EL segmento intermedio entre los dos anteriores ha sido ahora, difícil de definirlo; la hipótesis más verosímil sería que entre ellas existe una zona de transición, de rumbo ENE y una inclinación de aproximadamente 20° .





Bajo el actual estado de los esfuerzos, el fenómeno de la subducción es el que origina las fuerzas compresionales E-W que predominan en esta porción del borde occidental de Sudamérica; no obstante, el campo local de esfuerzos se ha modificado sensiblemente debido a los siguientes factores:

La interacción de las placas Cocos, Nazca, Caribe y Sudamérica (Pennington, 1981).

El ángulo de inclinación del Plano de Benioff en los Andes Septentrionales (Hey, 1977, Lonsdale, 1978).

La subducción de la Dorsal Asísmica de Carnegie (Hey, 1977; Lonsdale, 1978).

Por consiguiente, se puede ratificar que el fenómeno de la subducción es el elemento más importante dentro de un modelo sismogénico, indispensable para evaluar el peligro sísmico.

Los elementos que constituyen la base fundamental para definir un esquema sismogénico del Ecuador son los siguientes:

Movimiento de la placa de Nazca con una dirección E-E10° N, que origina una subducción activa y oblicua, con relación a la línea de costa.

Presencia de un sector de corteza separada del bloque continental verdadero (Bloque Andino o Microplaca Andina), que se mueve con una dirección aproximada N35° E cuyo borde oriental está definido por un frente Transcurrente dextral activo, evidenciando por el sistema de fallas Guayaquil – Pallatanga – Chingual.

Presencia de dos regiones sujetas a deformaciones corticales originadas por componentes de movimiento compresivo y Transcurrente, ubicadas a lo largo de la Depresión Interandina y del Frente de los Cabalgamientos Subandinos.

Todos los lineamientos tectónicos observados en el borde occidental de la zona Subandina corresponden a un único sistema de fallas, con un patrón regional de compresión y una componente Transcurrente dextral.

La zona continental amazónica presenta un empuje activo hacia el oeste, que favorece la formación de estructuras tectónicas como las que se observan a lo largo del borde subandino oriental.

Como premisa, se debe remarcar que la ciudad de Quito está ubicada en una zona sísmicamente activa, según como lo determina la presencia de lineamientos tectónicos locales que guardan una estrecha relación con la sismicidad regional. La Depresión



Interandina y la Cordillera Real presentan una elevada densidad de lineamientos y estructuras de paralelas a la dirección general de la Cordillera de los Andes, que corresponden principalmente al sistema de fallas transcurrentes dextrales del borde oriental de los Andes, representando principalmente por la falla Chingual – Cayambe.

A la Depresión Interandina se le había considerado tradicionalmente como un “graben” que se habría formado después de la fase orogénica andina, de edad mio-pliocénica (Hall, 1977 y 1980; Kennerley, 1980; Baldock, 1982; Hall y Wood, 1985). Estudios más recientes no apoyan estas hipótesis en vista de la DI no está delimitada por un sistema de fallas paralelas, sino por una estructura asimétrica que refleja un comportamiento diferente en la deformación de cada uno de los flancos (INECEL, 1992).

Las estructuras predominantes son fallas orientadas en una dirección N-S, NNE – SSW y NW-SE, que constituye las deformaciones más recientes, porque afectan a las unidades del pleistoceno superior y, localmente, hasta las del Holoceno.

3.8.3 PELIGROSIDAD SÍSMICA

Soulas et. al (1991) han encontrado que las fallas de dirección N-S corresponden a un régimen compresivo regional que origina un fallamiento inverso, una de cuyas estructuras representativas y de importancia para la evaluación del peligro sísmico de Quito, es la denominada “Falla de Quito” o “Ilumbisi”, que forman el límite occidental del Valle de Los Chillo. La falla tiene una longitud aproximada de 45 km y se la ha cartografiado entre Pomasqui, al norte y Amaguaña, al sur, como una estructura activa que tiene una velocidad de desplazamiento de 0.5 a 1 mm/año.

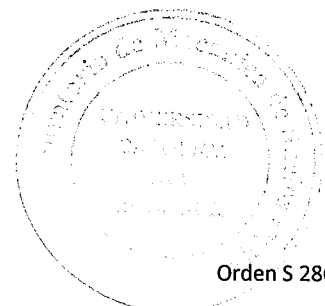
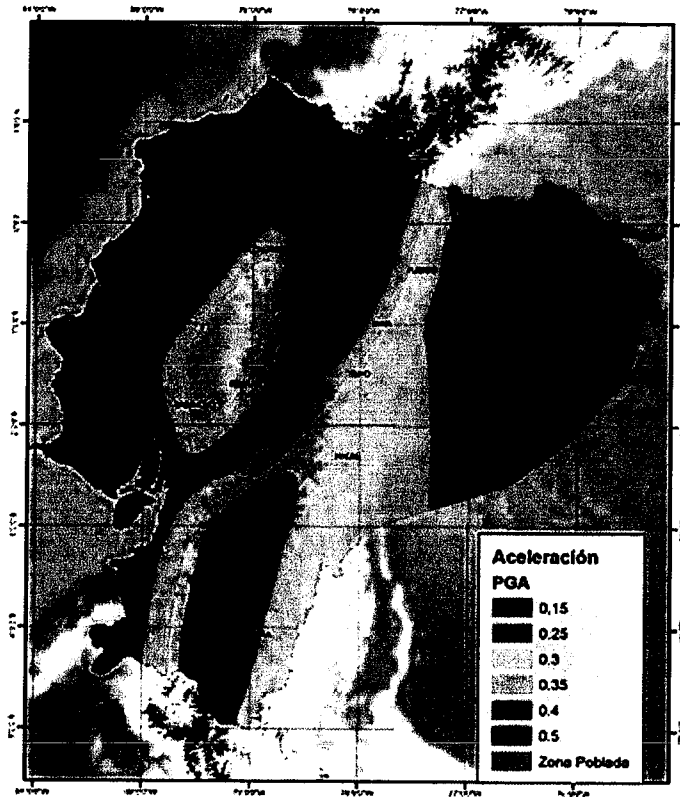


Figura No. 8. Zonificación sísmica del Ecuador.



En el análisis paleosísmico, del trabajo “Evolución Geológica Cuaternaria y Paleosismicidad de la Cuenca de Quito, Ecuador” Alvarado, A. (1996), considerando una deformación de 2 cm que equivale a una intensidad de VI, llega a la conclusión de que se pudo estimar una recurrencia de ocho eventos con intensidad igual a VIII, 4 de intensidad IX y uno de intensidad X, correspondiente a un periodo de más o menos 1000 años.

Por otro lado, la nueva Norma Ecuatoriana de la Construcción, NEC, establece que el sismo de diseño es el terremoto que tiene la probabilidad del 10% de ser excedido en 50 años, equivalente a un periodo de retorno de 475 años, determinado bien a partir de un análisis de la peligrosidad sísmica del sitio de emplazamiento o a partir de un mapa de peligro sísmico como el proporcionado por la norma NEC, que se presenta en la figura siguiente. En dicha figura, se presenta la zonificación sísmica del Ecuador, caracterizada por el valor del factor de zona Z, el cual representa la aceleración máxima en roca, esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.



Para la zona del proyecto, se ha determinado que el valor Z es igual a 0,4g.

3.9 AMENAZAS POR MOVIMIENTOS EN MASA

Dentro del contexto del presente estudio, se analizan las amenazas, peligros o eventos relacionados principalmente a movimientos en masa, pero se debe también considerar aquellas amenazas que se encuentran relacionadas, como las amenazas sísmicas y la amenazas antrópicas, es decir aquellas generadas por el hombre mediante intervenciones antitécnicas sobre la morfología natural de las laderas.

3.9.1 ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD

Las obras cercanas a los bordes de ladera son consideradas de alta inestabilidad. Esta inestabilidad es la causa para que estas dichas zonas sufran deslizamientos de terreno con mayor frecuencia

Dicha inestabilidad de laderas tiene diferentes orígenes:

Existencia de taludes empinados con presencia de materiales sueltos.

Erosión regresiva y lateral en bordes de ladera.

Existencia de paleodeslizamientos reactivados por movimientos de tierra y los consiguientes cortes de taludes antrópicos

Estos cortes pueden desestabilizar también zonas no deslizadas anteriormente.

Presencia de filtraciones de agua ocasionadas por la actividad antrópica en taludes empinados. (canales no revestidos o alcantarillas que desfogan directamente en el talud, alta pluviosidad sin el debido encausamiento, etc.).

Presencia de fenómenos hidrometeorológicos que provocan la saturación de los suelos.

Presencia de amenazas sismotectónicas, debido a la posibilidad de que se produzcan movimientos sísmicos

Los materiales más susceptibles a deslizarse constituyen los depósitos no consolidados, entre los que se encuentran los depósitos de ceniza, piroclásticos, suelos superficiales removidos y rellenos, cuando estos se encuentran afectados por alguna o algunas de las causas mencionadas.



Gran parte de los materiales existentes en el proyecto, tienen como matriz suelos limo arenosos (Cangahua), la cual tiene la particularidad de presentar la característica de ser colapsable cuando se encuentra muy saturada o muy seca, lo cual la convierte en altamente susceptible a los movimientos en masa en esas circunstancias. Sin embargo su comportamiento en estado húmedo tiende a confundir, pues los taludes verticales y sub-verticales que forma dan la apariencia de un material muy estable.

Los movimientos del terreno frecuentes son los movimientos en masa a través de planos de deslizamiento, los mismos que pueden ser antiguos y activos, los que a su vez pueden ser superficiales o profundos.

Sin embargo, la caída de bloques o de cuñas inestables, son comunes en las cangahuas, debido a la formación de grietas de descompresión en taludes artificiales, por el fracturamiento de los materiales.

3.9.2 PROCESOS MORFODINÁMICOS

La principal manifestación morfodinámica de la zona de estudio son los procesos de inestabilización de pendientes; los cuales se encuentran principalmente favorecidos por la erosión lineal y profundización del cauce de las Quebradas.

Los mencionados procesos se pueden volver críticos si se presentan eventos Hidrometeorológicos de grado alto, como aquellas tormentas relacionadas al fenómeno del Niño, o a las provocadas por el cambio climático; los cuales podrían provocar notables incrementos de los caudales de escorrentía de las quebradas y con ello un incremento de la fuerza erosiva del agua. Igualmente dichos eventos pluviométricos actúan directamente sobre los taludes provocando fenómenos de erosión laminar acompañados de un incremento de las infiltraciones y con ello la saturación del suelo y por consiguiente el brusco incremento de la presión de poros. Todo lo cual contribuye a la disminución de la resistencia al corte de los materiales aumentando el peligro de inestabilización de las pendientes y de los taludes de corte.

Adicionalmente, la intervención antrópica, que se manifiesta por la presencia de asentamientos humanos en sitios con alta susceptibilidad a los movimientos en masa, construcción de vías, destrucción de la vegetación, implantación de sistemas inadecuados de conducción de aguas tanto de alcantarillado como de drenaje vial, constituyen factores de riesgo, que contribuyen de forma peligrosa al modelado de la superficie.



Por otro lado, la falta de un adecuado sistema de alcantarillado pluvial, permite que las aguas desfoguen directamente sobre las laderas, contribuyendo a una desestabilización de pendientes desde la parte superior.

3.9.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MORFODINÁMICA ACTUAL

Aspectos estructurales

Un factor permanente y condicionante de la morfodinámica es el debilitamiento estructural como producto de la intensa tectónica activa a la que se encuentra sometida la zona de bordes de quebrada.

La influencia de las discontinuidades geo-estructurales en los procesos morfodinámicos superficiales se manifiesta en el control estructural que tienen los drenajes naturales. Es así que las principales Quebradas y con ellas los procesos de erosión fluvial más intensos tienen la tendencia a seguir las direcciones impuestas por las debilidades estructurales.

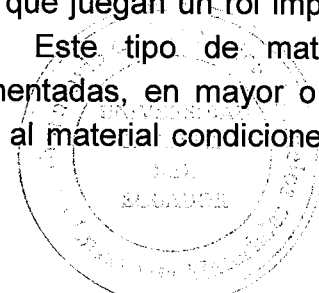
Paralelamente, las discontinuidades estructurales, con rumbo paralelo a la dirección de las quebradas, favorece la generación de superficies principales de deslizamiento. Discontinuidades estructurales, orientadas perpendicularmente a los ejes de los ríos favorecen la conformación de los flancos de deslizamientos; así como condicionan la dirección de pequeñas quebradas secundarias perpendiculares a las quebradas principales y paralelamente contribuyen a la generación de flujos de lodo y escombros.

Aspectos Sísmicos

El factor sísmico, de suma importancia en el área de estudio, puede desencadenar en cualquier momento, procesos morfodinámicos de magnitud considerable, por la influencia que tienen los sismos sobre el factor de seguridad de los taludes.

Aspectos Geotécnicos

Se deben mencionar las propiedades físico-mecánicas intrínsecas de los depósitos de origen Vulcano-clástico, existente en el área de estudio, que juegan un rol importante en la cinemática de los movimientos de masas. Este tipo de materiales, microscópicamente está conformado por partículas cementadas, en mayor o menor grado por un material de origen volcánico; lo que otorga al material condiciones tanto cohesivas como fricciantes (O'Rourke & Crespo, 1987).





Esta particularidad hace posible que tobas muy cementadas puedan presentarse con taludes muy fuertes. Igualmente, constituye una explicación de la existencia de pendientes bastante inclinadas de las laderas.

Sin embargo, estos materiales presentan dos características que se reflejan en la cinemática de sus movimientos de masas:

Baja permeabilidad primaria.

Pérdida de resistencia frente a incrementos de grado de saturación.

La baja permeabilidad primaria hace que el agua difícilmente se infiltre al interior del macizo; viéndose obligada a escurrir superficialmente. El hecho de que las pendientes, normalmente, tengan una fuerte inclinación posibilita que la energía erosiva del agua de escorrentía se incremente fácilmente. El resultado es la generación de flujos de lodo y escombros. Estos movimientos se suelen desencadenar al poco tiempo de iniciado un evento pluviométrico relativamente intenso.

Sin embargo, la unión de una baja permeabilidad primaria y paralelamente, la propiedad de pérdida de resistencia frente al incremento del grado de saturación, convierte a los bordes de quebrada, en potencialmente peligrosos a ser afectados por deslizamientos luego de prolongados períodos de pluviosidad. Los movimientos de masas que se generan como consecuencia de lo anterior, suelen ser sorprendidos sin dejar tiempo a reacción alguna.

Al interior de las masas deslizadas anteriormente, se pueden generar movimientos de terrenos con la suficiente magnitud como para ocasionar daños en la infraestructura

Por otro lado, también se deben tomar en cuenta procesos de origen hidrometeorológico, evidenciados por flujos de lodo y escombros. Las zonas propicias en donde se pueden generar flujos de lodo y escombros son aquellas que tienen una pendiente bastante fuerte, una baja permeabilidad del sustrato y depósitos superficiales de masas sueltas de poca potencia. Especialmente susceptibles son aquellas zonas de quebradas, en las cuales sus márgenes se encuentran en equilibrio crítico por efecto de la erosión basal de las aguas de escorrentía.





3.9.4 AMENAZAS NATURALES DEBIDO A PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS

Procesos deluviales (d); son amenazas debidas a la erosividad de la lluvia: forma surcos, barrancos y torrentes; con su cuenca de arranque de material, su canal de desagüe y cono de deyección.

Procesos fluviales (f); son amenazas relacionadas con el agua encauzada que fluyen como drenajes importantes, forman valles encajonados por disección vertical.

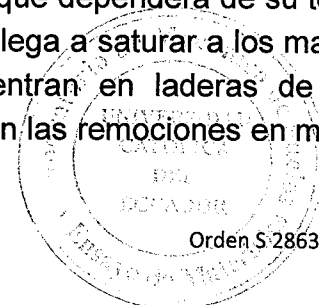
Inundación (i); es la amenaza que se produce por la acumulación súbita del agua en espacios mal drenados, este fenómeno se observa por la falta de drenaje pluvial.

Movimiento en masa debido a la Gravedad (g); Es una amenaza que se produce por los terrenos al moverse pendiente abajo por acción de la fuerza de gravedad, estos movimientos son de diferentes tipos: Derrumbe cuando se produce un basculamiento del terreno a favor de la pendiente. Deslizamiento cuando se produce una rotación de la masa mineral limitada por una superficie de falla cóncava. Hundimiento cuando existe un asentamiento vertical.

3.9.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LOS MOVIMIENTOS EN MASA

La Topografía: El relieve es uno de los factores significativos en el desarrollo de las remociones en masa; a medida que aumenta la inclinación y la longitud de las vertientes, aumenta la probabilidad de que se generan deslizamientos, derrumbes hundimientos u otros fenómenos. Se considera la siguiente clasificación de las pendientes (Grados): de 0 – 10, se considera plano, de 10-20, son pendientes medias, de 20-30 son pendientes inclinadas y mayor a 30 se trata de una pendiente muy inclinada

El Clima: El desarrollo de los fenómenos de movimiento en masa, depende en gran parte de las lluvias y posterior saturación de los materiales edáficos y regolíticos. En forma general. La velocidad de infiltración en un suelo seco es muy grande en poco tiempo; a medida que el suelo se humedece, la velocidad de infiltración disminuye rápidamente hasta alcanzar una velocidad de equilibrio, que dependerá de su textura y estructuras; pero cuando existe un exceso de agua que llega a saturar a los materiales superficiales y sub-superficiales, y si éstos se encuentran en laderas de fuertes pendientes y sin una buena cobertura vegetal, se generan las remociones en masa. Se





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
ealvarez936@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

considera que los terrenos pueden presentarse con diferentes estados de saturación de agua: baja, media y alta.

Suelo: La meteorización, sea esta física o química, produce efectos que preparan los suelos y rocas para los movimientos en masa. Los tipos de suelo observados en el campo son: compactos, medianamente compactos, de baja compactidad y fangos.

Litología: Los grandes deslizamientos y derrumbes están siempre relacionados con el tipo de roca aflorante; la mayor o menor influencia de este factor en el modelado de las laderas, dependerá del tipo de roca, de su dureza, el comportamiento frente a la infiltración, grado de meteorización y fracturación. En el campo se observaron las siguientes unidades geológicas: cangahua, coluvial antiguo, deslizamiento, relleno, también se tiene aglomerado volcánico, aluvial abánico de derubios en la vertiente del volcán Pichincha.

Estructuras del macizo rocoso: Se categoriza como: no existentes, se presentan pocas superficiales, abundantes, abundantes y profundas.

La erosión hidrogeológica (h); se relaciona con la circulación del agua por materiales permeables causando la pérdida de la sustentación de los terrenos y las fundaciones de las viviendas.

La erosión antrópica (a); Se relaciona con la acción desencadenante del hombre al modificar los taludes naturales del terreno, produciendo socavaciones en las laderas o alteraciones de las vertientes en el uso del suelo o construcciones urbanas.



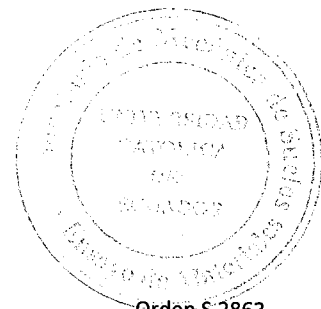


3.9.6 MAPAS DE SUSCEPTIBILIDAD A LOS DESLIZAMIENTOS

A lo largo de una franja del trazado previsto al Norte Ofelia – Pisulí y al sur La Argelia – Mercado Mayorista, se elaboraron mapas de riesgos, que son presentados en las siguientes figuras, los mismos que contienen la zonificación de riesgos por movimientos en masa, cuyas características y condiciones de riesgo, son resumidos en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 5. Rangos de riesgo

No.	pendiente	Condiciones de riesgo	Color
1	0 -2	Planicie, sin riesgo apreciable	Verde oscuro
2	2-7-	Riesgo muy bajo	Verde claro
3	7-15-	Riesgo bajo	verde-Amarillo
4	15 - 30	Riesgo moderado, deslizamientos ocasionales, peligro severo de erosión.	Amarillo
5	30 - 70	Riesgo fuerte, procesos denudacionales intensos (deslizamientos), peligro extremo de erosión de suelos	Naranja
6	70 - 140	Riesgo muy fuerte, procesos denudacionales intensos, reforestación posible	Rojo claro
7	> 140	Riesgo Extremadamente fuerte, procesos denudacionales severos (caída de bloques)	Rojo intenso





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
calvarez936@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Figura No. 9. Mapa de susceptibilidad a los movimientos en masa, Ofelia-Pisulí

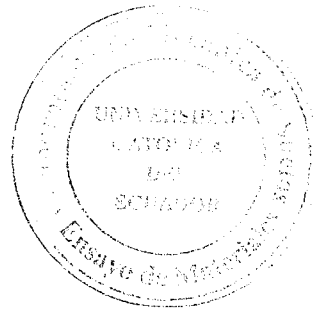
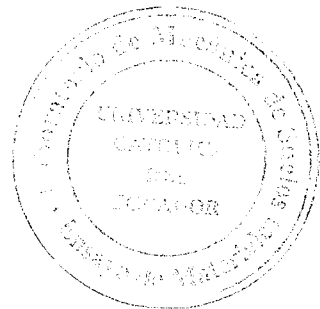




Figura No. 10. Mapa de susceptibilidad a los movimientos en masa Argelia-Mayorista.





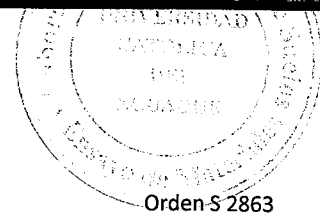
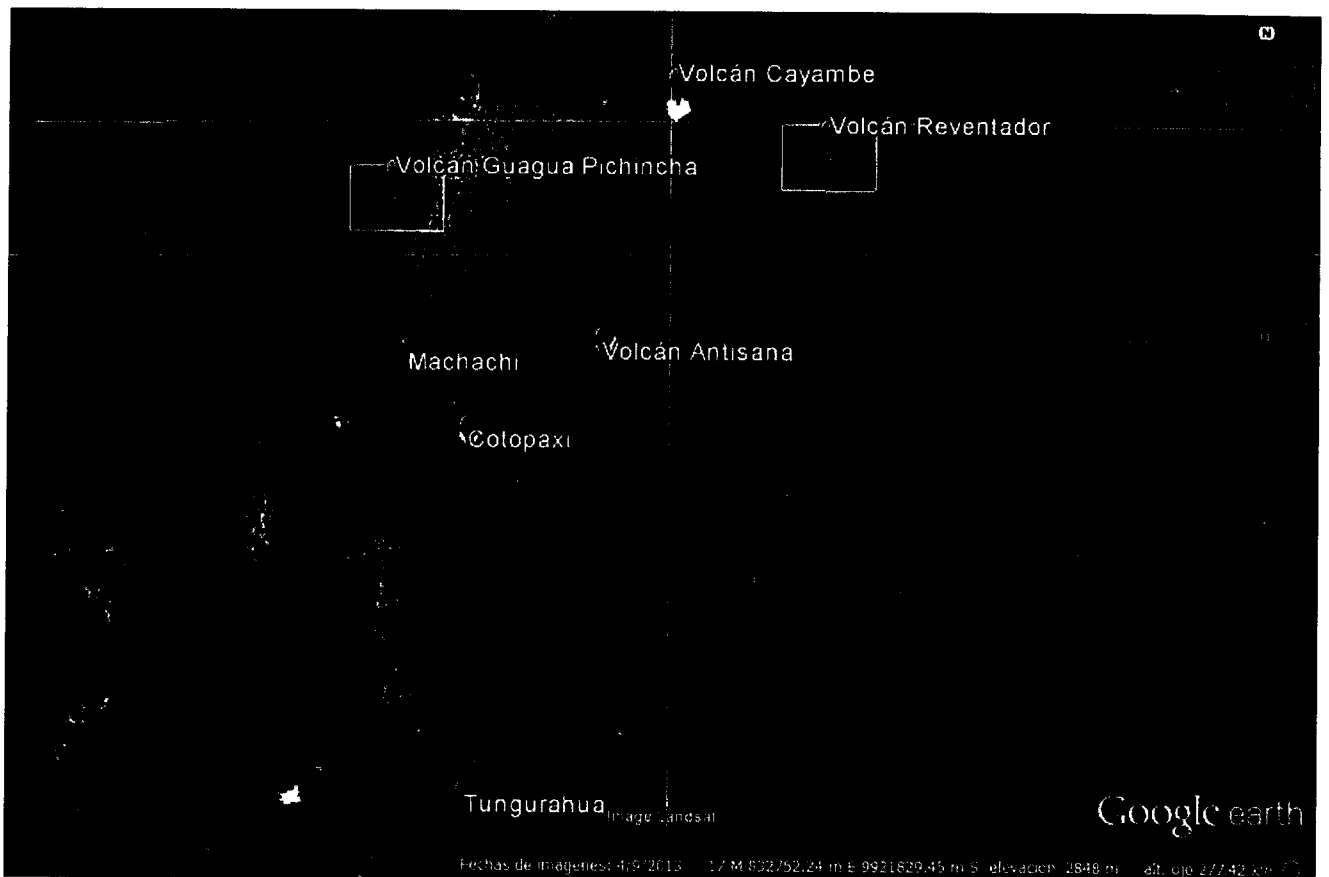
3.10 AMENAZAS VOLCÁNICAS

En este numeral, se analizarán las potenciales amenazas que podrían presentarse sobre las obras del proyecto de telecabinas ante la eventualidad de la activación de los volcanes presentes dentro de la zona de influencia del proyecto.

3.10.1 VOLCANES ACTIVOS

En la siguiente figura, se muestran los volcanes activos cercanos a la ciudad de Quito, cuya actividad podría tener influencia sobre las obras del presente proyecto:

Figura No. 11. Volcanes activos cercanos a la ciudad de Quito.





En el siguiente cuadro se indica los volcanes cercanos a la ciudad de Quito, un resumen de su actividad histórica y reciente, se incluye además los peligros volcánicos que históricamente se han generado en el sector.

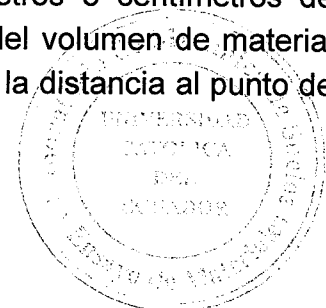
Cuadro No. 6. : Actividad de volcanes cercanos a la ciudad de Quito

VOLCÁN	ÚLTIMA ERUPCIÓN	ESTADO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD RECIENTE	PELIGROS VOLCÁNICOS
Cayambe	1785-1786	Activo	Fumarolas, sismos volcánicos	Caída de ceniza
Reventador	Desde el año 2002 hasta el presente	En erupción	Explosiones, emisiones de gases y ceniza, flujos de lava, lahares.	Caída de ceniza
Guagua Pichincha	1999-2001	Activo	Actividad hidrotermal y fumarólica	Caída de ceniza
Antisana	1590-1600	Potencialmente activo	Actividad hidrotermal, sismos volcánicos	
Cotopaxi	1877	Activo	Actividad fumarólica	Caída de ceniza
Tungurahua	1999 hasta el presente	En erupción	Explosiones estrombolianas, vulcanianas, emisiones sub-continuas de gas y ceniza, flujos piroclásticos, fumarolas, actividad hidrotermal	Caída de ceniza

3.10.2 POTENCIALES AMENAZAS VOLCÁNICAS

3.10.2.1 Caída de Cenizas

Durante una erupción los gases y materiales piroclásticos (ceniza, fragmentos de roca, piedra pómez, cascajo) son expulsados desde el cráter y forman parte de una columna eruptiva que puede alcanzar varios kilómetros de altura y sostenerse por minutos a horas de duración. Los fragmentos más grandes siguen trayectorias balísticas y caen cerca del volcán, mientras que las partículas más pequeñas son llevadas por el viento y caen a mayor distancia del mismo, cubriendo grandes áreas cercanas al volcán y dejando una capa de varios milímetros o centímetros de piroclastos. La peligrosidad de este fenómeno es función del volumen de material emitido en la erupción, la intensidad y duración de la caída, la distancia al punto de emisión y la dirección del viento.





3.10.2.2 Flujos de Lodo o lahares

Los lahares comprenden una mezcla de materiales volcánicos (rocas, ceniza, pómez, escoria), mayoritariamente cenizas, movilizadas por el agua proveniente de la fusión del casquete glaciar, de un lago cratérico o por fuertes lluvias. El agua se mezcla con el material volcánico suelto que se encuentra en su camino y se transforma rápidamente en un flujo muy móvil con características similares al concreto utilizado en la industria de la construcción.

Dada la densidad de esta mezcla, estos flujos de lodo, pueden transportar grandes bloques de roca (de hasta varios metros de diámetro) y otros objetos como puentes, casas, árboles y vehículos.

Los flujos de lodo son fenómenos muy destructivos, que pueden recorrer distancias muy grandes, pudiendo superar fácilmente los 100 km, se han observado velocidades de 40 a 100 km/h en lahares históricos. El principal peligro para la vida humana es el enterramiento o el impacto de bloques y otros escombros. Las edificaciones y otros bienes que estén en el camino del flujo son destrozados, enterrados o arrasados.

3.10.3 ANÁLISIS DE LAS POTENCIALES AMENAZAS DE LOS DIFERENTES VOLCANES

3.10.3.1 Volcán Tungurahua

Desde el inicio de su actividad reciente, en 1999 hasta el presente, el volcán Tungurahua ha generado columnas de ceniza que en ocasiones han formado nubes de ceniza que han alcanzado extensas áreas provocando la caída de ceniza en poblaciones lejanas como Machachi, Sangolquí, el Valle de los Chillos y barrios del sur de Quito, provocando leves caídas de ceniza de escasos milímetros de espesor.

A continuación, se presenta en un gráfico en el que se resume el rumbo y la frecuencia de las nubes de ceniza generadas por la actividad del volcán (figura No.12).

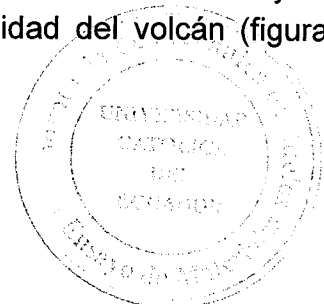
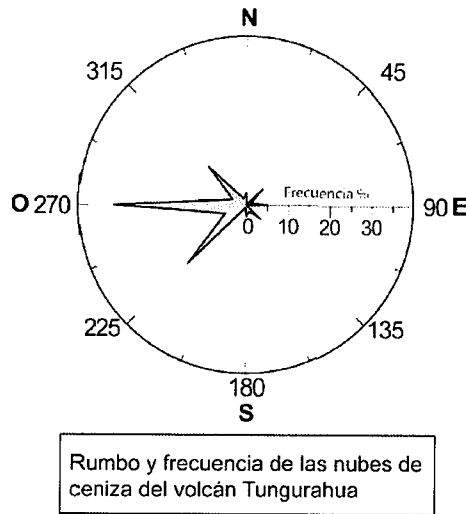


Figura No. 12. Rumbo y frecuencia de las nubes de ceniza del volcán Tungurahua. Fuente IGEPN.



Tomando en cuenta que la peligrosidad de este fenómeno es función del volumen de material emitido en la erupción, la intensidad y duración de la caída, la distancia al punto de emisión y la dirección del viento, el día 01 de febrero de 2014, tras una explosión violenta en el volcán, moradores del cantón mejía en días posteriores reportaron una ligera caída de ceniza.

Sobre este fenómeno el Servicio Integrado de Seguridad ECU911, el día 03 de febrero de 2014, a través de sus cámaras de video vigilancia (figura No. 13), reportó, en horas de la mañana, la caída leve de ceniza al sur de la ciudad de Quito. El material volcánico proviene del volcán Tungurahua, que se reactivó el sábado después de un largo período de tranquilidad.

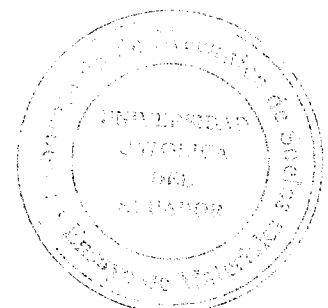
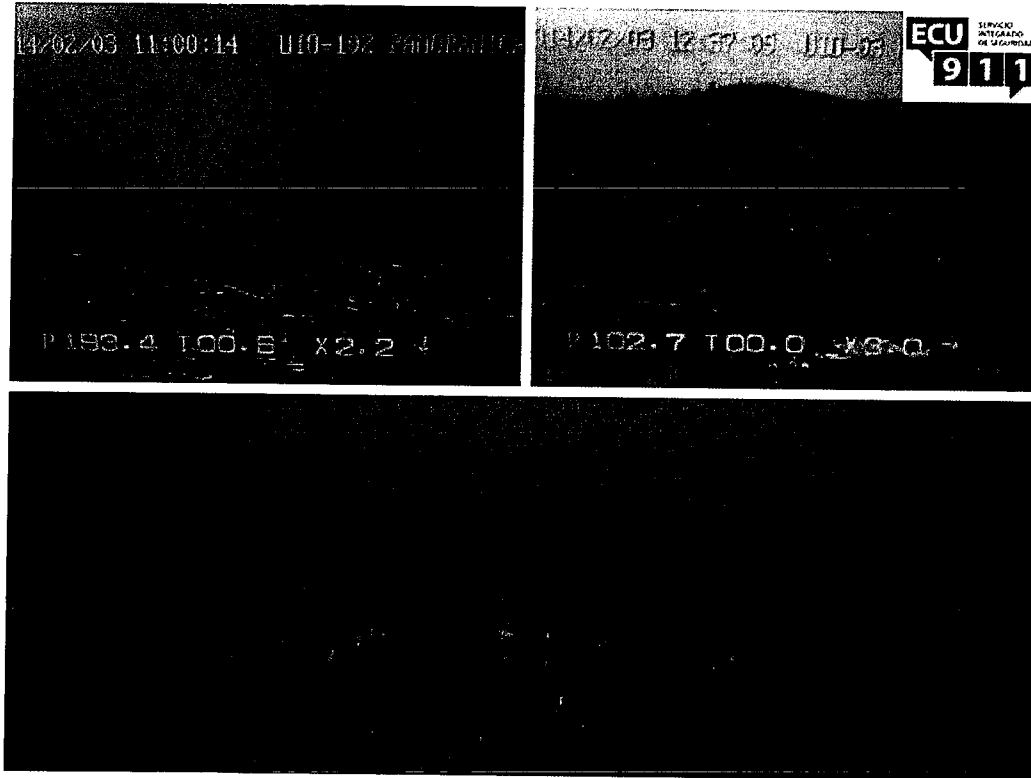




Figura No. 13. Cámaras de video vigilancia del Servicio Integrado de Seguridad ECU911.



Una ligera caída de ceniza cayó sobre algunos puntos de Machachi y el Sur de Quito; sin embargo al momento se indica que la mayor parte de material se encuentra en una nube gaseosa que está en suspensión sobre la capital.

Según información proporcionada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, los sectores donde se reportaron las primeras caídas de polvo volcánico son poblaciones del cantón Mejía: Machachi, Alausí, y El Chaupi. Por otro lado se reporta que en los sectores de Amaguaña, Pintag y Guangopolo no hay presencia de ceniza.

La afectación al proyecto sería entonces de carácter leve, debido a la caída de ceniza

3.10.3.2 Volcán Reventador

Durante la erupción del volcán el 03 de noviembre de 2002, las caídas de ceniza afectaron todo el Valle Interandino y al occidente del volcán, incluyendo las





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

provincias de Pichincha, Orellana, Napo y Sucumbíos, en la ciudad de Quito, provocó el cierre del aeropuerto durante varios días. Las nubes de ceniza, con partículas más finas continuaron siendo llevadas por el viento desplazándose en dirección al Océano Pacífico.

Los registros de la actividad del volcán indican que aproximadamente a las 9.00 a.m. ocurrió una explosión mayor, que provocó flujos piroclásticos, que llegaron hasta la carretera Baeza-Lumbaqui y cerraron el paso a la altura de la cascada de San Rafael. Toda esta actividad generó columnas de ceniza que alcanzaron alturas de 14 km sobre la cumbre del volcán y debido a que el viento sopla de oriente a occidente, la ceniza fue arrastrada hacia el callejón interandino y provocó caídas de ceniza en Baeza, Cayambe, Yaruquí, B Quinche, Tumbaco, Pifo, Sangolquí y Quito. También provocó caída de ceniza en las poblaciones de El Chaco, Baeza, Cayambe, Yaruquí, El Quinche, Tumbaco, Pifo, Sangolquí, Quito, El Reventador, Machachi, Alog, Mulaló, Ibarra, Otavalo, Cotacachi, Santo Domingo de Los Colorados y Latacunga, entre otras.

La afectación al proyecto sería entonces de carácter leve a moderado, debido a la caída de ceniza

3.10.3.3 Volcán Cayambe

Se han identificado evidencias de aproximadamente 18-20 erupciones ocurridas durante los últimos 4000 años. Estas erupciones están distribuidas en tres periodos de actividad volcánica separadas por periodos de reposo (figura No. 14). El último periodo eruptivo, iniciado hace 1100 años aproximadamente, se caracterizó por el crecimiento de domos de lava en el flanco superior norte - nororiental la generación de flujos piroclásticos de colapso de domo, la producción de lahares asociados a la fusión del casquete glaciar y una limitada distribución de piroclastos Durante este período se generaron las más importantes erupciones de la historia reciente del volcán, las cuales produjeron importantes flujos piroclásticos que descendieron por los flancos norte y oriental del volcán La última erupción ocurrió, según reportes de Alexander von Humboldt, en 1785 – 1786.

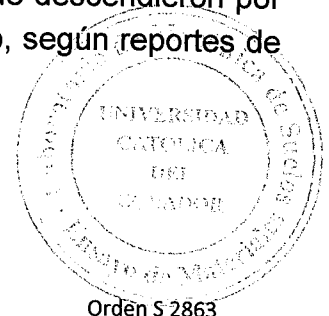
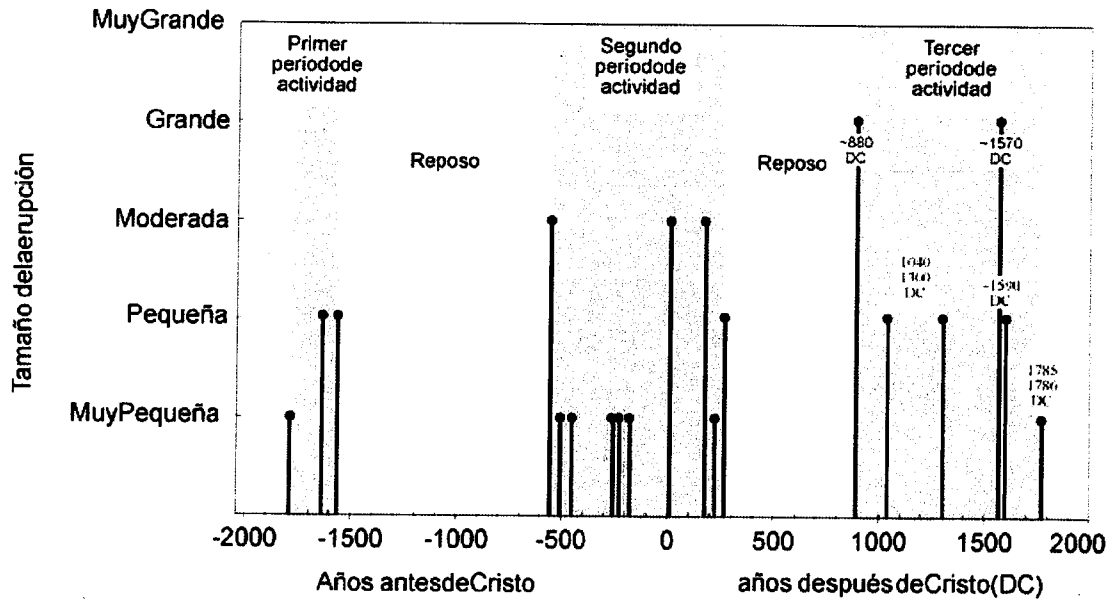


Figura No. 14. Historia eruptiva del volcán Cayambe. Fuente IGEPN.



La peligrosidad de la caída de ceniza hacia las zonas orientales al volcán, es función del volumen de material emitido en la erupción, la intensidad y duración de la caída, la distancia al punto de emisión y la dirección del viento.

3.10.3.4 Volcán Cotopaxi

El Cotopaxi es un volcán muy activo, que ha presentado 5 erupciones importantes (1532-1534, 1742-1744, 1766-68, 1853-54, 1877-1880). El riesgo mayor es la fusión del casquete de hielo y nieve por acción de materiales incandescentes. La mezcla de materiales volcánicos (rocas, ceniza, pómez, escoria) y agua viajarían rápidamente pendiente abajo siguiendo el curso de las quebradas, formando lahares.

La historia eruptiva reciente señala erupciones con índice de explosividad volcánica (VEI) mayor a 4, para comparación se cita la erupción del volcán El Reventador de noviembre 2002 que registró un VEI =4 (Le Pennec et al., 2003).

Durante las erupciones del volcán Cotopaxi, los principales productos fueron caídas de piroclásticos, flujos piroclásticos y flujos de lava, que ocasionaron la fusión parcial del casquete de hielo que cubre la parte superior del edificio volcánico, dando como resultado flujos de lodo (lahares). Estos flujos han afectado zonas con



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

densidad poblacional actualmente importante como son: al sur, los valles de Latacunga - Salcedo, por medio del sistema de drenajes de la cuenca alta del río Cutuchi, al norte, los valles de Sangolquí - San Rafael - Tumbaco, por medio de los drenajes del río Pita - Santa Clara, afluentes del río San Pedro, y al este, la cuenca del río Jatunyacu - Napo, al este del volcán por medio de los ríos Tambo y Tamboyacu.

Hacia el norte del volcán en el sur de Quito, históricamente se han reportado caídas de ceniza como por ejemplo:

En el año 1877, desde el 21 de abril, el volcán incrementa su actividad paulatinamente hasta llegar al 25 y 26 de junio cuando se produce una fase eruptiva de gran magnitud. El 26 de junio se produjeron extensos flujos piroclásticos que dieron lugar a la formación de lahares que fluyeron por los ríos Cutuchi, Pita y Tamboyacu provocando extensos daños. Las caídas de ceniza y lapilli se registraron en Quito, Machachi, Latacunga, Ambato y en las provincias costeras de Guayas, Manabí y Esmeraldas.

3.10.3.5 Volcán Guagua Pichincha

El volcán Guagua Pichincha se encuentra ubicado a 12 km al oeste de la ciudad de Quito, en la Cordillera Occidental de los Andes Ecuatorianos. Consiste de un domo, denominado Cristal, ubicado dentro de escarpe de deslizamiento que tiene forma de herradura abierta hacia el occidente. Otros centros eruptivos más antiguos y mucho más voluminosos como Toaza, Guagua Basal y Rucu se encuentran al oriente del centro volcánico activo cuyas fumarolas suelen ser muy notables.

Durante la época prehistórica las erupciones de mayor magnitud fueron las ocurridas hace 3700 y hace 1000 años. La erupción histórica del año 1660 fue también muy importante, aunque de menor magnitud que las precedentes. En todos los eventos hubo caídas de ceniza importantes en la ciudad de Quito, así como flujos piroclásticos, colapsos de domos y generación de lahares secundarios en varios sectores del volcán (Robin et al., 2010).

La peligrosidad de la caída de ceniza, es función del volumen de material emitido en la erupción, la intensidad y duración de la caída, la distancia al punto de emisión y la dirección del viento.





3.10.3.6 Volcán Antisana

En el periodo histórico se presume que han ocurrido al menos 4 erupciones: 1590-1600, 1760, 1773 y 1802. Sin embargo, debido a la situación remota del volcán no existen relatos detallados de las mismas. Las erupciones de 1760 y 1773 fueron erupciones efusivas (flujos de lava) que actualmente han sido asociadas a la Caldera de Chacana y no al Antisana propiamente dicho. La supuesta erupción de 1802 corresponde a un relato de Alexander von Humboldt que refería la presencia de humo cerca del volcán, sin embargo no existe otra confirmación de este fenómeno.

Actualmente no se observa ningún tipo de actividad fumarólica en el Antisana, sin embargo, algunos montañistas han reportado olor a azufre en las partes altas, el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, usando una red de instrumentos de monitoreo, es capaz de detectar señales sísmico - volcánicas y por lo tanto, vigilar en tiempo real, la actividad en el volcán Antisana, obteniendo estadísticas de la actividad volcánica, a enero del 2015, se concluye que la actividad en el volcán Antisana se considera baja y no se presentan cambios en la actividad superficial.

3.11 ESTRATIGRAFÍA A LO LARGO DEL TRAZADO

3.11.1 ESTRATIGRAFÍA DEL TRAZADO OFELIA-PISULÍ

SONDEO N°: P1

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Limo arenoso no plástico, poco húmedo color café oscuro
1,0 - 2,0	Limo arenoso de mayor consolidación, poco plástico de mayor Humedad, color café oscuro.
2,0 - 3,	Desde de 2,50 limo arenoso, poco plásticos, humedad media, Color marrón rojizo
3,0 - 4,0	Limo arenoso, poco plásticos, humedad media, color marrón Rojizo
4,0 - 5,0	Desde 4,50 Arena media limosa, alta oxidación, cantos mm con Piedra pómez
5,0 - 5,5	Arena media limosa, alta oxidación, cantos mm con piedra pómez, con menor humedad.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

SONDEO N°: P2

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Limo arenoso no plástico, poco húmedo color café
1,0 - 2,0	Limo arenoso, algo de MO con plasticidad media a baja color Marrón claro
2,0 - 3,0	Desde 2,50 relleno antrópico, arena limosa con cantos de 2-4cm color café grisáceo
3,0 - 4,0	ÍDEM 2,50-3,50 con vetas de arena y ladrillo con mayor Humedad
4,0 - 5,0	ÍDEM 2,50-3,50 con vetas de arena y ladrillo y cantos de 0,5-1,0 cm
5,0 - 6,0	ÍDEM 2,50-3,50 con vetas de arena y ladrillo, mas consolidado y menor humedad, no plástico
6,0 - 6,50	ÍDEM 2,50-3,50 con vetas de arena y ladrillo, cantos de 0,5-1,0 cm, no plástico

SONDEO N°: P3

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Arena con algo de limo
1,0 - 2,0	Limo arenoso, poco plástico, de mayor humedad
2,0 - 3,0	Limo arenoso con vetas de oxidación

SONDEO N°: P6

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Limo arenoso medianamente plástico, poco húmedo, color Café
1,0 - 2,0	Limo arenoso, poco plástico, material húmedo de mayor consistencia, color café claro
2,0 - 3,0	IDEM 2,00-2,50
3,0 - 4,0	IDEM 2,00-2,50 de menor consistencia, color café claro
4,0 - 5,0	Desde 5,00 arena limosa de poca plasticidad, café claro
5,0 - 6,0	Arena limosa de poca plasticidad poco húmedo, color café Claro

SONDEO N°: P8

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Arena de grano fino a medio, partículas pómez, poco plásticos
-----------	---





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- de color gris
- 1,0 - 2,0 Limo con partículas pómez, poco plástica y de muy baja consistencia de color café oscuro
- 2,0 - 3,0 IDEM 2,00-2,50, de menor consistencia
- 3,0 - 4,0 Arena limosa medianamente consistente, poco húmeda, presencia de roca o cantos, de color café oscuro

SONDEO N°: P22

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

- 0,0 - 1,0 Arena de grano fino a medio poco húmedo de color gris.
- 1,0 - 2,0 Limo arenoso poco plástico, poco húmedo de muy baja consistencia de color café oscuro
- 2,0 - 3,0 IDEM 2,00-2,50 con partícula pómez
- 3,0 - 4,0 Arena limosa medianamente consistente, poco húmeda, presencia de roca o cantos, de color café oscuro
- 4,0 - 5,0 Limo arenoso poco plástico, poco húmedo, de mediana consistencia color café oscuro
- 5,0 - 6,0 Limo arenoso poco plástico, poco húmedo, de mediana consistencia color café oscuro.

SONDEO N°: P10

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

- 0,0 - 1,0 Limo arenoso con poca plasticidad, poco húmedo, de color marrón claro.
- 1,0 - 2,0 IDEM 1,00-1,50
- 2,0 - 3,0 Arena limosa de grano fino de color marrón claro
- 3,0 - 4,0 IDEM 1,00-1,50
- 4,0 - 5,0 Arena limosa muy consolidada de color marrón oscuro
- 5,0 - 6,0 IDEM 5,00-5,500.
- 6,0 - 7,0 Limo arenoso con poca plasticidad, poco húmedo, de color marrón oscuro.

SONDEO N°: P12

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

- 0,0 - 0,5 Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café oscuro.
- 0,5 - 1,5 IDEM 0,50-1,00, poco húmeda
- 1,5 - 2,5 Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café oscuro
- 2,5 - 3,5 Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café Oscuro
- 3,5 - 4,5 IDEM 3,50-4,50
- 4,5 - 5,5 Limo arenoso menos consolidado, de menor plasticidad de Color marrón





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

5,5 – 6,0 IDEM 5,50-6,50 con mayor humedad.

SONDEO N°: P14

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Limo con partículas pómez y pómez, de baja consistencia, poco húmeda de color café claro.
1,0 - 2,0	Limo con partículas pómez y pómez, de alta consistencia y poco húmeda
2,0 - 3,0	Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente
3,0 - 4,0	Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente
4,0 – 5,0	Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente
5,0 – 6,0	Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente.

SONDEO N°: P16

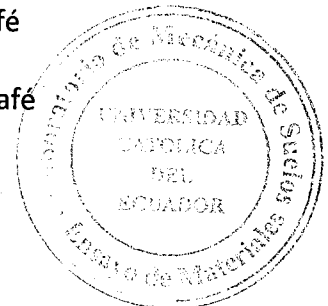
Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Limo arenoso, poco plásticos con algo de MO de color café oscuro.
1,0 - 2,0	Limo arenoso, poco plástico, de color café claro
2,0 - 3,0	Limo arenoso de mayor plasticidad, presencia de piedra pómez de color café claro
3,0 - 4,0	IDEM 3,0-3,50 sin piedra pómez
4,0 – 5,0	Limo arenoso con poca piedra pómez

SONDEO N°: P17

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Arena limosa o limo arenoso, poco húmedo, de color café oscuro.
1,0 - 2,0	Limo arenoso con algo de materia orgánica de color café oscuro
2,0 - 3,0	Limo arenoso con poco de materia orgánica de color café oscuro
3,0 - 4,0	Limo arenoso con poca piedra pómez de color marrón amarillento
4,0 – 4,5	Limo arenoso con poca piedra pómez de color marrón amarillento





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

4,5 – 5,5	Arena limosa con algo de piedra pómez de color marrón amarillento
5,5 – 6,5	arena media con piedra pómez-color gris amarillento 6,70-7,00 Limo arenoso de color café

SONDEO N°: P22

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Limo con partículas pómez, poco plástico, poco húmedo y OX, de alta consistencia de color café claro.
1,0 - 2,0	IDEM 1,00-1,50 con menor consistencia
2,0 - 3,0	IDEM 1,00-1,50 medianamente consolidado, medianamente consistente
3,0 - 4,0	IDEM 1,50-3,00
4,0 – 5,0	IDEM 3,00-3,50
5,0 – 6,0	IDEM 3,00-3,50

SONDEO N°: P26

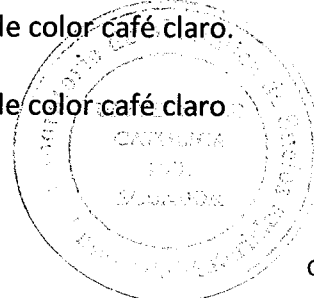
Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Arena limosa, con partículas pómez, poco húmeda de color café oscuro.
1,0 - 2,0	Material de relleno
2,0 - 3,0	arena de grano fino a media con partículas pómez de color gris
3,0 - 4,0	IDEM 3,00-3,50 hasta 4,20-gris, de ahlimo arenoso, poco plástico, poco húmedo, baja consistencia-café claro.
4,0 – 5,0	Limo muy consistente, poco húmedo, baja plasticidad, consolidado de color café oscuro.
5,0 – 6,0	IDEM 5,00-5,50

SONDEO N°: P27

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

0,0 - 1,0	Limo arenoso poco húmedo, contenido orgánico, baja plasticidad, partículas pómez de color café oscuro.
1,0 - 2,0	Limo arenoso poco húmedo, baja plasticidad, poca partículas pómez, mayor consistencia de color café oscuro
2,0 - 3,0	IDEM 2,00-2,50
3,0 - 4,0	IDEM 2,00-2,50, menos consistente, de color café claro.
4,0 – 5,0	IDEM 2,00-2,50, menos consistente, de color café claro.
5,0 – 6,0	IDEM 2,00-2,50, menos consistente, de color café claro





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

SONDEO N°: P29

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

- De 1,00 a 1,50.- Arena de grano fino a medio con partículas pómez, bajo contenido de humedad, de color plomo.
- De 2,00 a 2,50.- Limo arenoso de baja plasticidad, bajo contenido húmedo, de color café oscuro
- De 3,00 a 3,50.- Limo arenoso de baja plasticidad, bajo contenido húmedo, estado consolidado, de color café oscuro
- De 4,00 a 4,50.- Limo arenoso de baja plasticidad, en estado húmedo, de color café oscuro
- De 5,00 a 5,50.- Limo arenoso de baja plasticidad, en estado húmedo, consolidado, de color café oscuro.
- De 6,00 a 6,50.- IDEM 5,00-5,50

3.11.2 ESTRATIGRAFÍA DEL TRAZADO ARGELIA-M. MAYORISTA

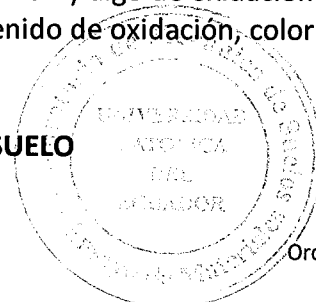
SONDEO N°: P1

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

- De 1,00 a 1,50.- Arena limosa de grano medio, color marrón, con materia orgánica y OX
- De 2,00 a 2,50.- Arena limosa de grano medio, color gris, muy húmeda, con materia orgánica y OX..
- De 3,00 a 3,50.- Limo arenoso con alto contenido de materia orgánica, color café obscuro, muy húmedo y plástico
- De 4,00 a 4,50.- Limo arenoso con poca arena fina color marrón verdoso
- De 5,00 a 5,50.- Arena de grano medio a grueso, color café claro.
- De 6,00 a 6,50.- Arena de grano medio a grueso, color verde.
- De 7,00 a 7,50.- Arena gruesa húmeda color gris.
- De 8,00 a 8,50.- Arena fina húmeda, color gris claro.
- De 9,00 a 9,50.- Arena gruesa húmeda color gris claro.
- De 10,00 a 10,50.- Arena gruesa húmeda color gris claro.
- De 11,00 a 11,50.- Arena gruesa húmeda color gris claro.
- De 12,00 a 12,50.- Arena gris, gruesa, húmeda en 30 cm y continua con un limo de alta plasticidad color marrón y con arena.
- De 13,00 a 13,50.- Arena Limosa poco plástica, color marrón y algo de oxidación.
- De 13,50 a 14,70.- Arena Limosa poco plástica, color marrón y algo de oxidación.
- De 14,70 a 15,00.- Limo de alta plasticidad con alto contenido de oxidación, color marrón.

SONDEO N°: P2

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca

grealper@puce.edu.ec

Tel: 2991700 ext. 1529

Fax: 2991624

www.puce.edu.ec

Quito - Ecuador

- De 1,00 a 1,50.- Limo arcilloso con arena fina, material húmedo de color marrón.
- De 2,00 a 2,50.- Arcilla limosa con algo de arena con plasticidad media de color marrón oscuro.
- De 3,00 a 3,50.- SHELBY
- De 4,00 a 4,50.- Limo arenoso con arena media, plasticidad media de color marrón oscuro
- De 5,00 a 5,50.- 5,00-5,20 IDEM 4,00-4,50 CON ALTA MO Y desde 5,20 limo arcilloso con arena y bastante plasticidad, café oscuro.
- De 6,00 a 6,50; Limo arcilloso con plasticidad.
- De 7,00 a 7,50; Arena media blanquizca.
- De 8,00 a 8,50; Arena limosa-limo arenoso.
- De 9,00 a 9,50; limo con arena media.
- De 10,00 a 10,50; limo con poca arena fina.
- De 11,00 a 11,50; limo con poca arena fina.
- De 12,00 a 12,50; limo con poca arena fina.
- De 13,00 a 14,00.- limo con arena gruesa y cantos centimétricos.

SONDEO N°: P3

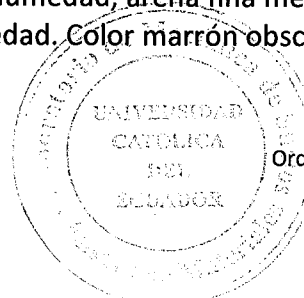
Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

- De 1,00 a 1,50.- Limo arenoso, relleno antrópico con arena media y material orgánico.
- De 2,00 a 2,50.- limo arenoso con plasticidad media, poco húmedo, color café claro.
- De 3,00 a 3,50.- limo arenoso con algo de arcilla, plasticidad poca a media, color café claro
- De 4,00 a 4,50.- SHELBY
- De 4,50 a 4,75.- limo arenoso, color marrón oscuro con plasticidad media.
- De 4,75 a 5,50; limos arenoso marrón opaco con algo de arcilla, arena media..
- De 5,50 a 6,00; limos arenoso, marrón verdoso, con arena más gruesa, cantos centimétricos, capa de arena.
- De 6,50 a 7,00; arena limosa, con arena gruesa.

SONDEO N°: P4

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

- De 1,00 a 1,50.- 0-1,50: Arcilla limosa con arena gruesa, plasticidad media, poco húmeda color café claro. 1,20-1,50: limo arenoso de plasticidad baja con arena fina color café oscuro.
- 1De 2,00 a 2,50.- 2,20 limo arenoso de mayor humedad, arena gruesa, color marrón rojizo. 2,20-2,50: arena limo arenoso, de mayor compacidad, menor humedad. Marrón claro.
- De 3,00 a 3,50 arena limosa con capas de arena y humedad de 5cm (2,35-2,40). Marrón amarillento.
- De 4,00 a 4,50.- 4,15-4,20: capa de arena con bastante humedad, arena fina media. 4,20-4,50: Limo arenoso-arena limosa con plasticidad y humedad. Color marrón oscuro.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

De 5, 50 a 5,50.- arena limosa-limo arenoso, con cantos milimétricos 30-25%. Marrón oscuro y con alta humedad.

De 6,00 a 6,50; grava o cantos angulosos centimétricos de 1 a 3 cm con matriz de arena limosa.

SONDEO N°: P5

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

De 1,00 a 1,50.- arena limosa con cantos milimétricos y arena media gruesa, con humedad media-baja, color café claro.

De 2,00 a 2,50.- limo arcilloso con arena gruesa y cantos milimétricos de plasticidad media con humedad superior, color café claro

De 3,00 a 3,50.- limo arcilloso con arena gruesa y cantos milimétricos de plasticidad media con humedad superior, color café claro, con mayor oxidación y humedad.

De 4,00 a 4,50.- Shelby

De 4, 50 a 5,00.- Arena limosa de bastante humedad, poca plasticidad, bastante humedad, color marrón claro.

De 5,50 a 6,00.- Arena con algo de limo, color marrón verdoso, no plástico con alta humedad.

De 6,50 a 7,00.- limo arenoso con alta humedad, arena fina y poca a nada plasticidad.

De 7,50 a 8,00.- arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón verdoso.

SONDEO N°: P6

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

De 1,00 a 1,50.- limo arenoso con plasticidad media y algo a bastante de material orgánico de color café.

De 2,00 a 2,50.- arena limosa bastante húmeda de color marrón verdoso, plasticidad poca a media.

De 3,00 a 3,50.- arena limosa con arena gruesa, bastante húmedo, sin plasticidad con poco material orgánico y de color marrón.

De 4,00 a 4,50.- arena limosa, menos humedad con plasticidad baja a nada. De color marrón claro.

De 4, 50 a 5,00.- 4,50-4,65 Shelby

De 5,00 a 5,50.- limo arenoso con poco húmedo y poco plástico, color verde.

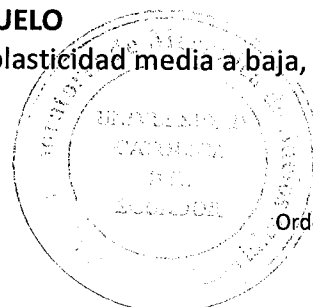
De 6,00 a 6,50.- limos con algo de arena finar color verde, con poca humedad y plasticidad de media a baja.

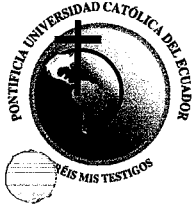
De 7,00 a 7,50.- limo arcillosa con poca arena fina, color verde a marrón verde.

SONDEO N°: P7

Profundidad / DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO

De 1,00 a 1,50.- limo arenoso con cantos milimétricos, plasticidad media a baja, de color marrón gris, con humedad media.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

De 2,00 a 2,50.- limo arcilloso con arena y 75% de cantos milimétricos, de 1 a 3cm color marrón, u humedad media.

De 3,00 a 3,50.- limo arcilloso con arena y 75% de cantos milimétricos, de 1 a 3cm color marrón, u humedad media.

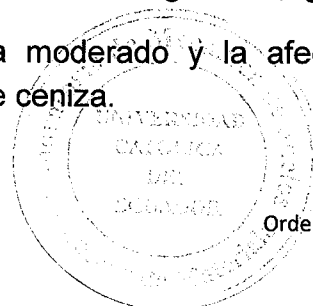
De 3,50 a 4,00.- 3,70-3,85: arena marrón rojizo. 3,85-4,00: limo arenoso no plástico, color marrón amarillento con humedad media.

De 4, 50 a 5,00.- limo arenoso no plástico, color marrón amarillento con humedad media

De 5,00 a 5,50.- limo arenoso no plástico, color marrón con humedad media

3.12 CONCLUSIONES

- Las torres 1 a 17 de la línea La Ofelia – Pisulí, se encuentran asentadas sobre depósitos coluviales antiguos, conformados por limos arenosos y arenas limosas.
- Las torres 18 a 30 de la línea La Ofelia – Pisulí, se encuentran asentadas sobre depósitos de cangahua, conformados por limos arenosos.
- Las torres ubicadas en la línea La Argelia – Mercado Mayorista, se encuentran predominantemente sobre la formación Depósitos Lagunares de Ceniza, la misma que en su parte superior se encuentra conformada por suelos limo arcillosos y limo arenosos
- La mayor parte de las posibles torres a ubicarse, en la línea La Ofelia – Pisulí tiene predominantemente un riesgo muy bajo a moderado a los movimientos en masa. Muy pocas torres que se encuentran cercanas a los bordes de quebradas corresponden a zonas con riesgo fuerte a muy fuerte.
- La mayor parte de las posibles torres a ubicarse, en la línea La Argelia – Mercado Mayorista tiene predominantemente un riesgo muy bajo a bajo a los movimientos en masa. Muy pocas torres que se encuentran cercanas a los bordes de quebradas corresponden a zonas con riesgo fuerte a muy fuerte
- En cuanto al riesgo sísmico, Quito se encuentra dentro de la zona IV de alto riesgo, para la cual se ha determinado que el valor Z es igual a 0,4g.
- El riesgo volcánico es considerado bajo a moderado y la afectación al proyecto solamente podrían ser las caídas de ceniza.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

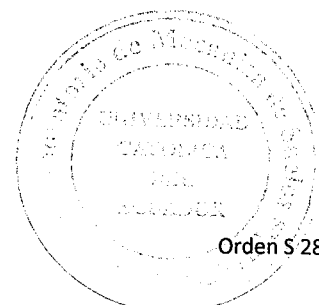
Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

3.13 RECOMENDACIONES

A continuación se presenta el análisis de cada una de las torres con su correspondiente recomendación, tanto para la línea norte, como para la sur.

3.13.1 Rango de amenaza y recomendaciones de la línea Ofelia-Pisulí

Torre No.	Rango de amenaza	Ubicación	Recomendación
P1	Bajo	Buena	
P2	Bajo	Buena	
P3	Bajo	Buena	
P6	Bajo	Buena	
P8	Moderado	Moderada	
P10	Bajo	Buena	
P12	Moderada a fuerte	Condicionada	desplazar 5m al N
P14	Moderado	Moderada	
P16	Moderado	Moderada	
P17	Moderada a fuerte	Condicionada	desplazar 10m al S
P22	Bajo	Buena	
P25	Moderado	Moderada	
P26	Moderada a fuerte	Condicionada	desplazar 7,5m, 135 SE
P27	Moderada a fuerte	Condicionada	protección de taludes
P29	Moderado	Moderada	





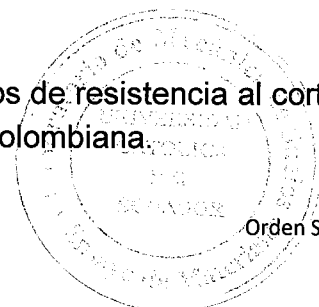
3.13.2 Rango de amenaza y recomendaciones de la línea Argelia-Mayorista

Torre No.	Rango de amenaza	Ubicación	Recomendación
P1	Moderado	Moderada	
P2	Bajo	Buena	
P3	Bajo	Buena	
P4	Bajo	Buena	
P5	Bajo	Buena	
P6	Bajo	Buena	
P7	Bajo	Buena	

Nota: numeración de oeste a este

3.14 BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, A., 1996. Evolución geológica cuaternaria y Paleosismicidad de la cuenca de Quito, Ecuador. Tesis de ingeniería, Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Alvarado, A., 2009. Sistema Quito, Ecuador. Atlas de Deformaciones Cuaternarias de los Andes.
- DINAPRE (2006). Dirección Nacional del Prevención del Perú. Manual Básico para la evaluación del riesgo. Perú.
- Ego F., 1995. Accomodation de la convergence oblique dans une chaine de type cordilleraire: les Andes de Equateur. Tesis doctoral, Université de Paris-Sud Centre d'Orsay: 209p. Paris
- Egred J. (2004). Terremoto de Riobamba del 4 de febrero de 1797. Investigaciones en Geociencias. Volumen 1. Instituto Geofísico. Escuela Politécnica Nacional
- Gonzales, A. (1999). Estimativos de parámetros de resistencia al corte con el SPT. X Jornadas geotécnica de la ingeniería colombiana.



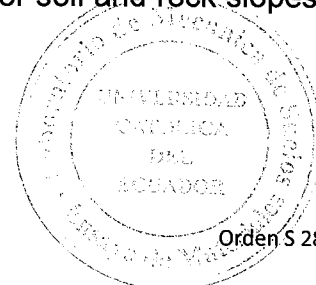


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- Gutscher M., Malavieille J., Lallemand S. y Collot J. (1999). Tectonic segmentation of the North Andean margin: impact of the Carnegie Ridge collision. *Earth and Planetary Science Letters*, 168: 255-270.
- Hall, M., Beate, B., 1991. El volcanismo Plio Cuaternario en los andes del Ecuador. *El Paisaje Volcánico de la Sierra Ecuatoriana*, Corp. Edit. Nac., Quito, pp. 5-18
- Hibsich C., Alvarado A., Yepes H., Sébrier M., Pérez H. (1996). Falla activa de Quito y fuentes sismogénicas regionales: un estudio del riesgo sísmico de Quito (Ecuador) con el análisis de los sedimentos cuaternarios. *Bull. Inst. Fr. Études andines*, 25: 359-388
- INDECI (2006). Instituto Nacional de Defensa Civil, institución normativa del Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI), del Perú.
- Jiménez, E. (1999). Zonificación de laderas inestables considerando el efecto sísmico, caso de las cuencas de Rumipamba y Rumiurcu, Quito. Tesis no publicada.
- Lavenu A., Noblet Ch., Bonhomme M., Egüez A. y Dugas F. (1992). New K/Ar age dates of Neogene and Quaternary volcanic rocks from the Ecuadorian Andes: Implications for the relationship between sedimentation, volcanism and tectonics. *Journal of South American Earth Sciences*, Vol 5, No 3/4: 309-320.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las comunidades Andinas. *Publicación Geológica Multinacional*. No. 7, pp. 294 -297.
- Rivadeneira F., Segovia M., Alvarado A., Egred J., Troncoso L., Vaca S. y Yepes H. (2007). Breves fundamentos sobre los terremotos
- Robin, C., Samaniego, P., Le Pennec, J.L., Mothes, P., Van der Plicht, J., 2008. Late Holocene phases of dome growth and Plinian activity at Guagua Pichincha volcano (Ecuador). *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 176, 7-15.
- Slide (2007). 2D limit equilibrium slope stability for soil and rock slopes. *User' Guide*. Rocscience Inc.





- Soulas, J.P., Egüez, A., Yepes, H., y Pérez, V.H., 1991, Tectónica activa y riesgo sísmico en Los Andes Ecuatorianos y el extremo sur de Colombia: Boletín Geología Ecuatoriano, v. 2, no. 1, p. 3 □ 11.
- Suarez, J. (1996). Deslizamientos y estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Capítulo 11.
- Villagómez, D., 2003. Evolución Geológica Plio□cuaternaria del Valle Interandino Central en Ecuador (zona de Quito□Guayllabamba□San Antonio de Pichincha). Tesis de ingeniería, Escuela Politécnica Nacional. Quito.

4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

4.1 METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS EN CAMPO

La totalidad de los trabajos de campo para el reconocimiento del subsuelo son:

Sondeos Norte:

P1	9987862,84	501174,35	6
P2	9987919,08	501020,365	7
P3	9988006,61	500776,28	3,5
P6	9988272,41	500045,31	6,5
P8	9988453,31	499671,93	4,5
P10	9988576,56	499212,11	7,5
P12	9988616,26	499114,39	6,5
P14	9988645,56	499069,617	6,5
P16	9988767,54	498972,851	5,5
P17	9988901,79	498869,62	7
P22	9989403,69	498472,178	6,5
P25	9989565,02	498330,427	6,5
P26	9989723,41	498185,464	6,5



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

P27	9989870,62	498049,484	6,5
P29	9990076,45	497860,99	6,5
TOTAL m de perforación			93

Sísmica de Refracción:

Perfil Sísmico	Metros	Quebrada
1	96	El Rancho
2	48	Grande
3,1	110	Grande
3,2	96	Grande
4,1	48	Pisulí
4,2	48	Pisulí
Total m	446	

Tabla 2.1.1 Trabajos de campo Linea Norte Pisulí-La Ofelia

Sondeos Sur:

Punto	Norte	Este	metros
P1	9990057,63	497878,03	15
P5	9969961,21	496535,89	15,5
P3	9969814,97	496742,47	7
P4	9969367,34	497376,09	6,5
P6	9969240,01	497556,54	7,5
P2	9970044,34	496414,78	14,0
P7	9969196,58	497539,83	6
Total de metros perf.			71,5

Tabla 2.1.2 Trabajos de campo Linea Sur Mayorista-La Argelia





El LMC-PUCE realizó los trabajos de campo con personal capacitado y maquinaria reglamentada, considerando recomendaciones de la Normativa Ecuatoriana de la Construcción NEC y de la ASTM (American Society for Testing and Materials).

En los anexos de este informe se encuentran los registros de perforación, hojas de cálculo, ensayos y sustento fotográfico.

La metodología de los trabajos en campo se describe a continuación:

4.1.1 PERFORACIONES MANUALES Y MECÁNICAS A ROTACIÓN CON EXTRACCIÓN CONTINUA DE MUESTRA.

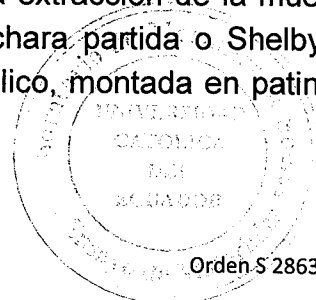
Para el tramo Norte (Pisuli-Ofelia) se realizaron 15 perforaciones manuales y para el tramo Sur (Mayorista-Argelia) 7 perforaciones mecánicas. En el anexo II se encuentran los LOGS de las perforaciones, donde está descrito la testificación manual-visual, resumen de datos de clasificación, límites plásticos y líquidos, nivel freático, granulometría y golpes del SPT.

Metodología

Las perforaciones fueron ejecutadas con 2 equipos:

1. Equipo manual con martillo tipo donut, de eficiencia del 45%.
2. Equipo mecánico con perforadora Acker Ace y martillo tipo safety, de eficiencia del 60%.

La perforación mecánica se realizó a rotación, alternando con SPT metro a metro, con diámetros que pueden variar entre 50 a 140mm. La extracción de la muestra, inalterada o alterada, es continua con ayuda de la cuchara partida o Shelby. La maquinaria Acker utilizada en obra es de avance hidráulico, montada en patines y dotada de torre, SPT y sistema wireline.



El terreno puede ser perforado con coronas de widia o diamante, pero también con helicoidales. La tubería de revestimiento puede ser NQ, HQ, HWT y para la prueba del SPT o extracción de muestra se enrosca la cuchara en las varillas AW.

Para la facilidad de la perforación se utilizó agua o polímeros con la finalidad de lavar los finos o impermeabilizar las paredes.

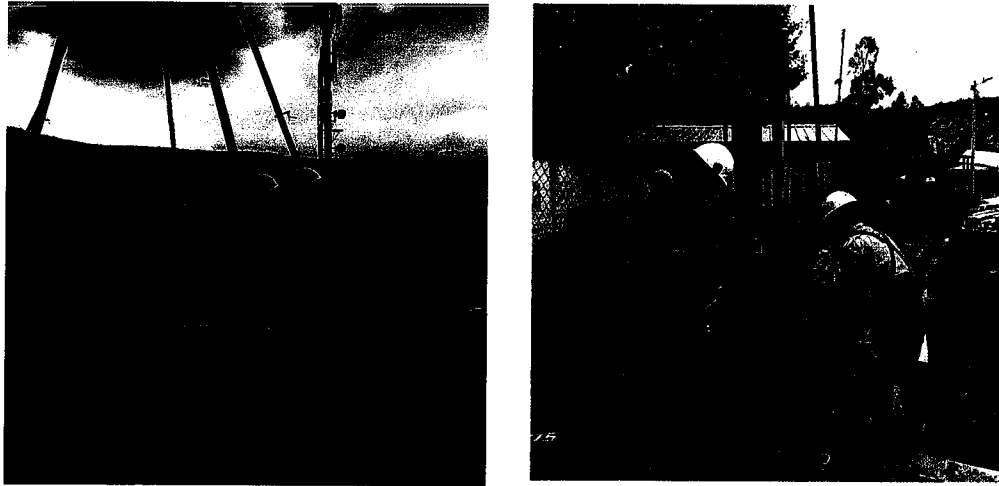


Fig. N° 6 y 7 Fotos de la maquinaria utilizada

4.1.2 ENSAYOS S.P.T. (Standard Penetration Test)

Soporte teórico

Este ensayo es usado para determinar, mediante correlaciones semi empíricas, la capacidad portante del suelo así como los posibles asentamientos que podrían sufrir las estructuras cimentadas sobre el mismo. El ensayo esta normado por la ASTM D 1586 y consiste en penetrar la cuchara partida a golpes para extraer una muestra alterada y medir la resistencia a la penetración de la cuchara partida normalizada.

La cuchara partida tiene un diámetro de 51mm y se enrosca a la varilla para llegar a la profundidad requerida sobre la que golpea una pesa de 140 lb con una caída libre de 76 cm.

Esta resistencia se cuantifica con el número de golpes "N" que sean necesarios para introducir el muestreador denominado cuchara partida a una profundidad de



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

30 cm, y en el caso de que la cuchara no logre penetrar una sección de 15 cm en más de 50 golpes o en 30 cm más de 100 golpes, se considera rechazo.

4.1.3 GEOFÍSICA - SÍSMICA DE REFRACCIÓN.

Para el tramo Norte (Pisulí - Ofelia) se realizaron 6 perfiles sísmicos, situados en las tres quebradas por donde posiblemente cruce el cable aéreo. Mediante este ensayo, en el sitio donde se ubicarán en teoría las torres, se generará de manera inmediata un perfil geotécnico donde se ejecutará un análisis de estabilidad de taludes. En el anexo III se encuentran las gráficas de la sísmica de refracción.

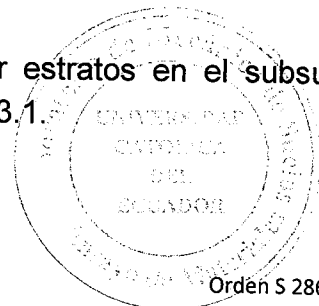
Soporte teórico

La sísmica de refracción mide las velocidades que se propagan en el suelo en función de las constantes elásticas de los materiales que atraviesa. Se golpea el suelo para crear un estímulo mecánico, energía que es receptada por los geófonos, que a la vez envían esta información al sismógrafo, el cual procesa el tiempo de llegada de las ondas generadas.

En la figura 4 se muestra el momento que las ondas atraviesan un estrato la energía se divide y una continua con una diferente pendiente, mientras que la otra regresa a la superficie y es receptada por los geófonos.

Las ondas que se aplican a este ensayo son las ondas P, ya que son las primeras en llegar, mucho antes que las ondas S, siendo estas las ondas longitudinales.

El beneficio de la sísmica de refracción es diferenciar estratos en el subsuelo y estimar su ripabilidad, como se muestra en la tabla 2.1.3.1.



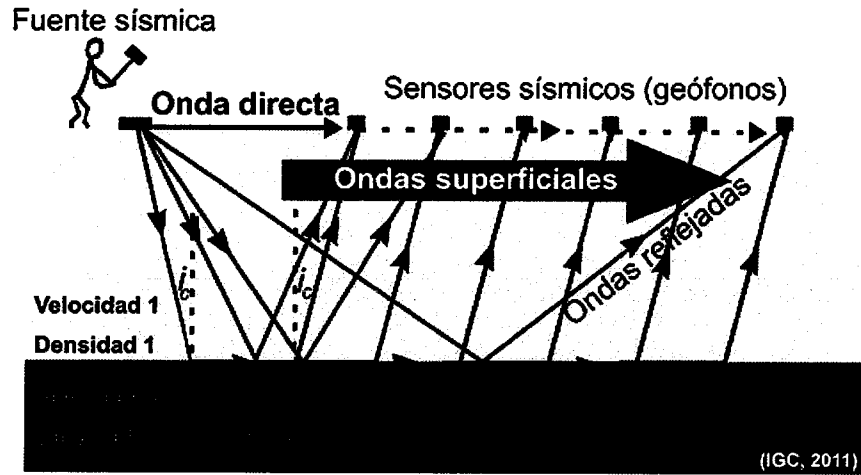
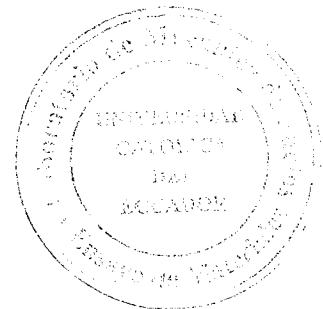


Fig. N° 8 Representación de las ondas refractadas¹



¹Recuperada el 06/05/15 de http://www.igc.cat/web/es/geofisica_tec_sismicaactiva.html

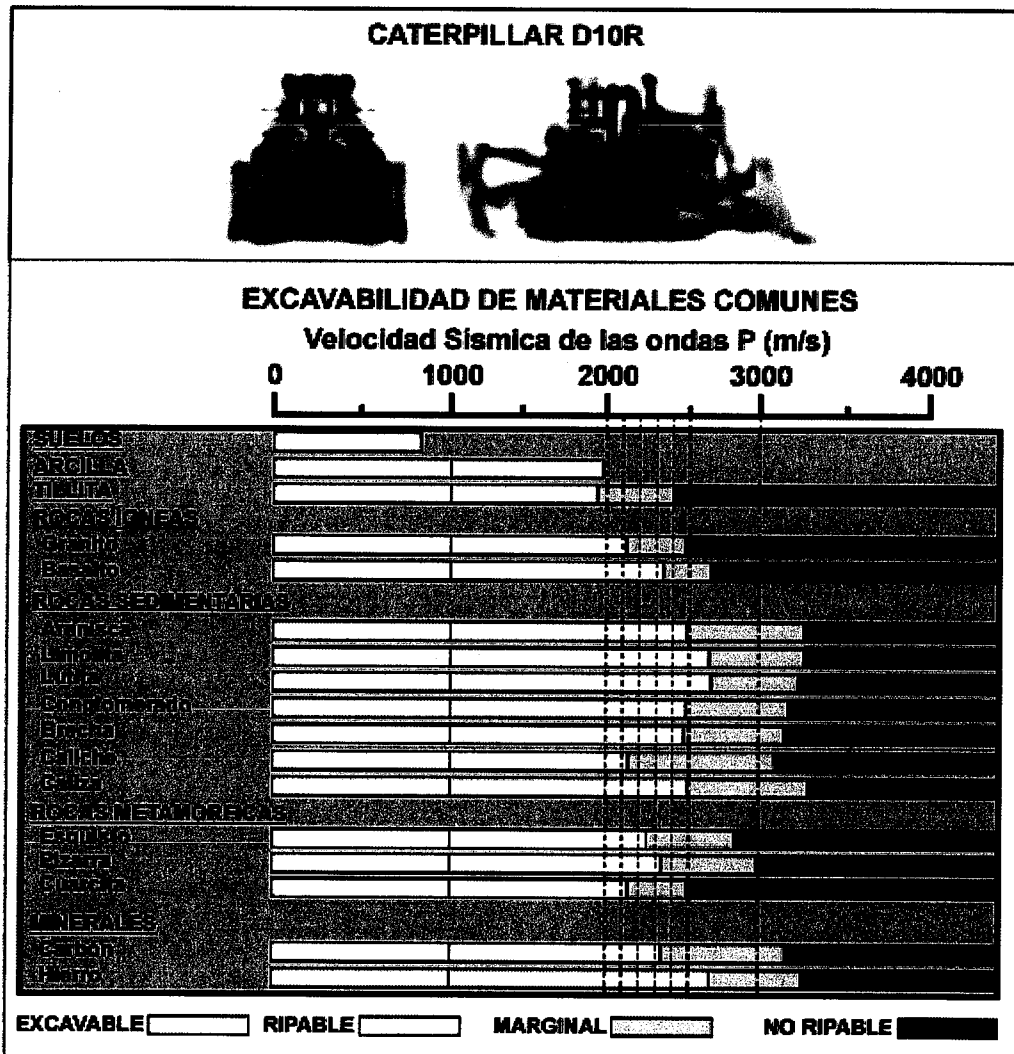
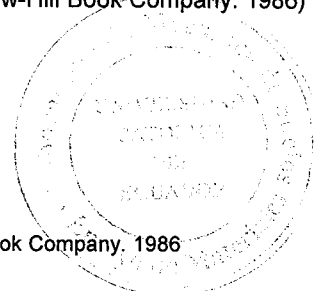
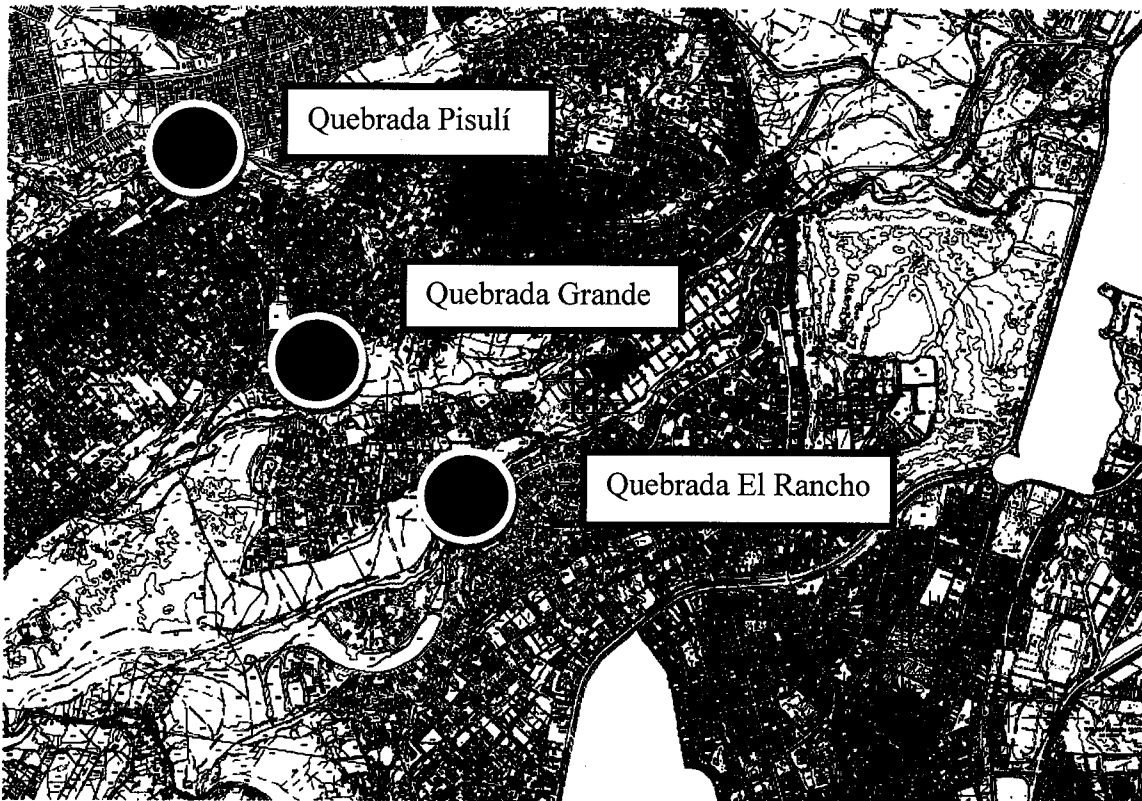


Tabla 2.1.3.1 Tabla de ripabilidad basada en la maquina D-10R de Caterpillar (Geotechnical Engineering Techniques and Practices, Hunt, Roy E., McGraw-Hill Book Company. 1986)²



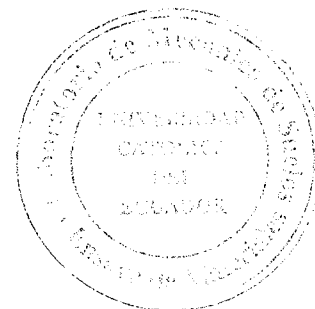
² Geotechnical Engineering Techniques and Practices, Hunt, Roy E., McGraw-Hill Book Company. 1986

Quebradas Analizadas – Plano General



Las Quebradas donde existe la posibilidad que cruce la línea son:

- Quebrada Pisulí
- Quebrada Grande
- Quebrada El Rancho



Perfiles sísmicos quebrada 1

Perfil sísmico 1

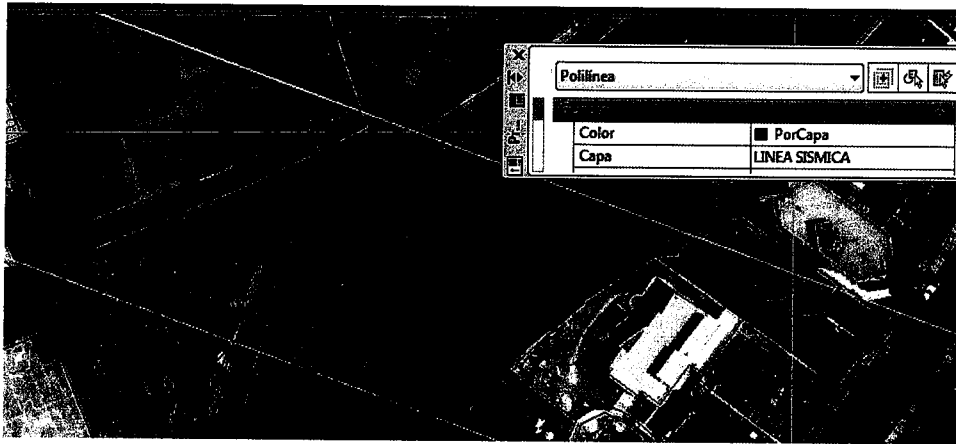
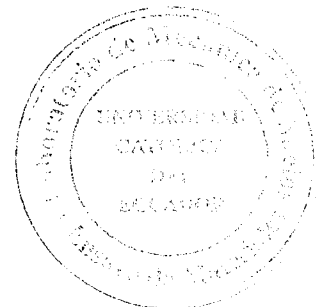


Fig. N° 9 Ubicación línea sísmica 1 en sector Quebrada Grande

En el sector de la quebrada Grande se realizó un perfil transversa sísmico 1 donde se diferencian tres estratos:

- Primer estrato que va desde 0.5 a 5 m de espesor promedio, con una velocidad de 528 m/s, lo que nos indica que es un suelo fácilmente excavable y consolidación media a baja.
- El siguiente estrato comienza a una profundidad promedio de 7.5 a 10m y termina a unos 15 a 20m, con una velocidad de 859 m/s y una consolidación media.
- Después existe un suelo consolidado de mayor potencia con velocidades superiores a 1835 m/s



Perfil sísmico 2

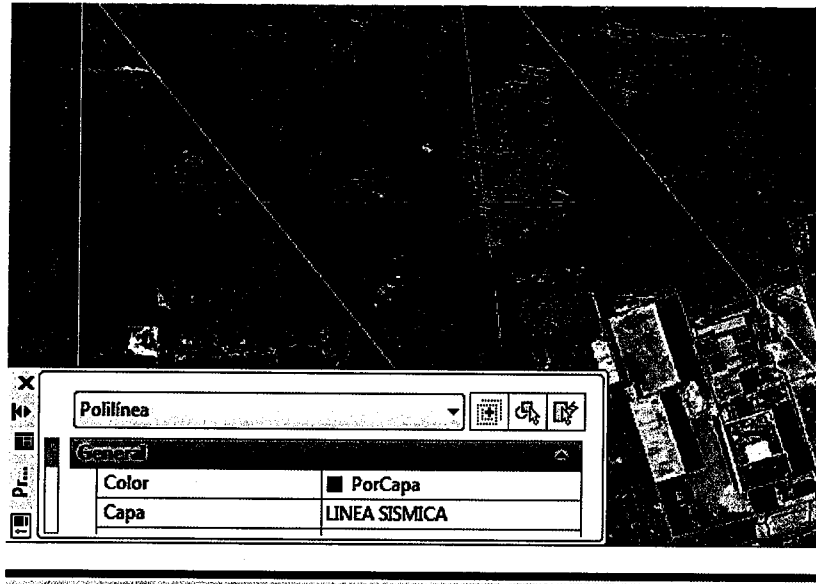


Fig. N° 10 Ubicación línea sísmica 2 en sector Quebrada El Rancho

En el sector de la quebrada el Rancho del primer lado en dirección La Ofelia-Pisulí se realizó un perfil transversa sísmico 2 donde se diferencian tres estratos:

- Primer estrato que va desde 0.5 hasta 10 y 15 m de espesor promedio, con una velocidad de 536 m/s, lo que nos indica que es un suelo fácilmente excavable y de consolidación reciente de media a baja.
- El siguiente estrato comienza a una profundidad promedio de 10 a 15m y termina a unos 20 25m, con una velocidad de 692 m/s y de consolidación media.
- Después existe un suelo consolidado de mayor potencia con velocidades superiores a 1230 m/s



Perfil sísmico 3.1 y 3.2

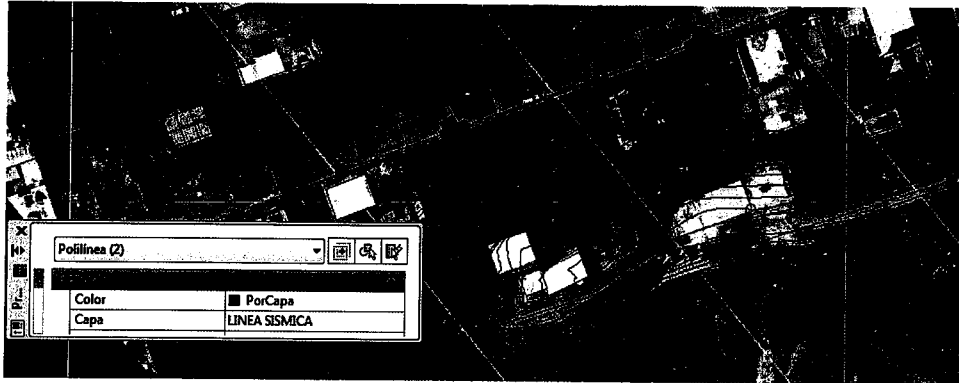


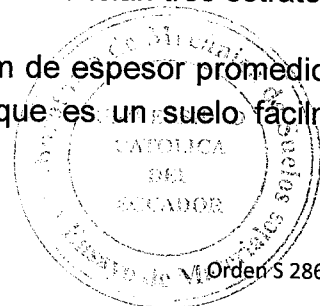
Fig. N° 11 Ubicación línea sísmica 3.1 y3.2 en sector Quebrada El Rancho

En el sector de la quebrada el Rancho del segundo lado en la parte inferior, a nivel de una calle vecinal, dirección La Ofelia-Pisulí, se realizó un perfil transversa sísmico 3.1 donde se diferencian tres estratos:

- Primer estrato que va desde 0.5 hasta 5 y 10 m de espesor promedio, con una velocidad de 284 m/s, lo que nos indica que es un suelo fácilmente excavable, suelto, posiblemente relleno reciente y no consolidación.
- El siguiente estrato comienza a una profundidad promedio de 5 a 10m y termina a unos 13 a 18 m, con una velocidad de 570 m/s y de consolidación reciente media a baja.
- Después existe un suelo consolidado de mayor potencia con velocidades superiores a 1239 m/s

En el sector de la quebrada el Rancho del segundo lado en la parte superior, a nivel de una calle principal adoquinada, en dirección La Ofelia-Pisulí, se realizó un perfil transversa sísmico 3.2 donde se diferencian tres estratos:

- Primer estrato que va desde 0.5 hasta 10 y 20 m de espesor promedio, con una velocidad de 509 m/s, lo que nos indica que es un suelo fácilmente excavable, de reciente consolidación media.



- El siguiente estrato tiene un espesor de 10 m promedio de talvez mismas características del estrato anterior de mayor consolidación, con una velocidad de 612 m/s.
- Después existe un suelo consolidado de mayor potencia con velocidades superiores a 920 m/s

Perfil sísmico 4.1 y 4.2

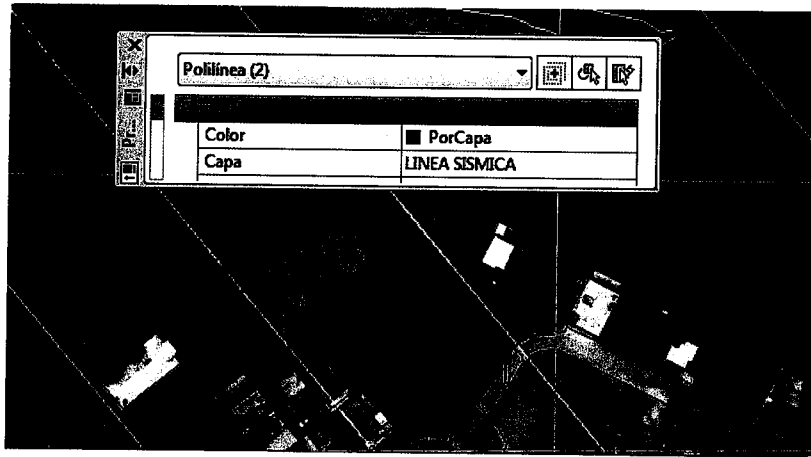
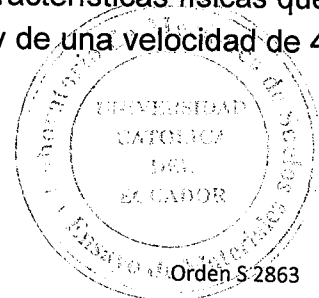


Fig. N° 12 Ubicación línea sísmica 4.1 y 4.2 en sector Quebrada Pisulí

En el sector de la quebrada Pisulí del primer lado en la parte superior, dirección La Ofelia-Pisulí, se realizó un perfil longitudinal sísmico 4.1 donde se diferencian dos estratos:

- Primer estrato que va desde 0 hasta 10 y 12 m de espesor promedio, con una velocidad de 471 m/s, lo que nos indica que es un suelo fácilmente excavable, suelto, de consolidación baja
- El siguiente estrato comienza a una profundidad promedio de 10 a 12m hasta 18m o más, que puede ser de las mismas características físicas que el anterior estrato pero con una mayor consolidación y de una velocidad de 497 m/s.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

En el sector de la quebrada Pisulí del primer lado en la parte superior, dirección La Ofelia-Pisulí, se realizó un perfil transversal sísmico 4.2 donde se diferencian tres estratos:

- Primer estrato que va desde 0 hasta 5 y 12 m de espesor promedio, con una velocidad de 317 m/s, lo que nos indica que es un suelo fácilmente excavable, suelto, posible relleno no consolidado.
- El siguiente estrato comienza a una profundidad promedio de 5 a 10m hasta 20m al final del perfil, lo que puede ser de las mismas características físicas que el anterior estrato pero con una reciente consolidación baja y de una velocidad de 498 m/s.
- Por últimos tenemos un estrato que empieza de 12.50m hasta 30m promedio de velocidad sísmica 580 m/s, que nos indica una consolidación media.

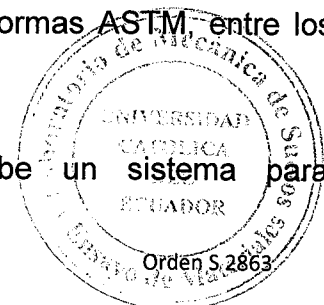
4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos en laboratorio tienen como objetivo principal caracterizar el subsuelo físicamente y mecánicamente para efectos de cálculo en la capacidad portante del suelo y análisis de estabilidad de taludes. Los informes de ensayos están en el anexo IV.

Los resultados obtenidos en estas pruebas se utilizaron en la clasificación de los suelos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según la norma ASTM D2487. En el Anexo N°3 del presente informe, se presentan los respectivos registros de perforación con los resultados de los ensayos de laboratorio.

Los ensayos de caracterización en las muestras obtenidas de las perforaciones y de las muestras inalteradas se realizaron en base a las normas ASTM, entre los que se menciona:

- **Clasificación de Suelos:** Esta práctica describe un sistema para





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

clasificación mineral y orgánica-mineral de suelos para propósitos de ingeniería basados en determinación de laboratorio de características como tamaño de las partículas, límite líquido e índice plástico. Se aplica la Norma: ASTM D 2487-06.

- **Granulometría:** Es la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de las partículas en suelos de tamaños de partículas mayores a 75 μ m (retenidas en la malla 200). Se aplica la Norma: ASTM D 422 - 63.
- **Límites de Atterberg:** Este ensayo se utiliza como una parte integral de varios sistemas de clasificación de ingeniería para caracterizar las fracciones de grano fino de suelos y para especificar la fracción de grano fino de materiales de construcción. El límite líquido, límite plástico, y el índice de plasticidad de los suelos también se utilizan ampliamente, ya sea individualmente o en conjunto, con otras propiedades del suelo que se correlaciona con el comportamiento de ingeniería. Se aplica la Norma ASTM D4318 – 10.
- **Triaxial UU Saturado:** Este método de ensayo cubre la determinación de las relaciones de fuerza y de esfuerzo-deformación de una muestra cilíndrica de suelo cohesivo inalterado o remoldeado. Las muestras se someten a una presión de fluido de confinamiento en una cámara triaxial. No se permite el drenaje de la muestra durante el ensayo. El espécimen se corta en la compresión sin drenaje a una velocidad constante de deformación axial (cepa controlada). Este método de ensayo proporciona datos para determinar las propiedades de resistencia sin drenar y relaciones esfuerzo-deformación de los suelos. Este método de ensayo proporciona para la medición del total de los esfuerzos aplicados a la muestra, es decir, no se corrigen para la presión de poros. Se aplica la Norma ASTM D2850-03^a



(2007).

- **Consolidación Unidimensional:** Estos métodos de ensayo cubren procedimientos para determinar la magnitud y la tasa de consolidación del suelo cuando está restringido lateralmente y drenado axialmente mientras se somete a carga aplicada de forma incremental de esfuerzo controlado. Se aplica la Norma ASTM D2435/D2435M – 11.

ENSAYO	NORMA
Contenido de humedad	ASTM D-2216
Análisis Granulométrico	ASTM D-422
Límites líquido y plástico	ASTM D-4318
Triaxial UU	ASTM D2850
Consolidación	ASTM D2435

Tabla 2.2.1 Tabla de resumen de ensayos realizados

4.3 CARACTERISITICAS SISMICAS Y PERFILES DE SUELO

4.3.1 ZONIFICACIÓN SISMICA Y FACTOR DE ZONA Z

Debido a que el Ecuador se encuentra en una zona de alto riesgo sísmico, es relevante evaluar la caracterización sísmica del suelo, normado por la NEC (Norma Ecuatoriana de Construcción). Por medio del mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador, se ubica nuestras zonas afectadas y que se encuentran en función de la gravedad, aceleración horizontal en la superficie y peligrosidad sísmica. Ver Figura 9. La norma describe la siguiente caracterización de peligro sísmico.

Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥50
Caracterización del Peligro Sísmico	INTERMEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA

Tabla 5.1.1 Tabla de Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Peligro Sísmico y Requisitos de Diseño Sismo Resistente

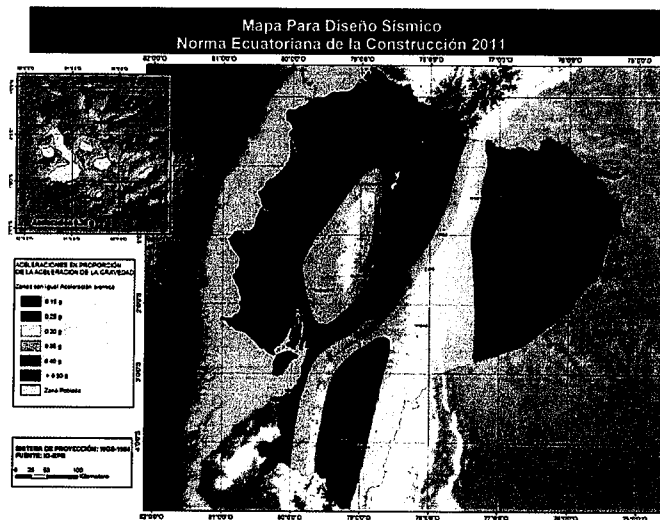
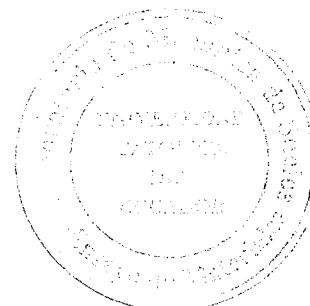


Figura 2.1. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z

Figura 13 Mapa para diseño sísmico de Ecuador

Parámetros sísmicos para nuestro caso		
Zona Sísmica	Valor factor Z	Caracterización del peligro sísmico
V	0,4	Alta

Tabla 5.1.3. Parámetros sísmicos de cálculo





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

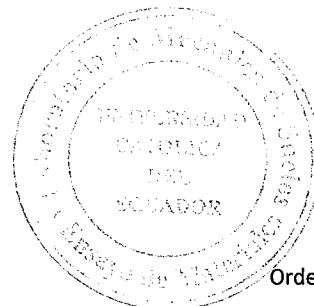
Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

4.3.2 CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS

En el sector de la línea Norte, se considera que la estratigrafía corresponde a la formación Cangahua, la cual al ser un sedimento, incrementa su resistencia al ensayo de penetración estándar en función de la profundidad, con número de golpes que superan los 50 hasta los 30 metros de profundidad, lo cual corresponde a perfil tipo D.

En el Sur en la planicie del Mercado Mayorista se tiene perfiles tipo E mientras que en la zona alta cercanas a La Argelia, a partir de 2951 msnm, se tiene perfiles tipo D.

Clasificación de perfil de suelos regido por las siguientes tablas de clasificación determinada por la NEC:





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

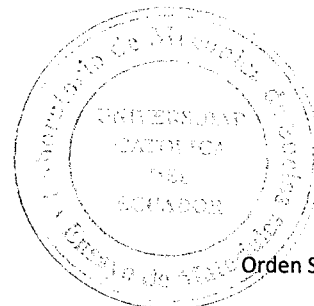
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

D		E	
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100 \text{ KPa}$	
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$	
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > S_u \geq 50 \text{ kPa}$	
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180 \text{ m/s}$	
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$	
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista. Se contemplan las siguientes subclases:		
	F1—Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como; suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.		
	F2—Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).		
	F3—Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75)		
	F4—Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 30m)		
	F5—Suelos con contrastes de impedancia α ocurriendo dentro de los primeros 30 m superiores del perfil de subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones bruscas de velocidades de ondas de corte.		
	F6—Rellenos colocados sin control ingenieril.		

Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo

Tabla 5.1.3. Parámetros sísmicos de cálculo





4.4 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA

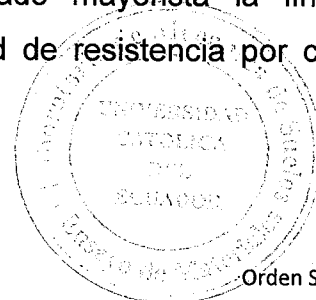
4.4.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

La capacidad de carga para las torres será estimada individualmente en cada uno de los sitios donde posiblemente serán colocadas, sobre la base de la información geo mecánica del subsuelo encontrada, así como del siguiente soporte técnico:

- El empleo de teoría plástica en la suposición de condiciones de rotura según un plano de falla general, de acuerdo al tipo de material que por experiencia del LMC-PUCE supone se encuentra en la mayoría de pilones de las dos líneas. Los parámetros de corte (ángulo de fricción) se obtendrán por correlación entre la compacidad del subsuelo investigada mediante ensayos de penetración normalizada SPT y el ángulo de fricción. El ensayo de penetración estándar en campo (SPT) se realizará según la norma ASTM D 2287. Los materiales predominantes en el sector corresponden a limos arenosos – arenas limosas con poca o nula plasticidad de densas a muy densas, en los cuales a más de la revisión en estado último también se revisará el asentamiento posible generado por medio de teoría elástica.

En excepción:

- El empleo de teoría de asentamientos por consolidación (estado límite de servicio) en suelos blandos que por experiencia del LMC-PUCE se encontrarían en el sector del mercado mayorista la línea Sur. Igualmente será revisada la capacidad de resistencia por corte por teoría límite último.





4.4.2 SOPORTE TEÓRICO DEL CÁLCULO POR ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Se analizarán dos solicitaciones en base a los requerimientos del proyecto:

1. Pilonas sometidas únicamente a carga axial simétrica.
2. Pilonas que presentan cargas excéntricas en una dirección, para los pilones extremos.

