

ANEXOS 1

Estudio de suelos

Clasificación del manto rocoso

En Bolivia los afloramientos ordovícicos se encuentran ampliamente distribuidos a lo largo de la Cordillera Oriental, desde la frontera con el Perú hasta el límite con la República Argentina. Fuera del ámbito de la Cordillera Oriental, se halla presente en la región subandina norte y en el extremo septentrional de subandino sur, así como en la región meridional del Altiplano sur.

La mayoría de las rocas ordovícicas aflorantes en Bolivia, son sedimentarias marinas, principalmente areniscas, limolitas y lutitas. Hacia el borde occidental de la Cordillera oriental, las rocas están afectadas por un ligero metamorfismo regional, sobre todo los sedimentos del Ordovícico superior.

Descripción

Las rocas arenigianas están desarrolladas en el flanco oriental del anticlinal fallado de Sama, en la región de San Lorenzo y Carachimayo (Justiniano, 1972; Wende, 1972; Avila, 1972) donde están constituidas por lutitas gris oscuras y gris amarillentas intercaladas con delgados bancos de areniscas gris claras.





Bibliografía:

- ✓ R. Suárez Soruco. El Sistema Ordovícico en Bolivia.

INFORME ENSAYOS S.P.T.

CONSTRUCCION UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (AREA DE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

1. INTRODUCCION

A solicitud del contratante, Gustavo Juan Mercado Rivera, nuestra Empresa Consultora y Constructora CEPAS, movilizó a campo el equipo de laboratorio de suelos y ha empezado con los trabajos el día 14 de Septiembre de 2018 culminando esta actividad el mismo día y se continuó con las siguientes fases que son los trabajos de laboratorio de suelos y gabinete.

El presente informe contiene los resultados obtenidos de los ensayos de suelos y el relevamiento geotécnico del área de proyecto.

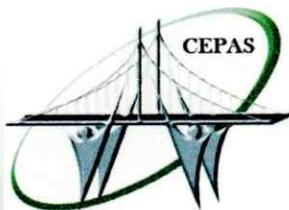
2. OBJETIVO

El objetivo principal de la investigación geotécnica, es la determinación e interpretación de las características geotécnicas del terreno de fundación que comprometan la estabilidad y la seguridad de la estructura.

Dentro del presente trabajo se establece los siguientes objetivos:

- a) Inspección Visual de la Calicata
- b) Descripción del perfil del suelo y detección de las anomalías
- c) Detección del nivel freático
- d) Ejecución del Ensayo de Penetración Estándar
- e) Extracción de muestras

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

3. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la Construcción Unidad Educativa Carachimayo Fase II (Área de Internado y Bloque Aulas) de la ciudad de Tarija.

4. GEOTÉCNICA

4.1. UBICACIÓN DE LOS ENSAYOS

EL ensayo se realizó la exploración preparada en el sitio, misma que se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

- Latitud 21°21'3.23"S
- Longitud 64°43'22.02"O

Esta ubicación se muestra gráficamente en los esquemas de los anexos.

4.2. TRABAJO DE LABORATORIO

El trabajo de laboratorio consistió en el procesamiento de las muestras obtenidas en campo con la finalidad de determinar las características y propiedades de las mismas.

4.2.1. ANALISIS FISICO-MECANICO

La relación de los ensayos es la siguiente: Distribución granulométrica, Humedad Natural y Límites de Consistencia. Finalmente, con los parámetros analizados y el número de Golpes fue calculada la Tensión Admisible del Suelo.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

4.2.2. DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

La muestra obtenida en la cuchara de TERZAGHI una vez examinadas las características granulométricas, fue colocada en bolsa plástica para ser procesada en laboratorio de suelos.

4.2.3. ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA

La muestra fue extraída por medio de la cuchara partida (TERZAGHI) la misma permite ejecutar ensayos de penetración dinámica S.P.T. mediante la percusión con caída libre del martillo de 63.5 kg cada 76.2cm de altura registrándolos el número de golpes (N) necesario para un total de 30 centímetros.

4.2.4. PROPIEDADES FISICO-MECÁNICAS

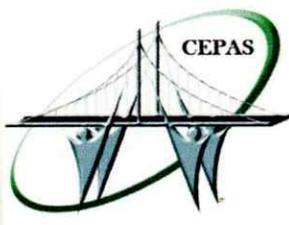
i. Distribución Granulométrica

El procesamiento consiste en un análisis mecánico, del análisis realizado a las muestras obtenidas en sitio del ensayo se obtuvo la siguiente información:

Profundidad (m)	Sondeo: S-01
	Descripción
0,00-2,00	GM= Gravas limosas, mezclas de grava-arena y arcilla.