1. Pilonas sometidas únicamente a carga axial simétrica.

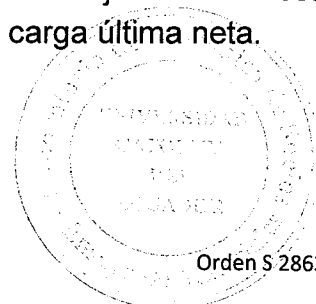
Para el caso de pilonas sometidas únicamente a carga axial simétrica, la capacidad de carga última del suelo, necesaria para este cálculo, se la obtiene mediante teoría plástica, la cual está en función de los parámetros del corte del suelo y de las características de cimentación.

De acuerdo con los ensayos ejecutados a las muestras alteradas descritas previamente, el suelo ha sido calificado como arena limosa o limo arenoso, por lo que para el análisis de capacidad portante del suelo se ha utilizado métodos analíticos basados en el cálculo de capacidad portante estimada por Vesic:

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Los valores de N_c , N_q y N_γ se denominan "factores de capacidad de carga", los cuales se calculan en función del ángulo de fricción interno del suelo ϕ .

Para la estimación de capacidad portante, se ha considerado diversos niveles de desplante, desde la cota natural del terreno al momento de ejecutado el estudio. Para el análisis se ejecutará el análisis por capacidad de carga última neta.



2. Pilonas que presentan cargas excéntricas en una dirección, para los pilones extremos.

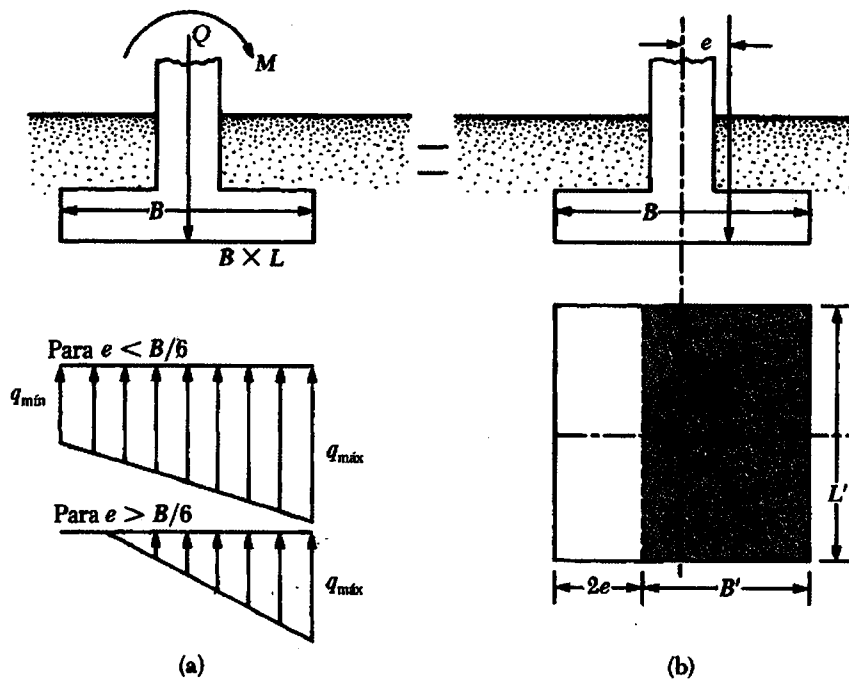


Figura 14 Esquema Cimentación Excéntrica³

Para este tipo de caso, donde la distribución de presión por la cimentación al suelo no es uniforme, el factor de seguridad se lo obtiene mediante la investigación y observaciones realizadas por Meyerhoff (1953), con el procedimiento denominado como método de área efectiva, donde se genera una sección de la cimentación en función del momento producido por la excentricidad.

³ Braja M. Das, Principles of Foundation Engineering, Sixth Ed.



Metodología de Diseño

Determinación de Parámetros Geo mecánicos del Suelo para el cálculo de capacidad portante del suelo.

Ajuste del número de golpes del ensayo SPT por nivel de energía de N45 a N60.

Basados en el libro PRINCIPLES OF FOUNDATION ENGINEERING, sexta edición de Braja, en U.S. la magnitud de energía del golpe del SPT puede variar entre un 30 y 90 %, por lo cual se opta por trabajar con el N60. Pero también existen otras pérdidas de energía basadas en recomendaciones por Seed en (1985) y Skempton en (1986):

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

N_{60} = standard penetration number, corrected for field conditions

N = measured penetration number

η_H = hammer efficiency (%)

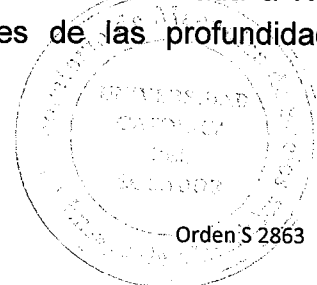
η_B = correction for borehole diameter

η_S = sampler correction

η_R = correction for rod length

Después de obtener el N60, obtenemos el ángulo de fricción efectivo por correlación, sustentado por Hatanaka y Uchida (1996), mostrado en la fórmula a continuación:

Los equipos utilizados para la determinación del N del SPT en el presente estudio tienen una eficiencia de la energía del martillo de 45%, al ser martillos manuales con pesas tipo donut, la misma que para ser posteriormente utilizada en la determinación de parámetros geo mecánicos, requiere ser transformada a N de energía 60%. A continuación se muestran los valores de las profundidades consideradas transformados del N45 del SPT a N60.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

Hatanaka and Uchida (1996) provided a simple correlation between ϕ' and $(N_1)_{60}$ that can be expressed as

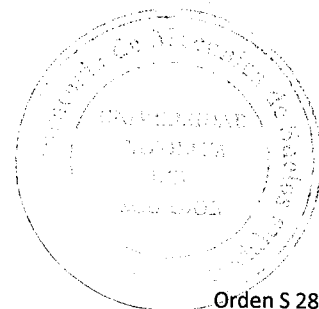
$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

Como punto final la capacidad última sera aplicado por Meyerhof(1963):

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Donde:

- c' = Cohesión
- q = Esfuerzo efectivo al fondo de la cimentación
- γ = Peso unitario del suelo
- B = Ancho de la cimentación (=diámetro para una cimentación circular)
- $F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = Factores de Forma
- Factores de
- $F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = Profundidad
- $F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$ = Factores de inclinación de la carga
- N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga





4.4.3 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS - TEORÍA

El asentamiento inmediato ha sido calculado utilizando la teoría de elasticidad.

Calculo de Asentamientos

$$S_i = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - \mu_s^2) \alpha_r \quad (\text{cimentación rígida})$$

Para el cálculo se utilizarán los siguientes parámetros:

Módulo de Elasticidad E_s

Se ha utilizado un valor estimado de E_s , de acuerdo a tablas y ecuaciones presentadas en el libro "Principios de Ingeniería en Cimentaciones", Cuarta Edición, Braja M. Das, y "Foundation Analysis and Design", de Joseph E. Bowles, e Ishibashi y Hazarika, Soil Mechanics Fundamentals, 2010:

▼ TABLA 4.5 Parámetros elásticos para varios suelos

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

Tabla 6.3.1 Estimación de la relación de Poisson



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

TABLE 5-6
Equations for stress-strain modulus E_s by several test methods
 E_s in kPa for SPT and units of q_c for CPT; divide kPa by 50 to obtain ksf. The N values should be estimated as N_{65} and not N_{70} . Refer also to Tables 2-7 and 2-8.

Soil	SPT	CPT
Sand (normally consolidated)	$E_s = 500(N + 15)$	$E_s = (2 \text{ to } 4)q_u$
	$= 7000\sqrt{N}$	$= 8000\sqrt{q_c}$
	$= 6000N$	---
	---	$E_s = 1.2(3D_r^2 + 2)q_c$
Sand (saturated)	$\dagger E_s = (15\,000 \text{ to } 22\,000) \cdot \ln N$	$*E_s = (1 + D_r^2)q_c$
	$E_s = 250(N + 15)$	$E_s = Fq_c$
		$e = 1.0 \quad F = 3.5$
		$e = 0.6 \quad F = 7.0$
Sands, all (norm. consol.)	$\ddagger E_s = (2600 \text{ to } 2900)N$	
Sand (overconsolidated)	$\dagger E_s = 40\,000 + 1050N$	$E_s = (6 \text{ to } 30)q_c$
	$E_{s(OCR)} \approx E_{s(nc)}\sqrt{OCR}$	
Gravelly sand	$E_s = 1200(N + 6)$	
	$= 600(N + 6) \quad N \leq 15$	
	$= 600(N + 6) + 2000 \quad N > 15$	
Clayey sand	$E_s = 320(N + 15)$	$E_s = (3 \text{ to } 6)q_c$
Sils, sandy silt, or clayey silt	$E_s = 300(N + 6)$	$E_s = (1 \text{ to } 2)q_c$
	If $q_c < 2500$ kPa use	$^{\S} E'_s = 2.5q_c$
	$2500 < q_c < 5000$ use	$E'_s = 4q_c + 5000$
	where	
	$E'_s = \text{constrained modulus} = \frac{E_s(1 - \mu)}{(1 + \mu)(1 - 2\mu)} = \frac{1}{m_v}$	
Soft clay or clayey silt		$E_s = (3 \text{ to } 8)q_c$

TABLE 9.3
Ranges of Modulus of Elasticity of Soils

Soil	Modulus of Elasticity, MPa	
Clay	Very soft	2-15
	Soft	5-25
	Medium	15-50
	Hard	50-100
Glacial till	Sandy	25-250
	Loose	10-150
	Dense	150-720
	Very dense	500-1440
Loess		15-60
Sand	Silty	5-20
	Loose	10-25
	Dense	50-81
Sand and gravel	Loose	50-150
	Dense	100-200
Shale		150-5000
Silt		2-20

Source: After Bowles, J. E. (1996) *Foundation Analysis and Design* (3rd ed.), McGraw-Hill, New York.

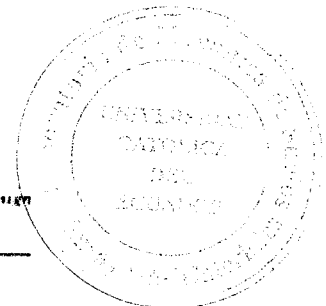




Tabla 6.3.2 Estimación de módulo de elasticidad

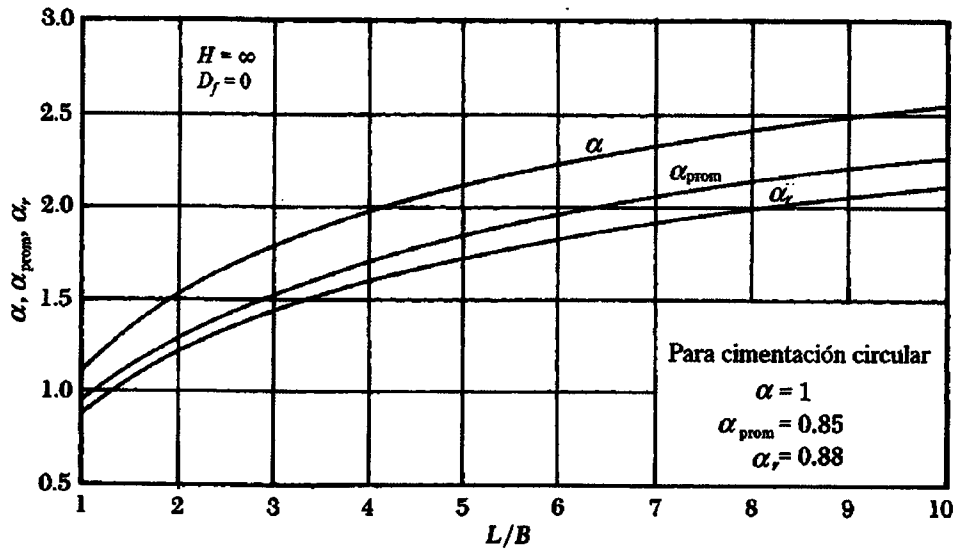


Figura 11 Módulo de Rigidez





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

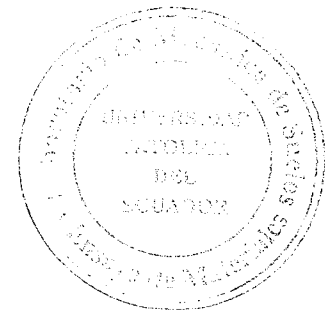
Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CAPACIDAD ÚLTIMA Y ASENTAMIENTOS

A continuación se muestran los resúmenes de datos obtenidos:

SECTOR NORTE:

Tabla de resumen para capacidad portante del suelo											
Ptos	Estaciones extremas				Asentamientos (cm)	Construcciones de línea				Asenta mient os	Observaciones
	ANCHO B (m)	LARGO L (m)	DESPLANTE (Df)	qadm (T/m ²)		ANCHO B (m)	LARGO L (m)	DESPLANTE (Df)	qadm (T/m ²)		
P1	3	5	2	27	4,9						
P2											No Cimentar, suelo de relleno antrópico
P3						3	4	2	30	4,9	Capacidad estimada falta de información
P6						3	4	2	32	4,6	cumple para 0,25 mpa no para 0,4 mpa
P8											Modificar, falta información a profundidad Mejoramiento de suelo
P10						3	4	2	37	5	cumple para 0,25 mpa no para 0,4 mpa
P12						3	4	2	36	4,9	cumple para 0,25 mpa no para 0,4 mpa
P14						3	4	2	35	5	cumple para 0,25 mpa no para 0,4 mpa
P16						3	4	3	24	5	cumple para 0,1 no para 0,25 Mpa
P17						3	4	2	35	5	cumple para 0,25 mpa no para 0,4 mpa
P22						3,5	4	4	28	4,9	cumple para 0,25 mpa no para 0,4 mpa
P25						3	4	2	19	4,9	cumple para 0,1 no para 0,25 Mpa
P26						3	4	1	32	4,6	Quitar 4 m de relleno y cimentar a 1 m de nueva cota
P27						3	4	1	28	4	Quitar 4 m de relleno y cimentar a 1 m de nueva cota
P29	3	5	3	28	4,9						





RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CAPACIDAD ADMISIBLE EVALUANDO LA EXCENRICIDAD DEL NORTE

DATOS DE PERFORACION P1 EN LA ESTACIÓN 1

DATOS DE CIMENTACION PARA B=3

	m	m	m
L	5	8	10
B	3	3	3
e	0,83	1,33	1,67
L'	4,17	6,67	8,33
B'	3	3	3

Aplicación de la formula reemplazando L' y B'

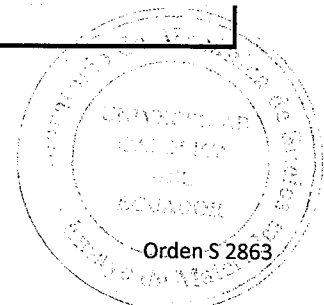
$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

UNIDADES	T/M2	T/M2	T/M2
qult	138,77	134,39	130,02
qadm por asentamientos	27	27	27
UNIDADES	T	T	T
Qadm	337,5	540	675

Aplicación del q adm por el qmax con las excentricidades permitidas para que no exista tracción en el suelo

$$q_{max} = \left(\frac{Q}{BL}\right)(1+(6e/B))$$

UNIDADES	T	T	T
Se despeja Q	202,5	249,2	270,0
FS	1,7	2,2	2,5





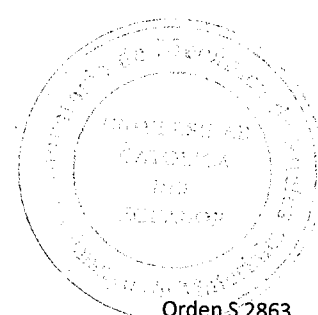
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

DATOS DE PERFORACION P29 EN LA ESTACIÓN 3

DATOS DE CIMENTACION PARA B=3			
	m	m	m
L	5	8	10
B	3,5	3,5	3,5
e	0,83	1,33	1,67
L'	4,17	6,67	8,33
B'	3,5	3,5	3,5
Aplicación de la formula reemplazando L' y B'			
$q_u = c'N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$			
UNIDADES	T/M2	T/M2	T/M2
qult	151,28	142,96	140,2
qadm			
por			
asentamien			
tos	28	28	28
UNIDADES	T	T	T
Qadm	408,333333	653,333333	816,666667
Aplicación del q adm por el qmax con las excentricidades permitidas para que no exista tracción en el suelo			
$q_{max} = \left(\frac{Q}{BL}\right) (1 + (6e/B))$			
UNIDADES	T	T	T
Se despeja Q	245,0	301,5	326,7
FS	1,7	2,2	2,5





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

SECTOR SUR:

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CAPACIDAD ADMISIBLE EVALUANDO LA EXCENRICIDAD DEL SUR

Tabla de resumen para capacidad portante del suelo											
Ptos	Estaciones extremas				Construcciones de linea					Asentamientos	Observaciones
	ANCHO B (m)	LARGO L (m)	DESPLANTE (Df)	qadm (T/m2)	Asentamientos (cm)	ANCHO B (m)	LARGO L (m)	DESPLANTE (Df)	qadm (T/m2)		
P1	3,5	5	3	4	<5						
P2						3	4	3	4	<5	no cumple para 0,1 Mpa
P3						3	4	3	4	<5	no cumple para 0,1 Mpa
P4						3	4	2	29	4,8	cumple para 0,25 mpa no para 0,4 mpa
P5						3	4	3	4	<5	no cumple para 0,1 Mpa
P6											no cimentar
P7	3,5	5	2	28	4,9						

DATOS DE PERFORACION P7 EN LA ESTACIÓN 2

DATOS DE CIMENTACION PARA B=3			
	m	m	m
L	5	8	10
B	3,5	3,5	3,5
e	0,83	1,33	1,67
L'	4,17	6,67	8,33
B'	3,5	3,5	3,5

Aplicación de la formula reemplazando L' y B'

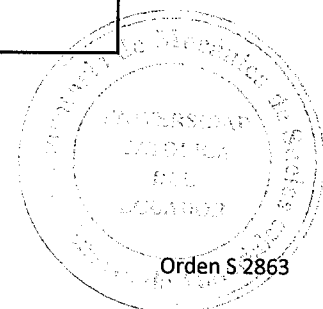
$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

UNIDADES	T/M2	T/M2	T/M2
qult	233,63	225,72	223,09
qadm			
por			
asentamientos			
tos	28	28	28
UNIDADES	T	T	T
Qadm	408,333333	653,333333	816,666667

Aplicación del q adm por el qmax con las excentricidades permitidas para que no exista tracción en el suelo

$$q_{max} = \left(\frac{Q}{BL}\right)(1+(6e/B))$$

UNIDADES	T	T	T
Se despeja Q	245,0	301,5	326,7
FS	1,7	2,2	2,5



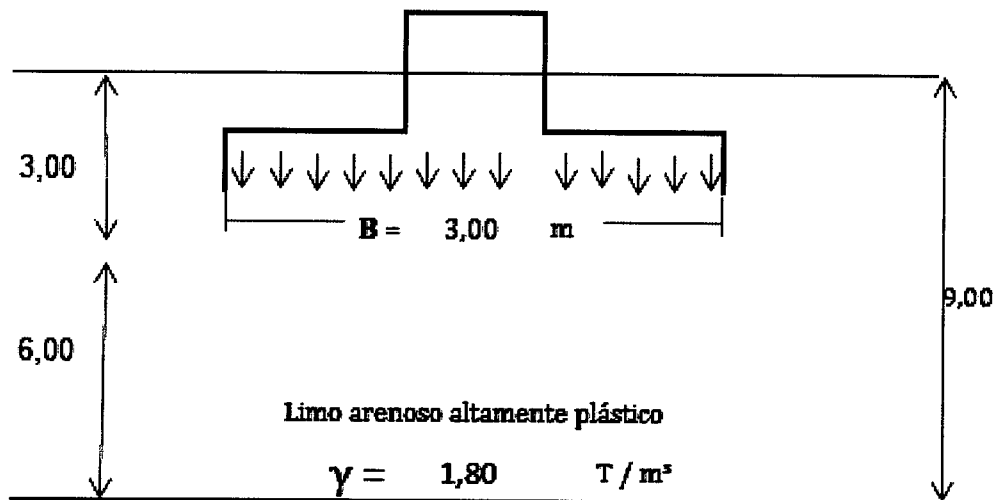
POZOS P1, P2 , P3, y P5 DE LA LÍNEA SUR

De acuerdo al perfil estratigráfico encontrado y dadas las características de la estructura a construir, se concluyen que los asentamientos serán a largo plazo.

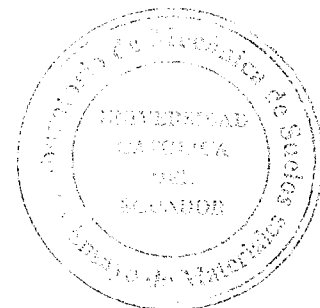
Los asentamientos por consolidación se calcularon sobre la base de la fórmula empírica siguiente:

$$S = \frac{Cc \cdot Hc}{(1 + e_0)} \cdot \log \left[\frac{\sigma'_{o} + \Delta\sigma'_{av}}{\sigma'_{o}} \right]$$

Esquema para el cálculo de asentamientos



$$S = \frac{Cc \cdot Hc}{(1 + e_0)} \cdot \log \left[\frac{P_b + \Delta P}{P_b} \right]$$





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

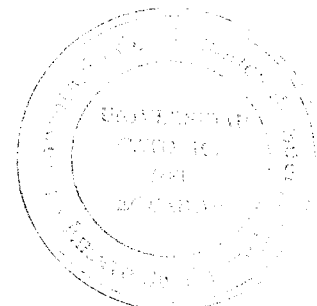
Los resultados de este análisis pueden ser observados en la memoria de cálculo anexo No. 3.

4.5 ESTABILIDAD DE TALUDES

En la línea Norte se presentan, por topografía, la posibilidad de ubicar pilones con carga axial en las cercanías de los bordes de quebrada. Dentro del alcance del presente informe se realizará el análisis de estabilidad del talud considerando una falla local.

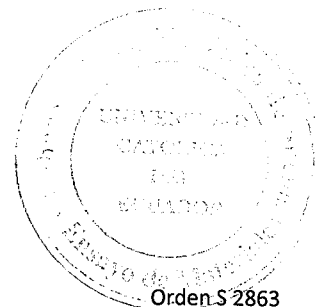
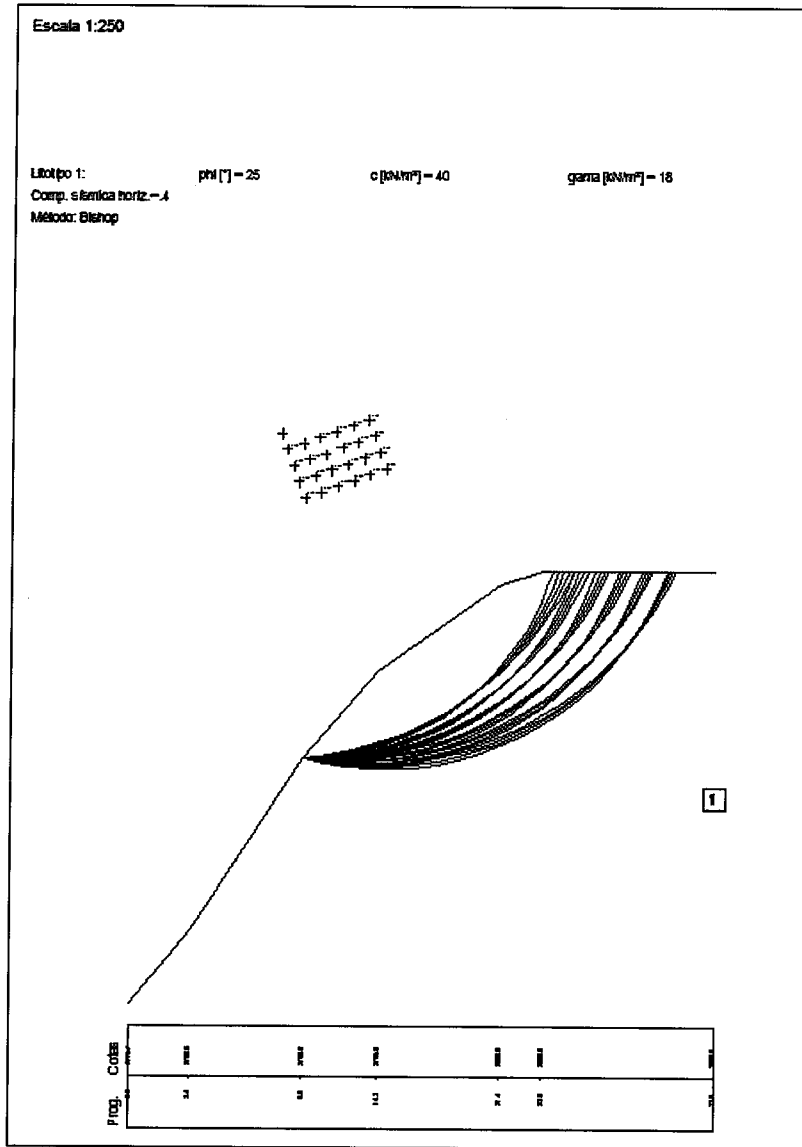
El análisis se sustenta en la teoría de equilibrio límite, según el cual se obtiene un factor de seguridad como resultante de las fuerzas resistentes a la falla y las fuerzas actuantes dentro de los planos de falla impuestos / supuestos, bajo la teoría de Mohr Coulomb.

Se ha utilizado las teorías de Bishop y Jambu, así como el Factor de Seguridad definido por la NEC de 1.2.



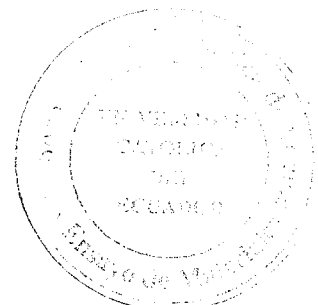
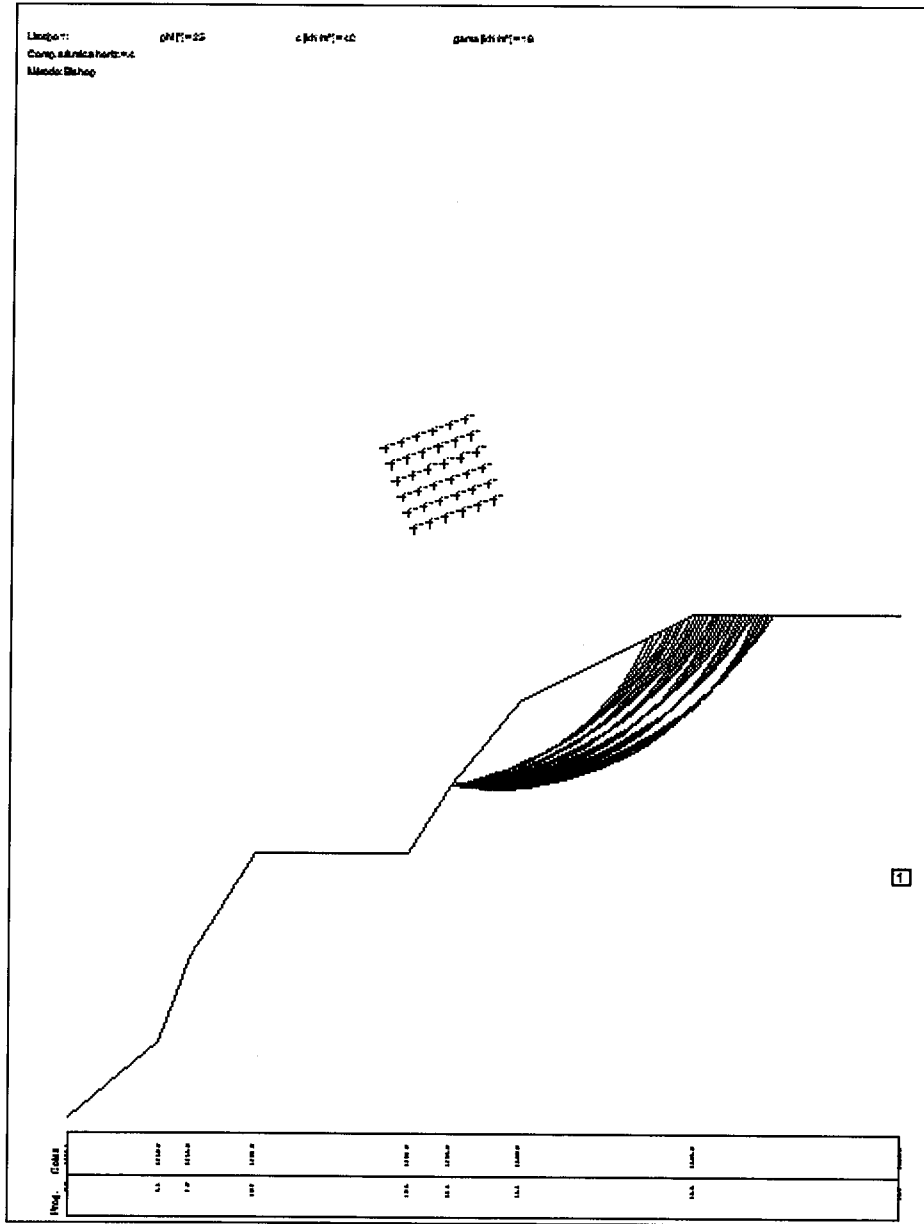


Perfil Topográfico 1



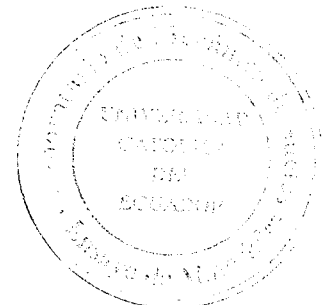
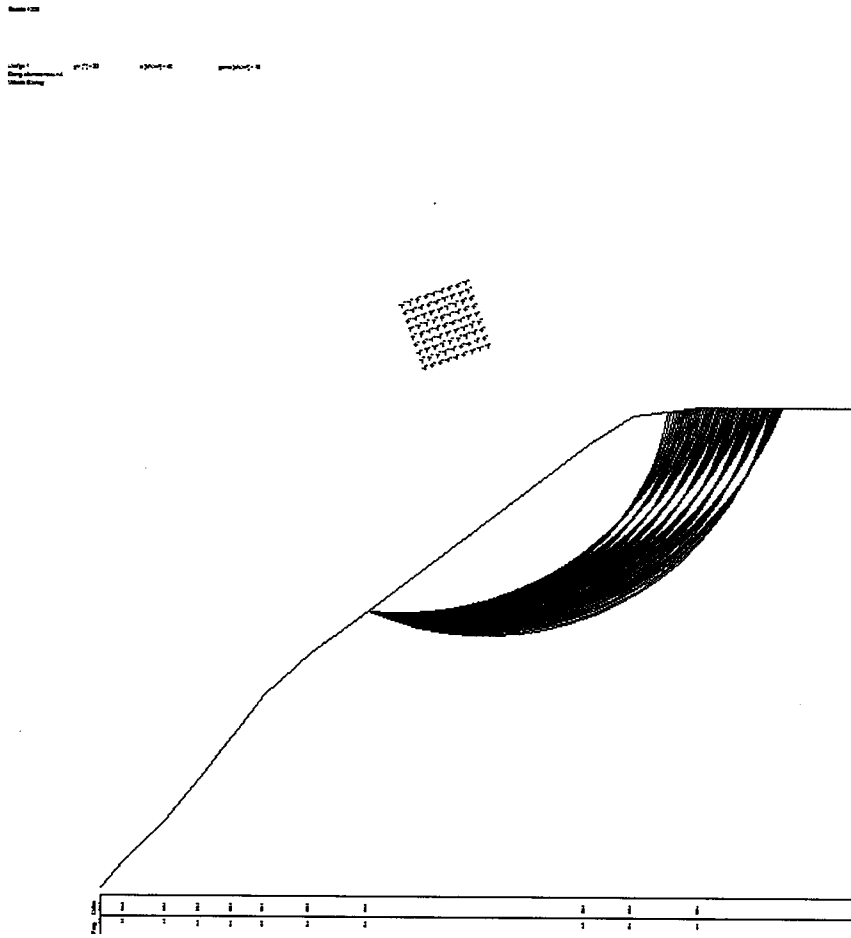


Perfil Topográfico 2



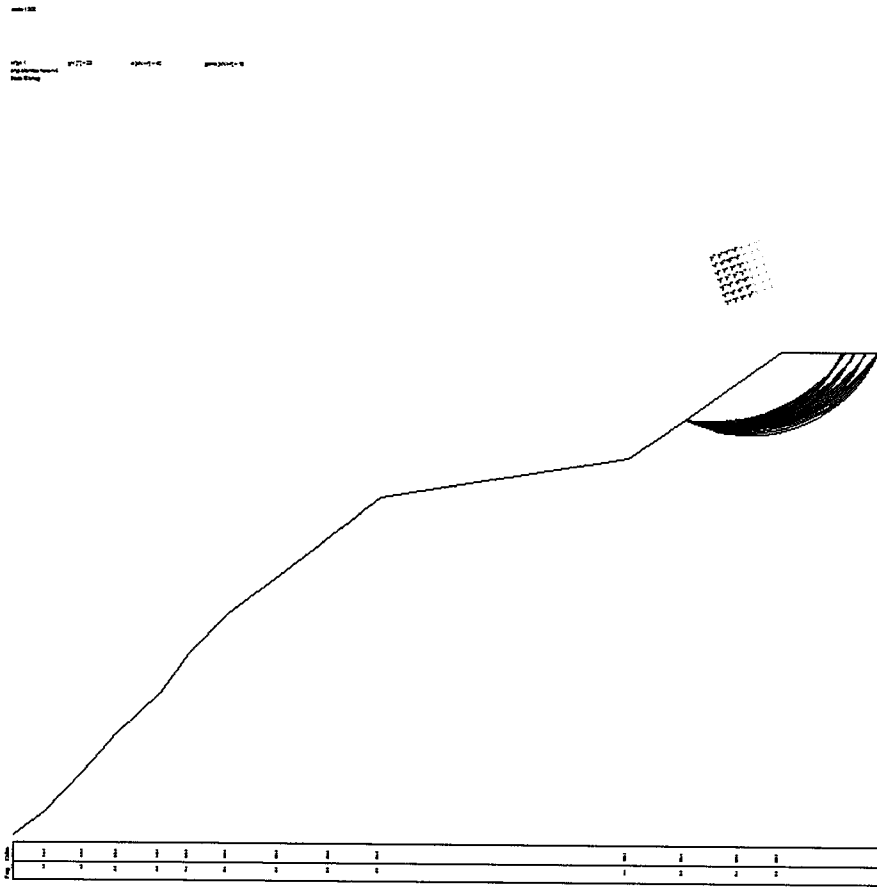


Perfil Topográfico 3



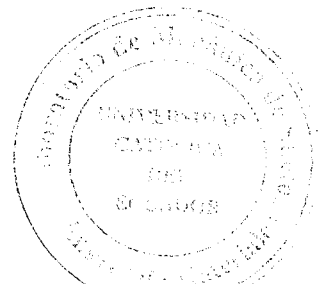
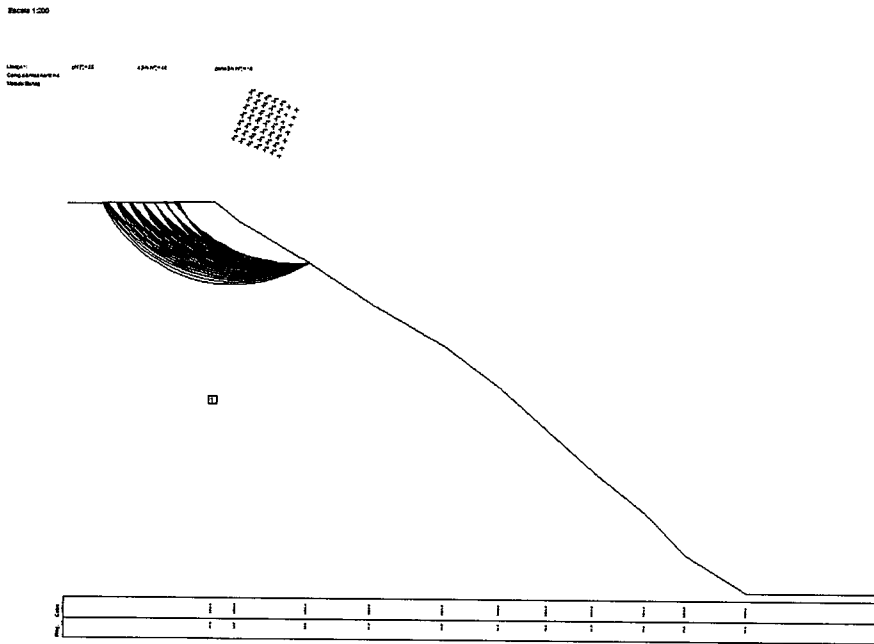


Perfil Topográfico 4





Perfil Topográfico 5



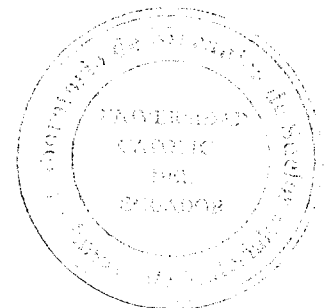
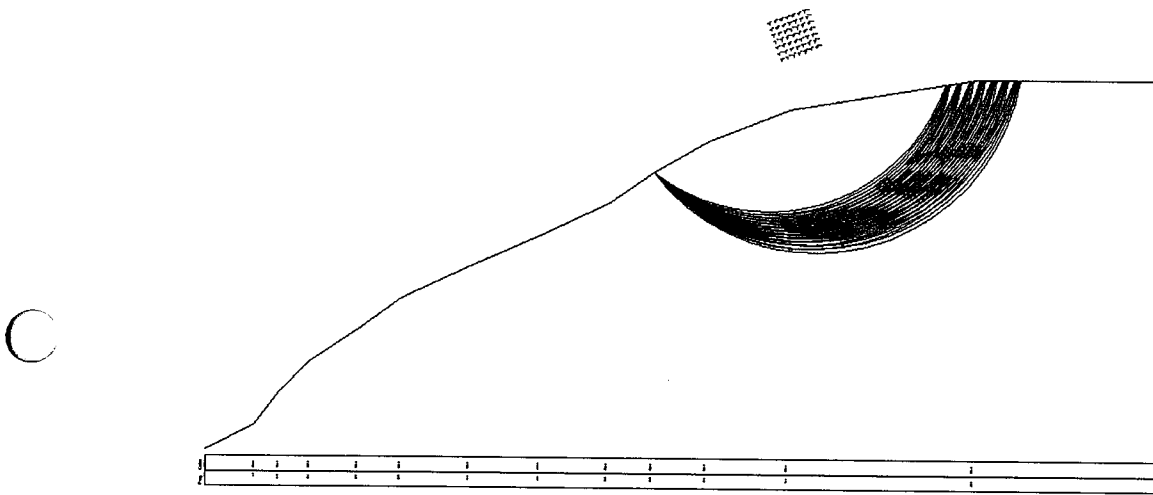


Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Perfil Topográfico 6





4.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Evaluadas las características mecánicas, físicas y condiciones del suelo tanto en campo como en laboratorio, así como la recomendación de anchos dado por la Secretaría de Movilidad, se determinan las siguientes condiciones de cimentación para cada sector:

Trayecto Pisulí-La Ofelia, sector Norte:

Torres extremas

1. Perforación 1

En la perforación 1 situada en La Ofelia caracterizado por suelos areno limosos y limos arenosos, en condiciones de cimentación extrema, se determina:

- Capacidad admisible(T/m²): 27
- Asentamiento (cm): 4.9
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):5
 - Desplante (m):2 desde el nivel superficial del terreno.
- Cuadro de Longitudes, excentricidades, cargas máximas y factor de seguridad





Longitud de cimentación (m)	Excentricidad en sentido del momento (m)	Cargas máximas Para que la cimentación trabaje solo a compresión (T)
5	0.83	202.5
8	1.33	249.2
10	1.67	270

2. Perforación 29

En la perforación 29 situada en Pisulí caracterizado por suelos arenas limosas, limos arenosos, en condiciones de cimentación extrema, se determina:

- Capacidad admisible(T/m²): 28
- Asentamiento (cm): 4.9
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):5
 - Desplante (m):3
- Cuadro de Longitudes, excentricidades, cargas máximas y factor de seguridad





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

Longitud de cimentación (m)	Excentricidad en sentido del momento (m)	Cargas máximas Para que la cimentación trabaje solo a compresión (T)
5	0.83	245
8	1.33	301.5
10	1.67	3267

Torres en línea

En la perforación 3, 6, 10, 12, 14, 17, 25 situadas en el tramo Ofelia-Pisulí caracterizado por suelos arenas limosas y limos arenosos, en condiciones de cimentación para torres en línea, se determina:

- Capacidad admisible(T/m²):

Perforación	q adm (T/m ²)	Asentamientos (cm)
3	30	4.9
6	32	4.6
10	37	5
12	36	4.9
14	35	5.0
17	35	5.0
25	19	4.9

- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):5
 - Desplante (m):2





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

En la perforación 26 y 27 situadas en el tramo Ofelia-Pisulí, cercanas al borde de talud de la quebrada Pisulí. Se caracterizan por suelos de relleno y se recomienda el desalojo del material hasta 4 metros de profundidad. En condiciones de cimentación para torres en línea, se determina:

- Capacidad admisible(T/m2):

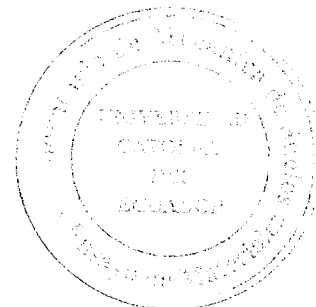
Perforación	qadm (T/m2)	Asentamientos (cm)
26	32	4.6
27	38	4.0

- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):4
 - Desplante (m):1

En la perforación 2 y 8 situadas en el tramo Ofelia-Pisulí, se caracterizan por suelos de relleno antrópico de baja compacidad y se recomienda modificar la posición de las torres.

En la perforación P22 situada en el trayecto Pisulí-La Ofelia caracterizada por suelos arenas limosas, limos arenosos de baja compacidad, en condiciones de cimentación para torres en línea, se determina la carga admisible y posible asentamiento.

- Capacidad admisible(T/m2): 28
- Asentamiento (cm): 4.9
- Dimensionamiento de cimentación:





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

- Ancho(m): 3.5
- Largo(m):4
- Desplante (m):4

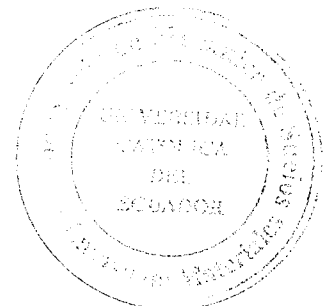
En la ubicación posible de torres a lo largo de todo este tramo de estudio se estima los siguientes dimensionamientos de cimentación, capacidad admisible y asentamiento, que tendrán que ser verificados a nivel de factibilidad:

- Capacidad admisible(T/m²): 19
- Asentamiento (cm): 4.9
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):4
 - Desplante(m):2

Edificación en estaciones

Estación La Ofelia, tomando como referencia la perforación 1:

- Capacidad admisible(T/m²): 13
- Asentamiento (cm): 2.2
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 1.5
 - Largo(m):1.5
 - Desplante(m):1.5





Estación Pisulí, tomando como referencia la perforación 29:

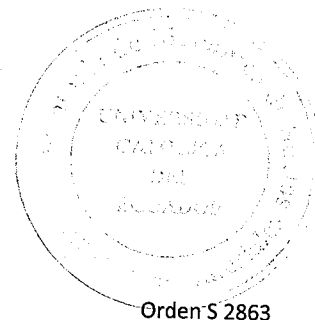
- Capacidad admisible(T/m²): 8.8
- Asentamiento (cm): 1.9
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 1.5
 - Largo(m):1.5
 - Desplante(m):1.5

Trayecto Mayorista-Argelia, sector Sur:

Torres extremas

En la perforación 1 situada en el mercado mayorista caracterizado en su mayoría por suelos arenas limosas e intercalado de limos arenosos y limos de alta plasticidad a profundidades mayores a 11m, en condiciones de cimentación extrema, se determina:

- Realizar el diseño de la cimentación sobre pilotes, al presentar capacidades de carga muy bajas:
 - Capacidad admisible(T/m²): 4
 - Asentamiento (cm): 4.8
 - Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3.5
 - Largo(m):5
 - Desplante(m):3





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

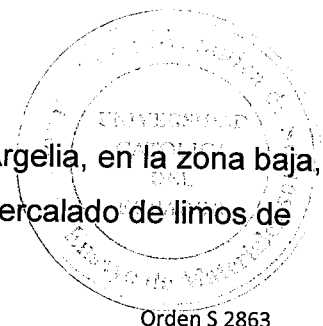
En la perforación 7 situada en Pisulí caracterizado por suelos arenas limosas, limos arenosos, en condiciones de cimentación extrema, se determina la carga admisible, posible asentamiento, excentricidad y carga máxima para su longitud respectiva:

- Realizar el diseño de la cimentación sobre pilotes, al presentar capacidades de carga muy bajas:
 - Capacidad admisible(T/m²): 28
 - Asentamiento (cm): 4.9
 - Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3.5
 - Largo(m):5
 - Desplante(m):2
- Cuadro de Longitudes, excentricidades, cargas máximas y factor de seguridad

Longitud de cimentación (m)	Excentricidad en sentido del momento (m)	Cargas máximas Para que la cimentación trabaje solo a compresión (T)
5	0.83	245
8	1.33	301.5
10	1.67	3267

Torres en línea

En la perforación 2, 3, 5 situadas en el tramo Mayorista-La Argelia, en la zona baja, caracterizado por suelos arenas limosas, limos arenosos, intercalado de limos de





alta plasticidad altamente compresibles, en su mayoría en la perforación 2, en condiciones de cimentación para torres en línea, se determina:

- Realizar el diseño de la cimentación sobre pilotes, al presentar capacidades de carga muy bajas.
- Capacidad admisible(T/m²): 4
- Asentamiento (cm): 4.9
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):4
 - Desplante(m)::3

En la perforación P4 situada en el trayecto Mayorista-La Argelia caracterizada por suelos arenas limosas, limos arenosos de alta compacidad, en condiciones de cimentación para torres en línea, se determina la carga admisible y posible asentamiento.

- Realizar el diseño de la cimentación sobre pilotes, al presentar capacidades de carga muy bajas.
- Capacidad admisible(T/m²): 29
- Asentamiento (cm): 4.8
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m): 4
 - Desplante(m):2

En la perforación P6 situada en el sector La Argelia, caracterizada por suelos arenas limosas, limos arenosos e intercalados de limos de alta plasticidad, en



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

condiciones de cimentación para torres en línea o extremas. Se determina que el suelo competente se encuentra a una profundidad de 5 metros y el nivel freático se encuentra a 2 m, por lo que se recomienda otro tipo de cimentación o que se reubique la torre a una cota superior y desplazado del ojo de agua. A esto se añade que se tome en consideración la perforación 7

En la ubicación posible de torres a lo largo de todo este tramo de estudio en la zona alta, es decir a partir de una cota 2951 msnm se estima, los siguientes dimensionamientos de cimentación, capacidad admisible y asentamiento, que tendrán que ser verificados a nivel de factibilidad:

- Realizar el diseño de la cimentación sobre pilotes, al presentar capacidades de carga muy bajas.
- Capacidad admisible(T/m²): 20
- Asentamiento (cm): 4.5
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):4
 - Desplante(m)::2

En la ubicación posible de torres a lo largo de todo este tramo de estudio en la zona baja, es decir a una cota menor de 2951 msnm, se estima los siguientes dimensionamientos de cimentación, capacidad admisible y asentamiento, que tendrán que ser verificados a nivel de factibilidad:

- Realizar el diseño de la cimentación sobre pilotes, al presentar capacidades de carga muy bajas.
- Capacidad admisible(T/m²): 4
- Asentamiento (cm): 4.9





- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 3
 - Largo(m):4
 - Desplante(m)::2

El nivel freático juega un papel importante, ya que su nivel puede ser variable y esto afectaría en los efectos de cálculo. Se recomienda ser verificados antes del proceso constructivo.

En el caso de que el nivel se encuentra ya a nivel de cimentación o superior, se recomienda permeabilizar las paredes de la cimentación y desviar el paso del agua.

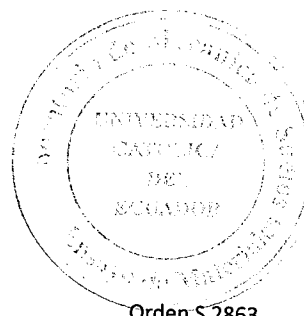
Edificación en estaciones

Estación mercado Mayorista, tomando como referencia la perforación 1:

- Capacidad admisible(T/m²): 8.9
- Asentamiento (cm): 1.4
- Dimensionamiento de cimentación:
 - Ancho(m): 1.5
 - Largo(m):1.5
 - Desplante(m): 1.00

Estación La Argelia, tomando como referencia la perforación 7:

- Capacidad admisible(T/m²): 18.9
- Asentamiento (cm): 1.9
- Dimensionamiento de cimentación:



Orden S 2863



- Ancho(m): 1.5
 - Largo(m):1.5
 - Desplante(m)::1.0
- Se recomienda la protección de las torres con cunetas de desvío de aguas lluvia, para evitar el cambio de las propiedades geomecánicas del subsuelo analizadas en este informe.

Estabilidad de taludes, sector Norte:

En general las quebradas analizadas en el tramo La Ofelia – Pisulí, no presentan problemas de estabilidad con excepción de los perfiles 1, 3 y 5 mostrados en análisis de taludes, que podrían presentar factores de seguridad menores a los recomendados en un evento sísmico, por lo que se recomienda un distanciamiento de al menos 15 metros de los bordes de quebrada.

Para la etapa de diseño y construcción se recomienda la construcción de cunetas y obras de control de aguas lluvias en el talud, con el fin de evitar la erosión del mismo al presentar suelos predominantemente arenosos.

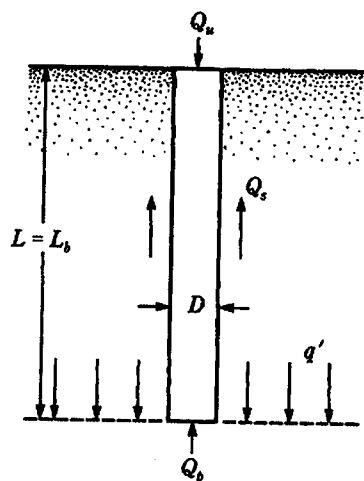
4.7 RECOMENDACIONES DE PILOTES

Recomendaciones de pilotes por cargas sísmicas

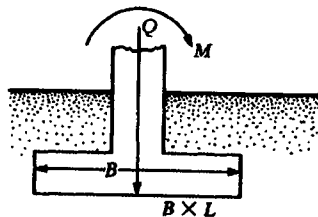
El laboratorio de Materiales de Construcción Área de Geotecnia, considera que los anchos y longitud de cimentaciones recomendados por la Secretaría de Movilidad serían insuficientes dentro de un escenario en el que se tome en cuenta condiciones de carga de trabajo incluyendo acción sísmica, por tanto se estima que se generará una carga transversal en el orden de 30 toneladas para una altura



considerada de 40m, produciendo un momento de 1200 T-m. Este exigente momento definiría una única solución o alternativa: pilotes a tracción.



L = longitud de empotramiento
 L_b = longitud de empotramiento en estrato de apoyo

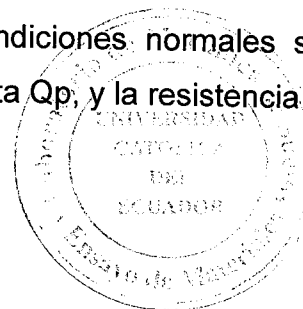


$$Q_u = Q_p + Q_s$$

donde Q_u = capacidad última del pilote
 Q_p = capacidad de carga de la punta del pilote
 Q_s = resistencia por fricción

La capacidad de carga última de un pilote en condiciones normales se obtiene mediante la suma de la capacidad del pilote a la punta Q_p , y la resistencia a la fricción Q_s .⁴

⁴ Braja M. Das, Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Sexta Ed.





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
 grealper@puce.edu.ec
 Telf: 2991700 ext. 1529
 Fax: 2991624
 www.puce.edu.ec
 Quito - Ecuador

Debido a las dificultades de construir una cimentación de dimensiones superiores a los 10 metros en zonas densamente pobladas donde cruza la línea, se ha procedido con el cálculo de la resistencia a la fricción para pilotes de las siguientes dimensiones que sugieren sean utilizadas en el cálculo estructural de la cimentación. Así mismo se deberá verificar las hipótesis plantadas como la altura de la torre y el momento estimado en la etapa de diseño.

$$Q_s = \sum p \Delta L f$$

$$Q_s = K \bar{\sigma}'_z \tan(0.8\phi) p L$$

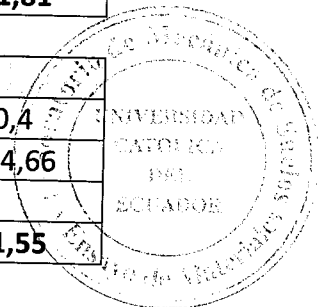
- donde p = perímetro de la sección del pilote
 ΔL = longitud incremental del pilote sobre la cual p y f se consideran constantes
 f = resistencia unitaria por fricción a cualquier profundidad z
 K = coeficiente efectivo de la tierra
 $\bar{\sigma}'_z$ = esfuerzo vertical efectivo a la profundidad bajo consideración
 δ = ángulo de fricción entre suelo y pilote

Longitud (m)	10			
Diámetro (m)	0,1	0,2	0,3	0,4
Qs ult (t)	12,17	24,35	36,52	48,69
F.S.	3			
Qs adm(t)	4,06	8,12	12,17	16,23

Longitud (m)	12			
Diámetro (m)	0,1	0,2	0,3	0,4
Qs ult (t)	17,53	35,06	52,59	70,12
F.S.	3			
Qs adm(t)	5,84	11,69	17,53	23,37

Longitud (m)	14			
Diámetro (m)	0,1	0,2	0,3	0,4
Qs ult (t)	23,86	47,72	71,58	95,44
F.S.	3			
Qs adm(t)	7,95	15,91	23,86	31,81

Longitud (m)	16			
Diámetro (m)	0,1	0,2	0,3	0,4
Qs ult (t)	31,16	62,33	93,49	124,66
F.S.	3			
Qs adm(t)	10,39	20,78	31,16	41,55





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador

9.- Observaciones

El presente Informe Técnico ha sido elaborado sobre la base de los trabajos de campo, laboratorio y oficina.

Quedamos a su disposición a fin de aclarar cualquier duda que se pueda presentar respecto del mismo.

Atentamente,

Andrés Velásquez

Responsable Técnico

Laboratorio de Materiales de Construcción

Ing. Jorge Albuja

Responsable de las Áreas de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Laboratorio de Materiales de Construcción

Ing. Guillermo Realpe, M.Sc.

Director del Laboratorio de Materiales de Construcción

Pontificia Universidad Católica del Ecuador





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Av. 12 de octubre 1076 y Roca
grealper@puce.edu.ec
Telf: 2991700 ext. 1529
Fax: 2991624
www.puce.edu.ec
Quito - Ecuador



ANEXO 2

REGISTROS DE PERFORACIÓN

LÍNEA NORTE

PISULÍ – OFELIA

LOGS DE PERFORACIÓN



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P1

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,00 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2749,80

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO	
												10	20	30	40	50	R			0
1,0	2748,80	12	NP	NP	NP	100	82	43	SM	11									De 1,00 a 1,50	Limo arenoso no plástico, poco húmedo color café oscuro
2,0	2747,80	19	27	24	3	100	92	59	ML	R									De 2,00 a 2,50	Limo arenoso de mayor consolidación, poco plástico de mayor humedad, color café oscuro
3,0	2746,80	15	NP	NP	NP	100	92	53	ML	R									De 3,00 a 3,50	Desde de 2,50 m hay limo arenoso, poco plásticos, humedad media, color marrón rojizo
4,0	2745,80	23	23	21	2	97	85	53	ML	R									De 4,00 a 4,50	Limo arenoso, poco plásticos, humedad media, color marrón rojizo
5,0	2744,80	20	NP	NP	NP	99	81	47	SM	53									De 5,00 a 5,50	Desde 4,50m hay arena media limosa, alta oxidación, cantos mm con piedra pómez
5,5	2744,30	17	NP	NP	NP	99	82	46	SM	58									De 5,50 a 6,00	Arena media limosa, alta oxidación, cantos mm con piedra pómez, con menor humedad
7,0	2742,80																		De 7,00 a 7,50	
8,0	2741,80																		De 8,00 a 8,50	
9,0	2740,80																		De 9,00 a 9,50	
10,0	2739,80																		De 10,00 a 10,50	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO

NIVEL DE CIMENTACIÓN

LÍMITE PLÁSTICO

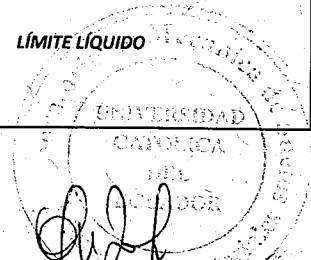
CONTENIDO DE HUMEDAD

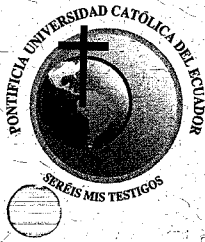
LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : S 2863

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P2

PROFUNDIDAD TOTAL : 7,00 m

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2747,00

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R		
1,0	2746,00	11	NP	NP	NP	95	73	39	SM	19									De 1,00 a 1,50 - Limo arenoso no plástico, poco húmedo color café
2,0	2745,00	14	34	27	7	98	82	54	ML	9								De 2,00 a 2,50 - Limo arenoso, algo de materia orgánica con plasticidad media a baja color Marrón claro	
3,0	2744,00	12	26	23	3	97	72	40	SM	25								De 3,00 a 3,50 - Desde 2,50 relleno antrópico, arena limosa con cantos de 2-4cm color café	
4,0	2743,00	16	31	24	6	91	70	42	SM	11								De 4,00 a 4,50 - Limo arenoso con vetas de arena y ladrillo con mayor humedad	
5,0	2742,00	11	28	24	4	97	71	41	SM	14								De 5,00 a 5,50 - Limo arenoso con vetas de arena y ladrillo y cantos de 0,5-1,0 cm	
6,0	2741,00	10	NP	NP	NP	93	69	34	SM	34								De 6,00 a 6,50 - Limo arenoso con vetas de arena y ladrillo, mas consolidado y menor humedad, no plástico	
6,5	2740,50	9	NP	NP	NP	81	60	35	SM	15								De 6,50 a 7,00 - Limo arenoso con vetas de arena y ladrillo, cantos de 0,5-1,0 cm, no plástico	
7,5	2739,50																	De 8,00 a 8,50 -	
8,5	2738,50																	De 9,00 a 9,50 -	
9,5	2737,50																	De 10,00 a 10,50 -	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO

NIVEL DE CIMENTACIÓN

LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

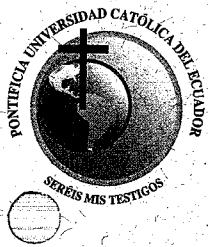
LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : S 2863

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P3

PROFUNDIDAD TOTAL : 3,50 m

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2740,77

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm											ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %										
PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	0	25	50	
1,0	2739,77	13	NP	NP	NP	100	79	35	SM	5										De 1,00 a 1,50 - Arena con algo de limo	
2,0	2738,77	23	25	23	2	100	90	55	ML	36										De 2,00 a 2,50 - Limo arenoso, poco plástico, de mayor humedad	
3,0	2737,77	15	NP	NP	NP	92	68	38	SM	R										De 3,00 a 3,50 - Limo arenoso con vetas de oxidación	
4,0	2736,77																			De 4,00 a 4,50 -	
5,0	2735,77																			De 5,00 a 5,50 -	
6,0	2734,77																			De 6,00 a 6,50 -	
6,5	2734,27																			De 6,50 a 7,00 -	
7,5	2733,27																			De 8,00 a 8,50 -	
8,5	2732,27																			De 9,00 a 9,50 -	
9,5	2731,27																			De 10,00 a 10,50 -	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN



LÍMITE PLÁSTICO



CONTENIDO DE HUMEDAD



LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P6

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2753,85




HOJA : 1 / 1



MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm




ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD			ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
		LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO									10	20	30	40	50	R ⁶		
1,0	2752,85	19	21	19	2	100	96	55	ML	47									De 1,00 a 1,50 - Limo arenoso medianamente plástico, poco húmedo, color café
2,0	2751,85	20	28	25	4	100	95	66	ML	75									De 2,00 a 2,50 - Limo arenoso, poco plástico, material húmedo de mayor consistencia, color café claro
3,0	2750,85	18	23	21	2	100	96	61	ML	55									De 3,00 a 3,50 - Limo arenoso, poco plástico, material húmedo de mayor consistencia, color café claro
4,0	2749,85	19	22	21	2	100	97	66	ML	31									De 4,00 a 4,50 - Limo arenoso, poco plástico, material húmedo de menor consistencia, color café claro
5,0	2748,85	24	NP	NP	NP	100	75	39	SM	31									De 5,00 a 5,50 - Desde 5,00m, arena limosa de poca plasticidad, café claro
6,0	2747,85	21	NP	NP	NP	98	86	53	ML	35									De 6,00 a 6,50 - Arena limosa de poca plasticidad poco húmedo, color café claro
7,0	2746,85																		De 7,00 a 7,50 -
8,0	2745,85																		De 8,00 a 8,50 -
9,0	2744,85																		De 9,00 a 9,50 -
10,0	2743,85																		De 10,00 a 10,50 -

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN

 LÍMITE PLÁSTICO

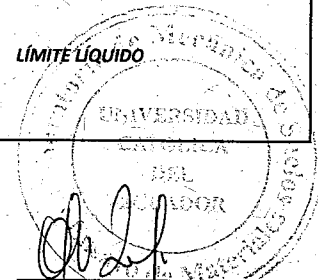
 CONTENIDO DE HUMEDAD

 LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



N° DE ORDEN : S 2863

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P8

PROFUNDIDAD TOTAL : 4,50 m

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2777,06




HOJA : 1 / 1



MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm




ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	0	25	50	
1,0	2776,06	12	NP	NP	NP	99	69	31	SM	13											De 1,00 a 1,50 - Arena de grano fino a medio, partículas pómez, poco plásticos de color gris
2,0	2775,06	20	27	24	3	100	84	52	ML	14											De 2,00 a 2,50 - Limo con partículas pómez, poco plástica y de muy baja consistencia de color café oscuro
3,0	2774,06	12	NP	NP	NP	100	84	43	SM	9											De 3,00 a 3,50 - Limo con partículas pómez, poco plástica de menor consistencia
4,0	2773,06	17	27	24	3	100	80	48	SM	R											De 4,00 a 4,50 - Arena limosa medianamente consistente, poco húmeda, presencia de roca o cantos, de color café oscuro
5,0	2772,06																				De 5,00 a 5,50 -
6,0	2771,06																				De 6,00 a 6,50 -
7,0	2770,06																				De 7,00 a 7,50 -
8,0	2769,06																				De 8,00 a 8,50 -
9,0	2768,06																				De 9,00 a 9,50 -
10,0	2767,06																				De 10,00 a 10,50 -

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



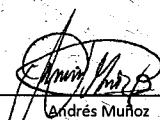
NIVEL FREÁTICO

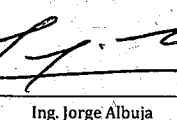
NIVEL DE CIMENTACIÓN

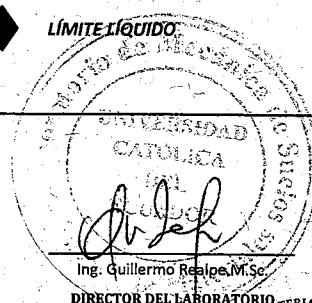
 LÍMITE PLÁSTICO

 CONTENIDO DE HUMEDAD

 LÍMITE LÍQUIDO


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe, M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P10

PROFUNDIDAD TOTAL : 7,50 m

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2799,99

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	5	30	55	
1,0	2798,99	7	NP	NP	NP	100	85	48	SM	32										De 1,00 a 1,50	Limo arenoso con poca plasticidad, poco húmedo, de color marrón claro
2,0	2797,99	9	NP	NP	NP	100	86	45	SM	71										De 2,00 a 2,50	Limo arenoso con poca plasticidad, poco húmedo, de color marrón claro
3,0	2796,99	11	26	22	4	100	96	69	ML-CL	72										De 3,00 a 3,50	Arena limosa de grano fino de color marrón claro
4,0	2795,99	8	21	21	1	100	92	49	SM	42										De 4,00 a 4,50	Limo arenoso con poca plasticidad, poco húmedo, de color marrón claro
5,0	2794,99	16	33	25	8	99	96	73	ML	R										De 5,00 a 5,50	Arena limosa muy consolidada de color marrón oscuro
6,0	2793,99	12	28	22	6	100	95	64	ML-CL	R										De 6,00 a 6,50	Arena limosa muy consolidada de color marrón oscuro
7,0	2792,99	15	NP	NP	NP	100	96	66	ML	R										De 7,00 a 7,50	Limo arenoso con poca plasticidad, poco húmedo, de color marrón oscuro
8,0	2791,99																			De 8,00 a 8,50	
9,0	2790,99																			De 9,00 a 9,50	
10,0	2789,99																			De 10,00 a 10,50	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML-CL	
MH	

CL	
CH	

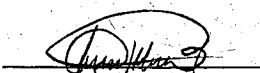
ROCA	
GRAVA	
ARENA	

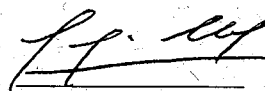


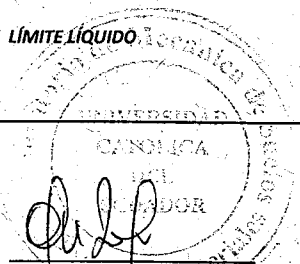
LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P12

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2804,78

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

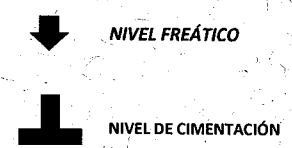
MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut		ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J																	
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm		PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %																	
PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R		
0,5	2804,28	18	NP	NP	NP	100	88	42	SM	R									De 0,50 a 1,00 - Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café oscuro
1,5	2803,28	19	27	23	4	100	95	56	ML	46								De 1,50 a 2,00 - Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café oscuro	
2,5	2802,28	22	34	29	5	100	96	70	ML	58								De 2,50 a 3,00 - Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café oscuro	
3,5	2801,28	19	30	26	4	100	95	59	ML	80								De 3,50 a 4,00 - Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café oscuro	
4,5	2800,28	21	29	25	4	100	97	70	ML	66								De 4,50 a 5,00 - Limo arenoso de poca plasticidad, poco húmedo de color café oscuro	
5,5	2799,28	21	NP	NP	NP	100	87	49	SM	27								De 5,50 a 6,00 - Limo arenoso menos consolidado, de menor plasticidad de color marrón	
6,0	2798,78	22	NP	NP	NP	100	76	37	SM	36								De 6,00 a 6,50 - IDEM 5,50-6,50 con mayor humedad	
8,0	2796,78																	De 8,00 a 8,50 -	
9,0	2795,78																	De 9,00 a 9,50 -	
10,0	2794,78																	De 10,00 a 10,50 -	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

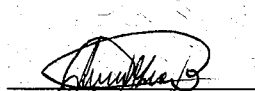
ROCA	
GRAVA	
ARENA	

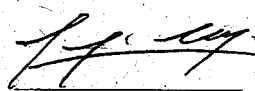


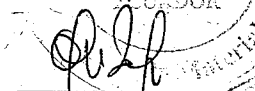
LÍMITE PLÁSTICO

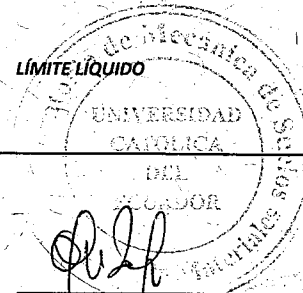
CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P14

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2807,11

FECHA : 13/05/2015

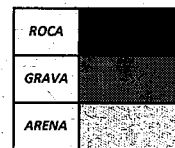
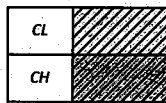
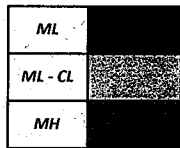
HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD			ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
		10	20	30								40	50	R	0	25	50		
1,0	2806,11	12	19	16	3	100	75	39	SM	7									De 1,00 a 1,50 - Limo con partículas pómez y pómez, de baja consistencia, poco húmeda de color café claro
2,0	2805,11	19	29	28	1	99	80	46	SM	98									De 2,00 a 2,50 - Limo con partículas pómez y pómez, de alta consistencia y poco húmeda
3,0	2804,11	20	25	24	0	100	93	52	ML	39									De 3,00 a 3,50 - Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente
4,0	2803,11	23	33	28	4	100	96	72	ML	34									De 4,00 a 4,50 - Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente
5,0	2802,11	21	29	26	3	100	96	65	ML	43									De 5,00 a 5,50 - Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente
6,0	2801,11	24	30	26	3	100	98	73	ML	27									De 6,00 a 6,50 - Limo con partículas pómez, poco húmedo y medianamente consistente
7,0	2800,11																		De 6,00 a 6,50 -
8,0	2799,11																		De 8,00 a 8,50 -
9,0	2798,11																		De 9,00 a 9,50 -
10,0	2797,11																		De 10,00 a 10,50 -

SIMBOLOGÍA :




NIVEL FREÁTICO

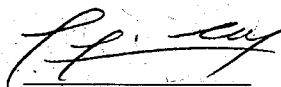
NIVEL DE CIMENTACIÓN

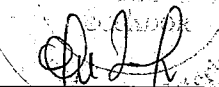
■ LÍMITE PLÁSTICO

○ CONTENIDO DE HUMEDAD

◆ LÍMITE LÍQUIDO


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P16

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 5,50 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

CÓTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2810,00

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO				DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO						
												10	20	30	40	50	R	10	20	30	40							
1,0	2809,00	14	NP	NP	NP	100	90	56	ML	5												De 1,00 a 1,50	Limo arenoso, poco plásticos con algo de Materia Orgánica de color café oscuro					
2,0	2808,00	10	NP	NP	NP	99	72	35	SM	13													De 2,00 a 2,50	Limo arenoso, poco plástico, de color café claro				
3,0	2807,00	19	28	25	3	100	85	53	ML	30														De 3,00 a 3,50	Limo arenoso de mayor plasticidad, presencia de piedra pómez de color café claro			
4,0	2806,00	20	30	25	5	100	96	63	ML	35															De 4,00 a 4,50	Limo arenoso de mayor plasticidad, presencia de piedra pómez de color café claro sin piedra pómez		
5,0	2805,00	20	31	24	7	100	94	58	ML	55																De 5,00 a 5,50	Limo arenoso con poca piedra pómez	
6,0	2804,00																										De 6,00 a 6,50	
7,0	2803,00																										De 7,00 a 7,50	
8,0	2802,00																										De 8,00 a 8,50	
9,0	2801,00																										De 9,00 a 9,50	
10,0	2800,00																										De 10,00 a 10,50	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P17

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 7,00 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2814,98

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD			ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
		LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO									10	20	30	40	50	R		
1,0	2813,98	18	29	25	4	100	96	62	ML	R									De 1,00 a 1,50 - Arena limosa o limo arenoso, poco húmedo, de color café oscuro
2,0	2812,98	20	35	28	6	100	95	72	ML	83									De 2,00 a 2,50 - Limo arenoso con algo de materia orgánica de color café oscuro
3,0	2811,98	18	30	24	5	100	97	67	ML	R									De 3,00 a 3,50 - Limo arenoso con poco de materia orgánica de color café oscuro
4,0	2810,98	19	25	23	2	100	93	63	ML	33									De 4,00 a 4,50 - Limo arenoso con poca piedra pómez de color marrón amarillento
4,5	2810,48	16	NP	NP	NP	99	85	49	SM	36									De 4,50 a 5,00 - Limo arenoso con poca piedra pómez de color marrón amarillento
5,5	2809,48	20	23	21	2	100	86	45	SM	37									De 5,50 a 6,00 - Arena limosa con algo de piedra pómez de color marrón amarillento
6,5	2808,48	18	23	22	1	100	77	41	SM	39									De 6,50 a 7,00 - De 6,50-6,70m arena media con piedra pómez color gris amarillento. De 6,70-7,00m Limo arenoso de color café
7,5	2807,48																		De 7,50 a 8,00 -
8,5	2806,48																		De 8,50 a 9,00 -
9,5	2805,48																		De 9,50 a 10,00 -

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	

	NIVEL FREÁTICO
	NIVEL DE CIMENTACIÓN

LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P22

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2938,00

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm										ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %											
PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	0	25	50	
1,0	2937,00	12	NP	NP	NP	96	57	21	SM	8											De 1,00 a 1,50 - Arena de grano fino a medio poco húmedo de color gris
2,0	2936,00	14	NP	NP	NP	100	90	52	ML	2											De 2,00 a 2,50 - Limo arenoso poco plástico, poco húmedo de muy baja consistencia de color café oscuro
3,0	2935,00	18	24	23	1	100	82	51	ML	10											De 3,00 a 3,50 - Limo arenoso poco plástico, poco húmedo de muy baja consistencia de color café oscuro con partícula pómez
4,0	2934,00	18	26	24	2	100	92	51	ML	47											De 4,00 a 4,50 - Limo arenoso poco plástico, poco húmedo, de mediana consistencia color café oscuro
5,0	2933,00	20	30	22	7	100	94	60	CL	29											De 5,00 a 5,50 - Limo arenoso poco plástico, poco húmedo, de mediana consistencia color café oscuro
6,0	2932,00	24	37	26	11	100	95	71	ML	28											De 6,00 a 6,50 - Limo arenoso poco plástico, poco húmedo, de mediana consistencia color café oscuro
6,5	2931,50																				De 6,50 a 7,00 -
7,5	2930,50																				De 8,00 a 8,50 -
8,5	2929,50																				De 9,00 a 9,50 -
9,5	2928,50																				De 10,00 a 10,50 -

SIMBOLOGÍA :

ML		CL		ROCA		↓	NIVEL FREÁTICO
ML - CL		CH		GRAVA		⊥	NIVEL DE CIMENTACIÓN
MH				ARENA			

LÍMITE PLÁSTICO
 CONTENIDO DE HUMEDAD
 LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Rea
 Ing. Guillermo Rea p.e M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P25

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

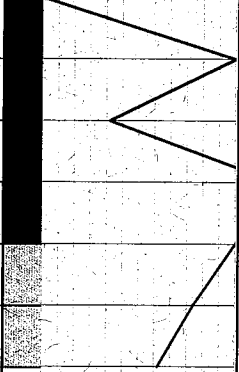
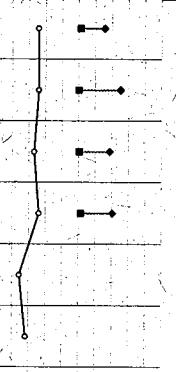
COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2946,78

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD			ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
		10	20	30								40	50	R	5	25	45				
1,0	2945,78	15	31	25	6	100	87	51	ML	R			De 1,00 a 1,50	Limo con partículas pómez, poco plástico, poco húmedo y oxidación, de alta consistencia de color café claro							
2,0	2944,78	15	35	25	10	100	95	63	ML	21			De 2,00 a 2,50	Limo con partículas pómez, poco plástico, poco húmedo y oxidación, de menor consistencia de color café claro							
3,0	2943,78	14	33	25	7	100	96	66	ML	73			De 3,00 a 3,50	Limo con partículas pómez, poco plásticos, poco húmedo medianamente consolidado, medianamente consistente							
4,0	2942,78	15	33	26	8	100	98	75	ML	R			De 4,00 a 4,50	Limo con partículas pómez, poco plástico, poco húmedo y oxidación, de menor consistencia de color café claro							
5,0	2941,78	11	NP	NP	NP	98	80	48	SM	47			De 5,00 a 5,50	Limo con partículas pómez, poco plásticos, poco húmedo medianamente consolidado, medianamente consistente							
6,0	2940,78	12	NP	NP	NP	99	82	42	SM	36			De 6,00 a 6,50	Limo con partículas pómez, poco plásticos, poco húmedo medianamente consolidado, medianamente consistente							
7,0	2939,78												De 7,00 a 7,50								
8,0	2938,78												De 8,00 a 8,50								
9,0	2937,78												De 9,00 a 9,50								
10,0	2936,78												De 10,00 a 10,50								

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN



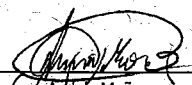
LÍMITE PLÁSTICO

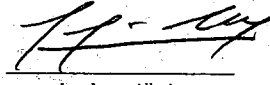


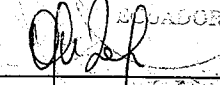
CONTENIDO DE HUMEDAD

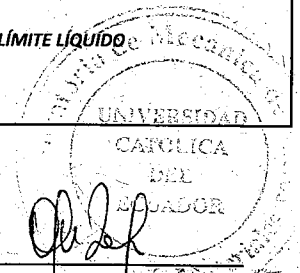


LÍMITE LÍQUIDO


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P26

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2952,01

FECHA : 13/05/2015

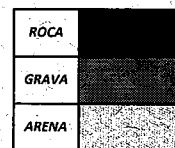
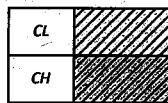
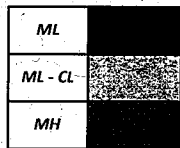
HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R		
1,0	2951,01	20	NP	NP	NP	81	59	26	SM	16									De 1,00 a 1,50 - Arena limosa, con partículas pómez, poco húmeda de color café oscuro
2,0	2950,01	10	22	17	5	82	62	33	SM-SC	22									De 2,00 a 2,50 - Material de relleno
3,0	2949,01	7	NP	NP	NP	98	63	27	SM	10									De 3,00 a 3,50 - Arena de grano fino a media con partículas pómez de color gris
4,0	2948,01	8	20	19	1	97	57	25	SM	12									De 4,00 a 4,50 - Capa de 20 cm de arena de grano fino a media con partículas pómez color gris. Limo arenoso, poco plástico, poco húmedo, baja consistencia-café claro.
5,0	2947,01	11	25	23	2	100	81	48	SM	R									De 5,00 a 5,50 - Limo muy consistente, poco húmedo, baja plasticidad, consolidado de color café oscuro.
6,0	2946,01	13	30	26	4	100	97	65	ML	84									De 6,00 a 6,50 - Limo muy consistente, poco húmedo, baja plasticidad, consolidado de color café oscuro.
7,0	2945,01																		De 7,00 a 7,50 -
8,0	2944,01																		De 8,00 a 8,50 -
9,0	2943,01																		De 9,00 a 9,50 -
10,0	2942,01																		De 10,00 a 10,50 -

SIMBOLOGÍA:



NIVEL FREÁTICO

NIVEL DE CIMENTACIÓN

LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P27

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2965,26

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD		LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
		10	20									30	40	50	R				
1,0	2964,26	11	23	22	0	100	92	55	ML	7								De 1,00 a 1,50	Limo arenoso poco húmedo, contenido orgánico, baja plasticidad, partículas pómez de color café oscuro
2,0	2963,26	17	26	24	2	100	91	50	SM	92								De 2,00 a 2,50	Limo arenoso poco húmedo, baja plasticidad, poca partículas pómez, mayor consistencia de color café oscuro
3,0	2962,26	13	24	21	3	100	92	59	ML	68								De 3,00 a 3,50	Limo arenoso poco húmedo, baja plasticidad, poca partículas pómez, mayor consistencia de color café oscuro
4,0	2961,26	13	20	18	2	100	93	60	ML	32								De 4,00 a 4,50	Limo arenoso poco húmedo de baja plasticidad, menos consistente, de color café claro
5,0	2960,26	16	21	20	2	100	92	57	ML	24								De 5,00 a 5,50	Limo arenoso poco húmedo de baja plasticidad, menos consistente, de color café claro
6,0	2959,26	13	20	19	1	100	89	52	ML	36								De 6,00 a 6,50	Limo arenoso poco húmedo de baja plasticidad, menos consistente, de color café claro
7,0	2958,26																	De 7,00 a 7,50	
8,0	2957,26																	De 8,00 a 8,50	
9,0	2956,26																	De 9,00 a 9,50	
10,0	2955,26																	De 10,00 a 10,50	

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

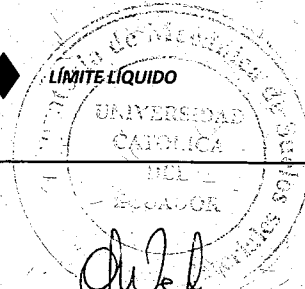
ROCA	
GRAVA	
ARENA	



LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO



Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

N° DE ORDEN : S 2863

SONDEO N° : P29

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

LOCALIZACIÓN : Quito

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 3004,03

FECHA : 13/05/2015

HOJA : 1 / 1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut




ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J



DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm




PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R		
1,0	3003,03	15	NP	NP	NP	99	63	22	SM	12									De 1,00 a 1,50 - Arena de grano fino a medio con partículas pomez, bajo contenido de humedad, de color plomo
2,0	3002,03	28	23	19	3	100	85	49	SM	5								De 2,00 a 2,50 - Limo arenoso de baja plasticidad, bajo contenido húmedo, de color café oscuro	
3,0	3001,03	22	36	30	6	100	82	48	SM	69								De 3,00 a 3,50 - Limo arenoso de baja plasticidad, bajo contenido húmedo, estado consolidado, de color café oscuro	
4,0	3000,03	21	29	25	3	100	87	52	ML	16								De 4,00 a 4,50 - Limo arenoso de baja plasticidad, en estado húmedo, de color café oscuro	
5,0	2999,03	22	29	24	5	99	92	49	SM	35								De 5,00 a 5,50 - Limo arenoso de baja plasticidad, en estado húmedo, consolidado, de color café oscuro	
6,0	2998,03	25	37	33	4	100	95	56	ML	32								De 6,00 a 6,50 - Limo arenoso de baja plasticidad, en estado húmedo, consolidado, de color café oscuro	
6,5	2997,53																	De 6,50 a 7,00 -	
7,5	2996,53																	De 8,00 a 8,50 -	
8,5	2995,53																	De 9,00 a 9,50 -	
9,5	2994,53																	De 10,00 a 10,50 -	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



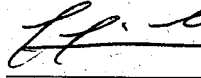
NIVEL DE CIMENTACIÓN

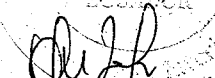
 LÍMITE PLÁSTICO

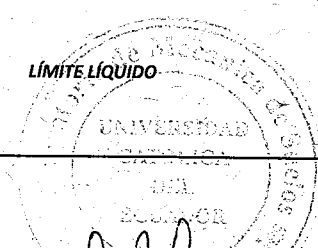
 CONTENIDO DE HUMEDAD

 LÍMITE LÍQUIDO


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe, M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



LÍNEA SUR

MAYORISTA - ARGELIA

LOGS DE PERFORACIÓN



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre

Tel.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624

Cel.: 09870 49430

Quito-Ecuador

LMC-PUCE@puce.edu.ec

www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN: S 2878

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

FECHA: 13/05/2015

SONDEO N°: P1

PROFUNDIDAD TOTAL: 15,00

NIVEL FREÁTICO: 5,00 m

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m): 2849,00

HOJA: 1/2

MARTILLO UTILIZADO: Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA: 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO: 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA: 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R		
1,0	2848,00	30	45	33	12	94	76	46	SM	11									De 1,00 a 1,50 - Arena limosa de grano medio, color marrón; con materia orgánica y oxidación
2,0	2847,00	35	44	36	8	99	82	47	SM	8									De 2,00 a 2,50 - Arena limosa de grano medio, color gris, muy húmeda, con materia orgánica y oxidación
3,0	2846,00	39	52	38	14	100	91	62	MH	19									De 3,00 a 3,50 - Limo arenoso con alto contenido de materia orgánica, color café oscuro, muy húmedo y plástico.
4,0	2845,00	39	46	37	9	98	80	50	SM	15									De 4,00 a 4,50 - Limo arenoso con poca arena fina color marrón verdoso.
5,0	2844,00	26	NP	NP	NP	100	55	17	SM	17									De 5,00 a 5,50 - Arena de grano medio a grueso, color café claro.
6,0	2843,00	23	NP	NP	NP	100	59	22	SM	29									De 6,00 a 6,50 - Arena de grano medio a grueso, color verde.
7,0	2842,00	51	42	39	3	99	72	38	SM	20									De 7,00 a 7,50 - Arena gruesa húmeda color gris.
8,0	2841,00	29	NP	NP	NP	99	96	44	SM	29									De 8,00 a 8,50 - Arena fina húmeda, color gris claro.
9,0	2840,00	39	NP	NP	NP	99	52	21	SM	22									De 9,00 a 9,50 - Arena gruesa húmeda color gris claro.
10,0	2839,00	18	NP	NP	NP	100	50	13	SM	53									De 10,00 a 10,50 - Arena gruesa húmeda color gris claro.

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO

NIVEL DE CIMENTACIÓN



LÍMITE PLÁSTICO



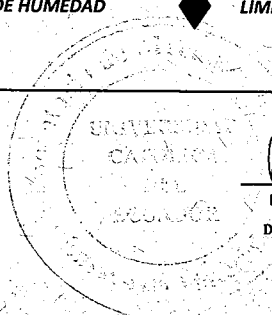
CONTENIDO DE HUMEDAD



LÍMITE LÍQUIDO

Andres Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

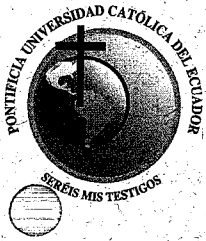
Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA



Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO REGISTRO DE PERFORACIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : S 2878

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P1

PROFUNDIDAD TOTAL : 15,00 m

NIVEL FREÁTICO : 5,00 m

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2849,00

HOJA : 2/2

MARTILLO UTILIZADO: Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA: 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO				DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	5	30	55	80	
11,0	2838,00	19	NP	NP	NP	100	43	12	SP-SM	R											De 11,00 a 11,50 .- Arena gruesa húmeda color gris claro.	
12,0	2837,00	57	61	50	11	99	91	59	MH	32											De 12,00 a 12,50 .- Arena gris, gruesa; húmeda en 30 cm y continua con un limo de alta plasticidad color marón y con arena.	
13,0	2836,00	44	NP	NP	NP	100	83	39	SM	27											De 13,00 a 13,50 .- Arena Limosa poco plástica, color marrón y algo de oxidación.	
14,5	2834,50	61	NP	NP	NP	100	96	81	ML	25											De 14,50 a 15,00 .- Arena Limosa poco plástica, color marrón y algo de oxidación.	
14,7	2834,30	50	55	46	9	100	92	81	MH	13											De 14,70 a 15,00 .- Limo de alta plasticidad con alto contenido de oxidación, color marrón.	
15,0	2834,00																				De 15,00 a 15,50 .- FIN DE SONDEO	
16,0	2833,00																				De 16,00 a 16,50 .-	
17,0	2832,00																				De 17,00 a 17,50 .-	
18,0	2831,00																				De 18,00 a 18,50 .-	
19,0	2830,00																				De 19,00 a 19,50 .-	

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO

NIVEL DE CIMENTACIÓN

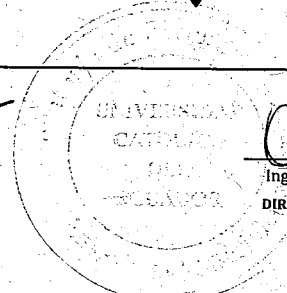
LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN: S 2878

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA: 13/05/2015

SONDEO N°: P2

PROFUNDIDAD TOTAL: 14,00 m

NIVEL FREÁTICO: 4,00 m

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m): 2847,70

HOJA: 1/2

MARTILLO UTILIZADO: Tipo donnut		DIAMETRO DE LA TUBERÍA: 75 mm		ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO: 475 J		PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA: 45 %													
PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R		
1,0	2846,70	34	52	31	20	97	84	53	MH	10									De 1,00 a 1,50 - Limo arcilloso con arena fina, material húmedo de color marrón
2,0	2845,70	30	30	28	2	100	89	62	ML	5									De 2,00 a 2,50 - Arcilla limosa con algo de arena con plasticidad media de color marrón oscuro
3,0	2844,70																		De 3,00 a 3,50 - SHELBY
4,0	2843,70	31	37	32	5	96	86	53	ML	12									De 4,00 a 4,50 - Limo arenoso con arena media - plasticidad media de color marrón oscuro
5,0	2842,70	38	55	39	16	99	81	53	MH	33									De 5,00 a 5,50 - De 5,00-5,20m Limo arenoso con alta materia orgánica. Desde 5,20m limo arcilloso con arena y bastante plasticidad.
6,0	2841,70	36	46	38	8	96	82	49	SM	19									De 6,00 a 6,50 - Limo arcilloso con plasticidad
7,0	2840,70	39	53	42	11	100	93	71	MH	26									De 7,00 a 7,50 - Arena media blanquizca
8,0	2839,70	38	36	33	3	98	80	46	SM	15									De 8,00 a 8,50 - Arena limosa-limo arenoso
9,0	2838,70	35	32	31	1	100	87	51	ML	24									De 9,00 a 9,50 - Limo con arena media
10,0	2837,70	37	59	45	15	100	92	57	MH	21									De 10,00 a 10,50 - Limo con poca arena fina.

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN

LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO

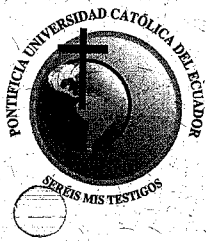
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : S 2878

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P2

PROFUNDIDAD TOTAL : 14,00 m

NIVEL FREÁTICO : 4,00 m

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2847,70

HOJA : 2/2

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R		
11,0	2836,70	38	59	44	14	99	84	50	MH	28									De 11,00 a 11,50 - Limo con poca arena fina
12,0	2835,70	60	53	44	9	100	98	83	MH	22									De 12,00 a 12,50 - Limo con poca arena fina
13,5	2834,20	32	37	27	10	100	89	58	ML	25									De 13,50 a 14,00 - Limo con arena gruesa y cantos centimétricos.
14,0	2833,70																		De 14,00 a 14,50 - FIN DE SONDEO
14,7	2833,00																		De 15,00 a 15,50 -
16,0	2831,70																		De 16,00 a 16,50 -
17,0	2830,70																		De 17,00 a 17,50 -
18,0	2829,70																		De 18,00 a 18,50 -
19,0	2828,70																		De 19,00 a 19,50 -
20,0	2827,70																		De 20,00 a 20,50 -

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN



LÍMITE PLÁSTICO



CONTENIDO DE HUMEDAD



LÍMITE LÍQUIDO

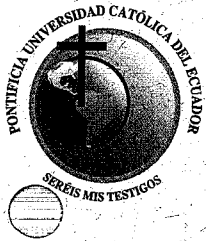
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
Cel.: 09870 49430
Quito-Ecuador
LMC-PUCE@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : S 2878

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P3

PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 7,00

NIVEL FREÁTICO (m) : NO SE DETECTA

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2862,63

HOJA : 1/1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	0	25	50	
1,0	2861,63	30	39	28	12	100	89	61	ML	2										De 1,00 a 1,50 - Limo arenoso, relleno antrópico con arena media y material orgánico	
2,0	2860,63	32	45	33	12	100	91	67	ML	2										De 2,00 a 2,50 - Limo arenoso con plasticidad media, poco húmedo, color café claro.	
3,0	2859,63	26	32	25	6	100	91	96	ML	4										De 3,00 a 3,50 - Limo arenoso con algo de arcilla, plasticidad poca a media, color café claro.	
4,0	2858,63																			De 4,00 a 4,50 - SHELBY	
4,5	2858,13	25	37	27	10	100	85	50	SM	7										De 4,50 a 4,75 - Limo arenoso, color marrón oscuro con plasticidad media.	
4,8	2857,88	36	39	34	5	98	78	50	ML	7										De 4,75 a 5,50 - Limo arenoso marrón opaco con algo de arcilla y arena grano medio.	
5,5	2857,13	30	35	32	3	94	77	43	SM	10										Limos arenoso, marrón verdoso, con arena más gruesa, cantos centimétricos, capa de arena.	
6,5	2856,13	36	39	34	5	98	78	50	ML	6										De 6,50 a 7,00 - Arena limosa, con arena gruesa.	
7,0	2855,13																			De 7,00 a 7,50 -	
8,0	2854,13																			De 8,00 a 8,50 -	

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN



LÍMITE PLÁSTICO



CONTENIDO DE HUMEDAD

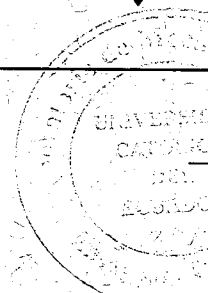


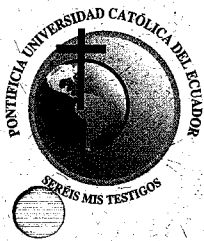
LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
 INFORME DE ENSAYO
 REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : 2878

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P4

PROFUNDIDAD TOTAL : 6,50 m

NIVEL FREÁTICO : NO SE DETECTA

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2951,94

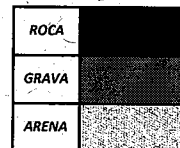
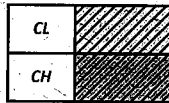
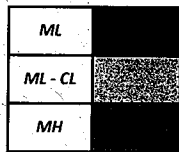
HOJA : 1/1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	5	30	55	
1,0	2950,94	31	NP	NP	NP	97	83	55	ML	7										De 1,00 a 1,50	0-1,50: Arcilla limosa con arena gruesa, plasticidad media, poco húmeda color café claro. 1,20-1,50: limo arenoso de plasticidad baja con arena fina color café oscuro.
2,0	2949,94	37	43	37	6	99	72	28	SM	38										De 2,00 a 2,50	2,20 limo arenoso de mayor humedad, arena gruesa, color marrón rojizo. 2,20-2,50: arena limo arenoso, de mayor compactad, menor humedad. Marrón claro.
3,0	2948,94	42	39	36	4	95	85	44	SM	R										De 3,00 a 3,50	Arena limosa con capas de arena y humedad de 5cm (2,35-2,40). Marrón amarillento.
4,0	2947,94	37	58	52	6	92	78	53	MH	R										De 4,00 a 4,50	4,15-4,20: capa de arena con bastante humedad, arena fina media. 4,20-4,50: Limo arenoso-arena limosa con plasticidad y humedad. Color marrón oscuro.
5,0	2946,94	29	35	32	4	81	59	33	SM	38										De 5,00 a 5,50	Arena limosa-limo arenoso, con cantos milimétricos 30-25%. Marrón oscuro y con alta humedad.
6,0	2945,94	22	35	28	7	100	100	100	ML	R										De 6,00 a 6,50	Grava o cantos angulosos centimétricos de 1 a 3 cm con matriz de arena limosa.
7,0	2944,94																			De 7,00 a 7,50	FIN DE SONDEO
8,0	2943,94																			De 8,00 a 8,50	
9,0	2942,94																			De 9,00 a 9,50	
10,0	2941,94																			De 10,00 a 10,50	

SIMBOLOGÍA :



■ LÍMITE PLÁSTICO

○ CONTENIDO DE HUMEDAD

◆ LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Mañé
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : 2878

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P6

PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 7,50

NIVEL FREÁTICO (m) : 2,00

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2984,83

HOJA : 1/1

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

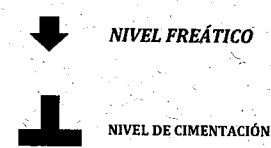
PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	0	25	50	
1,0	2983,83	37	45	35	10	100	91	58	ML	4										De 1,00 a 1,50	Limo arenoso con plasticidad media y algo a bastante de material orgánico de color café.
2,0	2982,83	39	51	41	10	99	81	51	MH	8										De 2,00 a 2,50	Arena limosa bastante húmeda de color marrón verdoso, plasticidad poca a media.
3,0	2981,83	44	44	39	6	98	82	46	SM	5										De 3,00 a 3,50	Arena limosa con arena gruesa, bastante húmedo, sin plasticidad con poco material orgánico y de color marrón.
4,0	2980,83	41	37	34	3	99	83	47	SM	5										De 4,00 a 4,50	Arena limosa, menos humedad con plasticidad baja a nada. De color marrón claro.
4,5	2980,33																			De 4,50 a 5,00	Shelby - Prof. 4,50 - 4,65 m
5,0	2979,83	47	69	54	15	100	99	62	MH	23										De 5,00 a 5,50	Limo arenoso con poco húmedo y poco plástico, color verde.
6,0	2978,83	47	61	50	11	100	95	51	MH	35										De 6,00 a 6,50	Limos con algo de arena fina color verde, con poca humedad y plasticidad de media a baja.
7,0	2977,83	33	39	33	6	99	89	59	ML	35										De 7,00 a 7,50	Limo arcilloso con poca arena fina, color verde a marrón verde.

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



LÍMITE PLÁSTICO CONTENIDO DE HUMEDAD LÍMITE LÍQUIDO

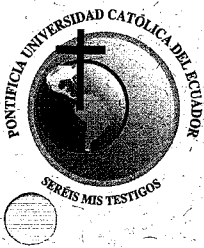
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

REGISTRO DE PERFORACIÓN

Tel.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624

Cel.: 09870 49430

Quito-Ecuador

LMC-PUCE@puce.edu.ec

www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN: S 2878

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA: 13/05/2015

SONDEO N°: P7

PROFUNDIDAD TOTAL (m): 6,00

NIVEL FREÁTICO (m): 5,00

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m): 2990,00

HOJA: 1/1

MARTILLO UTILIZADO: Tipo donnut
DIAMETRO DE LA TUBERÍA: 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO: 475 J
PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA: 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO				DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
												10	20	30	40	50	R	5	30	55	80	
1,0	2991,30	31	38	30	8	100	87	51	ML	25											De 1,00 a 1,50 - Limo arenoso con cantos milimétricos, plasticidad media a baja, de color marrón gris, con humedad media.	
2,0	2990,30	30	45	36	9	87	65	39	SM	30											De 2,00 a 2,50 - Limo arcilloso con arena y 75% de cantos milimétricos, de 1 a 3cm color marrón, y humedad media.	
3,0	2989,30	31	NP	NP	NP	100	93	59	ML	R											De 3,00 a 3,50 - Limo arcilloso con arena y 75% de cantos milimétricos, de 1 a 3cm color marrón, u humedad media.	
3,5	2988,80	39	NP	NP	NP	100	47	23	SM	44											De 3,50 a 4,00 - 3,70-3,85: arena marrón rojizo. 3,85-4,00: limo arenoso no plástico, color marrón amarillento con humedad media.	
4,5	2987,80	57	60	49	10	100	94	61	MH	16											De 4,50 a 5,00 - Limo arenoso no plástico, color marrón amarillento con humedad media.	
5,5	2986,80	44	62	51	11	100	98	69	MH	33											De 5,50 a 6,00 - Limo arenoso no plástico, color marrón con humedad media.	
7,0																					De 7,00 a 7,50 -	
8,0																					De 8,00 a 8,50 -	
9,0																					De 9,00 a 9,50 -	
10,0																					De 10,00 a 10,50 -	

SIMBOLOGÍA:

ML	
ML-CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN



LÍMITE PLÁSTICO



CONTENIDO DE HUMEDAD



LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



ANEXO 3

PERFILES SÍSMICOS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

METROCABLE LINEA NORTE

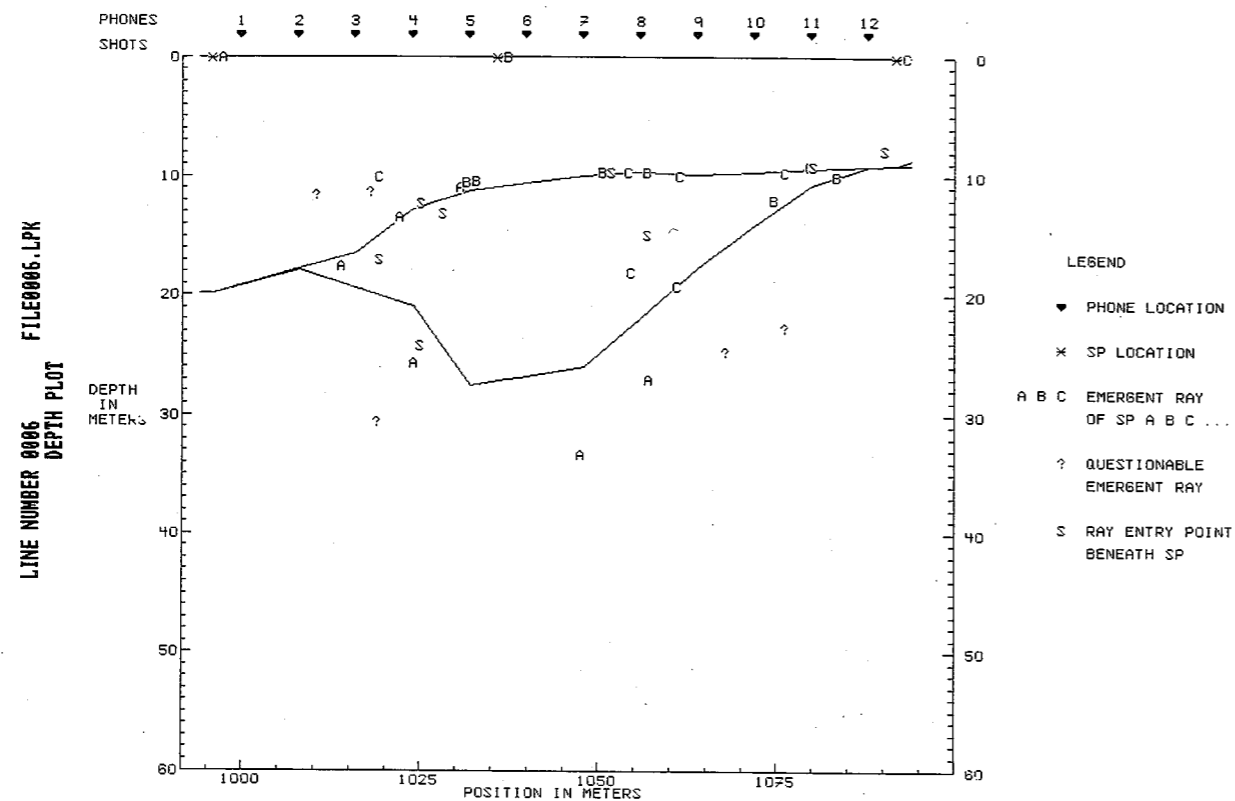
LINEA SISMICA

0006

HOJA 2

REFERENCIA QUEBRADA EL RANCHO

PERFIL TOPOGRAFICO 4



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS

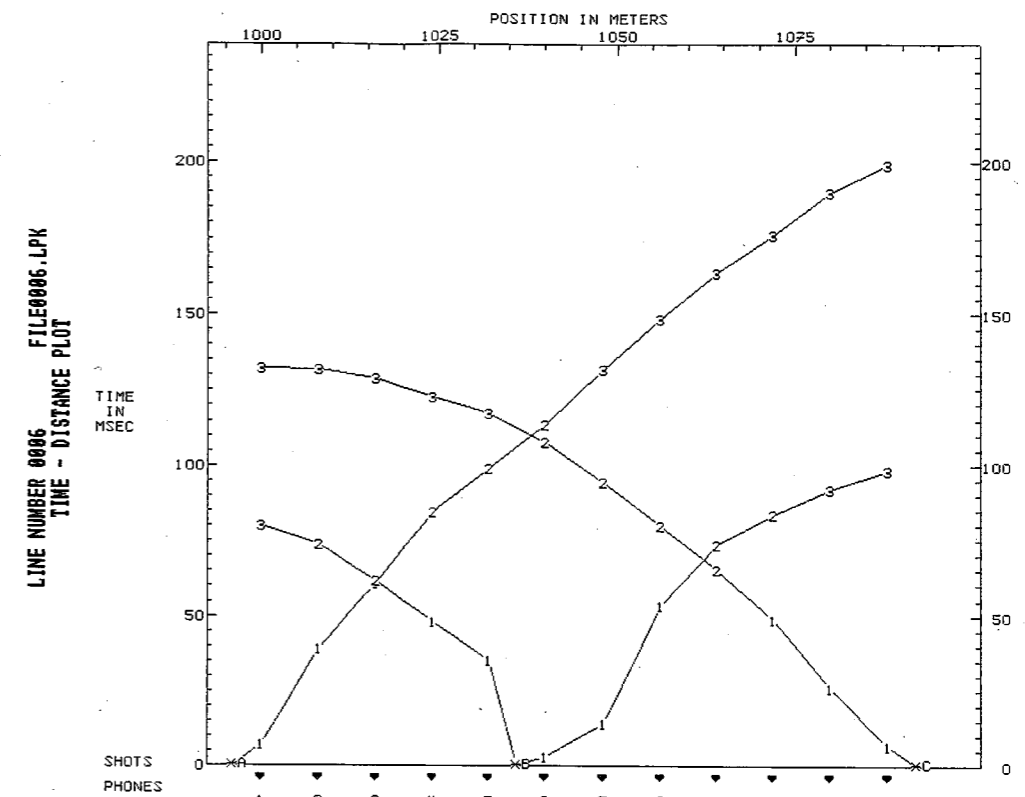
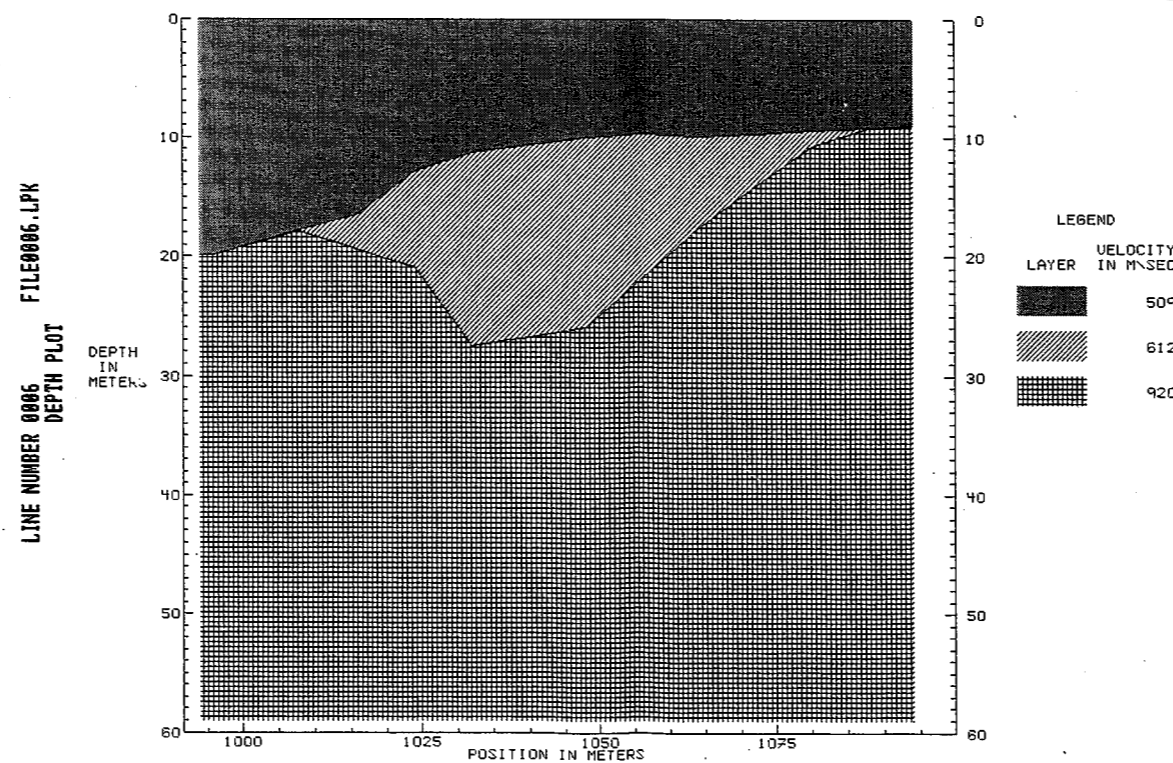
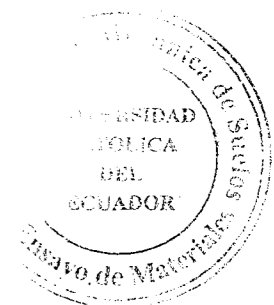
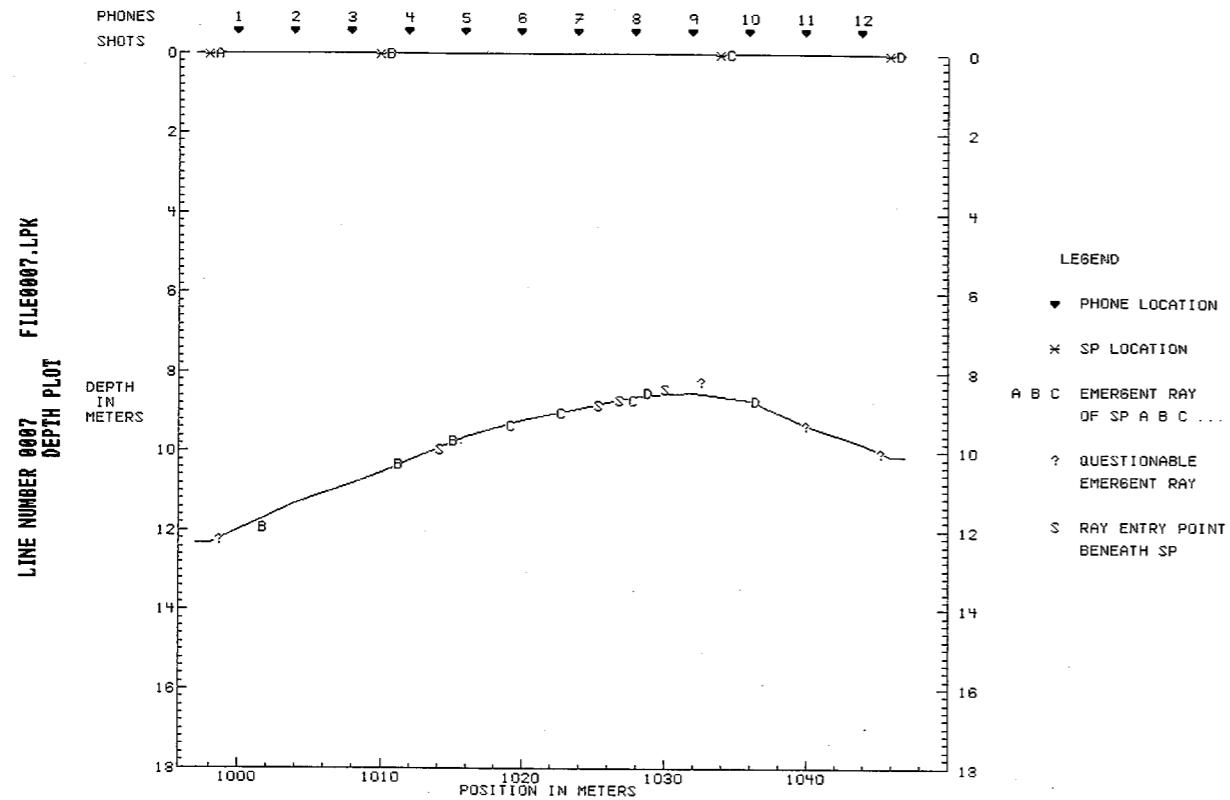


GRAFICO TIEMPO (s) VS DISTANCIA (m)



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS (velocidad de propagacion por capa)





POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS

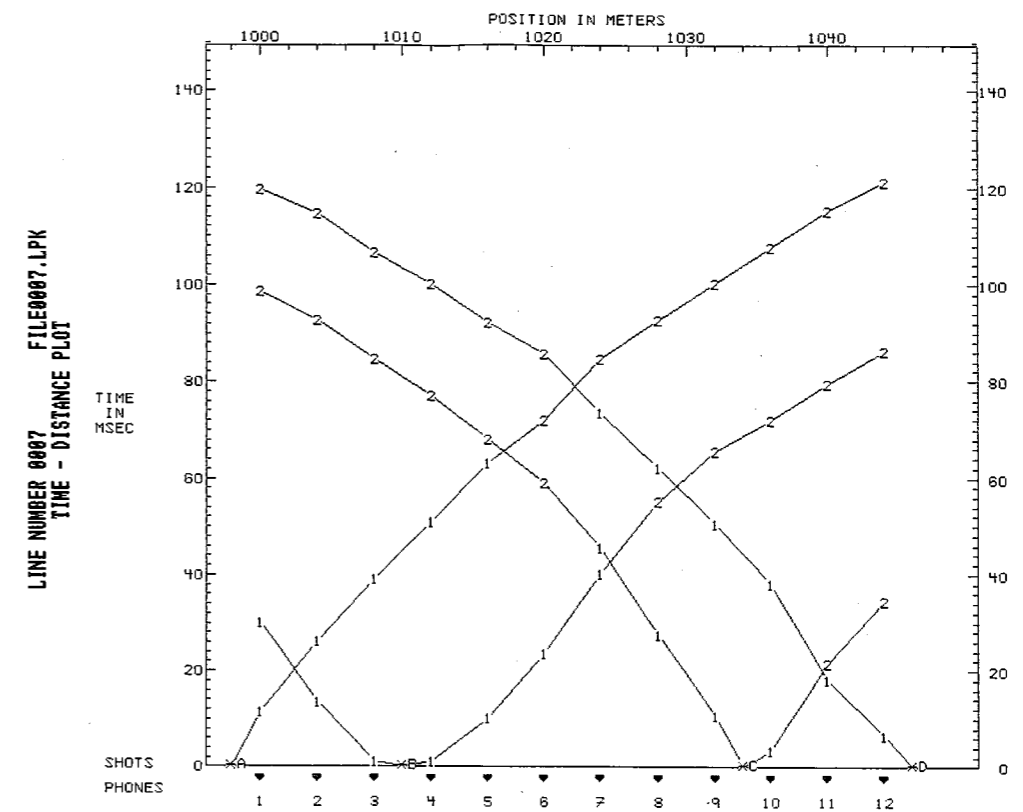
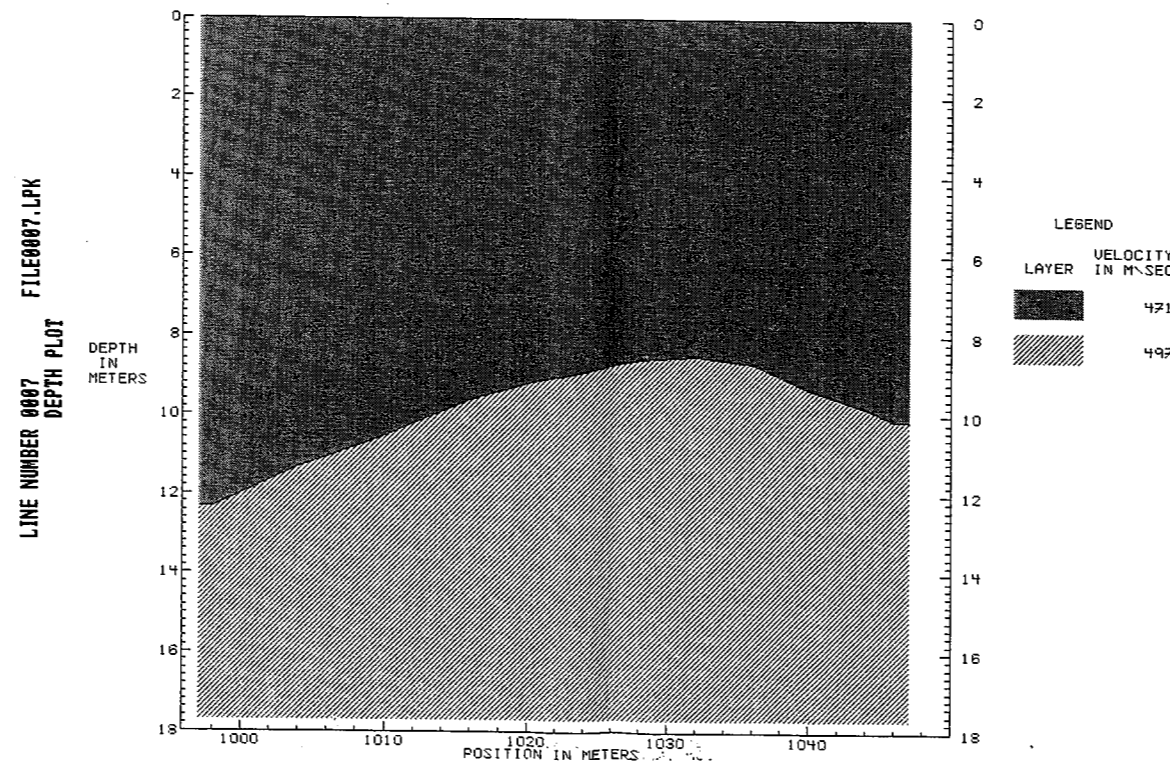


GRAFICO TIEMPO (S) VS DISTANCIA (m)



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS (velocidad de propagacion por capa)



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

METROCABLE LINEA NORTE

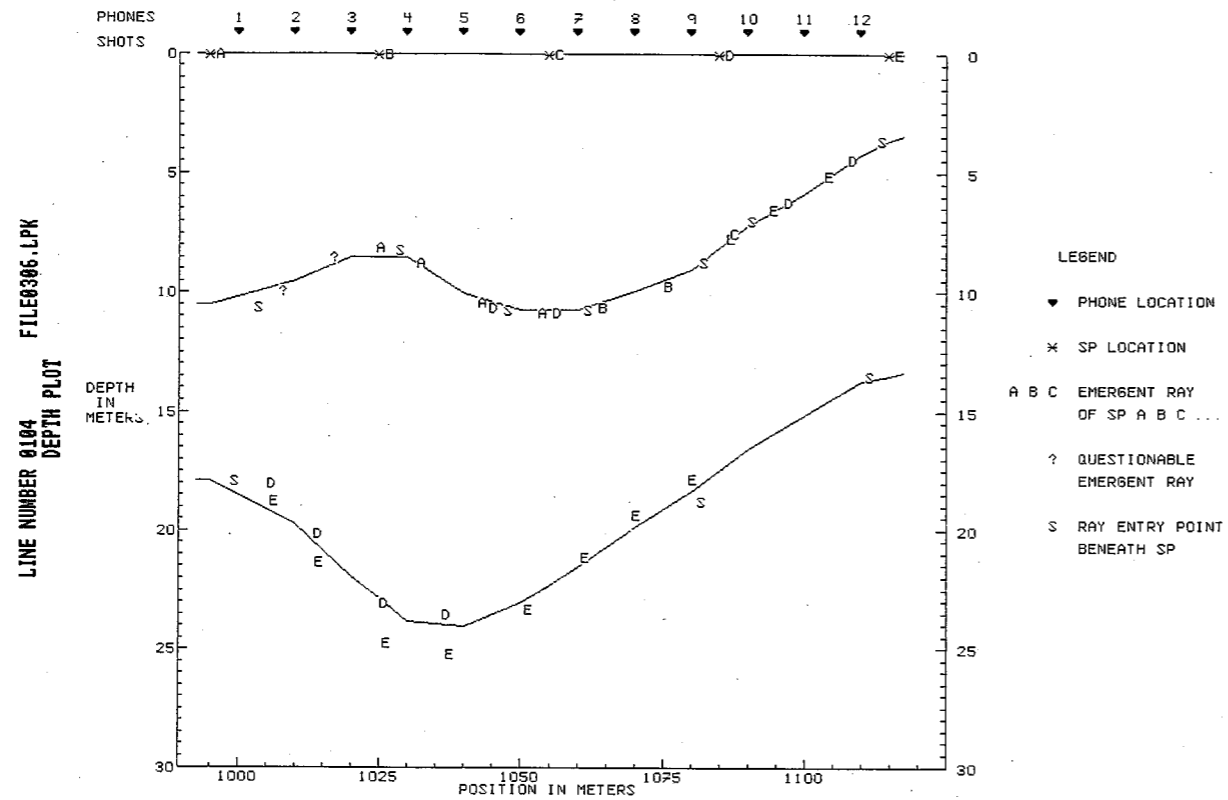
LINEA SISMICA

0104

HOJA 2

REFERENCIA QUEBRADA EL RANCHO

PERFIL TOPOGRAFICO 4



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS

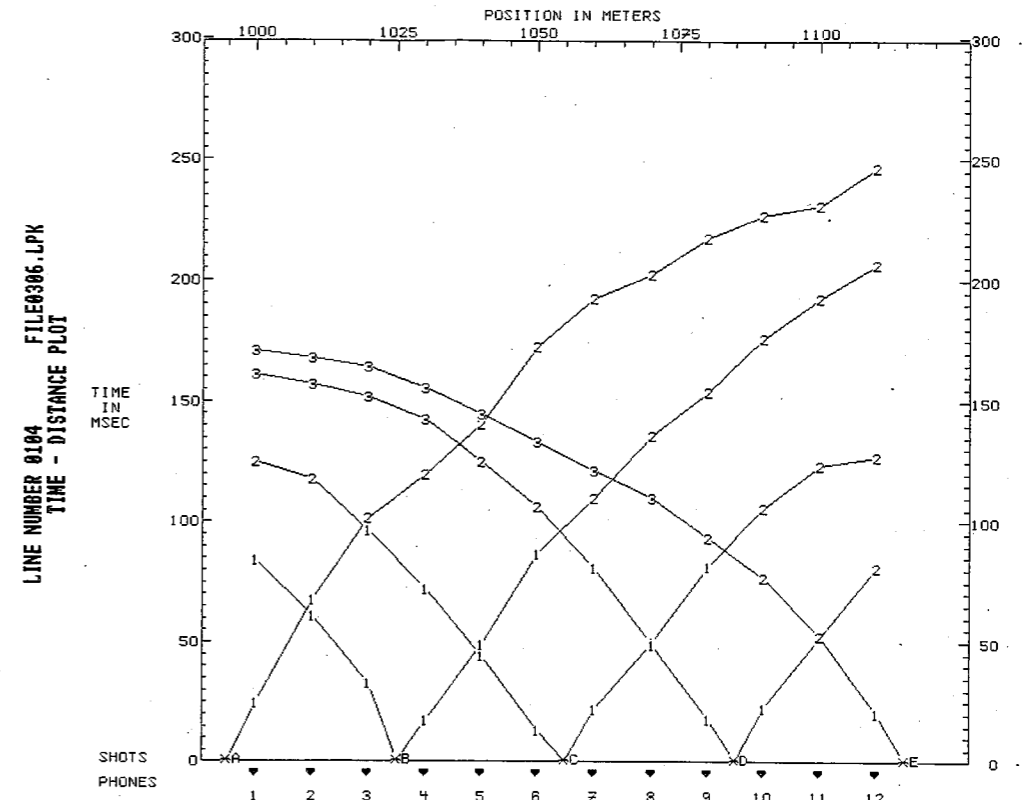
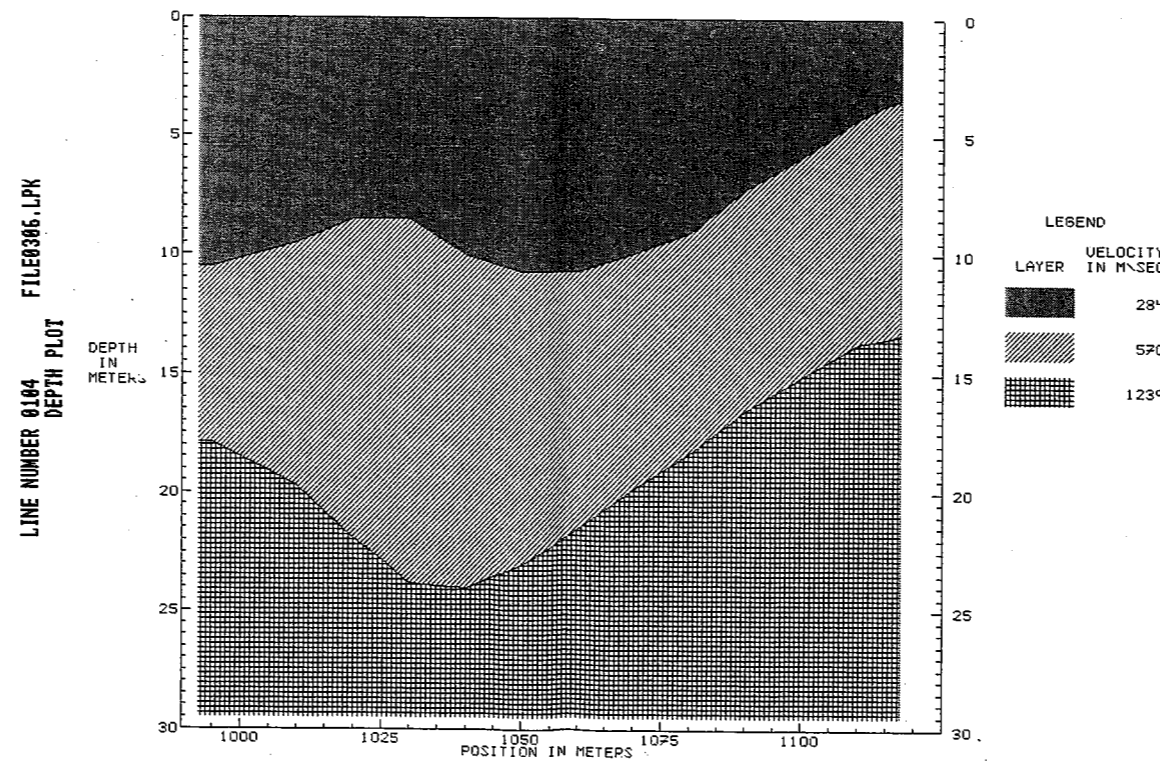


GRAFICO TIEMPO (S) VS DISTANCIA (m)



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS (velocidad de propagacion por capa)





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

METROCABLE LINEA NORTE

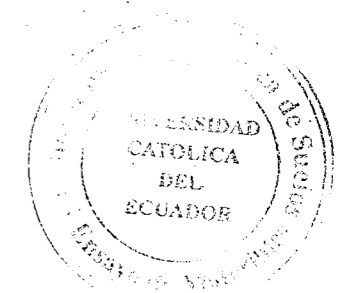
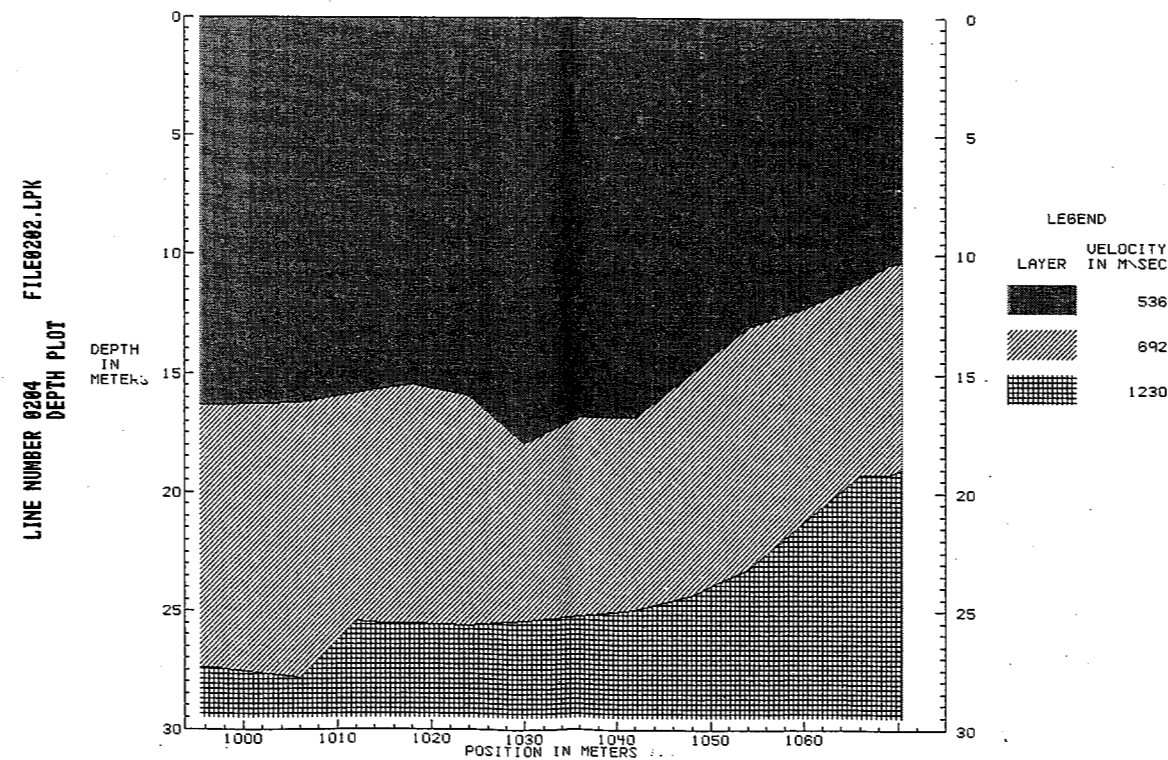
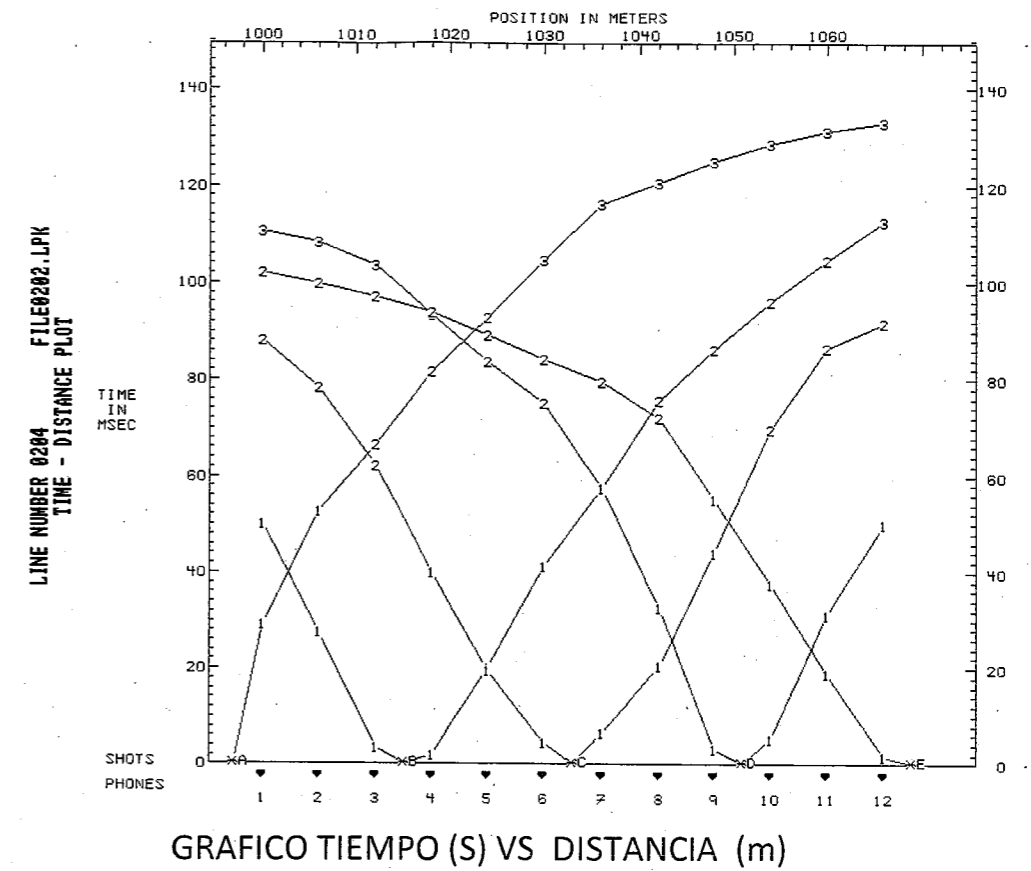
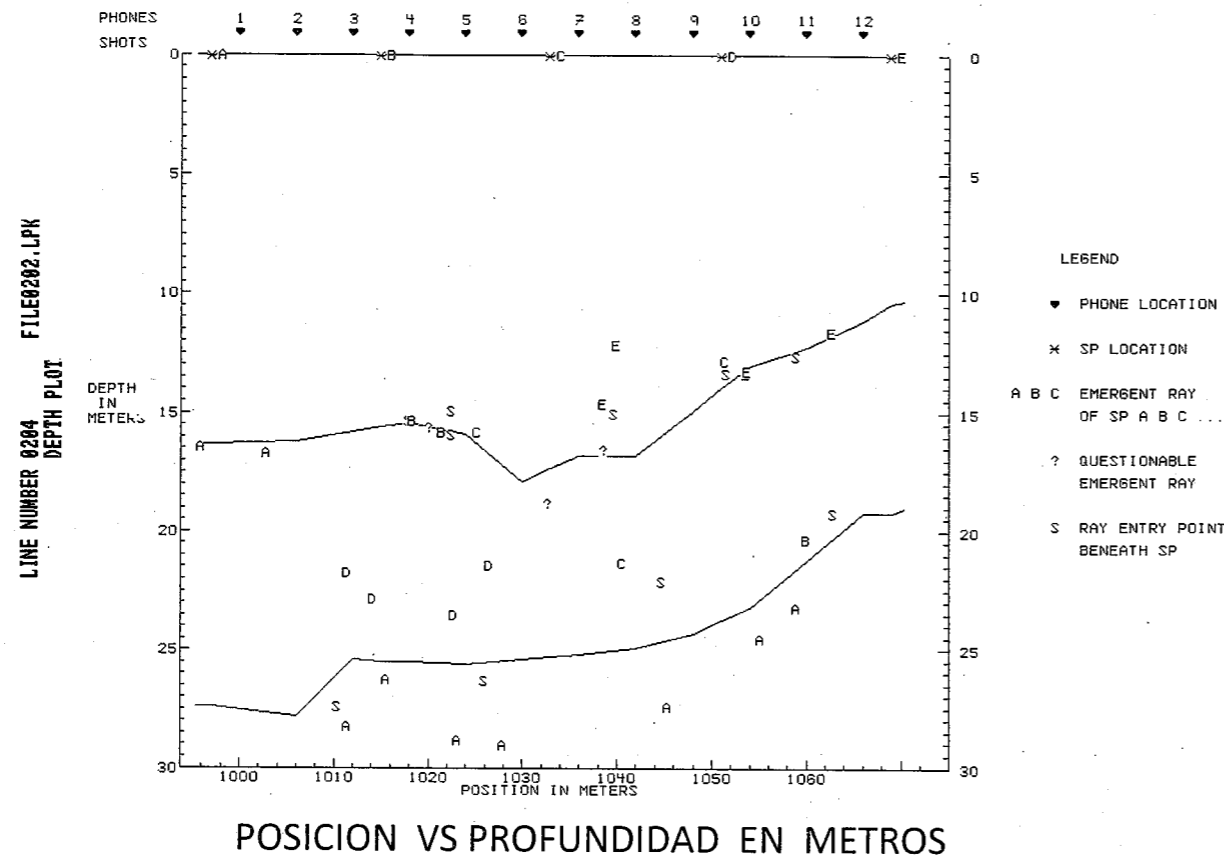
LINEA SISMICA

0204

HOJA 2

REFERENCIA QUEBRADA EL RANCHO

PERFIL TOPOGRAFICO 3





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

METROCABLE LINEA NORTE

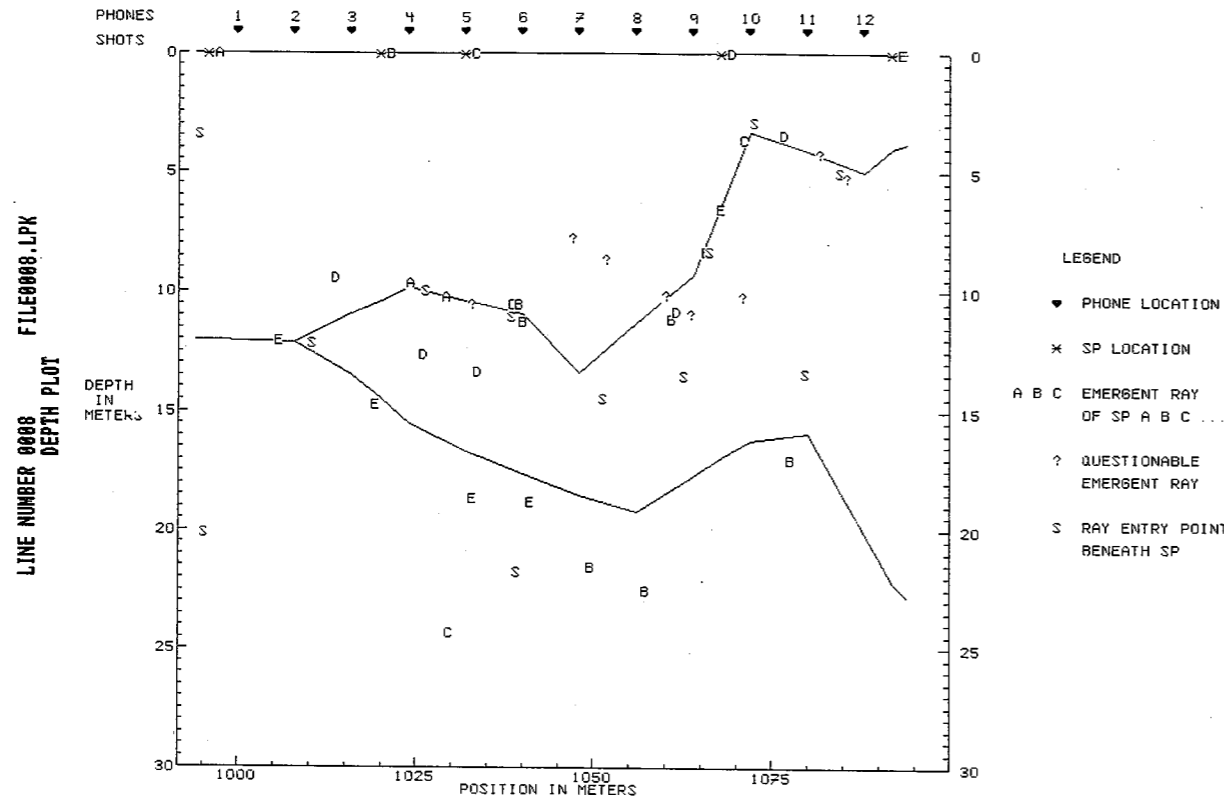
LINEA SISMICA

0008

HOJA 2

REFERENCIA QUEBRADA PISULI

PERFIL TOPOGRAFICO 5



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS

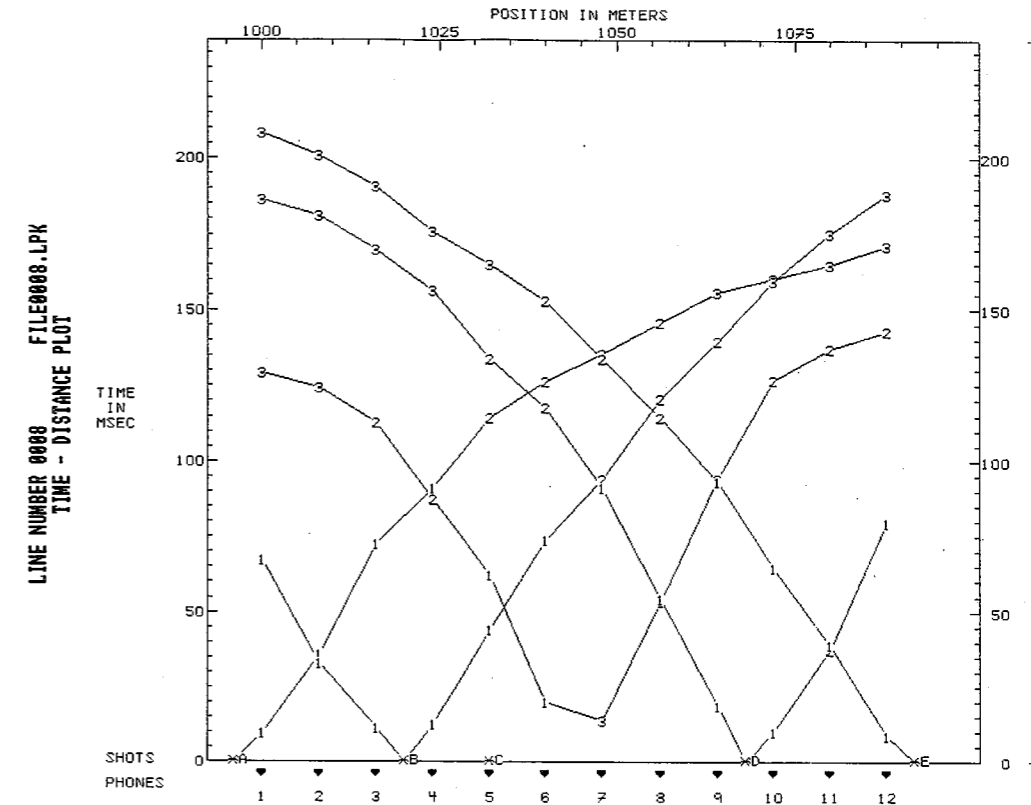
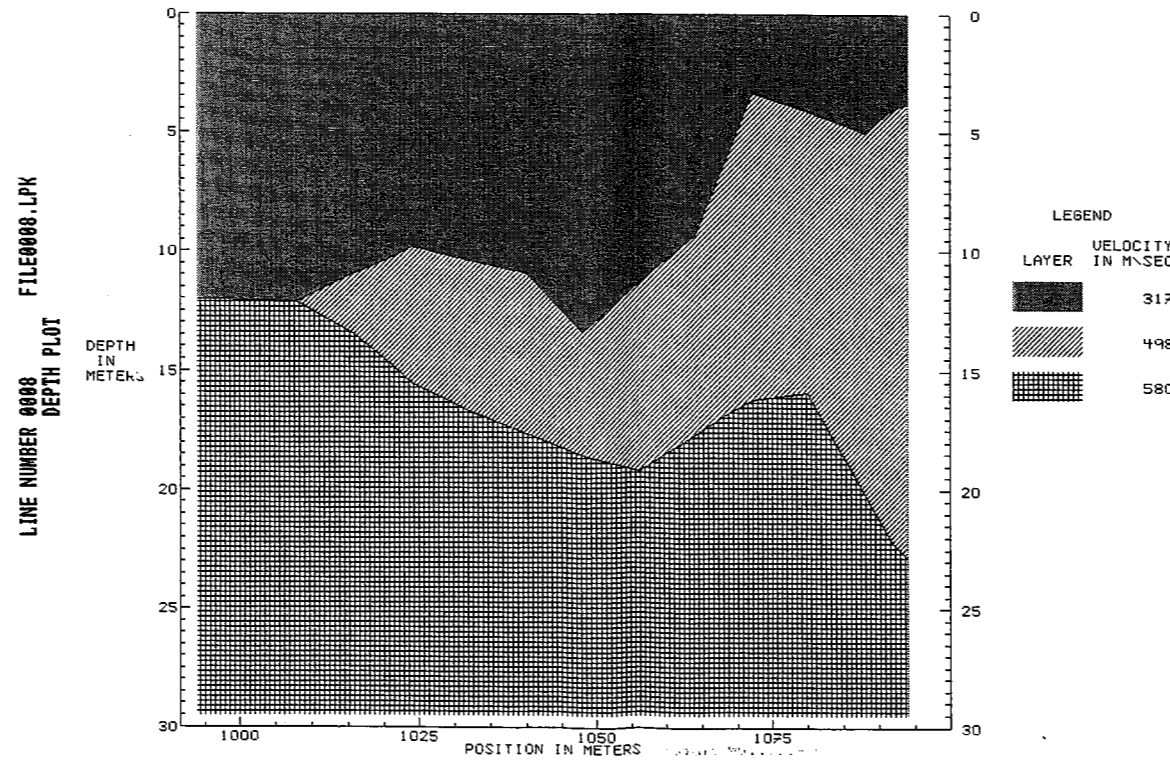


GRAFICO TIEMPO (S) VS DISTANCIA (m)



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS (velocidad de propagacion por capa)





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

METROCABLE LINEA NORTE

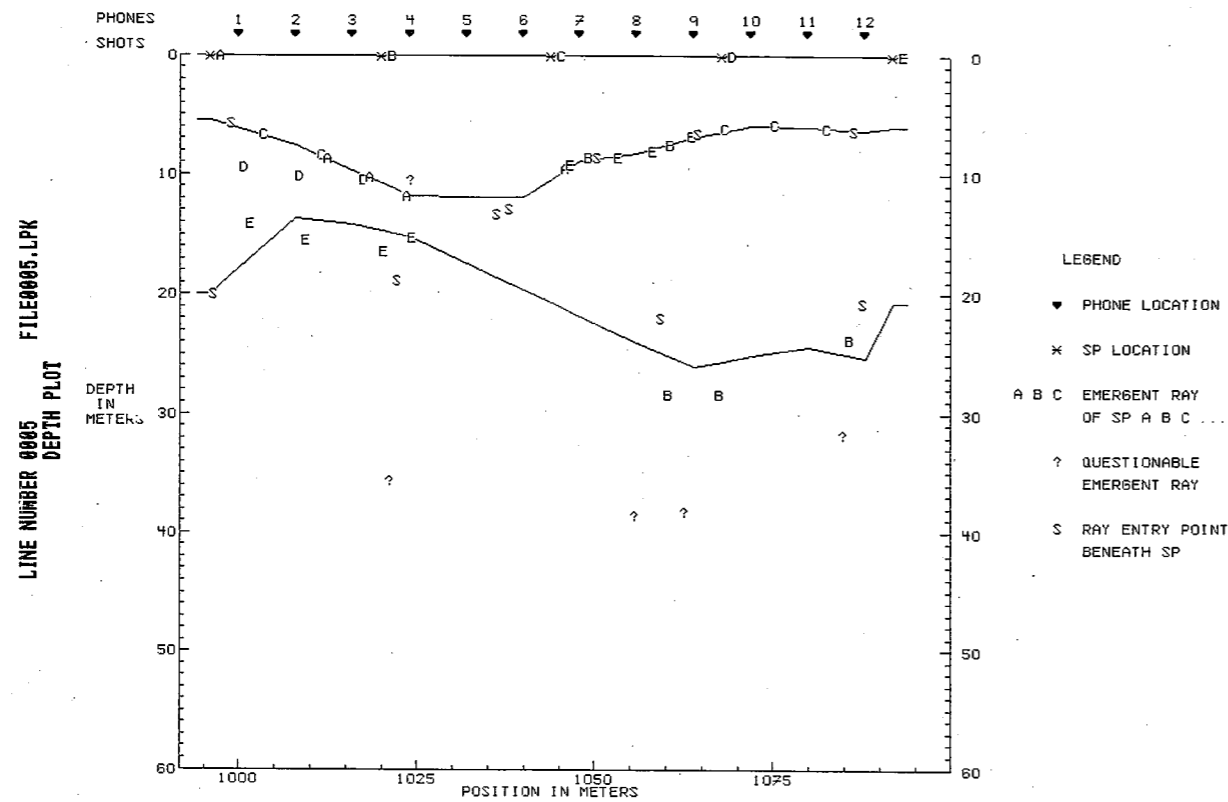
LINEA SISMICA

0005

HOJA 2

REFERENCIA QUEBRADA GRANDE

PERFIL TOPOGRAFICO 2



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS

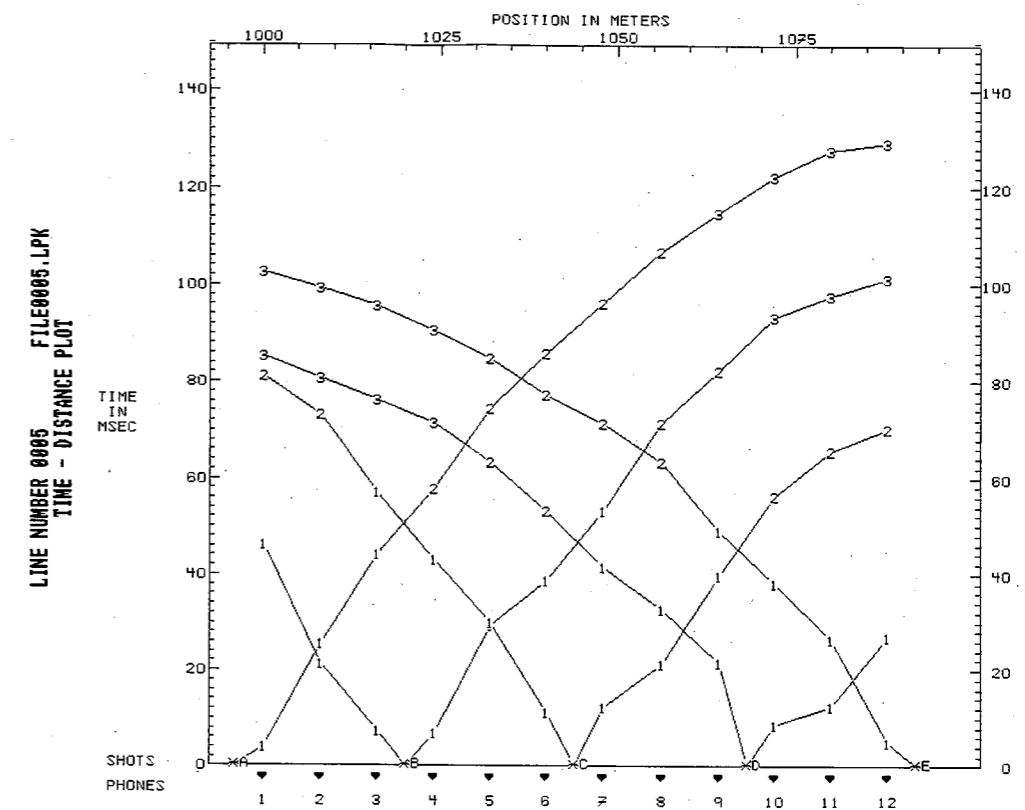
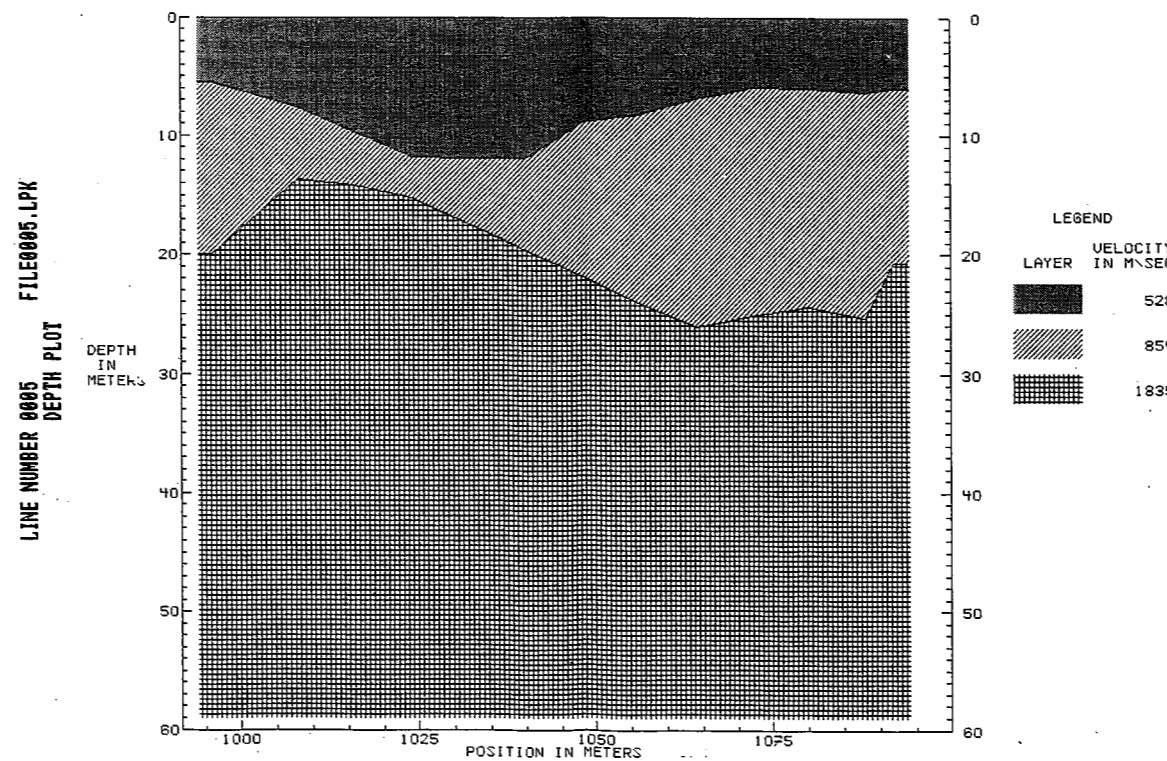
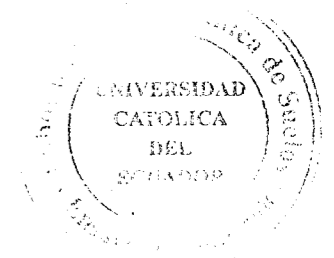


GRAFICO TIEMPO (S) VS DISTANCIA (m)



POSICION VS PROFUNDIDAD EN METROS (velocidad de propagacion por capa)



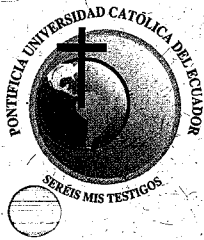
LÍNEA NORTE

PISULÍ - OFELIA

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

ANEXO 4

ENSAYOS DE LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telef.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 1,00 - 1,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 1 de 7

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,28	48,34	45,18	11,75	11,74
18,02	44,69	41,89	11,73	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

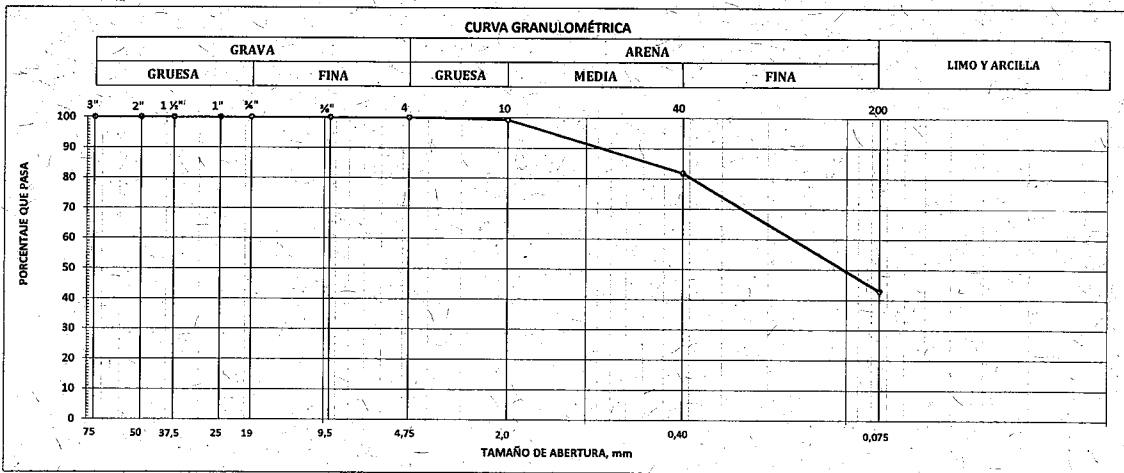
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	18,17	56,98
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	81,8	43,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 12
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 57
 % Finos : 43

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

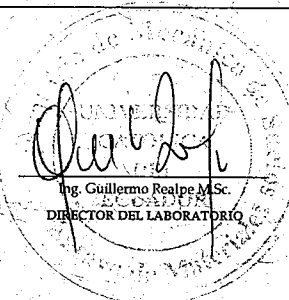
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 2 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S.2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,98	52,43	47,06	19,12	19,15
18,94	47,04	42,52	19,17	

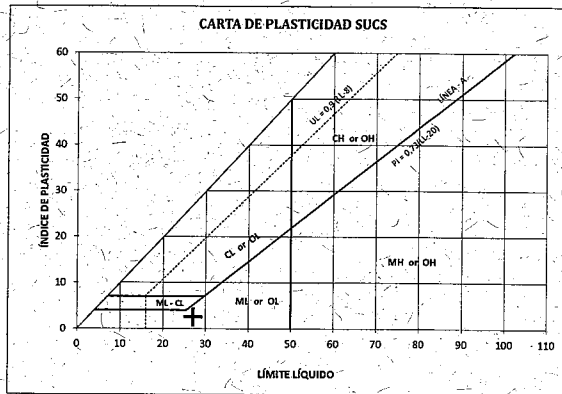
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,39	9,55	8,92	24,90	24,43
9,49	12,49	11,91	23,97	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

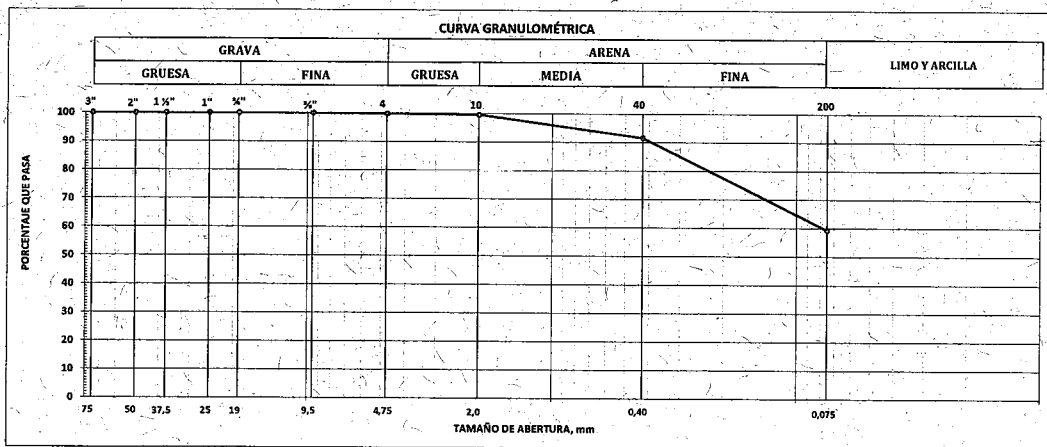
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
16	6,24	17,95	15,38	28,12
25	6,31	15,56	13,59	27,06
32	6,23	16,08	14,03	26,28



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,47	8,36	40,63
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,5	91,6	59,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 27

Límite Plástico, LP : 24

Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 40

% Finos : 59

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 3,00 - 3,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Proméd
16,63	45,15	41,50	14,68	14,79
16,93	46,16	42,37	14,90	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

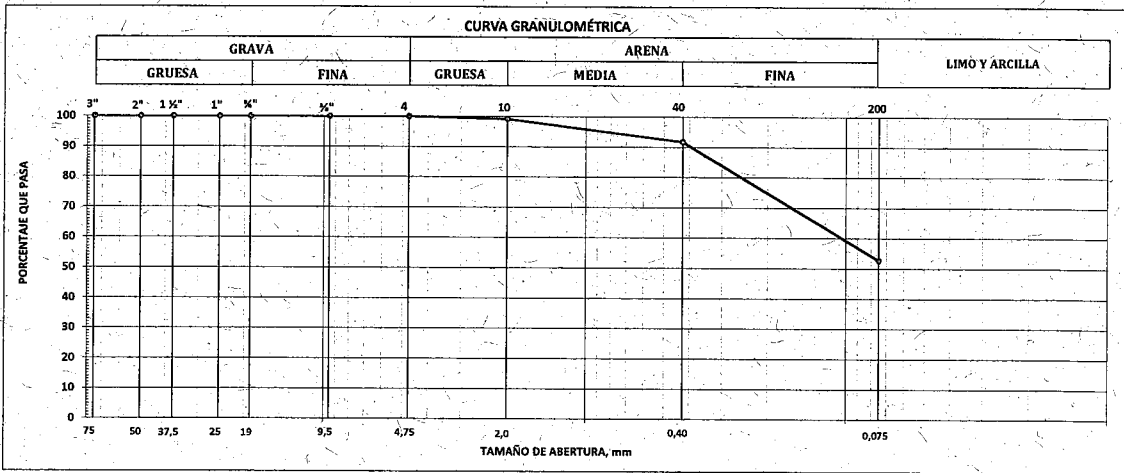
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	8,21	47,27
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	91,8	52,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 15

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 47

% Finos : 53

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

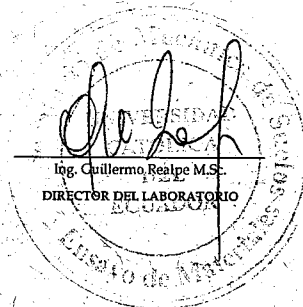
CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,21	55,16	48,27	22,92	23,04
18,52	52,65	46,23	23,17	

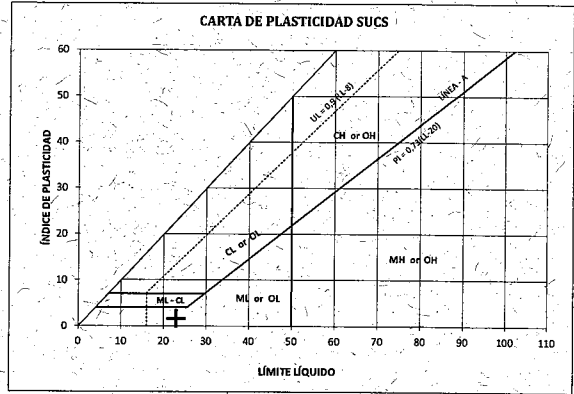
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,23	8,38	8,00	21,47	21,32
9,37	11,43	11,07	21,18	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

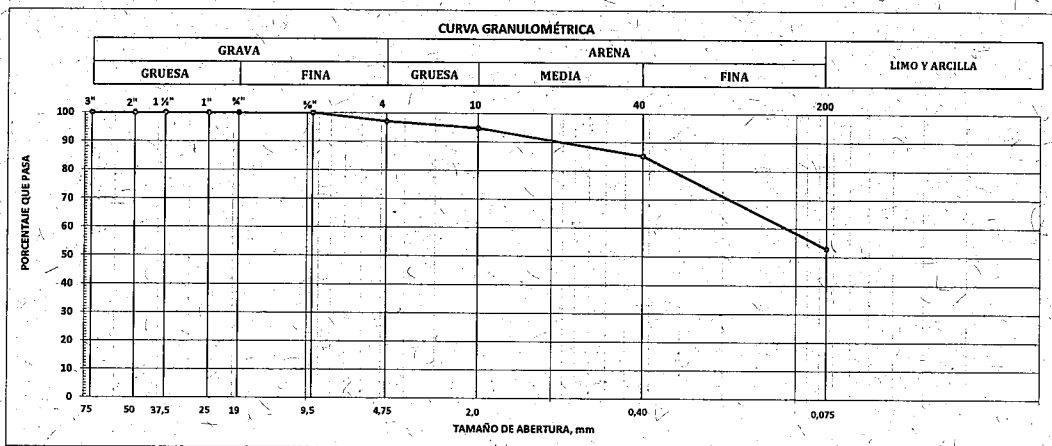
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,30	18,04	15,78	23,84
26	6,23	15,41	13,71	22,73
33	6,24	15,91	14,15	22,25



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,91	5,18	14,78	47,03
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	94,8	85,2	53,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 23
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 23
 Límite Plástico, LP: 21
 Índice de Plasticidad, IP: 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 3
 % Arena: 44
 % Finos: 53

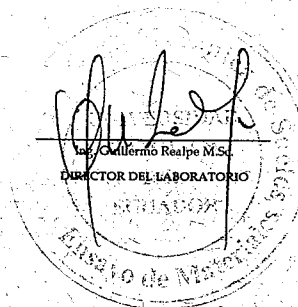
CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML** NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 4,50 - 5,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 5 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,37	46,97	42,50	18,52	18,31
16,89	43,38	39,32	18,10	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

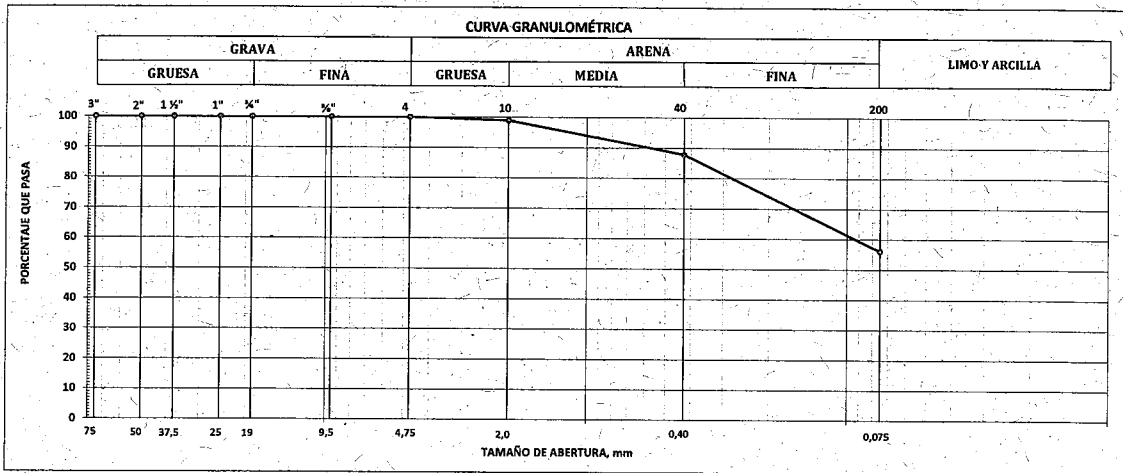
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO.- Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	12,16	43,87
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	87,8	56,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 44

% Finos : 56

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

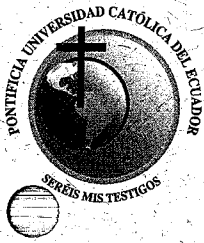
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

LOCALIZACIÓN : Quito

SÓLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 5,00 - 5,50 m

CONTRATISTA : _____

NORMA : ASTM D2487

FECHA INGRESO : Abril - 2015

HOJA : 6 de 7

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,72	39,76	35,94	19,88	19,65
18,66	44,11	39,97	19,43	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

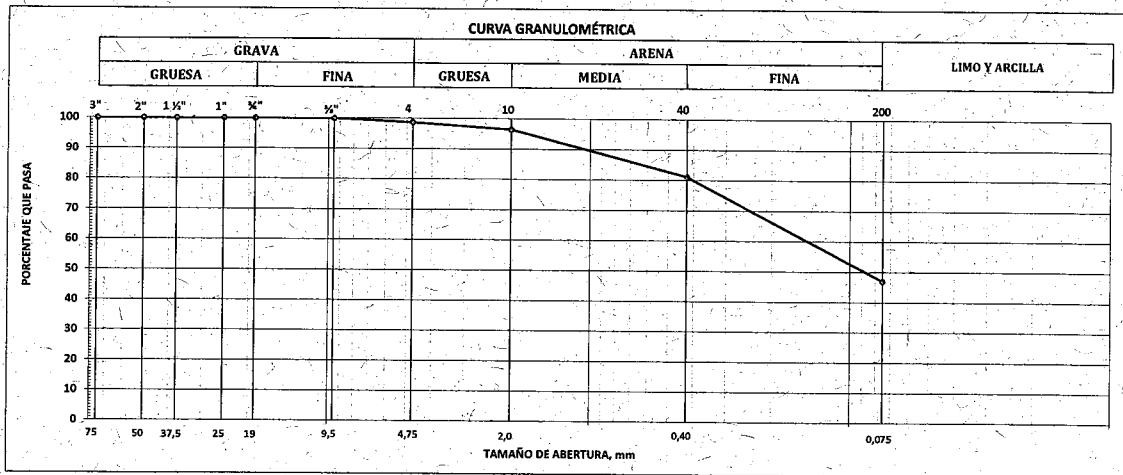
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	3,52	18,85	53,00
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	96,5	81,2	47,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 52

% Finos : 47

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

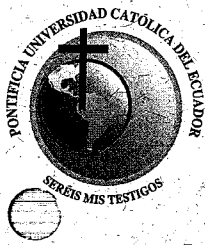
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 5,50 - 6,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 7 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,84	38,36	35,17	17,40	17,28
19,02	40,46	37,32	17,16	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

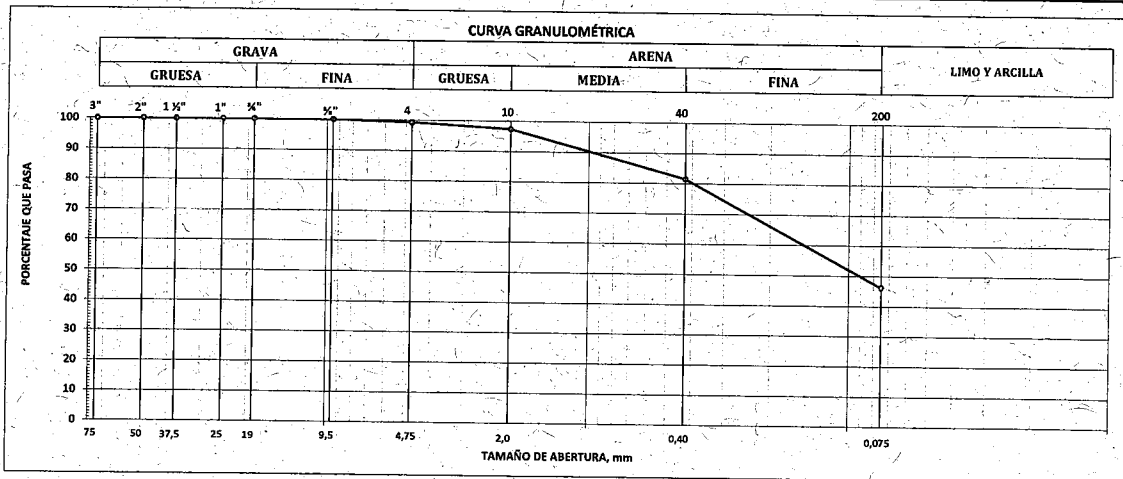
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO.

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	2,65	18,46	53,76
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	97,4	81,5	46,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 17
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: NP
 Límite Plástico, LP: NP
 Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1
 % Arena : 53
 % Finos : 46

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

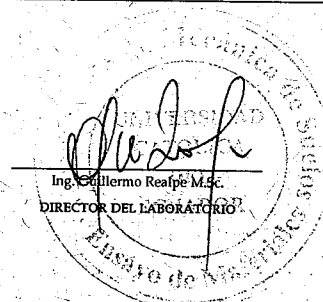
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Tel.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
Cel.: 09870 49430
Quito-Ecuador
LMC-PUCE@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof. 1,00 - 1,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA: 1 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
16,62	40,57	38,26	10,67	11,04
16,97	40,43	38,03	11,40	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

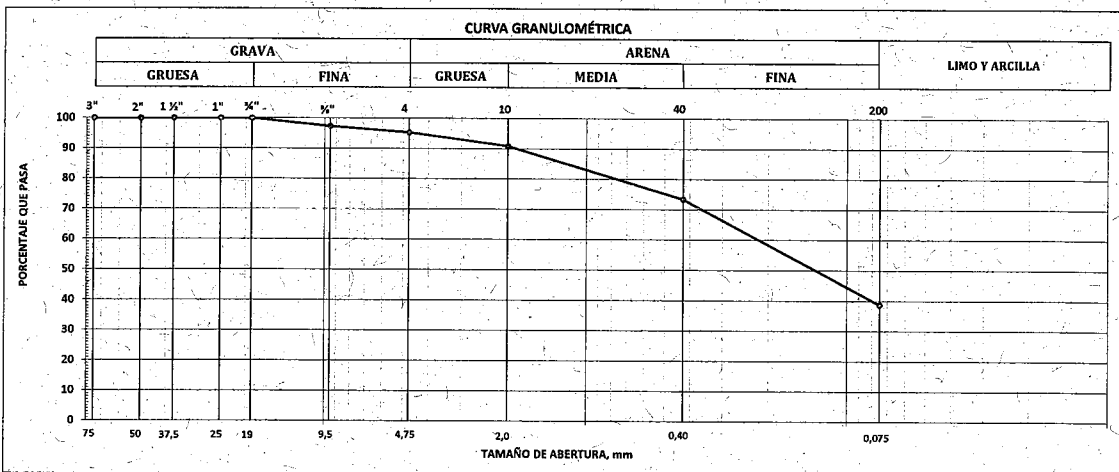
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	4,68	9,10	26,54	61,24
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,4	95,3	90,9	73,5	38,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad : 11
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL : NP
Límite Plástico, LP : NP
Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
% Grava: 5
% Arena: 57
% Finos: 39

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof. 2,00 - 2,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 2 de 7

Nº DE RECEPCIÓN : 5 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,99	45,77	42,38	13,90	13,85
16,18	42,74	39,52	13,80	

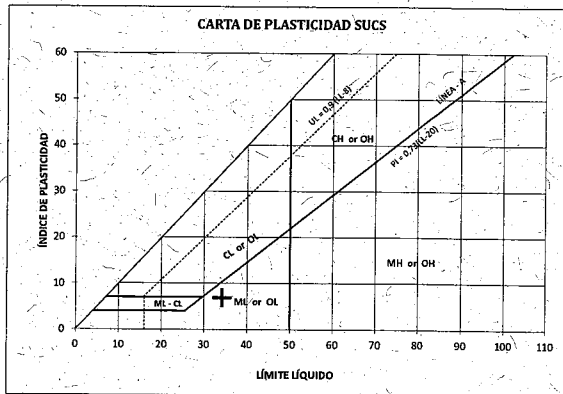
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,24	10,89	9,89	27,40	27,23
6,30	11,09	10,07	27,06	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

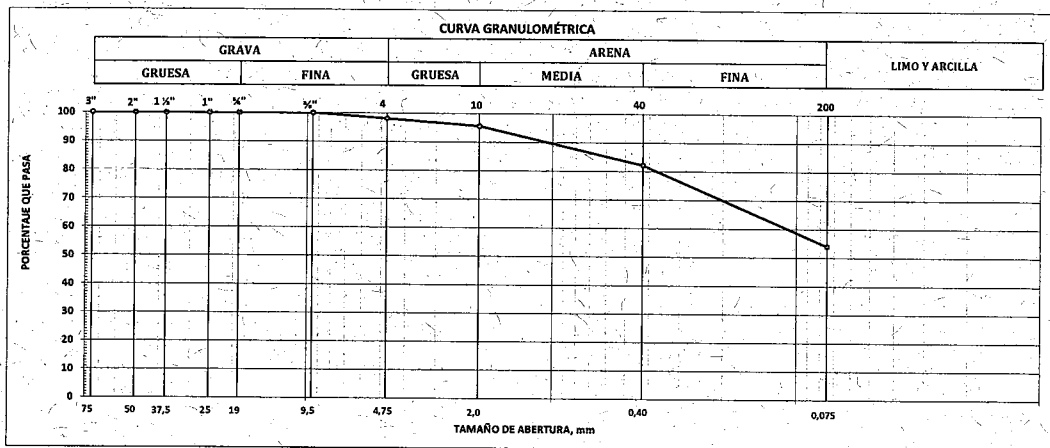
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	6,30	13,44	11,60	34,72
27	6,24	13,36	11,55	34,09
36	9,38	17,03	15,11	33,51



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	4,35	17,79	45,94
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	95,6	82,2	54,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 14

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 34

Límite Plástico, LP : 27

Índice de Plasticidad, IP : 7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 2

% Arena : 44

% Finos : 54

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telef.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Norte Pisull - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof. 3,00 - 3,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 3 de 7

N° DE RECEPCIÓN: 5 2863
 SOLICITADO POR: Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
18,93	39,45	37,18	12,44	12,31
18,72	49,74	46,37	12,19	

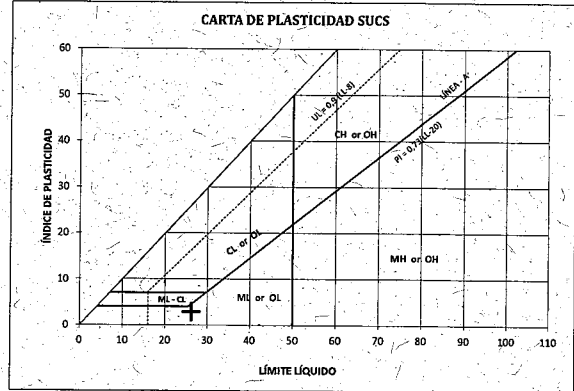
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
6,24	9,18	8,63	23,01	23,23
6,24	9,82	9,14	23,45	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

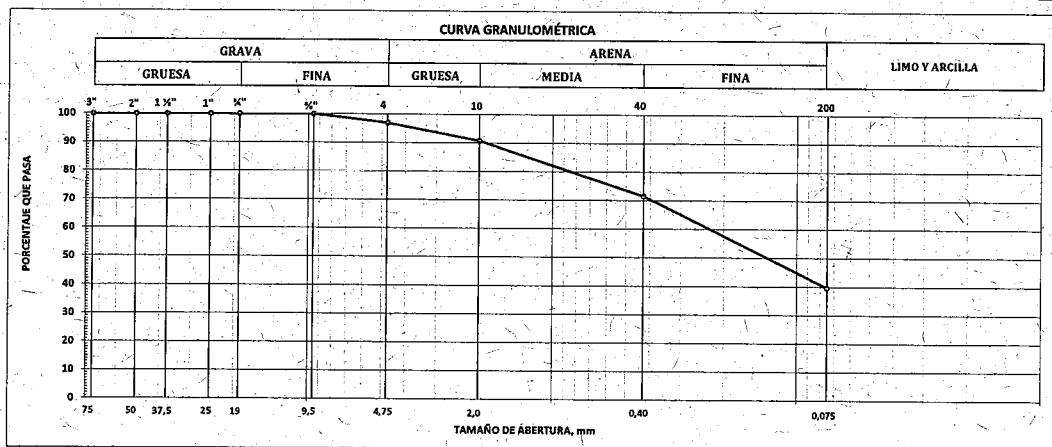
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
16	6,30	17,79	15,28	27,95
26	6,30	15,22	13,37	26,17
34	9,37	16,85	15,36	24,87



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,98	9,23	28,42	60,26
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	90,8	71,6	39,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 12
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 26
 Límite Plástico, LP: 23
 Índice de Plasticidad, IP: 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 3
 % Arena: 57
 % Finos: 40

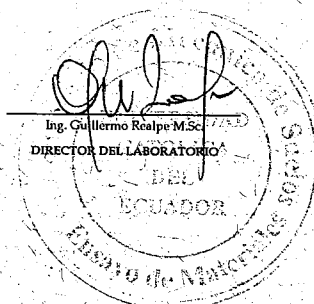
CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM** NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Norte Pisullí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
18,66	66,64	60,28	15,28	15,62
18,52	63,72	57,50	15,96	

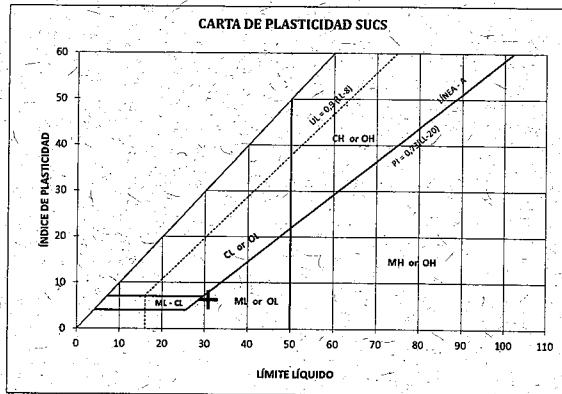
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
9,27	13,55	12,71	24,42	24,47
6,27	10,18	9,41	24,52	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

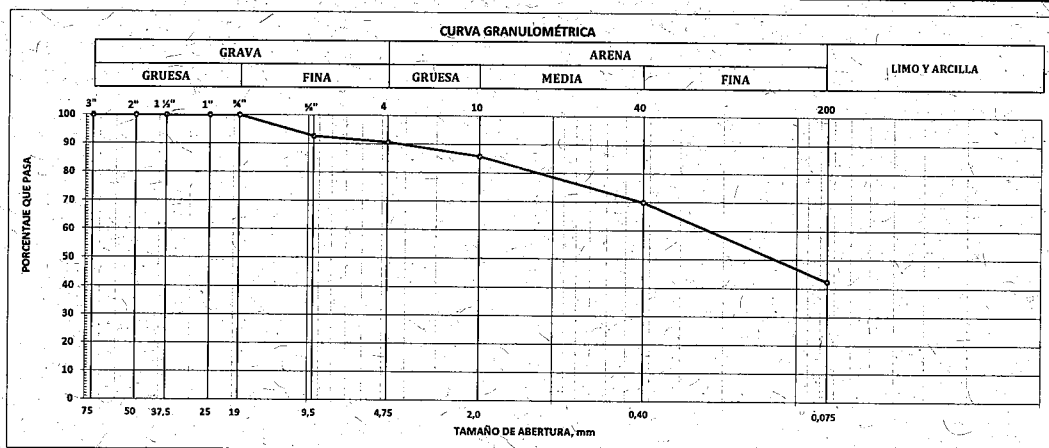
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	6,21	16,29	13,87	31,59
28	6,25	15,48	13,32	30,55
33	9,44	17,11	15,34	30,00



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,31	9,30	14,15	30,04	57,57
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	90,7	85,8	70,0	42,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 16
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 31
 Límite Plástico, LP: 24
 Índice de Plasticidad, IP: 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 9
 % Arena: 48
 % Finos: 42

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

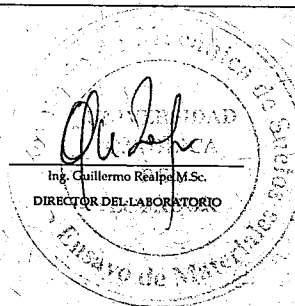
CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sonda P2 - Prof. 5,00 - 5,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 5 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,65	38,72	36,61	11,13	10,68
16,21	39,68	37,50	10,24	

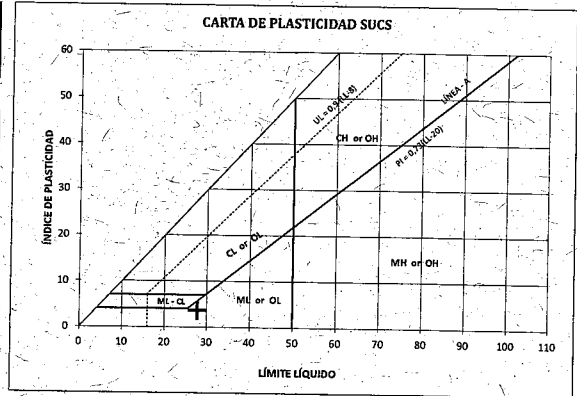
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,49	11,95	11,47	24,24	24,03
6,33	8,67	8,22	23,81	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

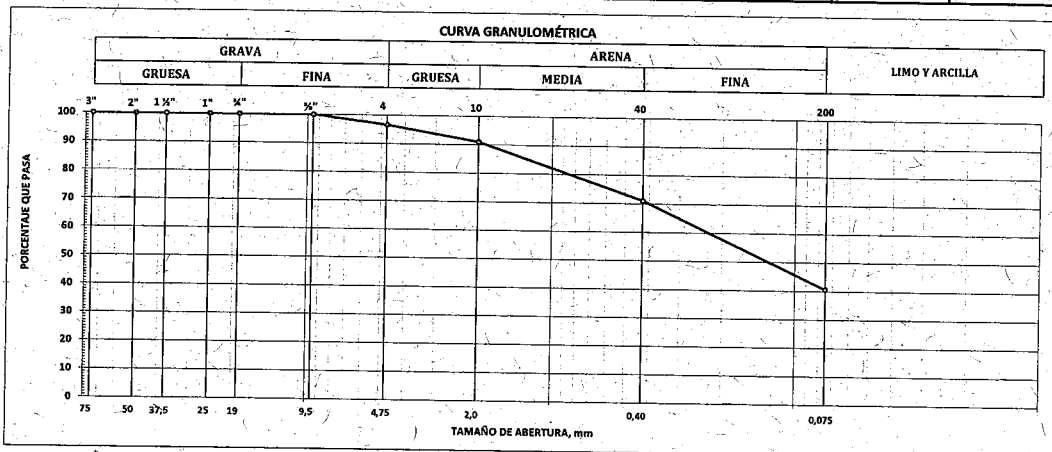
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
18	6,23	14,33	12,51	28,98
27	6,28	14,18	12,48	27,42
36	6,34	13,99	12,39	26,45



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	9,00	28,83	59,24
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	91,0	71,2	40,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 11
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 28
 Límite Plástico, LP : 24
 Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 3
 % Arena : 56
 % Finos : 41

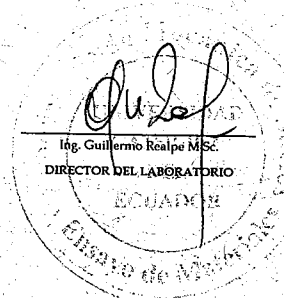
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299-1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sonda P2 - Prof. 6,00 - 6,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 6 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
18,21	39,10	37,13	10,41	10,01
18,16	40,29	38,35	9,61	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

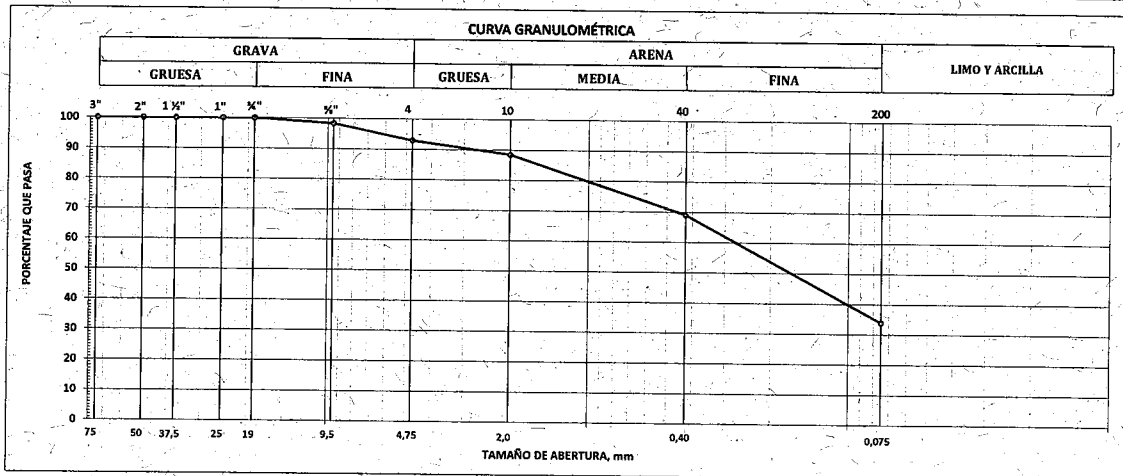
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	7,05	11,52	30,91	65,98
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	92,9	88,5	69,1	34,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 10

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 7

% Arena : 59

% Finos : 34

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

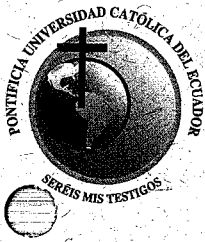
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO
 ECUADOR

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof. 6,50 - 7,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 7 de 7

N° DE RECEPCIÓN : 52863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Réyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ÉNTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,88	59,05	55,67	9,19	8,71
18,29	51,58	49,05	8,22	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

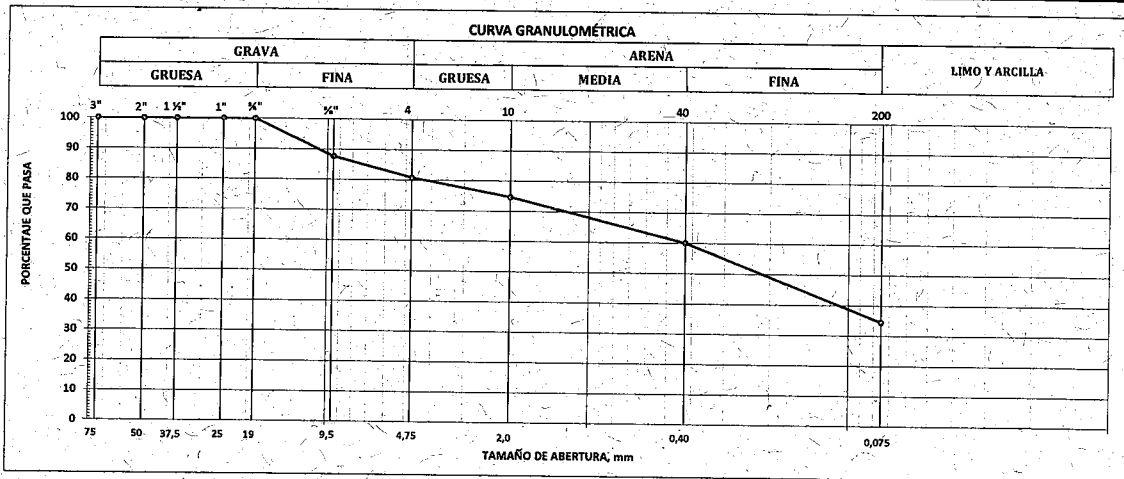
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,31	19,18	25,31	39,84	65,44
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,7	80,8	74,7	60,2	34,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 9

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 19

% Arena : 46

% Finos : 35

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

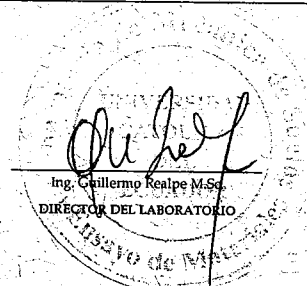
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa con grava**

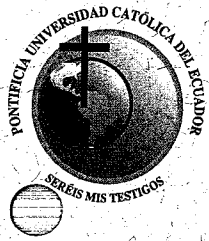
NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte/Pisuli - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P3 - Prof. 1,00 - 1,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 1 de 4

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,30	57,35	52,77	13,29	13,31
16,87	56,39	51,74	13,34	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

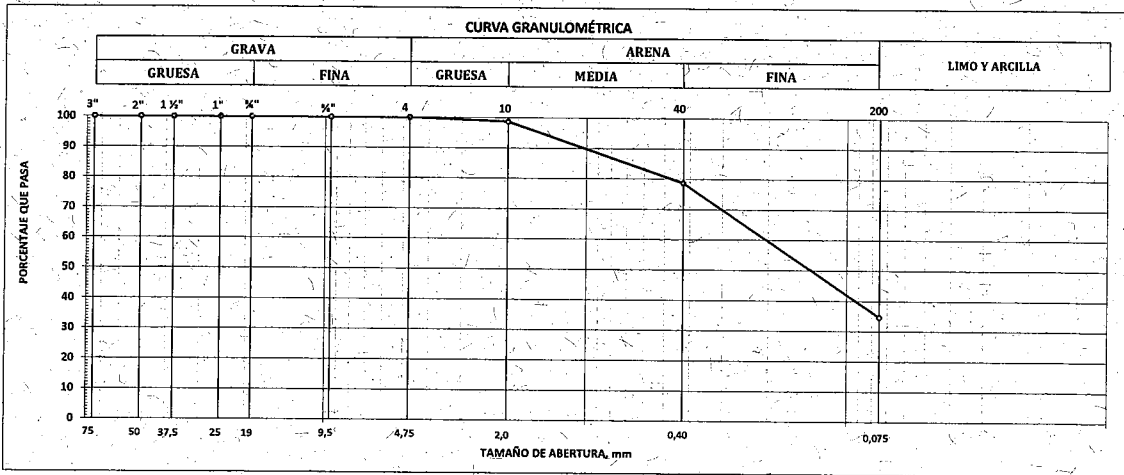
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	21,22	65,21
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	78,8	34,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 13

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 65

% Finos : 35

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870-49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P3 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 2 de 4

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,86	53,48	46,83	22,95	22,83
17,03	58,21	50,59	22,71	

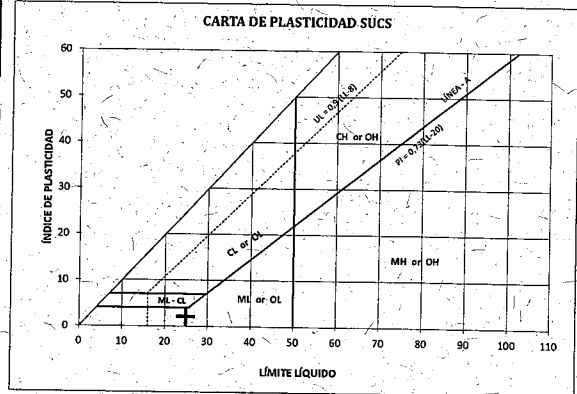
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,74	14,10	13,11	22,65	22,72
7,23	12,62	11,62	22,78	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

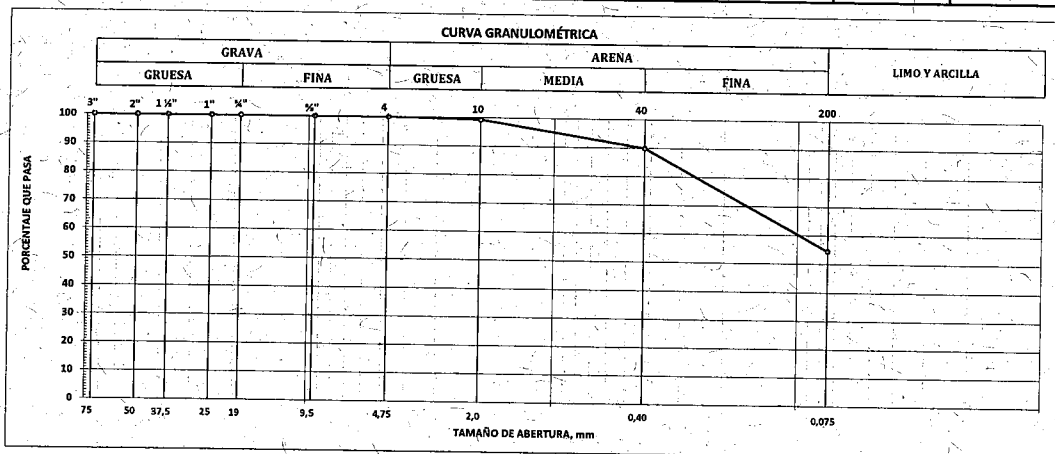
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
15	8,49	21,58	18,88	25,99
23	9,41	18,87	16,97	25,13
36	6,70	18,03	15,84	23,96



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	9,95	45,34
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	90,0	54,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 23
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 25
 Límite Plástico, LP : 23
 Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 45
 % Finos : 55

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

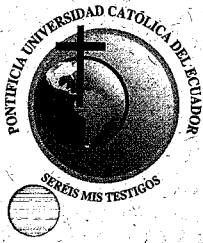
[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sonda P3 - Prof. 3,00' - 3,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA: 3 de 4

N° DE RECEPCIÓN : 5 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
65,74	108,40	102,94	14,68	14,61
65,31	100,77	96,27	14,53	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

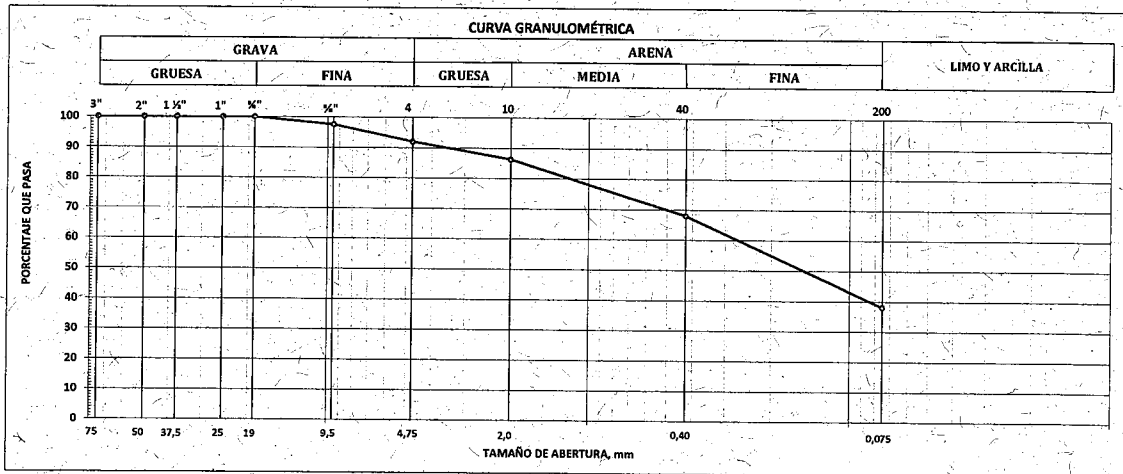
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	7,94	13,65	31,95	61,81
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	92,1	86,4	68,1	38,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 15

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 8

% Arena : 54

% Finos : 38

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

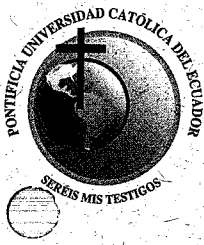
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisulf - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sonda P3 - Prof. 3,00 - 3,50 m - M2

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 4 de 4

N° DE RECEPCIÓN : S2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
62,86	85,50	83,37	10,39	10,51
68,41	98,97	96,03	10,64	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

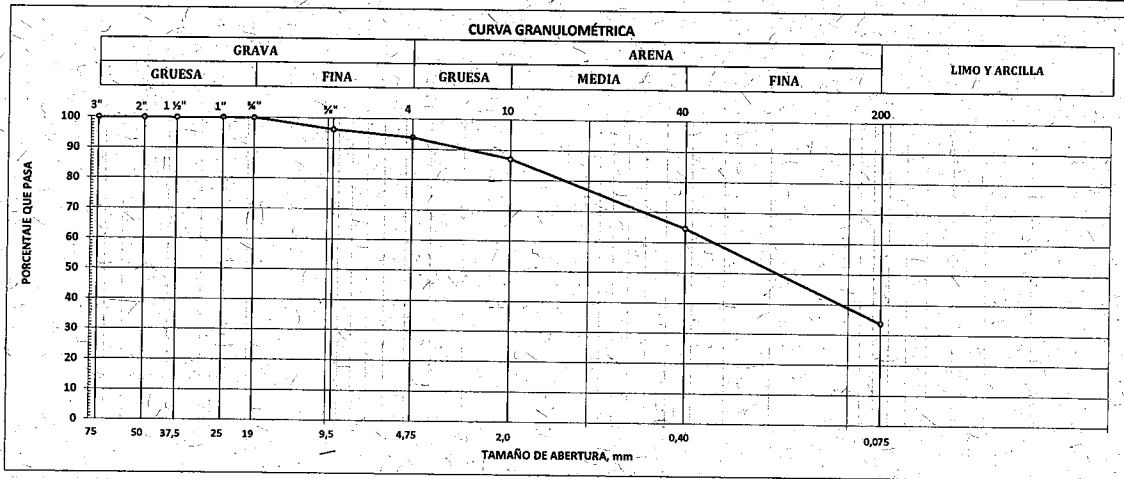
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ-N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4"	10"	40"	200"
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68	6,12	12,94	35,25	66,13
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,3	93,9	87,1	64,7	33,9



5.- RESÚMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 11

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 6

% Arena : 60

% Finos : 34

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 11,50 m - 11,85 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 11 de 15

Nº DE RECEPCIÓN : 52878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,76	56,28	46,66	33,29	33,05
16,70	53,53	44,43	32,82	

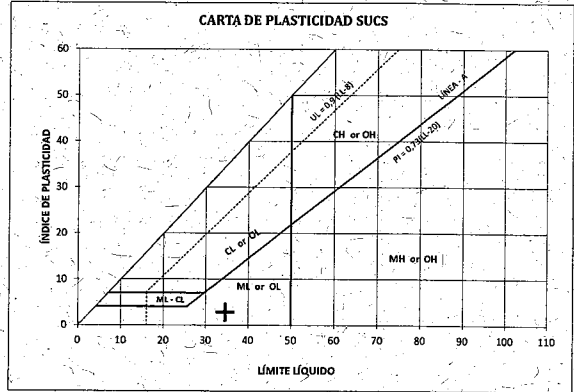
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,37	15,71	14,18	31,81	31,74
9,54	15,11	13,77	31,68	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

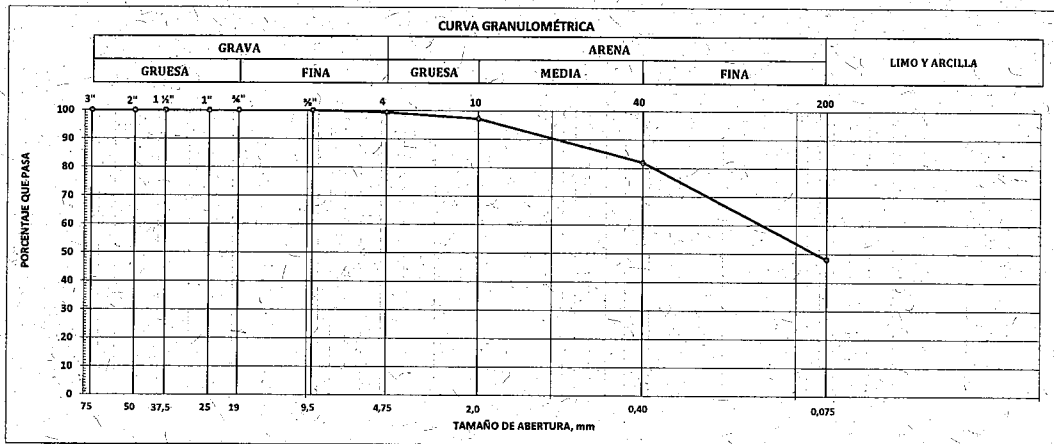
A MÉTODO MULTIPUNTO.

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	9,28	25,26	21,28	33,17
21	6,32	20,83	17,06	35,10
16	6,35	24,60	19,70	36,70



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	2,78	17,99	51,83
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,2	82,0	48,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 33
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 35
 Límite Plástico, LP : 32
 Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1
 % Arena : 51
 % Finos : 48

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM **NOMBRE TÍPICO : Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 11,85 m - 12,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 12 de 15

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
17,97	50,81	41,16	41,61	42,06
17,94	54,48	43,58	42,51	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

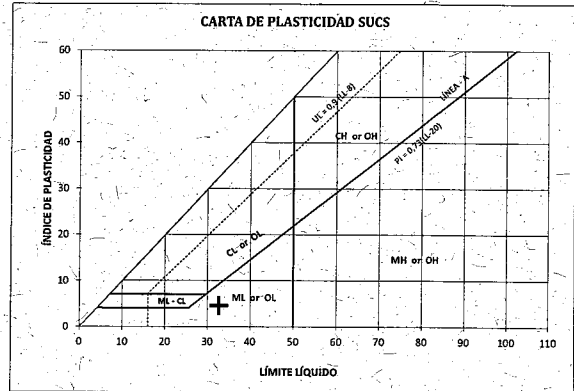
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
7,17	12,43	11,28	27,98	28,01
6,20	12,09	10,80	28,04	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

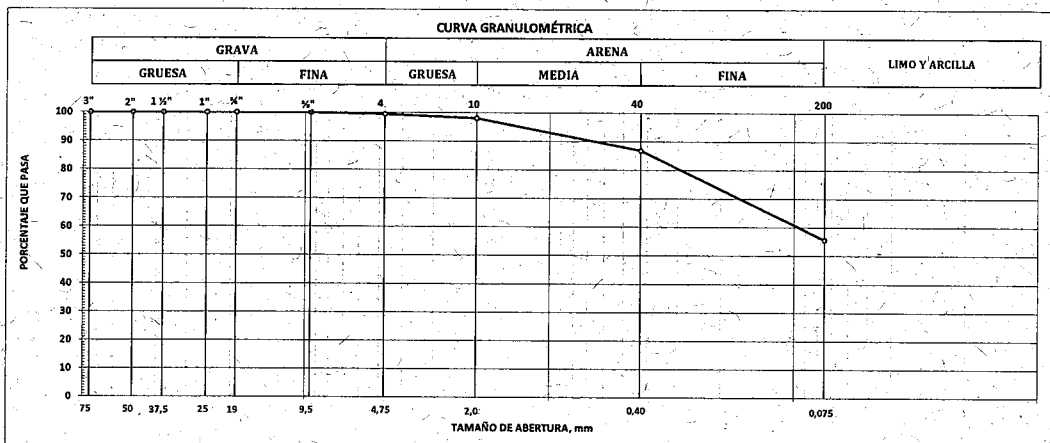
MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
31	6,22	21,70	17,90	32,53
20	8,88	26,32	22,02	32,72
16	9,39	24,58	20,81	33,01



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	1,90	13,14	44,34
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	98,1	86,9	55,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 42

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 33

Límite Plástico, LP : 28

Índice de Plasticidad, IP : 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 44

% Finos : 56

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 12,50 - 13,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 13 de 15

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
18,51	60,38	48,05	41,74	41,30
16,55	60,98	48,09	40,87	

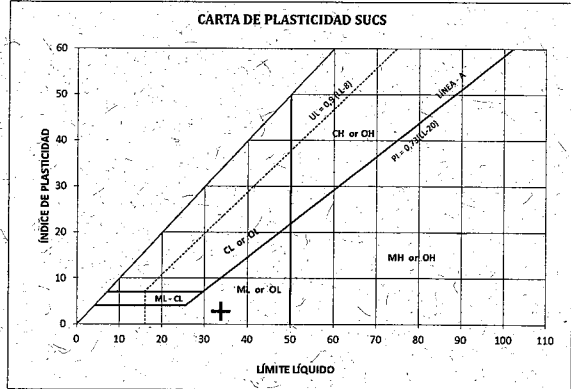
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
6,34	13,09	11,49	31,07	30,92
9,29	15,24	13,84	30,77	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

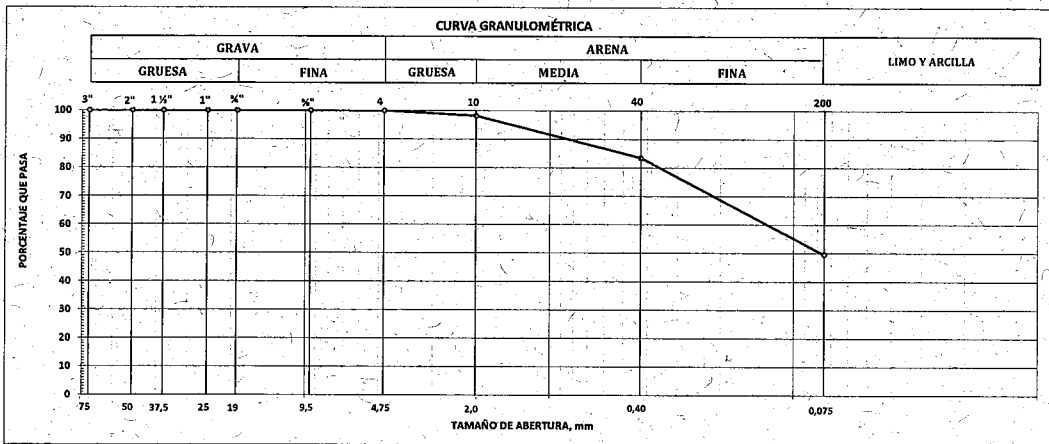
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
32	6,37	24,06	21,52	16,77
24	9,39	26,37	22,09	33,70
19	9,57	26,66	20,53	55,93



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	16,49	50,36
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	83,5	49,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 41
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 34
 Límite Plástico, LP : 31
 Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 50
 % Finos : 50

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

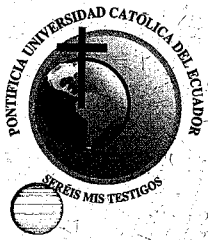
NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P5 - Prof. 13,50 m - 14,00 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 14 de 15

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: -----
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,00	65,50	53,25	34,75	35,01
18,70	62,34	50,96	35,28	

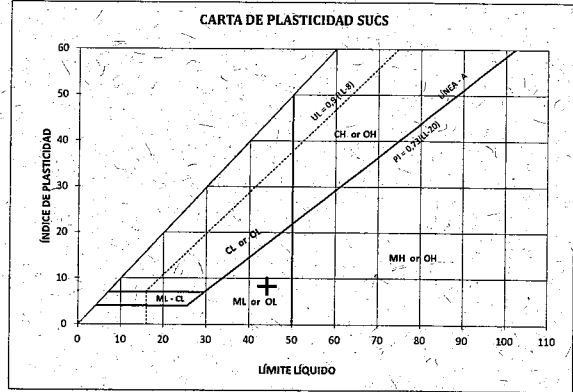
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,26	12,84	11,11	35,67	35,78
5,94	11,96	10,37	35,89	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

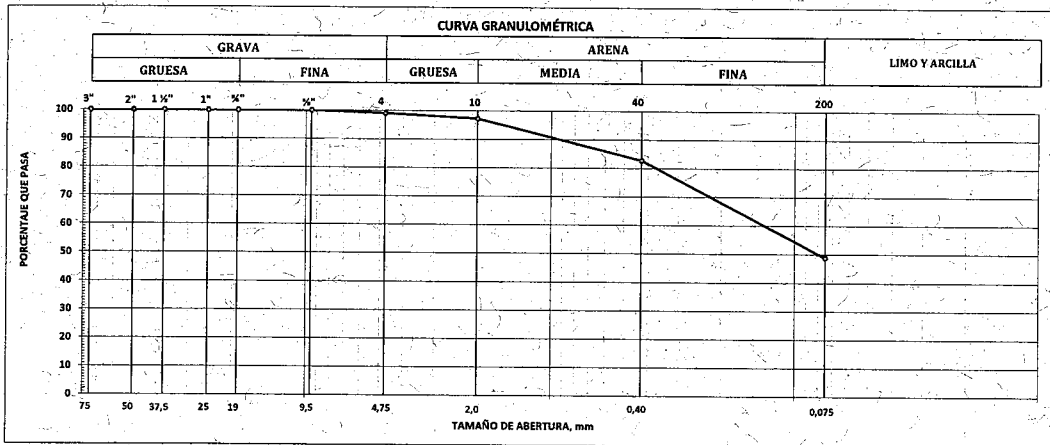
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
33	8,85	22,22	18,21	42,82
28	7,41	25,30	19,85	43,81
17	8,52	28,52	22,23	45,88



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	2,66	17,14	51,04
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	97,3	82,9	49,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 35
LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 44
 Límite Plástico, LP: 36
 Índice de Plasticidad, IP: 8

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 1
 % Arena: 50
 % Finos: 49

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: SM

NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

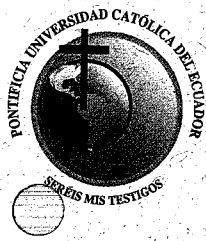
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Ramírez
 Ing. Guillermo Ramírez M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P5 - Prof. 14,50 m - 15,00 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 15 de 15

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,96	57,00	46,31	37,71	37,26
17,81	57,87	47,09	36,82	

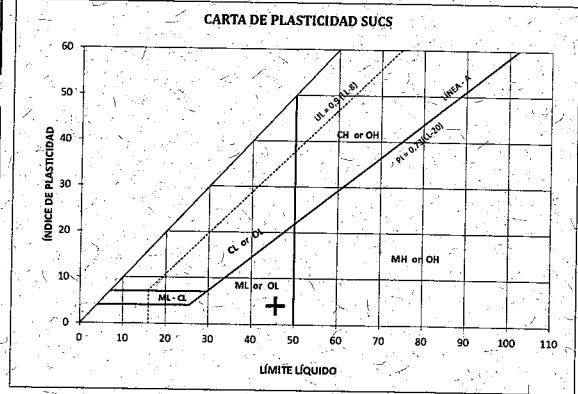
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,71	16,21	14,31	41,30	41,56
8,50	14,57	12,78	41,82	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

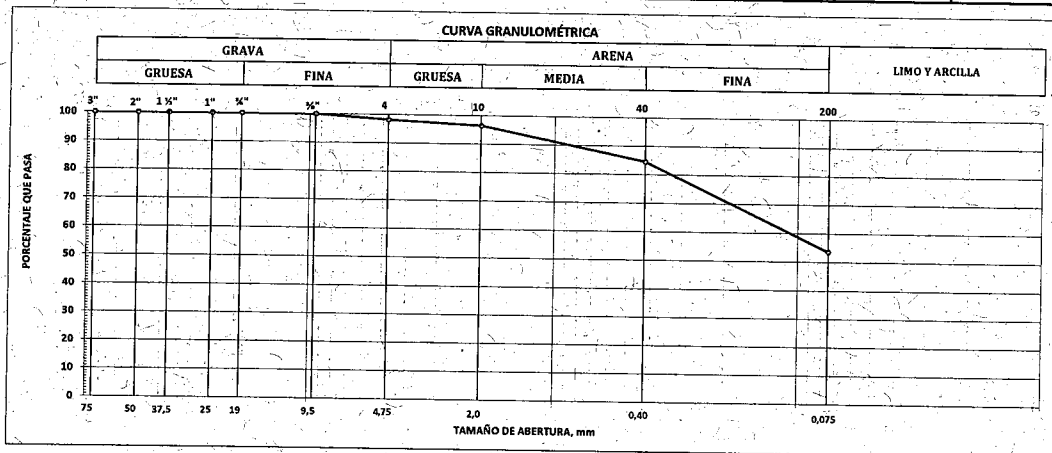
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	9,51	22,68	18,67	43,78
21	8,67	25,81	20,34	46,87
17	6,20	18,43	14,48	47,71



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJERETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,81	3,48	15,41	46,34
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	96,5	84,6	53,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 37
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 46
 Límite Plástico, LP: 42
 Índice de Plasticidad, IP: 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 2
 % Arena: 45
 % Finos: 54

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML** NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

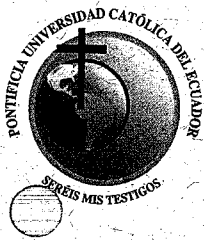
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO
REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : 2878

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P5

PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 15,00

NIVEL FREÁTICO (m) : 5,00

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2849,01

HOJA : 1/2

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIÁMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD		LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)						VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO			DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO
		10	20									30	40	50	R	5	30	55			
1,0	2848,01	30	34	28	6	99	80	47	SM	14										De 1,00 a 1,50 - Arena limosa con cantos milimétricos y arena media gruesa, con humedad media-baja, color café claro.	
2,0	2847,01	33	37	31	6	100	82	53	ML	9										De 2,00 a 2,50 - Limo arcilloso con arena gruesa y cantos milimétricos de plasticidad media con humedad superior, color café claro.	
3,0	2846,01	40	45	35	10	99	84	53	ML	9										De 3,00 a 3,50 - Limo arcilloso con arena gruesa y cantos milimétricos de plasticidad media con humedad superior, color café claro, con mayor oxidación y humedad.	
4,0	2845,01																			De 4,00 a 4,50 - Shelby	
4,5	2844,51	37	38	31	6	98	84	52	ML	4										De 4,50 a 5,00 - Arena limosa de bastante humedad, poca plasticidad, color marrón claro.	
5,5	2843,51	23	NP	NP	NP	100	81	31	SM	11										De 5,50 a 6,00 - Arena con algo de limo, color marrón verdoso, no plástico con alta humedad.	
6,5	2842,51	39	44	39	6	100	85	54	ML	11										De 6,50 a 7,00 - Limo arenoso con alta humedad, arena fina y poca a nada plasticidad.	
7,5	2841,51	42	41	34	6	100	71	38	SM	16										De 7,50 a 8,00 - Arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón verdoso.	
8,5	2840,51	47	48	43	5	100	81	50	SM	20										De 8,50 a 9,00 - Arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón verdoso.	
9,5	2839,51	43	45	40	4	100	84	57	ML	12										De 9,50 a 10,00 - Arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón verdoso.	