The stamp contains the following text: CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA S.R.L., Esteban Palacios, INGENIERO CIVIL, R.N.I. 11.377, S.I.B. SOCIEDAD DE INGENIEROS DEL PAIS.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ii Humedad Natural

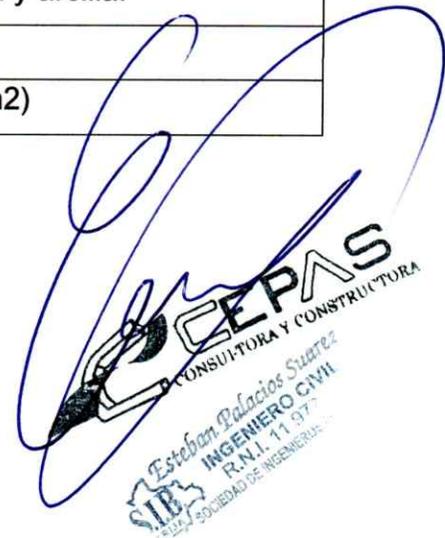
El contenido de humedad del terreno ensayado es medio, no se encontró nivel freático en el ensayo realizado.

Profundidad (m)	Sondeo	Grado de Humedad Promedio
	S-01 %	
2,00	11,91 %	Medio

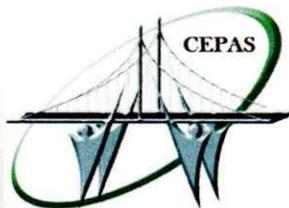
5.-CALCULOS

Durante la realización de los ensayos de SPT, se obtuvieron los siguientes resultados:

ENSAYO N°1	
Profundidad	2,00metros
número de golpes	25
Descripción	Gravas limosas, mezclas de grava-arena y arcilla.
Humedad Natural	11,91 %
Resistencia Admisible	2,70 (Kg/cm2)



CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11 977
SIB, SOCIEDAD DE INGENIEROS



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

-La investigación geotécnica, se ha realizado con el objetivo de determinar parámetros físico-mecánicos del subsuelo.

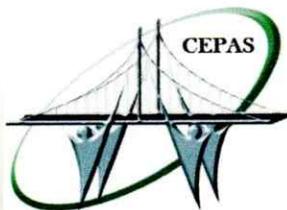
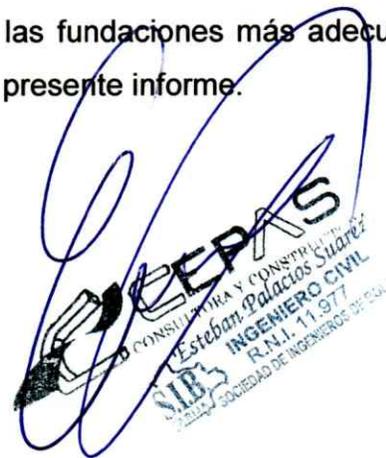
-Como se puede observar en la excavación, el material es uniforme a lo largo de la excavación, es decir no existen estratos diferentes de suelos.

-En función a los ensayos de SPT realizados, se determina que los valores del cálculo de la Tensión Admisible se muestran los valores recomendados.

Muestra	Profundidad	δ_{Adm} (Kg/cm ²)
1	2,00	2,70

-En base a los resultados obtenidos en el presente informe de acuerdo a los ensayos realizados en el sitio el Ingeniero Calculista deberá considerar en su diseño el esfuerzo admisible del suelo y la clasificación del mismo a fin de proyectar la fundación más adecuada que compatibilice el tipo de estructura y el tipo de suelo.

Es responsabilidad del Ingeniero Calculista la definición de las fundaciones más adecuadas para ala estructura en base a los resultados reportados en el presente informe.