ML	
ML-CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



NIVEL FREÁTICO



NIVEL DE CIMENTACIÓN

■ LÍMITE PLÁSTICO



CONTENIDO DE HUMEDAD



LÍMITE LÍQUIDO

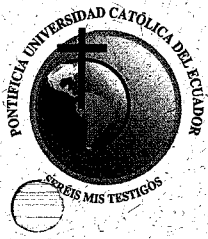
Andrés Muñoz
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA
 INFORME DE ENSAYO
 REGISTRO DE PERFORACIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

N° DE ORDEN : 2878

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FECHA : 13/05/2015

SONDEO N° : P5

PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 15,00

NIVEL FREÁTICO (m) : 5,00

COTA DEL NIVEL NATURAL DEL TERRENO (m) : 2849,01

HOJA : 2/2

MARTILLO UTILIZADO : Tipo donnut
 DIAMETRO DE LA TUBERÍA : 75 mm

ENERGÍA TEÓRICA DEL ENSAYO : 475 J
 PORCENTAJE DE ENERGÍA ENTREGADA : 45 %

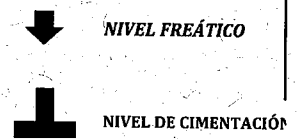
PROFUNDIDAD (metros)	COTA	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA EL TAMIZ N° 4	% QUE PASA EL TAMIZ N° 40	% QUE PASA EL TAMIZ N° 200	CLASIFICACIÓN SUCS	NÚMERO DE GOLPES DEL SPT	ESTRATIGRAFÍA	N corregido (45)							VARIACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO	DESCRIPCIÓN MANUAL-VISUAL DEL SUELO	
												10	20	30	40	50	R	5			30
10,5	2838,51	43	45	41	5	99	80	47	SM	39											De 10,50 a 11,00' - Arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón verdoso.
11,5	2837,51	33	35	32	3	99	82	48	SM	15											De 11,50 a 12,00' - Arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón verdoso y mayor presencia de limo.
12,0	2837,01	41	34	31	3	100	84	50	SM	16											De 12,00 a 12,50' - Arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón verdoso y menor humedad.
13,5	2835,51	35	44	36	8	99	83	49	SM	34											De 13,50 a 14,00' - Arena limosa con cantos milimétricos de poca a nada plasticidad, color marrón café y grava de 1mm.
14,5	2834,51	37	46	42	4	98	85	54	ML	28											De 14,50 a 15,00' - Limo arenoso con arena fina, color marrón oscuro, humedad media.
16,0	-16,00																				De 16,00 a 16,50' -
17,0	-17,00																				De 17,00 a 17,50' -
18,0	-18,00																				De 18,00 a 18,50' -
19,0	-19,00																				De 19,00 a 19,50' -
20,0	-20,00																				De 20,00 a 20,50' -

SIMBOLOGÍA :

ML	
ML - CL	
MH	

CL	
CH	

ROCA	
GRAVA	
ARENA	



LÍMITE PLÁSTICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

LÍMITE LÍQUIDO

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P6 - Prof. 1,00 - 1,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 1 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,87	55,40	49,69	18,53	18,61
18,23	70,24	62,05	18,69	

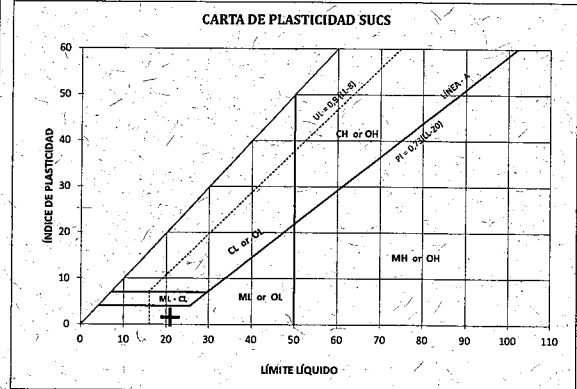
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,63	16,26	15,02	19,41	19,29
6,22	13,99	12,74	19,17	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

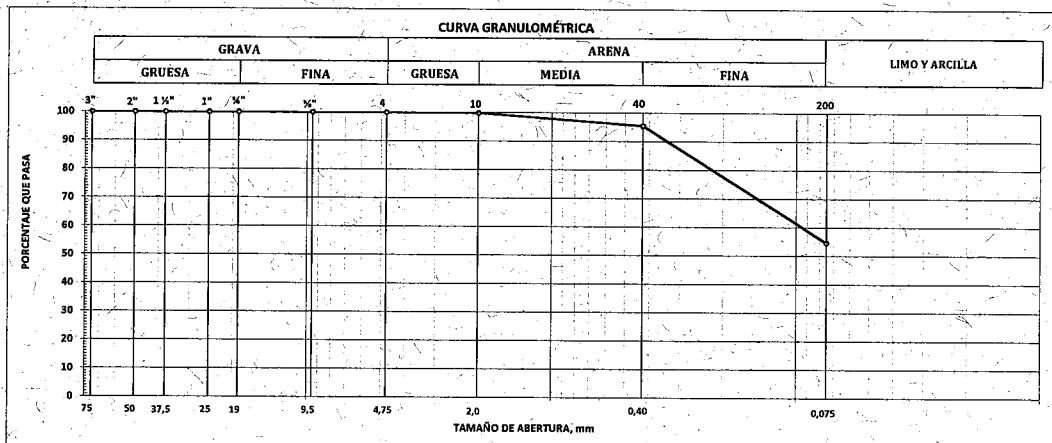
A. MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	8,36	25,60	22,55	21,49
21	9,01	21,41	19,25	21,09
30	8,90	22,39	20,08	20,66



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10'	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	4,44	45,20
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	95,6	54,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 21

Límite Plástico, LP : 19

Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 45

% Finos : 55

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

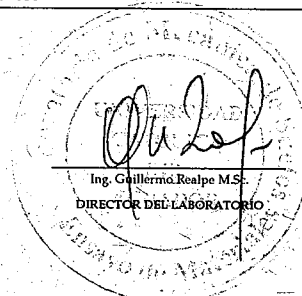
CLASIFICACIÓN SUCS : ML

NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P6 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA : ASTM D2187
 HOJA : 2 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,05	64,83	56,97	19,69	19,74
18,43	74,55	65,28	19,79	

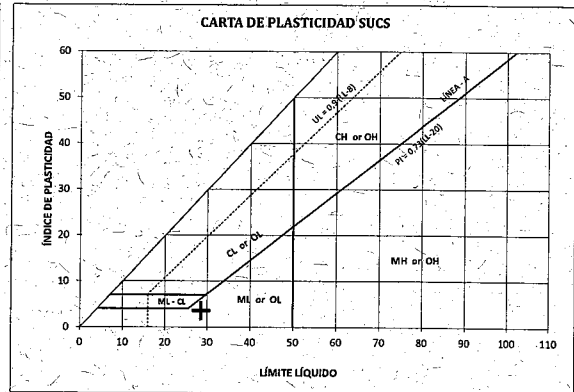
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,74	18,93	17,11	24,69	24,80
6,30	15,63	13,77	24,90	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

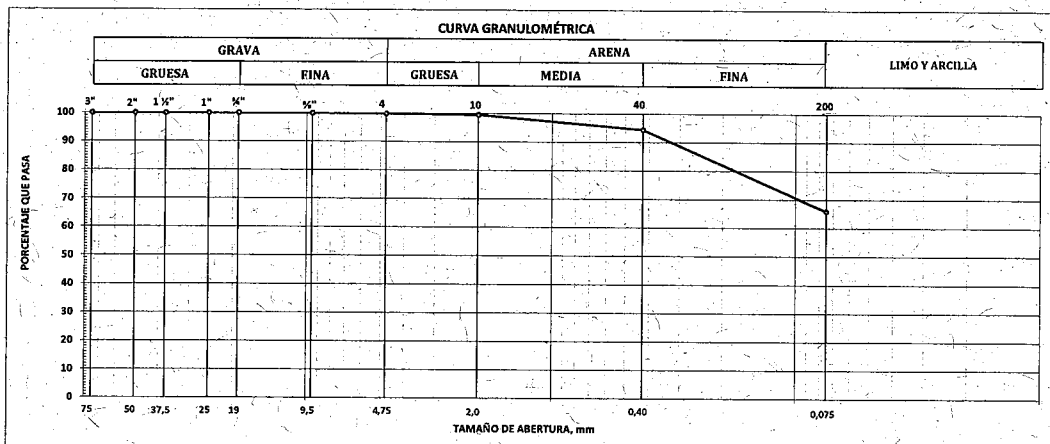
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	9,62	22,84	19,83	29,48
23	8,83	18,93	16,68	28,66
35	9,39	17,85	16,02	27,60



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,45	5,49	33,92
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	94,5	66,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 28

Límite Plástico, LP : 25

Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 34

% Finos : 66

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P6 - Prof. 3,00 - 3,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 6

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,65	66,62	59,15	18,44	18,31
16,97	54,99	49,14	18,18	

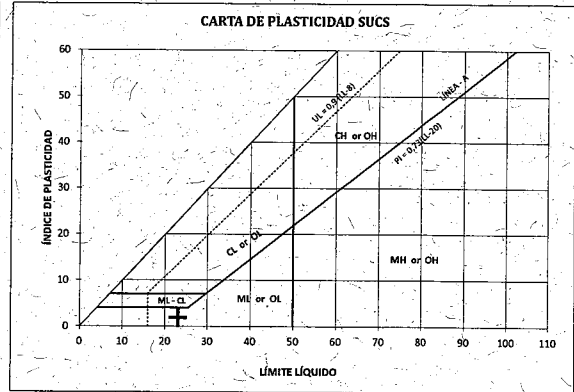
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,90	15,30	14,18	21,21	21,16
7,28	13,42	12,35	21,10	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

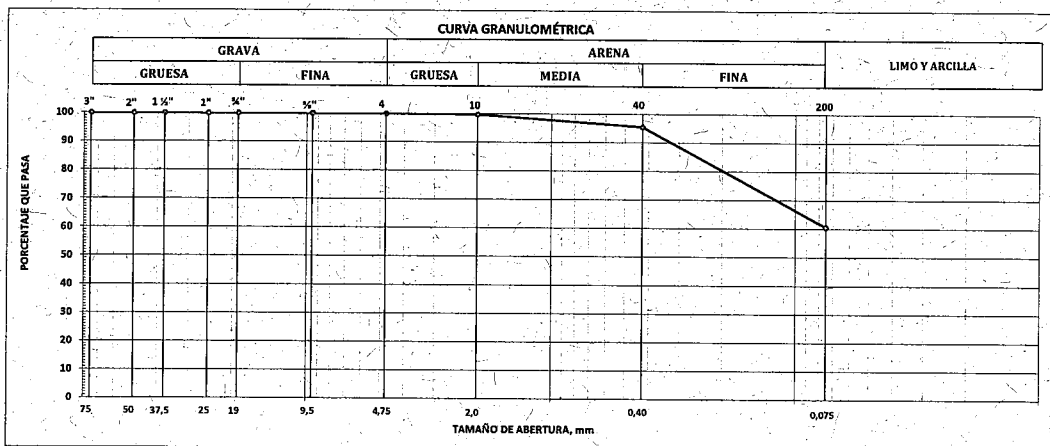
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	6,23	16,70	14,70	23,61
25	10,34	23,78	21,26	23,08
33	8,45	18,11	16,33	22,59



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	4,35	39,31
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	95,7	60,7



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 23

Límite Plástico, LP : 21

Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 39

% Finos : 61

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

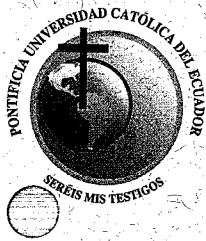
NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpo M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P6 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 4 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,98	64,79	57,19	18,90	18,89
17,76	56,98	50,75	18,88	

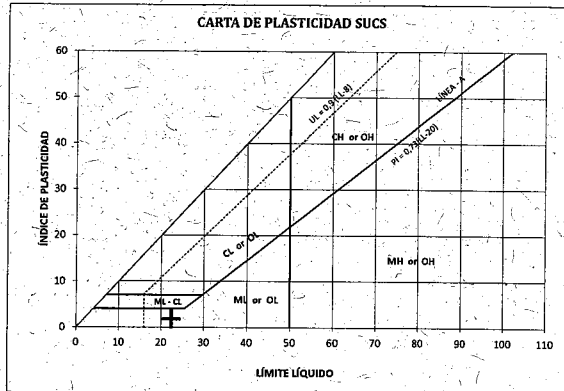
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,87	15,60	14,45	20,61	20,65
6,12	12,36	11,29	20,70	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

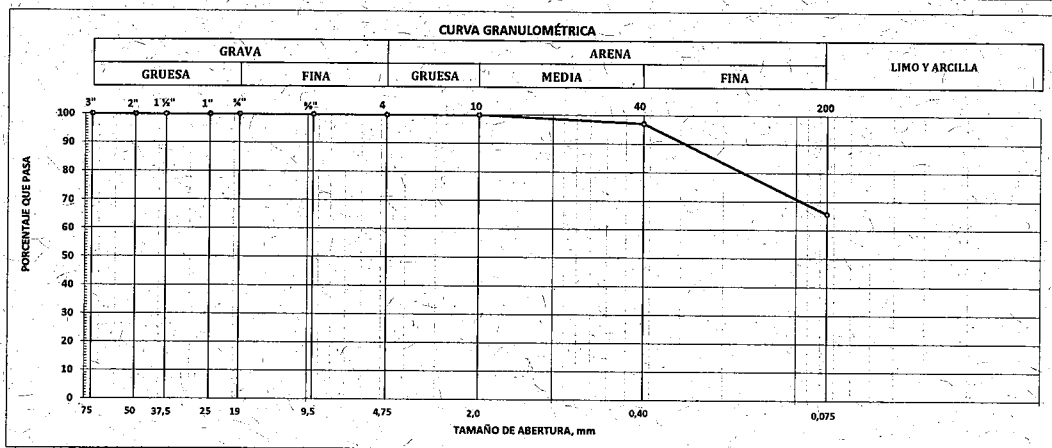
A. MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	8,87	20,51	18,30	23,44
24	6,25	18,21	15,98	22,92
30	6,28	17,46	15,48	21,52



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83	34,25
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	65,7



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 22

Límite Plástico, LP : 21

Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 34

% Finos : 66

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P6 - Prof. 5,00 - 5,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,63	60,14	51,80	23,71	23,72
18,50	66,54	57,33	23,72	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

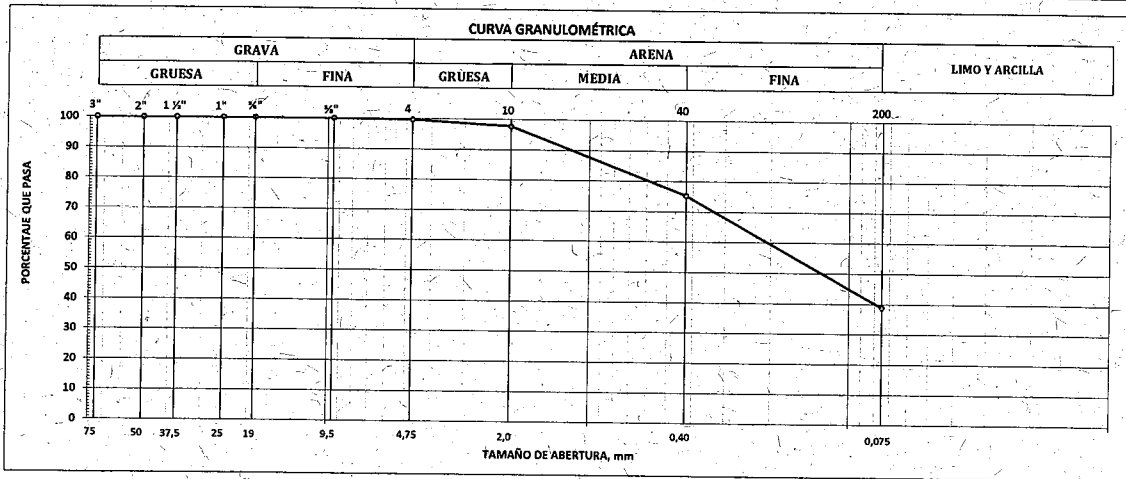
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	2,21	24,63	61,13
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,8	75,4	38,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 24

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 61

% Finos : 39

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

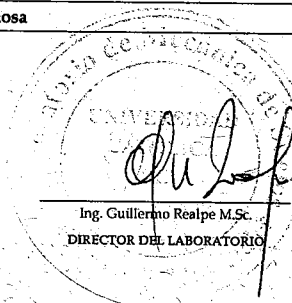
CLASIFICACIÓN SUCS : SM

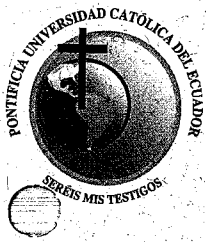
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P6 - Prof. 6,00 - 6,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 6 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,83	53,19	47,08	20,89	20,89
18,21	55,83	49,33	20,89	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

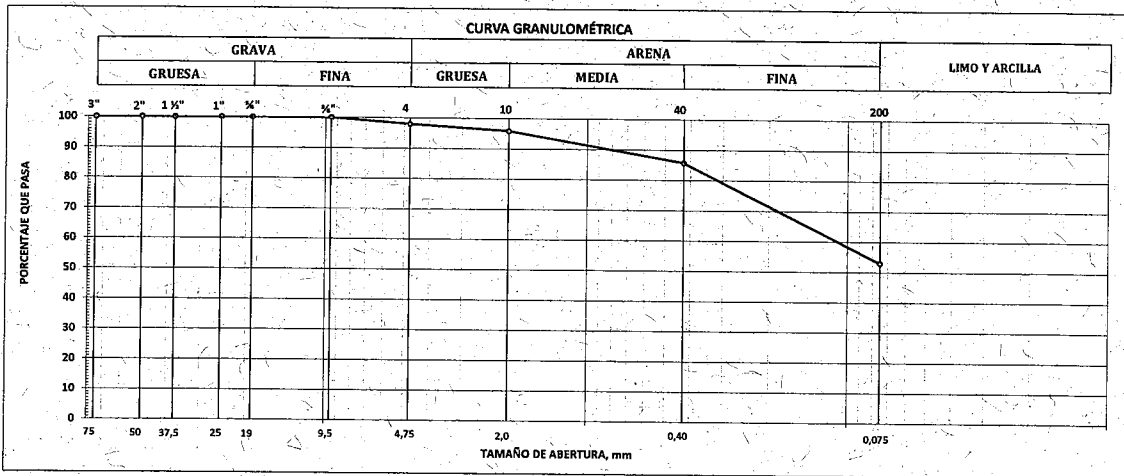
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	4,16	14,24	47,00
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,9	95,8	85,8	53,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 21
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 2
 % Arena : 45
 % Finos : 53

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
Cel.: 09870 49430
Quito-Ecuador
LMC-PUCE@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P8 - Prof. 1,00 - 1,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 1 de 4

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA: _____
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,55	50,05	46,68	11,98	12,17
16,51	44,68	41,58	12,37	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

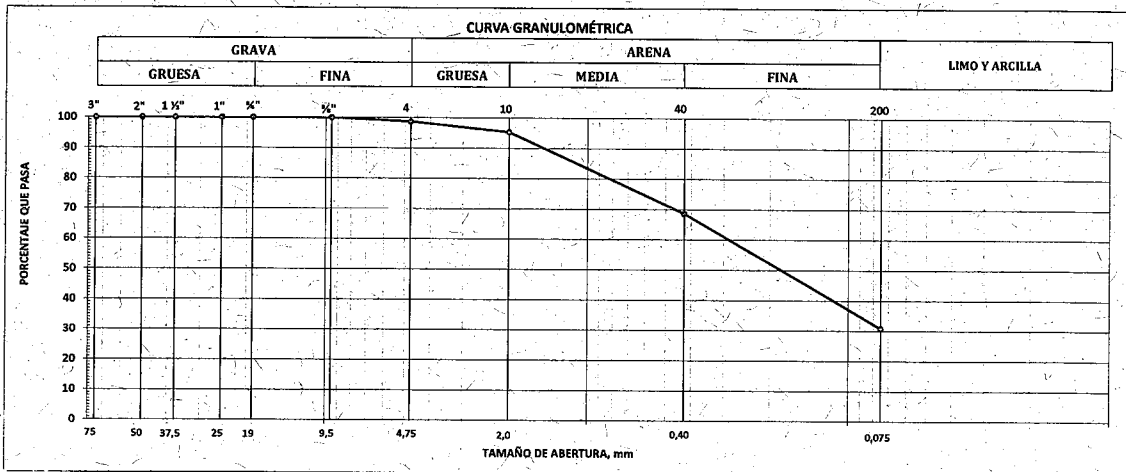
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	4,63	31,28	69,07
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	95,4	68,7	30,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad : 12
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL : NP
Límite Plástico, LP : NP
Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
% Grava : 1
% Arena : 68
% Finos : 31

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P8 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 2 de 4

Nº DE RECEPCIÓN : 5 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,69	56,17	49,94	19,32	19,63
18,71	59,80	52,97	19,94	

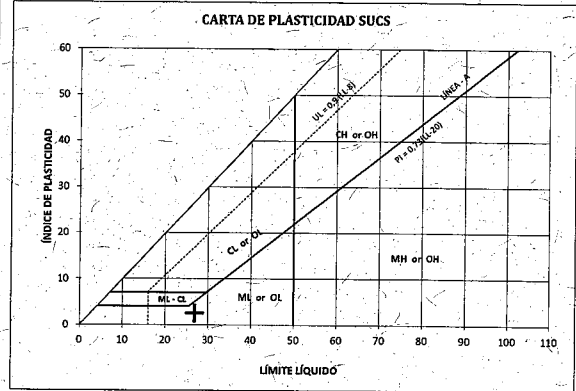
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,42	12,73	12,09	23,97	24,27
9,67	12,56	11,99	24,57	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

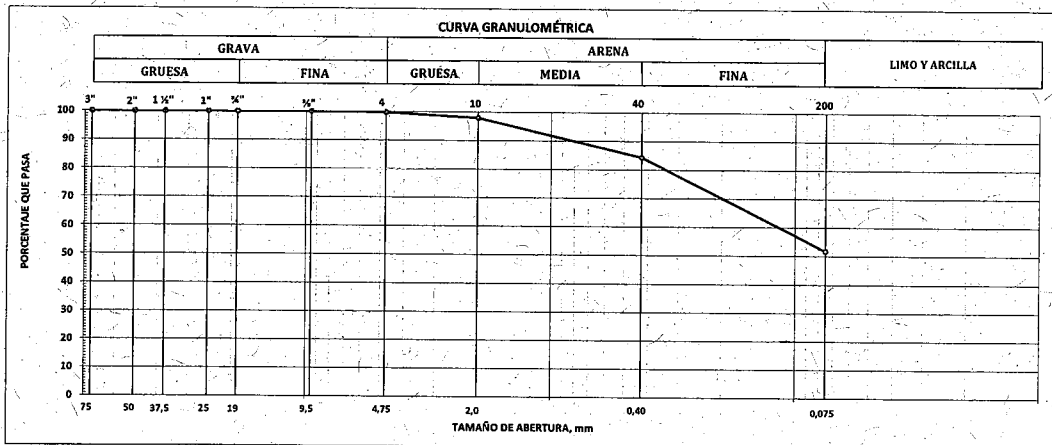
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
30	9,37	19,95	17,73	26,56
23	6,34	17,18	14,89	26,78
18	7,41	19,81	17,12	27,70



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	2,00	15,58	48,17
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,0	84,4	51,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 20
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 27
 Límite Plástico, LP : 24
 Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 48
 % Finos : 52

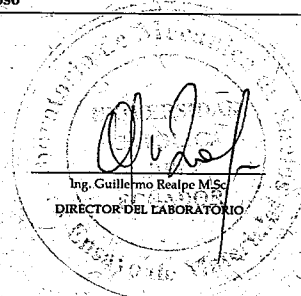
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P8 - Prof. 3,00 - 3,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 4

N° DE RECEPCIÓN : S2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
11,76	44,73	41,11	12,33	12,11
11,42	41,28	38,11	11,88	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

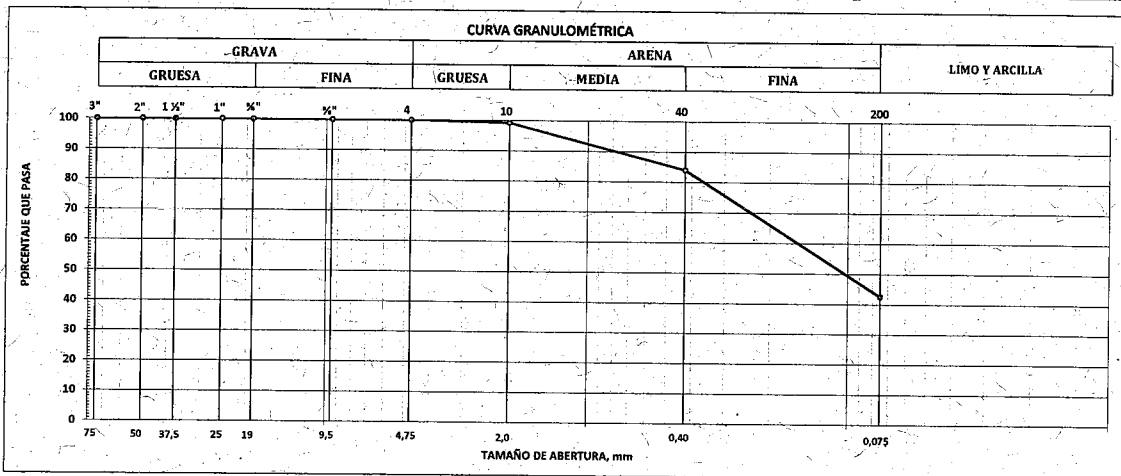
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1-1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	15,92	57,26
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	84,1	42,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 12
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 57
 % Finos : 43

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593-299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P8 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 4 de 4

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,24	59,10	52,94	17,25	17,10
18,00	51,53	46,67	16,95	

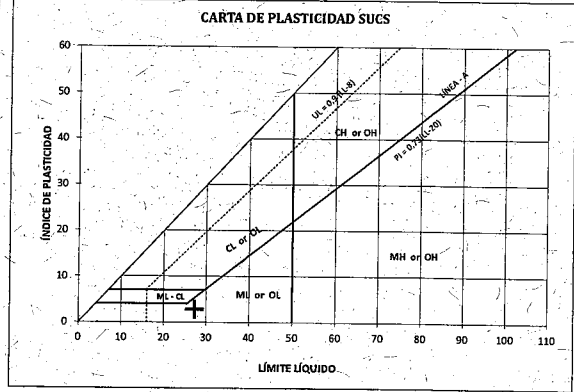
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,35	9,77	9,10	24,36	24,36
9,36	12,78	12,11	24,36	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

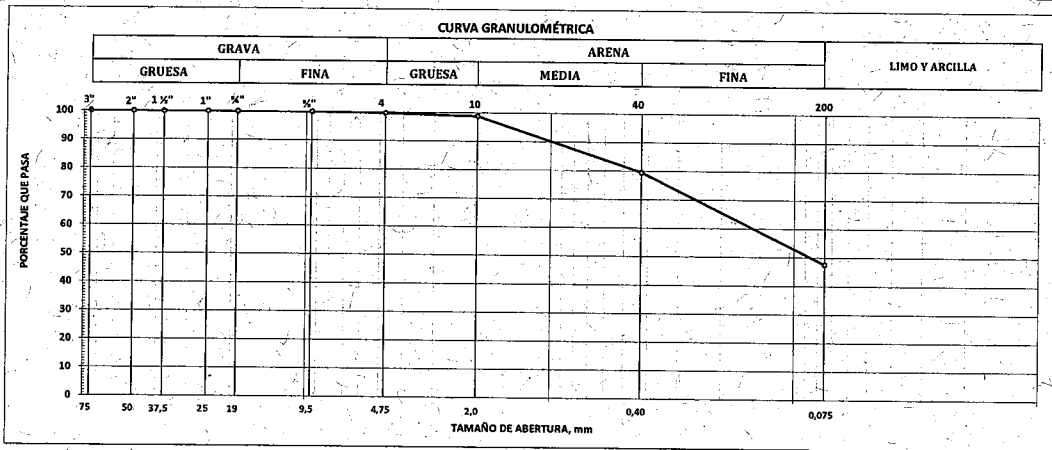
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,30	19,76	16,82	27,95
24	6,23	18,46	15,85	27,13
35	9,49	21,39	18,88	26,73



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	1,22	20,15	52,30
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,8	79,6	47,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 17
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 27
 Límite Plástico, LP : 24
 Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 52
 % Finos : 48

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P10 - Prof. 1,00 - 1,50 m
NORMA: ÁSTM D2487
HOJA: 1 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA: _____
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,21	38,78	37,41	7,14	7,09
16,85	41,61	39,98	7,05	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

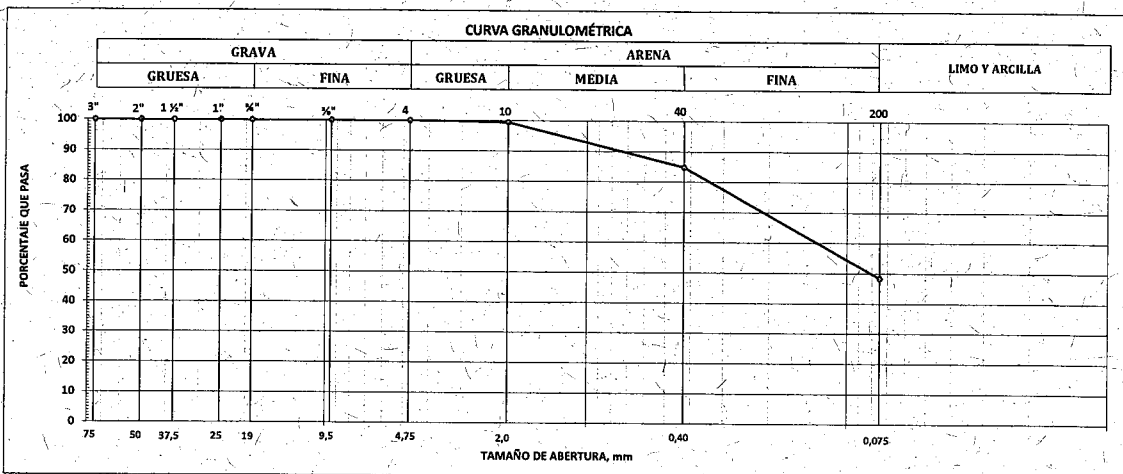
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	15,13	51,52
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	84,9	48,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 7

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 52

% Finos : 48

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulf - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P10 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 2 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
19,04	45,99	43,92	8,32	8,52
18,97	43,16	41,22	8,72	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

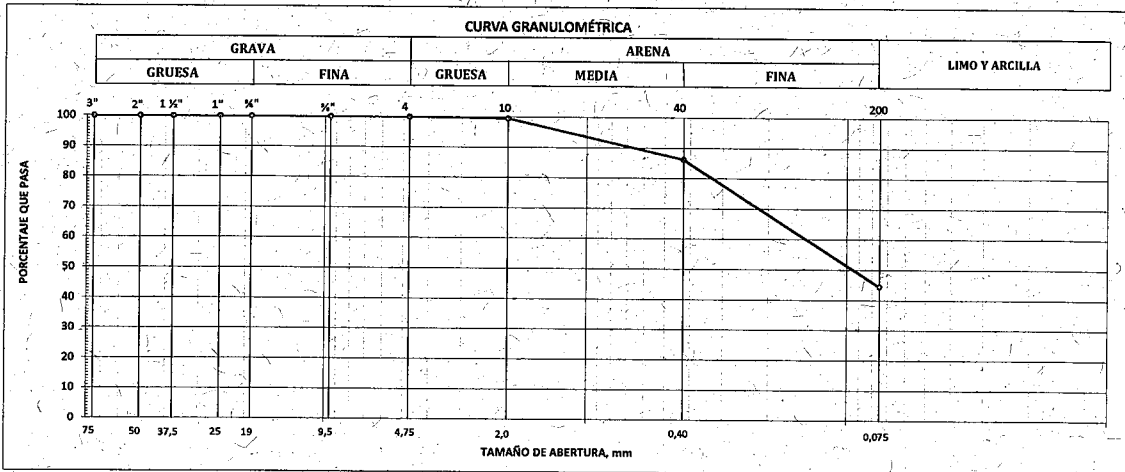
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	13,70	55,45
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	86,3	44,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 9

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 55

% Finos : 45

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P10 - Prof. 3,00 - 3,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,62	44,46	41,81	10,52	10,62
18,66	45,08	42,52	10,73	

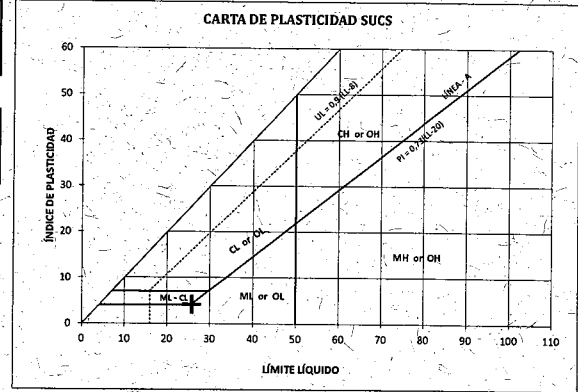
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,27	12,61	12,01	21,90	21,56
6,24	9,61	9,02	21,22	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

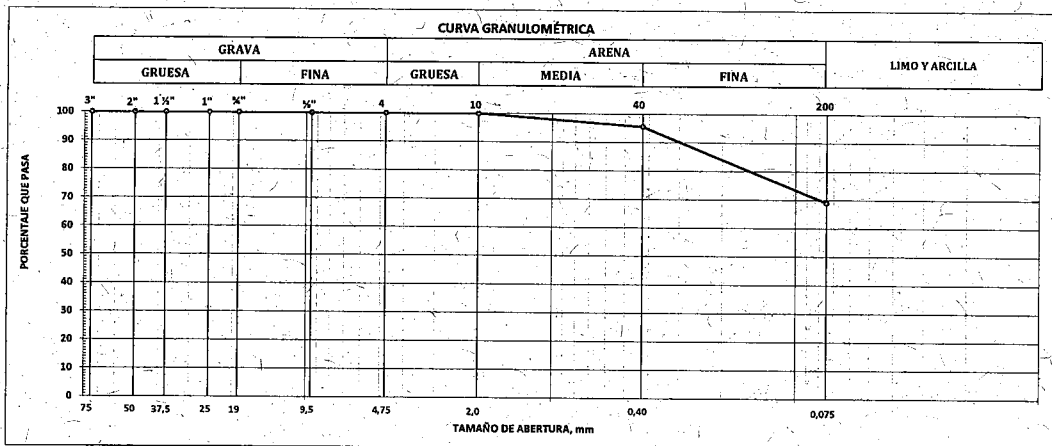
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,39	18,66	16,07	26,76
24	6,25	16,57	14,48	25,39
36	6,27	16,24	14,23	25,25



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	4,32	30,80
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,7	69,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 11
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 26
 Límite Plástico, LP : 22
 Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 31
 % Finos : 69

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML-CL** NOMBRE TÍPICO : **Arcilla limosa arenosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P10 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,94	38,16	36,65	7,66	8,15
16,77	41,94	39,94	8,63	

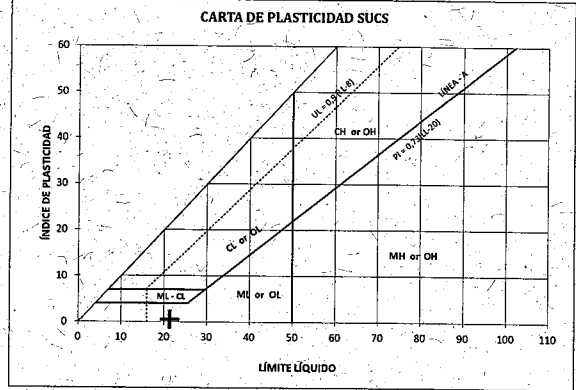
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,23	10,10	9,43	20,94	20,80
6,29	10,32	9,63	20,66	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

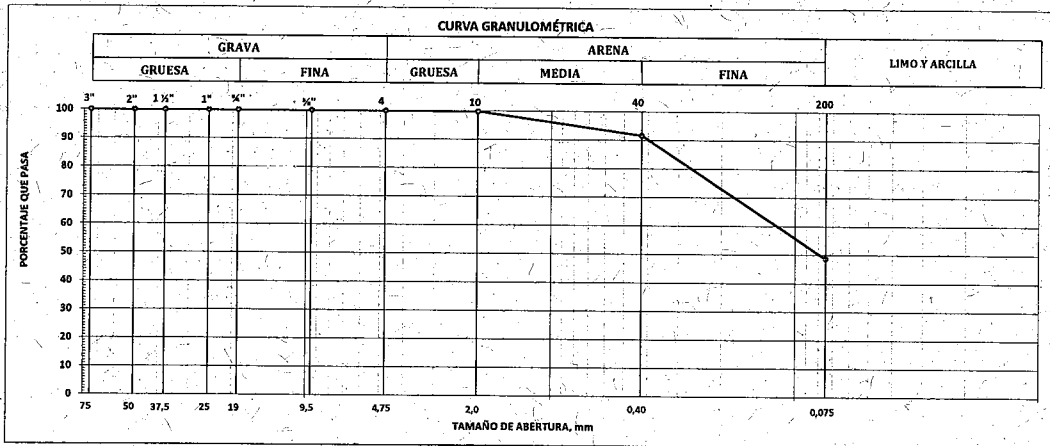
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,23	19,44	17,07	21,86
27	6,22	17,88	15,83	21,33
36	6,31	16,53	14,78	20,66



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	8,30	51,25
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	91,7	48,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 8

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 21

Límite Plástico, LP : 21

Índice de Plasticidad, IP : 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 51

% Finos : 49

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Noré Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P10 - Prof. 5,00 - 5,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,88	46,57	42,52	15,80	15,63
18,37	46,82	43,01	15,46	

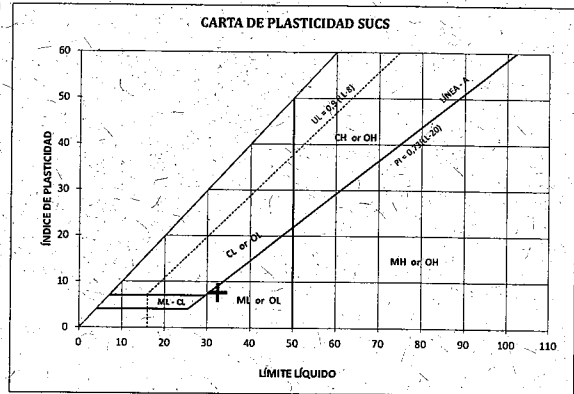
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,45	13,54	12,73	24,70	24,85
6,20	10,35	9,52	25,00	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

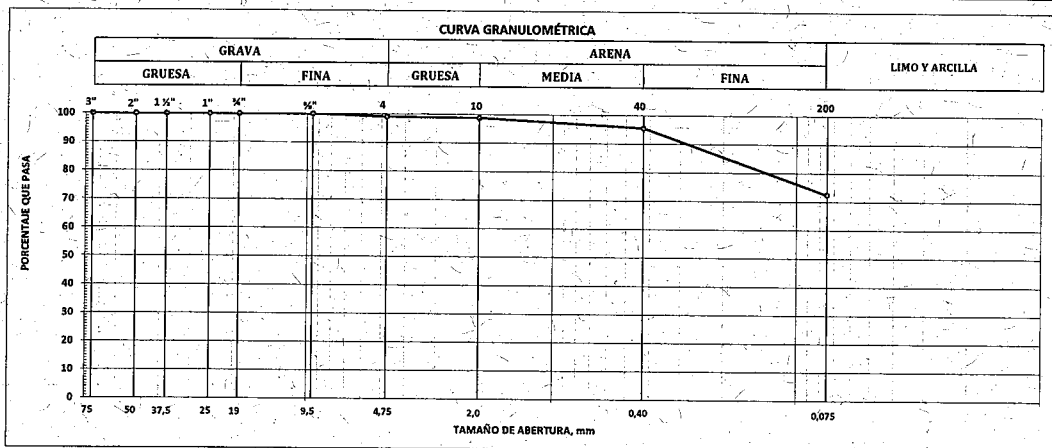
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	9,49	24,55	20,75	33,75
25	6,23	20,10	16,71	32,35
33	9,37	22,89	19,61	32,03



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	1,06	4,42	27,44
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	98,9	95,6	72,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 16
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 33
 Límite Plástico, LP : 25
 Índice de Plasticidad, IP : 8

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 1
 % Arena : 27
 % Finos : 73

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo con arena**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente.

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofeía
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sonda P10 - Prof. 6,00 - 6,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 6 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S.2863
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA:
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,03	41,78	39,23	12,03	11,95
18,29	47,50	44,40	11,87	

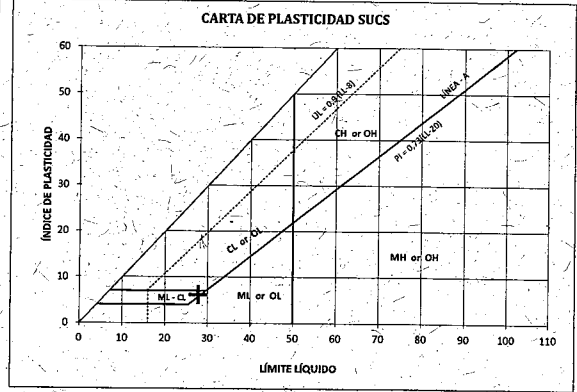
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,45	13,04	12,40	21,69	21,58
6,21	9,38	8,82	21,46	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

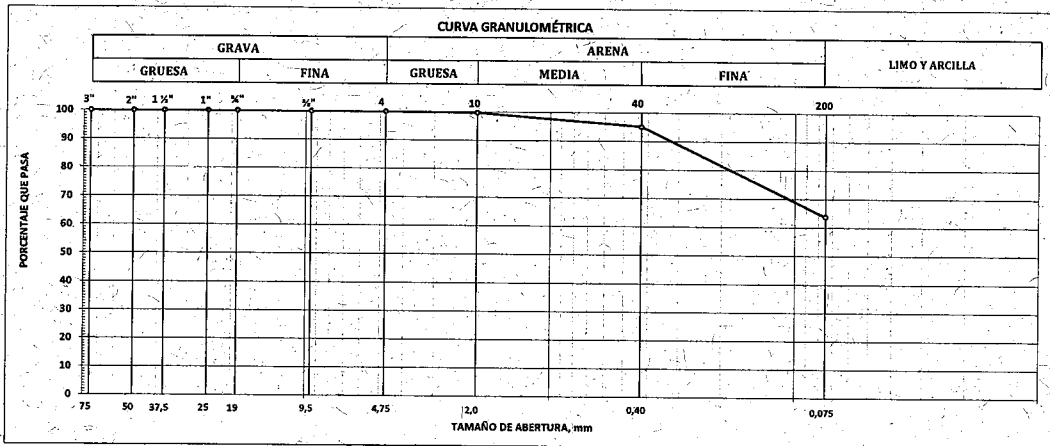
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	6,27	22,53	18,92	28,54
26	6,25	17,85	15,35	27,47
33	9,27	22,15	19,40	27,15



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	4,85	36,09
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	95,2	63,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad: 12
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL: 28
Límite Plástico, LP: 22
Índice de Plasticidad, IP: 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
% Grava: 0
% Arena: 36
% Finos: 64

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML-CL NOMBRE TÍPICO: Arcilla limosa arenosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P10 - Prof. 7,00 - 7,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 7 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,93	42,45	39,32	15,35	15,42
18,51	42,29	39,10	15,49	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

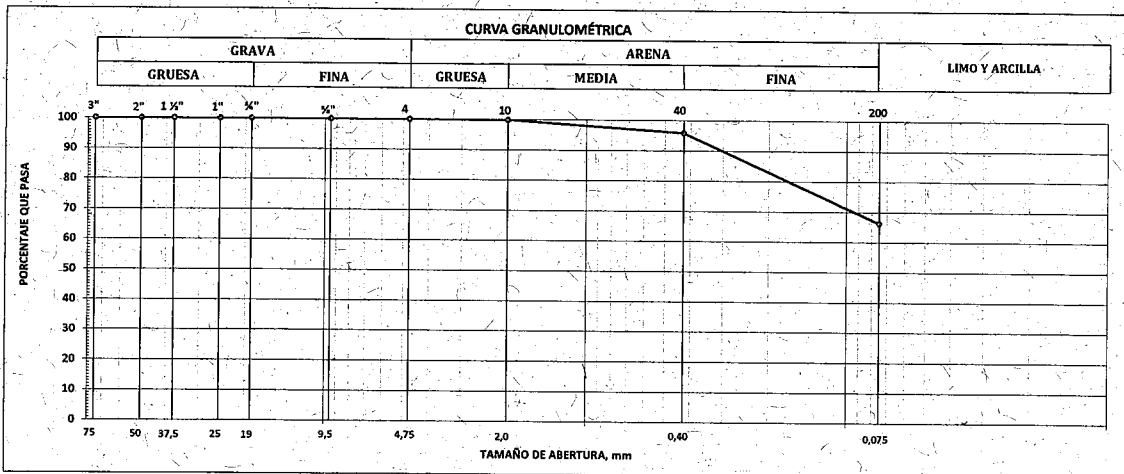
NO HAY SUCICIENTE MUESTRA

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

NO HAY SUCICIENTE MUESTRA

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	4,09	33,63
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	95,9	66,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 15

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL :

Límite Plástico, LP :

Índice de Plasticidad, IP :

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 34

% Finos : 66

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondéo P12 - Prof. 0,50 - 1,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 1 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,51	45,68	41,24	17,95	18,27
16,64	48,93	43,87	18,58	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

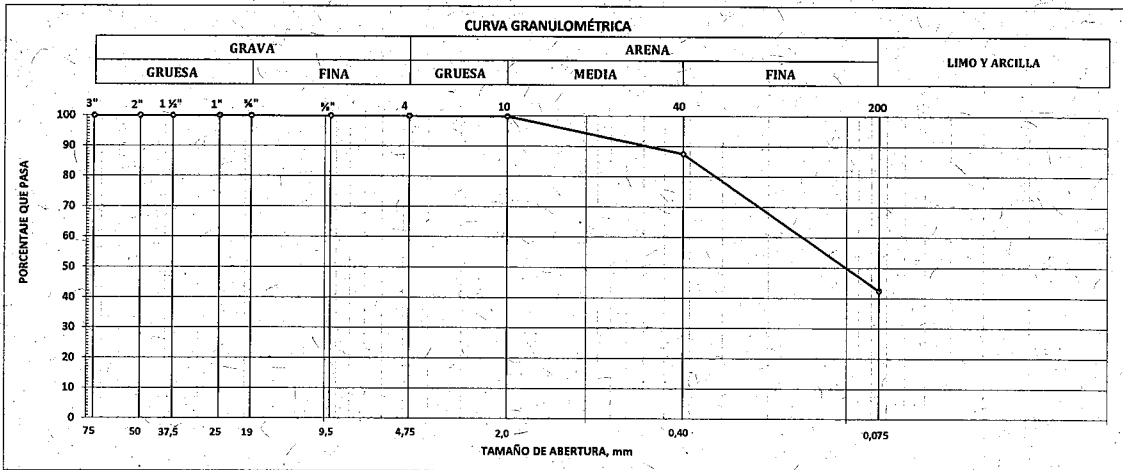
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	12,48	57,50
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	87,5	42,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 58

% Finos : 42

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

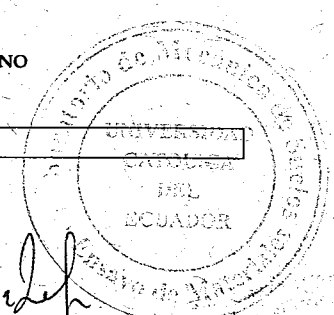
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Roberto Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P12 - Prof. 1,50 - 2,00 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 2 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA:

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
19,03	52,05	46,79	18,95	18,89
18,33	61,38	54,56	18,82	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

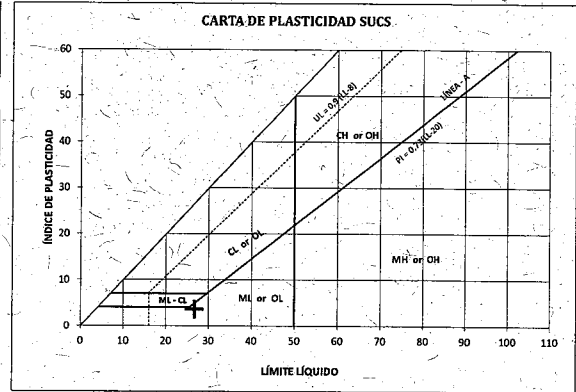
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,45	15,43	14,12	23,10	23,04
10,34	17,35	16,04	22,98	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

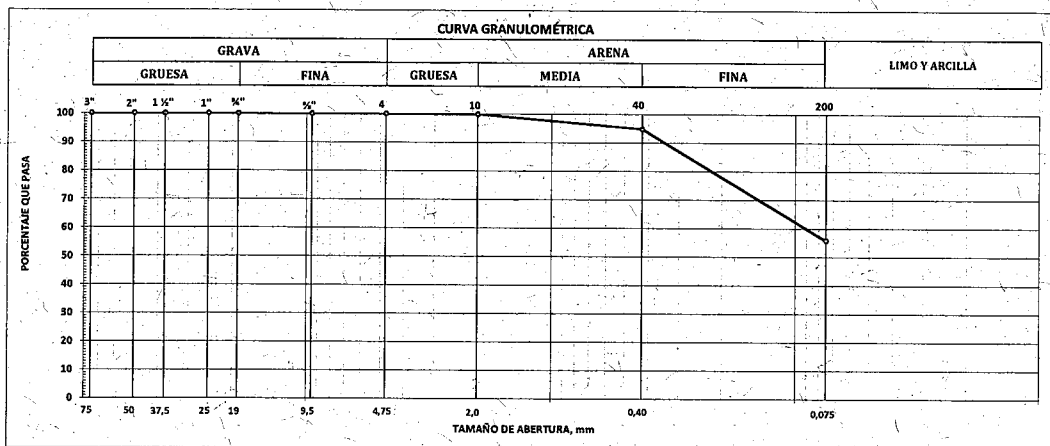
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
16	9,54	21,85	19,18	27,70
22	8,36	19,28	16,97	26,83
35	7,28	17,49	15,39	25,89



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	5,17	44,12
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	94,8	55,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 27

Límite Plástico, LP: 23

Índice de Plasticidad, IP: 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 44

% Finos: 56

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

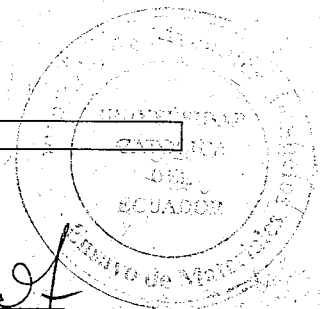
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Raúlpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulfi - Ofelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P12 - Prof. 2,30 - 3,00 m,
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 3 de 7

N° DE RECEPCIÓN: 5 2863
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA:
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,85	51,73	45,55	21,53	21,51
18,94	54,63	48,32	21,48	

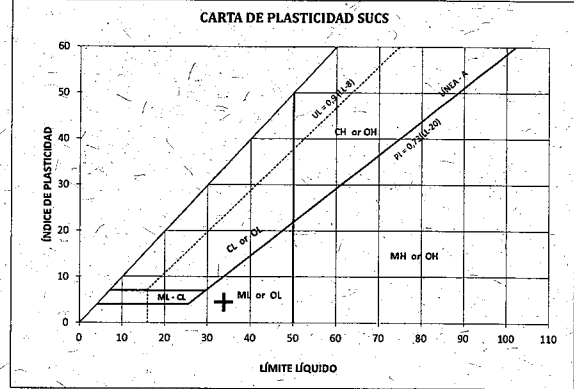
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,12	15,69	13,52	29,32	29,31
9,01	16,91	15,12	29,30	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

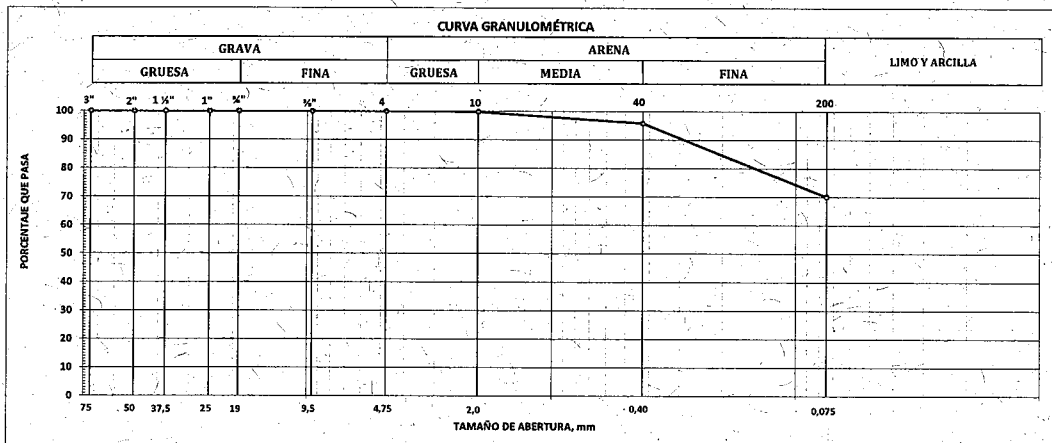
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	8,90	19,44	16,69	35,30
24	8,90	19,50	16,82	33,84
30	8,88	20,11	17,30	33,37



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	4,14	29,83
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	95,9	70,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 22

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 34

Límite Plástico, LP : 29

Índice de Plasticidad, IP : 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 30

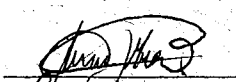
% Finos : 70

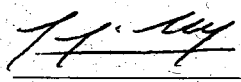
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

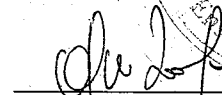
CLASIFICACIÓN SUCS : ML

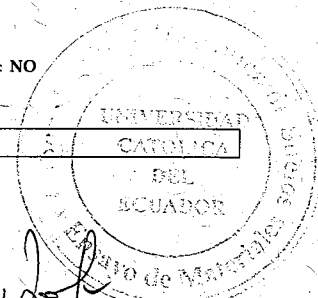
NOMBRE TÍPICO : Limo con arena

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P12 - Prof. 3,50 - 4,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 4 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,03	54,52	48,47	19,24	19,45
17,66	51,31	45,78	19,67	

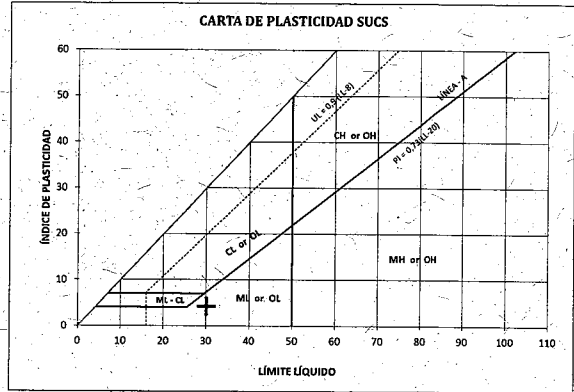
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,40	17,91	16,16	25,89	25,80
6,22	14,19	12,56	25,71	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

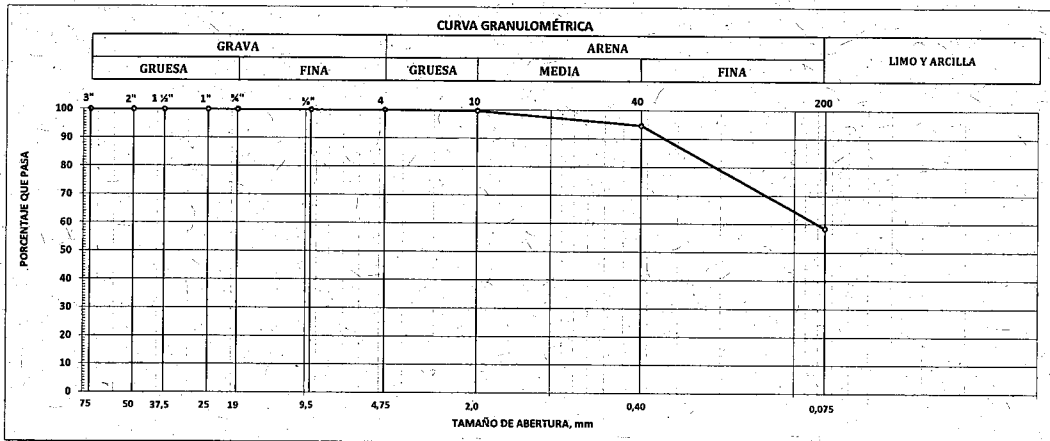
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
17	9,74	23,61	20,33	30,97
25	8,84	16,66	14,85	30,12
32	6,29	16,40	14,10	29,45



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	5,34	41,45
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	94,7	58,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 30

Límite Plástico, LP : 26

Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 41

% Finos : 59

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

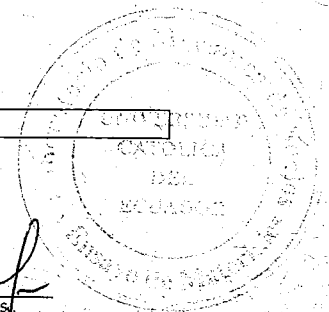
NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Resápe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisullí - Ofeña

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P12 - Prof. 4,50 - 5,00 m

NÓRMA: ASTM D2487

HOJA: 5 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA:

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,54	53,48	47,32	21,40	21,40
18,55	68,41	59,62	21,40	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

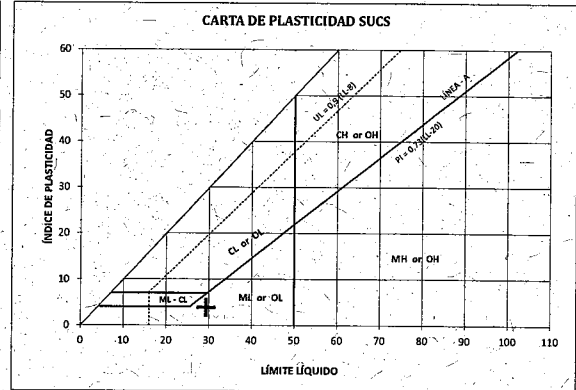
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,87	14,94	13,71	25,41	25,41
6,28	12,30	11,08	25,42	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

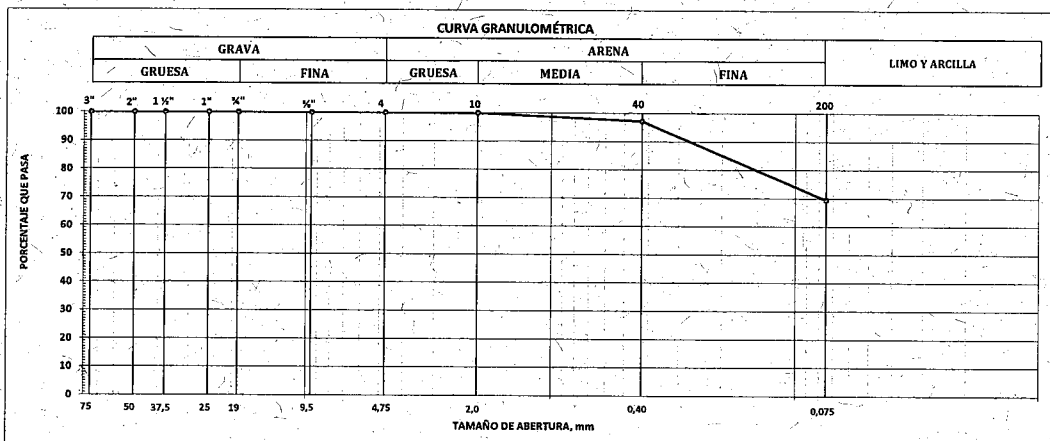
MÉTODO MULTIPUNTO.

Nº DE GOLPES:	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,22	16,58	14,21	29,66
23	6,25	15,75	13,60	29,25
30	8,62	20,39	17,73	29,20



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	2,79	30,46
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	69,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 21

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 29

Límite Plástico, LP: 25

Índice de Plasticidad, IP: 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 30

% Finos: 70

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja

RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.

DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P12 - Prof. 5,50 - 6,00 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
16,70	43,64	38,96	21,02	21,06
18,00	50,43	44,78	21,10	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

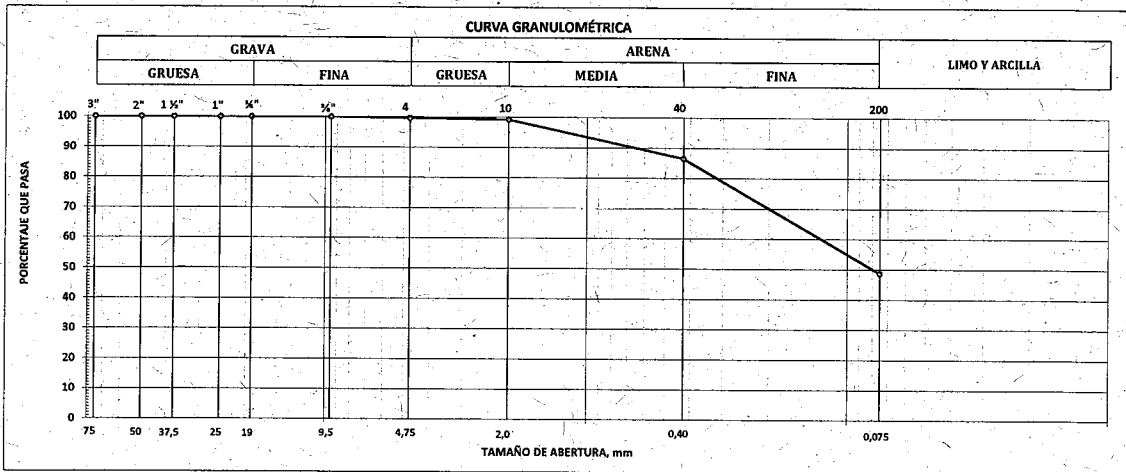
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,77	13,43	51,18
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,2	86,6	48,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 21
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: NP
 Límite Plástico, LP: NP
 Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0
 % Arena: 51
 % Finos: 49

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P12 - Prof. 6,00 - 6,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 7 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,89	51,71	45,75	22,19	22,26
16,18	53,31	46,53	22,34	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

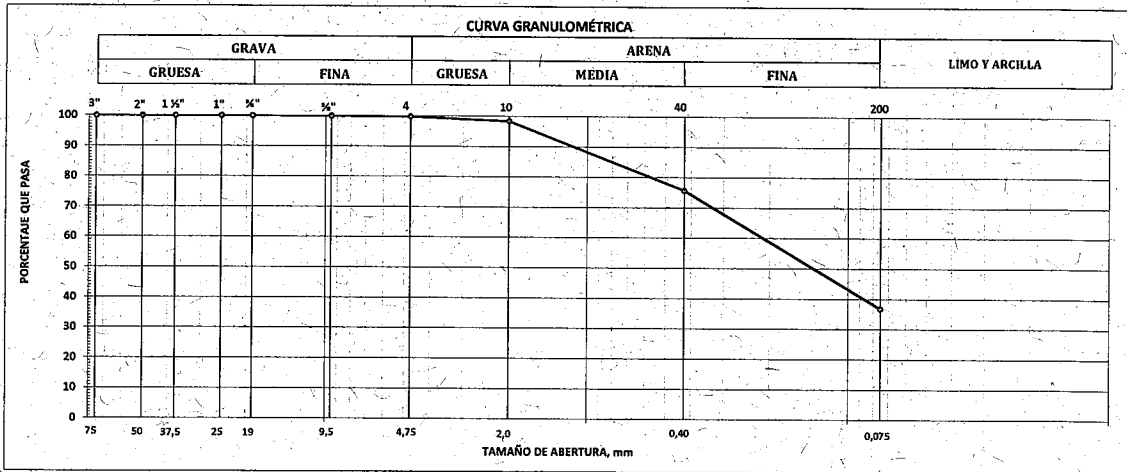
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	1,57	24,22	63,12
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	75,8	36,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 22

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 63

% Finos : 37

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

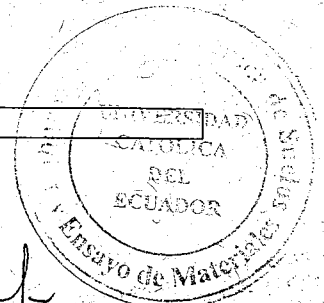
NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí- Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P14 - Prof. 1,00 - 1,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 1 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: 5 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA:

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,65	64,06	59,12	11,91	11,67
16,80	63,49	58,70	11,43	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

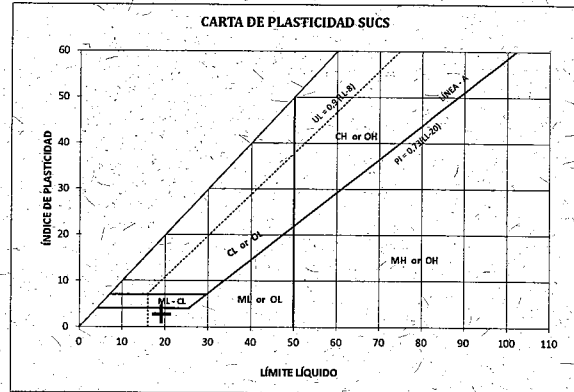
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,70	10,47	10,22	16,45	16,40
9,68	10,89	10,72	16,35	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

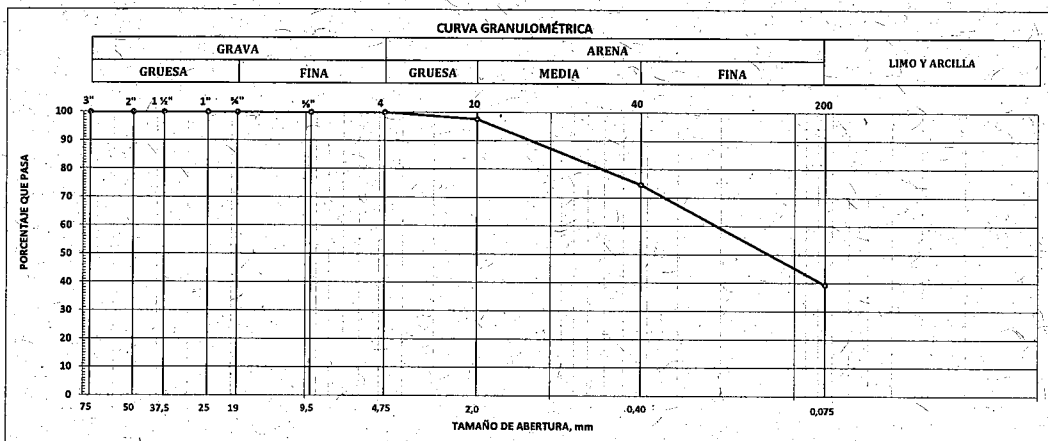
MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
31	6,24	16,47	14,85	18,82
20	8,88	18,52	16,95	19,45
16	6,31	19,46	17,25	20,20



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,36	25,33	60,57
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	74,7	39,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 12

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 19

Límite Plástico, LP : 16

Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

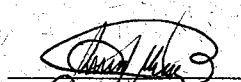
% Arena : 61

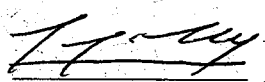
% Finos : 39

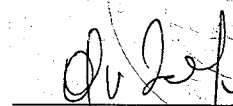
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

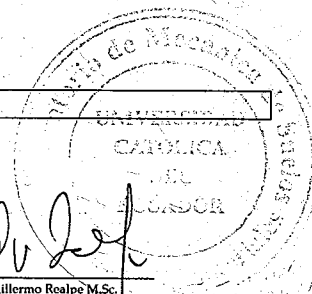
NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P14 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 2 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
15,57	58,83	51,96	18,88	18,82
18,51	64,45	57,19	18,77	

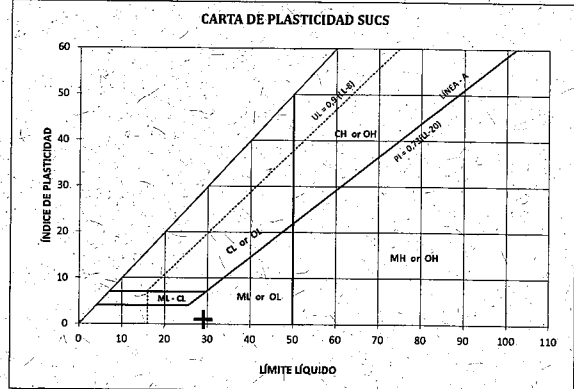
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,36	8,73	8,21	28,11	28,05
8,68	11,56	10,93	28,00	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

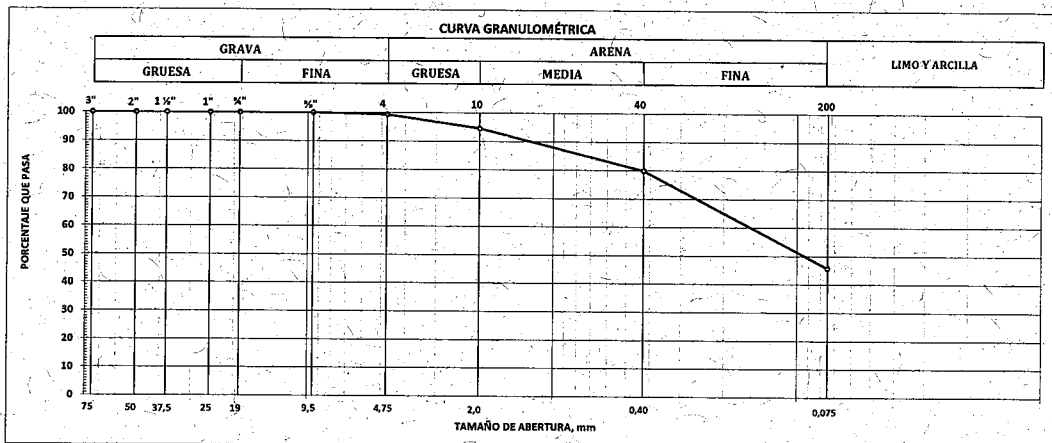
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	6,21	16,95	14,59	28,16
23	6,30	19,41	16,43	29,42
18	7,42	20,18	17,24	29,94



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	5,39	20,04	54,20
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	94,6	80,0	45,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 19
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 29
 Límite Plástico, LP: 28
 Índice de Plasticidad, IP: 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 1
 % Arena: 54
 % Finos: 46

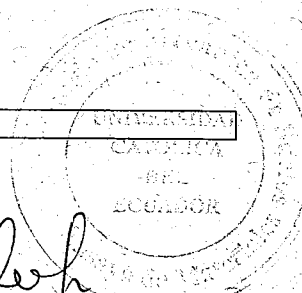
CLASIFICACIÓN SUCS: **SM** NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisullí - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P14 - Prof. 3,00 - 3,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 3 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,27	61,95'	54,37	20,43	20,28
18,00	61,91	54,55	20,14	

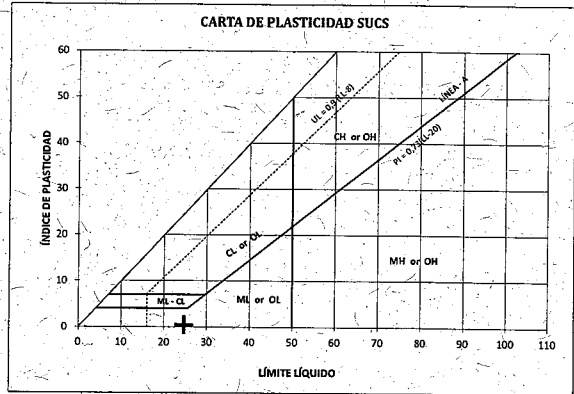
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,32	12,49	11,88	23,83	24,21
8,82	11,86	11,26	24,59	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

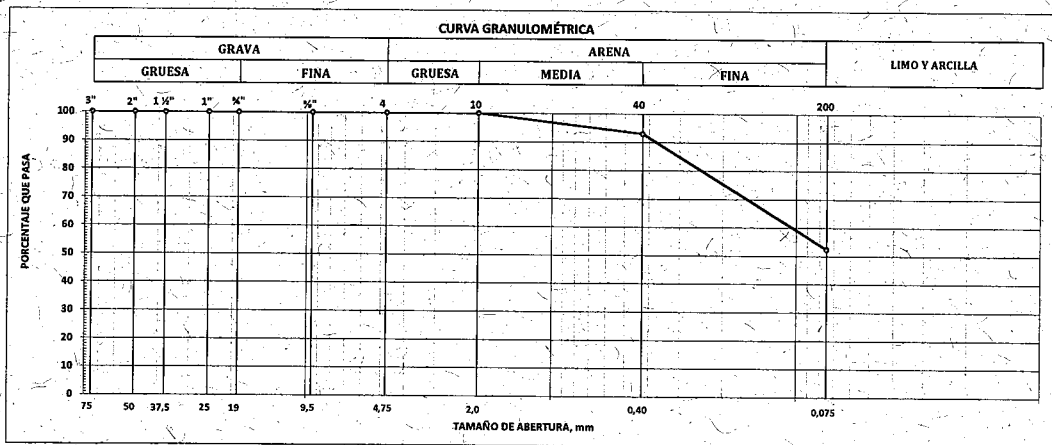
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
31	6,24	16,84	14,76	24,41
28	9,29	22,35	19,77	24,62
19	8,89	24,16	21,11	24,96



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	47,55
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	52,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 25

Límite Plástico, LP: 24

Índice de Plasticidad, IP: 0

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 48

% Finos: 52

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

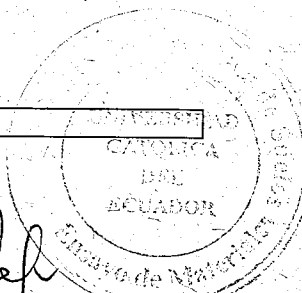
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

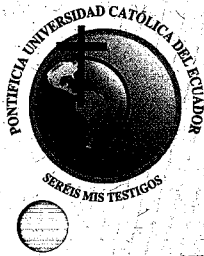
Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593-299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte-Pisulfi - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P14 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 4 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,71	64,05	55,64	22,77	22,90
11,62	52,86	45,14	23,03	

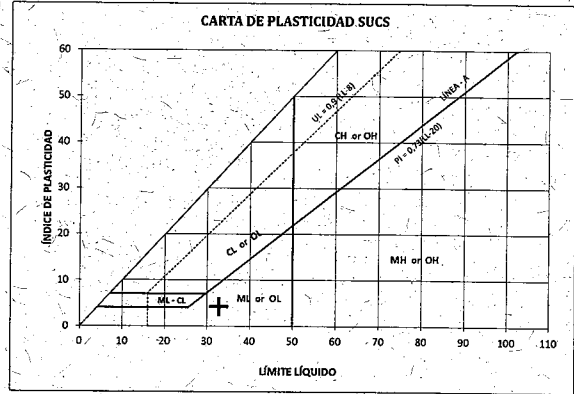
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,60	13,12	12,34	28,47	28,41
6,53	10,56	9,67	28,34	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

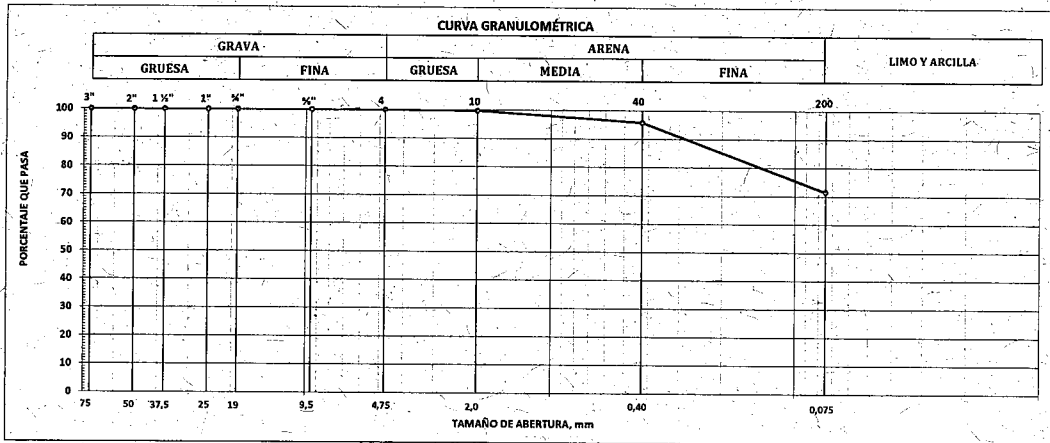
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	6,25	16,21	13,81	31,75
27	9,63	20,35	17,72	32,51
19	8,54	21,89	18,54	33,50



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	4,16	28,41
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	95,8	71,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 23

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 33

Límite Plástico, LP : 28

Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 28

% Finos : 72

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

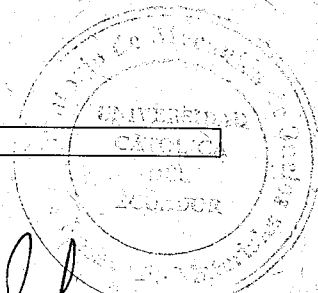
NOMBRE TÍPICO : Limo con arena

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

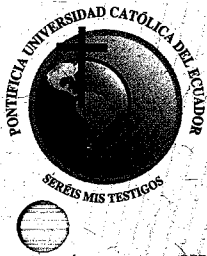
Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulfi - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P14 - Prof. 5,00 - 5,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 5 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
20,87	73,53	64,44	20,86	21,22
16,65	62,74	54,56	21,58	

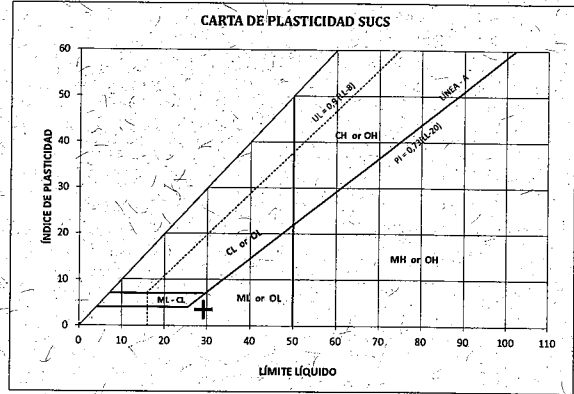
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
7,19	10,86	10,12	25,26	25,73
6,36	10,55	9,68	26,20	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

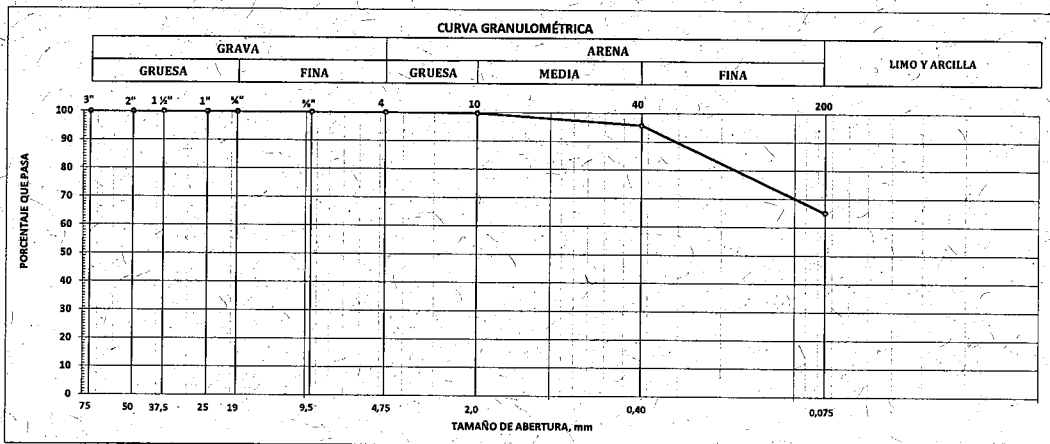
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
34	8,68	22,36	19,32	28,57
24	6,43	19,33	16,41	29,26
16	9,73	22,90	19,85	30,14



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	4,31	34,82
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	95,7	65,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 21

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 29

Límite Plástico, LP : 26

Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 35

% Finos : 65

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

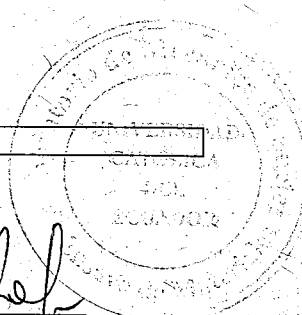
NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Juan Muñoz
 Juan Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Soñdeo P14 - Prof. 6,00 - 6,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 6 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA:
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,15	65,50	56,40	23,79	24,00
18,05	72,74	62,08	24,21	

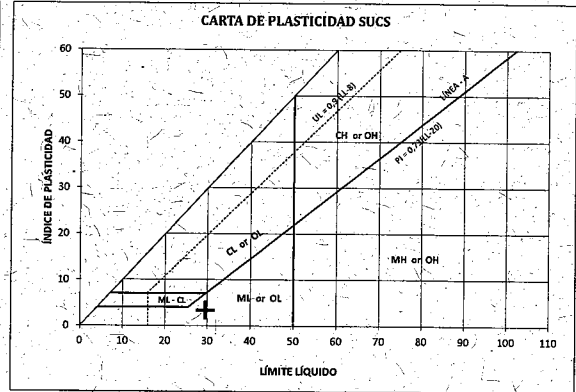
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,69	12,01	11,32	26,24	26,08
8,78	12,18	11,48	25,93	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

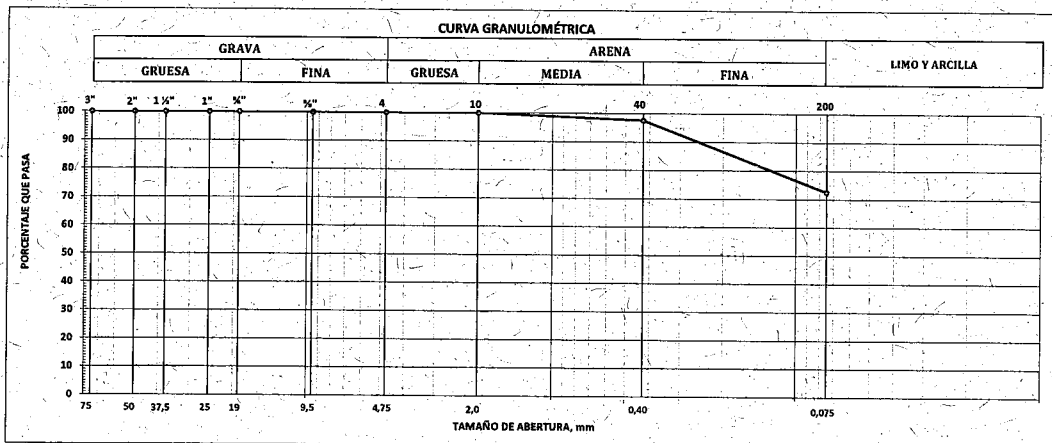
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
32	6,18	18,02	15,35	29,12
28	9,52	21,85	19,05	29,38
15	7,10	20,83	17,64	30,27



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,36	27,41
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	72,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 24

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 30

Límite Plástico, LP : 26

Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

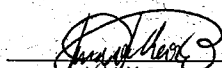
% Arena : 27

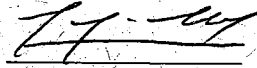
% Finos : 73


CLASIFICACIÓN SUCS : ML

NOMBRE TÍPICO : Limo con arena

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrea Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

LOCALIZACIÓN : Quito

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

DESCRIPCIÓN : Sondeo P16 - Prof. 1,00 - 1,50 m

CONTRATISTA : _____

NORMA : ASTM D2487

FECHA INGRESO : Abril - 2015

HOJA : 1 de 5

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
67,32	139,19	130,41	13,92	14,05
65,94	123,43	116,29	14,18	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

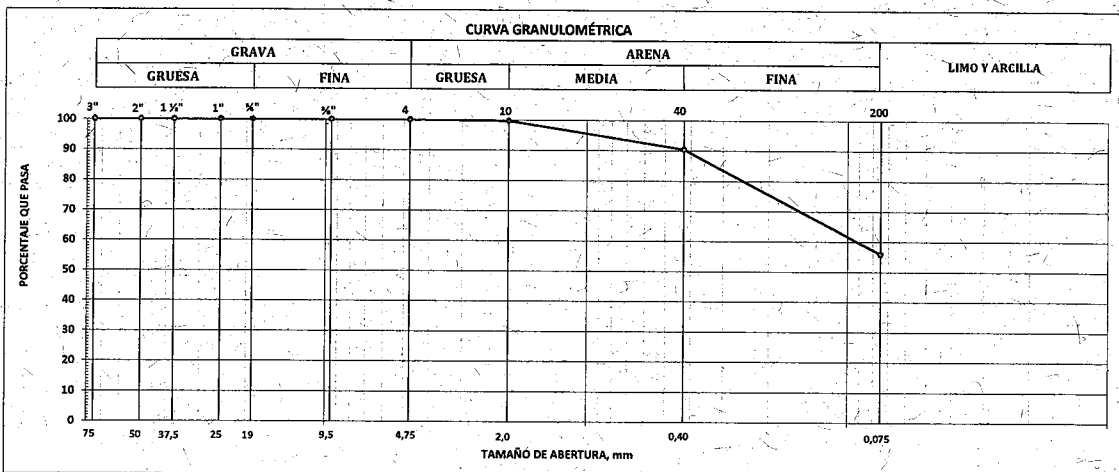
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	9,55	44,01
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	90,5	56,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 14

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 44

% Finos : 56

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

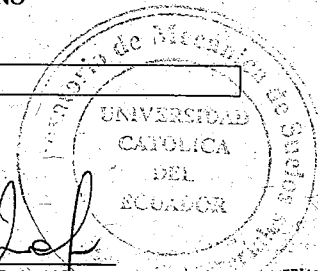
NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente.

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisull - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P16 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 2 de 5

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
66,07	127,03	121,48	10,02	10,00
69,98	133,09	127,36	9,99	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

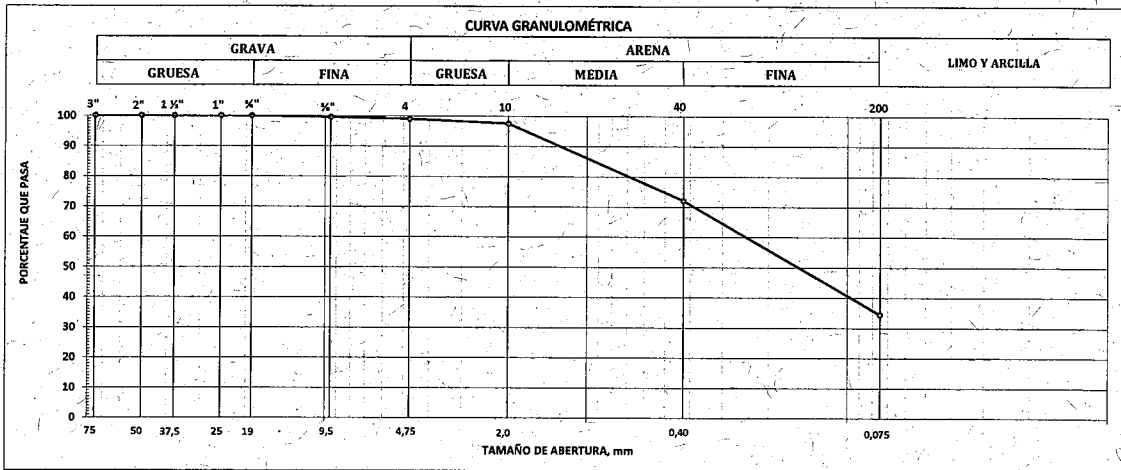
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	1,05	2,50	27,91	65,45
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,0	97,5	72,1	34,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 10
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 1
 % Arena : 64
 % Finos : 35

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andres Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Norte Pisull - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P16 - Prof. 3,00 - 3,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 3 de 5

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
68,96	135,73	124,90	19,36	19,22
66,46	130,73	120,43	19,08	

2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

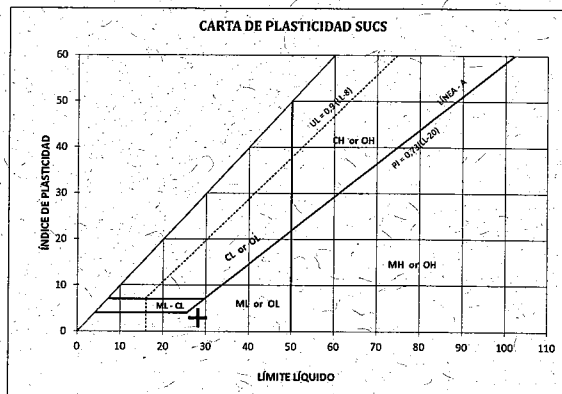
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
6,36	12,25	11,06	25,32	25,19
-9,43	14,82	13,74	25,06	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

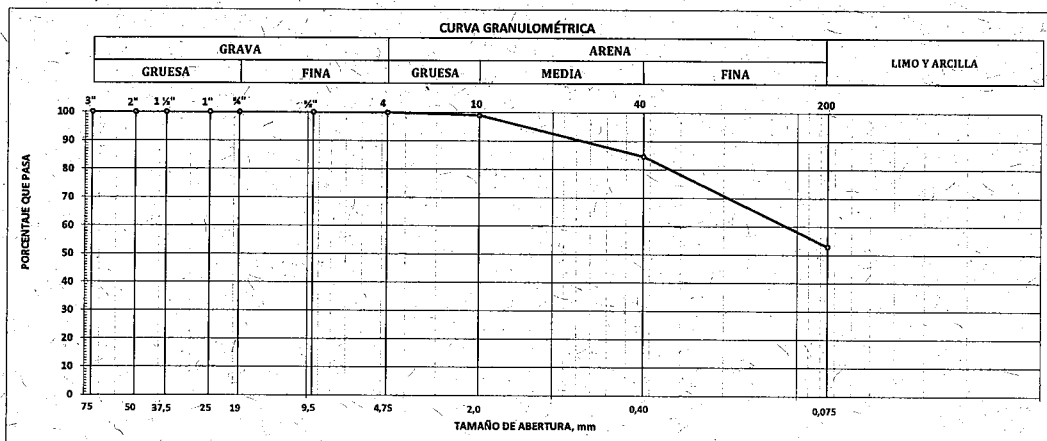
MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	7,25	18,30	15,74	30,15
24	8,97	19,33	17,06	28,06
34	6,71	19,20	16,54	27,06



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	1,04	15,43	47,03
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,0	84,6	53,0



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 28

Límite Plástico, LP: 25

Índice de Plasticidad, IP: 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 47

% Finos: 53

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

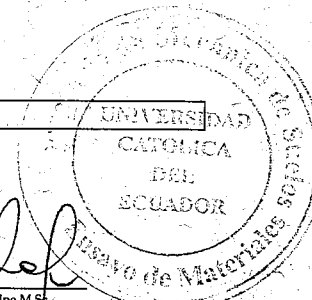
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P16 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA : ASTM D2187
 HOJA : 4 de 5

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
65,49	127,78	117,27	20,30	20,41
65,76	133,76	122,18	20,52	

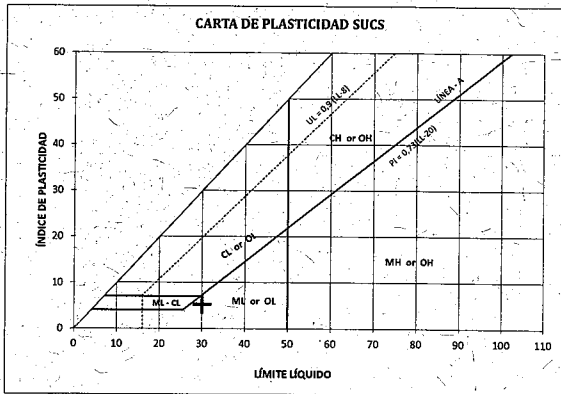
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,67	19,48	16,94	24,73	24,67
9,72	20,30	18,21	24,62	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

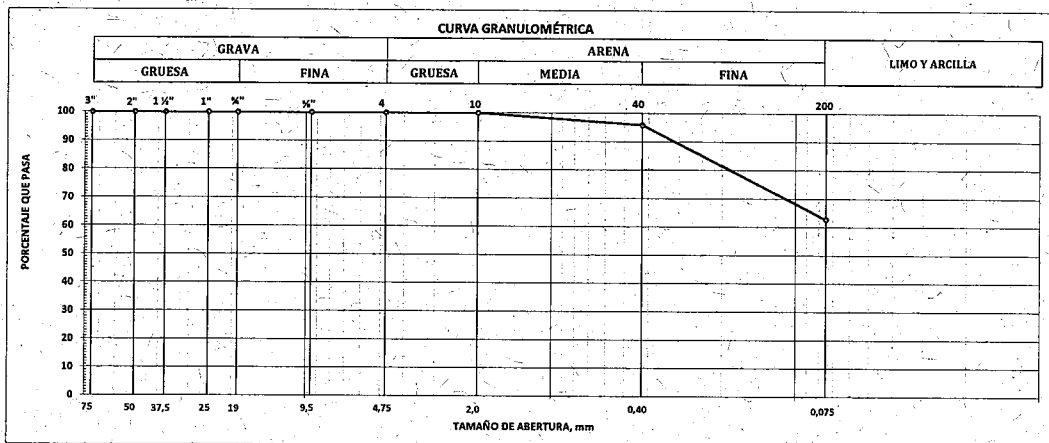
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	8,74	18,97	16,57	30,65
23	8,55	20,14	17,46	30,08
32	6,54	15,88	13,75	29,54



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08	37,23
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,9	62,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 30

Límite Plástico, LP : 25

Índice de Plasticidad, IP : 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 37

% Finos : 63

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

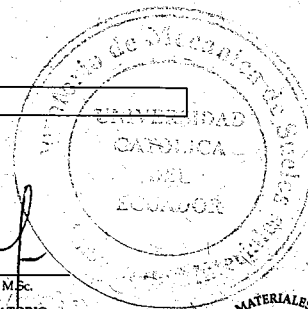
NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P16 - Prof. 5,00 - 5,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 5 de 5

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
65,69	132,42	121,14	20,34	20,42
67,29	134,88	123,38	20,50	

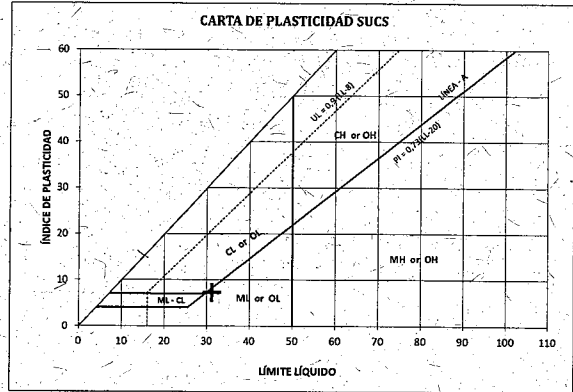
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,69	21,31	19,08	23,75	23,88
8,30	19,92	17,67	24,01	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

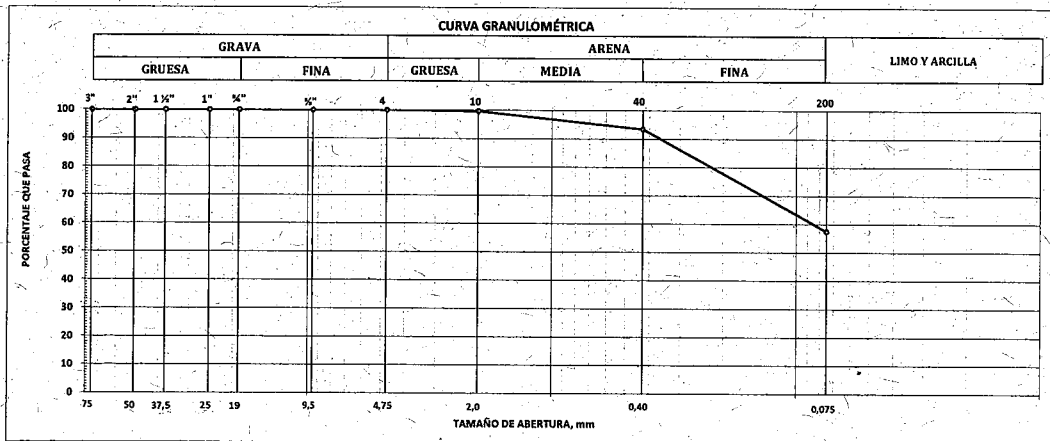
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
20	6,08	18,76	15,68	32,08
26	8,82	19,98	17,34	30,99
33	8,50	19,54	16,98	30,19



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	6,48	42,46
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	93,5	57,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 31

Límite Plástico, LP : 24

Índice de Plasticidad, IP : 7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 42

% Finos : 58

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

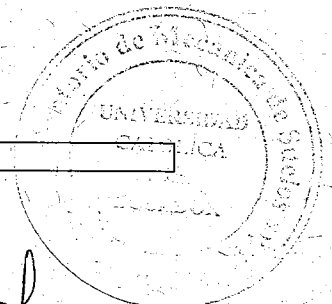
NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P17 - Prof. 1,00 - 1,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 1 de 8

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,55	55,31	49,71	17,97	18,00
18,54	53,32	48,01	18,02	

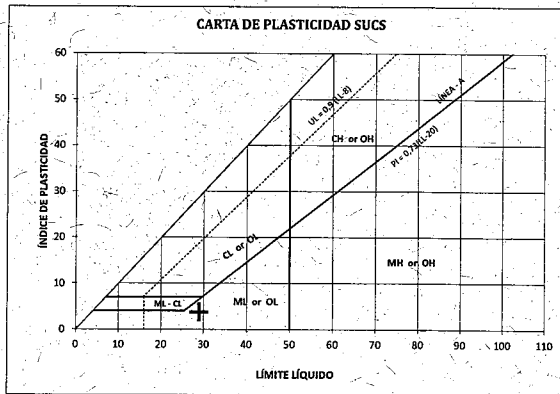
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,33	9,06	8,52	24,66	25,11
6,40	9,15	8,59	25,57	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

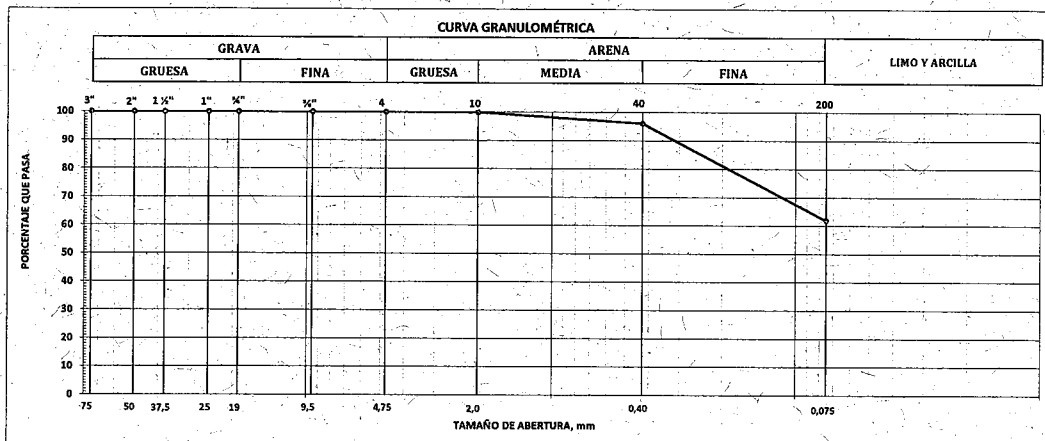
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	9,67	25,76	22,07	29,76
28	9,41	23,52	20,38	28,62
34	6,30	19,79	16,84	27,99



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	3,95	38,00
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	96,1	62,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 18
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 29
 Límite Plástico, LP : 25
 Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 38
 % Finos : 62

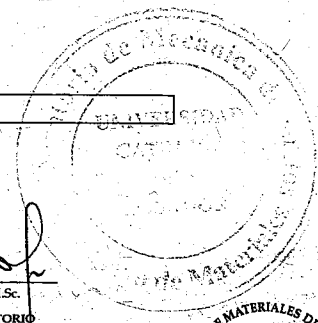
CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P17 - Prof. 2,00 - 2,50 m.
 NORMA : ASTM D2487.
 HOJA : 2 de 8

N° DE RECEPCIÓN : 5 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,16	50,09	44,69	20,35	20,31
17,67	49,53	44,16	20,27	

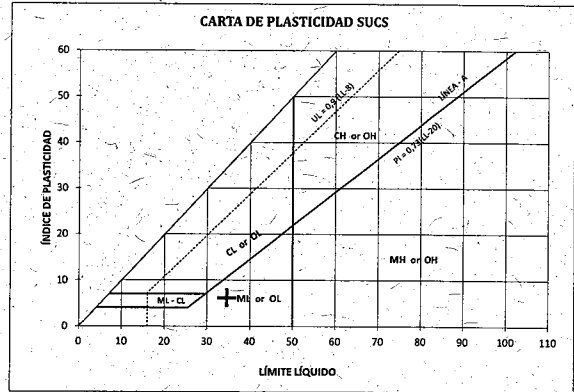
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,34	10,74	9,76	28,65	28,40
9,23	13,60	12,64	28,15	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

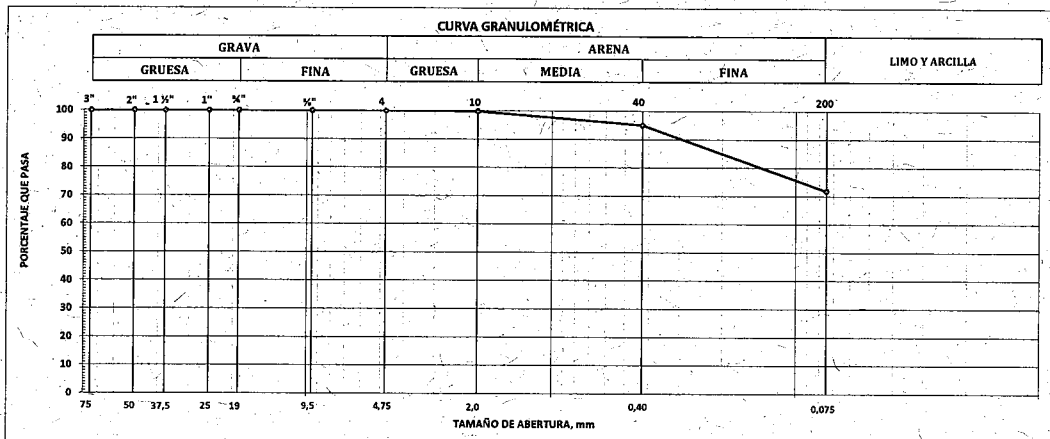
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	9,22	26,09	21,65	35,72
27	6,26	19,94	16,45	34,25
31	6,28	18,99	15,76	34,07



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	4,97	28,05
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	95,0	72,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 20
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 35
 Límite Plástico, LP : 28
 Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 28
 % Finos : 72

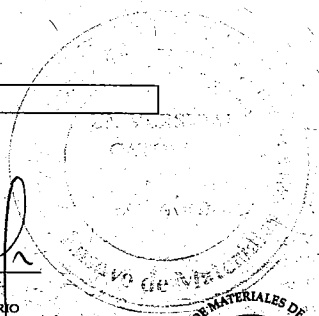
CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo con arena**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente.

[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Reñipe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo PI7 - Prof. 3,00 - 3,50 m.
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 8

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 15/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,89	54,15	48,46	18,02	17,99
11,70	44,41	39,43	17,96	

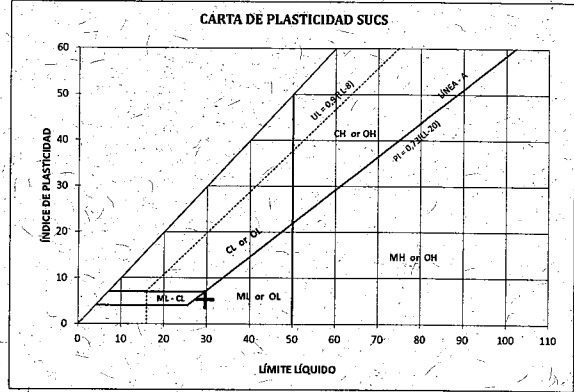
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,34	13,23	12,46	24,68	24,34
6,30	9,71	9,05	24,00	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

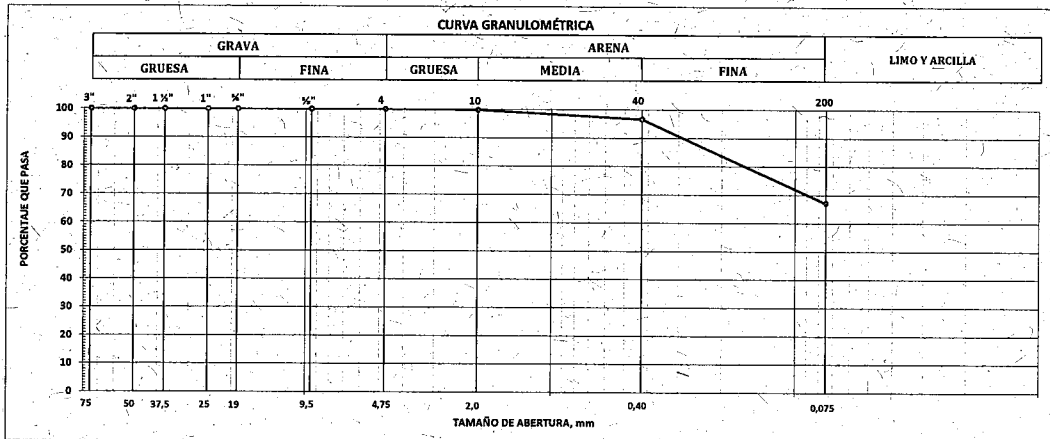
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	6,32	22,39	18,63	30,51
24	9,49	24,62	21,16	29,65
35	6,23	18,07	15,41	28,98



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	3,34	32,78
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	96,7	67,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 30

Límite Plástico, LP : 24

Índice de Plasticidad, IP : 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 33

% Finos : 67

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

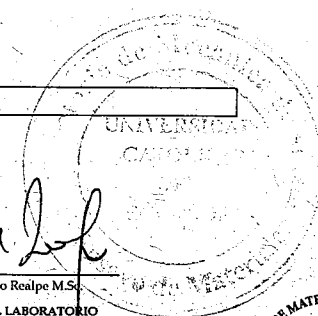
NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisull - Ofeia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P17 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 8

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,80	45,39	40,80	19,13	19,15
11,73	37,96	33,74	19,17	

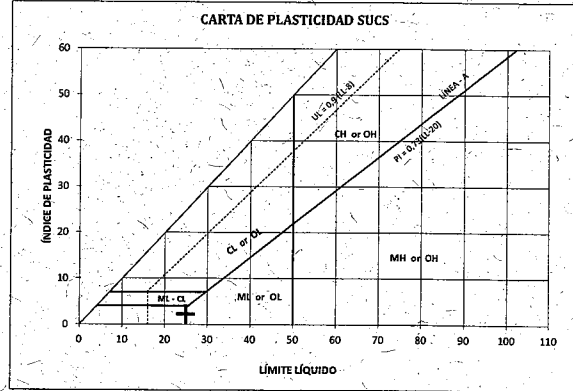
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,37	13,24	12,53	22,47	22,67
6,23	9,56	8,94	22,88	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

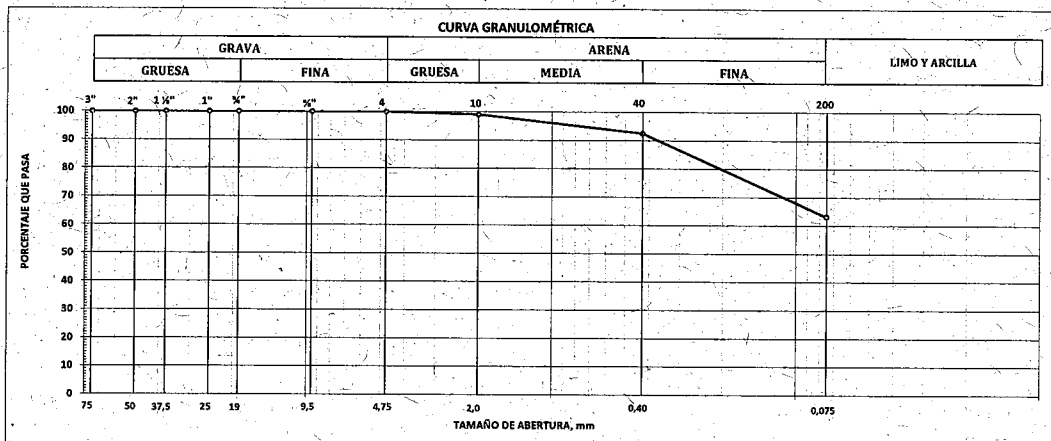
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,25	19,30	16,66	25,36
26	6,23	19,31	16,70	24,93
36	9,57	27,76	24,18	24,50



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	7,48	36,65
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	92,5	63,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 25

Límite Plástico, LP : 23

Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 37

% Finos : 63

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

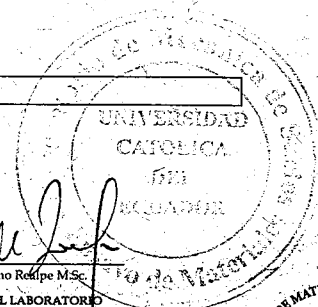
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Roldán M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
Cel.: 09870 49430
Quito-Ecuador
LMC-PUCE@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
LOCALIZACIÓN : Quito
MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN : Sondeo P17 - Prof. 4,50 - 5,00.m
NORMA : ASTM D2487
HOJA : 5 de 8

N° DE RECEPCIÓN : 5 2863
SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA : _____
FECHA INGRESO : Abril - 2015
FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,54	58,78	53,28	-15,83	15,75
11,49	48,68	43,64	15,68	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

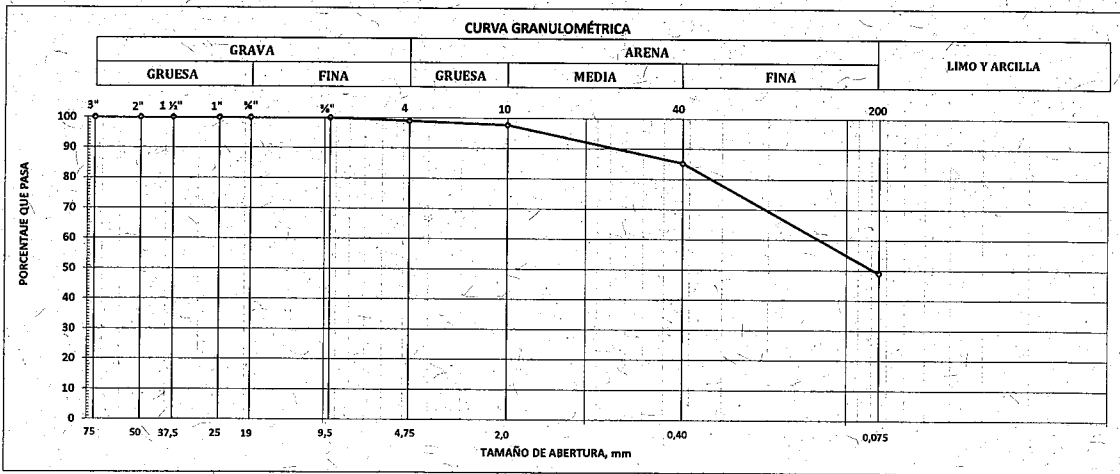
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	2,28	14,66	50,94
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	97,7	85,3	49,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad : 16
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL : NP
Límite Plástico, LP : NP
Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1
% Arena : 50
% Finos : 49

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

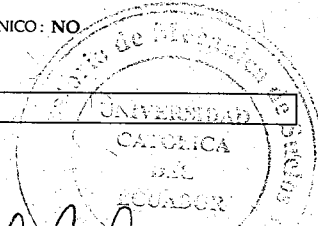
NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P17- Prof. 5,50 - 6,00 m

NORMA : ASTM D2487

HÓJA : 6 de 8

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 15/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,54	55,14	49,16	19,53	19,52
16,51	42,78	38,49	19,52	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

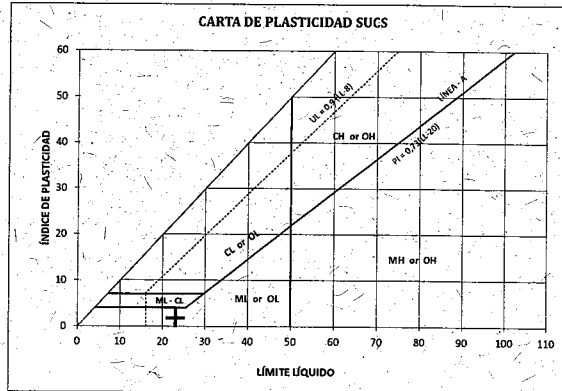
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,29	11,05	10,22	21,12	21,10
8,70	13,18	12,40	21,08	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

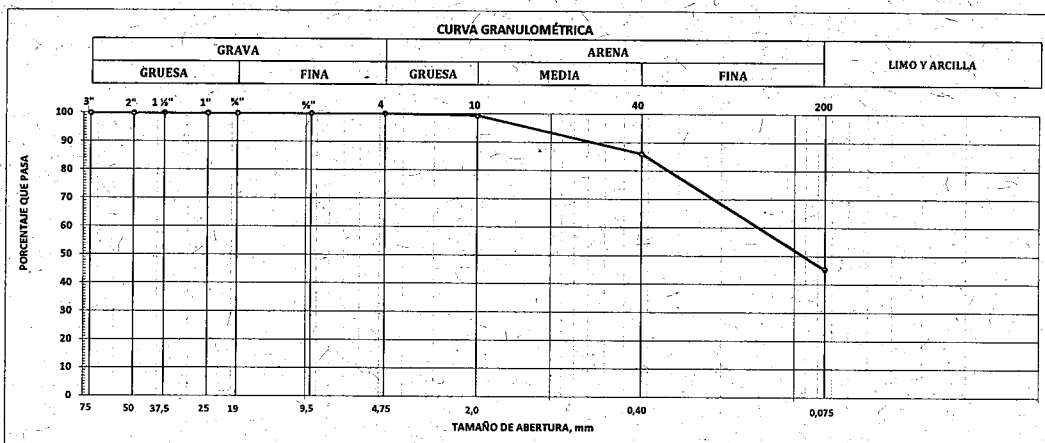
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	9,41	18,57	16,86	23,05
24	7,39	22,10	19,35	22,99
33	6,35	18,71	16,41	22,86



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,59	13,89	54,61
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	86,1	45,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 23

Límite Plástico, LP : 21

Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

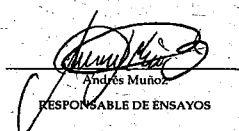
% Arena : 55

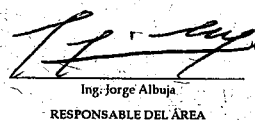
% Finos : 45

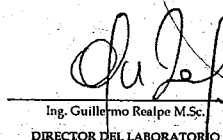
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

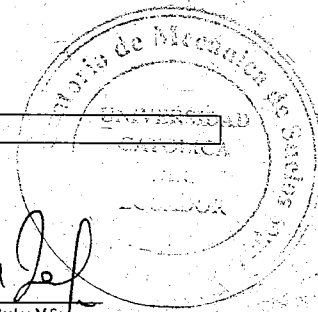
NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

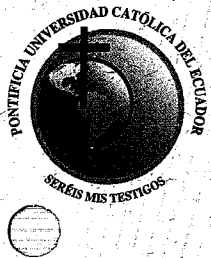
NOTA : Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P17 - Prof. 6,50 - 6,70 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 7 de 8

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,70	40,62	38,74	8,53	8,99
16,98	47,32	44,70	9,45	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

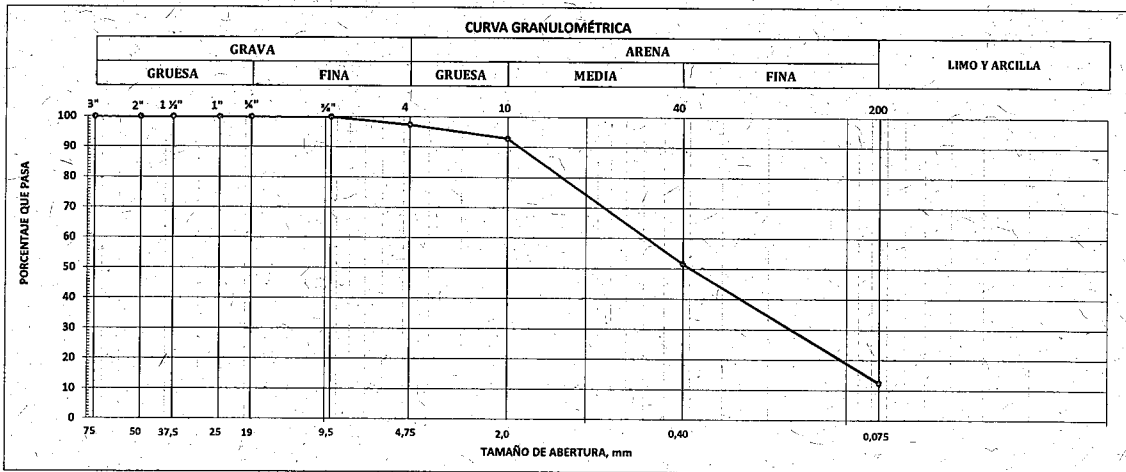
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56	7,06	48,27	87,47
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,4	92,9	51,7	12,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 9

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 3

% Arena : 85

% Finos : 13

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

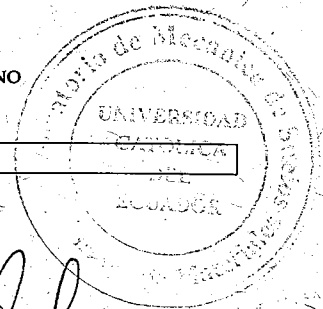
NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de-October
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pistuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P17 - Prof. 6,70 - 7,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 8 de 8

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril : 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
11,41	47,77	42,18	18,17	17,98
11,77	49,72	43,99	17,78	

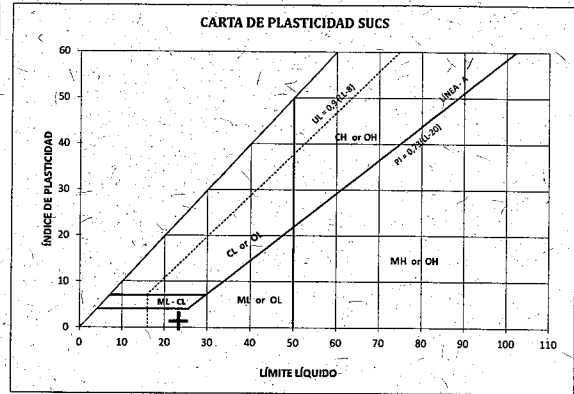
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,37	12,60	12,02	21,89	21,90
6,25	9,81	9,17	21,92	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

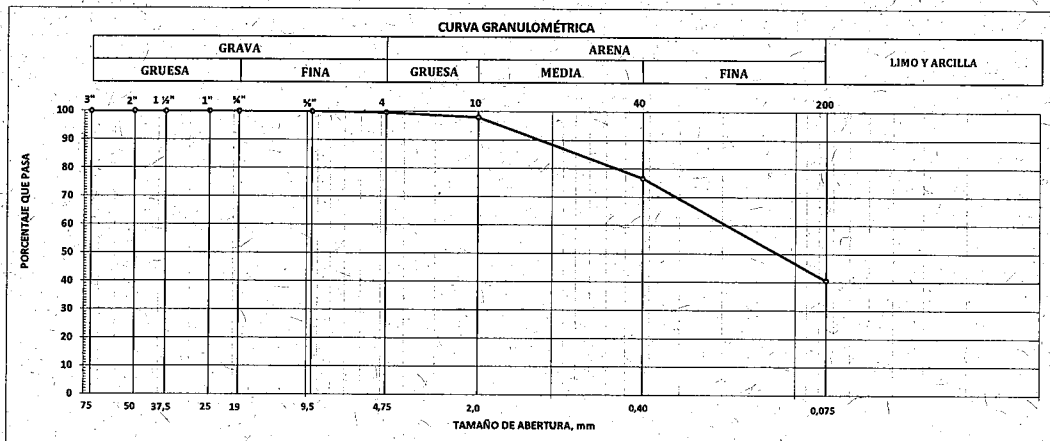
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
16	6,22	20,19	17,47	24,18
25	6,23	18,94	16,54	23,28
34	9,57	24,16	21,45	22,81



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	2,00	23,30	59,30
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	98,0	76,7	40,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 23

Límite Plástico, LP : 22

Índice de Plasticidad, IP : 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 59

% Finos : 41

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

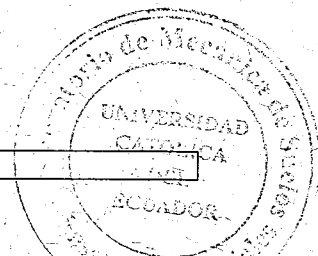
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P22 - Prof. 6,00 - 6,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
11,72	42,34	36,53	23,42	23,66
11,72	45,32	38,84	23,89	

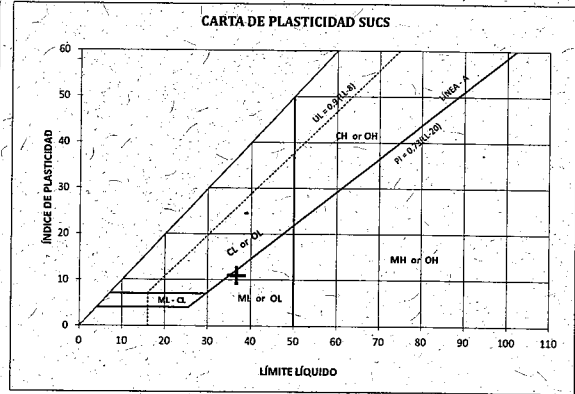
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
9,35	13,34	12,53	25,47	25,51
6,34	8,65	8,18	25,54	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

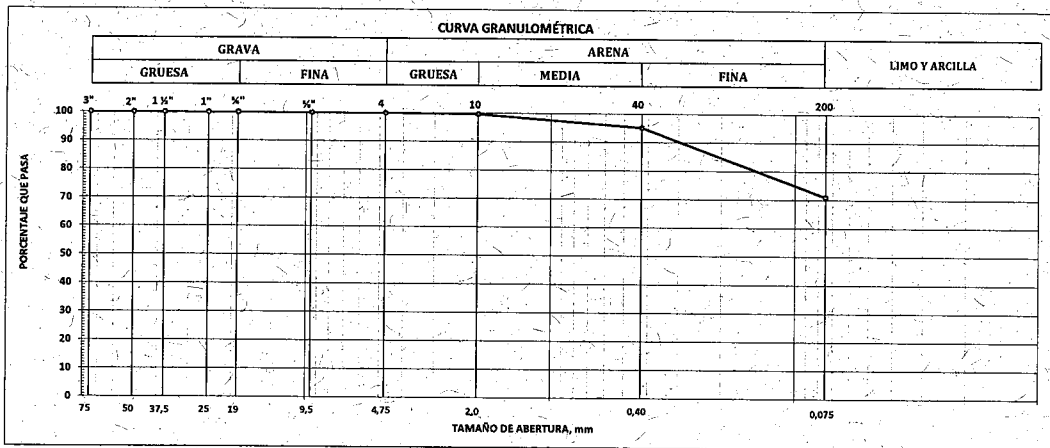
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	9,50	26,69	22,04	37,08
24	6,28	22,87	18,40	36,88
32	9,45	25,42	21,19	36,03



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE REFINIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	4,81	28,86
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	95,2	71,1



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 24
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 37
 Límite Plástico, LP: 26
 Índice de Plasticidad, IP: 11

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 0
 % Arena: 29
 % Finos: 71

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML** NOMBRE TÍPICO: **Limo con arena**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P22 - Prof. 1,00 - 1,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 1 de 6

N° DE RECEPCIÓN : 5 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,84	50,25	46,73	11,78	11,87
18,15	50,80	47,31	11,97	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

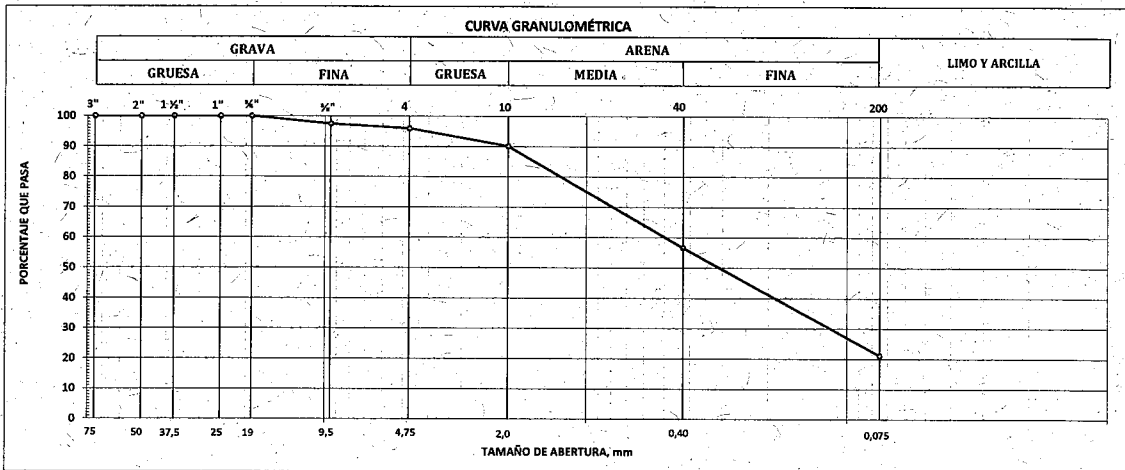
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	4,00	9,85	43,33	78,86
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	96,0	90,2	56,7	21,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 12

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 4

% Arena : 75

% Finos : 21

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

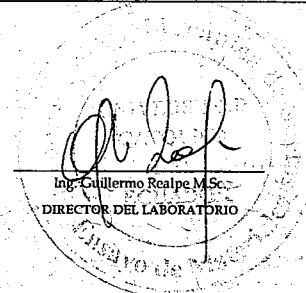
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulit - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P22 - Prof. 2,00 - 2,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 2 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
11,49	39,47	35,91	14,58	14,16
18,53	47,32	43,84	13,75	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

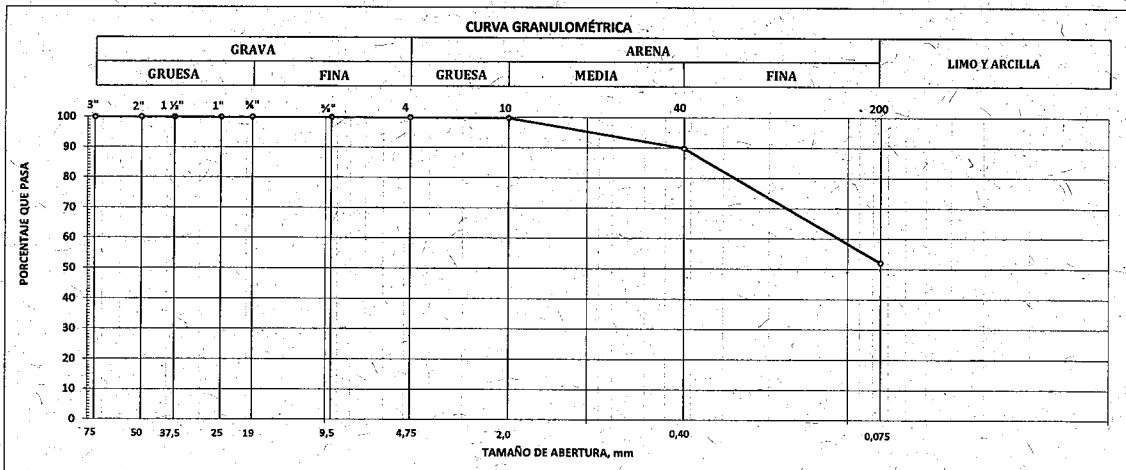
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	10,09	47,79
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	89,9	52,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 14

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 48

% Finos : 52

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
LOCALIZACIÓN : Quito
MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN : Sondeo P22 - Prof. 3,00 - 3,50 m
NORMA : ASTM D2487
HOJA : 3 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA :
FECHA INGRESO : Abril - 2015
FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

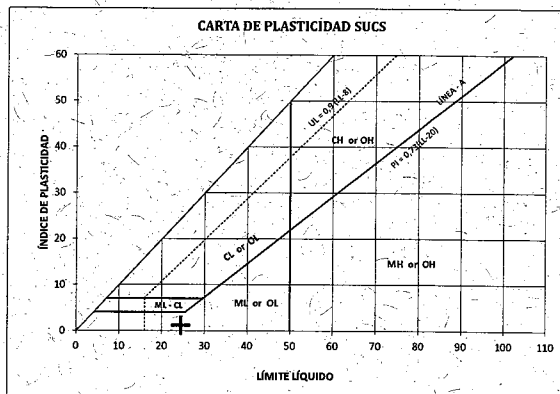
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,70	45,03	40,76	17,75	17,95
18,54	45,42	41,29	18,15	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,30	9,26	8,70	23,33	23,37
6,24	8,94	8,43	23,29	

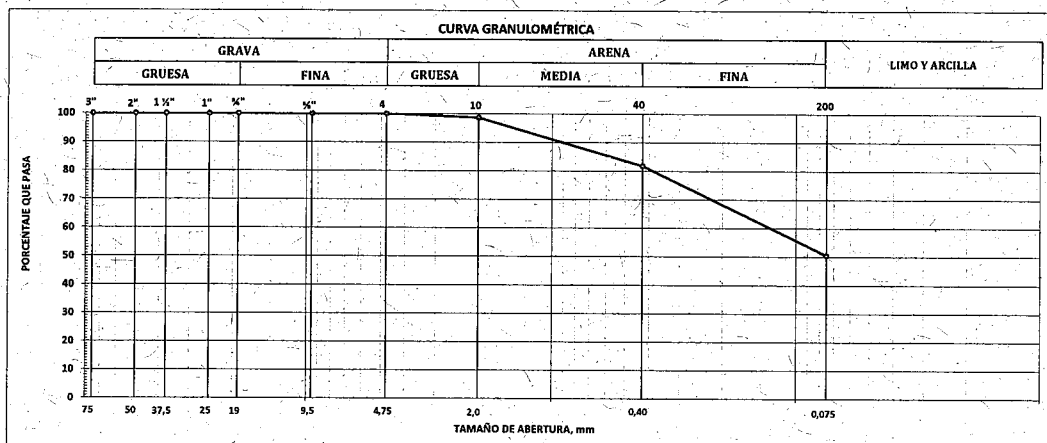
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A		MÉTODO MULTIPUNTO			
N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	
16	9,44	19,35	17,33	25,60	
24	6,23	16,20	14,21	24,94	
36	8,69	16,80	15,27	23,25	



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	18,12	49,43
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	81,9	50,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 24

Límite Plástico, LP : 23

Índice de Plasticidad, IP : 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

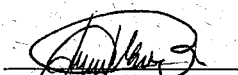
% Arena : 49

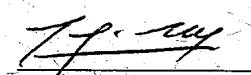
% Finos : 51

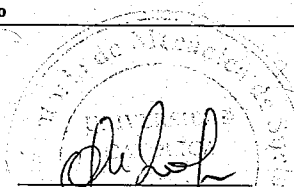
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulft - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondéo P22 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA : ÁSTM D2487
 HOJA: 4 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

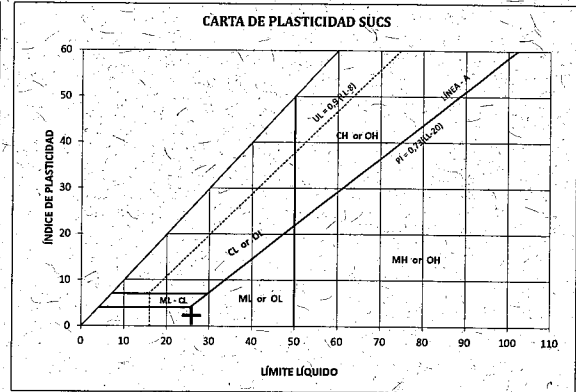
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,81	52,88	47,40	17,91	17,89
16,89	46,72	42,20	17,86	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,30	8,95	8,44	23,83	23,53
6,22	8,82	8,33	23,22	

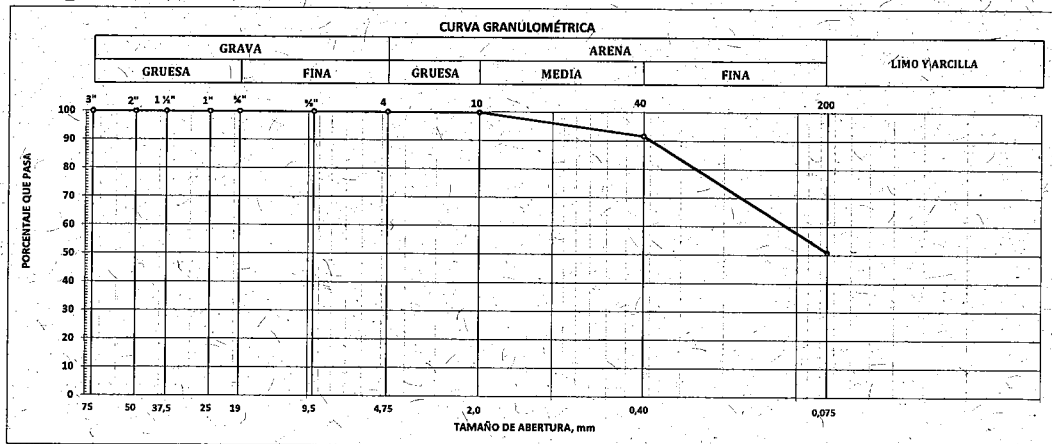
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A		MÉTODO MULTIPUNTO			
N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	
17	9,27	20,21	17,90	26,77	
24	6,24	14,78	13,01	26,14	
35	6,29	16,78	14,68	25,03	



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	8,27	48,93
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	91,7	51,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 26

Límite Plástico, LP : 24

Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 49

% Finos : 51

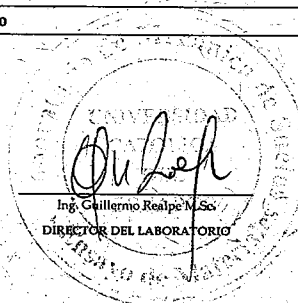
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P22 - Prof. 5,00 - 5,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 5 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,54	50,10	44,81	20,14	20,09
16,98	49,63	44,18	20,04	

2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

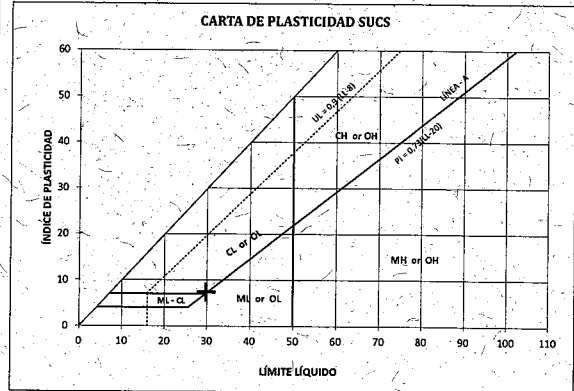
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,34	8,89	8,42	22,60	22,34
6,40	8,28	7,94	22,08	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

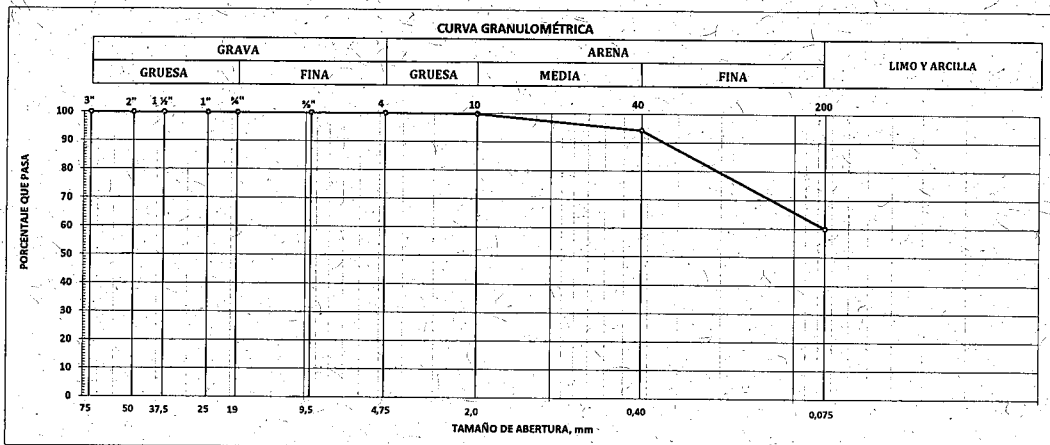
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
19	9,48	22,32	19,32	30,49
28	6,31	18,84	15,99	29,44
35	6,20	17,30	14,81	28,92



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	5,67	39,85
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	94,3	60,1



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 30

Límite Plástico, LP: 22

Índice de Plasticidad, IP: 7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 40

% Finos: 60

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **CL** NOMBRE TÍPICO: **Arcilla arenosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P25 - Prof. 1,00 - 1,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 1 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
SOLICITADO POR: Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA: _____
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
18,24	59,27	53,83	15,29	15,24
18,87	57,75	52,62	15,20	

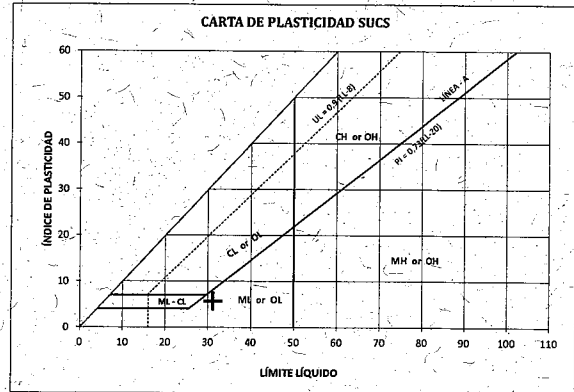
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
7,28	12,92	11,78	25,33	25,47
9,62	14,23	13,29	25,61	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

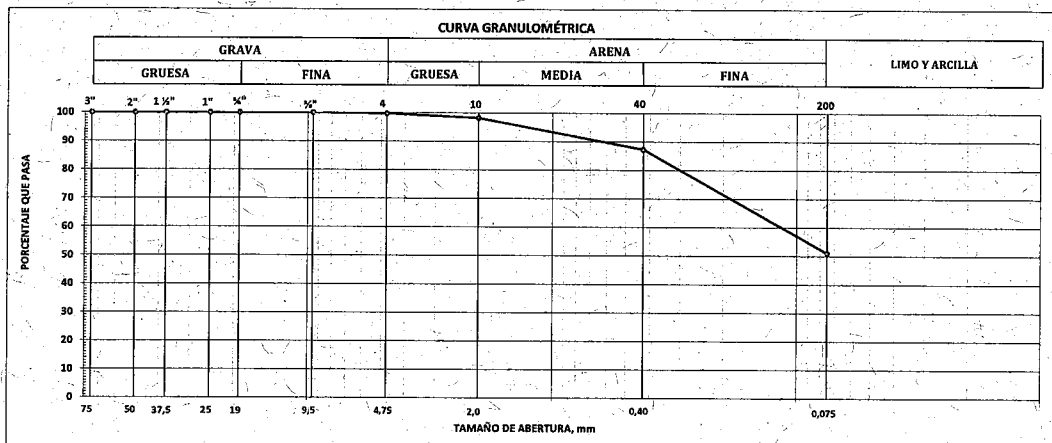
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	9,39	19,56	17,01	33,46
21	8,82	17,66	15,53	31,74
30	6,12	13,91	12,09	30,49



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	1,79	12,68	48,85
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,2	87,3	51,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 15

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 31

Límite Plástico, LP: 25

Índice de Plasticidad, IP: 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 49

% Finos: 51

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

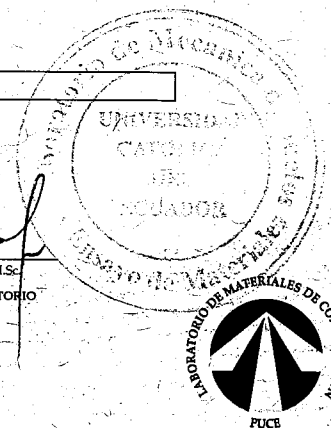
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P25 - Prof. 2,00 - 2,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 2 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,84	50,17	45,91	15,18	15,33
16,87	47,06	43,01	15,49	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

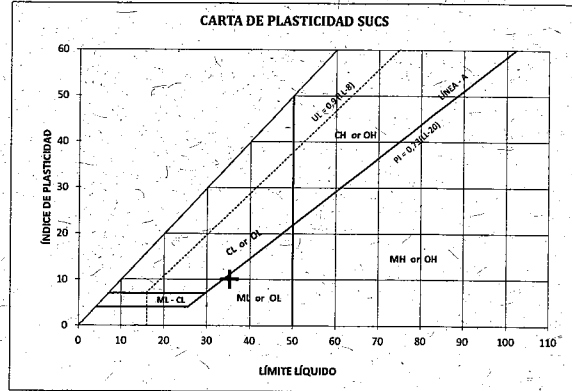
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,75	19,05	17,19	25,00	25,05
6,30	16,27	14,27	25,09	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

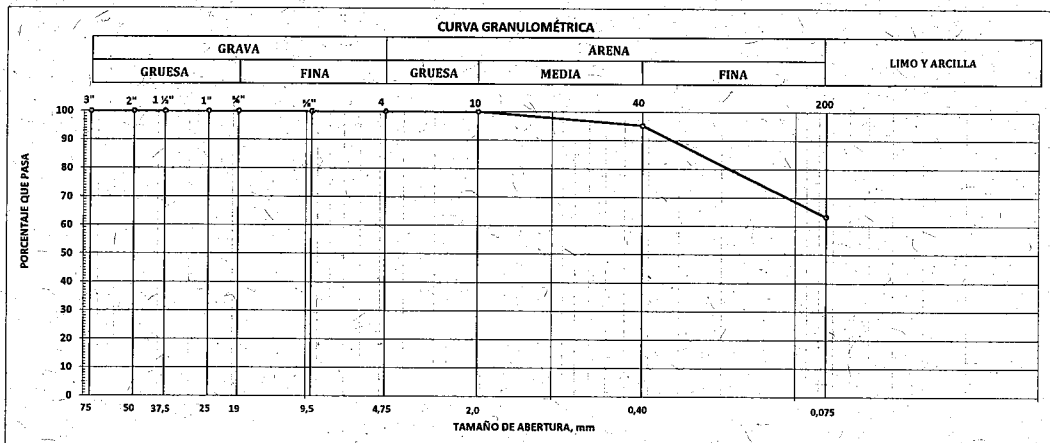
MÉTODO MÚLTIPUNTO.

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	8,90	21,20	17,95	35,91
23	6,24	19,22	15,82	35,49
32	8,45	19,82	16,90	34,56



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73	36,63
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,3	63,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 15

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 35

Límite Plástico, LP : 25

Índice de Plasticidad, IP : 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 37

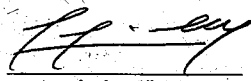
% Finos : 63

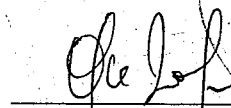
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

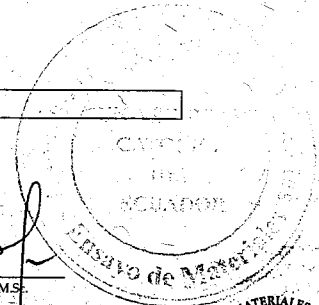
CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.S.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P25 - Prof. 3,00 - 3,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 6

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

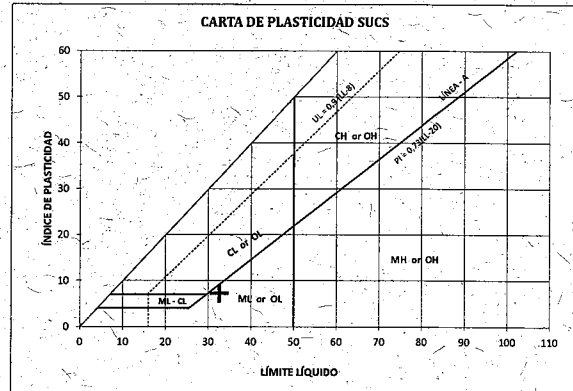
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,83	49,72	45,80	14,02	14,24
17,05	46,80	43,04	14,47	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,01	18,41	16,52	25,17	25,21
8,37	18,39	16,37	25,25	

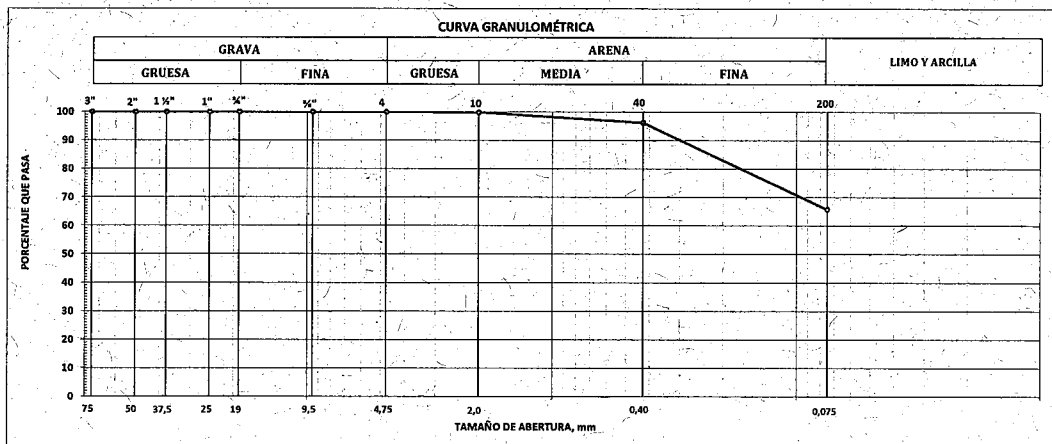
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A		MÉTODO MULTIPUNTO			
Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	
15	6,23	17,26	14,49	33,54	
23	8,63	21,58	18,38	32,82	
36	6,08	16,97	14,35	31,68	



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	3,65	34,07
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	96,3	65,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 14

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 33

Límite Plástico, LP : 25

Índice de Plasticidad, IP : 7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 34

% Finos : 66

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

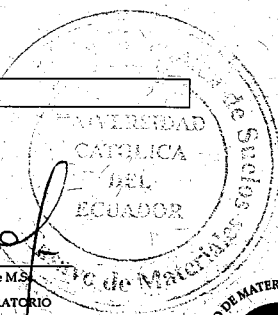
CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulfi - Ofelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P25 - Prof. 4,00 - 4,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 4 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA:
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,30	38,93	36,15	15,57	15,41
17,04	42,58	39,20	15,25	

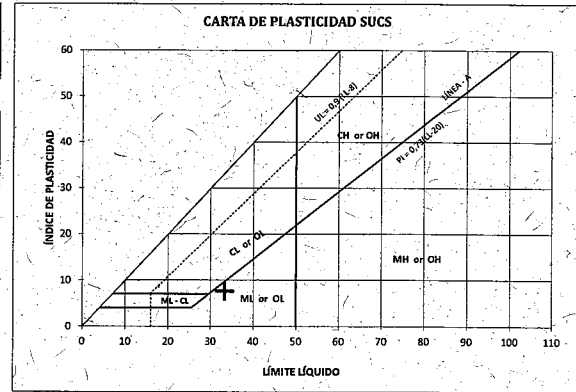
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,87	17,36	15,63	25,59	25,61
6,26	14,25	12,62	25,63	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

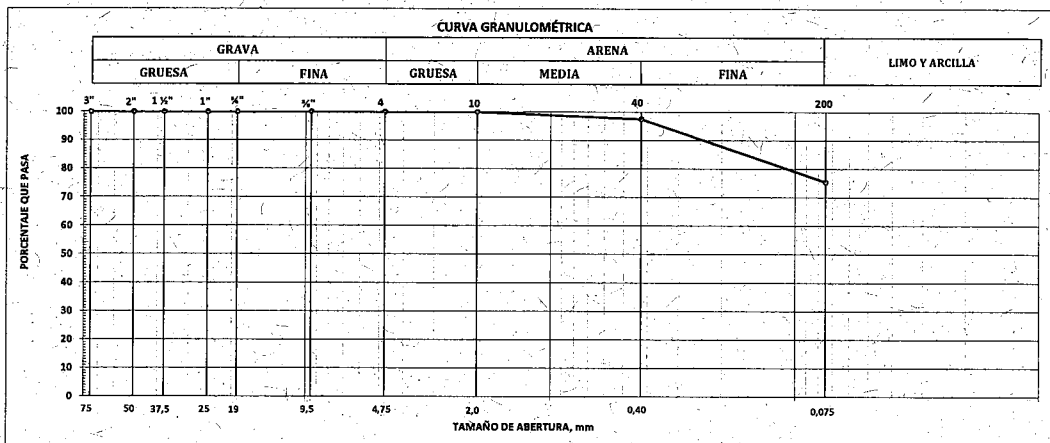
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	6,28	19,46	16,11	34,08
26	8,87	20,78	17,82	33,07
35	10,35	26,87	22,83	32,37



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2,41	24,51
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	75,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

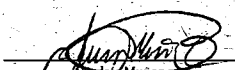
HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad: 15
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL: 33
Límite Plástico, LP: 26
Índice de Plasticidad, IP: 8

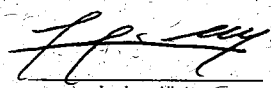
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
% Grava: 0
% Arena: 25
% Finos: 75

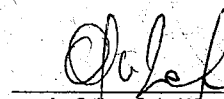
CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML **NOMBRE TÍPICO: Limo con arena**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norie Pisuli - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P25 - Prof. 5,00 - 5,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 5 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,76	50,78	47,63	10,55	10,73
16,98	55,68	51,87	10,92	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

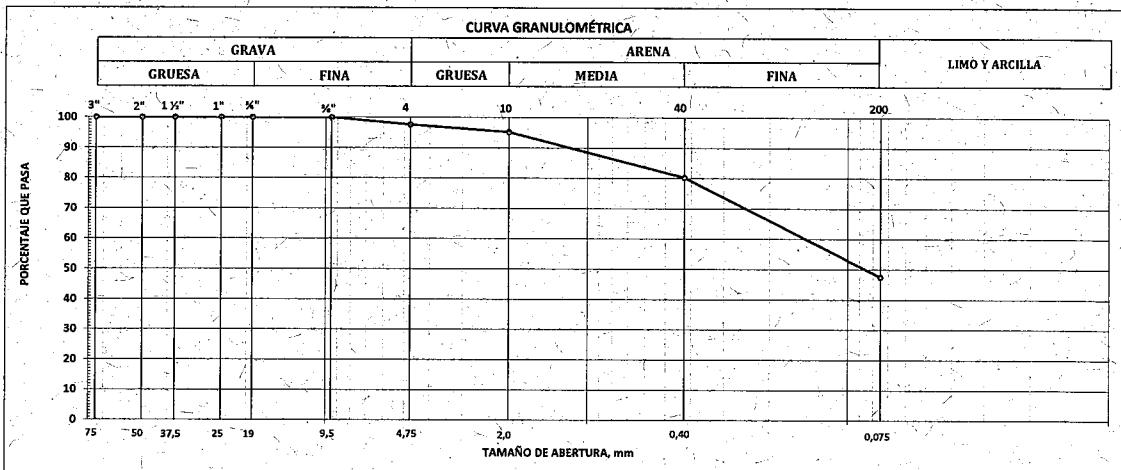
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	4,78	19,65	52,46
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	95,2	80,3	47,5



5.- RESUMÉN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 11

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: NP

Límite Plástico, LP: NP

Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 2

% Arena: 50

% Finos: 48

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

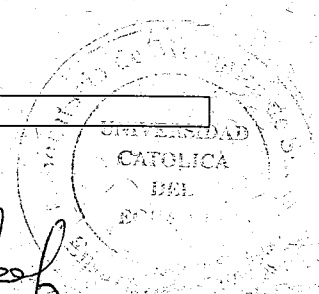
NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente.

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593-299 1529 • Fax: 593 299 1624
Cel.: 09870 49430
Quito-Ecuador
LMC-PUCE@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisull - Ofelia

N° DE RECEPCIÓN: S 2863

LOCALIZACIÓN: Quito

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

DESCRIPCIÓN: Sondeo P25 - Prof. 6,00 - 6,50 m

CONTRATISTA: _____

NORMA: ASTM D2487

FECHA INGRESO: Abril - 2015

HOJA: 6 de 6

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,44	74,31	68,23	12,21	12,25
18,66	75,05	68,88	12,29	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

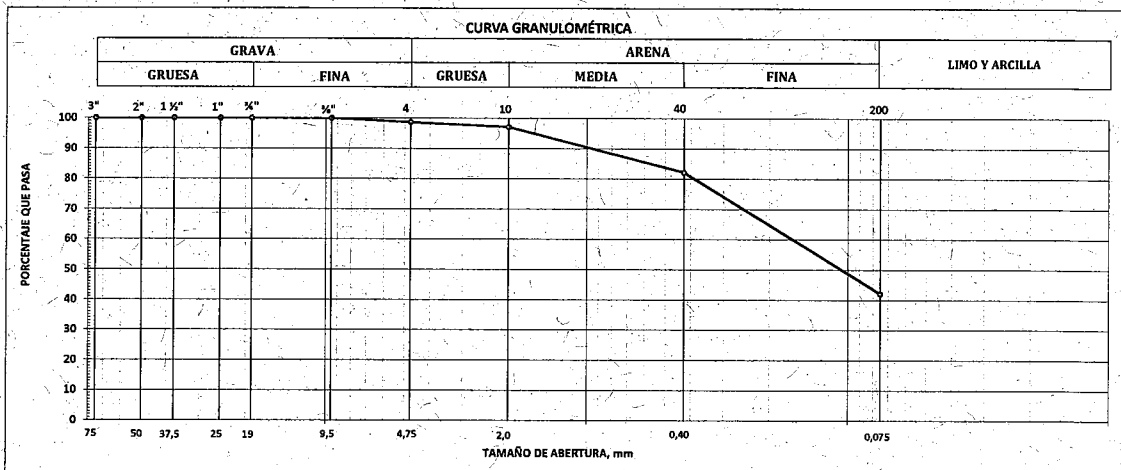
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	2,90	17,80	57,81
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	97,1	82,2	42,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 12

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: NP

Límite Plástico, LP: NP

Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 1

% Arena: 56

% Finos: 42

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: SM

NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente.

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P26 - Prof. 1,00 - 1,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 1 de 6

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,50	69,43	60,85	20,26	20,22
18,74	64,65	56,94	20,18	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

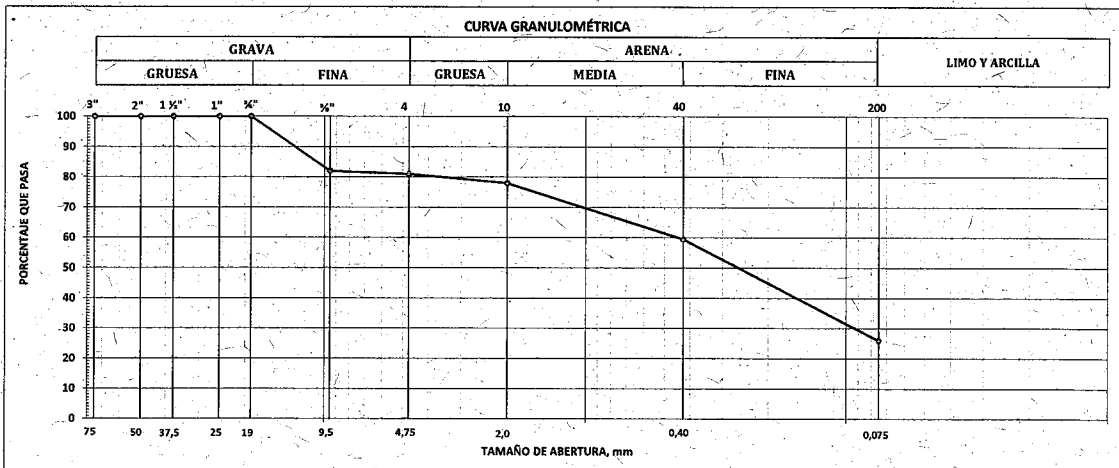
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,04	19,04	22,02	40,52	74,00
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,0	81,0	78,0	59,5	26,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 20

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 19

% Arena : 55

% Finos : 26

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa con grava**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P26 - Prof. 2,00 - 2,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 2 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA:

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,33	67,13	62,86	9,59	9,59
15,59	51,26	48,14	9,59	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

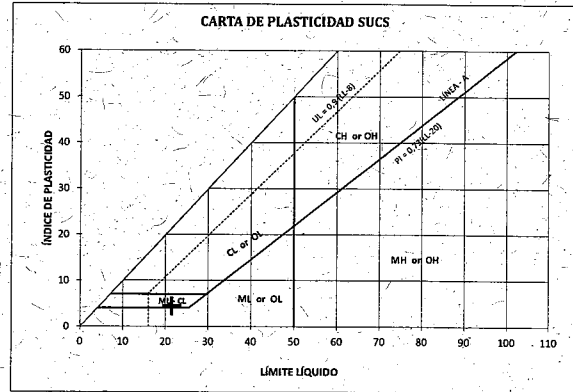
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,32	8,43	8,12	17,22	16,99
6,29	8,45	8,14	16,76	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

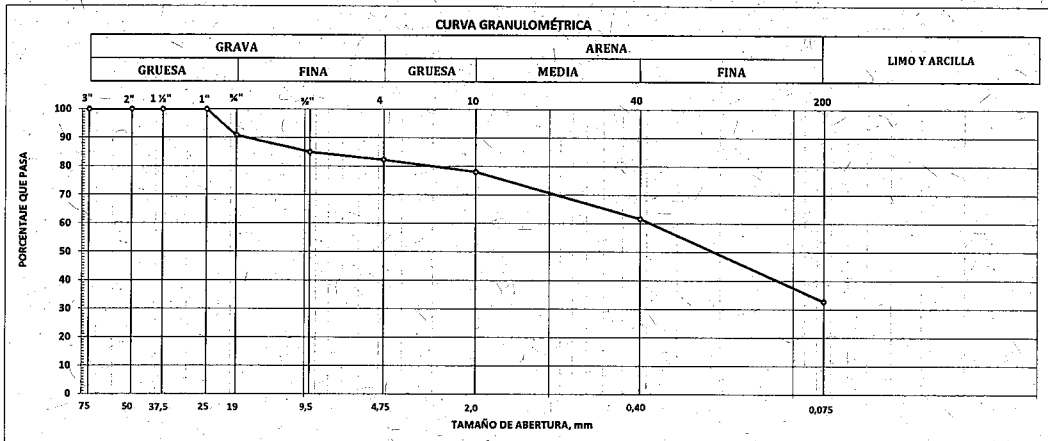
MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
15	6,21	16,73	14,78	22,75
20	9,28	25,10	22,28	21,69
31	6,29	17,32	15,39	21,21



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	9,14	15,01	17,70	21,91	38,28	67,22
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	90,9	85,0	82,3	78,1	61,7	32,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 10

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 22

Límite Plástico, LP: 17

Índice de Plasticidad, IP: 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 18

% Arena: 50

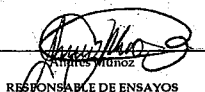
% Finos: 33

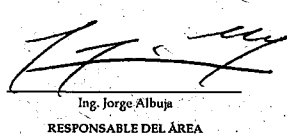
CONTENIDO ORGÁNICO: NO

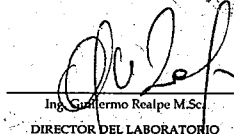
CLASIFICACIÓN SUCS: **SM-SC**

NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa arcillosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia

N° DE RECEPCIÓN: S2863

LOCALIZACIÓN: Quito

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

DESCRIPCIÓN: Sondeo P26 - Prof. 3,00 - 3,50 m

CONTRATISTA: _____

NORMA: ASTM D2487

FECHA INGRESO: Abril - 2015

HOJA: 3 de 6

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
16,20	44,77	42,90	7,00	6,88
18,30	52,74	50,56	6,76	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

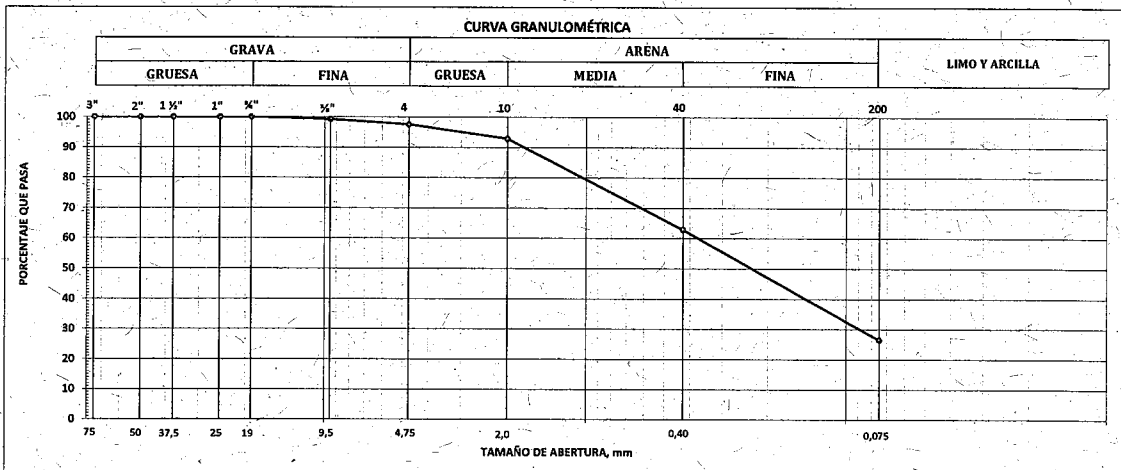
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	2,44	7,09	37,05	73,40
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,6	92,9	63,0	26,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 7

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 2

% Arena : 71

% Finos : 27

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P26 - Prof. 4,00 - 4,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 4 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA:

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,67	50,41	47,86	8,18	8,20
18,16	54,32	51,57	8,23	

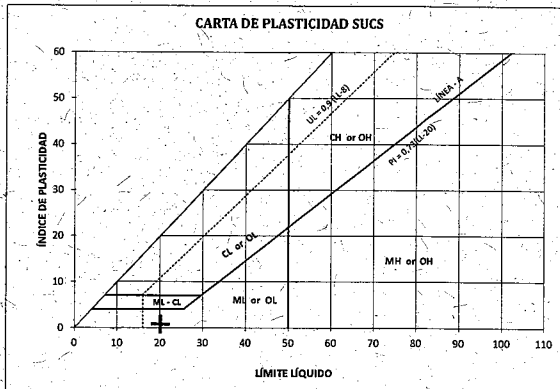
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,29	8,57	8,20	19,37	19,27
9,25	11,55	11,18	19,17	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

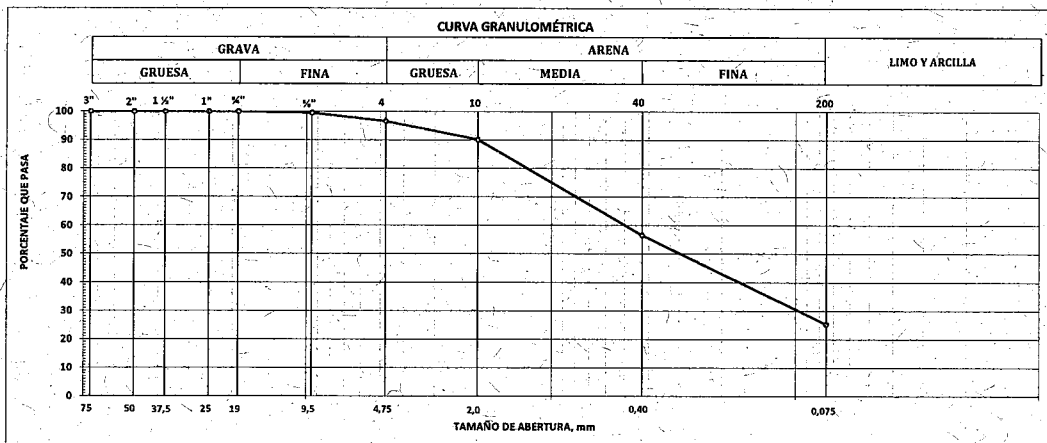
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
34	6,24	20,69	18,34	19,42
21	6,20	20,20	17,81	20,59
18	6,31	17,22	15,34	20,82



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	3,34	9,76	43,31	74,59
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	96,7	90,2	56,7	25,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 8

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 20

Límite Plástico, LP: 19

Índice de Plasticidad, IP: 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 3

% Arena: 71

% Finos: 25

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

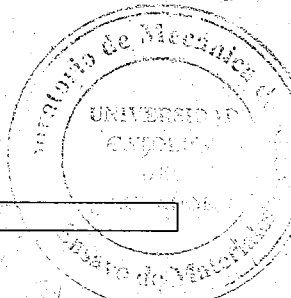
CLASIFICACIÓN SUCS: **SM** NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P26 - Prof. 5,00 - 5,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 5 de 6

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

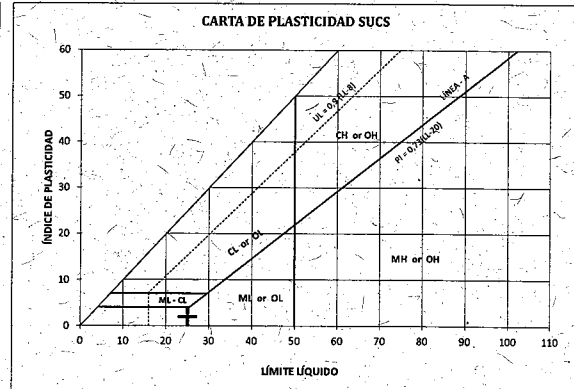
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
17,66	53,49	50,02	10,72	10,62
16,80	63,22	58,80	10,52	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
8,67	10,71	10,32	23,64	23,15
8,72	10,29	10,00	22,66	

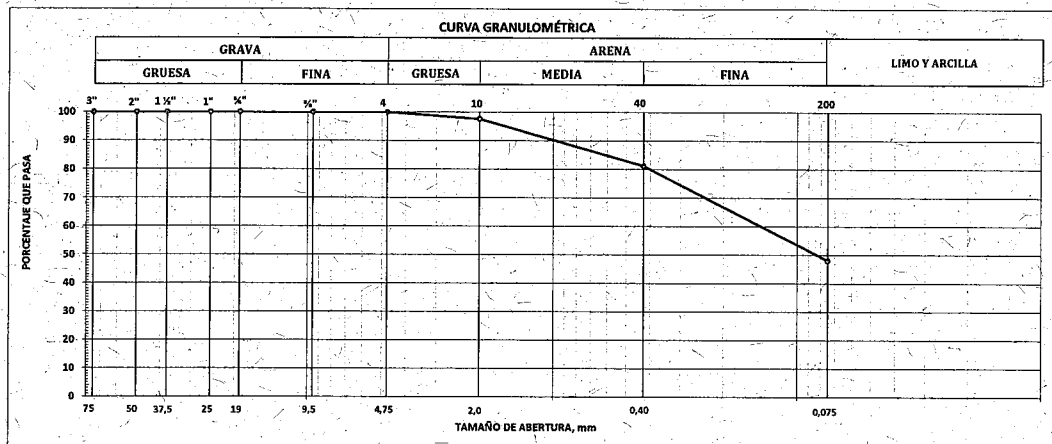
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A		MÉTODO MULTIPUNTO		
Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
31	8,90	19,84	17,68	24,60
28	7,43	17,85	15,77	24,94
19	8,90	20,86	18,42	25,63



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE REFINADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29	18,76	51,90
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	81,2	48,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 11

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 25

Límite Plástico, LP : 23

Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 52

% Finos : 48

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia
LOCALIZACIÓN : Quito
MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN : Sondeo P26 - Prof. 6,00 - 6,50 m
NORMA : ASTM D2487
HOJA : 6 de 6

Nº DE RECEPCIÓN : 9 2863
SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA : _____
FECHA INGRESO : Abril - 2015
FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,04	64,47	58,95	13,49	13,47
20,96	60,28	55,62	13,44	

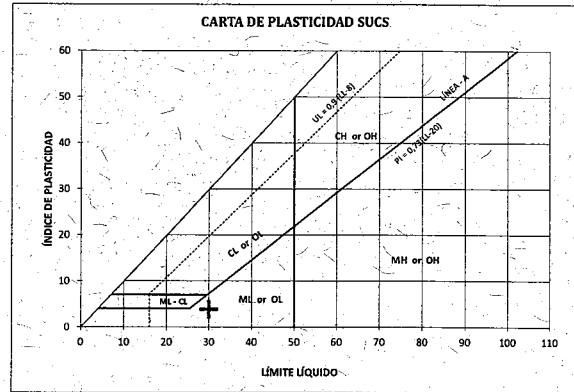
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,36	10,79	9,86	26,57	26,10
8,82	13,28	12,37	25,63	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

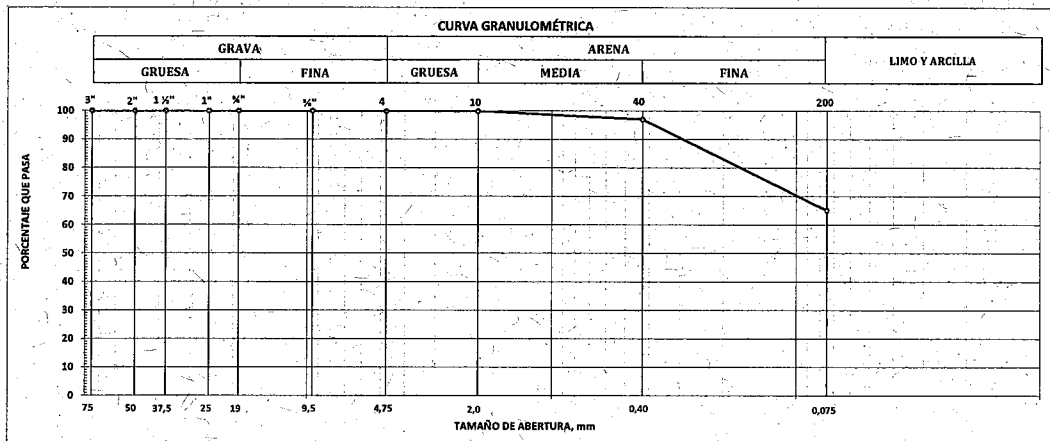
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
34	9,35	22,39	19,44	29,24
22	6,26	16,56	14,16	30,38
15	9,71	19,57	17,23	31,12



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE REJENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	2,93	34,81
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	65,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 13

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 30

Límite Plástico, LP : 26

Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

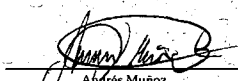
% Arena : 35

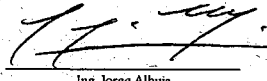
% Finos : 65

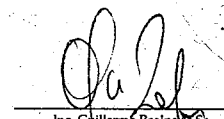
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

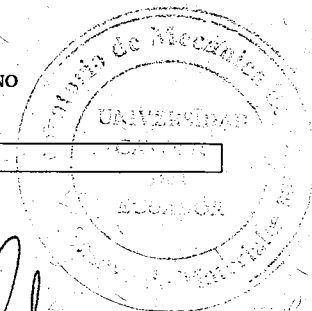
CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-FUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P27 - Prof. 1,00 - 1,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 1 de 6

Nº DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arg. Henry Reyes
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,85	63,70	59,11	10,86	10,77
18,32	55,61	52,01	10,69	

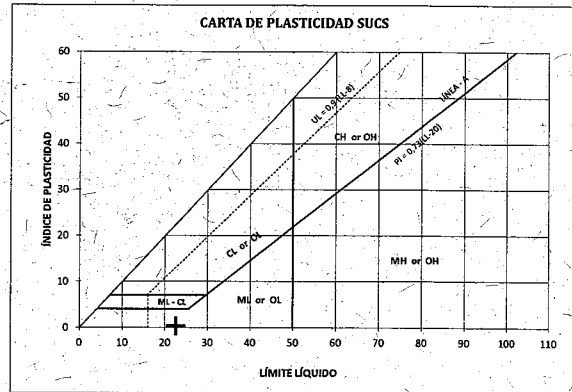
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,27	8,02	7,70	22,38	22,21
9,38	11,76	11,33	22,05	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

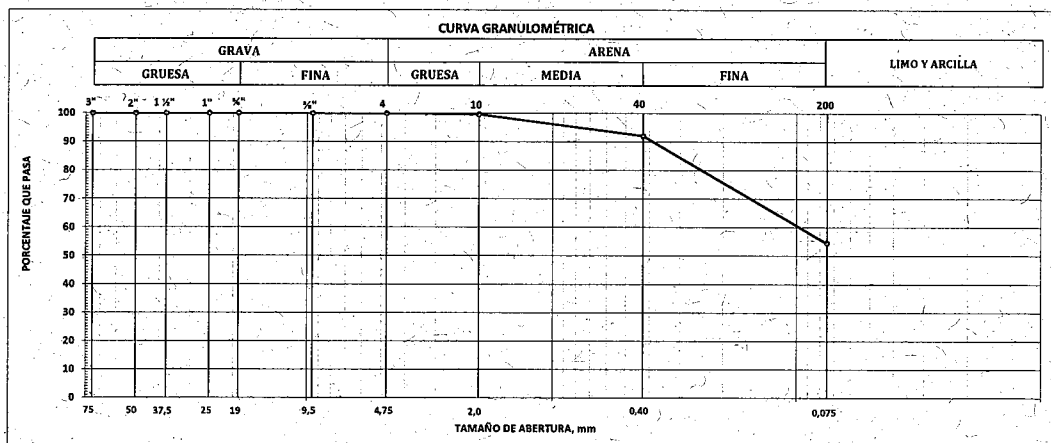
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
33	9,55	23,06	20,66	21,60
28	9,37	19,62	17,73	22,61
16	6,36	17,61	15,46	23,63



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	7,89	45,42
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	92,1	54,6



5.- RESÚMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 11
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 23
 Límite Plástico, LP : 22
 Índice de Plasticidad, IP : 0

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 45
 % Finos : 55

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P27 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 2 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
18,16	63,19	56,39	17,79	17,38
17,65	57,07	51,35	16,97	

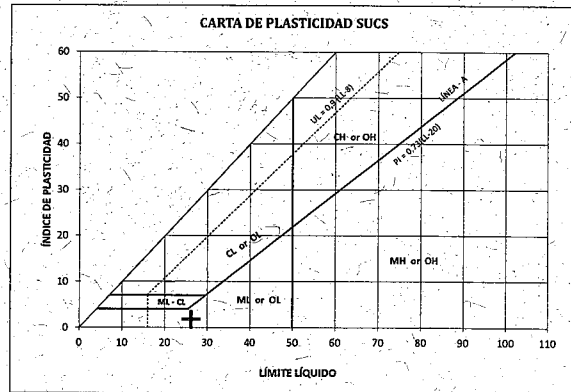
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
6,25	8,29	7,89	24,39	24,30
9,54	11,13	10,82	24,22	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

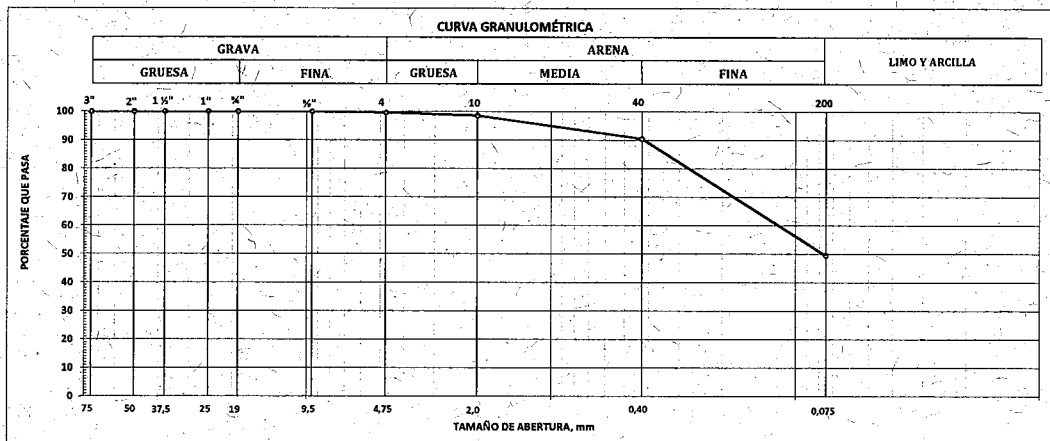
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
34	6,33	19,70	16,97	25,66
20	6,50	25,26	21,34	26,42
14	8,46	22,13	19,17	27,64



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	1,36	9,43	50,36
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,6	90,6	49,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 17
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 26
 Límite Plástico, LP: 24
 Índice de Plasticidad, IP: 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 0
 % Arena: 50
 % Finos: 50

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

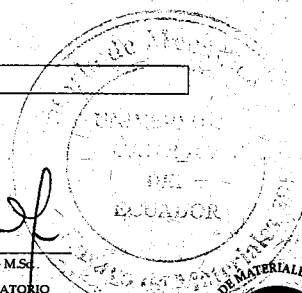
CLASIFICACIÓN SUCS: **SM** NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

G. Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P27 - Prof. 3,00 - 3,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 3 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA: _____
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,25	68,32	62,37	13,49	13,39
11,38	50,85	46,22	13,29	

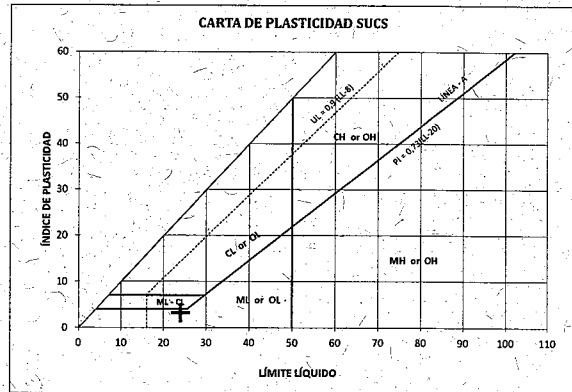
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,68	11,62	11,11	20,99	20,71
8,88	10,59	10,30	20,42	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

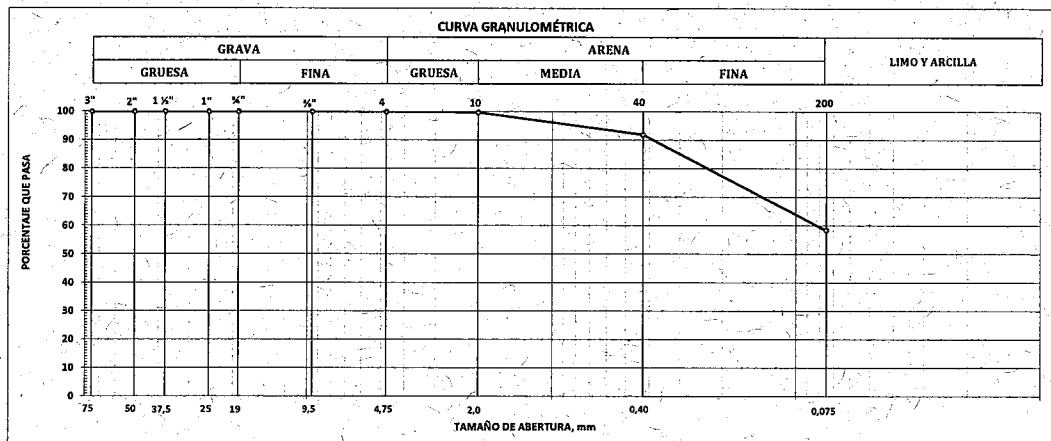
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
32	8,72	18,91	16,96	23,67
28	9,24	20,72	18,52	23,71
15	8,72	22,90	20,08	24,82



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	7,99	41,50
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	92,0	58,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

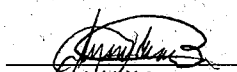
HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad: 13
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL: 24
Límite Plástico, LP: 21
Índice de Plasticidad, IP: 3

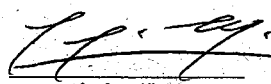
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
% Grava: 0
% Arena: 41
% Finos: 59

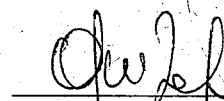
CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML** NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Reque M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulfi - Ofelta
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P27 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq: Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,18	59,97	54,82	13,33	13,14
18,73	63,41	58,29	12,94	

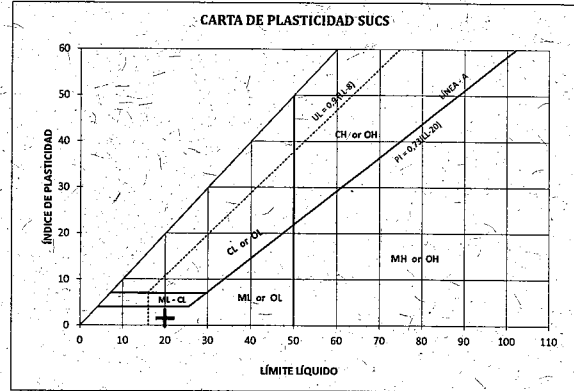
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,30	8,71	8,34	18,14	18,38
6,17	8,40	8,05	18,62	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

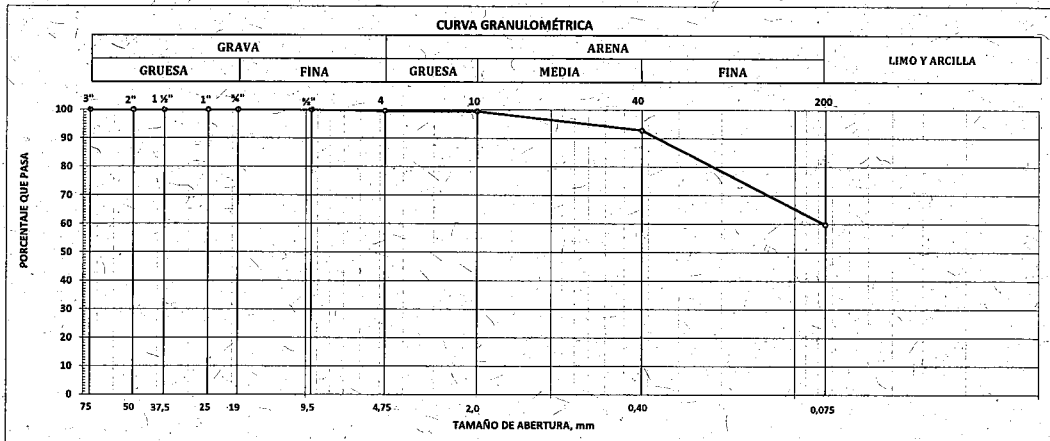
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
34	9,70	26,06	23,40	19,42
29	6,58	18,23	16,33	19,49
14	7,17	20,33	18,02	21,29



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,50	7,10	40,12
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,5	92,9	59,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 13
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 20
 Límite Plástico, LP: 18
 Índice de Plasticidad, IP: 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 0
 % Arena: 40
 % Finos: 60

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

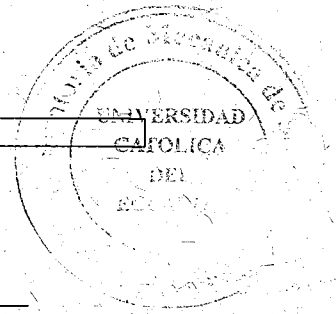
CLASIFICACIÓN SUCS: ML NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

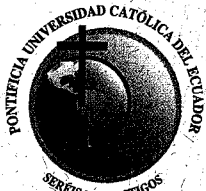
[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P27 - Prof. 5,00 - 5,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
11,72	43,11	38,72	16,26	16,28
18,50	54,59	49,53	16,31	

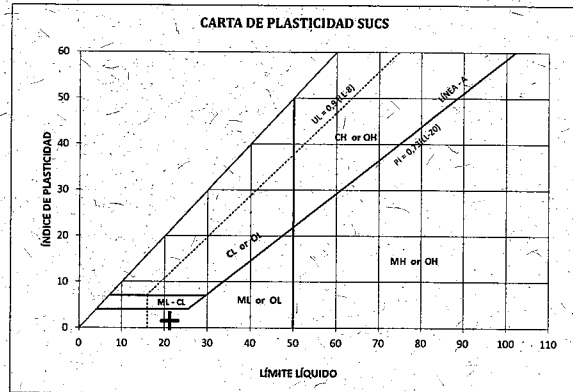
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,05	12,24	11,71	19,92	19,66
8,75	11,95	11,43	19,40	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

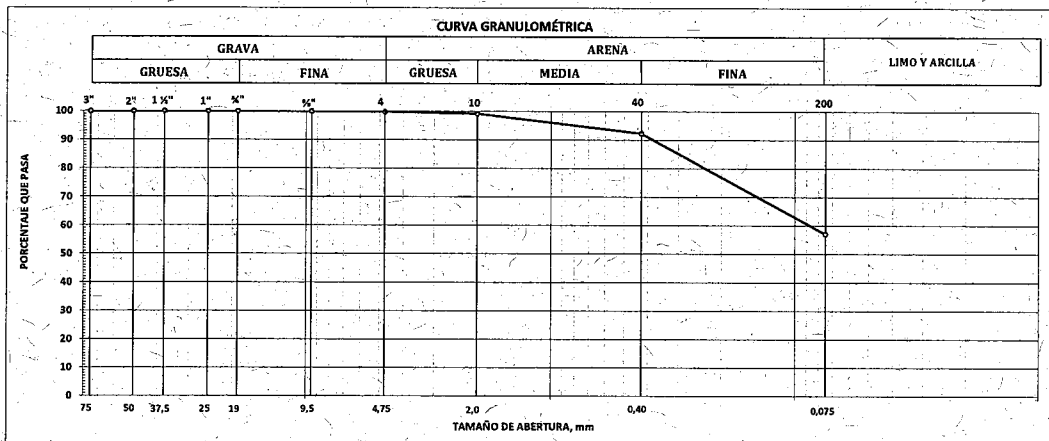
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
30	9,52	24,70	22,08	20,86
21	9,18	21,13	19,00	21,69
15	9,28	26,29	23,21	22,11



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,78	7,61	42,77
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	92,4	57,2



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 16
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 21
 Límite Plástico, LP: 20
 Índice de Plasticidad, IP: 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava: 0
 % Arena: 43
 % Finos: 57

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

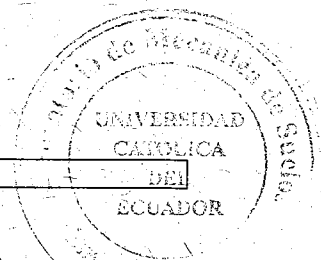
CLASIFICACIÓN SUCS: **ML** NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Resipe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERIA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisulfi - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P27 - Prof. 6,00 - 6,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
11,71	42,16	38,62	13,15	13,14
16,89	63,95	58,49	13,13	

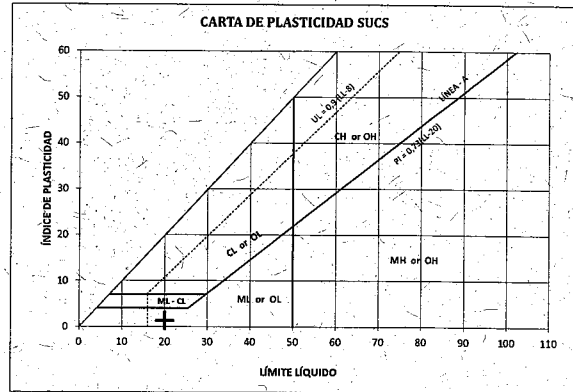
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,80	10,55	10,28	18,24	18,61
8,70	11,02	10,65	18,97	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

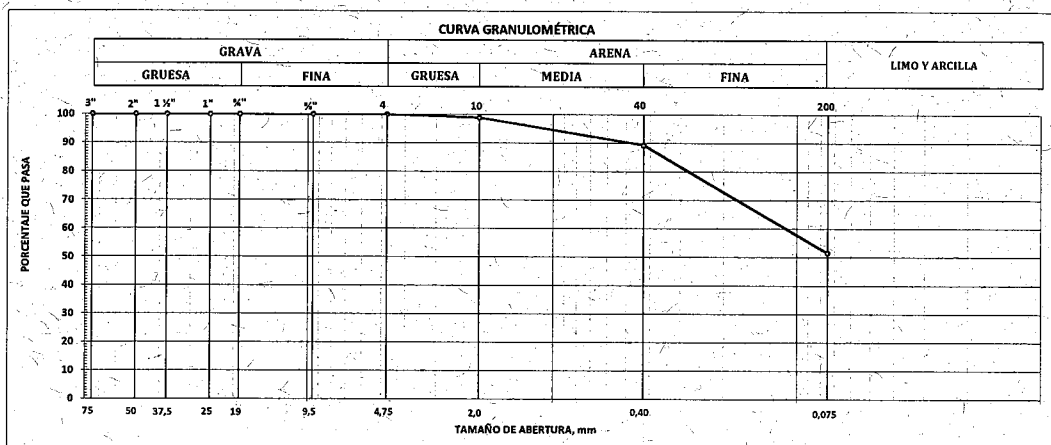
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
32	8,48	26,39	23,45	19,64
20	6,14	22,46	19,70	20,35
14	9,40	22,23	20,01	20,92



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	10,71	18,37
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	89,3	51,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 13
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 20
 Límite Plástico, LP: 19
 Índice de Plasticidad, IP: 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0
 % Arena: 48
 % Finos: 52

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso



NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
Cel.: 09870 49430
Quito-Ecuador
LMC-PUCE@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisull - Ofelia
LOCALIZACIÓN : Quito
MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN : Sondeo P29 - Prof. 1,00 - 1,50 m
NORMA : ASTM D2487
HOJA : 1 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
CONTRATISTA : _____
FECHA INGRESO : Abril - 2015
FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,66	55,91	50,85	14,80	14,58
11,62	50,02	45,20	14,35	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

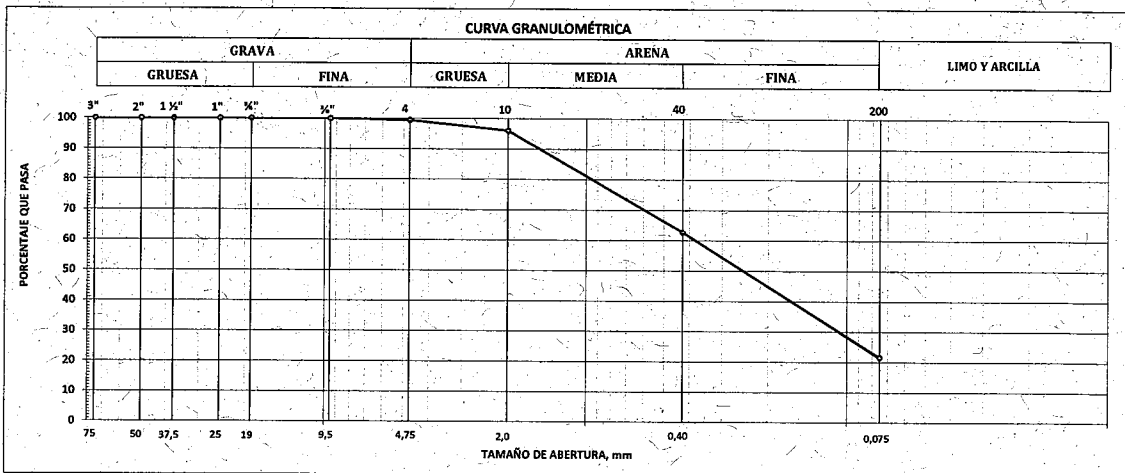
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4"	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	3,95	37,24	78,40
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	96,1	62,8	21,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad : 15
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL : NP
Límite Plástico, LP : NP
Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1
% Arena : 78
% Finos : 22

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

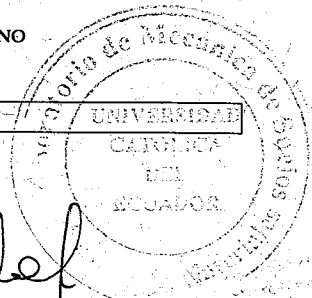
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisulí - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P29 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 2 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,71	77,51	64,65	27,99	27,81
20,86	74,09	62,57	27,62	

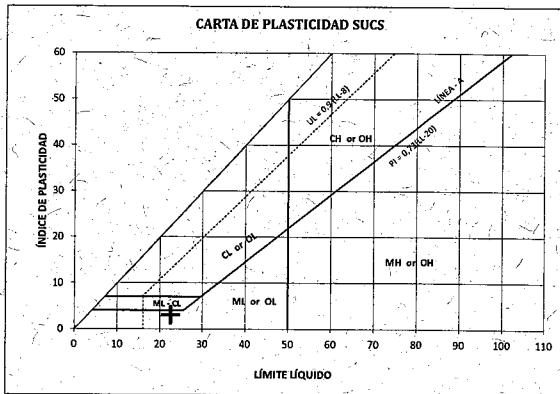
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,92	13,30	12,59	19,35	19,45
9,03	12,70	12,10	19,54	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

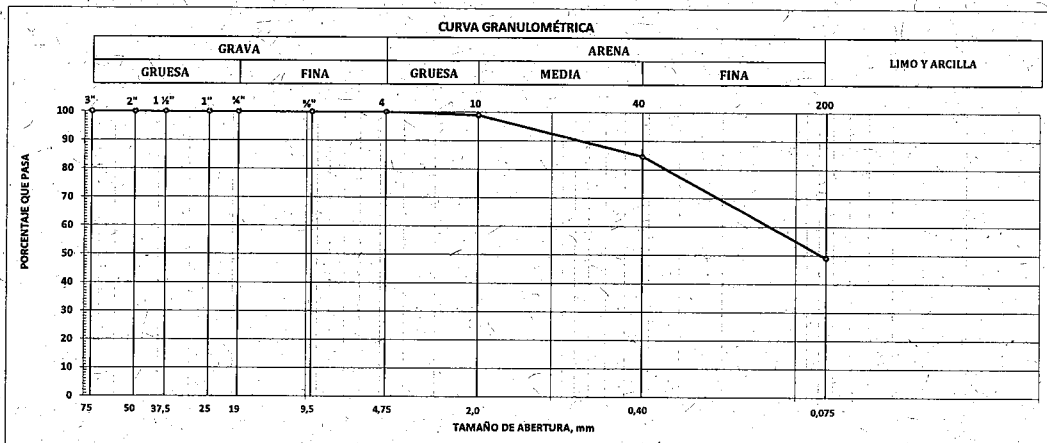
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
20	9,26	20,22	18,15	23,28
27	8,64	22,94	20,35	22,12
36	6,26	16,87	15,00	21,40



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4"	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	15,41	50,84
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	84,6	49,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 28
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 23
 Límite Plástico, LP : 19
 Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 51
 % Finos : 49

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

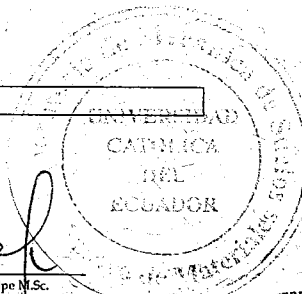
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P29 - Prof. 3,00 - 3,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 3 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
15,62	64,42	55,63	21,97	21,73
18,00	63,29	55,28	21,49	

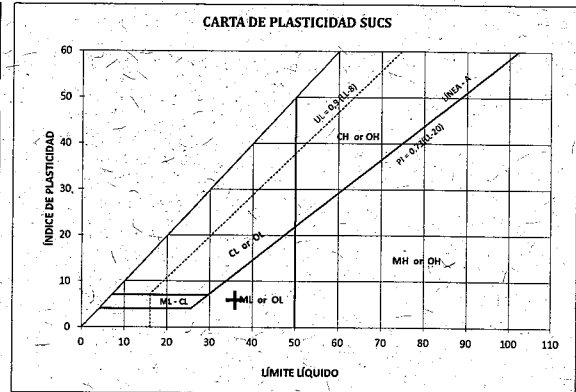
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,00	16,30	14,63	29,66	30,02
9,74	17,25	15,50	30,38	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

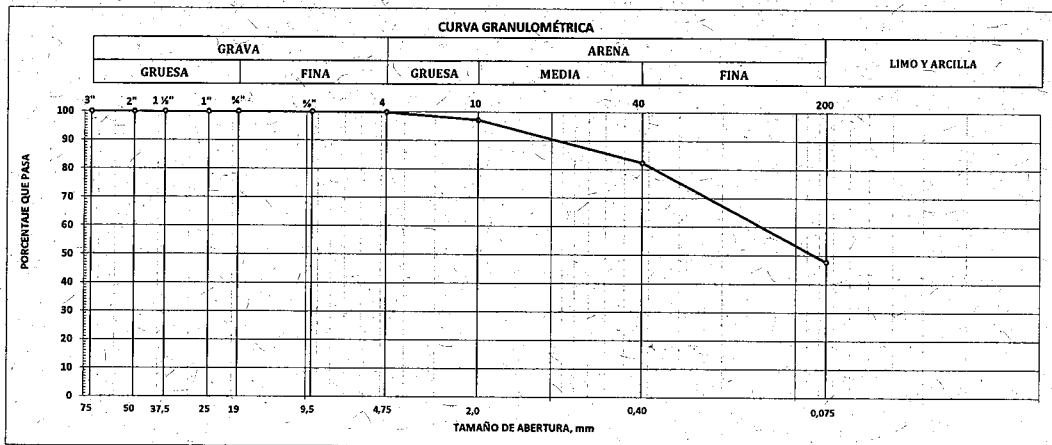
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	9,47	20,98	17,87	37,02
21	8,67	21,00	17,69	36,70
35	9,68	19,81	17,19	34,89



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	2,83	17,65	52,17
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	97,2	82,4	47,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 22
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 36
 Límite Plástico, LP: 30
 Índice de Plasticidad, IP: 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0
 % Arena: 52
 % Finos: 48

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

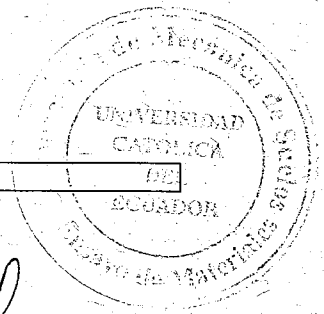
CLASIFICACIÓN SUCS: **SM** NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P29 - Prof. 4,00 - 4,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 4 de 6

N° DE RECEPCIÓN : S 2863
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,25	65,50	57,00	21,38	20,91
18,50	67,61	59,28	20,43	

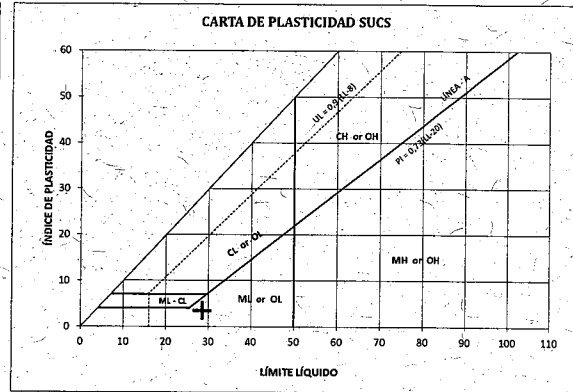
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,89	15,35	14,06	24,95	25,05
6,70	12,92	11,67	25,15	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

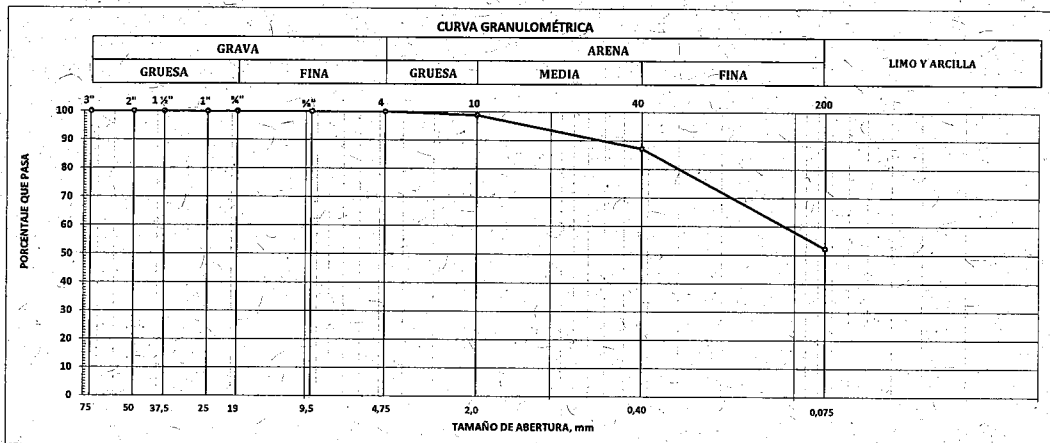
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
15	8,81	21,57	18,67	29,41
24	6,28	17,31	14,85	28,70
32	8,86	19,24	16,97	27,99



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	12,74	47,74
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	87,3	52,3



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 21
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 29
 Límite Plástico, LP : 25
 Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 48
 % Finos : 52

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe, M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P29 - Prof. 5,00 - 5,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 6

N° DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,65	45,03	40,10	21,96	21,65
16,80	48,41	42,85	21,34	

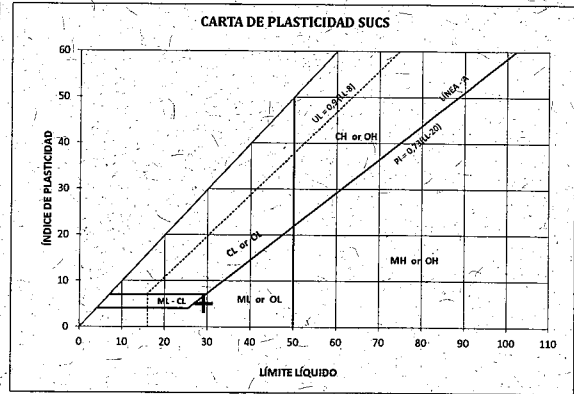
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,13	12,35	11,14	24,15	24,03
8,37	14,33	13,18	23,91	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

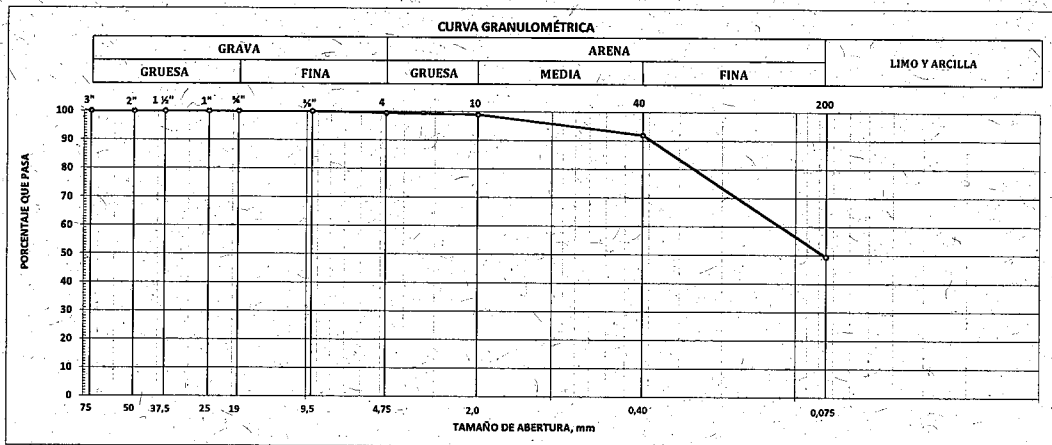
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
20	6,22	16,15	13,89	29,47
28	6,32	18,44	15,72	28,94
36	9,44	19,46	17,24	28,46



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1-1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,03	8,10	50,56
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	99,0	91,9	49,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 22

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 29

Límite Plástico, LP : 24

Índice de Plasticidad, IP : 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 50

% Finos : 49

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

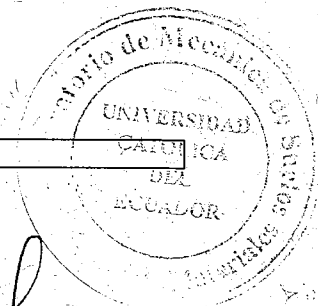
NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Norte Pisuli - Ofelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondéo P29 - Prof. 6,00 - 6,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 6

Nº DE RECEPCIÓN: S 2863
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: Arq. Henry Reyes
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Húm. Promed
18,20	54,03	46,68	25,81	25,47
16,63	55,17	47,43	25,13	

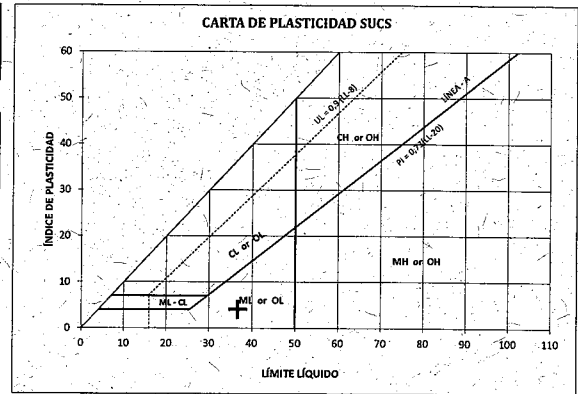
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Húm. Promed
6,21	14,20	12,23	32,72	32,59
6,47	13,94	12,11	32,45	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

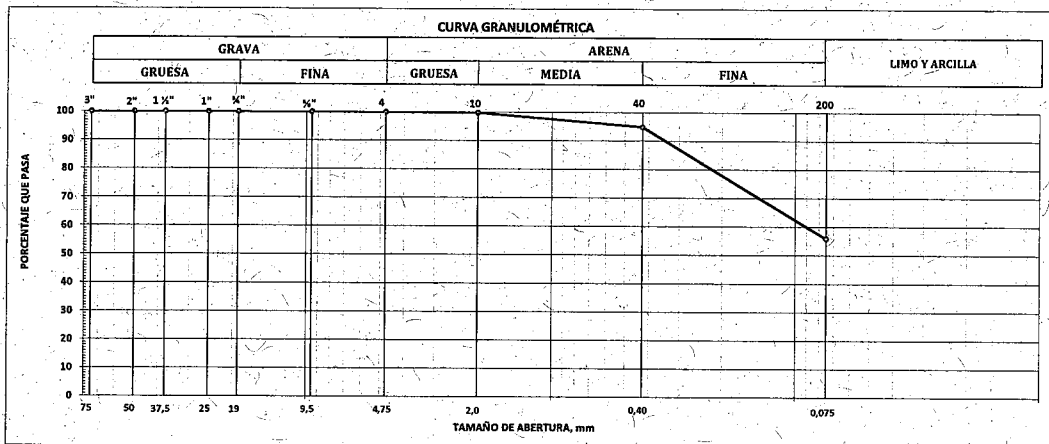
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	6,19	16,70	13,81	37,93
24	8,71	18,48	15,85	36,83
30	6,05	17,70	14,60	36,26



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	5,09	44,04
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	94,9	56,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 25
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 37
 Límite Plástico, LP: 33
 Índice de Plasticidad, IP: 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0
 % Arena: 44
 % Finos: 56

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

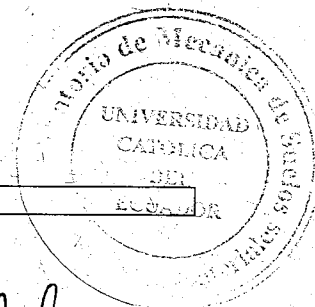
CLASIFICACIÓN SUCS: **ML** NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



LÍNEA SUR

MAYORISTA - ARGELIA

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERIA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN : Quito
MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 1,00 m - 1,50 m
NORMA : ASTM D2187
HOJA : 1 de 16

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN : EPMMP-Q
CONTRATISTA : _____
FECHA INGRESO : Abril - 2015
FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,50	65,02	54,26	30,09	29,83
17,96	60,73	50,97	29,57	

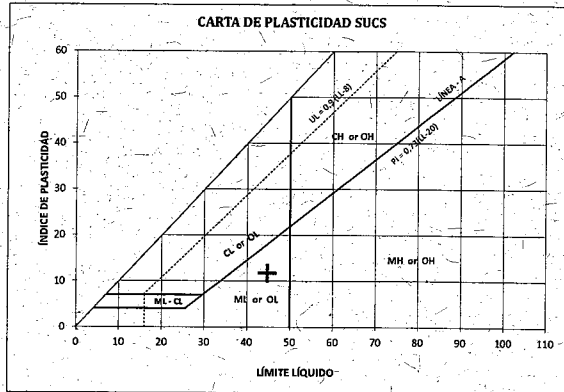
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,85	15,06	13,51	33,26	32,88
9,00	14,75	13,34	32,49	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

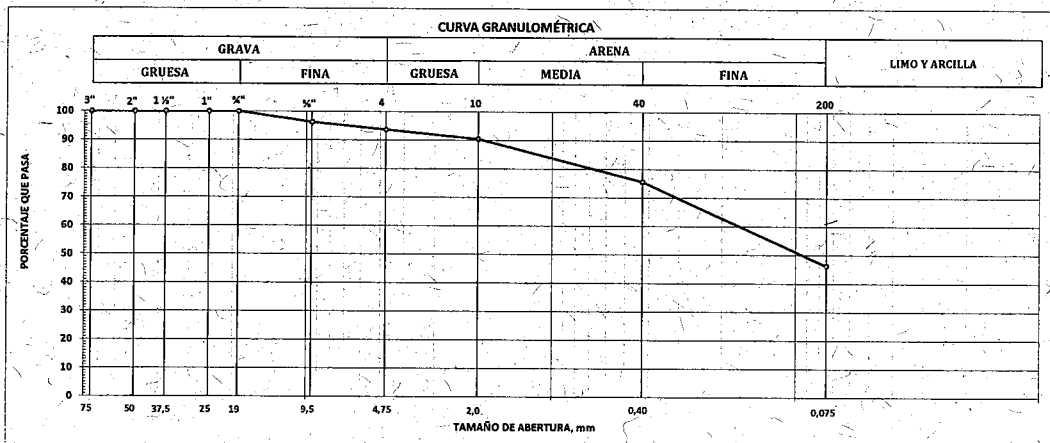
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,08	17,77	14,08	46,13
23	7,23	17,73	14,47	45,03
34	6,21	16,26	13,22	43,37



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D'422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	6,27	9,50	24,30	53,60
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,4	93,7	90,5	75,7	46,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad : 30
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL : 45
Límite Plástico, LP : 33
Índice de Plasticidad, IP : 12

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 6
% Arena : 47
% Finos : 46

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof. 2,00 m - 2,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 2 de 16

N° DE RECEPCIÓN : 5,2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,20	47,86	40,12	35,31	35,33
17,81	50,36	41,86	35,34	

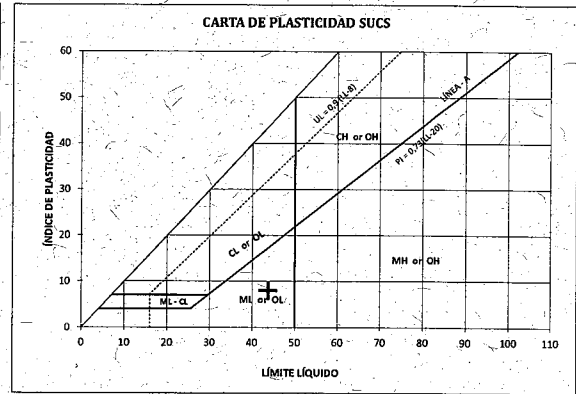
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,61	17,04	15,09	35,58	35,58
6,28	13,33	11,48	35,58	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

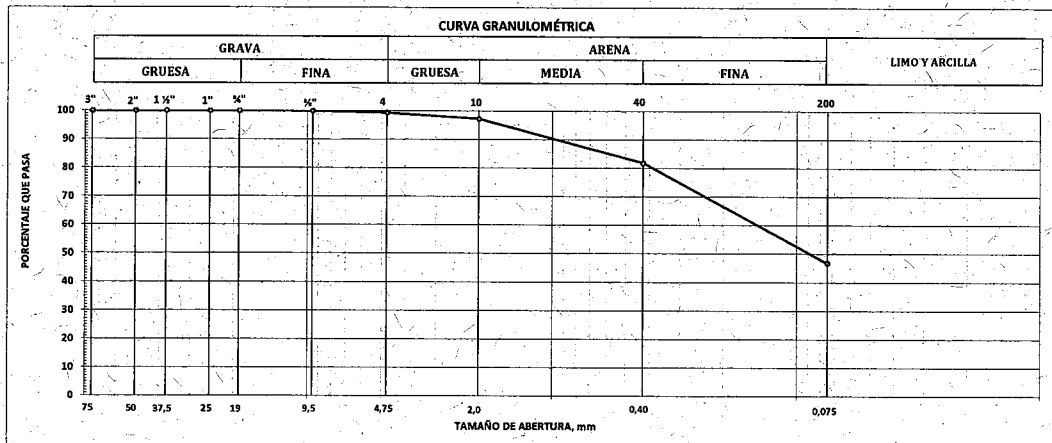
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	6,35	18,38	14,65	44,94
26	6,35	16,84	13,65	43,70
34	9,54	19,13	16,26	42,71



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	2,73	18,11	53,18
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	97,3	81,9	46,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 35
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 44
 Límite Plástico, LP : 36
 Índice de Plasticidad, IP : 8

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 1
 % Arena : 53
 % Finos : 47

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof 3,00 m - 3.50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 3 de 16

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
CONTRATISTA: _____
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,99	61,29	49,04	39,45	39,30
18,04	57,10	46,11	39,15	

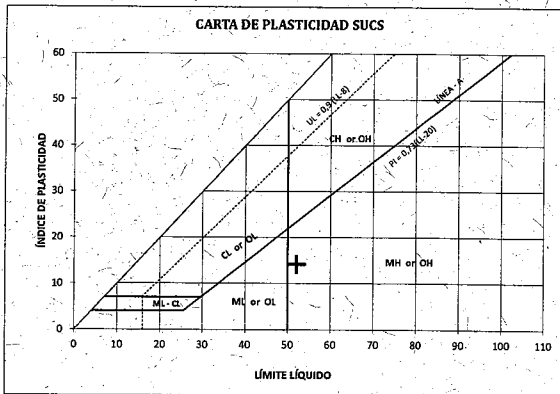
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,85	14,80	13,17	37,73	37,76
9,49	15,47	13,83	37,79	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

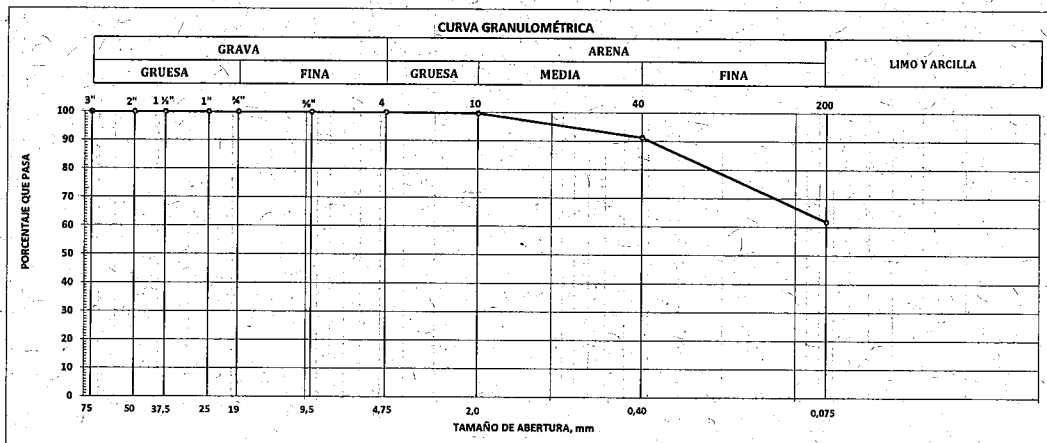
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
15	9,40	20,40	16,58	53,20
23	9,34	20,04	16,36	52,42
32	6,23	17,07	13,40	51,19



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	8,61	38,08
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,72	91,4	61,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad : 39
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL : 52
Límite Plástico, LP : 38
Índice de Plasticidad, IP : 14

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
% Grava : 0
% Arena : 38
% Finos : 62

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **MH** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof 4,00 m - 4,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 16

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
17,83	62,47	50,03	38,63	38,99
17,79	66,80	52,96	39,35	

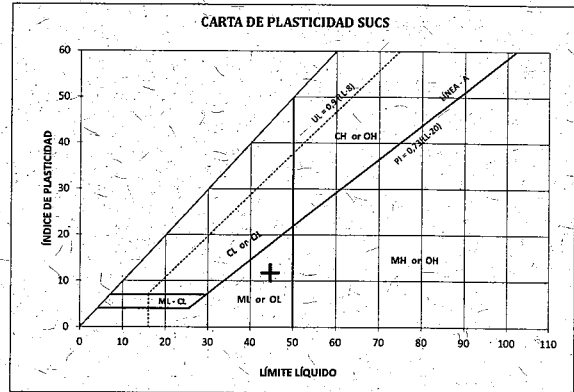
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
8,75	15,86	13,93	37,26	36,99
8,88	15,62	13,81	36,71	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

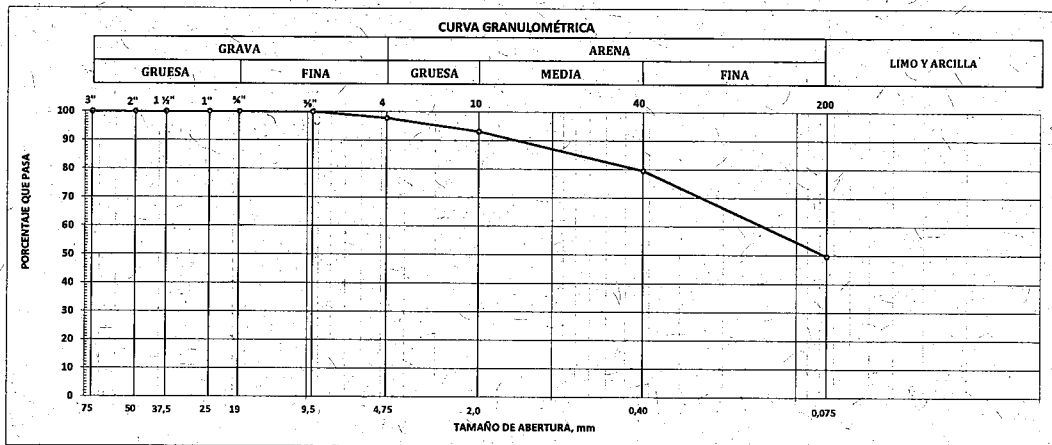
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	7,26	20,05	15,95	47,18
26	9,54	17,96	15,31	45,93
33	6,24	16,25	13,11	45,71



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	6,87	20,40	50,31
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	93,1	79,6	49,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 39

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 46

Límite Plástico, LP: 37

Índice de Plasticidad, IP: 9

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 2

% Arena: 48

% Finos: 50

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM** NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof 5,00 m - 5,40 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 5 de 16

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,85	85,86	71,41	26,48	26,47
16,89	86,64	72,05	26,45	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

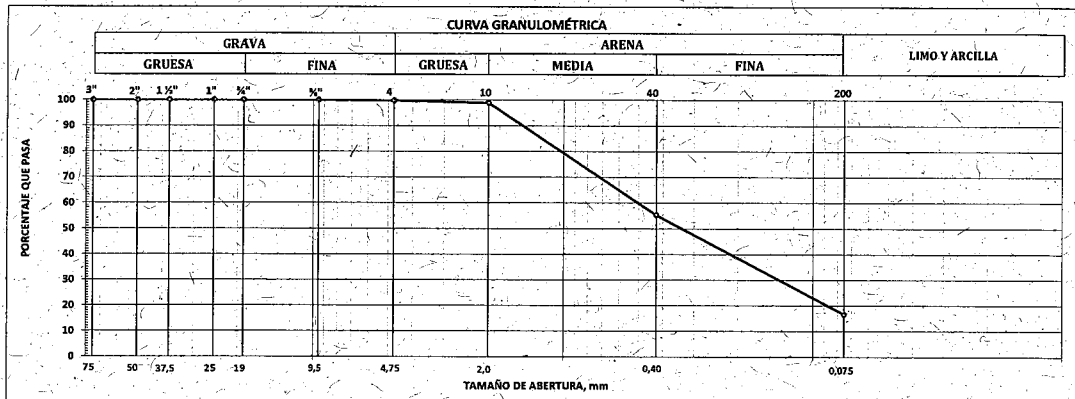
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	1,06	44,63	83,24
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,9	55,4	16,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 26
LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 83
 % Finos : 17

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof 5,40 m - 5,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 6 de 16

Nº DE RECEPCIÓN: 52878
SÓLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
CONTRATISTA:
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,66	74,26	61,89	28,61	28,30
17,65	69,83	58,42	27,99	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

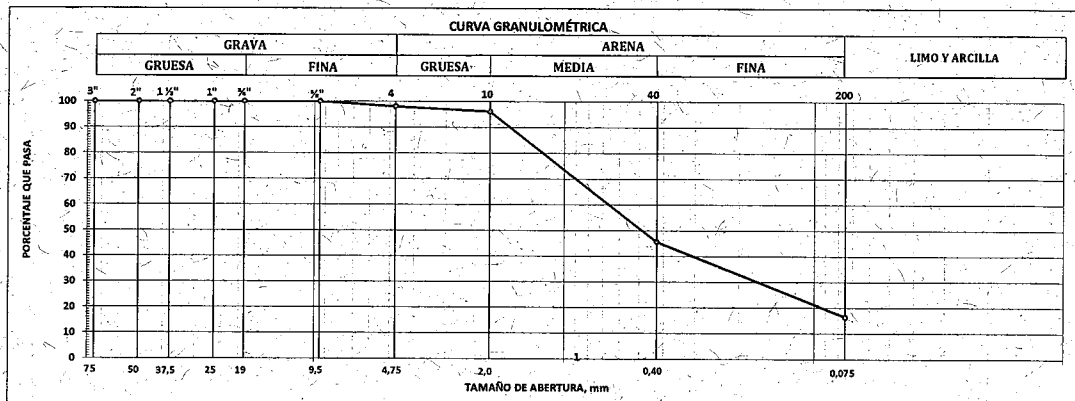
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	3,86	54,25	83,46
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	96,1	45,7	16,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 28

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: NP

Límite Plástico, LP: NP

Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 2

% Arena: 82

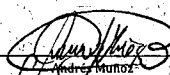
% Finos: 17

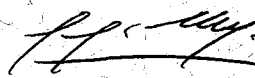
CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realbe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof. 6,00 m - 6,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 7 de 16

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Húm. Promed
18,20	70,14	60,41	23,05	22,61
16,80	78,64	67,42	22,17	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

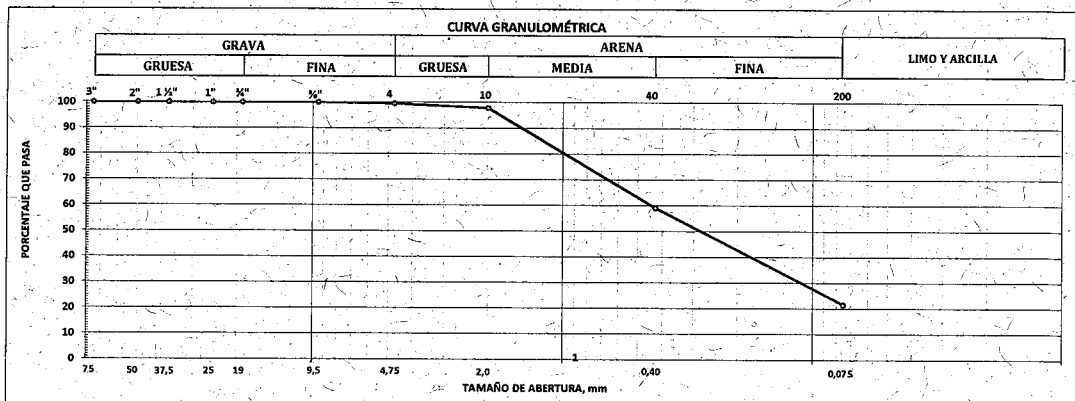
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D.4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	2,04	40,84	78,40
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,0	59,2	21,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 23

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: NP

Límite Plástico, LP: NP

Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 78

% Finos: 22

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof 7,00 m - 7,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 8 de 16

N° DE RECEPCIÓN: S-2878
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
CONTRATISTA:
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,54	59,56	45,76	50,70	50,64
19,03	61,99	47,56	50,58	

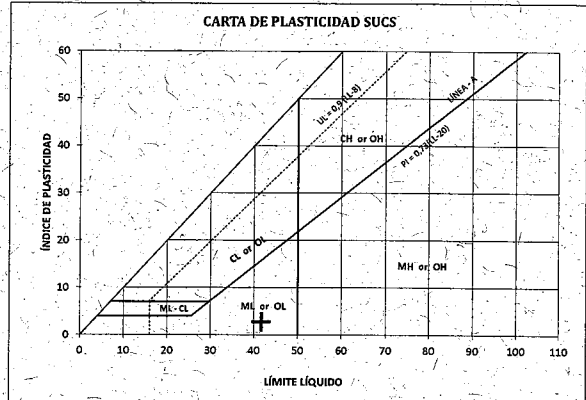
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,45	12,13	11,38	38,86	38,84
6,34	8,45	7,86	38,82	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

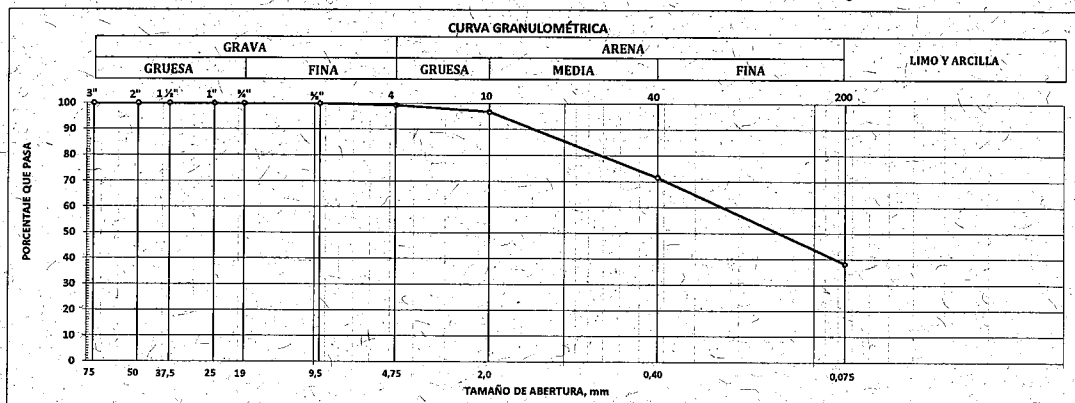
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
16	6,22	16,00	13,02	43,82
25	9,30	20,09	16,87	42,54
30	9,23	18,63	15,94	40,09



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	3,19	28,38	61,72
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	96,8	71,6	38,3



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad: 51
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL: 42
Límite Plástico, LP: 39
Índice de Plasticidad, IP: 3

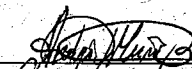
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
% Grava: 1
% Arena: 61
% Finos: 38

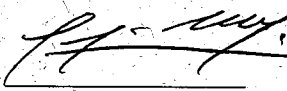
CONTENIDO ORGÁNICO: NO

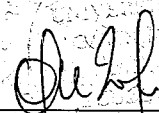
CLASIFICACIÓN SUCS: SM

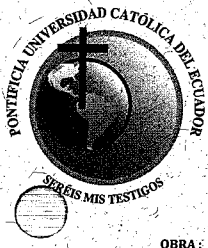
NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente.


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA


Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argella
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof 8,00 m - 8,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 9 de 16

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,66	54,62	46,38	28,69	28,71
17,54	43,44	37,66	28,73	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

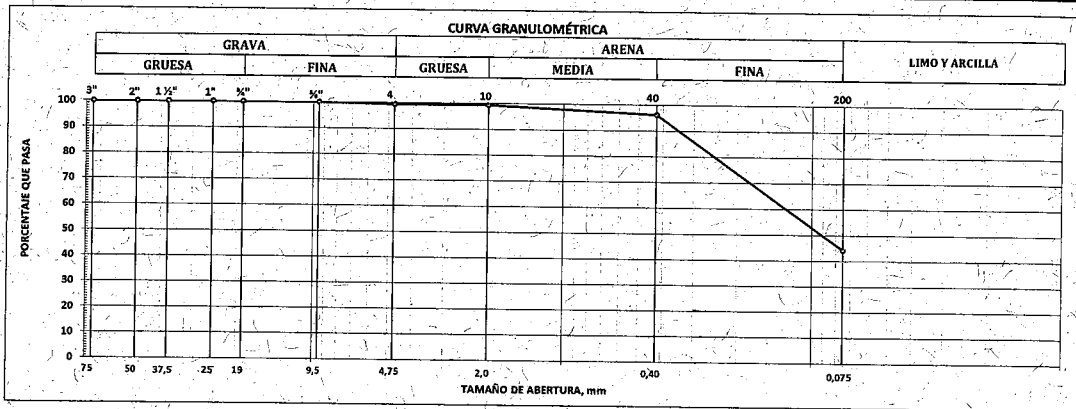
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,57	3,73	55,70
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,4	96,3	44,3



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 29

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 55

% Finos : 44

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

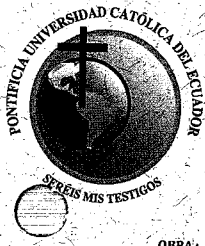
Andrés Muñoz
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof 9,00 m - 9,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 10 de 16

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,43	79,76	62,78	38,29	38,76
18,04	76,70	60,17	39,24	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

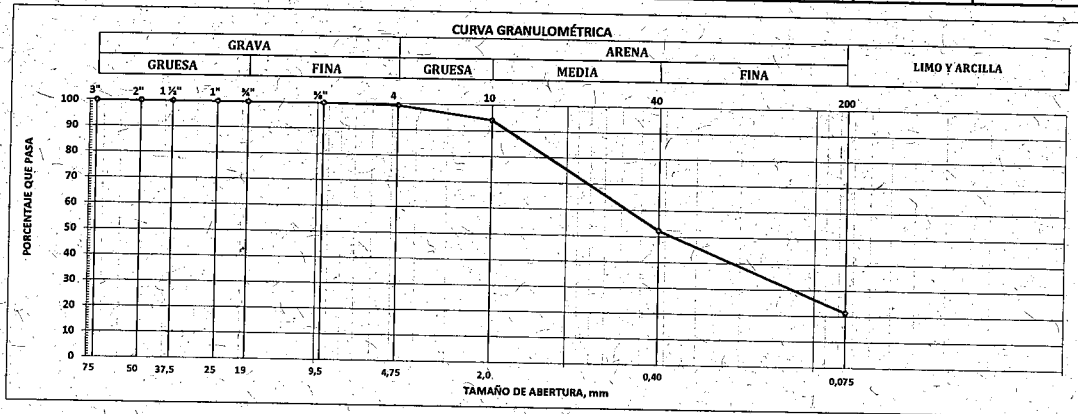
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	5,84	47,74	78,58
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	94,2	52,3	21,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 39

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: NP

Límite Plástico, LP: NP

Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 1

% Arena: 78

% Finos: 21

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

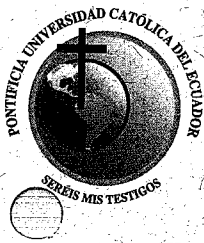
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 10,00 m - 10,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 11 de 16

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,01	70,48	62,29	18,50	18,33
17,41	70,50	62,34	18,16	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

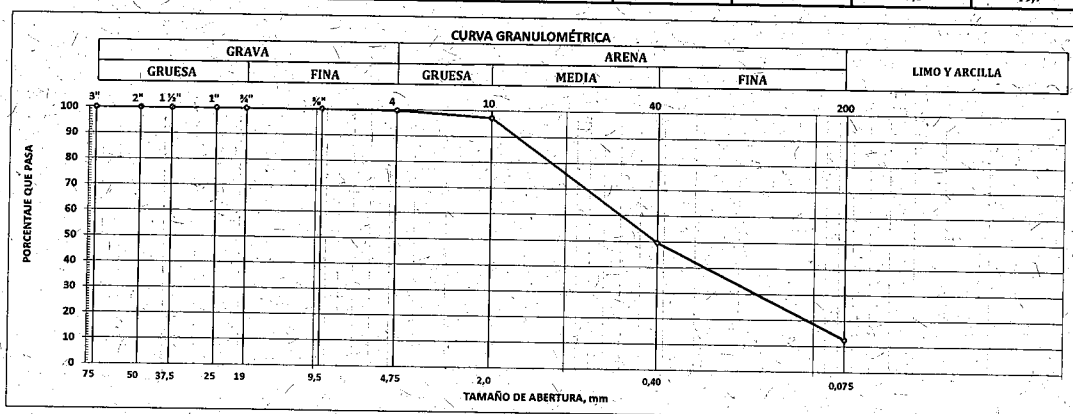
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	2,67	50,30	87,22
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	97,3	49,7	12,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 18

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 87

% Finos : 13

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 11,00 m - 11,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 12 de 16

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,09	75,02	65,89	19,10	19,46
18,02	68,01	59,74	19,82	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

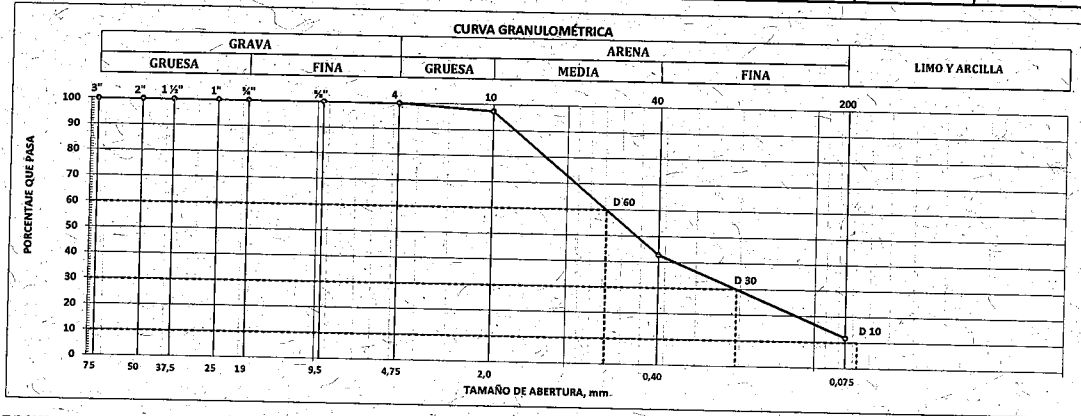
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	2,58	57,15	88,09
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	97,4	42,8	11,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 19

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : NP

Límite Plástico, LP : NP

Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

D 60 : 0,69

% Arena : 88

D 30 : 0,21

% Finos : 12

D 10 : 0,07

Coefficiente de Uniformidad, Cu : 10,26

Coefficiente de Curvatura, Cc : 0,92

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

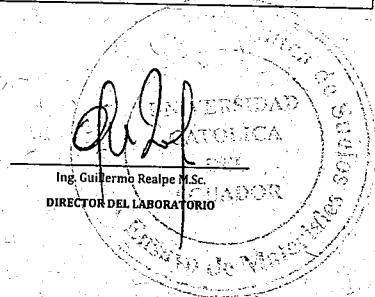
CLASIFICACIÓN SUCS : SP-SM

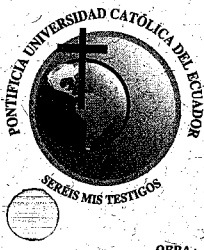
NOMBRE TÍPICO : Arena mal graduada con limo

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
INFORME DE ENSAYO

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
Cel.: 09870 49430
Quito-Ecuador
LMC-PUCE@puce.edu.ec
www.puce.edu.ec

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN: Quito
MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof 12,00 m - 12,50 m
NORMA: ASTM D2487
HOJA: 13 de 16

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
CONTRATISTA:
FECHA INGRESO: Abril - 2015
FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,74	53,43	40,50	56,81	57,00
18,19	59,06	44,19	57,19	

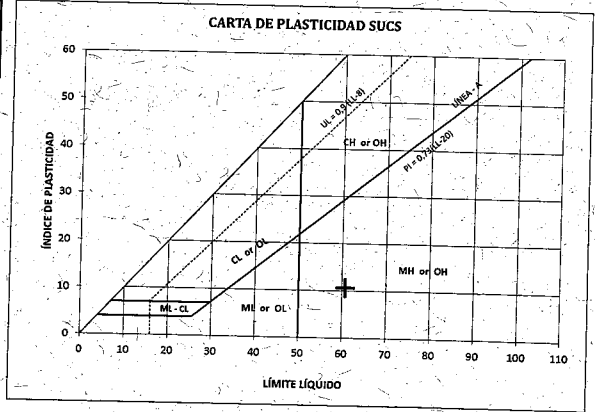
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,46	16,41	13,76	50,00	49,91
9,03	17,12	14,43	49,81	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

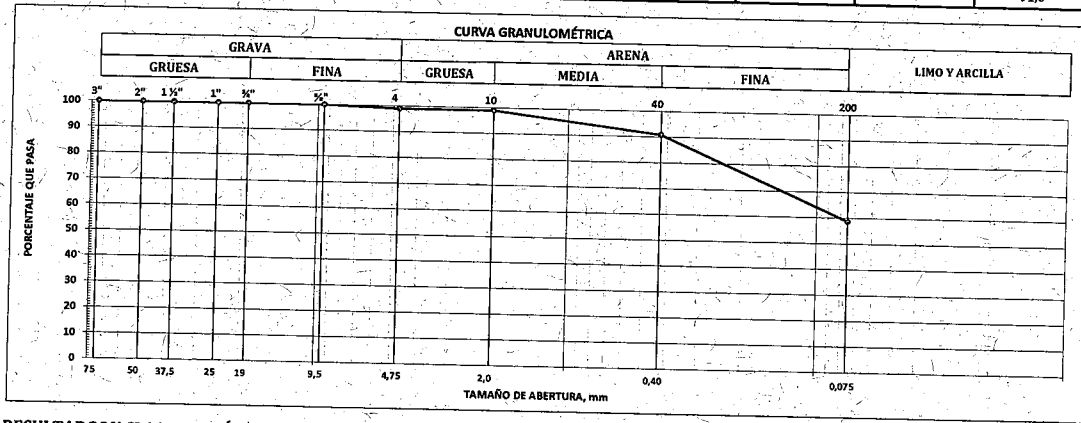
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
18	6,71	16,63	12,86	61,30
26	9,50	20,01	16,04	60,70
35	6,36	15,84	12,29	59,87



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	1,04	9,04	41,24
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	99,0	91,0	58,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
% Humedad: 57
LÍMITES DE ATTERBERG
Límite Líquido, LL: 61
Límite Plástico, LP: 50
Índice de Plasticidad, IP: 11

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 1
% Arena: 40
% Finos: 59

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

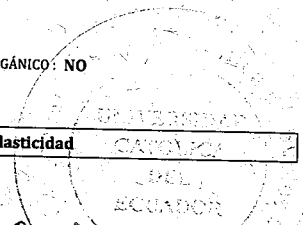
CLASIFICACIÓN SUCS: **MH** NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA
 INFORME DE ENSAYO

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 13,00 m - 13,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 14 de 16.

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,18	40,79	33,87	44,10	44,28
17,57	41,06	33,83	44,46	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

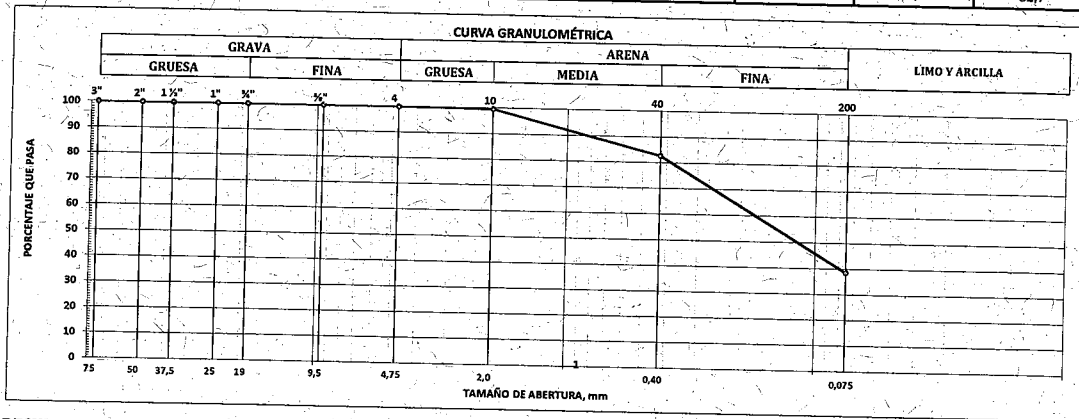
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	17,27	61,37
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	82,7	38,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 44
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 61
 % Finos : 39

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argella
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof: 14,50 m - 14,70 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 15 de 16

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,98	47,43	35,85	61,37	61,22
11,62	51,87	36,61	61,06	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

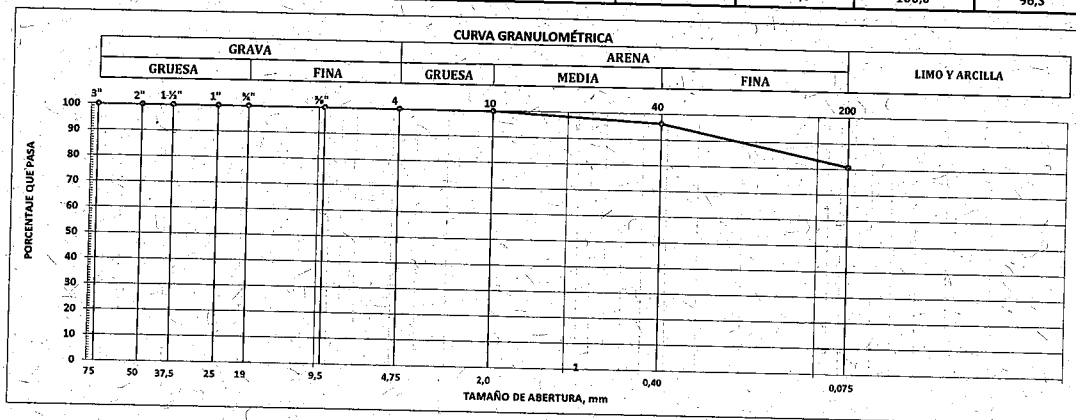
NO HAY SUFICIENTE MUESTRA

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

NO HAY SUFICIENTE MUESTRA

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	3,70	19,17
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,3	80,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 61

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL :

Límite Plástico, LP :

Índice de Plasticidad, IP :

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 19

% Finos : 81

CONTÉNIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo con arena**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P1 - Prof. 14,70 m - 15,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 16 de 16

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
11,36	31,56	24,83	49,96	50,41
11,72	31,30	24,70	50,85	

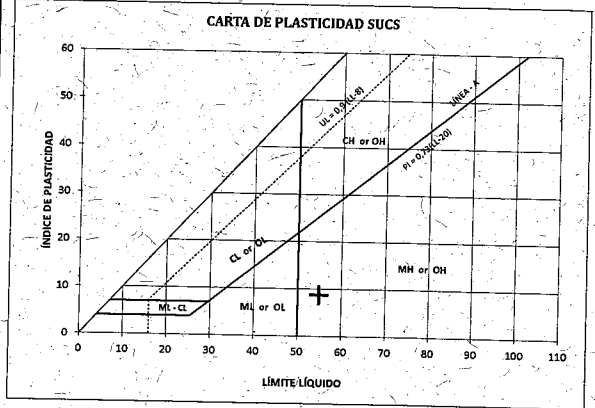
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
9,69	15,98	14,00	45,94	46,04
8,90	17,04	14,47	46,14	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

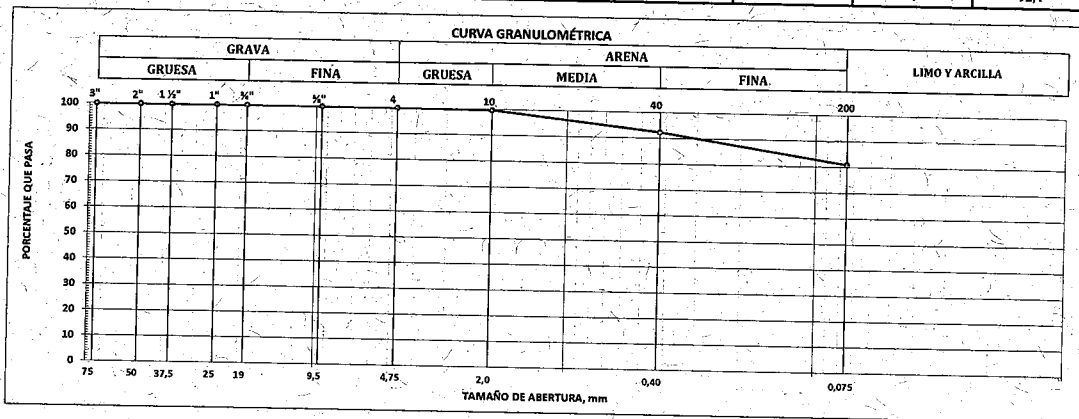
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
16	8,62	18,65	15,07	55,50
25	6,30	18,10	13,90	55,26
30	6,30	16,81	13,11	54,33



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1-1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	7,64	18,95
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	92,4	81,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 50
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 55
 Límite Plástico, LP : 46
 Índice de Plasticidad, IP : 9

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 19
 % Finos : 81

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

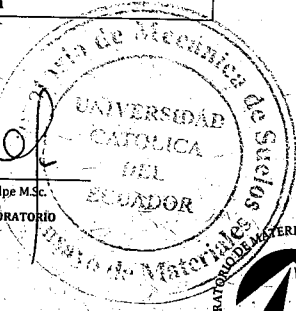
CLASIFICACIÓN SUCS : **MH** NOMBRE TÍPICO : **Limo de alta plasticidad con arena**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

G. Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Tomada por el laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondéo P2 - Prof 1,00 m - 1,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 1 de 13

N° DE RECEPCIÓN : S 2878

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : EPMMPQ-Q

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,78	52,29	43,67	33,29	33,61
17,91	56,68	46,86	33,92	

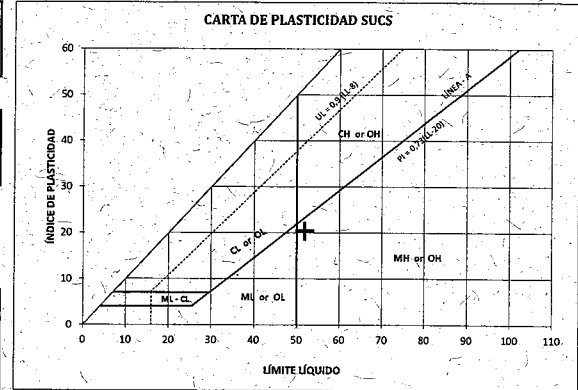
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,01	11,03	9,83	31,41	31,38
5,97	10,58	9,48	31,34	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

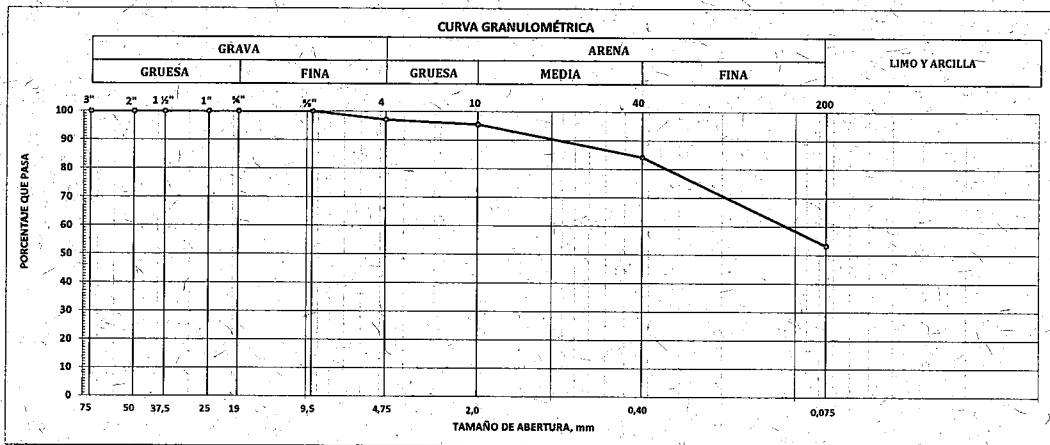
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
35	7,28	16,78	14,21	37,09
21	7,48	19,44	14,95	60,11
18	8,38	17,68	14,00	65,48



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	4,47	15,78	46,66
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	95,5	84,2	53,3



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 34

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 52

Límite Plástico, LP : 31

Índice de Plasticidad, IP : 20

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 3

% Arena : 44

% Finos : 53

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **MH** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

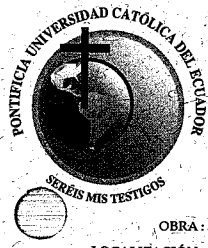
Andrés Minda
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe M.Sc.
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio.
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof 2,00 m - 2,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 2 de 13

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,34	58,47	48,90	30,32	30,41
18,89	60,06	50,44	30,49	

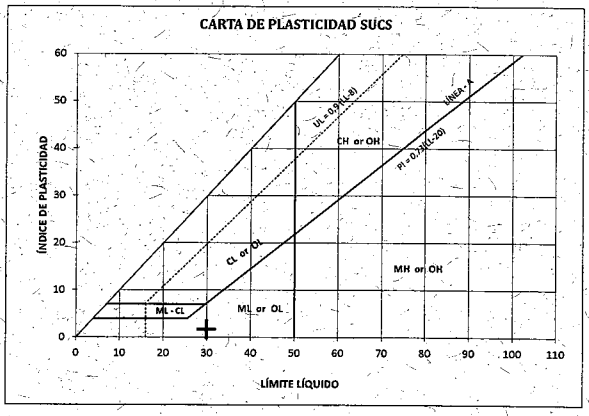
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,01	11,22	10,08	28,01	28,14
6,42	11,91	10,70	28,27	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

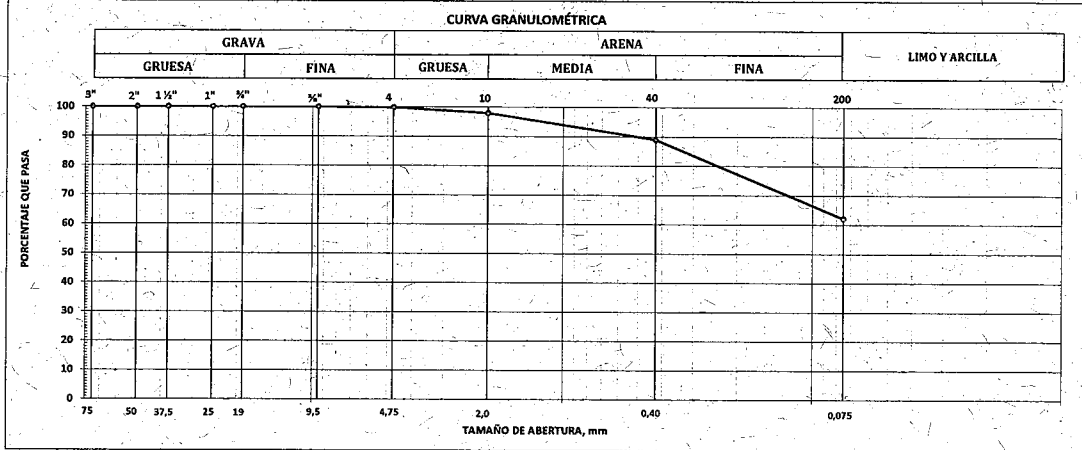
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
31	6,05	20,13	16,90	29,77
27	9,11	19,45	17,31	26,10
16	8,72	23,76	19,81	35,62



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	2,01	11,03	37,85
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,0	89,0	62,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 30
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 30
 Límite Plástico, LP : 28
 Índice de Plasticidad, IP : 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 38
 % Finos : 62

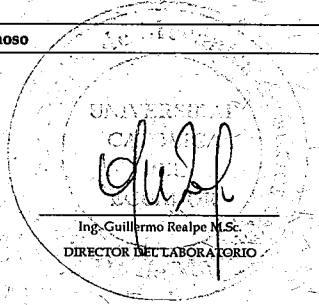
CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML** NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

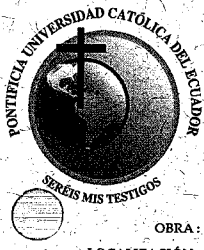
NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondéo P2 - Prof 4,00 m - 4,50 m
 NÓRMA: ASTM D2487
 HOJA: 3 de 13

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,77	62,27	51,62	31,46	31,46
18,28	58,60	48,95	31,46	

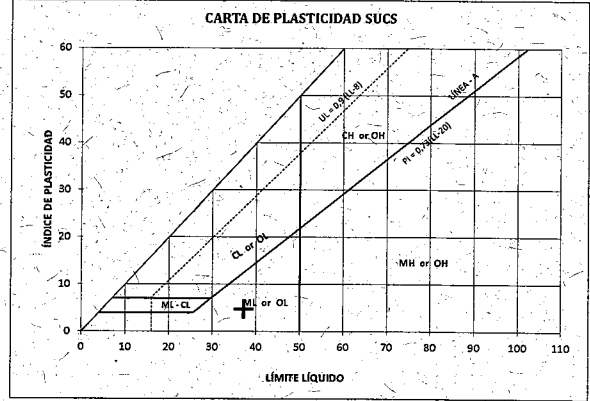
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,32	11,26	10,05	32,44	32,35
9,55	14,47	13,27	32,26	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

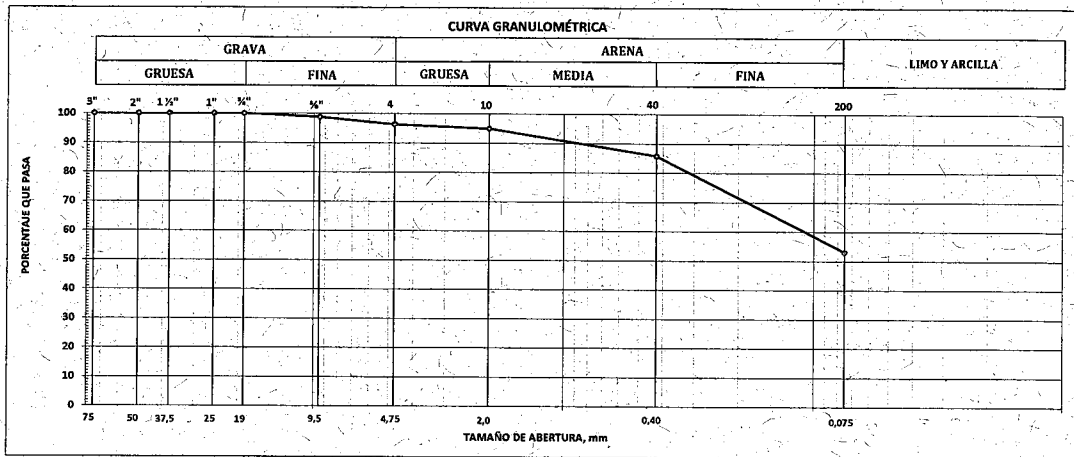
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
34	9,72	23,86	20,06	36,75
24	6,36	19,88	16,22	37,12
16	6,23	18,35	15,02	37,88



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	3,64	5,03	14,22	46,89
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	96,4	95,0	85,8	53,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 31
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 37
 Límite Plástico, LP: 32
 Índice de Plasticidad, IP: 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 4
 % Arena: 43
 % Finos: 53

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML

NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente.

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argella
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof 5,00 m - 5,20 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 13

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,30	44,83	37,56	37,75	37,85
16,67	54,76	44,28	37,96	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

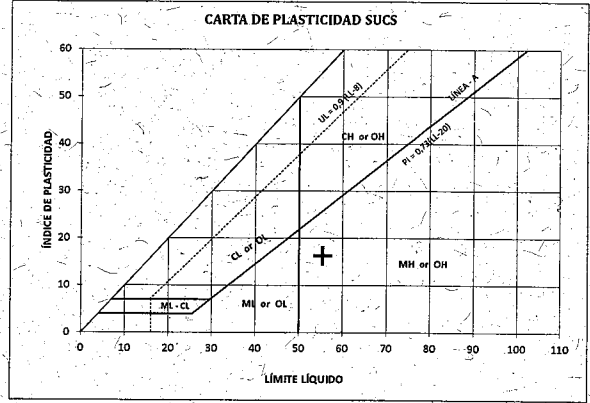
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,47	11,02	10,30	39,34	39,00
6,09	8,96	8,16	38,65	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

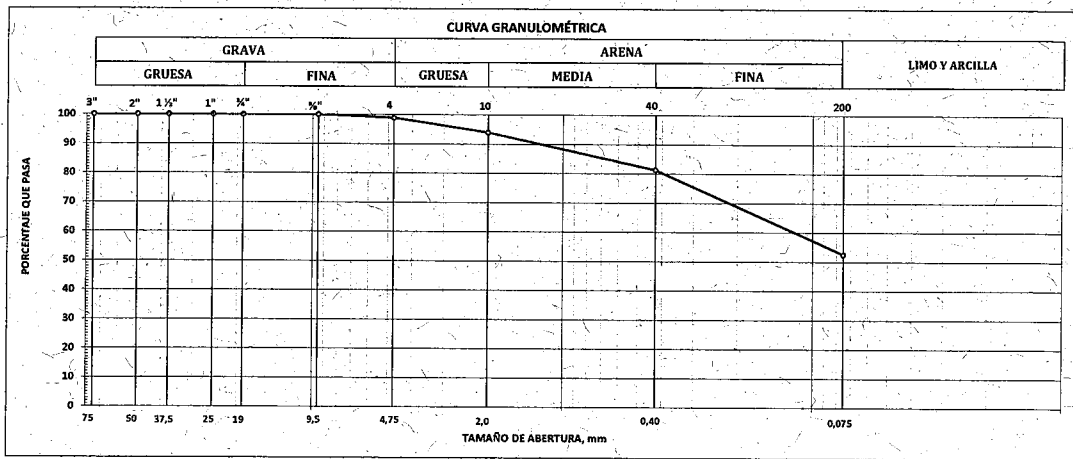
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
32	9,00	20,36	16,34	54,77
20	7,24	14,89	12,14	56,12
17	6,69	16,49	12,96	56,30



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	6,03	18,62	47,44
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	94,0	81,4	52,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 38
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 55
 Límite Plástico, LP : 39
 Índice de Plasticidad, IP : 16

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1
 % Arena : 46
 % Finos : 53

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **MH** NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2. Prof 5,20 m - 5,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 13

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
11,62	40,81	33,76	31,84	31,98
11,71	40,34	33,38	32,12	

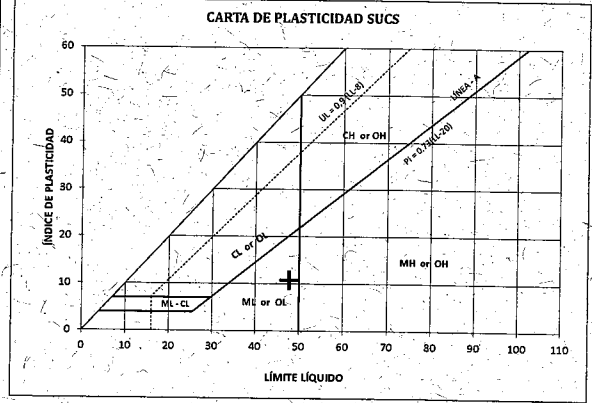
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
6,42	16,69	13,90	37,30	36,89
8,73	16,70	14,57	36,47	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

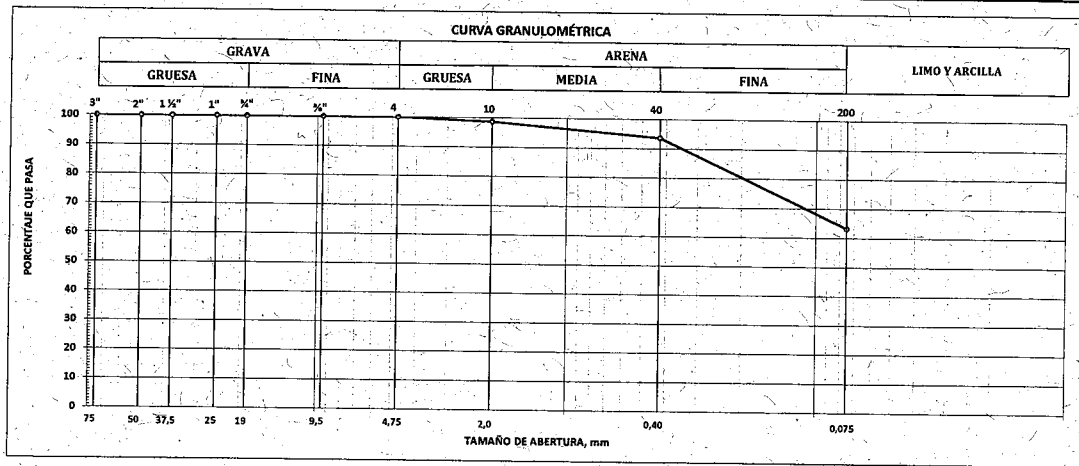
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,22	15,91	12,75	48,39
27	7,19	16,33	13,38	47,66
35	6,26	17,47	13,88	47,11



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	6,29	36,70
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	93,7	63,3



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 32
LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 48
 Límite Plástico, LP: 37
 Índice de Plasticidad, IP: 11

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0
 % Arena: 37
 % Finos: 63

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML **NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

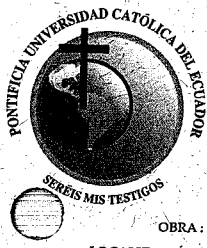
[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argella
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof. 6,00 m - 6,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 13

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,50	48,73	40,80	35,56	35,96
18,00	47,10	39,34	36,36	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

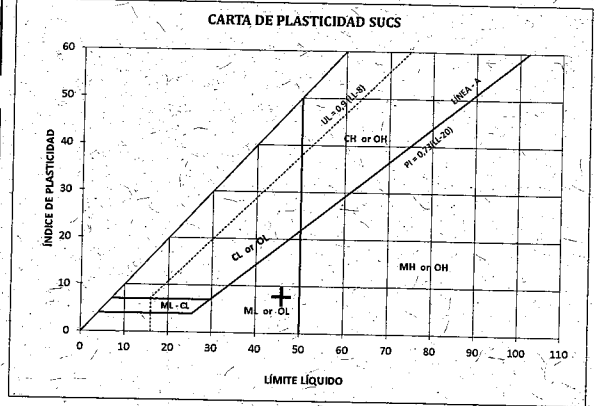
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,55	15,83	13,83	37,88	38,04
9,23	16,61	14,57	38,20	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

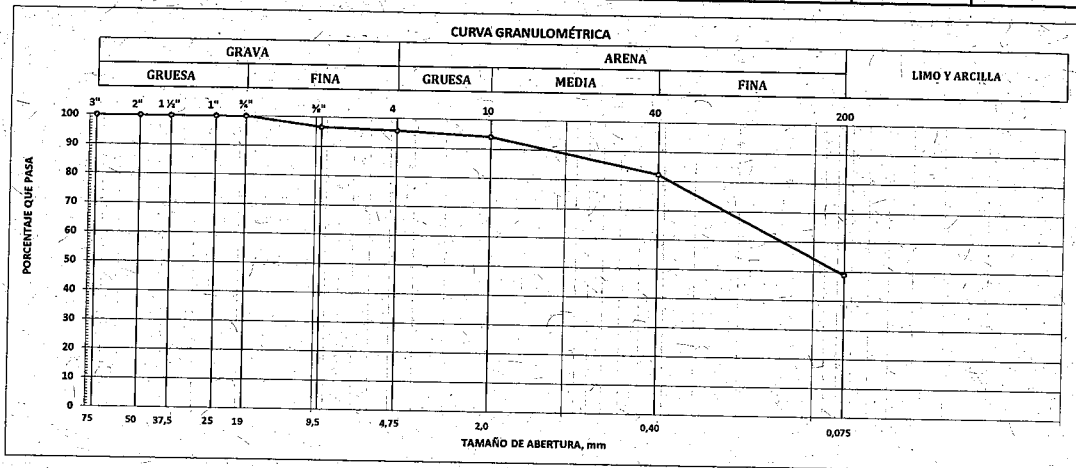
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLFES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
15	9,49	19,66	16,42	46,75
24	9,18	20,09	16,65	46,05
34	6,35	16,58	13,39	45,31



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36	4,17	5,81	17,71	51,01
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,6	95,8	94,2	82,3	49,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 36

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 46

Límite Plástico, LP : 38

Índice de Plasticidad, IP : 8

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 4

% Arena : 47

% Finos : 49

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe MSc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Súr Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof 7,00 m - 7,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 7 de 13

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMPQ-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,98	56,02	45,20	38,34	38,80
18,28	49,10	40,41	39,27	

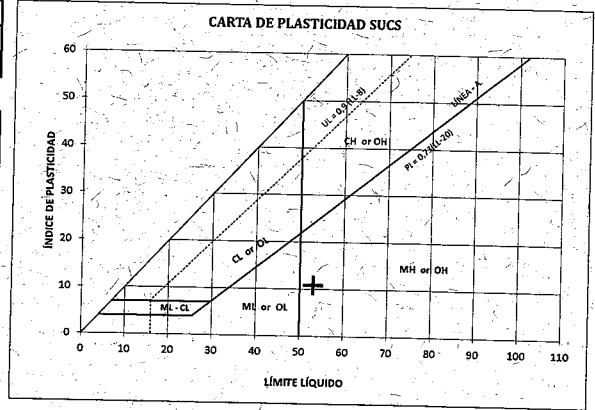
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,36	12,40	10,61	42,12	42,08
8,49	14,74	12,89	42,05	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

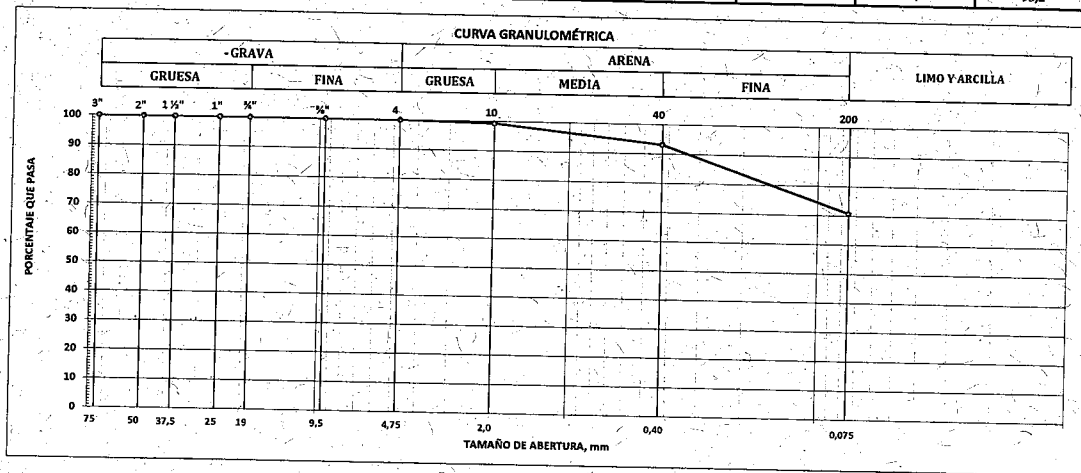
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
15	6,07	17,05	13,19	54,21
21	8,87	18,23	14,99	53,27
34	9,42	18,78	15,56	52,44



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4"	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	6,82	29,15
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	93,2	70,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 39
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LI : 53
 Límite Plástico, LP : 42
 Índice de Plasticidad, IP : 11

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 29
 % Finos : 71

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : MH

NOMBRE TÍPICO : Limo de alta plasticidad con arena

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

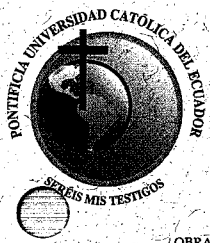
Andrés Muñoz
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof 8,00 m - 8,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 8 de 13

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,10	58,13	47,03	38,37	38,40
17,09	68,10	53,94	38,43	

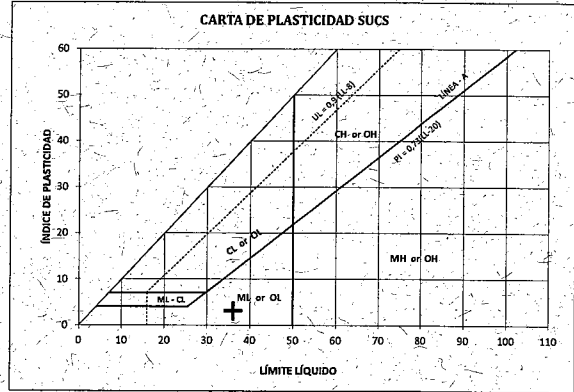
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,91	15,12	13,59	32,69	32,90
8,51	14,26	12,83	33,10	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

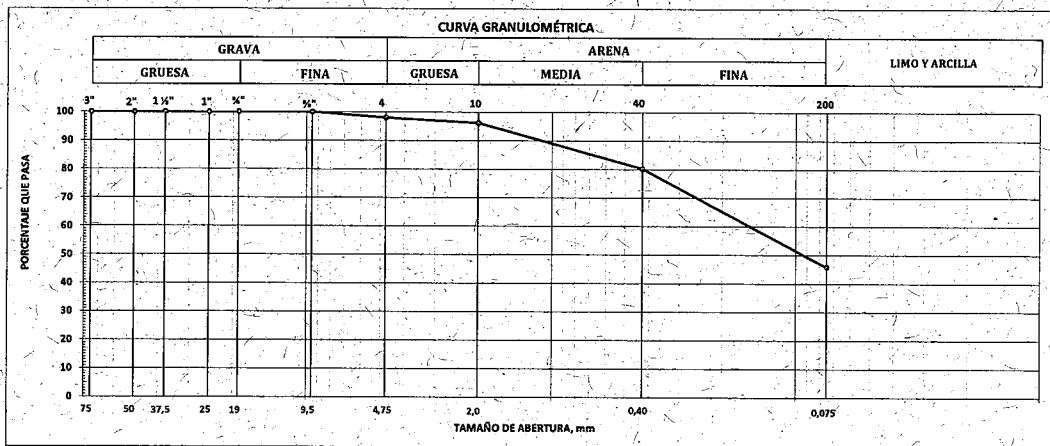
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
31	6,25	20,43	16,73	35,31
21	9,43	22,48	18,98	36,65
15	6,87	22,41	18,16	37,91



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	3,77	19,74	54,07
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	96,2	80,3	45,9



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 38

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 36

Límite Plástico, LP : 33

Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 2

% Arena : 52

% Finos : 46

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

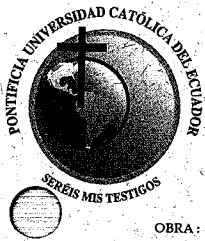
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof 9,00 m - 9,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 9 de 13

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,89	60,71	49,33	35,08	35,01
18,46	55,08	45,60	34,93	

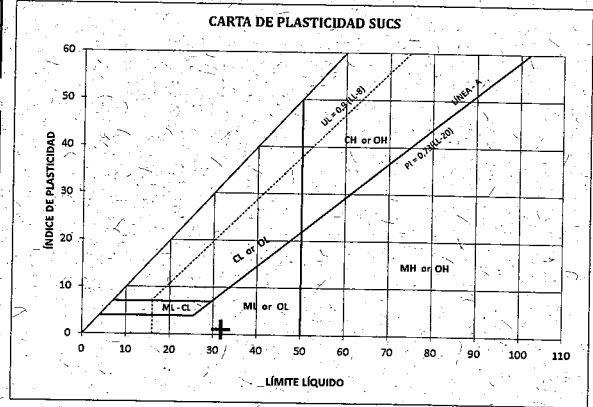
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,67	14,07	12,81	30,43	30,73
6,27	12,60	11,10	31,03	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

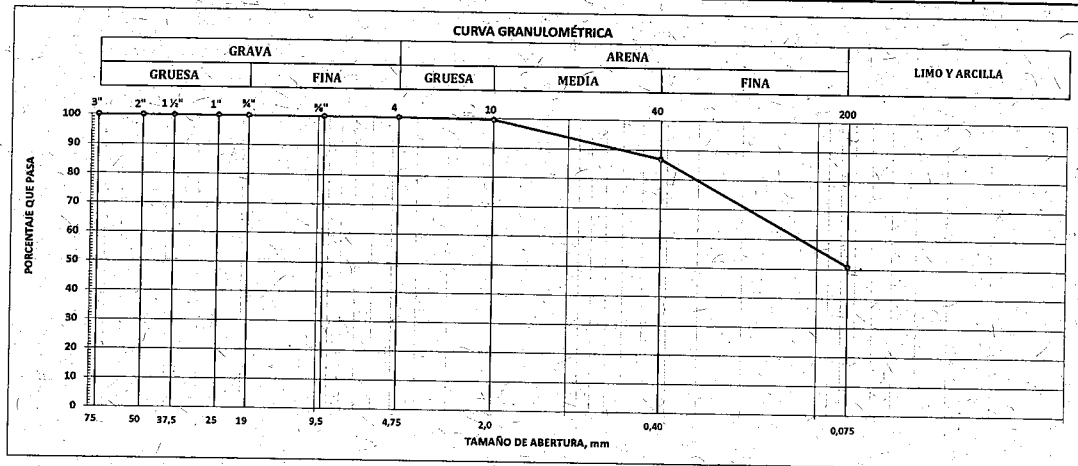
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
35	8,55	21,42	18,35	31,33
23	6,03	20,56	17,07	31,61
17	9,33	21,54	18,51	33,01



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	13,13	49,07
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	86,9	50,9



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 35

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 32

Límite Plástico, LP: 31

Índice de Plasticidad, IP: 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 49

% Finos: 51

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

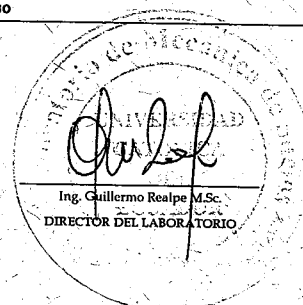
CLASIFICACIÓN SUCS: ML

NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso

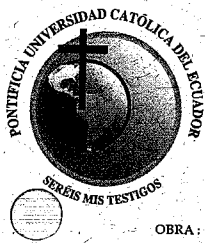
NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof 10,00 m - 10,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 10 de 13

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,84	57,40	46,59	36,34	36,62
17,54	64,91	52,14	36,91	

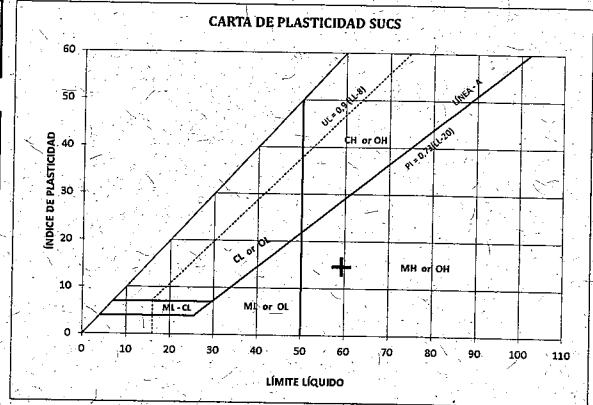
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,46	13,63	12,03	44,82	44,59
6,18	10,54	9,20	44,37	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

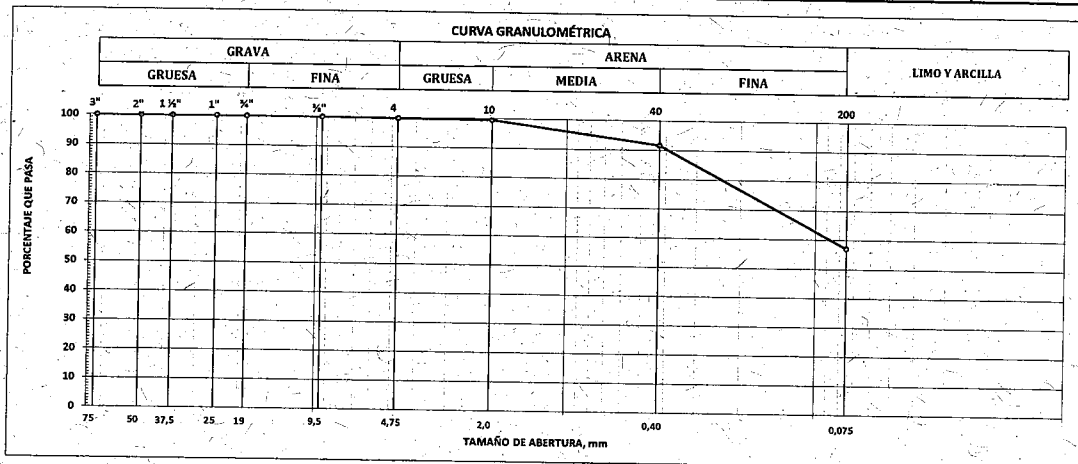
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
36	6,26	19,29	14,47	58,71
22	5,98	18,48	13,83	59,24
17	9,02	23,26	17,90	60,36



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4"	10"	40"	200"
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,39	8,33	42,77
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,6	91,7	57,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 37

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 59

Límite Plástico, LP : 45

Índice de Plasticidad, IP : 15

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 43

% Finos : 57

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **MH**

NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

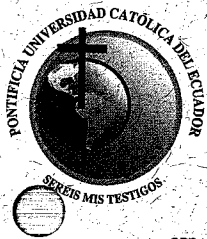
[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof 11,00 - 11,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 11 de 13

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril: 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,99	44,40	37,07	38,42	38,19
17,90	46,25	38,45	37,96	

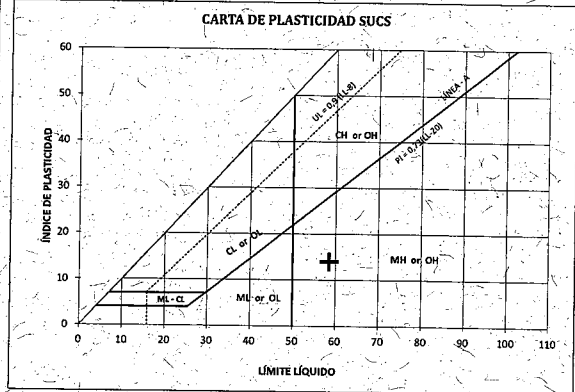
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,29	9,42	8,45	44,91	44,45
6,24	9,42	8,24	44,00	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

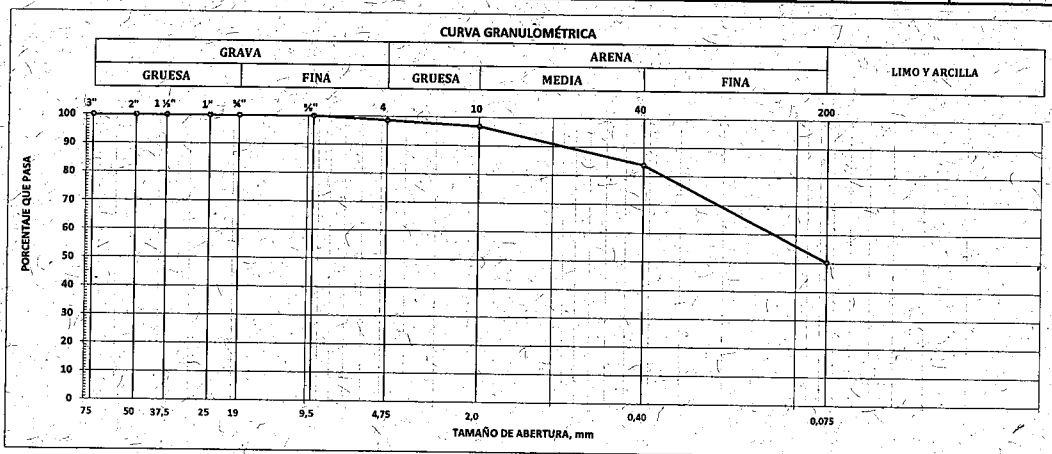
A. MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
15	9,53	26,81	20,33	60,00
25	6,39	23,74	17,36	58,16
35	6,17	18,84	14,20	57,78



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3°	2°	1 1/2°	1°	3/4°	3/8°	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	3,12	16,21	49,50
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	96,9	83,8	50,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 38
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 59
 Límite Plástico, LP : 44
 Índice de Plasticidad, IP : 14

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 1
 % Arena : 48
 % Finos : 50

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : MH

NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso de alta plasticidad

NOTA : Este informe no puede ser reproducido parcialmente

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
 ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P2 - Prof. 12,00 m - 12,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 12 de 13

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878 -
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESÓ : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
17,89	42,65	33,38	59,85	60,22
18,27	41,38	32,66	60,60	

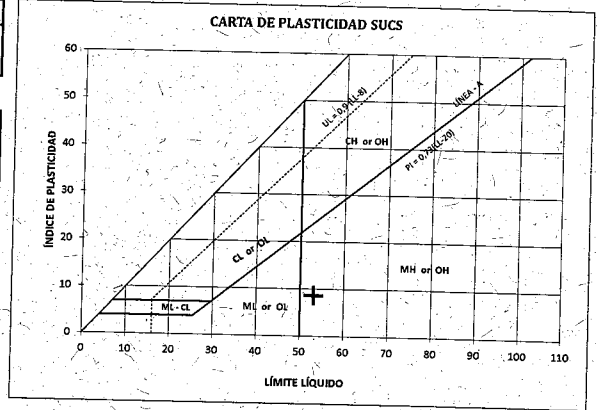
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
9,22	12,78	11,69	44,13	44,33
9,28	12,98	11,84	44,53	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

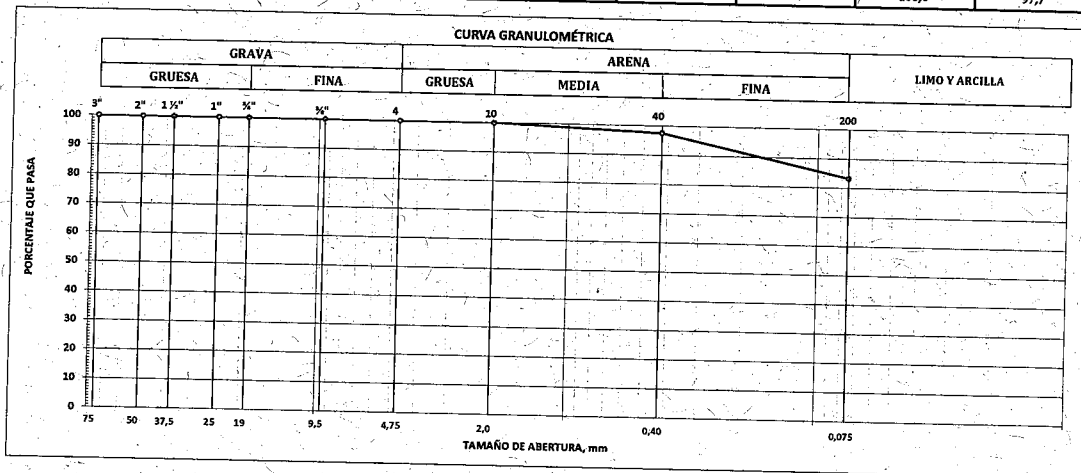
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	6,34	20,30	15,41	53,91
25	6,30	21,60	16,29	53,15
31	6,17	19,51	14,93	52,28



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	16,56
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,7	83,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 60
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 53
 Límite Plástico, LP : 44
 Índice de Plasticidad, IP : 9

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 17
 % Finos : 83

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : MH

NOMBRE TÍPICO : Limo de alta plasticidad con arena

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

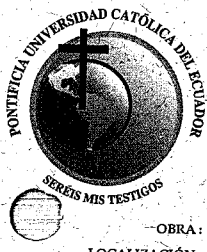
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M. S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P2 - Prof. 13,50 m - 14,00 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 13 de 13

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMPOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,05	49,82	42,07	32,26	31,78
18,01	45,70	39,10	31,29	

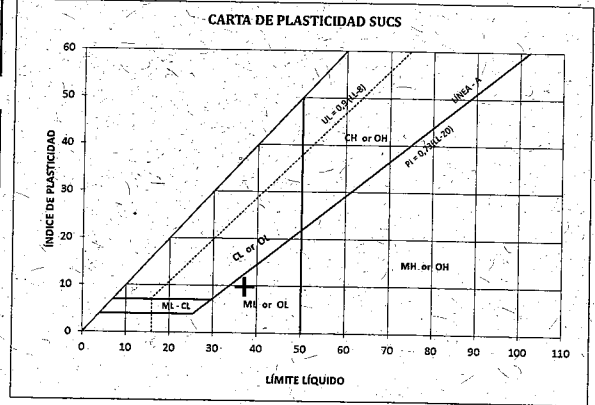
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,48	15,38	14,10	27,71	27,38
6,29	11,69	10,54	27,06	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

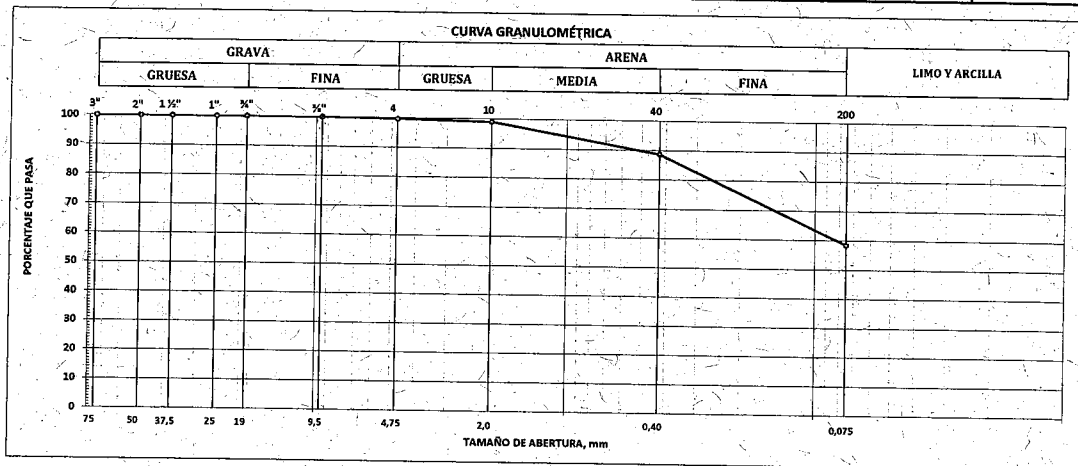
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
17	9,66	24,92	20,73	37,85
25	6,31	19,63	16,00	37,46
33	6,34	20,00	16,35	36,46



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,91	11,30	41,51
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,1	88,7	58,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 32

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 37

Límite Plástico, LP: 27

Índice de Plasticidad, IP: 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 41

% Finos: 58

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe, M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MÉCANICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sóndeo P3 - Prof. 1,00 m - 1,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 1 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

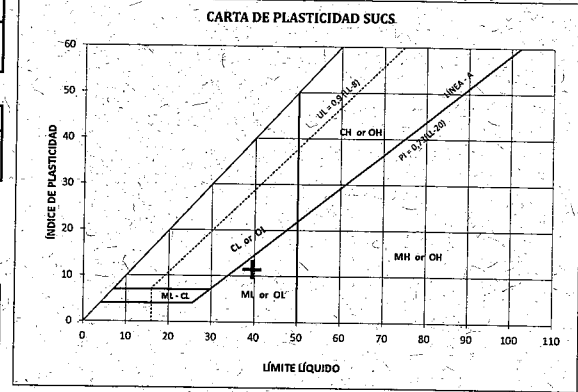
Pcap. /	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,49	52,69	44,62	29,75	29,91
16,76	55,64	46,65	30,08	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,38	14,47	13,36	27,89	27,98
9,56	14,58	13,48	28,06	

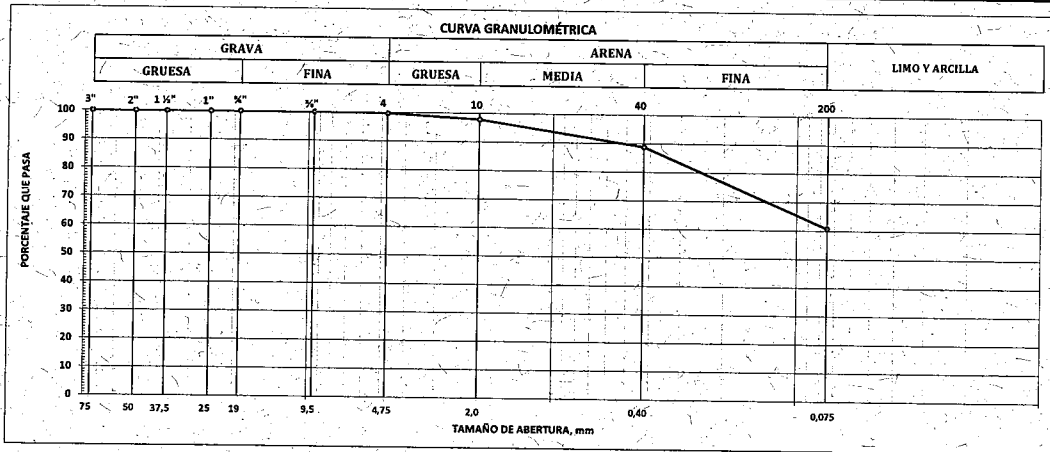
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A MÉTODO MULTIPUNTO				
Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
33	6,38	21,48	17,23	39,17
29	6,35	19,88	16,06	39,34
19	9,29	25,76	21,07	39,81



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	2,13	11,08	39,02
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,9	88,9	61,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 30
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 39
 Límite Plástico, LP : 28
 Índice de Plasticidad, IP : 12

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 39
 % Finos : 61

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

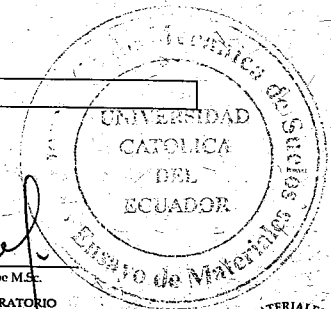
NOMBRE TÍPICO : Límico arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Firma]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Firma]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Firma]
 Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P3 - Prof. 2,00 m - 2,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 2 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA:
 FECHA INGRESO: Abril 2015
 FECHA ENTREGA: 13/03/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,20	58,20	48,34	32,71	32,49
18,60	61,03	50,68	32,26	

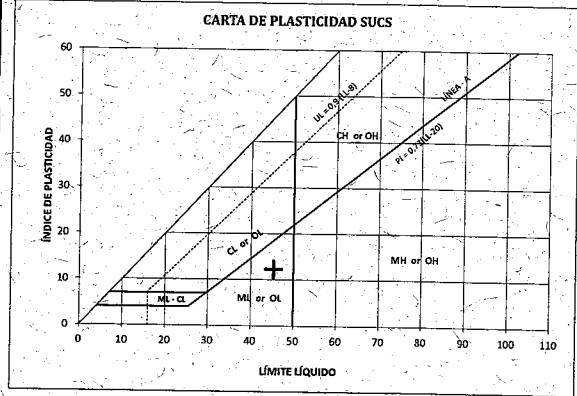
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,70	13,54	12,34	32,97	33,03
6,30	11,81	10,44	33,09	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

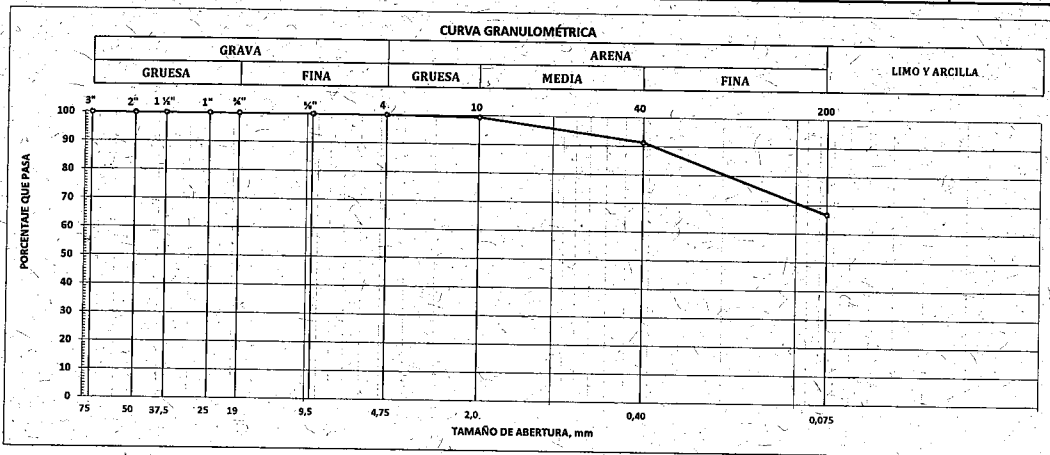
A. MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
35	8,56	23,15	19,05	39,08
23	7,44	24,45	18,96	47,66
16	5,94	21,17	15,92	52,61



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	8,64	33,27
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	91,4	66,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 32
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 45
 Límite Plástico, LP : 33
 Índice de Plasticidad, IP : 12

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 33
 % Finos : 67

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML

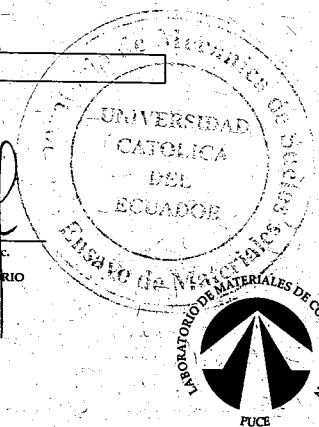
NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muroja
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

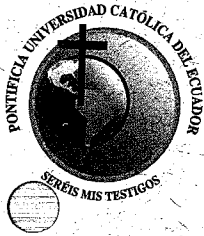
[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P3 - Prof. 3,00 m - 3,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 7

Nº DE RECEPCIÓN : 5 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,32	62,17	53,21	25,68	25,52
19,08	61,24	52,71	25,36	

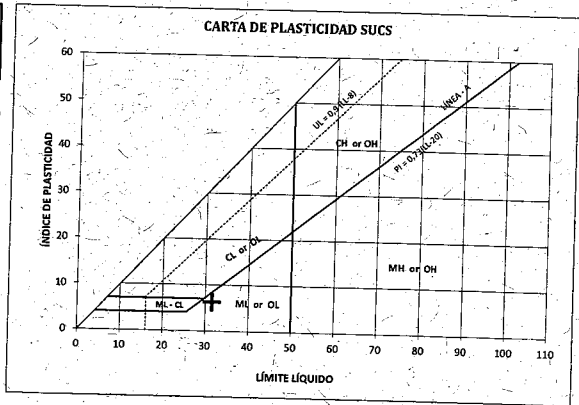
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,49	14,64	13,60	25,30	25,12
6,08	11,34	10,29	24,94	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

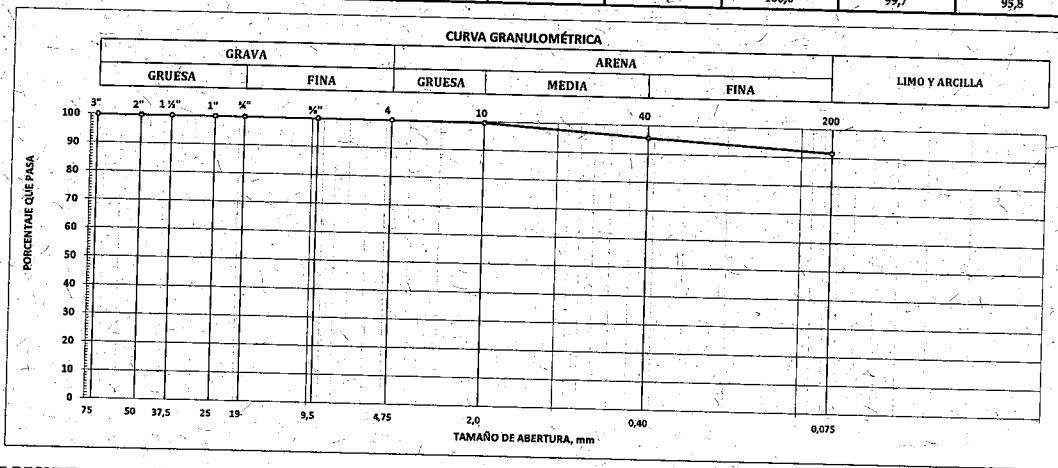
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	8,89	23,29	19,93	30,43
28	6,22	19,68	16,43	31,83
16	9,20	24,29	20,61	32,25



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	4,20	8,20
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	95,8	91,8



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 26

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 32

Límite Plástico, LP : 25

Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 8

% Finos : 92

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

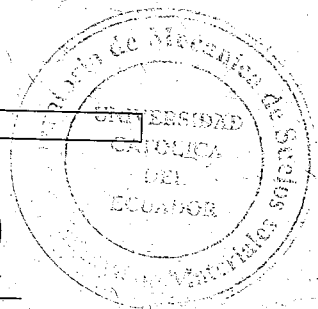
NOMBRE TÍPICO : Limo

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

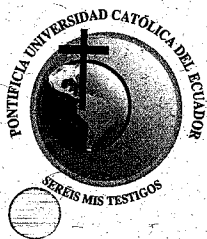
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P3 - Prof. 4,50 m - 4,75 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,90	54,20	44,84	33,50	33,81
17,75	50,57	42,22	34,12	

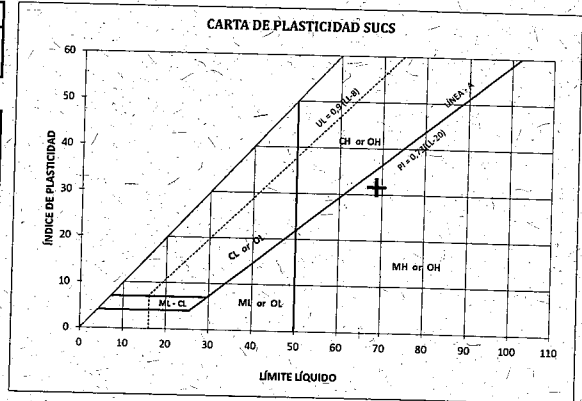
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,75	15,86	13,93	37,26	36,99
8,88	15,62	13,81	36,71	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

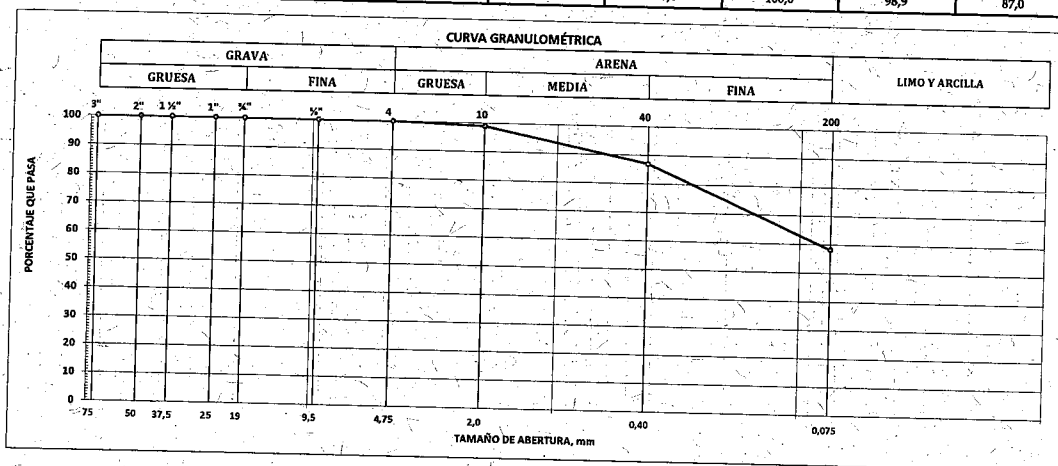
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
35	6,27	21,78	15,54	67,31
28	6,22	19,98	14,37	68,83
15	7,18	23,17	16,59	69,93



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	13,03	41,71
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	87,0	58,3



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 34

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 69

Límite Plástico, LP: 37

Índice de Plasticidad, IP: 32

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 42

% Finos: 58

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **MH**

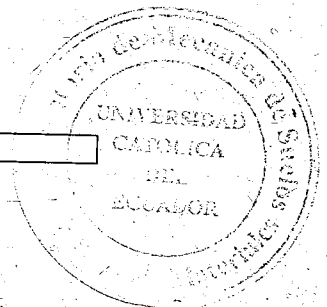
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

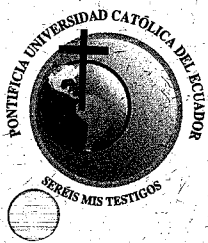
[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.c.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P3 - Prof. 4.75 - 5.00m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,99	53,74	46,76	24,26	24,63
17,80	54,14	46,87	25,01	

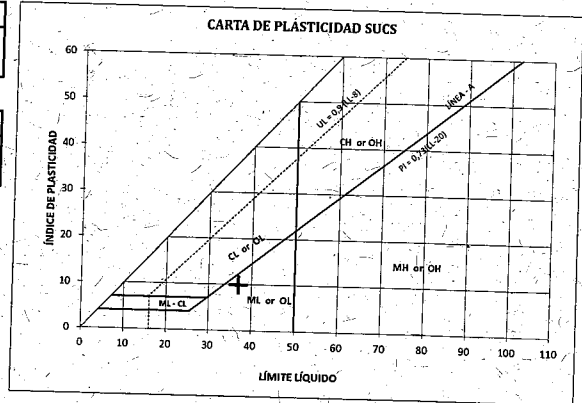
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,35	14,98	13,79	26,80	27,03
6,36	12,57	11,24	27,25	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

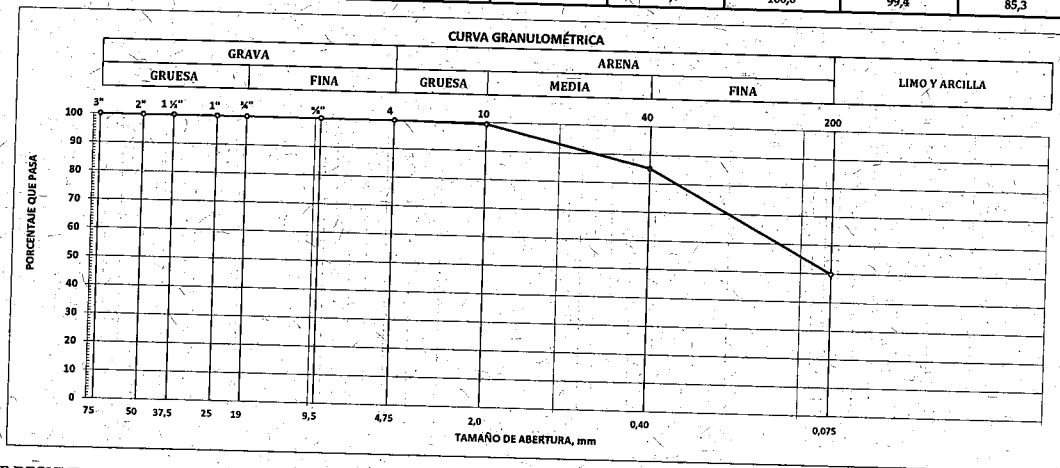
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
31	6,30	19,62	16,29	33,33
28	9,46	23,36	19,72	35,48
18	8,97	25,63	20,70	42,03



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	14,70	50,04
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	85,3	50,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 25

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 37

Límite Plástico, LP: 27

Índice de Plasticidad, IP: 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 50

% Finos: 50

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

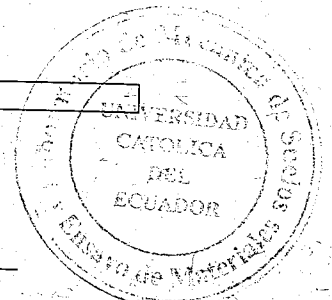
NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P3 - Prof. 5,50 m - 6,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 6 de 7

Nº DE RECEPCIÓN : 5 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,51	56,73	47,95	29,82	30,05
18,36	66,46	55,28	30,28	

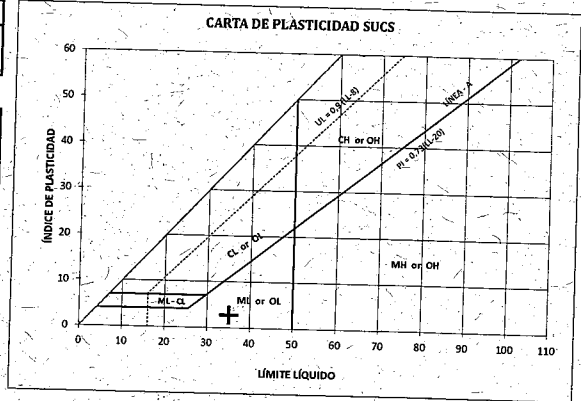
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,01	11,89	10,44	32,73	32,35
6,03	12,14	10,66	31,97	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

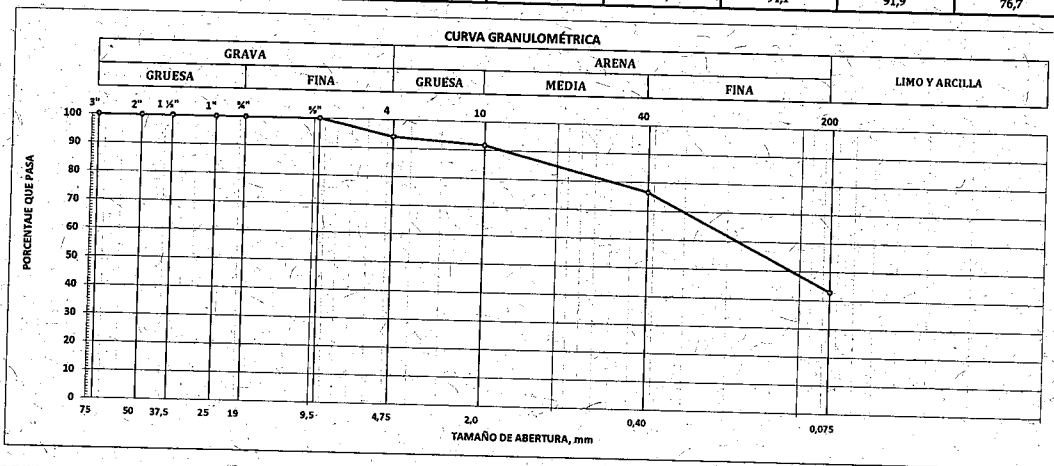
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
35	6,11	19,69	16,21	34,46
20	6,22	21,46	17,46	35,59
17	5,93	19,30	15,77	35,87



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,93	8,14	23,32	57,01
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,1	91,9	76,7	43,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 30

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 35

Límite Plástico, LP : 32

Índice de Plasticidad, IP : 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 6

% Arena : 51

% Finos : 43

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

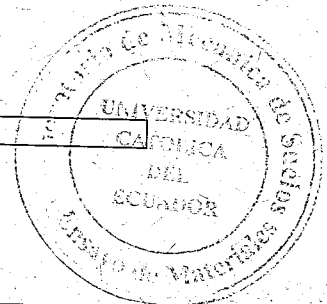
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA : Este informe no puede ser reproducido parcialmente

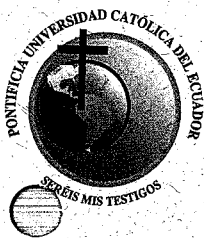
[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MÉCANICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argella
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Tomada por el laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondico P3 - Prof. 6,50 m - 7,00 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 7 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,94	54,90	45,25	35,34	35,82
17,68	53,27	43,79	36,31	

2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

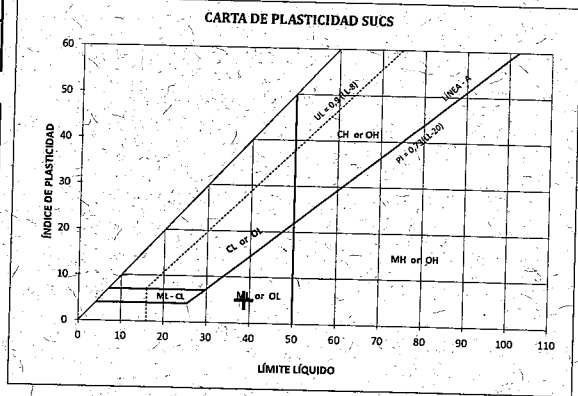
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,50	16,86	15,02	33,33	33,66
8,50	15,99	14,09	33,99	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

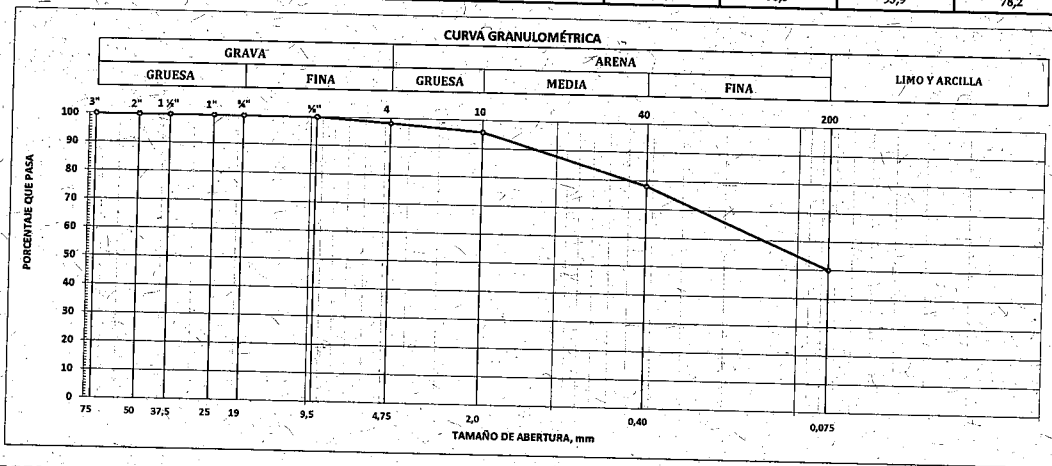
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	9,72	25,36	21,05	38,04
26	8,66	25,84	21,07	38,44
15	6,21	20,94	16,73	40,02



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	4,12	21,77	49,77
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	95,9	78,2	50,2



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 36

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 39

Límite Plástico, LP: 34

Índice de Plasticidad, IP: 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 2

% Arena: 48

% Finos: 50

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML

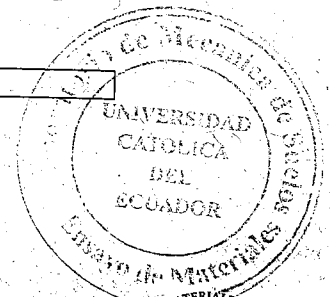
NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Munda
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P4 - Prof. 1,00 m - 1,20 m
 NORMA : ASTM D 2487
 HOJA : 1 de 8

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,74	49,87	42,38	30,40	30,87
17,89	47,48	40,42	31,34	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

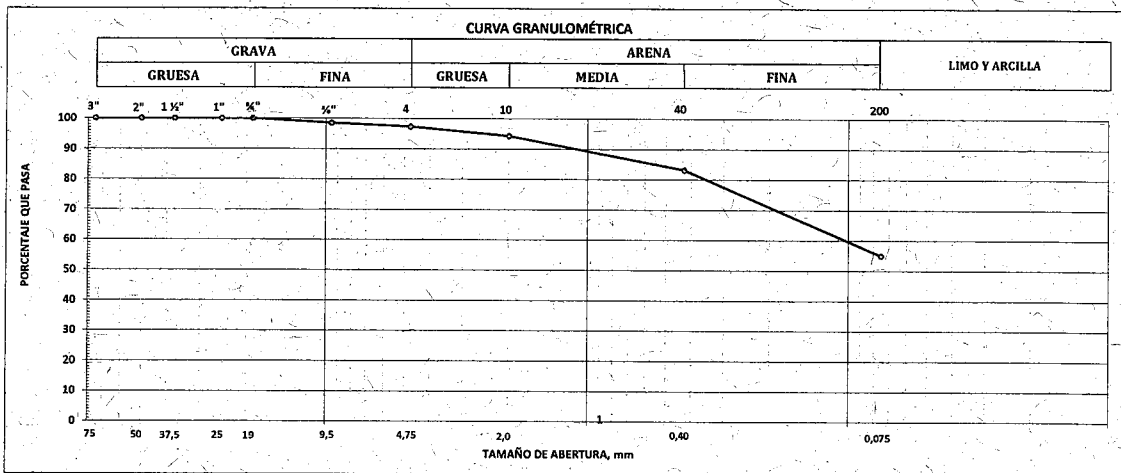
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	2,69	5,71	16,84	44,97
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	97,3	94,3	83,2	55,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 31
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 3
 % Arena : 42
 % Finos : 55

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **ML**

NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P4 - Prof. 1,20 m - 1,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 2 de 8

N° DE RECEPCIÓN: 5 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
17,81	49,35	42,04	30,17	30,18
17,81	47,86	40,89	30,20	

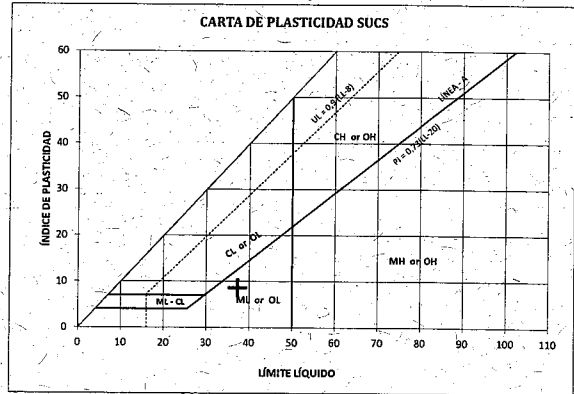
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
5,89	11,15	9,98	28,61	28,61
6,28	10,46	9,53	28,62	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

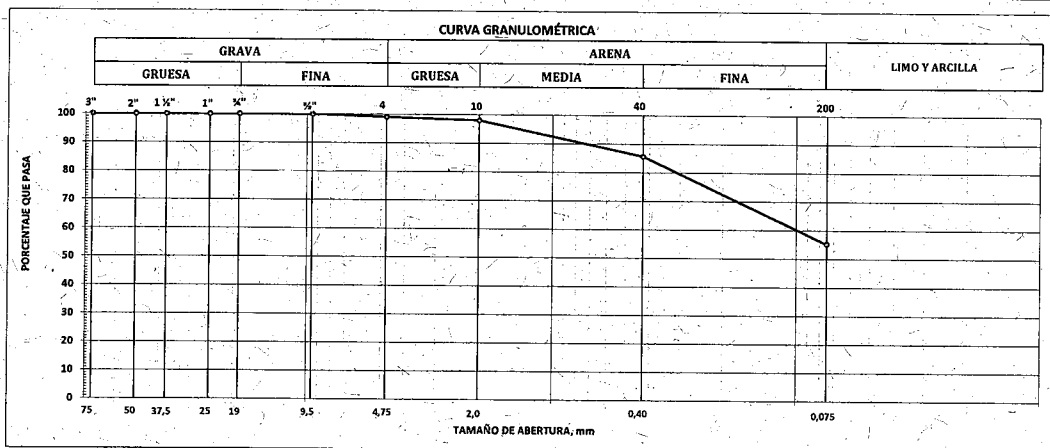
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
20	6,12	23,77	18,87	38,43
27	5,87	21,09	16,98	36,99
30	6,11	20,06	16,35	36,23



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	1,89	14,27	44,62
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	98,1	85,7	55,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 30
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 37
 Límite Plástico, LP: 29
 Índice de Plasticidad, IP: 9

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 1
 % Arena: 44
 % Finos: 55

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

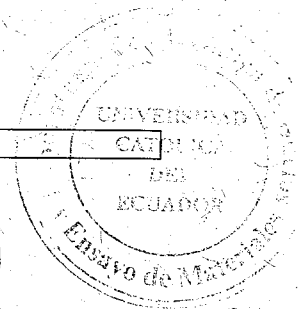
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

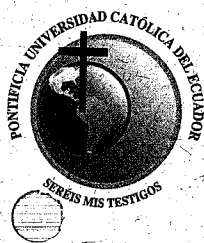
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondéo P4 - Prof. 2,00 m - 2,20 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 3 de 8

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,88	50,45	41,66	36,96	37,22
17,85	54,16	44,26	37,49	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

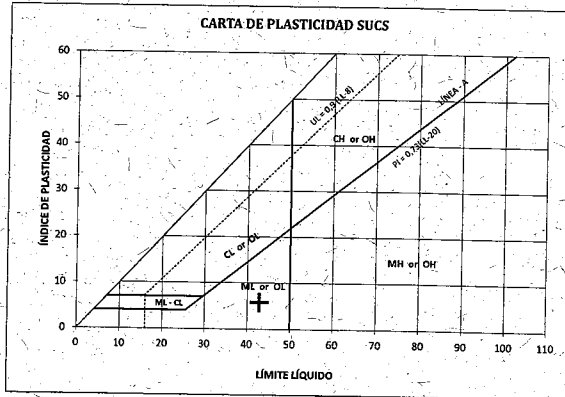
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,03	8,47	7,81	37,08	36,96
5,86	8,46	7,76	36,84	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

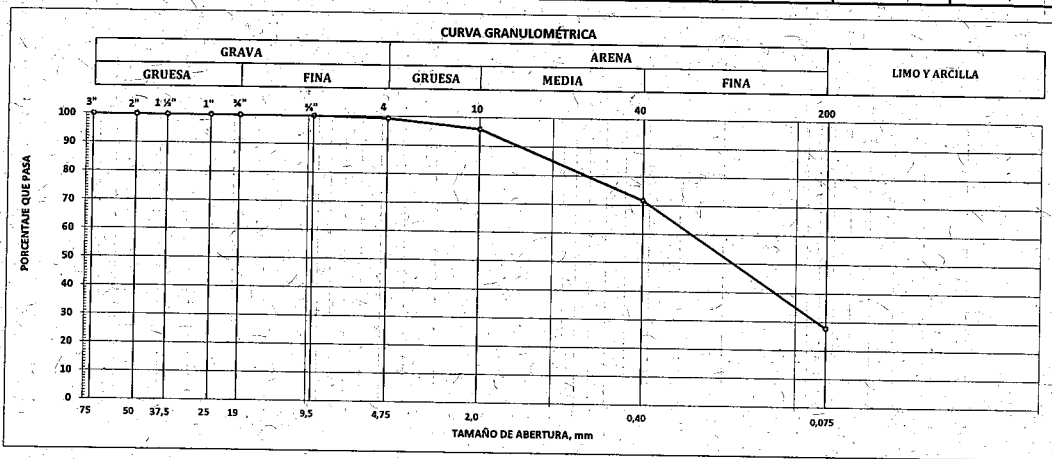
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
19	6,25	23,31	18,11	43,84
24	6,05	18,54	14,81	42,58
34	6,20	17,97	14,49	41,98



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	4,02	28,22	72,16
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	96,0	71,8	27,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 37
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 43
 Límite Plástico, LP: 37
 Índice de Plasticidad, IP: 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 1
 % Arena: 72
 % Finos: 28

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P4 - Prof. 2,20 m - 2,50m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 4 de 8

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
18,00	41,80	33,77	50,92	50,46
18,07	43,78	35,21	50,00	

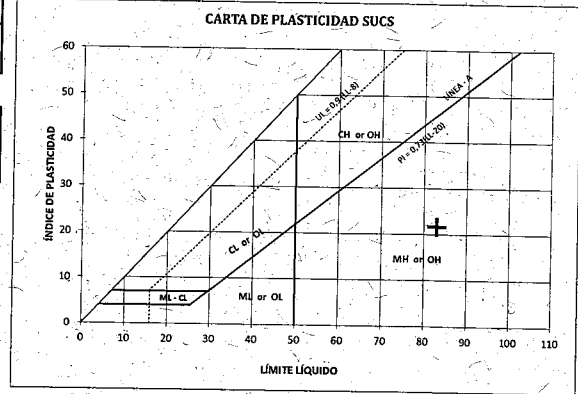
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D-4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
5,98	9,72	8,30	61,21	61,15
6,09	9,65	8,30	61,09	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

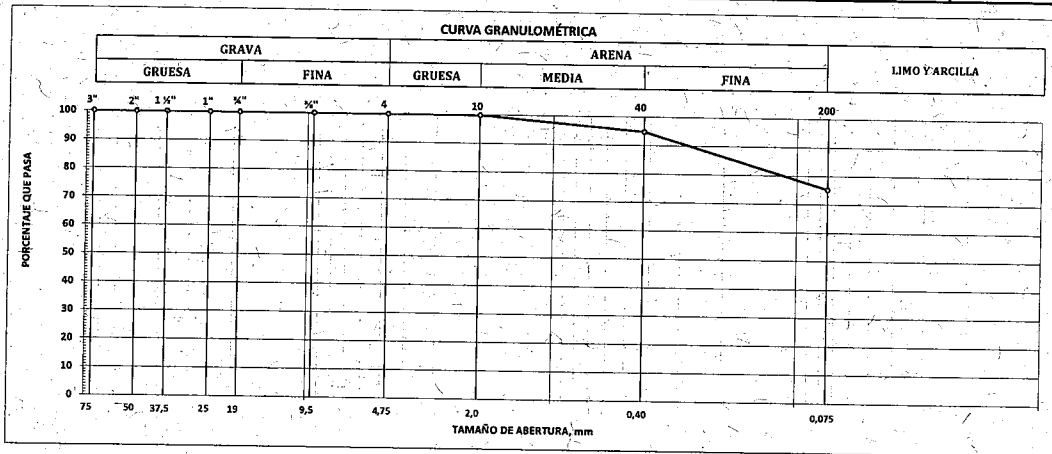
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
17	6,00	22,72	14,97	86,40
27	6,14	22,48	15,12	81,96
35	6,25	23,61	15,88	80,27



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	5,11	24,61
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	94,9	75,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 50

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 83

Límite Plástico, LP: 61

Índice de Plasticidad, IP: 22

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 25

% Finos: 75

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **MH**

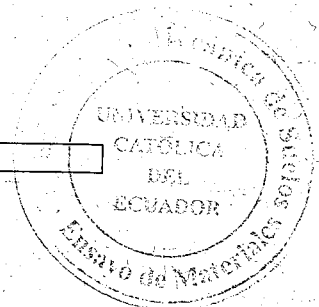
NOMBRE TÍPICO: **Limo de alta plasticidad con arena**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Agnes Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

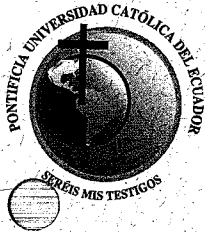
Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P4 - Prof. 3,00 m - 3,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 8

Nº DE RECEPCIÓN: 5 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

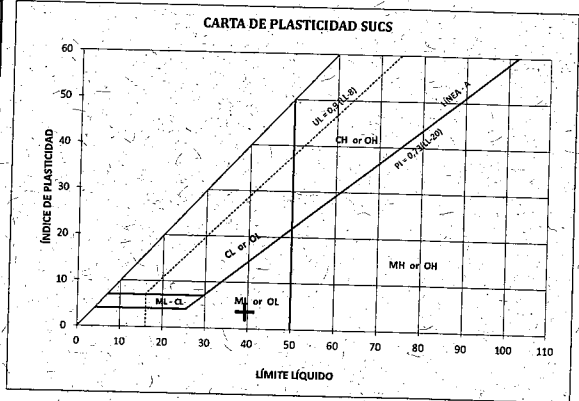
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
17,58	44,88	36,77	42,26	42,10
18,09	47,50	38,81	41,94	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
9,39	12,19	11,45	35,92	35,64
6,01	8,69	7,99	35,35	

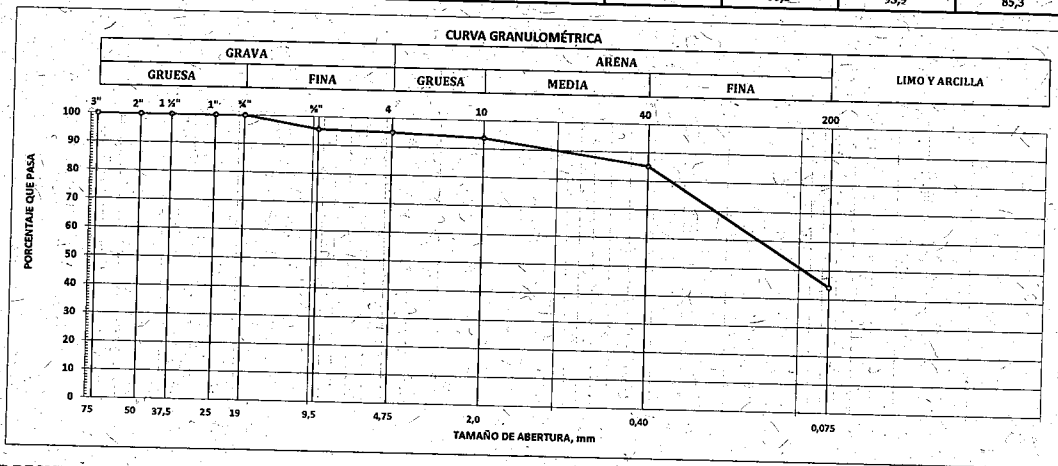
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A MÉTODO MULTIPUNTO				
Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
18	6,06	24,65	19,32	40,20
25	6,27	25,65	20,19	39,22
31	6,08	22,49	17,89	38,95



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35	4,91	6,13	14,66	55,80
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,6	95,1	93,9	85,3	44,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 42

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 39

Límite Plástico, LP: 36

Índice de Plasticidad, IP: 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 5

% Arena: 51

% Finos: 44

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondéo P4 - Prof. 4,00 m - 4,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 8

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

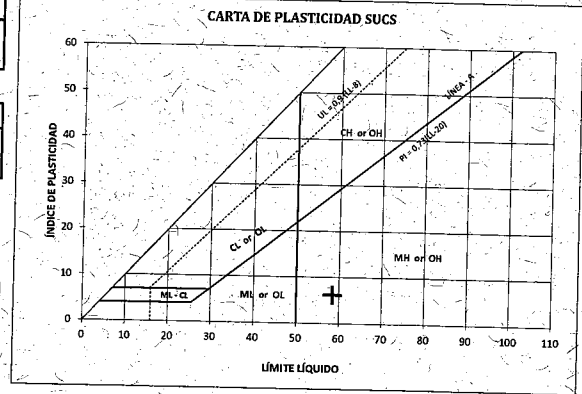
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,80	52,43	43,08	36,99	37,13
17,96	47,27	39,31	37,28	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,21	9,76	8,55	51,71	52,18
5,85	9,30	8,11	52,65	

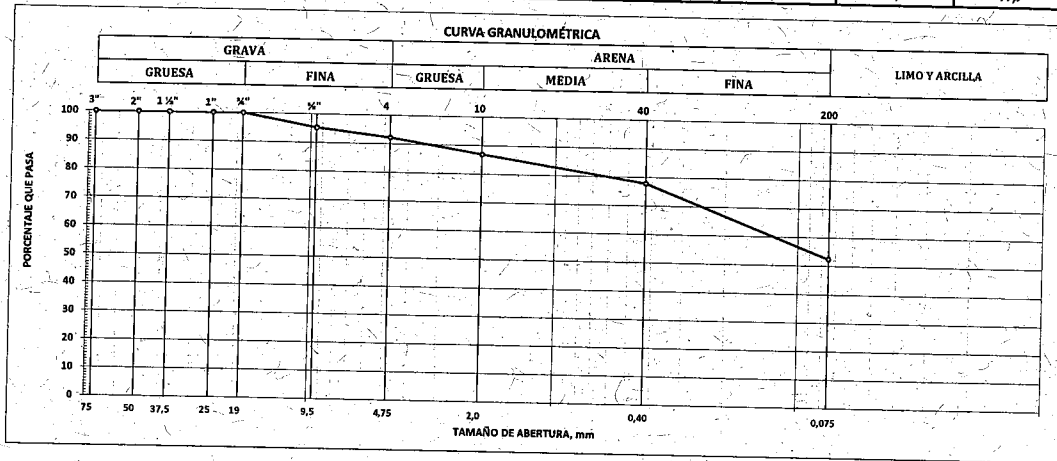
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A MÉTODO MULTIPUNTO				
Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
17	9,41	29,10	21,79	59,05
27	6,05	22,20	16,26	58,18
35	5,99	19,88	14,78	58,02



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10'	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,69	7,71	13,05	22,09	47,43
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,3	92,3	87,0	77,9	52,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 37

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 58

Límite Plástico, LP: 52

Índice de Plasticidad, IP: 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 8

% Arena: 40

% Finos: 53

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: MH

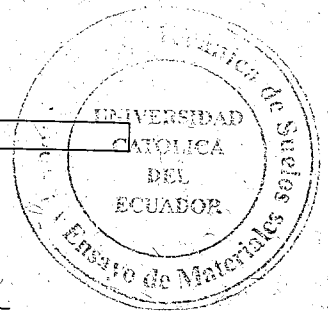
NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso de alta plasticidad

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

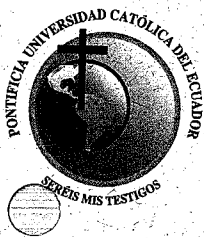
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P4 - Prof. 5,00 m - 5,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 7 de 8

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,01	61,68	51,78	29,32	29,27
17,79	59,75	50,26	29,23	

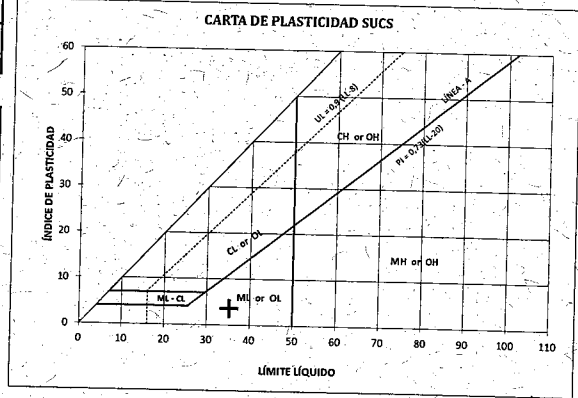
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,25	15,30	13,12	31,73	31,58
6,12	14,40	12,42	31,43	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

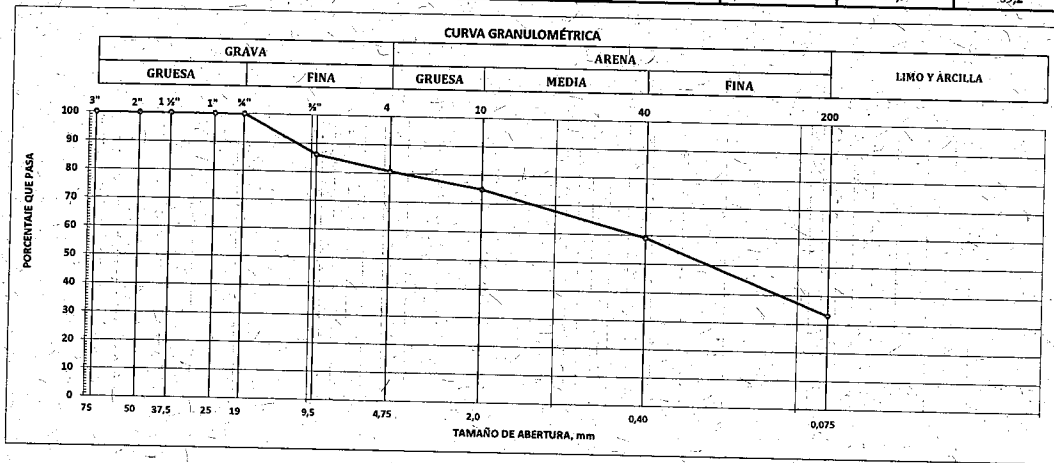
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
16	6,14	21,61	17,51	36,06
25	5,79	22,91	18,48	34,91
32	6,11	21,65	17,62	35,01



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,89	19,30	25,05	40,84	66,92
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,1	80,7	74,9	59,2	33,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 29

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 35

Límite Plástico, LP : 32

Índice de Plasticidad, IP : 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 19

% Arena : 48

% Finos : 33

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

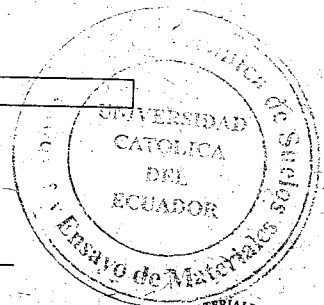
CLASIFICACIÓN SUCS : **SM** NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa con grava**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondaje P4 - Prof. 6,00 m - 6,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 8 de 8

N° DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,10	54,62	48,11	21,69	21,67
18,06	53,06	46,83	21,65	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

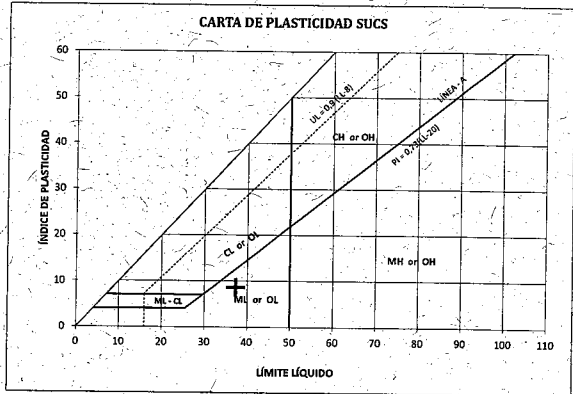
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,17	11,53	10,36	27,92	27,99
6,14	11,48	10,31	28,06	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

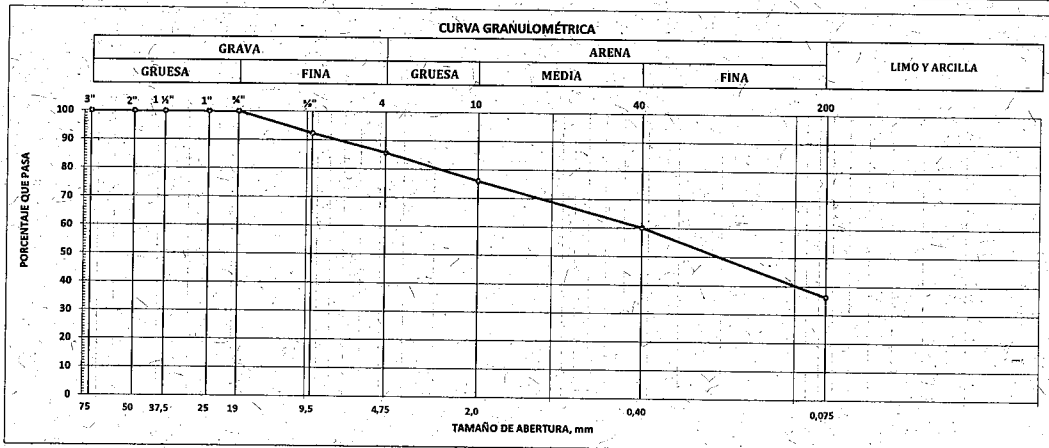
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	5,86	24,65	19,74	35,37
28	6,03	21,92	17,87	34,21
35	6,20	23,06	18,80	33,81



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,59	14,21	23,86	39,73	63,68
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,4	85,8	76,1	60,3	36,3



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 22

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 35

Límite Plástico, LP: 28

Índice de Plasticidad, IP: 7

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 14

% Arena: 49

% Finos: 36

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

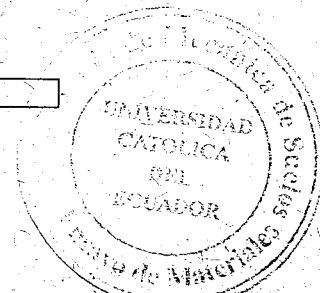
NOMBRE TÍPICO: **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

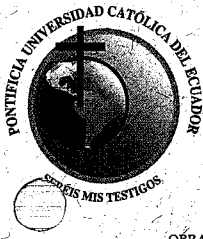
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624

Cel.: 09870 49430

Quito-Ecuador

LMC-PUCE@puce.edu.ec

www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P5 - Prof. 1,00 m - 1,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 1 de 15

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMMP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,60	53,75	45,33	29,43	29,80
17,83	54,41	45,93	30,18	

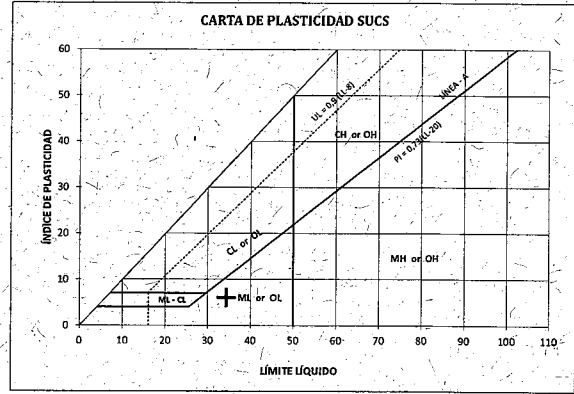
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
5,95	13,94	12,18	28,25	28,30
6,14	14,11	12,35	28,34	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

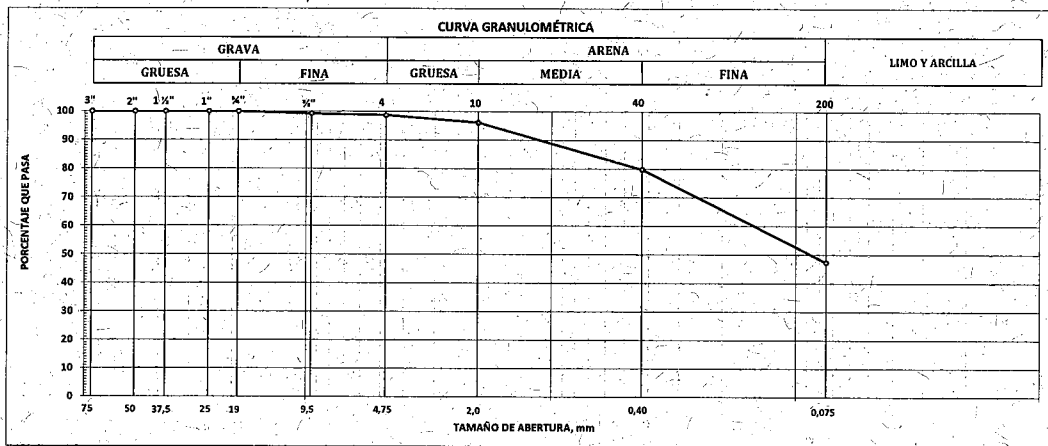
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
19	5,96	20,40	16,67	34,83
27	6,11	19,67	16,21	34,26
35	6,01	18,45	15,32	33,62



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	1,27	3,85	20,17	52,59
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,7	96,2	79,8	47,4



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 30

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 34

Límite Plástico, LP : 28

Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 51

% Finos : 47

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

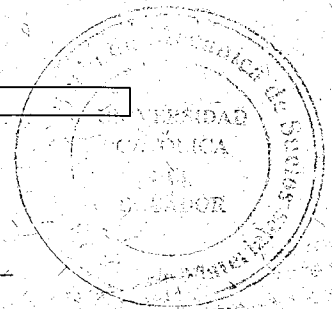
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

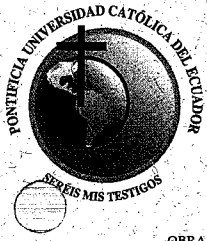
Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624

Cel.: 09870 49430

Quito-Ecuador

LMC-PUCE@puce.edu.ec

www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 2,00 m - 2,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 2 de 15

N° DE RECEPCIÓN : 5 2878

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,25	46,80	39,73	32,91	33,01
17,74	45,44	38,55	33,11	

2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

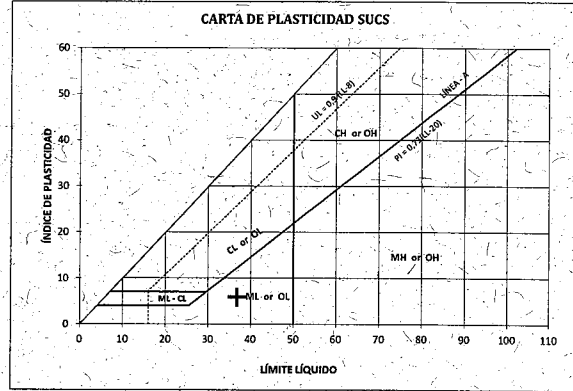
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,05	13,99	12,13	30,59	30,84
6,20	14,76	12,73	31,09	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

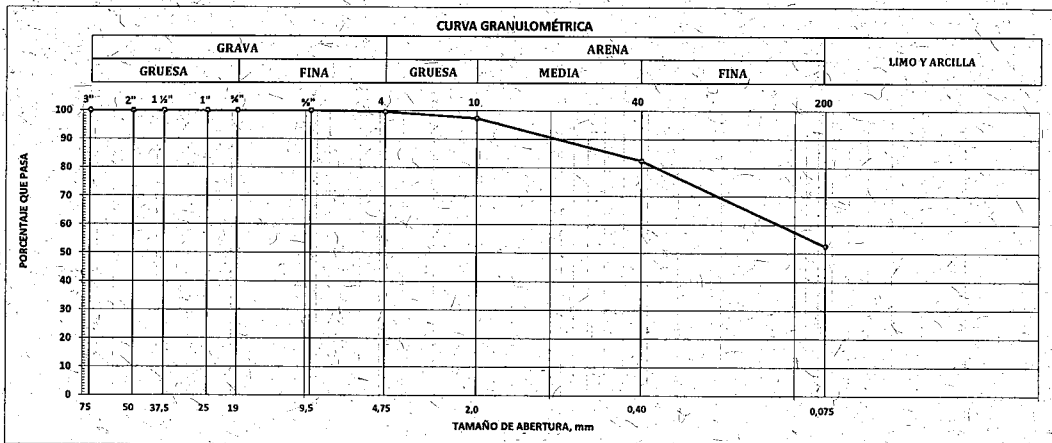
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
17	6,24	23,27	18,63	37,45
24	6,21	25,36	20,22	36,69
34	6,05	21,75	17,56	36,40



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	2,73	17,55	47,33
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	97,3	82,5	52,7



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 33

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 37

Límite Plástico, LP : 31

Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 47

% Finos : 53

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

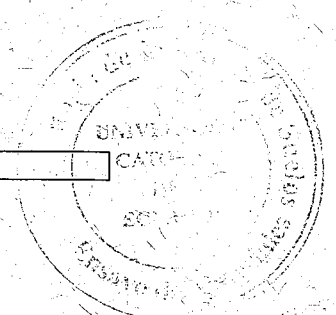
NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

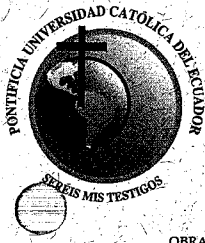
Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 3,00 m - 3,50 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA : 3 de 15

N° DE RECEPCIÓN : S 2878

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,07	45,93	38,01	39,72	40,12
18,01	49,74	40,59	40,52	

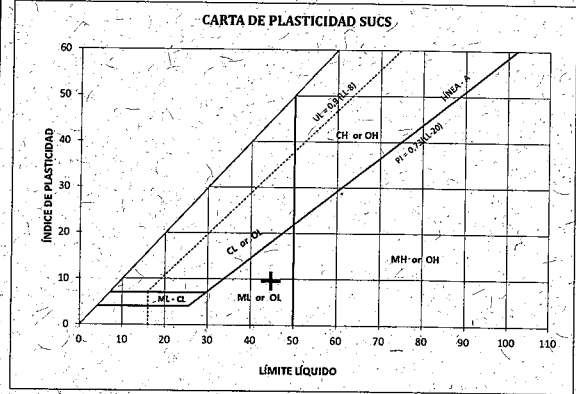
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,03	12,38	-10,73	35,11	35,06
9,38	15,78	14,12	35,02	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

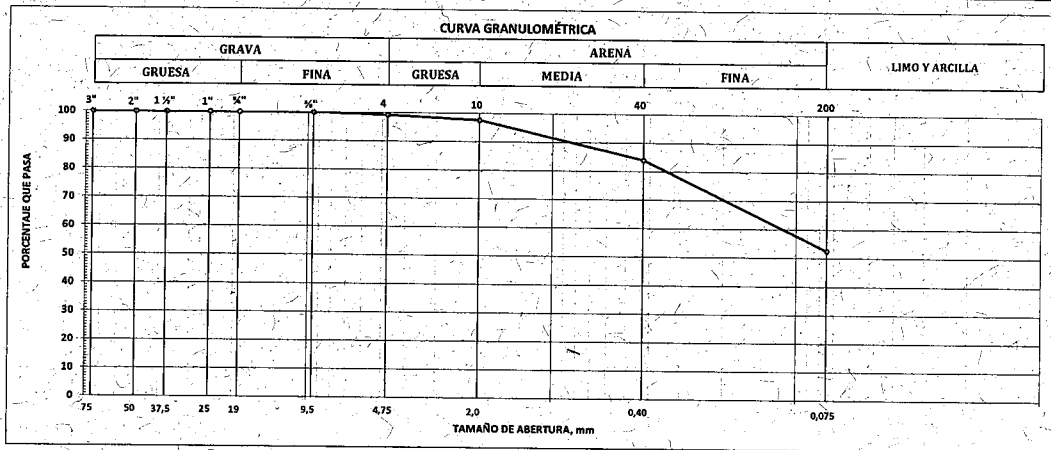
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	6,13	22,19	17,18	45,34
28	5,88	23,81	18,30	44,36
34	6,23	24,57	18,95	44,18



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	2,38	15,88	47,36
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	97,6	84,1	52,6



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 40

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 45

Límite Plástico, LP : 35

Índice de Plasticidad, IP : 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 47

% Finos : 53

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

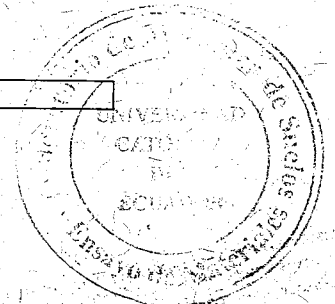
NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

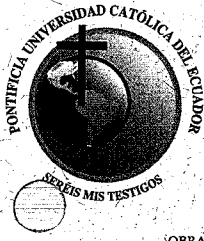
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Roalpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P5 - Prof. 4,50 - 5,00 m

NORMA: ASTM D2187

HOJA: 4 de 15

N° DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,86	56,47	45,95	37,45	37,10
18,01	59,01	47,99	36,76	

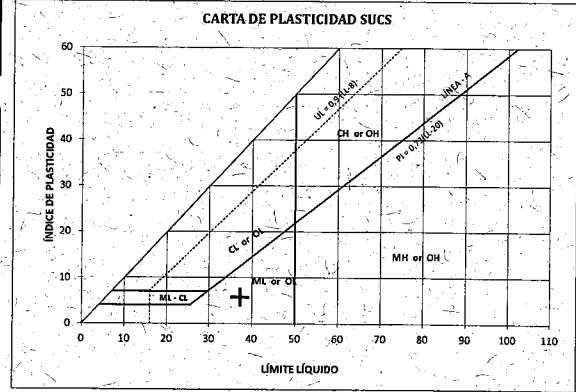
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
5,98	12,93	11,27	31,38	31,47
5,86	13,32	11,53	31,57	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

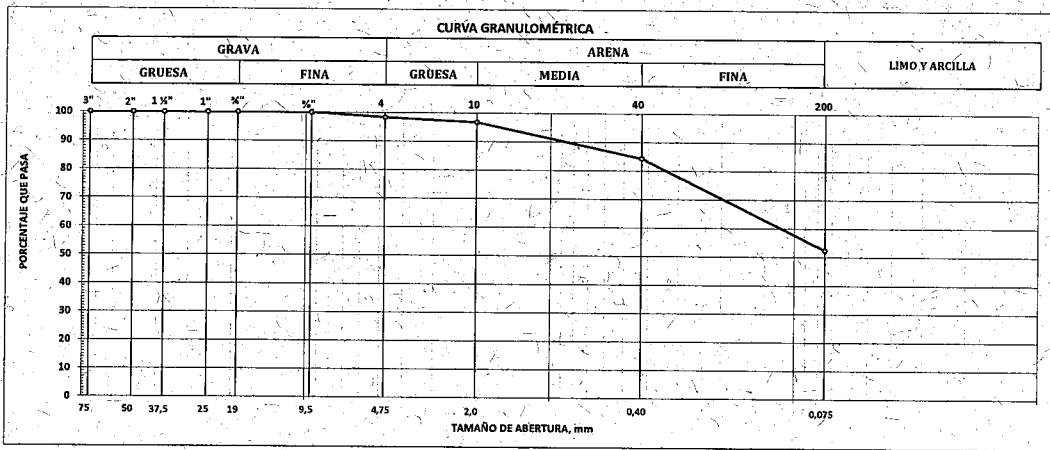
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	6,03	20,41	16,48	37,61
27	6,27	20,67	16,78	37,01
35	5,89	18,41	15,03	36,98



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	3,21	15,66	47,53
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	96,8	84,3	52,5



5- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 37

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 37

Límite Plástico, LP: 31

Índice de Plasticidad, IP: 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 2

% Arena: 46

% Finos: 52

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML

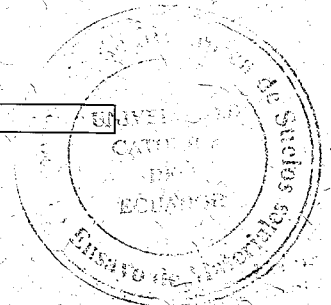
NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

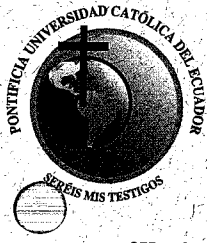
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador
LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 5,50 m - 6,00 m
 NORMA : ASTM D 2487
 HOJA : 5 de 15

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,65	54,37	47,45	23,22	22,78
18,25	64,80	56,30	22,34	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

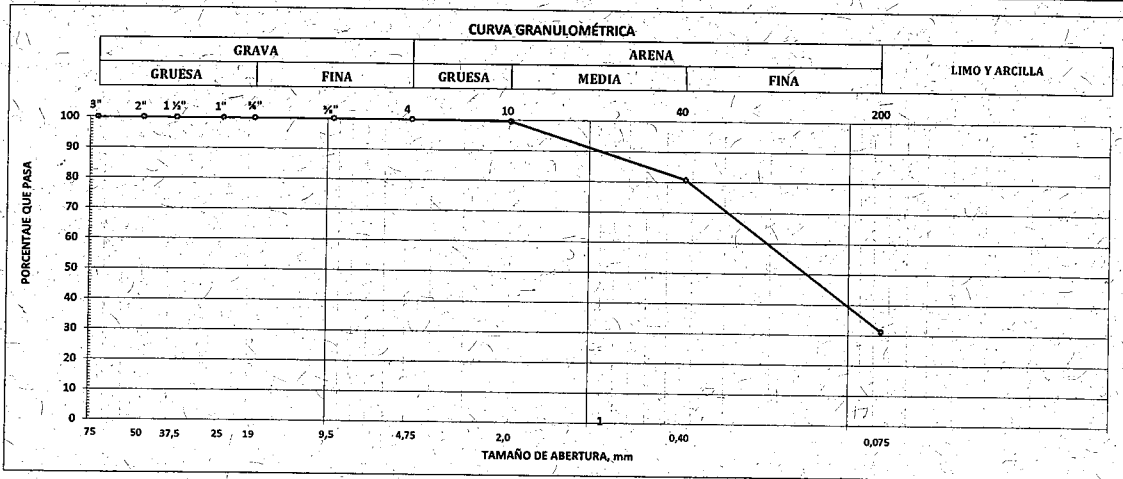
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	19,17	68,64
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	80,8	31,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 23
LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : NP
 Límite Plástico, LP : NP
 Índice de Plasticidad, IP : NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
 % Grava : 0
 % Arena : 69
 % Finos : 31

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO : **Arena limosa**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

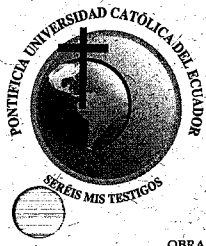
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 6,50 m - 7,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 5 de 15

N° DE RECEPCIÓN : 5 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,99	61,80	49,45	39,26	39,21
17,80	52,41	42,67	39,16	

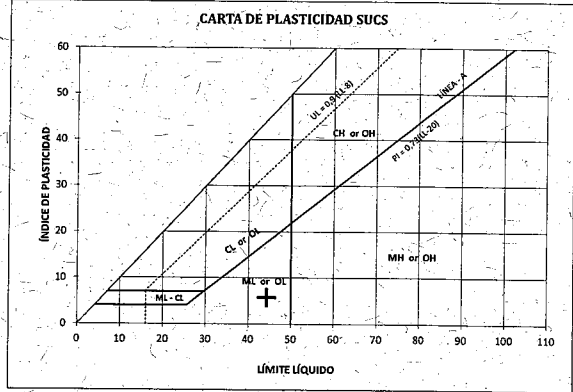
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,17	8,82	8,08	38,74	38,50
6,20	8,91	8,16	38,27	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

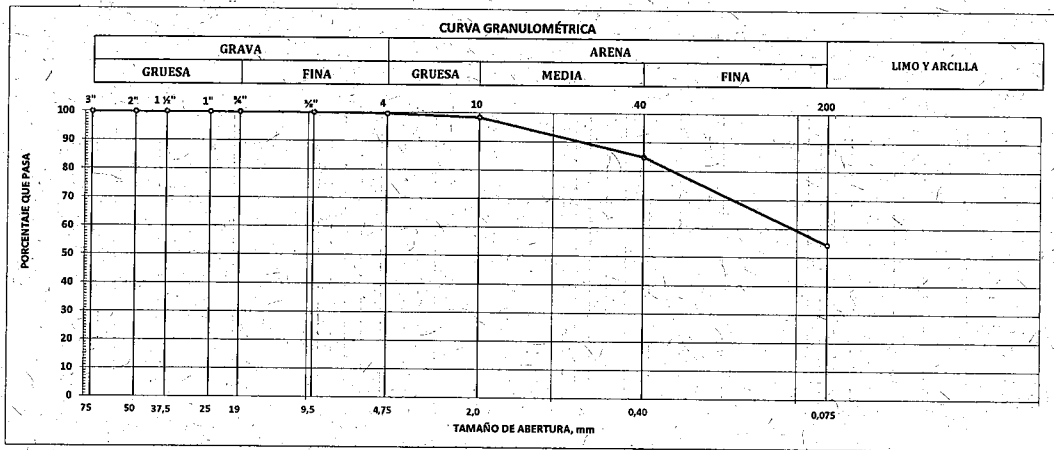
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
18	9,39	22,08	18,15	44,86
27	6,03	20,98	16,38	44,44
34	6,25	20,34	16,07	43,48



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	1,51	15,05	45,55
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	98,5	85,0	54,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 39
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 44
 Límite Plástico, LP : 39
 Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 45
 % Finos : 54

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

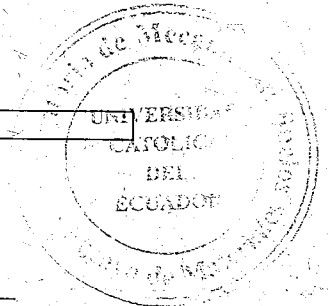
NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Restrepo M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P5 - Prof. 7,50 m - 8,00 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 7 de 15

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,82	51,04	41,21	42,03	42,23
18,11	53,93	43,26	42,43	

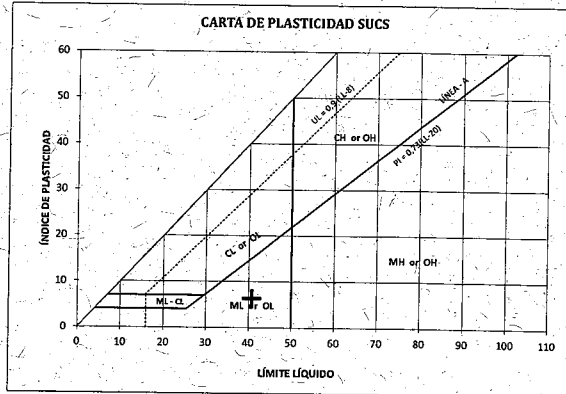
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
5,94	12,72	10,98	34,52	34,31
5,86	12,82	11,05	34,10	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

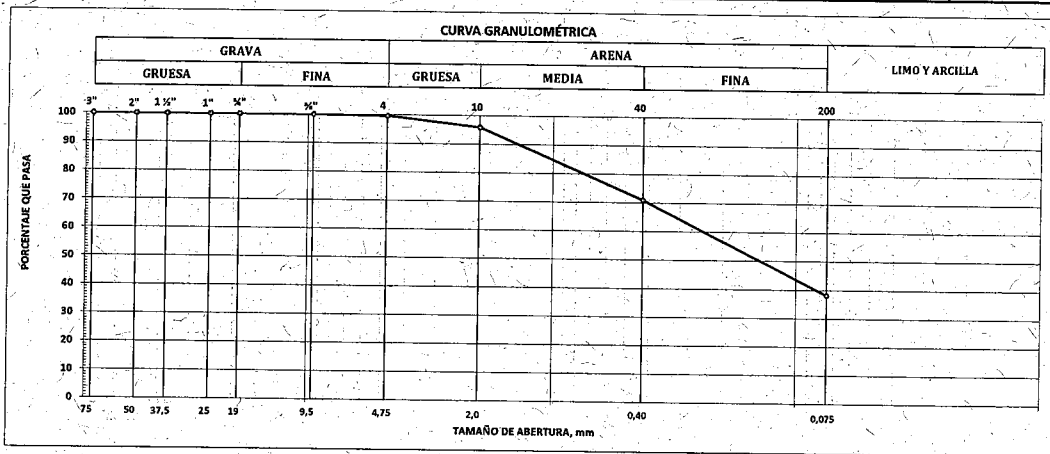
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	5,99	19,58	15,60	41,42
24	6,12	19,13	15,35	40,95
32	6,14	18,05	14,63	40,28



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	4,01	29,00	61,78
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	96,0	71,0	38,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 42

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 41

Límite Plástico, LP : 34

Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 61

% Finos : 38

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

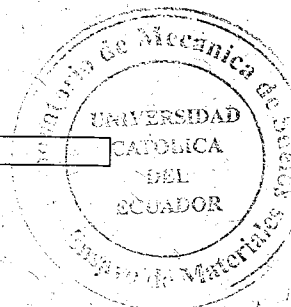
NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

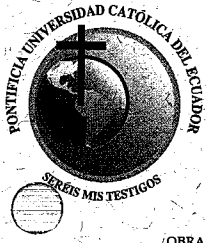
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN : Quito

MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN : Sondeo P5 - Prof. 8,50 m - 9,00 m

NORMA : ASTM D2487

HOJA: 8 de 15

N° DE RECEPCIÓN : S 2878

SOLICITADO POR : Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,77	58,50	45,54	46,67	46,57
17,89	56,34	44,14	46,48	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

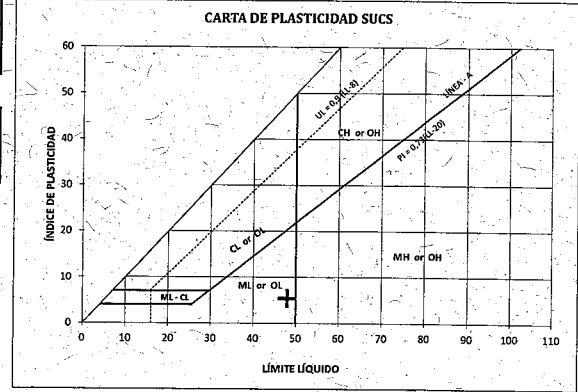
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,19	10,94	9,53	42,22	42,56
8,68	13,71	12,20	42,90	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

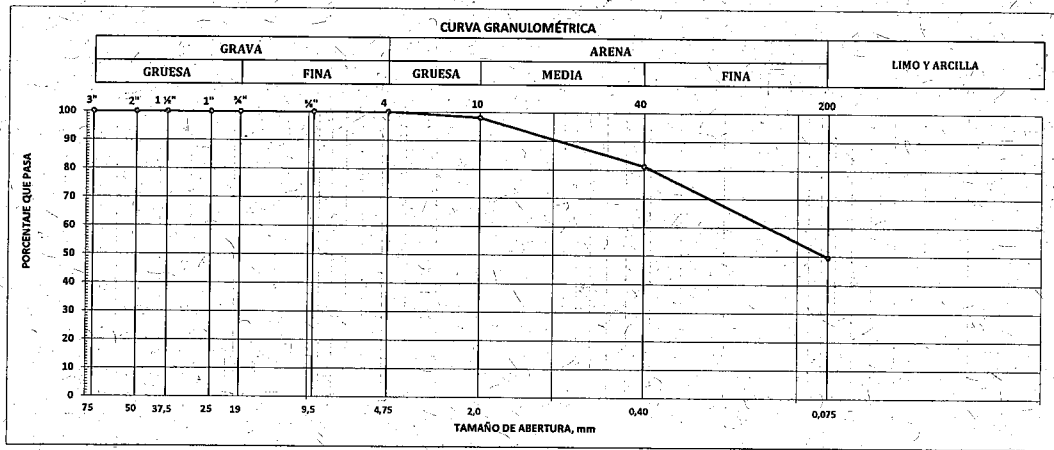
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
35	9,69	20,50	17,01	47,68
21	8,45	22,93	18,24	47,91
16	9,51	25,19	20,06	48,63



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	18,68	50,31
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	81,3	49,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 47

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 48

Límite Plástico, LP : 43

Índice de Plasticidad, IP : 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 50

% Finos : 50

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

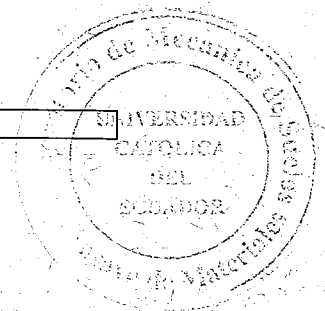
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

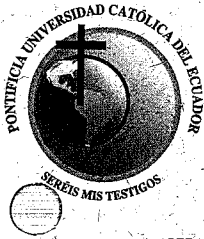
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299-1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P5 - Prof. 9,50 m - 10,00 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 9 de 15

N° DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,73	63,57	49,76	43,12	42,64
16,90	60,29	47,42	42,17	

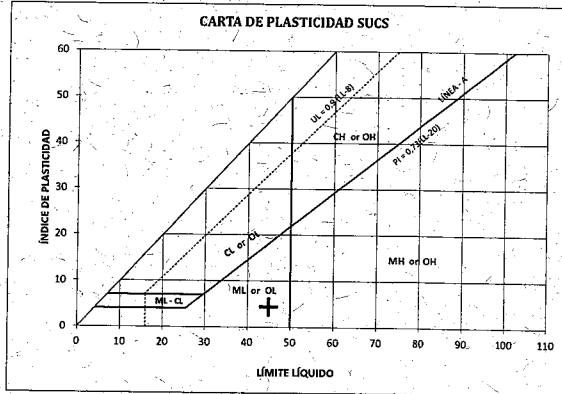
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,44	15,38	13,67	40,43	40,43
8,97	15,29	13,47	40,44	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

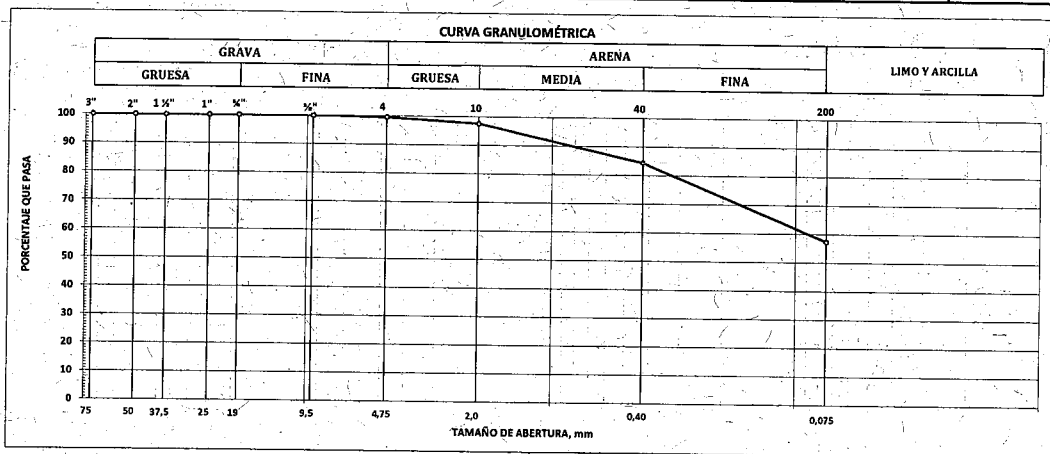
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	6,29	20,21	15,93	44,10
23	9,35	24,95	20,10	45,12
15	6,34	21,69	16,88	45,64



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	2,33	15,59	42,58
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	97,7	84,4	57,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 43

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 45

Límite Plástico, LP: 40

Índice de Plasticidad, IP: 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 42

% Finos: 57

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML

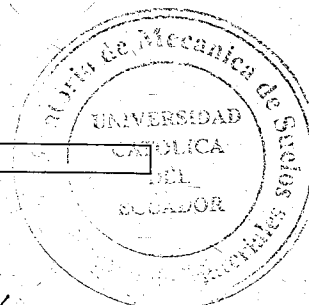
NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

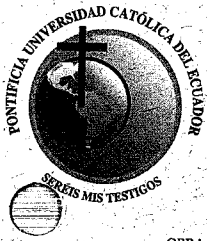
Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Roa M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPOSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Soñedo P5 - Prof. 10,50 m - 11,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 10 de 15

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMOP-Q
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

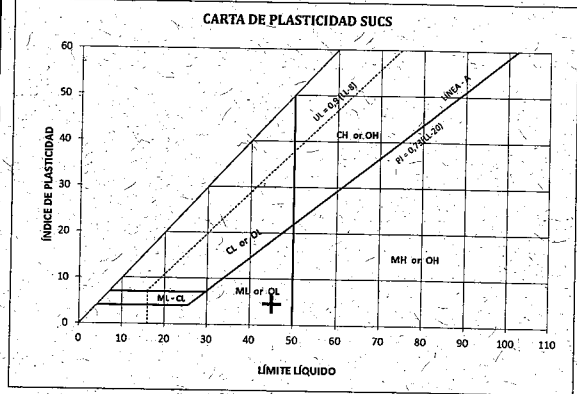
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,94	61,55	48,39	43,22	43,07
18,52	66,31	51,96	42,91	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
7,46	12,16	10,81	40,30	40,60
8,59	13,55	12,11	40,91	

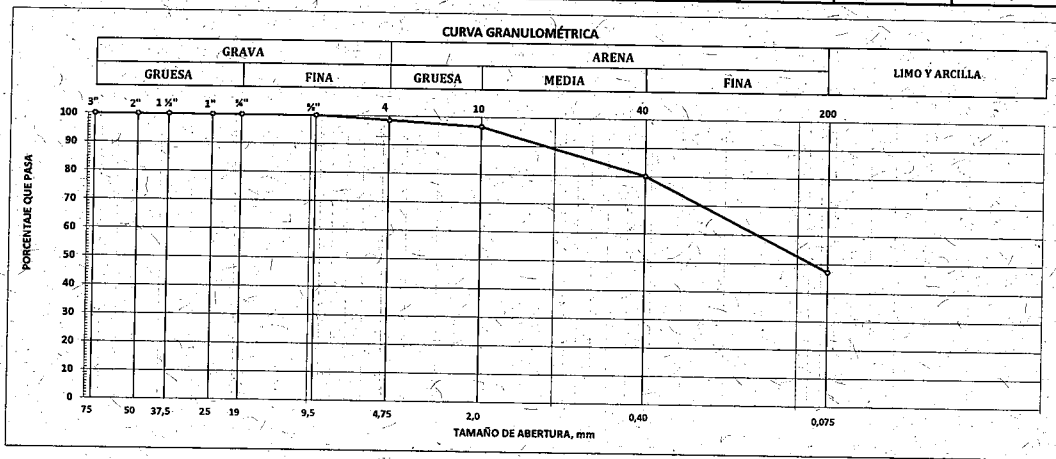
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A MÉTODO MULTIPUNTO				
N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
35	8,66	21,93	17,81	45,03
28	6,24	20,87	16,32	45,14
16	5,72	18,18	14,29	45,39



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	3,34	19,87	52,61
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	96,7	80,1	47,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 43
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 45
 Límite Plástico, LP : 41
 Índice de Plasticidad, IP : 5

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1
 % Arena : 51
 % Finos : 47

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : SM

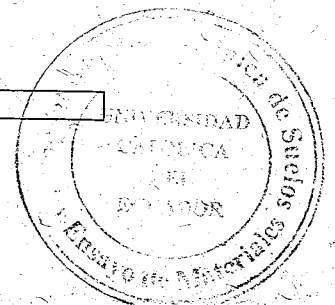
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P6 - Prof. 1,00 m - 1,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 1 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,67	62,98	50,51	36,85	37,04
16,51	51,30	41,86	37,24	

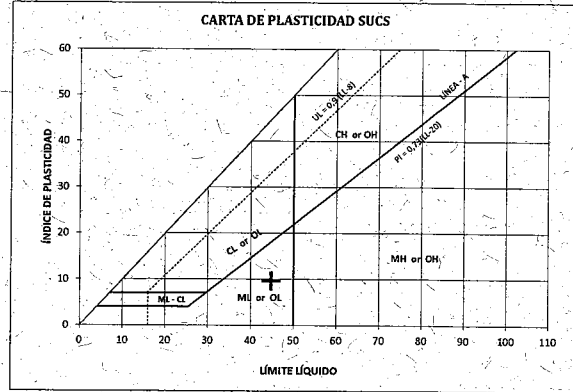
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,15	11,56	10,16	34,91	35,72
6,16	12,52	10,86	35,32	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

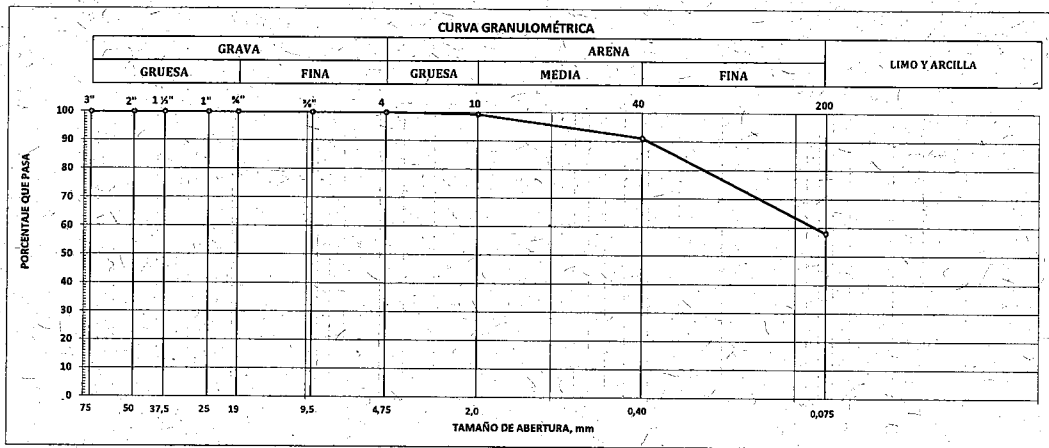
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
19	6,04	17,50	13,89	45,99
25	6,24	19,34	15,27	45,07
36	9,55	21,40	17,84	42,94



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	8,73	41,90
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	91,3	58,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 37

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 45

Límite Plástico, LP: 35

Índice de Plasticidad, IP: 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 42

% Finos: 58

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **ML**

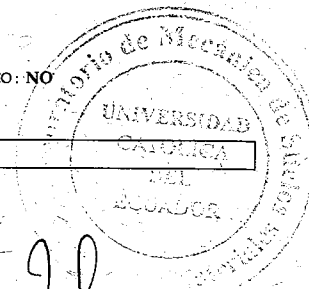
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

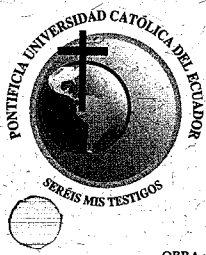
Jorge Albuja
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P6 - Prof. 2,00 m - 2,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 2 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,98	47,47	38,83	39,54	39,14
17,87	46,06	38,19	38,73	

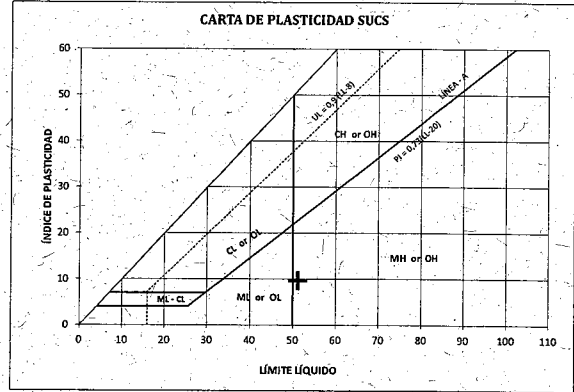
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,50	15,12	13,18	41,45	41,43
9,03	15,28	13,45	41,40	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

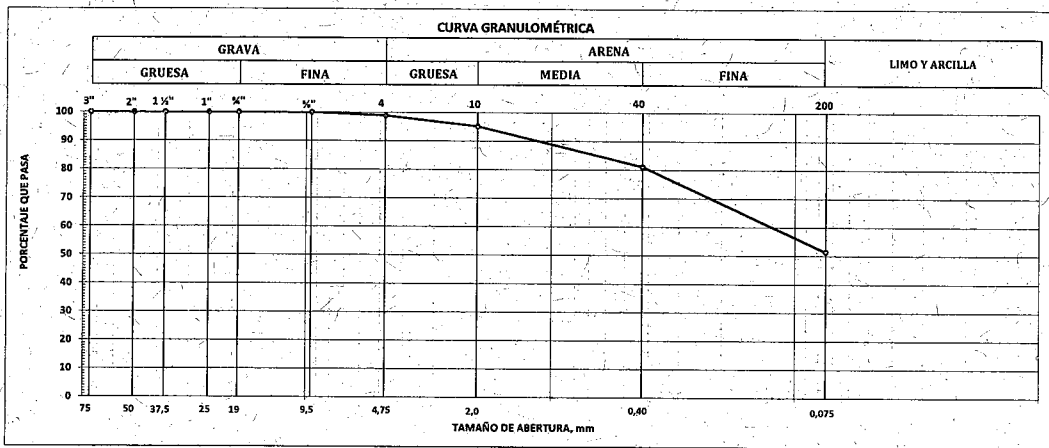
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss	% Humedad
15	9,59	20,46	16,64	54,18
23	8,81	20,71	16,63	52,17
35	6,71	15,58	12,67	48,83



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	4,80	18,80	48,52
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	95,2	81,2	51,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 39

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 51

Límite Plástico, LP : 41

Índice de Plasticidad, IP : 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 47

% Finos : 51

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS: MH

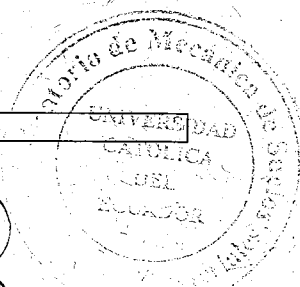
NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso de alta plasticidad

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P6 - Prof. 3,00 m - 3,50 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 3 de 7

Nº DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMPQ-P
 CONTRATISTA :
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D'2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,92	54,63	43,31	44,58	44,13
16,98	48,76	39,10	43,67	

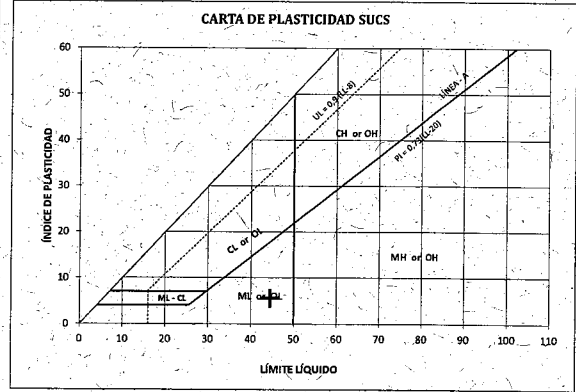
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
10,35	18,23	16,02	38,98	38,83
6,05	12,54	10,73	38,68	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

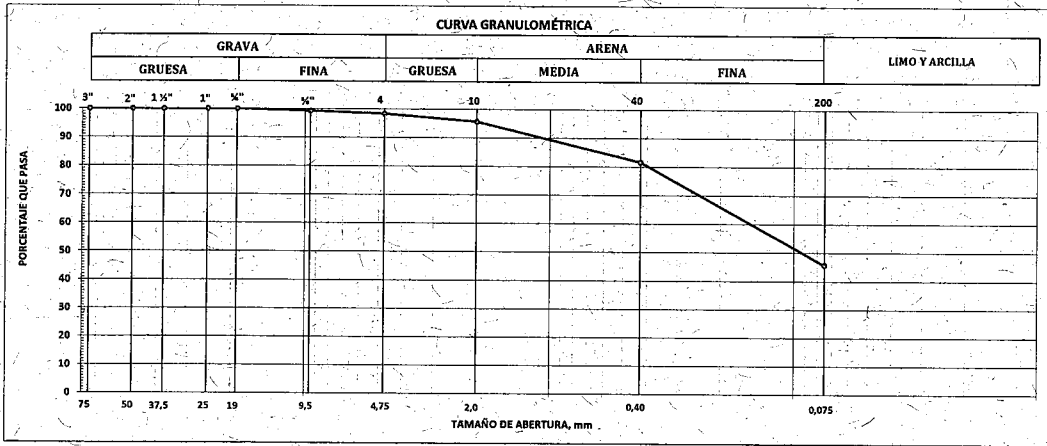
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	9,48	22,57	18,50	45,12
22	6,12	17,74	14,15	44,71
32	7,46	17,78	14,62	44,13



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
FORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,60	4,24	18,26	54,18
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,4	95,8	81,7	45,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 44
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 44
 Límite Plástico, LP : 39
 Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 2
 % Arena : 53
 % Finos : 46

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **SM**

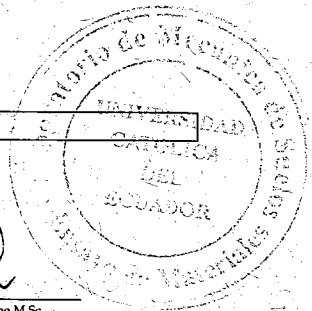
NOMBRE TÍPICO : Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P6 - Prof. 4,00 m - 4,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 5 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
11,58	46,84	36,74	40,14	40,52
17,94	64,10	50,70	40,90	

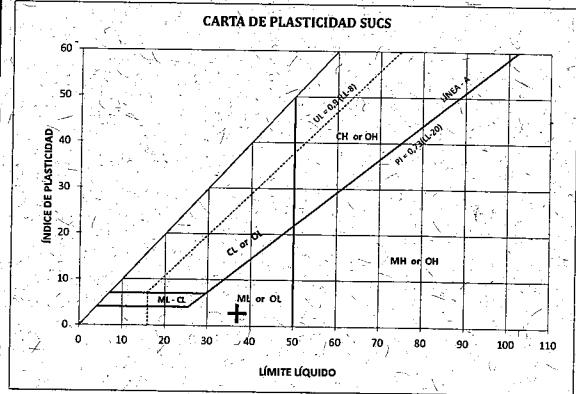
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,74	15,28	13,88	33,82	34,19
9,32	15,55	13,95	34,56	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

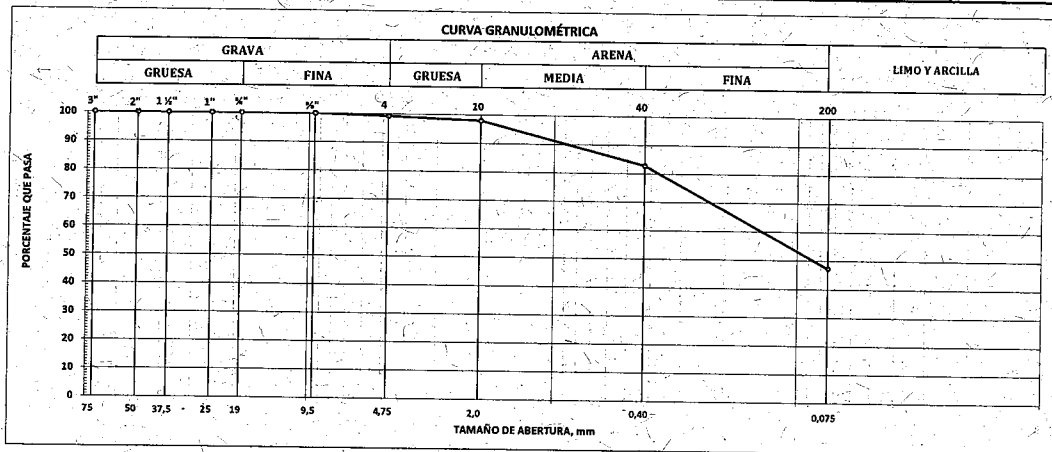
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	9,42	21,91	18,51	37,40
21	6,34	18,41	15,15	37,00
31	9,10	20,17	17,19	36,84



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	2,03	17,19	52,59
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	98,0	82,8	47,4



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 41

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 37

Límite Plástico, LP: 34

Índice de Plasticidad, IP: 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 1

% Arena: 52

% Finos: 47

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **SM**

NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P6 - Prof. 5,00 m - 5,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 5 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
17,79	52,76	41,45	47,80	47,47
16,55	54,79	42,54	47,13	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

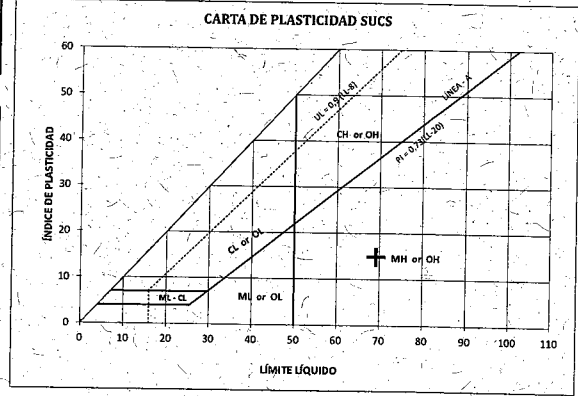
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,02	12,67	10,34	53,94	54,20
7,09	13,84	11,46	54,46	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A

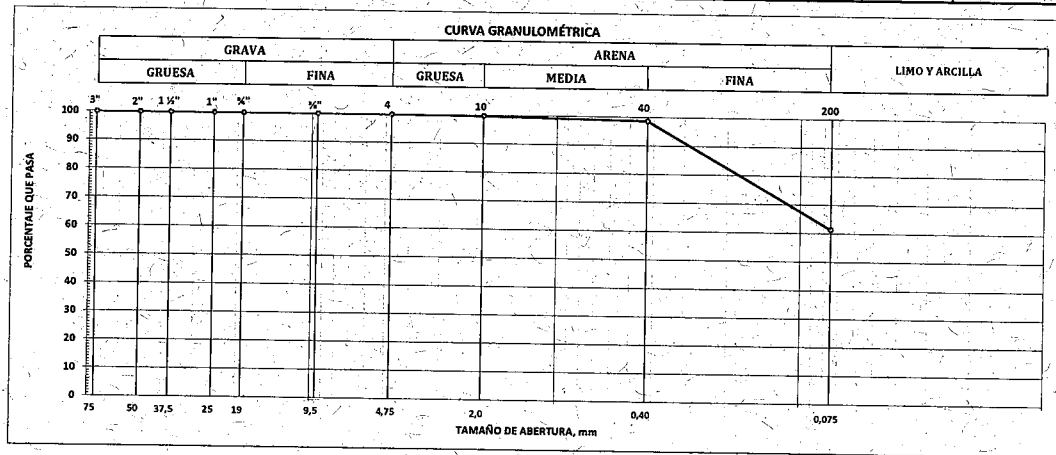
MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	6,05	17,05	12,44	72,14
26	6,65	17,74	13,21	69,05
34	8,66	17,86	14,16	67,27



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	1,18	38,45
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,8	61,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 47

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 69

Límite Plástico, LP: 54

Índice de Plasticidad, IP: 15

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 38

% Finos: 62

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: **MH**

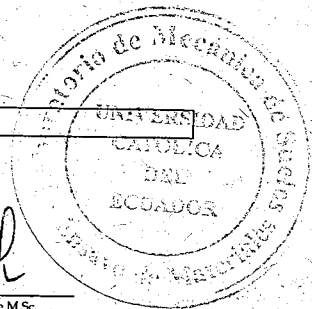
NOMBRE TÍPICO: **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P6 - Prof: 6,00 m - 6,50 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: 5 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
11,78	49,30	37,24	47,37	47,47
18,18	43,77	35,52	47,58	

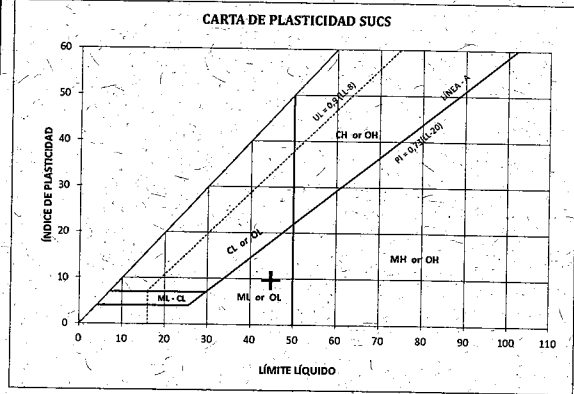
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,66	15,78	13,74	50,00	49,82
6,17	12,26	10,24	49,63	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

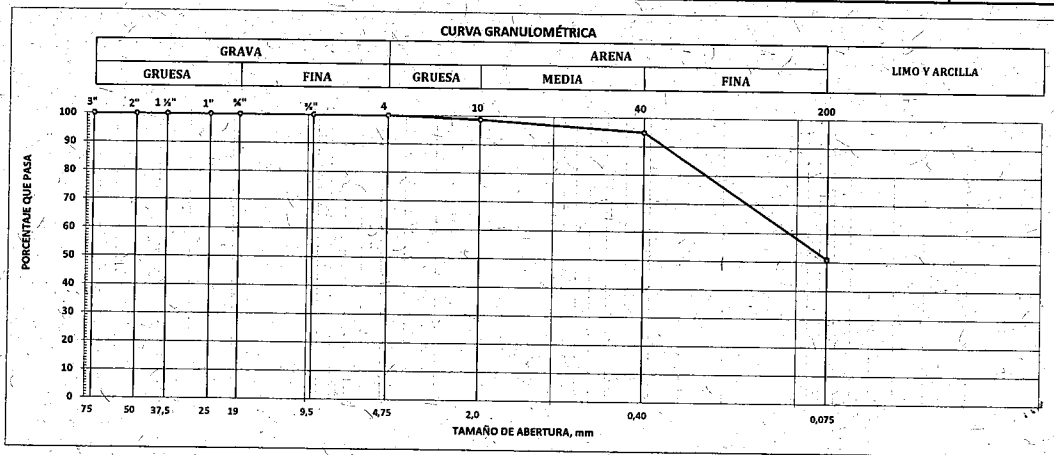
A MÉTODO MULTIPUNTO

Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. +ss	% Humedad
15	6,36	17,21	12,99	63,65
27	6,18	17,41	13,15	61,12
33	6,23	18,02	13,65	58,89



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	5,09	48,86
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	94,9	51,1



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 47

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: 61

Límite Plástico, LP: 50

Índice de Plasticidad, IP: 11

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 49

% Finos: 51

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: MH

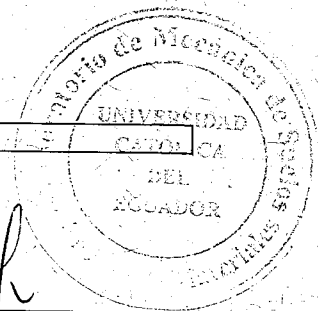
NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso de alta plasticidad

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624

Cel.: 09870 49430

Quito-Ecuador

LMC-PUCE@puce.edu.ec

www.puce.edu.ec

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN : Quito
MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
DESCRIPCIÓN : Sondeo P6 - Prof. 7,00 m - 7,50 m
NORMA : ASTM D2487
HOJA: 7 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2878

SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN : EPMMPOR-Q

CONTRATISTA : _____

FECHA INGRESO : Abril - 2015

FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

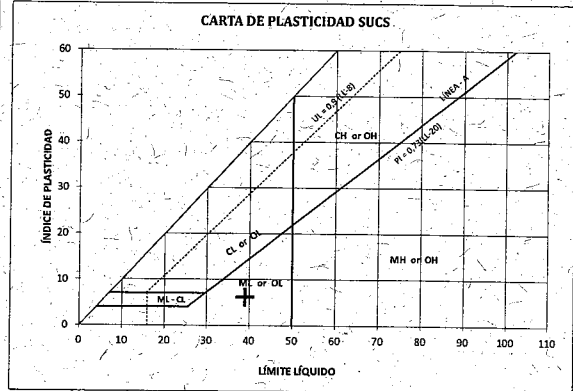
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
19,60	60,74	50,67	32,41	32,72
18,55	65,14	53,57	33,04	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
8,57	14,26	12,85	32,94	32,75
6,18	12,41	10,88	32,55	

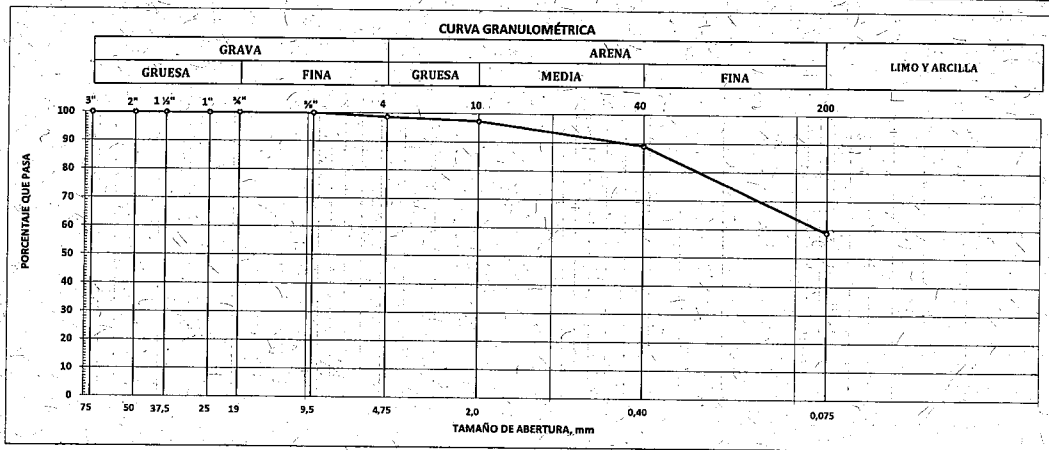
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A		MÉTODO MULTIPUNTO			
N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	
15	6,31	14,66	12,27	40,10	
20	6,23	16,64	13,69	39,54	
32	6,32	19,54	15,87	38,43	



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	2,60	10,90	41,00
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	97,4	89,1	59,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 33

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 39

Límite Plástico, LP : 33

Índice de Plasticidad, IP : 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 1

% Arena : 40

% Finos : 59

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

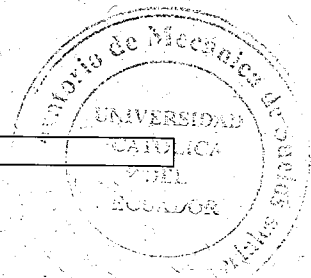
NOMBRE TÍPICO : Limo arenoso

NOTA : Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cél.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argella

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondéo P7 - Prof. 1,00 m - 1,50 m

NORMA: ASTM D2487

HOJA: 1 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMPOF-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
17,86	39,70	34,53	31,01	30,75
16,51	44,76	38,16	30,48	

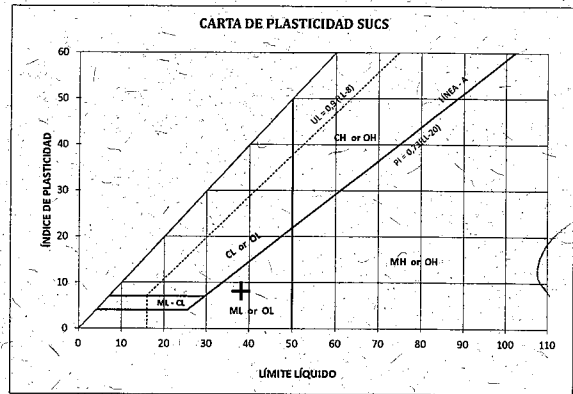
2- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed.
8,49	12,35	11,46	29,97	29,91
6,24	11,33	10,16	29,85	

3- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

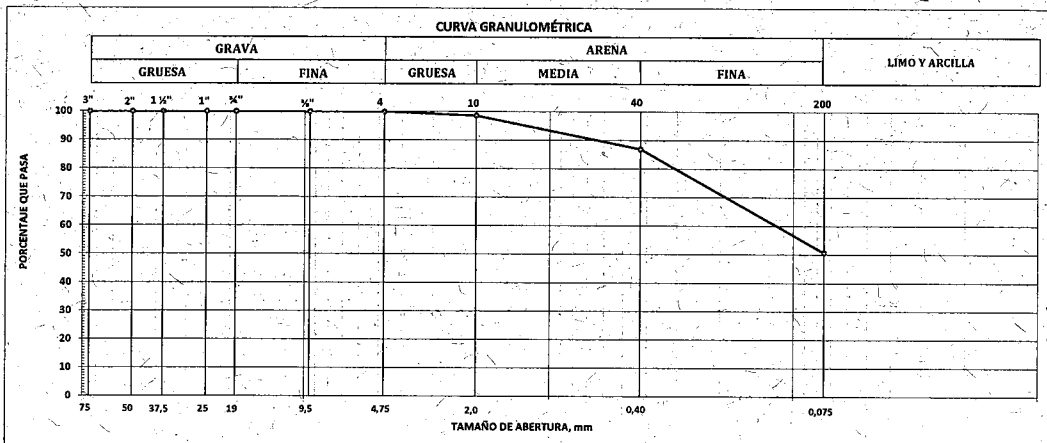
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	8,64	19,99	16,77	39,61
24	6,06	18,84	15,32	38,01
30	7,05	20,45	16,78	37,72



4- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	12,97	49,14
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	87,0	50,9



5- RESÚMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad : 31

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL : 38

Límite Plástico, LP : 30

Índice de Plasticidad, IP : 8

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0

% Arena : 49

% Finos : 51

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : ML

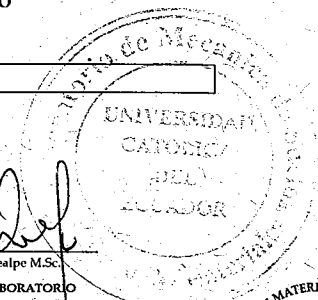
NOMBRE TÍPICO : Límoo arenoso

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

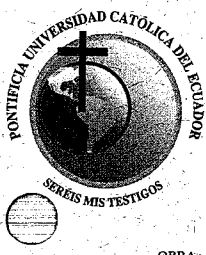
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P7 - Prof. 2,00 - 2,50 m
 NÓRMA: ASTM D2487
 HOJA: 2 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,20	44,02	38,10	29,75	29,58
17,93	47,50	40,78	29,41	

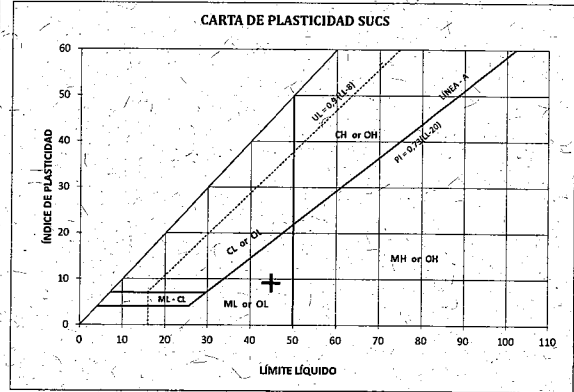
2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
9,32	14,42	13,09	35,28	35,60
9,74	15,34	13,86	35,92	

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

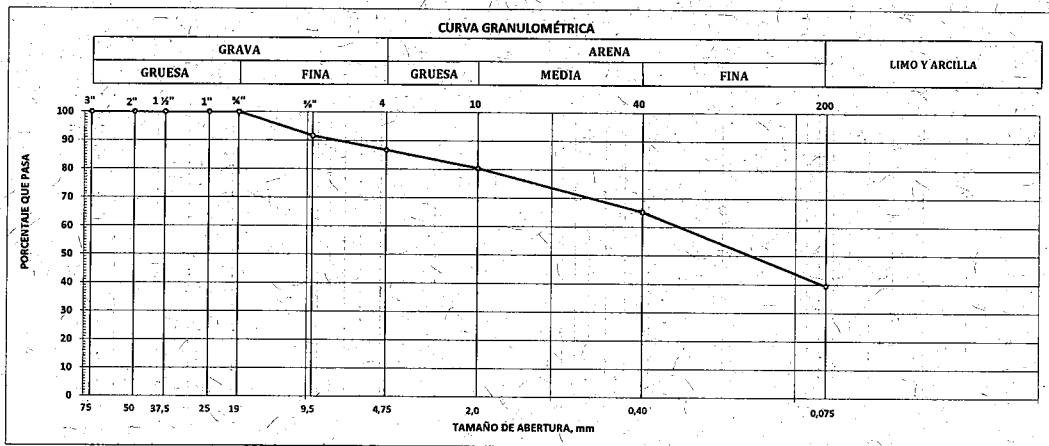
A MÉTODO MULTIPUNTO

N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
17	7,46	16,05	13,34	46,09
27	9,10	17,25	14,74	44,50
34	9,48	15,64	13,76	43,93



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,25	13,28	19,57	34,72	60,54
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,7	86,7	80,4	65,3	39,5



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 30
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: 45
 Límite Plástico, LP: 36
 Índice de Plasticidad, IP: 9

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 13
 % Arena: 47
 % Finos: 39

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: SM

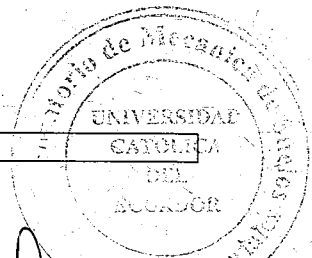
NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

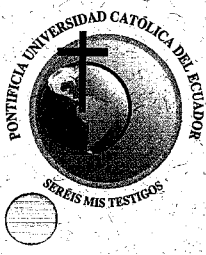
[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.S.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof. 3,00 m - 3,50 m
 NORMA: ASTM D 2487
 HOJA: 3 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
16,53	48,37	40,93	30,49	30,53
17,97	47,18	40,34	30,58	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

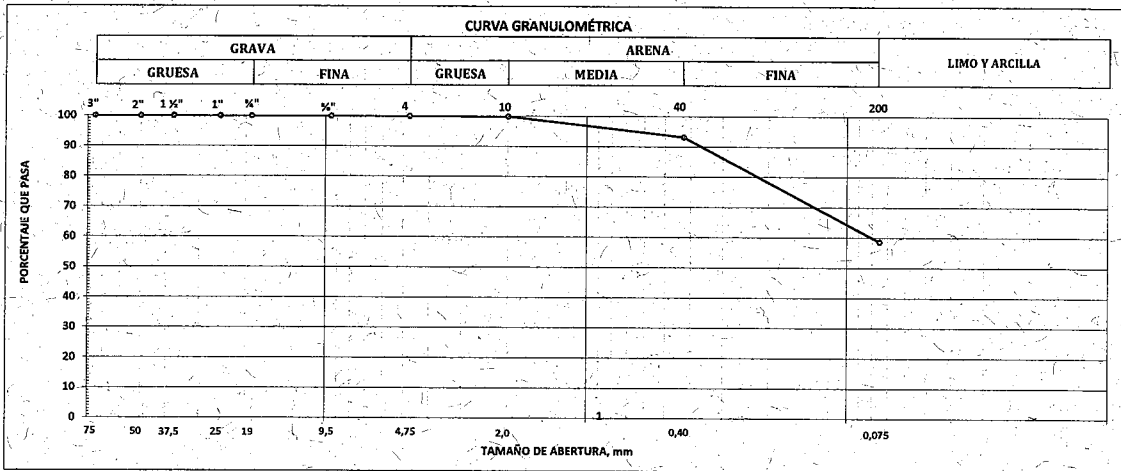
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	6,78	41,21
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	93,2	58,8



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad: 31
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL: NP
 Límite Plástico, LP: NP
 Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0
 % Arena: 41
 % Finos: 59

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: ML

NOMBRE TÍPICO: Limo arenoso



NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624

Cel.: 09870 49430

Quito-Ecuador

LMC-PUCE@puce.edu.ec

www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P1 - Prof. 3,70 m - 3,85 m

NORMA: ASTM D 2487

HOJA: 4 de 7

N° DE RECEPCIÓN: S 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
19,53	52,77	43,56	38,33	38,62
18,25	59,27	47,78	38,91	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

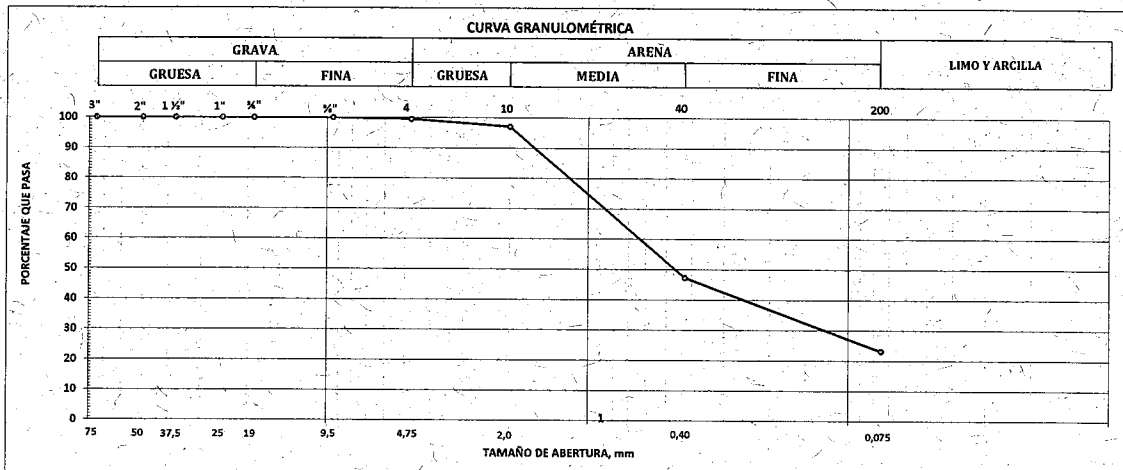
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	2,87	52,64	76,79
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	97,1	47,4	23,2



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 39

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: NP

Límite Plástico, LP: NP

Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 76

% Finos: 23

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: SM

NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

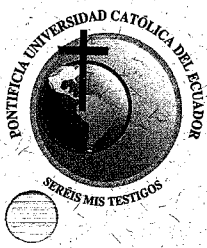
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Reape M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Ventimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia

LOCALIZACIÓN: Quito

MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio

DESCRIPCIÓN: Sondeo P7 - Prof. 3,85 m - 4,00 m

NORMA: ASTM D 2487

HOJA: 5 de 7

N° DE RECEPCIÓN: 5 2878

SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.

FISCALIZACIÓN: EPMOP-Q

CONTRATISTA: _____

FECHA INGRESO: Abril - 2015

FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,70	50,37	41,83	36,92	37,35
18,10	46,62	38,80	37,78	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

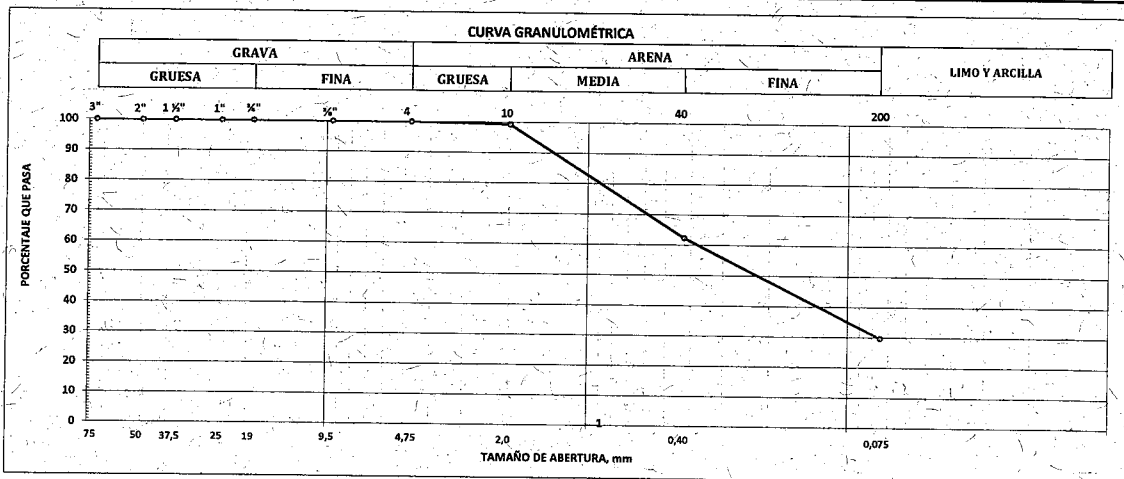
SUELO NO PLÁSTICO

3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

SUELO NO PLÁSTICO

4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	37,61	70,26
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	62,4	29,7



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)

% Humedad: 37

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido, LL: NP

Límite Plástico, LP: NP

Índice de Plasticidad, IP: NP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava: 0

% Arena: 70

% Finos: 30

CONTENIDO ORGÁNICO: NO

CLASIFICACIÓN SUCS: SM

NOMBRE TÍPICO: Arena limosa

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

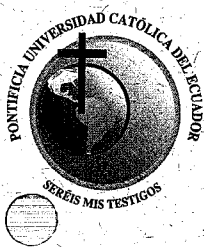
Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO

Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

OBRA: Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN: Quito
 MUESTRA: Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN: Sondeo P7 - Prof. 4,50 m - 5,00 m
 NORMA: ASTM D2487
 HOJA: 6 de 7

Nº DE RECEPCIÓN: S 2878
 SOLICITADO POR: Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN: EPMMOP-Q
 CONTRATISTA: _____
 FECHA INGRESO: Abril - 2015
 FECHA ENTREGA: 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

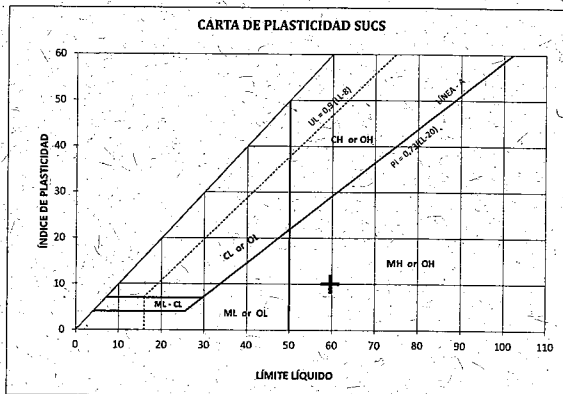
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,50	45,46	35,64	57,29	57,33
16,97	48,82	37,21	57,36	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
10,34	17,57	15,17	49,69	49,49
6,32	13,74	11,29	49,30	

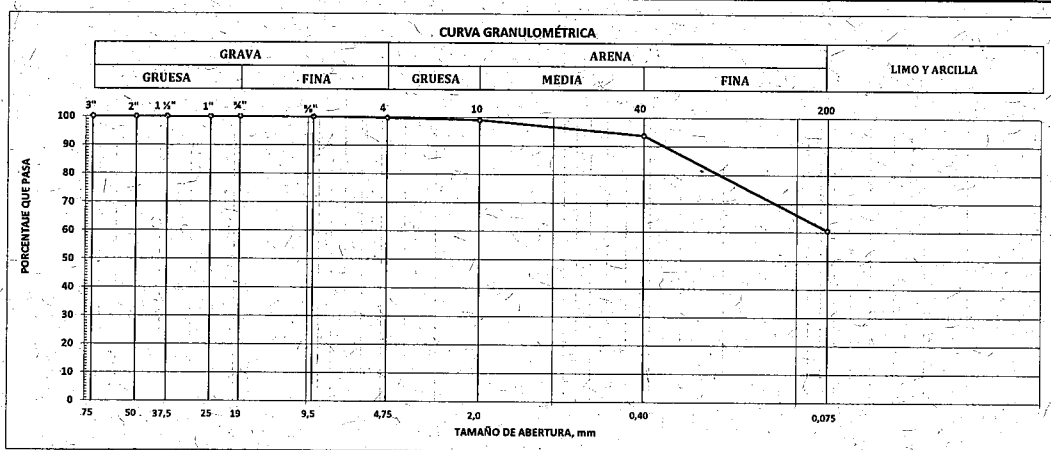
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A		MÉTODO MULTIPUNTO		
Nº DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad
15	9,42	19,24	15,54	60,46
21	6,66	16,67	12,92	59,90
30	9,55	19,93	16,07	59,20



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ Nº	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	1,01	6,28	39,35
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,0	93,7	60,6



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 57
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 60
 Límite Plástico, LP : 49
 Índice de Plasticidad, IP : 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 39
 % Finos : 61

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **MH**

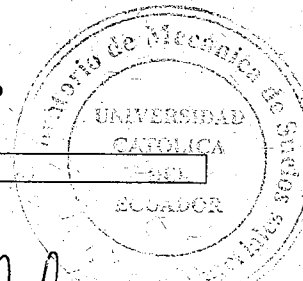
NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

[Signature]
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

[Signature]
 Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

[Signature]
 Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...





Pontificia Universidad Católica del Ecuador

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Veintimilla y Av. 12 de Octubre
 Telf.: 593 299 1529 • Fax: 593 299 1624
 Cel.: 09870 49430
 Quito-Ecuador
 LMC-PUCE@puce.edu.ec
 www.puce.edu.ec

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNIA

INFORME DE ENSAYO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA (SUCS)

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
 LOCALIZACIÓN : Quito
 MUESTRA : Muestra tomada por el Laboratorio
 DESCRIPCIÓN : Sondeo P7 - Prof. 5,50 m - 6,00 m
 NORMA : ASTM D2487
 HOJA : 7 de 7

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
 SOLICITADO POR : Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.
 FISCALIZACIÓN : EPMMOP-Q
 CONTRATISTA : _____
 FECHA INGRESO : Abril - 2015
 FECHA ENTREGA : 13/05/2015

1.- CONTENIDO DE HUMEDAD - Norma ASTM D 2216

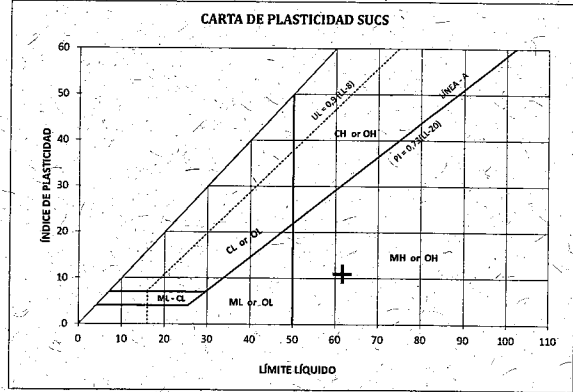
Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
18,00	44,58	36,44	44,14	43,81
17,77	51,73	41,44	43,47	

2.- LÍMITE PLÁSTICO - Norma ASTM D 4318

Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	% Hum. Promed
6,05	13,55	11,04	50,30	50,60
6,18	13,80	11,23	50,89	

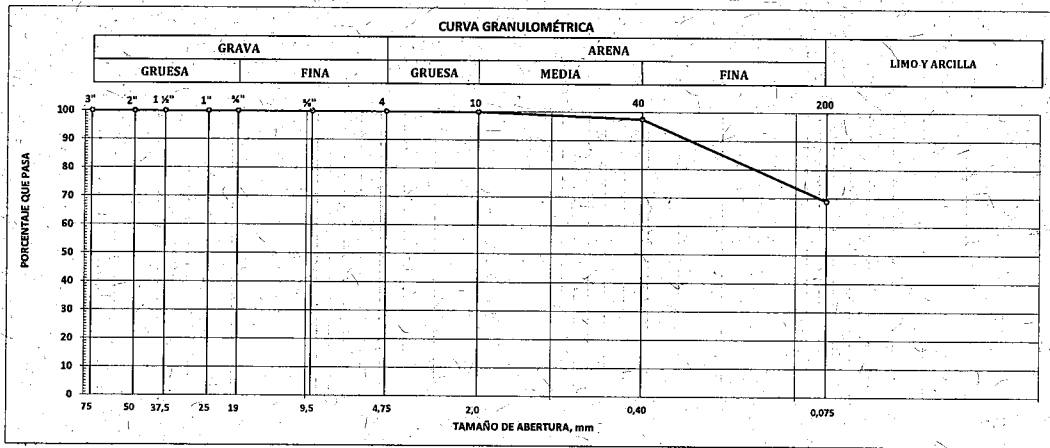
3.- LÍMITE LÍQUIDO - Norma ASTM D 4318

A		MÉTODO MULTIPUNTO			
N° DE GOLPES	Pcap.	Pcap. + sh.	Pcap. + ss.	% Humedad	
20	6,14	14,09	11,00	63,58	
25	6,06	13,35	10,56	62,00	
35	6,01	14,75	11,53	58,33	



4.- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Norma ASTM D 422

TAMIZ N°	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200
ABERTURA (mm)	75,0	50,0	37,5	25,0	19,0	9,5	4,75	2,0	0,425	0,075
PORCENTAJE RETENIDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	2,44	31,02
% QUE PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	97,6	69,0



5.- RESUMEN DE RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

HUMEDAD NATURAL (%)
 % Humedad : 44
 LÍMITES DE ATTERBERG
 Límite Líquido, LL : 62
 Límite Plástico, LP : 51
 Índice de Plasticidad, IP : 11

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

% Grava : 0
 % Arena : 31
 % Finos : 69

CONTENIDO ORGÁNICO : NO

CLASIFICACIÓN SUCS : **MH**

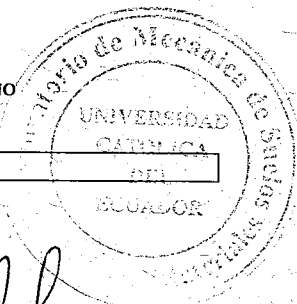
NOMBRE TÍPICO : **Limo arenoso de alta plasticidad**

NOTA: Este informe no puede ser reproducido parcialmente

Andrés Muñoz
 RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DEL ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



Solidarios en la construcción, excelencia en la calidad...



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

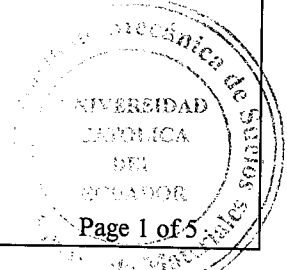
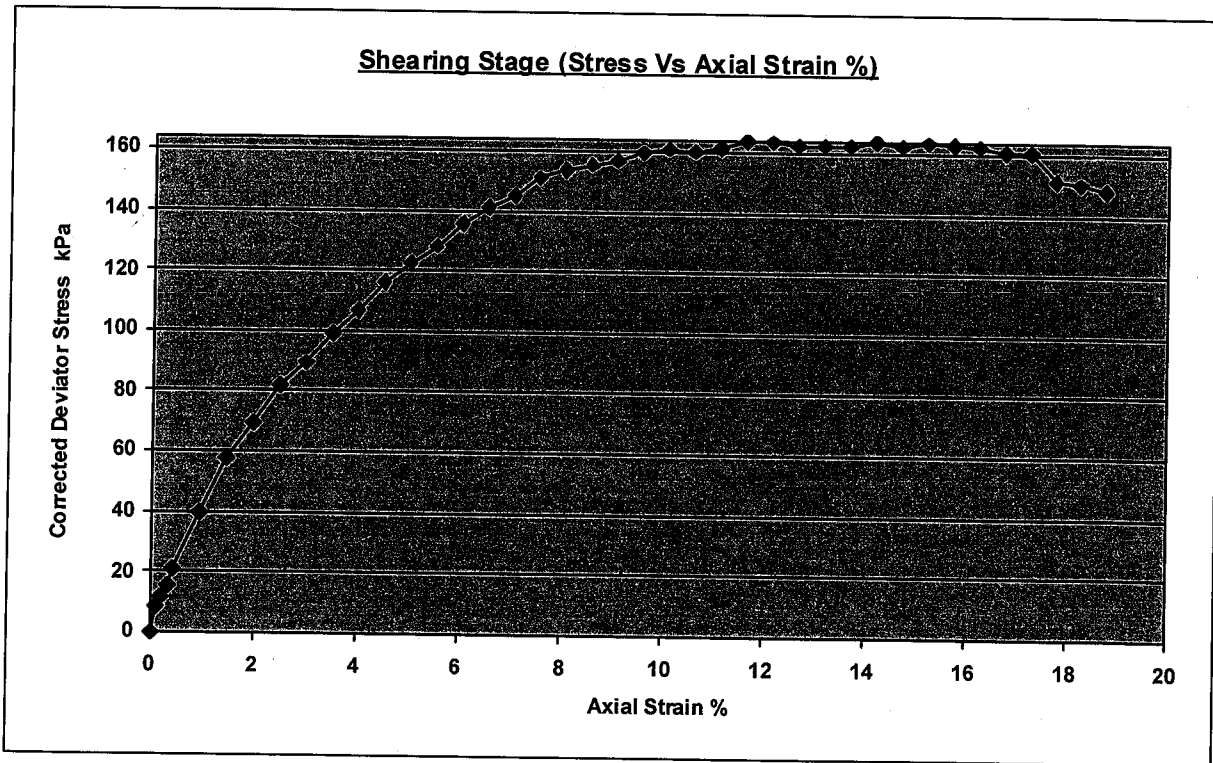


Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayonista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P6	Sample	1

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	0.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.64
Sample Description	Sondeo P6 - Shelby -Prof. 4.50 - 4.65 m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	A	Stage Reference	1
Initial Height	69.63 mm	Description	
Initial Diameter	36.30 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	12.40 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	41.06 %	Preparation	
Void Ratio	1.09	Degree of Saturation	99.58%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



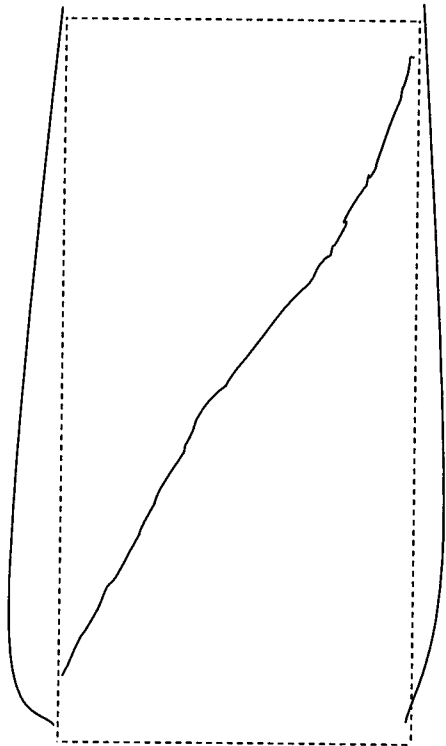
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P6	Sample	1

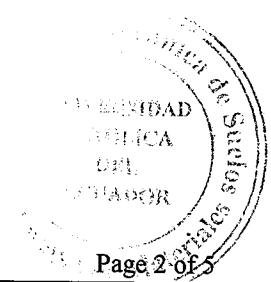
Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	0.30%/min	Cell Pressure	100.2kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	163.7 kPa	Major Principal Stress	263.9 kPa
Axial Strain	11.63%	Minor Principal Stress	100.2 kPa
Deviator Stress Correction Applied	5.38kPa	Final Moisture Content	41.06 %
Final Unit Weight	17.49 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc



Unconsolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

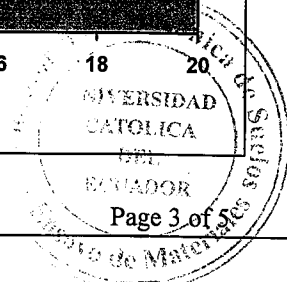
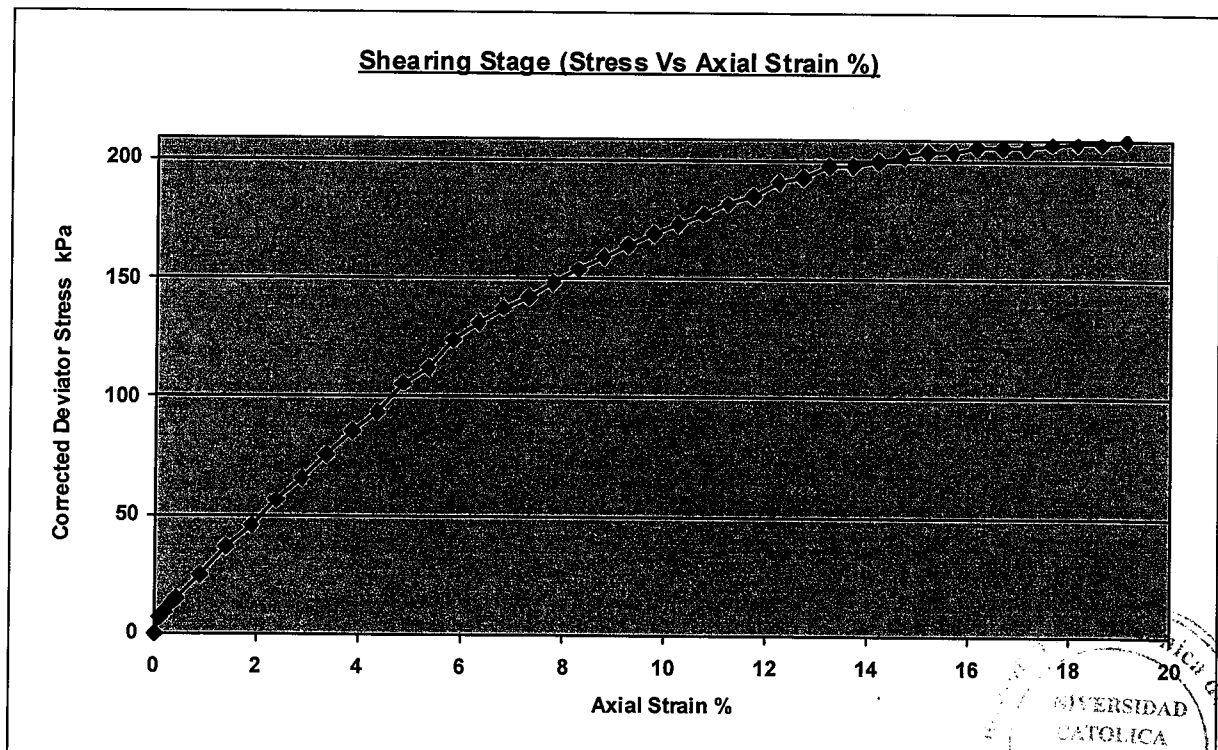


Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur-Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P6	Sample	1

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	0.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.64
Sample Description	Sondeo P6 - Ahelby - Prof. 4.50 - 4.65	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	B	Stage Reference	1
Initial Height	72.11 mm	Description	
Initial Diameter	35.02 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	12.40 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	40.94 %	Preparation	
Void Ratio	1.09	Degree of Saturation	99.21%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



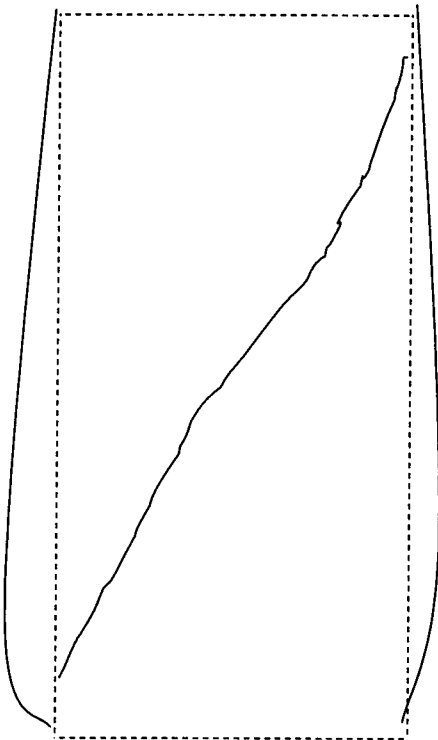
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)




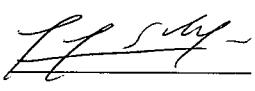
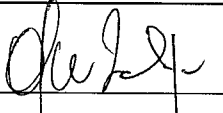
Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P6	Sample	1

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	0.30%/min	Cell Pressure	200.6kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	204.4 kPa	Major Principal Stress	405.0 kPa
Axial Strain	15.17%	Minor Principal Stress	200.6 kPa
Deviator Stress Correction Applied	7.28kPa	Final Moisture Content	40.94 %
Final Unit Weight	17.47 kN/m ³		



Mode of Failure

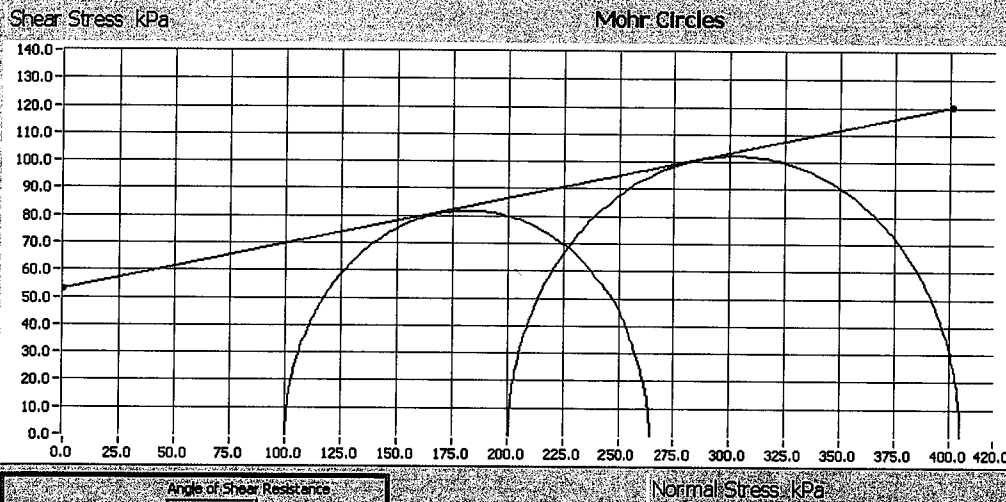
Tested By :	 Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc

Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



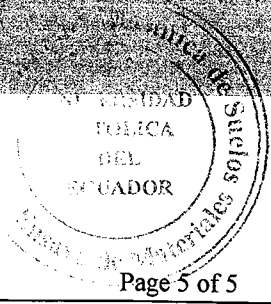
SUMMARY

All Stages Conditions at Failure					
Ref	Minor Principal Stress	Major Principal Stress	Compressive Strength (Corrected)	Cumulative Strain	Mode of Failure
Stage1	100.2kPa	263.9 kPa	163.7 kPa	11.63%	Maximum Deviator Stress
Stage2	200.6kPa	405.0 kPa	204.4 kPa	15.17%	Maximum Deviator Stress



Angle of Shear Resistance: Degrees
 Shear Strength Properties: Cohesion: kPa

Abs Pth to data File (current: F:none)



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

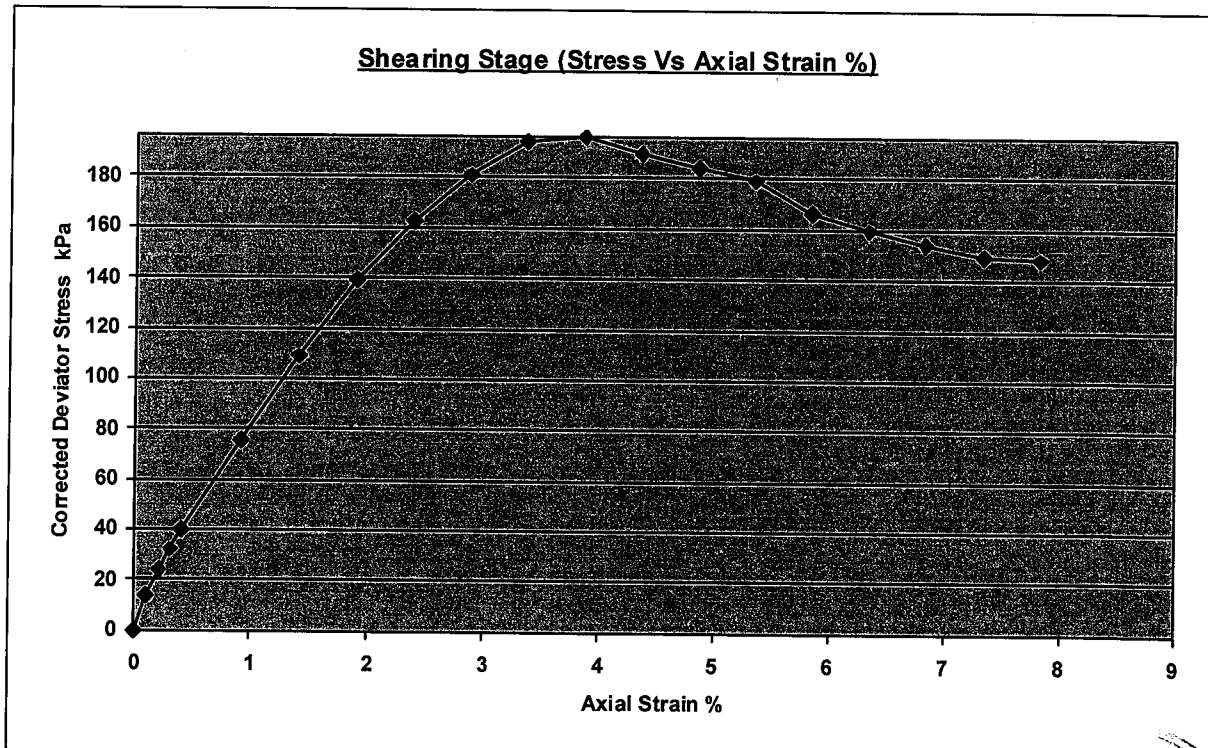


Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.O.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P3	Sample	2

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	4.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.60
Sample Description	Sondeo P3 - Shelby - Prof. 4.00 - 4.50	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	A	Stage Reference	1
Initial Height	71.82 mm	Description	
Initial Diameter	35.52 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	12.87 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	37.09 %	Preparation	
Void Ratio	0.98	Degree of Saturation	98.16%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



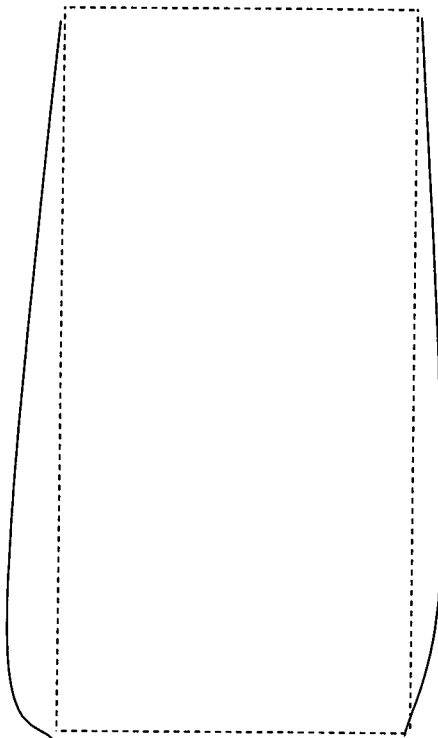
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



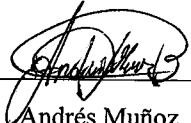
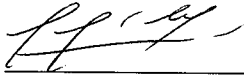
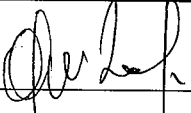
Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P3	Sample	2

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	50.6kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	196.0 kPa	Major Principal Stress	246.6 kPa
Axial Strain	3.87%	Minor Principal Stress	50.6 kPa
Deviator Stress Correction Applied	1.83kPa	Final Moisture Content	37.09 %
Final Unit Weight	17.64 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc



Unconsolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

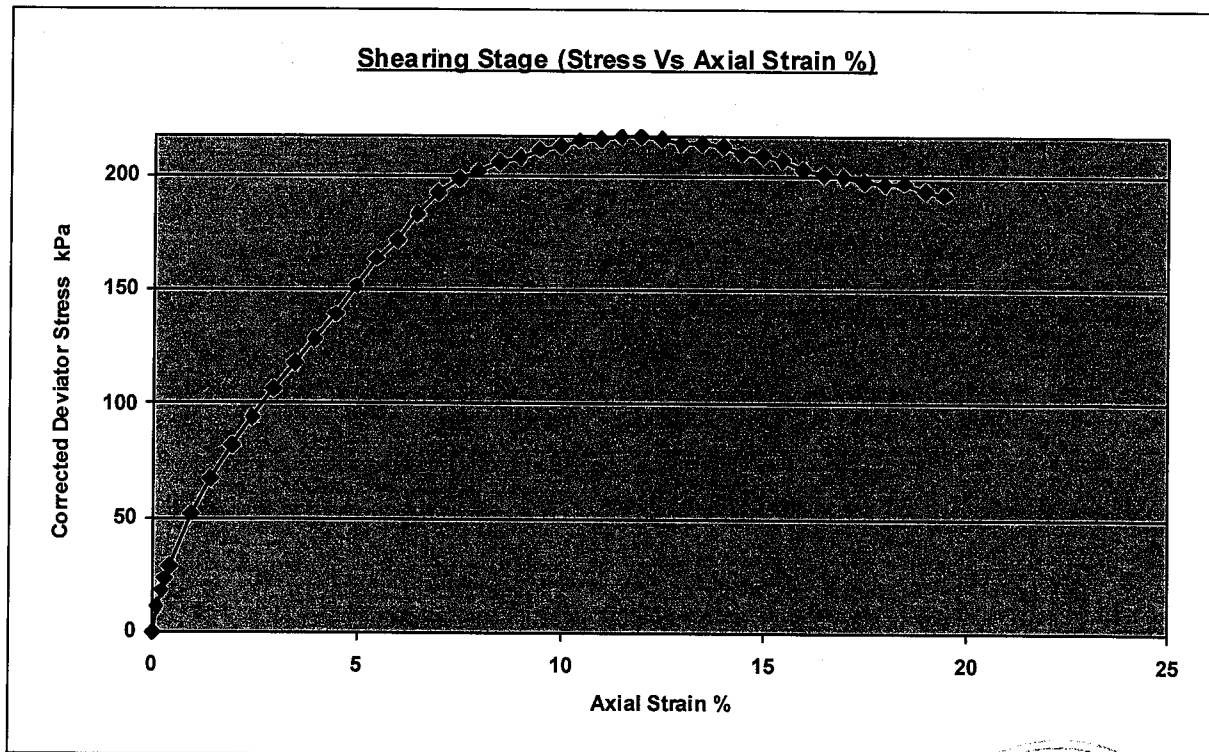


Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P3	Sample	2

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	4.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.60
Sample Description	Sondeo P3 - Shelby - Prof. 4.00 - 4.50 m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	B	Stage Reference	1
Initial Height	70.85 mm	Description	
Initial Diameter	35.39 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	13.36 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	36.53 %	Preparation	
Void Ratio	0.97	Degree of Saturation	98.32%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



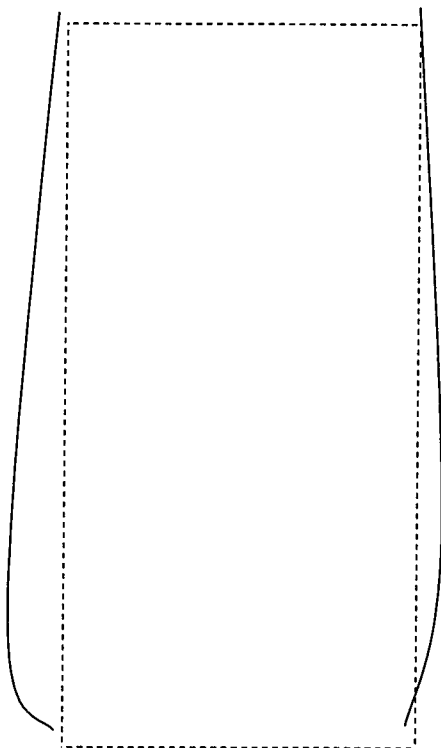
Unconsolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



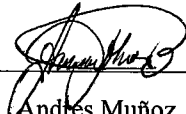
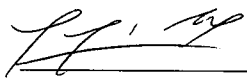
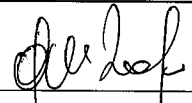
Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.O	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P3	Sample	2

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	100.1kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	217.1 kPa	Major Principal Stress	317.1 kPa
Axial Strain	11.43%	Minor Principal Stress	100.1 kPa
Deviator Stress Correction Applied	5.43kPa	Final Moisture Content	36.53 %
Final Unit Weight	18.24 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 Andres Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

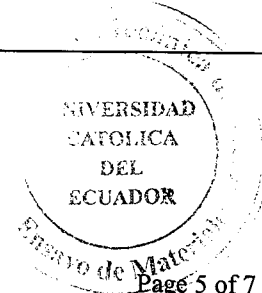
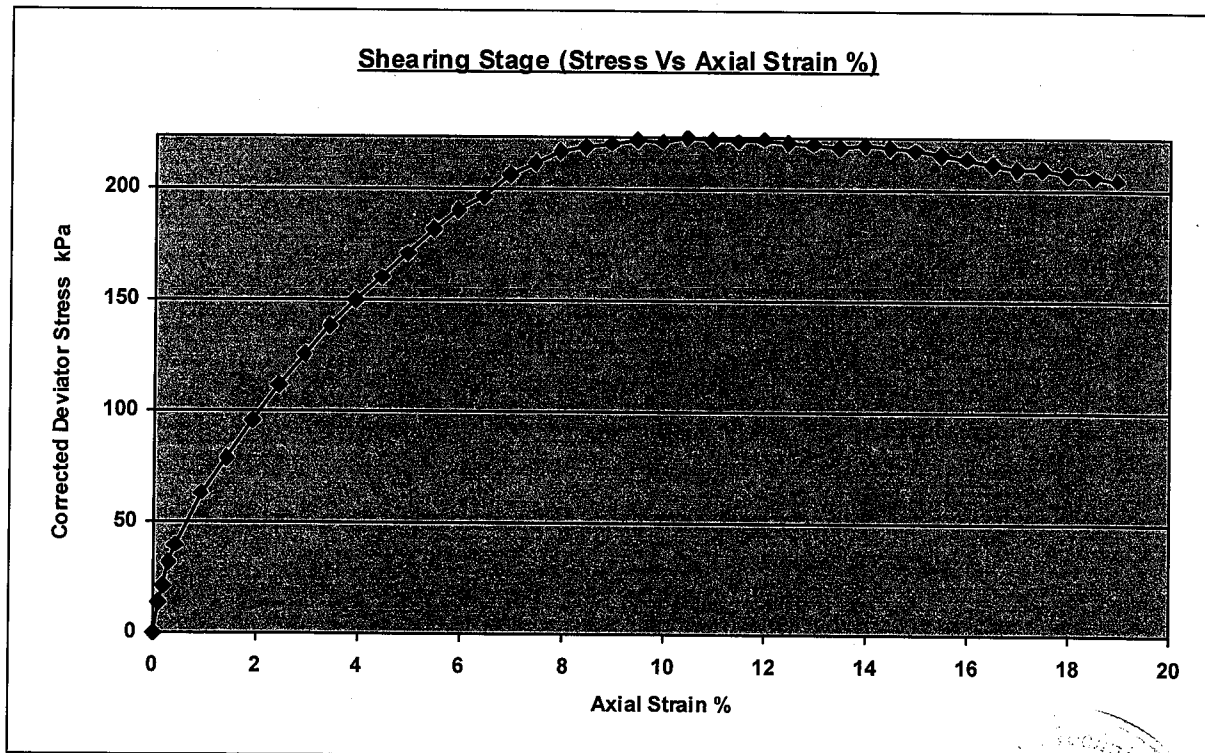


Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P3	Sample	2

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	4.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.60
Sample Description	Sondeo P3 - shelby - Prof. 4.00 - 4.50 m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	70.81 mm	Description	
Initial Diameter	35.42 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	12.79 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	38.16 %	Preparation	
Void Ratio	0.99	Degree of Saturation	99.73%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



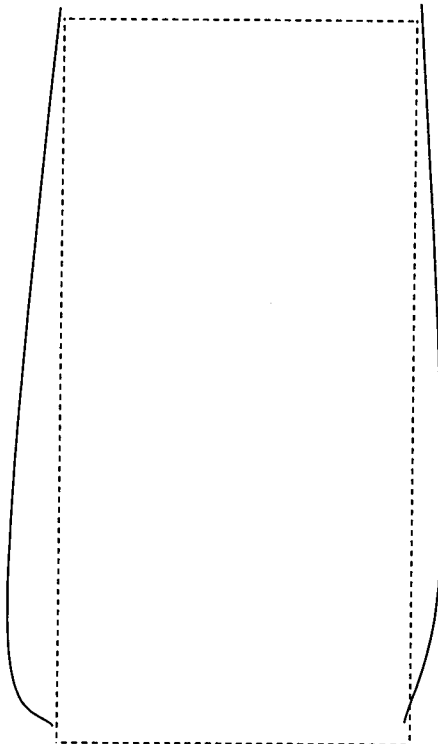
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



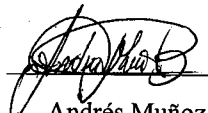
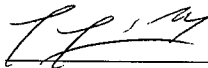
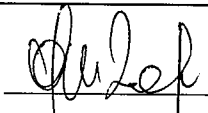
Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.O	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P3	Sample	2

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	200.0kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	222.9 kPa	Major Principal Stress	423.0 kPa
Axial Strain	10.44%	Minor Principal Stress	200.0 kPa
Deviator Stress Correction Applied	4.95kPa	Final Moisture Content	38.16 %
Final Unit Weight	17.67 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc

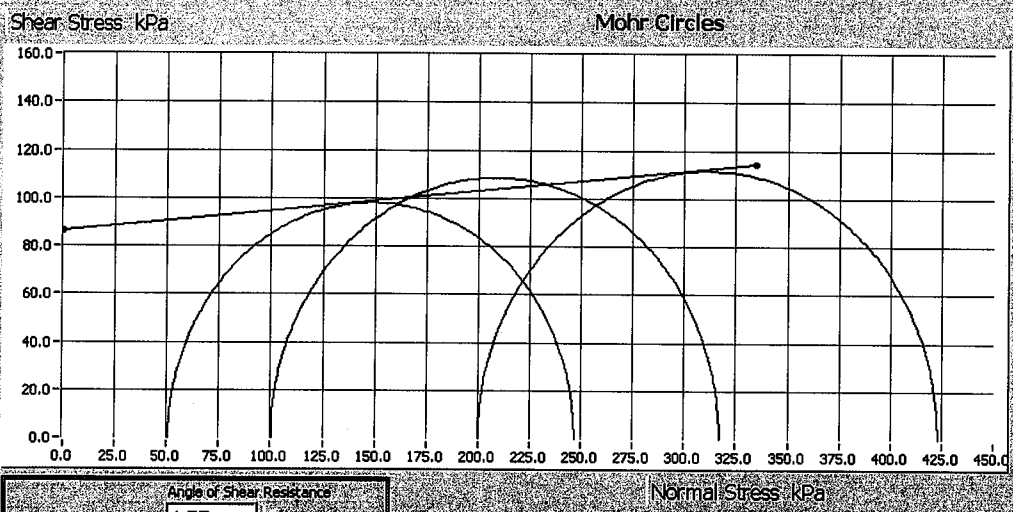


Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



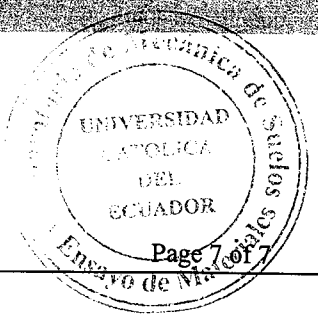
SUMMARY

All Stages Conditions at Failure					
Ref	Minor Principal Stress	Major Principal Stress	Compressive Strength (Corrected)	Cumulative Strain	Mode of Failure
Stage1	100.1kPa	317.1 kPa	217.1 kPa	11.43%	Maximum Deviator Stress
Stage2	200.0kPa	423.0 kPa	222.9 kPa	10.44%	Maximum Deviator Stress
Stage3	50.6kPa	246.6 kPa	196.0 kPa	3.87%	Maximum Deviator Stress



Angle of Shear Resistance: Degrees
 Shear Strength Properties: Cohesion: kPa

Abs Path to data file (current if none):



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

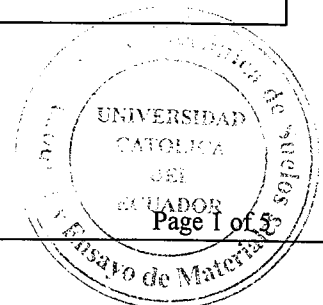
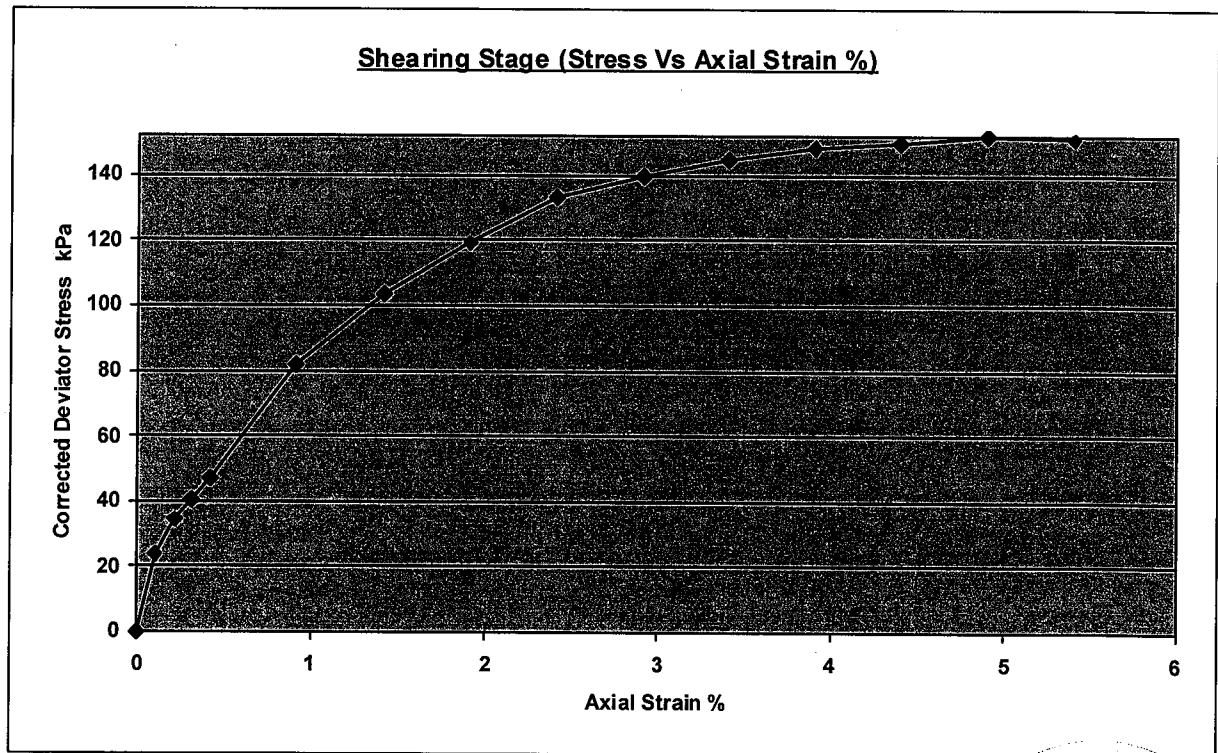


Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P5	Sample	3

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	4.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.64
Sample Description	Sondeo P5 - Shelby - Prof. 4.00 - 4.50 m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	A	Stage Reference	1
Initial Height	71.20 mm	Description	
Initial Diameter	34.93 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	12.41 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	38.93 %	Preparation	
Void Ratio	1.09	Degree of Saturation	94.54%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



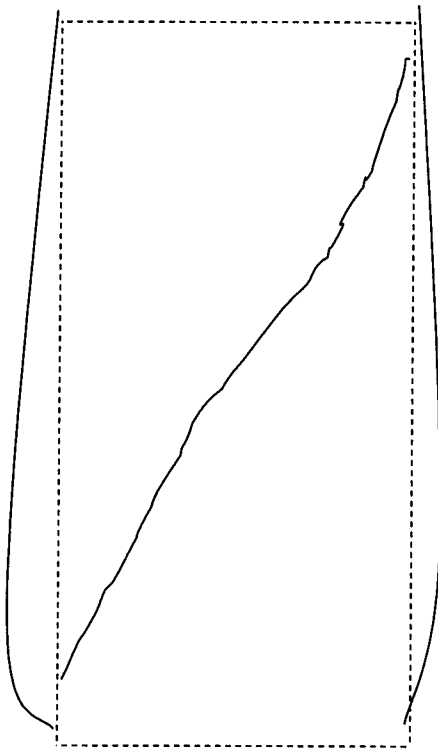
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P5	Sample	3

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	0.30%/min	Cell Pressure	50.4kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	152.0 kPa	Major Principal Stress	202.4 kPa
Axial Strain	4.90%	Minor Principal Stress	50.4 kPa
Deviator Stress Correction Applied	2.36kPa	Final Moisture Content	38.93 %
Final Unit Weight	17.24 kN/m ³		



Tested By :	_____ Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc

Mode of Failure



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

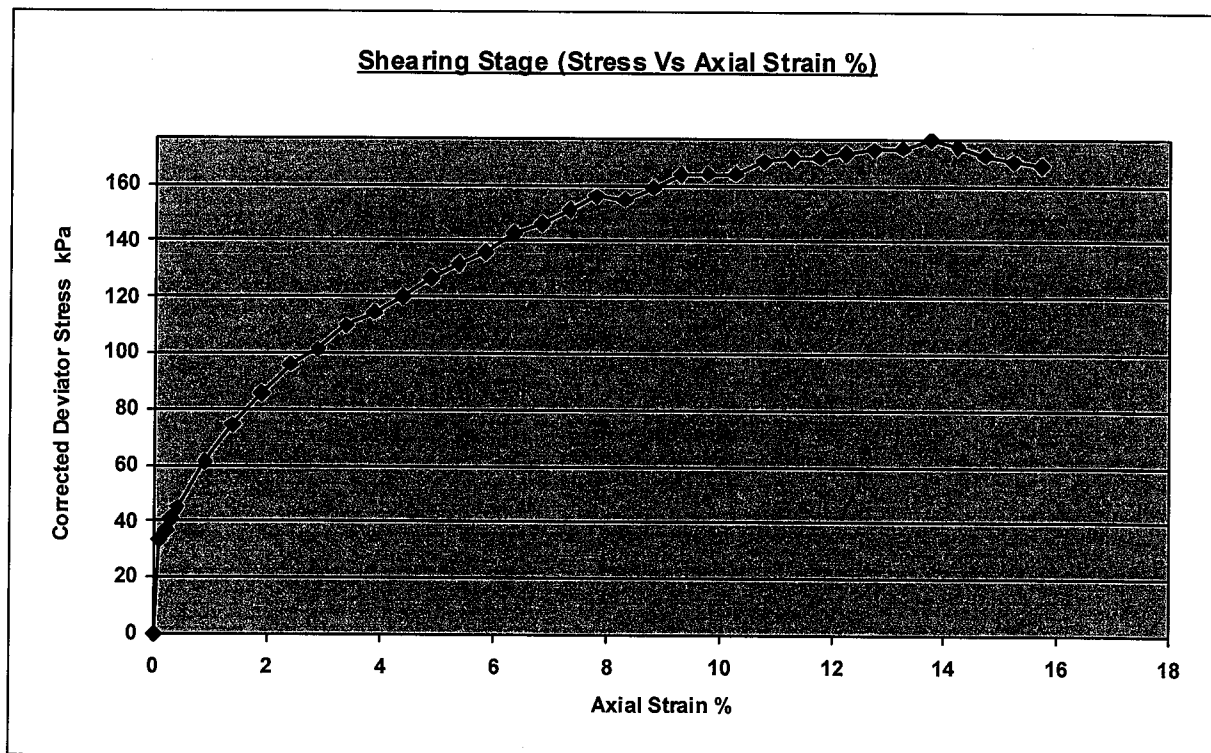


Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.O.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P5	Sample	3

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	0.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.64
Sample Description	Sondeo P5 - Shelby - Prof. 4.00 - 4.50 m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	B	Stage Reference	1
Initial Height	71.98 mm	Description	
Initial Diameter	35.16 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	12.64 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	38.12 %	Preparation	
Void Ratio	1.05	Degree of Saturation	96.01%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



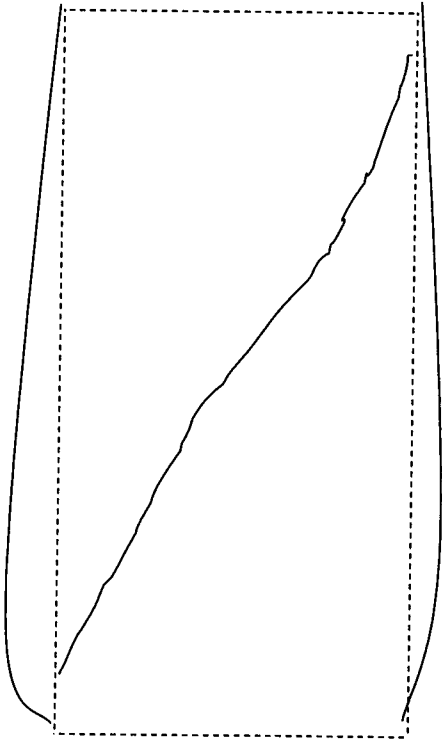
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayonista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P5	Sample	3

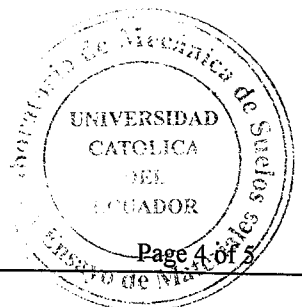
Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	100.0kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	176.3 kPa	Major Principal Stress	276.3 kPa
Axial Strain	13.72%	Minor Principal Stress	100.0 kPa
Deviator Stress Correction Applied	6.55kPa	Final Moisture Content	38.12 %
Final Unit Weight	17.46 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

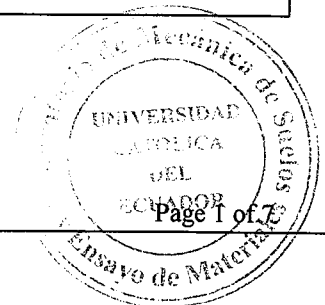
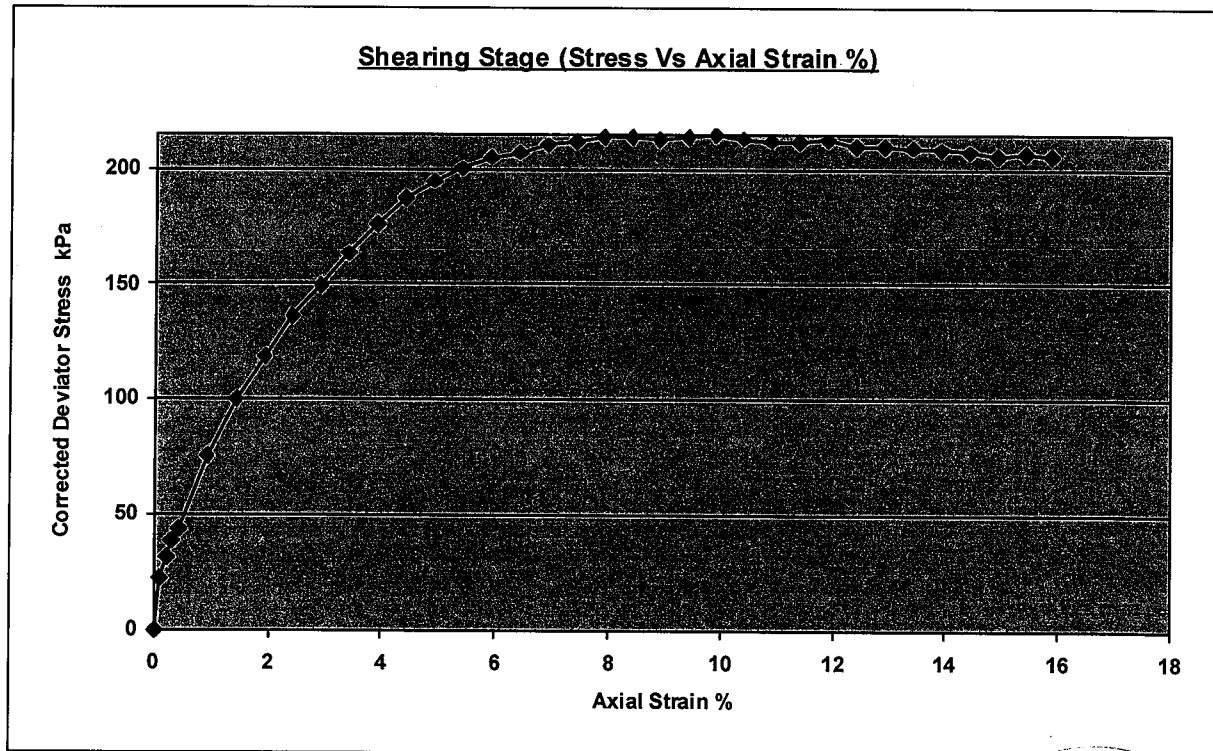


Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab. Ref.	
Project	Linea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P2	Sample	4

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	0.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.66
Sample Description	Sondeo P2 - Shelby - Prof. 3.00 - 3.50m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	A	Stage Reference	1
Initial Height	71.09 mm	Description	
Initial Diameter	35.19 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	13.62 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	34.48 %	Preparation	
Void Ratio	0.92	Degree of Saturation	100.07%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



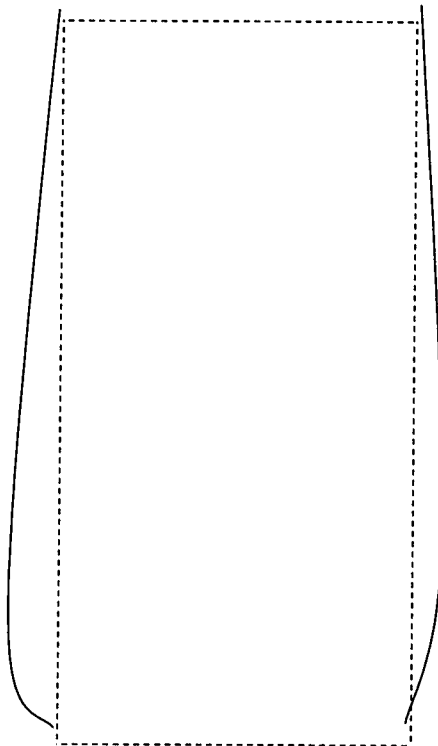
Unconsolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)




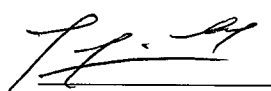
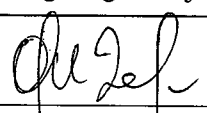
Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P2	Sample	4

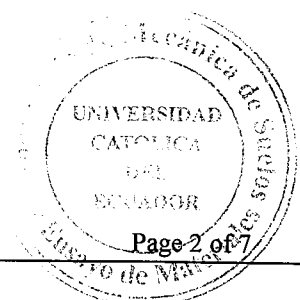
Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	50.1kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	214.6 kPa	Major Principal Stress	264.7 kPa
Axial Strain	9.90%	Minor Principal Stress	50.1 kPa
Deviator Stress Correction Applied	4.72kPa	Final Moisture Content	34.48 %
Final Unit Weight	18.31 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 _____ Andrés Muñoz
Checked By:	 _____ Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 _____ Eng. Guillermo Realpe M.Sc



Unconsolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)

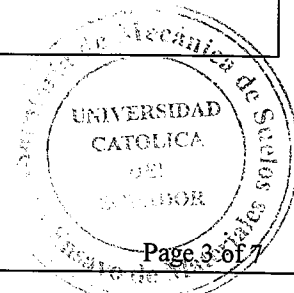
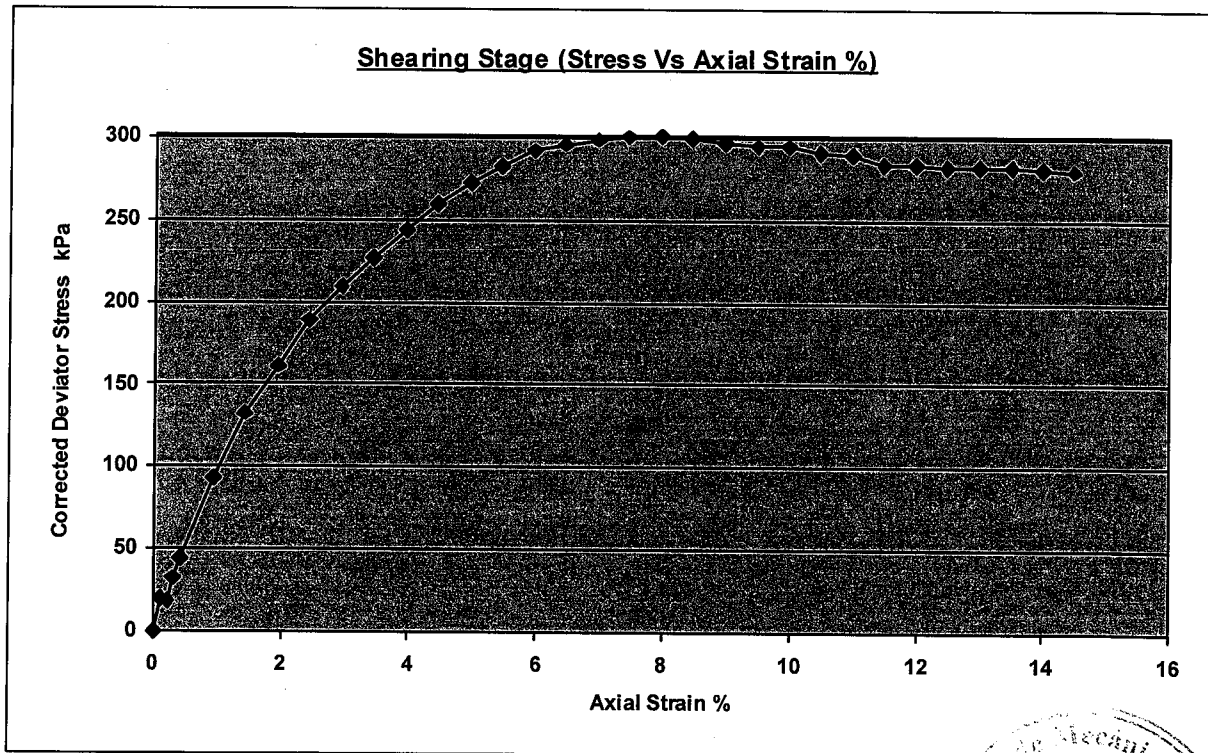


Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.O.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P2	Sample	4

Test & Sample Details			
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	0.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.66
Sample Description	Sondeo P2 – Shelby – Prof. 3.00 – 3.50m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	B	Stage Reference	1
Initial Height	70.58 mm	Description	
Initial Diameter	36.01 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	13.53 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	34.29 %	Preparation	
Void Ratio	0.93	Degree of Saturation	98.25%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen



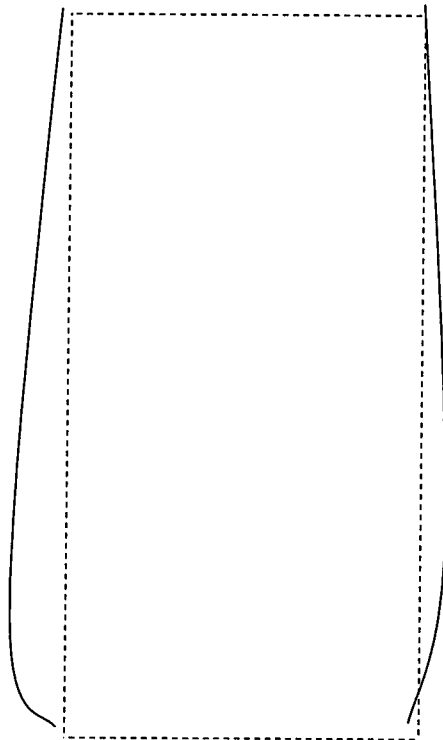
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)




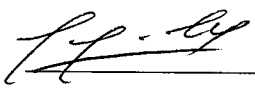
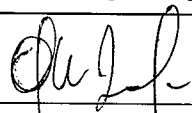
Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P2	Sample	4

Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	100.3kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	300.6 kPa	Major Principal Stress	400.9 kPa
Axial Strain	7.45%	Minor Principal Stress	100.3 kPa
Deviator Stress Correction Applied	3.48kPa	Final Moisture Content	34.29 %
Final Unit Weight	18.17 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc



Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P2	Sample	4

Test & Sample Details

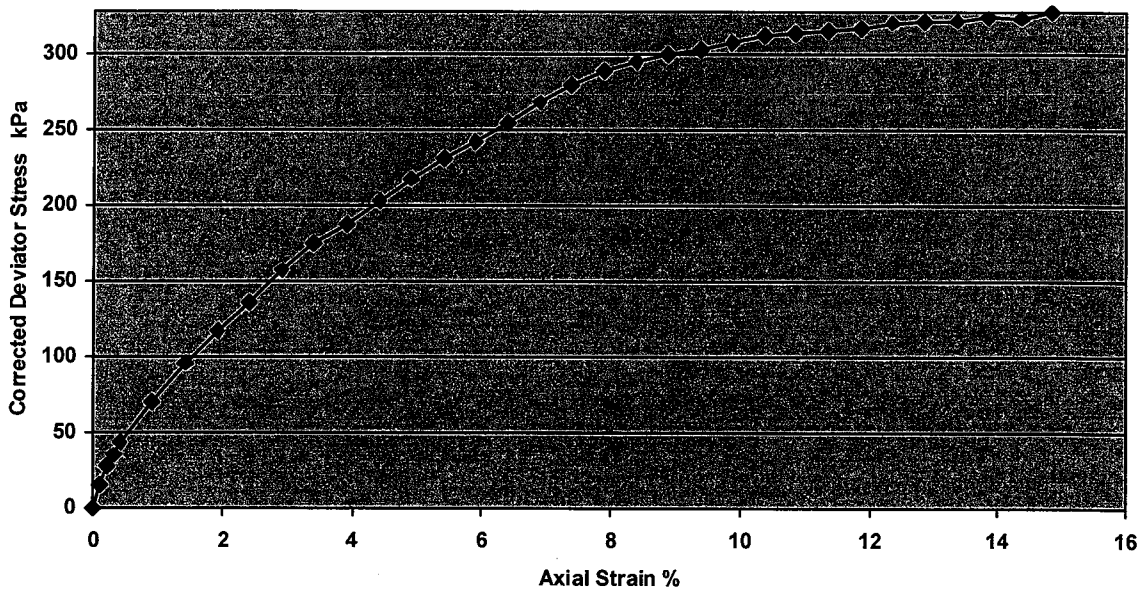
Standard	ASTM D2850-95 / AASHTO T296-94	Sample Depth	0.00 m
Sample Type	Core sample	Sp. Gravity of Solids	2.66
Sample Description	Sondeo P2 - Shelby - Prof. 3.00 - 3.50m	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Variations from Procedure	None		

Specimen Details

Specimen Reference	C	Stage Reference	1
Initial Height	71.29 mm	Description	200 KPa
Initial Diameter	35.86 mm	Depth within Sample	0.00 mm
Initial Dry Unit Weight	13.09 kN/m ³	Orientation within Sample	
Initial Moisture Content*	36.39 %	Preparation	
Void Ratio	0.99	Degree of Saturation	98.00%
Comments			

* Calculated from initial and dry weights of whole specimen

Shearing Stage (Stress Vs Axial Strain %)



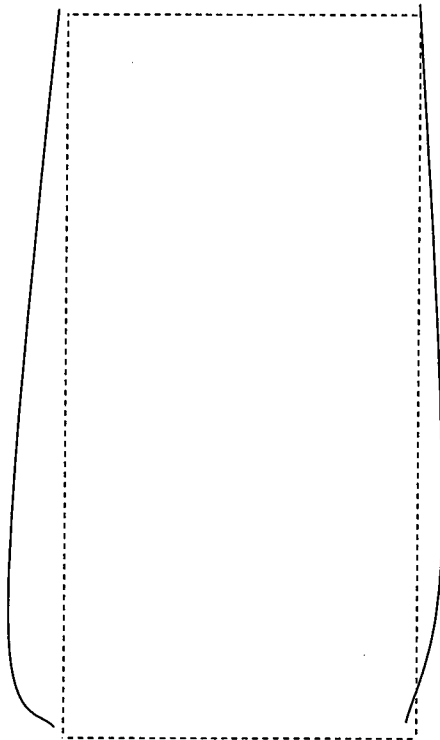
Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)




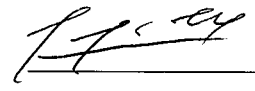
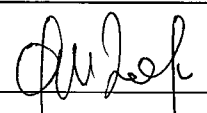
Client	Secretaria de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P2	Sample	4

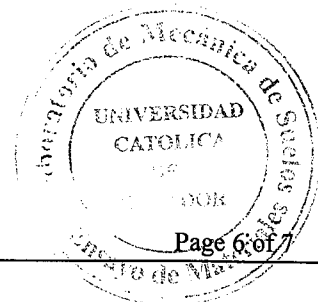
Shear Conditions			
Rate of Axial Strain	1.00%/min	Cell Pressure	200.3kPa

Conditions at Failure			
Failure Criterion	Maximum Deviator Stress		
Compressive Strength	328.0 kPa	Major Principal Stress	528.4 kPa
Axial Strain	14.84%	Minor Principal Stress	200.3 kPa
Deviator Stress Correction Applied	6.95kPa	Final Moisture Content	36.39 %
Final Unit Weight	17.86 kN/m ³		



Mode of Failure

Tested By :	 Andres Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc

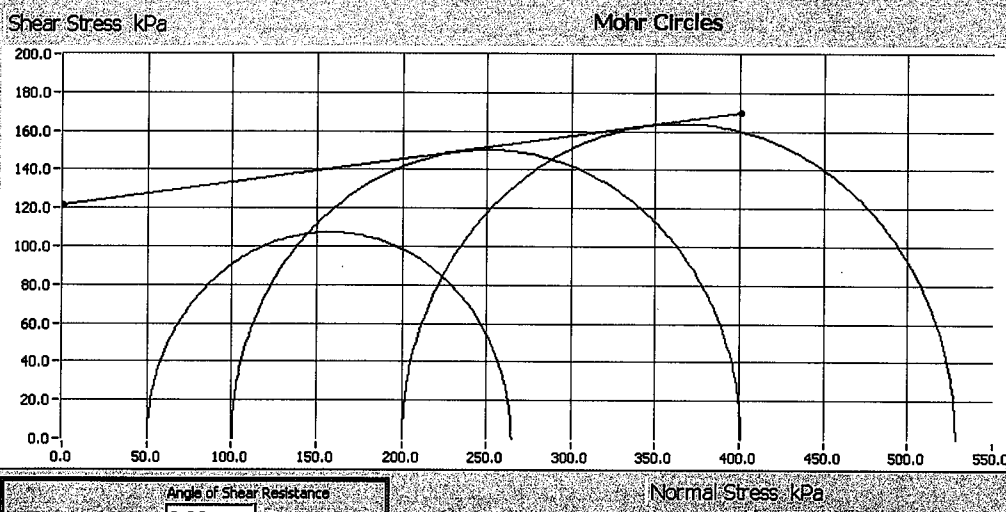


Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils (Quick Undrained)



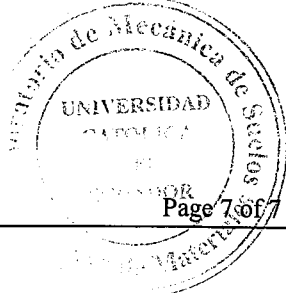
SUMMARY

All Stages Conditions at Failure					
Ref	Minor Principal Stress	Major Principal Stress	Compressive Strength (Corrected)	Cumulative Strain	Mode of Failure
Stage1	100.3kPa	400.9 kPa	300.6 kPa	7.45%	Maximum Deviator Stress
Stage2	200.3kPa	528.4 kPa	328.0 kPa	14.84%	Maximum Deviator Stress
Stage3	50.1kPa	264.7 kPa	214.6 kPa	9.90%	Maximum Deviator Stress



Angle of Shear Resistance
 Shear Strength: Degrees
 Properties Cohesion: kPa

Abs Pth to data File (current if none)



One Dimensional Consolidation Properties (Oedometer)

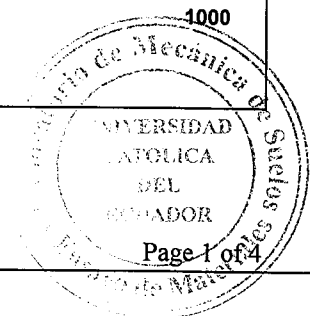
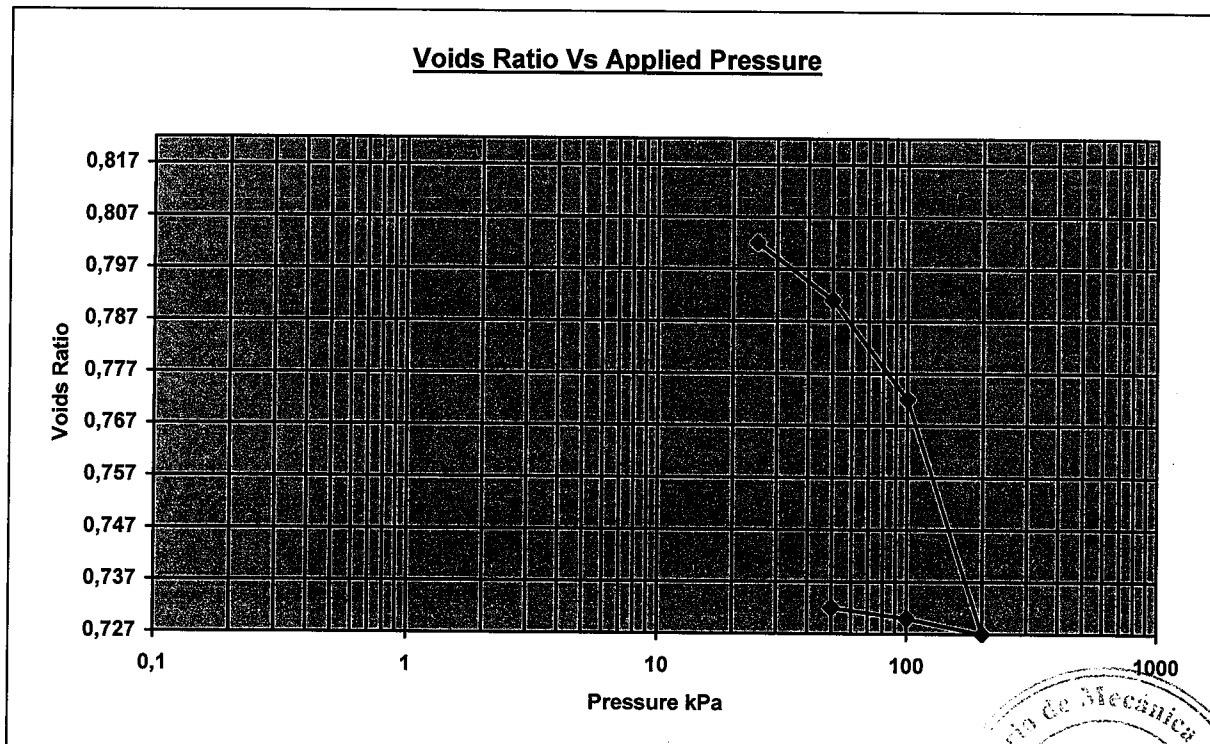


Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.Q.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P5	Sample	1
Location	Quito	Depth	4.00

Test Details			
Standard	ASTM D2435-96 / AASHTO T216-94	Particle Specific Gravity	2.64
Sample Type	Core sample	Lab. Temperature	20.0 deg.C
Method of Testing (A/B)	A		
Sample Description	Sondeo P5 - Shelby - Prof. 4.00 - 4.50 m		
Variations from Procedure	None		

Specimen Details			
Specimen Reference	B	Description	
Depth within Sample	0.00 mm	Orientation within Sample	
Specimen Mass	71.27 g	Condition	Inundated
Specimen Height	18.64 mm	Preparation	
Comments			

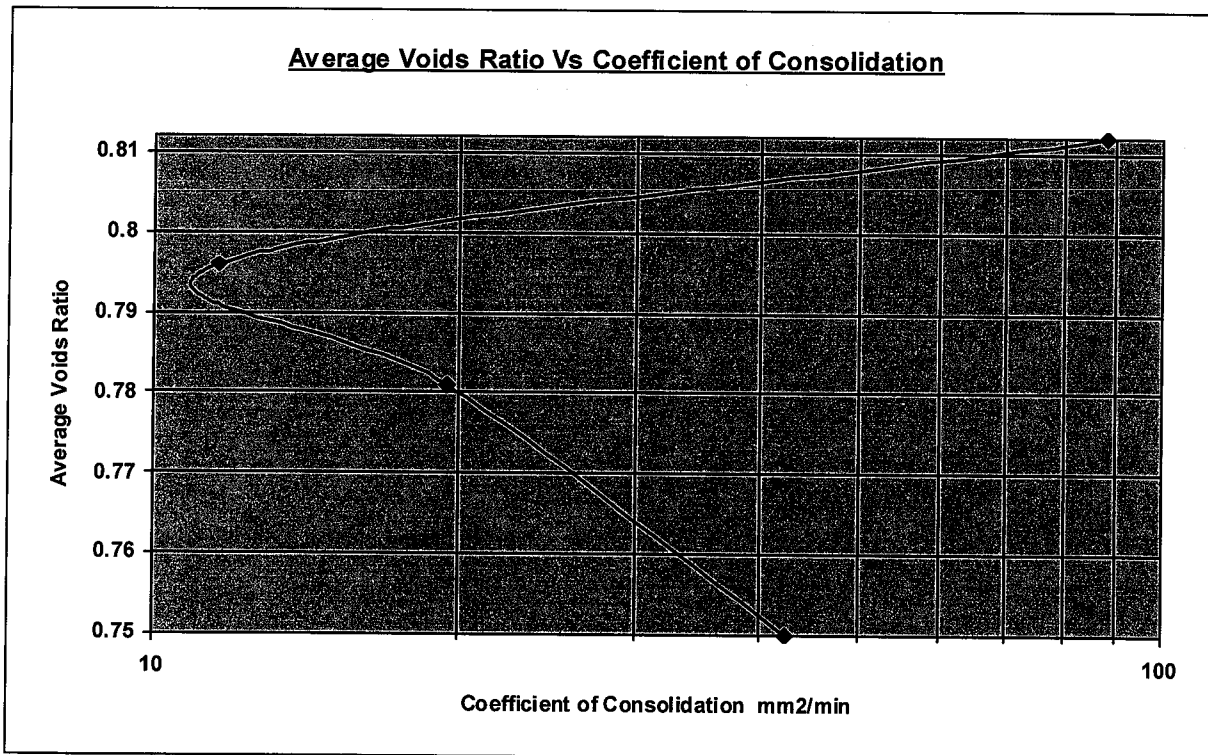
Apparatus			
Ring Number	3	Ring Diameter	50.80 mm
Ring Height	18.64 mm	Ring Weight	47.09 g
Lever Ratio	10.00 : 1	Drainage	Double-Sided



One Dimensional Consolidation Properties (Oedometer)



Client	Secretaría de Movilidad del Municipio del D.M.O.	Lab Ref	
Project	Línea Sur Mayorista - Argelia	Job	2878
Borehole	Sondeo P5	Sample	1
Location	Quito	Depth	4.00



Tested By :	 Andrés Muñoz
Checked By:	 Eng. Jorge Albuja
Approved By :	 Eng. Guillermo Realpe M.Sc



ANEXO 5

HOJA DE CÁLCULO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Mayorista-La Argelia



Metodo de Sondeo:	ACKER	Cordenadas:	x:	497878,037
Fecha:	ABRL 2015		y:	9990057,63
Sondista:	Luis Lluglluna		z:	3004,03
Sondeo No:	P1	Hoja No:	1	

Fotografía 	CÁLCULO DEL N60
	$N_{60} = \frac{N_{\eta H} \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$
	CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN
	$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma} F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0		0	Suelo orgánico, húmedo	Café							
1		1	Suelo orgánico, húmedo	Café							
1,5	1,5	1,5	Arena con limo con MO Y OX	Café	3	5	6	9,4			
		2	Arena con limo con MO Y alta'	Marrón							
2,5	2,5	2,5	OX, material húmedo	gris	4	4	4	6,8			
		3	Limo arenoso con alta MO,	Café							
3,5	3,5	3,5	poco plástico, húmedo	oscuro	6	7	12	16			
		4	Limo arcilloso con poca arena fina y OX	Marrón							
4,5	4,5	4,5		verdoso	6	7	8	13			
		5	Arena media a gruesa	Marrón							
5,5	5,5	5,5	Arena media a gruesa	claro	8	9	8	14			
		6	Arena media a gruesa	Verde							
6,5	6,5	6,5	Arena media a gruesa	Verde	9	12	17	25			
		7	Arena gruesa	Gris							
7,5	7,5	7,5	Arena gruesa	Gris	6	10	10	17			
		8	Arena fina húmeda	Blanca							
8,5	8,5	8,5	Arena fina húmeda	Gris	12	14	15	25			
		9	Arena gruesa húmeda	Blanca							
9,5	9,5	9,5	Arena gruesa húmeda	Gris	6	9	13	19			
		10	Arena gruesa húmeda	Blanca							
10,5	10,5	10,5	Arena gruesa húmeda	Gris	13	19	34	43			
		11	Arena gruesa húmeda	Blanca							
11,5	11,5	11,5	Arena gruesa húmeda	Gris	15	27	36	43			
		12	Arena gruesa húmeda	Blanca							
12,3	12,3		Arena gruesa húmeda	Gris							
		12,5	Arcilla limosa con arena con OX y plasticidad	Marrón	7	14	18	27			
		13	Arcilla limosa con arena con OX y plasticidad	Marrón							
13,5	13,5	13,5		Marrón	11	14	13	23			
		14,5	Arcilla limosa con alta oxidación	Marrón							
		15		claro	4	5	8	11			

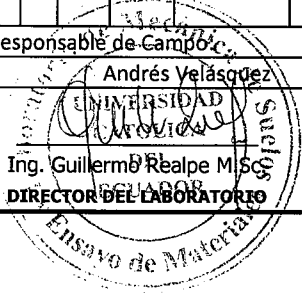
Observaciones: ESTACIÓN MAYORISTA

Responsable de Campo: Andrés Velásquez

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
 RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M. S. C.
 DIRECTOR DEL LABORATORIO



**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Mayorista-La Argelia



Metodo de Sondeo:	ACKER	Cordenadas:	x:	496414,777
Fecha:	ABRL 2015		y:	9970044,34
Sondista:	Luis Ullugluna		z:	2847,7
Sondeo No:	P2	Hoja No:	1	



Fotografía

CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0		0	Limo arcilloso con arena, con humedad, OX y plasticidad	Marrón							
		1	media	Marrón							
1,5	1,5	1,5	Arcilla limosa con algo de arena con plasticidad media	Marrón	7	6	4	8,5			
		2	IDEM 2,00-2,50	Marrón							
2,5	2,5	2,5	SHELBY	oscuro	2	2	3	4,3			
		3	Limo arenoso con plasticidad media	Marrón							
3,5	3,5	3,5	media	oscuro	3	5	7	10			
		4	IDEM 3,50-4,50	Marrón							
4,5	4,5	4,5	Limo arcilloso con arena, con bastante plasticidad	Marrón	4	8	12	17			
		5	Limo arcilloso con arena, con bastante plasticidad	Marrón							
5,2	5,2		Limo arcilloso con arena, con bastante plasticidad	Marrón							
		6	Limo arcilloso con arena, con bastante plasticidad	Marrón							
6,5	6,5	6,5	Limo arcilloso con arena, con bastante plasticidad	Marrón	7	12	15	23			
		7	Limo arcilloso con arena, con bastante plasticidad	Marrón							
7,5	7,5	7,5	Limo arcilloso con arena, con bastante plasticidad	Marrón	10	16	27	37			
		8	Arena limosa-limo arenoso	Marrón							
8,5	8,5	8,5	Arena limosa-limo arenoso	Marrón	7	8	27	30			
		9	Limo con arena media	Marrón							
9,5	9,5	9,5	Limo con arena media	Marrón	8	16	27	37			
		10	Limo con arena media	Marrón							
10,5	10,5	10,5	Limo con arena media y poca MO	Marrón	10	11	16	23			
		11	Limo con arena media y poca MO	Marrón							
11,5	11,5	11,5	Limo con arena media y poca MO	Marrón	10	18	26	37			
		12	Limo con arena media y poca MO	Marrón							
12,5	12,5	12,5	Limo con arena media y poca MO	Marrón	10	12	18	26			
		13,5	Limo con arena gruesa y cantos centimétricos	Marrón							
		14	Limo con arena gruesa y cantos centimétricos	Marrón	10	15	21	31			

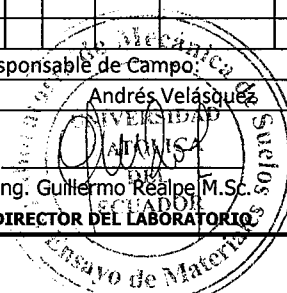
Observaciones:

Responsable de Campo:

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

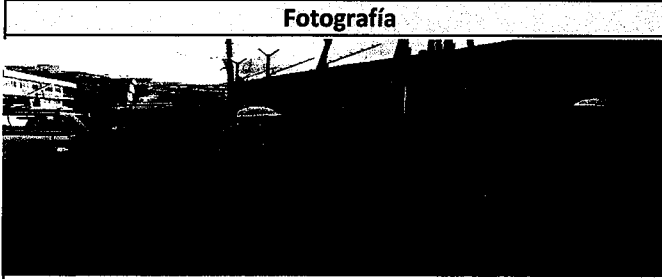


**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Mayorista-La Argelia



Metodo de Sondeo:	ACKER	Cordenadas:	x:	496999,93
Fecha:	ABRL 2015		y:	9969633,69
Sondista:	Luis Lluglluna		z:	2862,63
Sondeo No:	P3	Hoja No:	1	



Fotografía

CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	0,15		Relleno antrópico con arena	Café claro							
0,15		1	Limo arenoso	Café							
1,5	1,5	1,5	Limo arenoso	oscuro	1	1	2	2,6			
		2	Limo arcilloso con plastici	Café							
2,5	2,5	2,5	media , poco humedo	claro	2	2	3	4,3			
		3	Limo arenoso con algo de	Café							
3,5	3,5	3,5	arcilla, plasticidad media	claro	1	6	7	11			
		4									
4,5	4,5	4,5	Shelby								
			Limo arenoso con plasti	Marrón							
4,75	4,75		cidad media	Oscuro							
			Limo arenoso con algo de	Marrón							
5	5	5	arcilla y arena media	opaco	3	4	4	6,8			
		5,5	Limo arenoso con arena	Marrón							
5,85	5,85		más gruesa cantos centi-	verdoso							
			métricos								
5,9	5,9		Capa de area	GRIS							
6	6	6	IDEM 5,00-5,85	Marrón	5	5	8	11			
		6,5	IDEM 5,00-5,85	Marrón							
		7	con arena gruesa a muro	verdoso	3	3	7	8,5			

Observaciones:

Responsable de Campo:

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Mayorista-La Argelia

Metodo de Sondeo:	ACKER	Cordenadas:	x:	497376,08
Fecha:	ABRL 2015		y:	9969367,36
Sondista:	Luis Lluglluna	Hoja No:	z:	2951,94
Sondeo No:	P4		1	



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0			Arcilla limosa con arena gruesa, plasticidad media	Café claro							
1,2	1,2		poco humeda	claro							
1,5	1,5	1,5	Limo arenoso de plasticidad baja y arena fina	Café oscuro	3	4	3	6	30,9	9	4,02
		2	IDEM 1,20-1,50	Marrón							
2,2	2,2		con arena gruesa	rojiso							
2,5	2,5	2,5	Arena limosa de mayor compacidad y humedad	Marrón claro	12	16	25	35	46,4	59	9,77
		3	Arena limosa con capas de arena de 5cm	Marrón							
3,5	3,5	3,5	IDEM 2,50-3,50	amarillo	25	50		43	49,2	108	15,46
		4	IDEM 2,50-3,50	Marrón							
4,15	4,15		IDEM 2,50-3,50	amarillo							
4,2	4,2		Capa de arena	Gris							
4,5	4,5	4,5	Limo arenoso de poca plasticidad y mayor humedad	Marrón oscuro	20	30	45	43	49,2	144	20,76
		5	Arena limosa Limo arenoso	Marrón							
5,5	5,5	5,5	con cantos milimétricos	oscuro	19	19	22	35	46,4	147	24,58
		6	Grava o cantos anguloso	Marrón							
		6,5	matriz limo areosa	oscuro	25	50		43	49,2	230	33,12

Observaciones:

Responsable de Campo:

Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Mayorista-La Argelia



Metodo de Sondeo:	ACKER	Cordenadas:	x:	496535,89
Fecha:	ABRL 2015		y:	9969961,21
Sondista:	Luis Lluglluna		z:	2849,01
Sondeo No:	P5	Hoja No:	1	



Fotografía

CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_s \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60} + 20}$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0		0	Arena limosa con cantos	Café							
1		1	milimétricos y arena media	claro							
1,5	1,5	1,5	a gruesa, suelo humedo	claro	8	6	7	11			
		2	Limo arcilloso con arena	Café							
		2,5	gruesa y cantos mm de plasticidad media y mayor humedad	claro	5	4	4	6,8			
		3	IDEM 1,50-2,50 con	Café							
		3,5	mayor oxidación	claro	5	4	4	6,8			
		4		Marrón							
		4,5	Shelby	verdoso							
		5	Arena limosa de bastante humedad y poca plasticidad	Marrón verdoso	2	2	3	4,3			
		5,5	Arena con algo de limo no	Marrón							
		6	plástico	verdoso	7	7	4	9,4			
		6,5	Limo arenoso con alta	Marrón							
		7	humedad y poca plasticidad	verdoso	4	7	13	17			
		7,5	Arena limosa con cantos	Marrón							
		8	mm de poca plasticidad	verdoso	6	10	14	20			
		8,5	Arena limosa con cantos	Marrón							
		9	mm de poca plasticidad	verdoso	6	12	14	22			
		9,5	Idem 8,00-9,00 con mayor	Marrón							
		10	limo	verdoso	3	9	12	18			
		10,5	Idem 8,00-9,00 con mayor	Marrón							
		11	limo y menor humedad	verdoso	10	17	22	33			
		11,5	IDEM 10,00-11,00	Marrón							
	11,85	11,85	IDEM 10,00-11,00	café							
		12	Limo arenoso con arena fina	Marrón oscuro	9	8	7	13			
		12,5	IDEM 11,85-12,00 con posi-	Marrón							
		13	bles capas de arena gruesa	café	6	7	9	14			
		13,5	Limo arenoso con humedad	Marrón							
		14	y plasticidad media	verdoso	8	14	20	29			
		14,5	Limo arenoso con humedad	Marrón							
		15	y plasticidad media	verdoso	12	13	15	24			

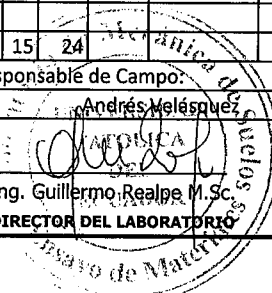
Observaciones:

Responsable de Campo:

Andrés Muñoz
Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Jorge Albuja
Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Guillermo Realpe
Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Mayorista-La Argelia



Metodo de Sondeo:	ACKER	Cordenadas:	x:	497556,56
Fecha:	ABRL 2015		y:	9969240,05
Sondista:	Luis Llulluna		z:	2984,83
Sondeo No:	P6	Hoja No:	1	



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_s \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

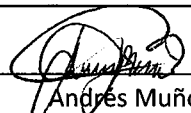
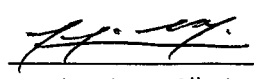

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
		1	Limo arenoso con plasticidad media y bastante MO	Café							
1,5	1,5	1,5		Café	2	2	3	4,3			
		2	Arena limosa bastante humeda	Marrón verdoso							
2,5	2,5	2,5			3	5	6	9,4			
		3	Arena limosa con arena gruesa, bastante humeda	Marrón							
3,5	3,5	3,5		Marrón	2	3	4	6			
		4	Arena limosa menos humeda, plasticidad baja	Marrón							
4,5	4,5	4,5		Marrón	3	2	2	3,4			
5		5	Shelby								
5,5	5,5	5,5	Limo arenoso con plasticidad baja, poco humedo	Verde	9	14	22	31			
		6	Limo con algo de arena fina poco humedo	Verde							
6,5	6,5	6,5		Verde	18	17	30	40			
		7	Limo arcilloso con poca arena fina	Verde							
	7,5	7,5		Verde	15	30	35	43			

Observaciones: ESTACIÓN LA ARGELIA Responsable de Campo: Andrés Velásquez

 **Andrés Muñoz**
RESPONSABLE DE ENSAYOS
  **Ing. Jorge Albuja**
RESPONSABLE DE ÁREA
  **Ing. Guillermo Realpe M.Sc.**
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Mayorista-La Argelia



Metodo de Sondeo:	ACKER	Cordenadas:	x:	497539,83
Fecha:	ABRL 2015		y:	9969196,58
Sondista:	Luis Lluglluna	Hoja No:	z:	2990
Sondeo No:	P7			1



Fotografía

CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN			NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	ϕ'	qadm t/m2	Asent	
		1	Limo arenoso con cantos	Marrón								
1,5	1,5	1,5	mm, plasticidad media	gris	10	11	14	21	40,6	23	6,56	
		2	Limo arcilloso con arena y	Marrón								
2,5	2,5	2,5	cantos cm de 1-3cm	Marrón	11	19	50	43	49,2	28	4,94	
		3	Limo arcilloso con arena y	Marrón								
3,5	3,5	3,5	cantos cm de 1-3cm	Marrón	33	45	20	43	49,2	107	18,96	
3,7	3,7		IDEM 2,50-3,00 co capa de arena a techo blanca	Marrón								
3,85	3,85		Arena	Blanco								
4	4	4	Limo arenoso de humedad media, no plásticos	Marrón amarillo	11	20	22	36	46,7	100	20,23	
		4,5	Limo arenoso de humedad	Marrón								
5	5	5	media, no plásticos	amarillo	7	9	20	25	42,2	90	23,38	
		5,5	Limo arenoso de humedad	Marrón								
		6	media, no plásticos	Marrón	15	18	25	37	47	167	32,96	

Observaciones:

ESTACIÓN ARGELIA

Responsable de Campo:

Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Pisulí-Ofelia

Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	501174,36
Fecha:	ABRL 2015		y:	9987862,84
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2749
Sondeo No:	P1		Hoja No:	1



Fotografía

CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60} + 20}$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	0,5	0,5	Relleno de arena	GRIS							
0,5		1	Limo Arenoso poco plastico	Café							
1,5	1,5	1,5	Limo Arenoso poco plastico	oscuro	6	6	5	6,2	31,1	10	4,41
		2	Limo Arenoso poco plastico	Café							
2,5	2,5	2,5	de mayor compacidad	oscuro	30	50		28	43,7	46	8,27
		3	Limo Arenoso poco plastico	Marrón							
3,5	3,5	3,5	de mayor compacidad	rojiso	14	29	50	28	43,7	65	11,89
		4	Limo Arenoso poco plastico	Marrón							
4,5	4,5	4,5	de mayor compacidad	rojiso	50	50		28	43,7	88	15,98
		5	Arena media-Limosa de alta	Marrón							
		5,5	oxidación y cantos milimé-	rojiso	20	17	36	28	43,7	113	20,55
		6	tricos de pidra pómez	Marrón	27	29	29	28	43,7	127	23,01
		6,5		rojiso							

Observaciones: Estacion Extrema

Responsable de Campo:

Estación 1 Ofelia

Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

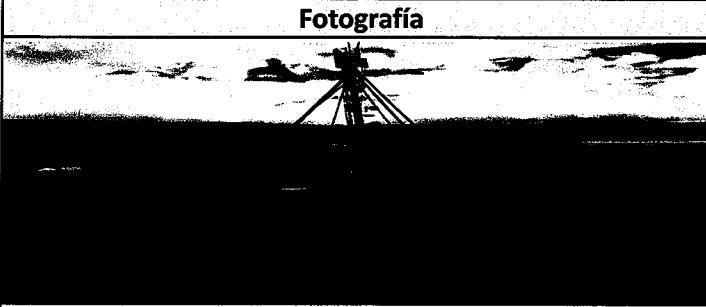
Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Pisulí-Ofelia

Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	501020,36
Fecha:	ABRL 2015		y:	9987919,08
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2747,46
Sondeo No:	P2		Hoja No:	1



Fotografía

CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	1	1	Relleno Antrópico	GRIS							
1	1,5	1,5	Limo Arenoso poco plastico	Café	14	10	9	11	34,6	15	6,18
1,5		2	Limo Arenoso algo de ma-	Marrón							
2,5	2,5	2,5	teria orgánica poco plastica	Claro	10	5	4	5,1	30,1	16	9,54
		3	Relleno Antrópico-Limo	Café							
3,5	3,5	3,5	Arenoso-Cantos 2-4cm	Gris	8	12	13	14	36,8	27	9,88
		4	Relleno Antrópico-Limo Are-	Café							
4,5	4,5	4,5	noso-Vetas ladrillo	Gris	3	5	6	6,2	31,1	33	18,06
		4	Relleno Antrópico-Limo Are-	Café							
5,5	5,5	5,5	noso-Vetas ladrillo	Gris	5	7	7	7,9	32,5	46	22,99
		5	Relleno Antrópico-Limo Are-	Café							
6,5	6,5	6,5	noso con mejor compacidad	Gris	8	16	18	19	39,6	98	28,82
		7	Relleno Antrópico-Limo Are-	Café	12	8	7	8,4	33	65	31,18
		8	noso con vetas de ladrillo	Gris							
		9									
		10									
		11									
		12									
		13									

Observaciones: Se recomienda mejoramiento de suelo y desalojar el material actual (Estación 1 Ofelia)

Responsable de Campo:
Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

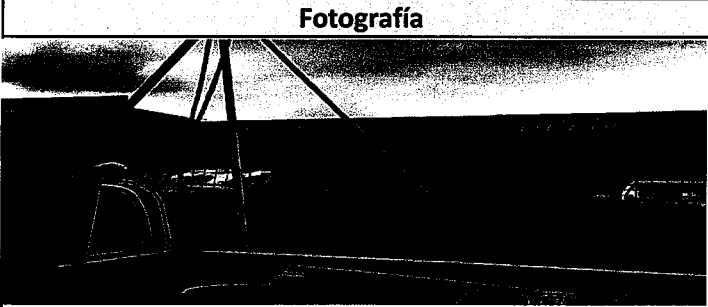
Ing. Guillermo Realde M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Pisulí-Ofelia

Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	500776,29
Fecha:	ABRL 2015		y:	9988006,58
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2740,77
Sondeo No:	P3		Hoja No:	1



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

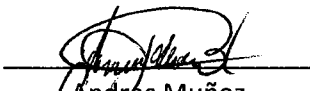
CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

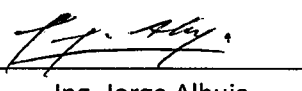
$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

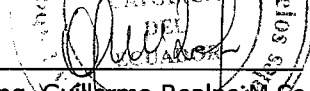
Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	ϕ'	qadm t/m2	Asent
0	1	1	Arena	GRIS							
1	1,5	1,5	Arena con slgo de limo	Café	3	2	3	2,8	27,5	8	4,42
1,5		2	Limo arenoso, poco plástica	Café							
2,5	2,5	2,5	y con algo de humedad	Café	8	13	23	20	40,1	36	7,94
		3	Limo arenoso, con vetas	Café	8	13	23	20	40,1	44	9,53
3,5	3,5	3,5	de oxidación	Café	13	50	0	28	43,7	69	11,87

Observaciones: Posible servicio público, razón del rechazo en el Nspt

Responsable de Campo: **Andrés Velásquez**

 **Andrés Muñoz**
RESPONSABLE DE ENSAYOS

 **Ing. Jorge Albuja**
RESPONSABLE DE ÁREA

 **Ing. Guillermo Realpe M.Sc.**
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Pisulí-Ofelia

Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	500045,31
Fecha:	ABRL 2015		y:	9988272,41
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2753,85
Sondeo No:	P6		Hoja No:	1



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{\infty} + 20}$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma} F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	1	1	Relleno antrópico	GRIS							
1	1,5	1,5	Limo arenoso, poco plástica	Café	17	30	30	28	43,7	28	4,03
	1,5	2	Limo arenoso, poco plástica	Café							
	2,5	2,5	Limo arenoso, poco plástica	Café	20	30	45	28	43,7	30	4,38
		3	Limo arenoso, poco plástica	Café							
	3,5	3,5	Limo arenoso, poco plástica	Café	15	20	35	28	43,7	45	6,44
		4	Limo arenoso, poco plástica	Café							
	4,5	4,5	Limo arenoso, poco plástica	Café	15	15	16	17	38,7	61	12,42
		5	Limo arenoso, poco plástica	Café							
	5,5	5,5	Limo arenoso, poco plástica	Café	12	14	17	17	38,7	79	16,12
		6	Limo arenoso, poco plástica	Café							
	6,5	6,5	presencia de piedra pómez	Café	15	17	18	20	39,8	109	20,37

Observaciones: _____ Responsable de Campo: **Andrés Velásquez**

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Reape M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

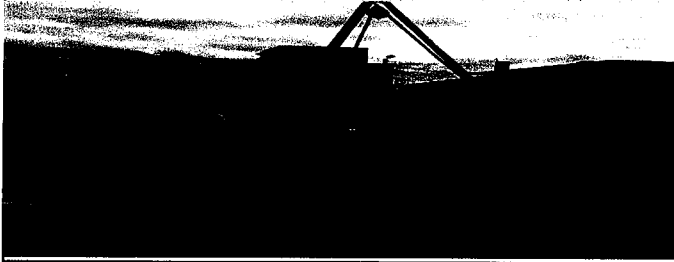
**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Pisulí-Ofelia

Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	499212,12
Fecha:	ABRL 2015		y:	9988576,55
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2799,99
Sondeo No:	P10	Hoja No:	1	

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados			
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	ϕ'	qadm t/m2	Asent	
0	1	1	Relleno antrópico	Marrón								
1	1,5	1,5	Limo arenoso, poco plástica	Marrón	7	10	22	18	39	16	2,51	
1,5		2	Limo arenoso, poco plástica	Marrón								
2,5	2,5	2,5	Limo arenoso, poco plástica	claro	35	40	31	28	43,7	43	4,78	
		3	Arena limosa fina de mayor consistencia	Marrón								
3,5	3,5	3,5	Arena limosa fina de mayor consistencia	claro	33	35	37	28	43,7	68	7,56	
		4	Arena limosa fina de mayor consistencia	Marrón								
4,5	4,5	4,5	Arena limosa fina de mayor consistencia	claro	12	17	25	24	41,7	82	10,40	
		5	Arena limosa muy consolidada	Marrón								
5,5	5,5	5,5	Arena limosa muy consolidada	oscuro	25	49	50	28	43,7	128	14,20	
		6	Arena limosa muy consolidada	Marrón								
6,5	6,5	6,5	Arena limosa muy consolidada	oscuro	46	50	18	28	43,7	164	18,19	
		7	Arena limosa muy consolidada	Marrón								
	7,5	7,5	Arena limosa muy consolidada	oscuro				50	28	43,7	204	22,63

Observaciones:

Responsable de Campo:

Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe, M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Pisulí-Ofelia



Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	499114,39
Fecha:	ABRL 2015		y:	9988616,26
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2804,78
Sondeo No:	P12		Hoja No:	1



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

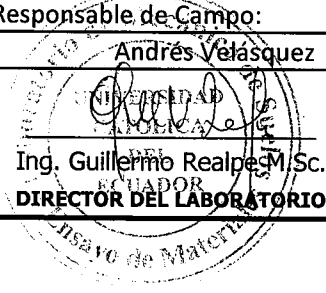
Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	0,5	0,5	Relleno antrópico	Café							
0,5	1	1	Limo arenoso, poco plástica	Café	11	14	50	28	43,7	18	2,00
1		1,5	Limo arenoso, poco plástica	Café							
2	2	2	poco húmedo	oscuro	21	23	23	26	42,7	33	3,98
		2,5	Limo arenoso, poco plástica	Café							
3	3	3	poco húmedo	oscuro	16	24	34	28	43,7	49	5,53
		3,5	Limo arenoso, poco plástica	Café							
4	4	4	poco húmedo	oscuro	18	33	47	28	43,7	82	9,35
		4,5	Limo arenoso, poco plástica	Café							
5	5	5	poco húmedo	oscuro	25	29	37	28	43,7	111	12,59
		5,5	Limo arenoso, menos conso-	Marrón							
6	6	6	lidado, con mayor humedad	Marrón	11	12	15	15	37,4	87	15,33
	6,5	6,5	Limo arenoso, menos conso-	Marrón	18	18	18	20	40,1	121	17,46
			lidado, con mayor humedad								

Observaciones: Estación 2 Responsable de Campo: Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO



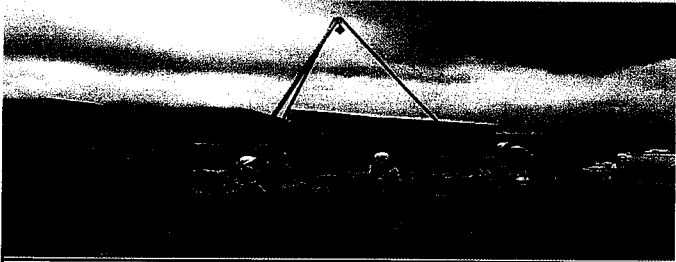
**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Pisulí-Ofelia



Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	499069,62
Fecha:	ABRL 2015		y:	9988645,56
Sondista:	Aldemar Quiroz		z:	2807,113
Sondeo No:	P14	Hoja No:	1	

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	0,5	1,5	Limo arenoso, algo de pómez	Café	3	3	4	3,9	28,9	8	3,41
	0,5	2	Limo arenoso, algo de pómez	Café							
	2,5	2,5	muy consistente, humedo	claro	17	43	50	28	43,7	46	6,68
		3	Limo arenoso, algo de pómez	Café							
	3,5	3,5	consistencia media, humedo	claro	15	21	18	22	40,9	48	8,33
		4	Limo arenoso, algo de pómez	Café							
	4,5	4,5	consistencia media, humedo	claro	11	15	19	19	39,6	66	12,50
		5	Limo arenoso, algo de pómez	Café							
	5,5	5,5	consistencia media, humedo	claro	15	20	23	24	42	103	16,61
		6	Limo arenoso, algo de pómez	Café							
		6,5	consistencia media, humedo	claro	14	20	21	23	41,5	124	20,67

Observaciones:

Estación 2

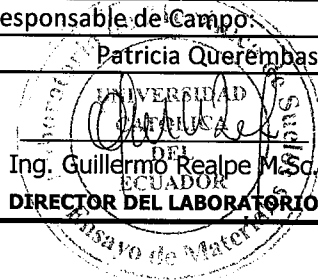
Responsable de Campo:

Patricia Querembas

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

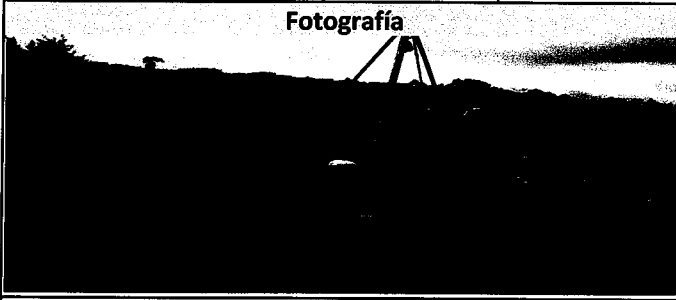


**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Pisulí-Ofelia



Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	498972,85
Fecha:	ABRL 2015		y:	9988767,54
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2810
Sondeo No:	P16		Hoja No:	1



Fotografía

CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	1	1	Relleno capa vegetal	Café							
1	1,5	1,5	Limo arenoso, algo de MO	Café	2	2	3	2,8	27,5	7	3,35
1,5		2	Limo arenoso	Café							
2,5	2,5	2,5	poco plastico	claro	5	6	7	7,3	32,1	18	5,99
		3	Limo arenoso, poco plástico,	Café							
3,5	3,5	3,5	presencia de p. de pómez	claro	6	10	20	17	38,4	44	9,09
		4	Limo arenoso, poco plástico,	Café							
4,5	4,5	4,5	presencia de p. de pómez	Café	9	14	20	19	39,6	66	12,50
		5	Limo arenoso, poco plástico,	Café							
	5,5	5,5	presencia de p. de pómez	Café	25	25	30	28	43,7	118	17,01

Observaciones: Responsable de Campo: Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

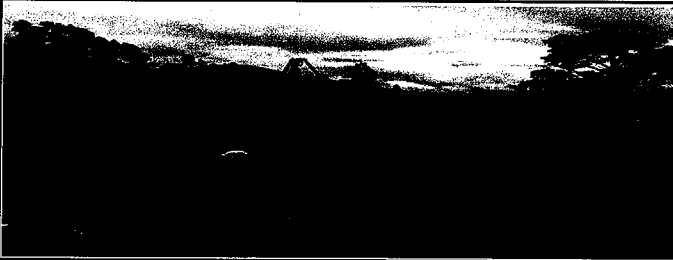
**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Pisulí-Ofelia

Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	498815,27
Fecha:	ABRL 2015		y:	9988884,33
Sondista:	Wilson Simbaña		z:	2829,5
Sondeo No:	P17	Hoja No:	1	

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	1	1	0,30 capa vegetal, limo arenoso	Café							
1	1,5	1,5	Limo arenoso	Café	22	37	50	28	43,7	28	4,03
1,5		2	Limo arenoso con algo de	Café							
2,5	2,5	2,5	materia orgánica(MO)	oscuro	20	35	48	28	43,7	46	6,68
		3	Limo arenoso con algo a	Café							
3,5	3,5	3,5	poco materia orgánica(MO)	oscuro	18	25	50	28	43,7	68	9,72
		4	Limo arenoso con algo a	Marrón							
4,5	4,5	4,5	poco patículas pómez	amarillo	18	15	18	19	39,3	64	12,47
5	5	5	IDEM 3,50-4,50	Marrón	20	18	18	20	40,1	78	14,38
		5,5	Arena limosa de menor com-	Marrón							
6	6	6	pacidad con algo de p.pómez	amarillo	12	15	22	21	40,4	102	18,35
6	6,7	6,5	Arena media con P.pómez	Amarillo							
6,7	7	7	Limo arenoso o Arena llimosa	Marrón	19	19	20	22	40,9	132	22,78

Observaciones:

Existe una capa de mas o menos 40 cm de arena con piedra pómez a la prof de 6,30 m

Responsable de Campo:

Andrés Velásquez

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

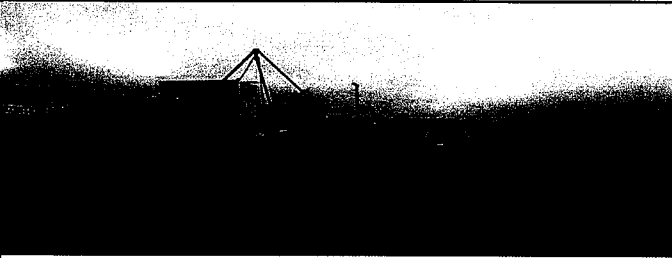
**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Pisulí-Ofelia



Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	498472,178
Fecha:	ABRL 2015		y:	9989403,69
Sondista:	Aldemar Quiroz		z:	2938,37
Sondeo No:	P22	Hoja No:	1	

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0	1,5	1,5	Arena de grano medio a fino	Gris	4	4	4	4,5	29,5	8	3,43
1,5		2	Limo arenoso, poco humedo	Café							
2,5	2,5	2,5	poco plastico, baja cosistencia	oscuro	1	1	1	1,1	24,7	10	5,55
		3	Limo arenoso, poco humedo	Café							
3,5	3,5	3,5	poco plástico, algo de p. ómez	oscuro	3	4	6	5,6	30,6	24	8,89
		4	Limo arenoso, poco humedo	Café							
4,5	4,5	4,5	poco plastico, mayor cosistencia	oscuro	21	20	27	26	43	57	8,56
		5	Limo arenoso, poco humedo	Café							
5,5	5,5	5,5	poco plastico, mayor cosistencia	oscuro	14	15	14	16	38,1	76	16,07
		6	Limo arenoso, poco humedo	Café							
	6,5	6,5	poco plastico, cosistencia media	oscuro	3	12	16	16	37,7	93	20,13

Observaciones: Mejoramiento de suelo o bajarse a 4 metros

Responsable de Campo: Patricia Querembas

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Pisulí-Ofelia



Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	498330,42
Fecha:	ABRL 2015		y:	9989565,02
Sondista:	Aldemar Quiroz		z:	2946,779
Sondeo No:	P25		Hoja No:	1

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0		0	Limo con p. pómez, poco hu- medad, baja plasticidad, algo de oxidación (OX)	Café claro							
1,5	1,5	1,5	Limo con p. pómez, poca hu- medad, baja plasticidad, algo de OX	Café claro	50	50	0	28	43,7	28	4,03
2,5	2,5	2,5	Limo con p. pómez, poca hu- medad, baja plasticidad, algo de OX	Café claro	12	11	10	12	35,4	23	6,05
3,5	3,5	3,5	Limo con p. pómez, poca hu- medad, baja plasticidad, algo de OX	Café claro	27	35	38	28	43,7	50	7,24
4,5	4,5	4,5	Limo con p. pómez, poca hu- medad, baja plasticidad, algo de OX	Café claro	31	57	0	28	43,7	92	13,17
5,5	5,5	5,5	Limo con p. pómez, poca hu- medad, baja plasticidad, algo de OX	Café claro	14	20	27	26	43	112	16,83
	6,5	6,5	Limo con p. pómez, poca hu- medad, baja plasticidad, algo de OX	Café claro	15	17	19	20	40,1	111	20,41

Observaciones:

Responsable de Campo

Patricia Quereambas

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

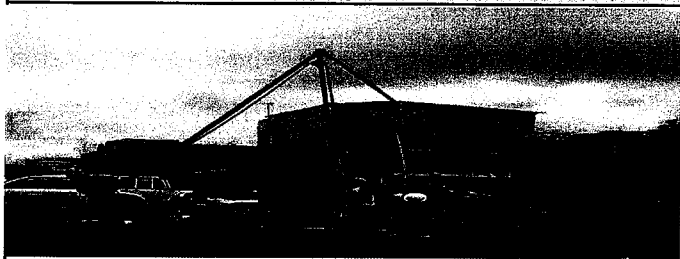
**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Pisulí-Ofelia



Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	498185,464
Fecha:	ABRL 2015		y:	9989723,41
Sondista:	Aldemar Quiroz		z:	2952,013
Sondeo No:	P26	Hoja No:	1	

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0		0	Arena limosa	Café							
			con partículas pómez,	oscuro							
1,5	1,5	1,5	poco humeda	oscuro	3	7	9	9	33,4	12	4,58
		2	Material de	Café							
2,5	2,5	2,5	relleno	oscuro	11	12	10	12	35,7	24	7,58
		3	Arena de grano fino-medio	Gris							
3,5	3,5	3,5	con presencia de partículas pómez	Gris	3	5	5	5,6	30,6	24	10,80
4	4,2	4	Arena de grano fino-medio hasta 4,20	Gris							
4,2	4,5	4,5	Limo arenoso poco plástico.	Café	6	6	6	6,8	31,6	34	14,58
4,5		5	Limo muy consistente, poco humedo	Café							
5,5	5,5	5,5	baja plasticidad, consolidado.	oscuro	10	60		28	43,7	114	20,11
		6	Limo muy consistente, poco humedo	Café							
	6,5	6,5	baja plasticidad, consolidado.	oscuro	33	39	45	28	43,7	141	24,84

Observaciones:

Es necesario bajar la cota a cimentación a 5 m

Responsable de Campo:

Patricia Quereambas

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe, M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

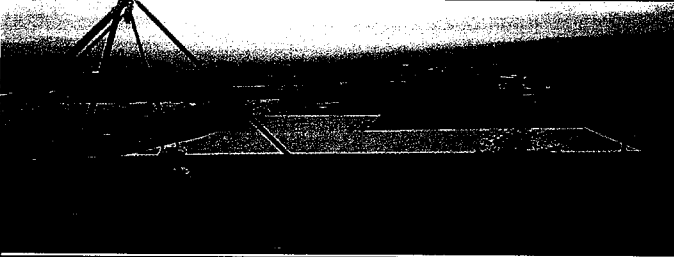
**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**



Linea Pisulí-Ofelia

Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	498049,484
Fecha:	ABRL 2015		y:	9989870,63
Sondista:	Aldemar Quiroz		z:	2965,257
Sondeo No:	P27	Hoja No:	1	

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60} + 20}$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0		0	Limo arenoso poco plástico.	Café							
			poco húmedo, contenido orgánico(MO), partículas pómez	oscuro							
1,5	1,5	1,5	Limo arenoso poco plástico.	Café	3	7	9	9	33,4	12	4,58
		2	Limo arenoso poco plástico.	Café							
2,5	2,5	2,5	poco húmedo, p. pómez	oscuro	11	12	10	12	35,7	24	7,58
		3	Limo arenoso poco plástico.	Café							
3,5	3,5	3,5	poco húmedo, p. pómez	oscuro	3	5	5	5,6	30,6	24	10,80
		4	Limo arenoso poco plástico.	Café							
4,5	4,5	4,5	poco húmedo, p. pómez	claro	6	6	6	6,8	31,6	34	14,58
		5	Limo arenoso poco plástico.	Café							
5,5	5,5	5,5	poco húmedo, p. pómez	claro	10	50		28	43,7	114	20,11
		6	Limo arenoso poco plástico.	Café							
	6,5	6,5	poco húmedo, p. pómez	claro	33	39	45	28	43,7	141	24,84

Observaciones:

Estación 2

Responsable de Campo:

Patricia Quereñbas

Andrés Muñoz

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja

RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc

DIRECTOR DEL LABORATORIO

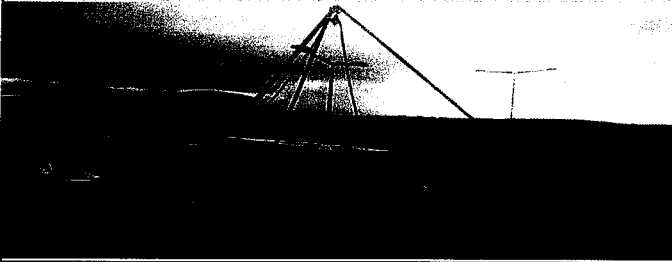
**Lineas del Sistema de Transporte Público por Cable
del Distrito Metropolitano de Quito**

Linea Pisulí-Ofelia



Metodo de Sondeo:	SPT/MANUAL	Cordenadas:	x:	497878,037
Fecha:	ABRL 2015		y:	9990057,63
Sondista:	Aldemar Quiroz		z:	3004,03
Sondeo No:	P29	Hoja No:	1	

Fotografía



CÁLCULO DEL N60

$$N_{60} = \frac{N \eta_H \eta_B \eta_S \eta_R}{60}$$

CÁLCULO DEL ANGULO DE FRICCIÓN

$$\phi' = \sqrt{20(N_1)_{60}} + 20$$

CAPACIDAD ULTIMA POR VESIC

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Profundidad/Maniobra			TESTIFICACIÓN		NSPT				Resultados		
DE	A	PROF	Descripción Litológica	Color	15	15	15	N60	φ'	qadm t/m2	Asent
0		0	Arena de grano fino a medio,	Plomo							
			con partículas de pómez, ba-	Plomo							
1,5	1,5	1,5	jo contenido de humedad	Plomo	3	5	7	7,7	32,4	11	3,94
		2	Limo arenoso poco plástico,	Café							
2,5	2,5	2,5	bajo contenido de humedad	oscuro	2	2	3	3,2	28	13	6,22
		3	Limo arenoso poco plástico,	Café							
3,5	3,5	3,5	poco humedo, con p. pómez	oscuro	20	31	38	32	45,2	48	7,21
		4	Limo arenoso poco plástico,	Café							
4,5	4,5	4,5	en estado humedo	claro	6	6	10	10	34,3	41	12,87
		5	Limo arenoso poco plástico,	Café							
5,5	5,5	5,5	estado humedo, consolidado	claro	15	16	19	22	41,1	88	17,35
		6	Limo arenoso poco plástico,	Café							
	6,5	6,5	estado humedo, consolidado	claro	13	15	17	20	40,2	102	21,39

Observaciones: Estación 3 Responsable de Campo: Patricia Quereñbas

Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS

Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

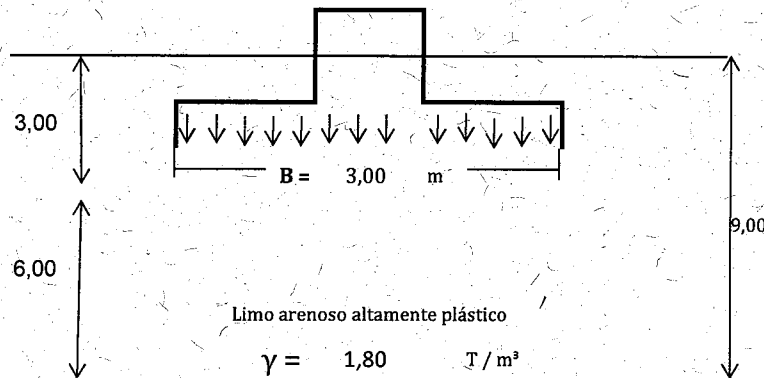
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICA

INFORME DE ENSAYO

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN : Quito
POZO : P1

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
SOLICITADO POR : S.M. D.M.Q.
FECHA : 13/05/2015

ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN EN ESTRATOS NORMALMENTE CONSOLIDADOS



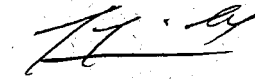
$$S = \frac{C_c \cdot H_c}{(1 + e_0)} \cdot \log \left[\frac{B + \Delta p}{B} \right]$$

Índice de Compresibilidad	Cc = 0,009 (LL-10) Terzaghi y Peck
Límite Líquido	LL = 57,0
Índice de Compresibilidad	Cc = 0,423
Q admisible	qaum = 4,00 T/m2
Q admisible	qaum = 4000,00 kg/m2
Altura del estrato	Hc = 6,00 m
Relación de vacíos	eo = 1,08
Presión de sobrecarga efectiva promedio inicial	po = 5400,00 kg/m2
Incremento promedio de presión	Δp = 533,33 kg/m2

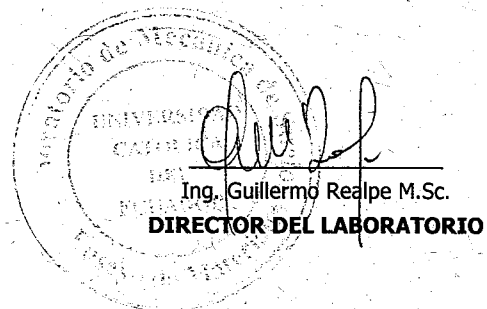
ASENTAMIENTO
S = 0,050 m
S = 4,99 cm



Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS



Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA



Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

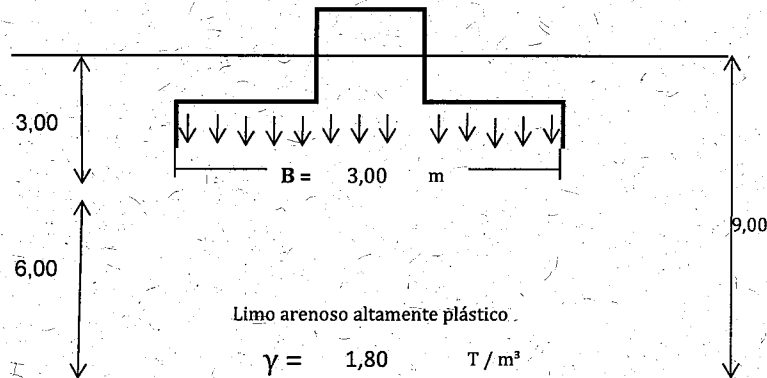
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICA

INFORME DE ENSAYO

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN : Quito
POZO : P2

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
SOLICITADO POR : S.M. D.M.Q.
FECHA : 13/05/2015

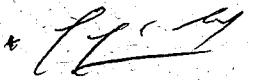
ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN EN ESTRATOS NORMALMENTE CONSOLIDADOS

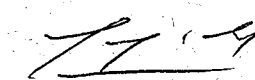


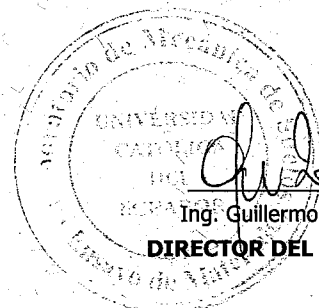
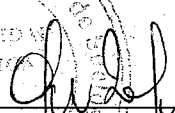
$$S = \frac{C_c \cdot H_c}{(1 + e_0)} \cdot \log \left[\frac{B + \Delta p}{B} \right]$$

Índice de Compresibilidad	Cc = 0,009 (LL-10) Terzaghi y Peck
Límite Líquido	LL = 37,0
Índice de Compresibilidad	Cc = 0,243
Q admisible	qaum = 7,00 T/m2
Q admisible	qaum = 7000,00 kg/m2
Altura del estrato	Hc = 6,00 m
Relación de vacíos	eo = 1,08
Presión de sobrecarga efectiva promedio inicial	po = 5400,00 kg/m2
Incremento promedio de presión	Δp = 933,33 kg/m2

ASENTAMIENTO
S = 0,049 m
S = 4,85 cm


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA



Ing. Guillermo Realpe M.Sc.
DIRECTOR DEL LABORATORIO

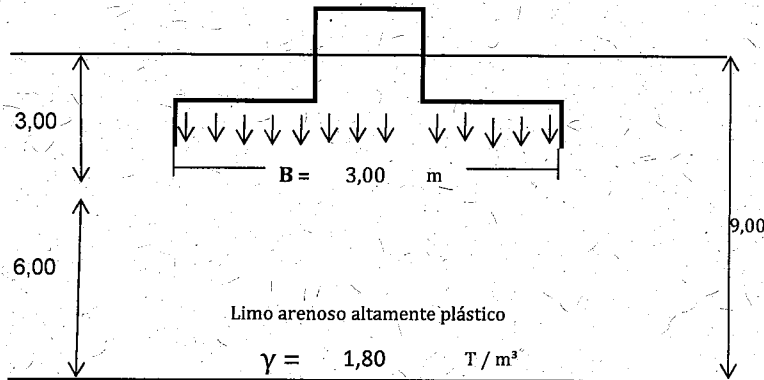
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICA

INFORME DE ENSAYO

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN : Quito
POZO : P3

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
SOLICITADO POR : S.M. D.M.Q.
FECHA : 13/05/2015

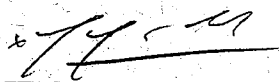
ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN EN ESTRATOS NORMALMENTE CONSOLIDADOS



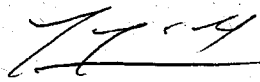
$$S = \frac{C_c \cdot H_c}{(1 + e_0)} \cdot \log \left[\frac{P_b + \Delta P}{P_b} \right]$$

Índice de Compresibilidad	Cc = 0,009 (LL-10) Terzaghi y Peck
Límite Líquido	LL = 53,0
Índice de Compresibilidad	Cc = 0,387
Q admisible	qaam = 4,00 T/m2
Q admisible	qaam = 4000,00 kg/m2
Altura del estrato	Hc = 6,00 m
Relación de vacíos	eo = 1,08
Presión de sobrecarga efectiva promedio inicial	po = 5400,00 kg/m2
Incremento promedio de presión	Δp = 533,33 kg/m2

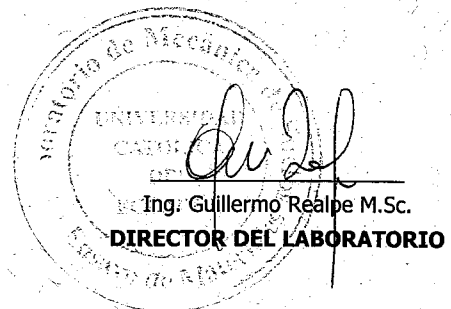
ASENTAMIENTO **S = 0,046 m**
 S = 4,57 cm



Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS



Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

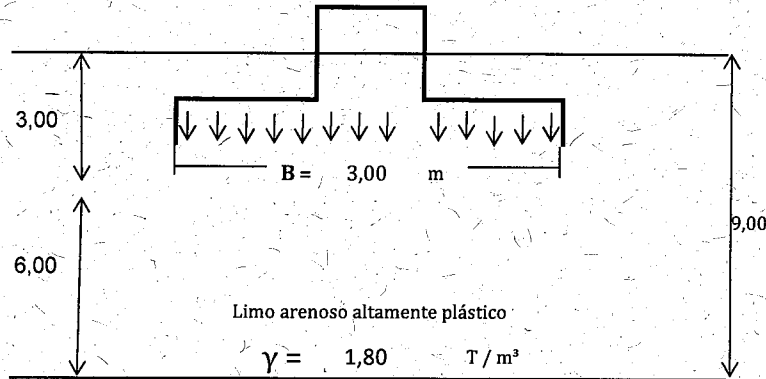


ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS Y GEOTÉCNICA
INFORME DE ENSAYO

OBRA : Línea Sur Mayorista - Argelia
LOCALIZACIÓN : Quito
POZO : P5

N° DE RECEPCIÓN : S 2878
SOLICITADO POR : S.M. D.M.Q.
FECHA : 13/05/2015

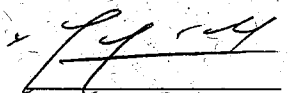
ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN EN ESTRATOS NORMALMENTE CONSOLIDADOS

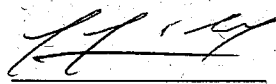


$$S = \frac{C_c \cdot H_c}{(1 + e_o)} \log \left[\frac{P_o + \Delta P}{P_o} \right]$$

Índice de Compresibilidad	Cc = 0,009 (LL-10) Terzaghi y Peck
Límite Líquido	LL = 45,0
Índice de Compresibilidad	Cc = 0,315
Q admisible	qaam = 5,00 T/m2
Q admisible	qaam = 5000,00 kg/m2
Altura del estrato	Hc = 6,00 m
Relación de vacíos	eo = 1,08
Presión de sobrecarga efectiva promedio inicial	po = 5400,00 kg/m2
Incremento promedio de presión	Δp = 666,67 kg/m2

ASENTAMIENTO
S = 0,046 m
S = 4,59 cm


Andrés Muñoz
RESPONSABLE DE ENSAYOS


Ing. Jorge Albuja
RESPONSABLE DE ÁREA