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

ANEXOS

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
SIBS SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA



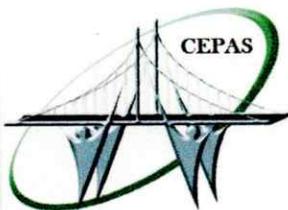
Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

UBICACIÓN GENERAL



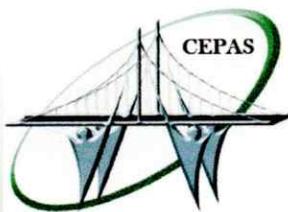
Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
ASOCIACION DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
COLEGIO DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

INFORMES DE LABORATORIO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

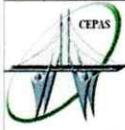
TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.377
SIB SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

		LABORATORIO DE SUELOS					
		CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO M 145					
PROYECTO:	CONSTRUCCION UNIDAD EDUCATIVA CARA CHIMAYO	DEPARTAMENTO:	TARJA				
PROCEDENCIA:	Mat Natural	FECHA:	15 de Septiembre de 2018				
DESTINO:	ESTUDIO	PROFUNDIDAD (M.):	2,00				
PROGRESIVA:		Nº POZO:	1				
REALIZADO= Miguel Angel Soliz Alvarado							
Humedad	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
Higroscopica	12	175.20	160	15.2	32.4	127.6	11.91
Muestra Total Seca	Peso Húmedo total	Agr. Grueso Ret. Nº 4	P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss. < Nº 4	Peso Total		
	5260	3845	1415	1264.4	5109.4		

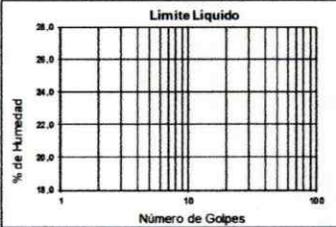
GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		5109.38			Muestra pasa tamiz Nº 4			446.8
Tamiz Nº	Peso Retenido Tamiz (grs.)	Peso Retenido Acumulado (grs.)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Abertura Mm.	Especificaciones	
2"	855	855.0	16.7	16.7	83.3	50.80		
1 1/2"	610.0	1465.0	11.9	28.7	71.3	38.10		
1"	655.0	2120.0	12.8	41.5	58.5	25.40		
3/4"	450.0	2570.0	8.8	50.3	49.7	19.05		
3/8"	805.0	3375.0	15.8	66.1	33.9	9.525		
4	470.0	3845.0	9.2	75.3	24.7	4.800		
10	100.4	100.4	2.0	80.8	19.2	2.000		
40	126.4	226.8	2.5	87.8	12.2	0.420		
200	97.4	324.2	1.9	93.2	6.8	0.074		

LIMITES DE ATTERBERG (Limite Líquido) AASHTO T-89

Nº Tara	Peso Suelo Hum + Tara	Peso Suelo Seco + Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum	Nº de Golpes

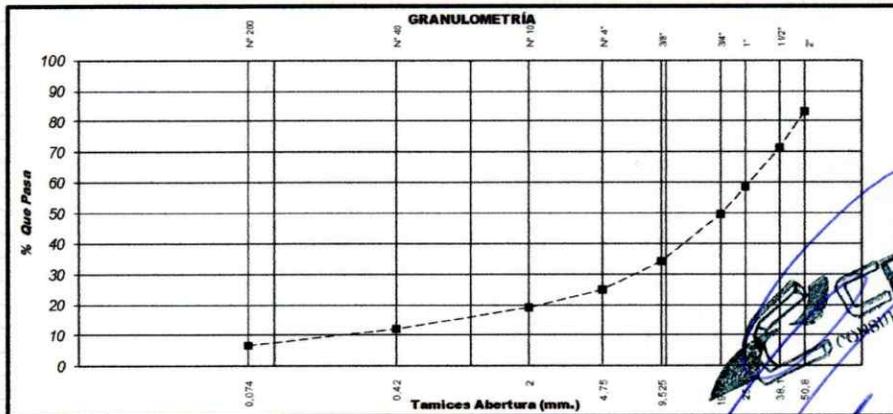
Gráfico Limite Líquido



LIMITES DE ATTERBERG (Limite Plástico) AASHTO T-90

Nº Tara	Peso Suelo Hum + Tara	Peso Suelo Seco + Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum	Nº de Golpes

N.P.



OBSERVACIONES:	SPT Nº1				
Limite Líquido	0,0	Limite Plástico	N.P.	Indice Plastico	0,0
CLASIFICACIÓN AASHTO M 145					
AASHTO A-1a(0) Unificada: GM					



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I.: 11.977
BOLETA DE INGENIEROS DE 203.374

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



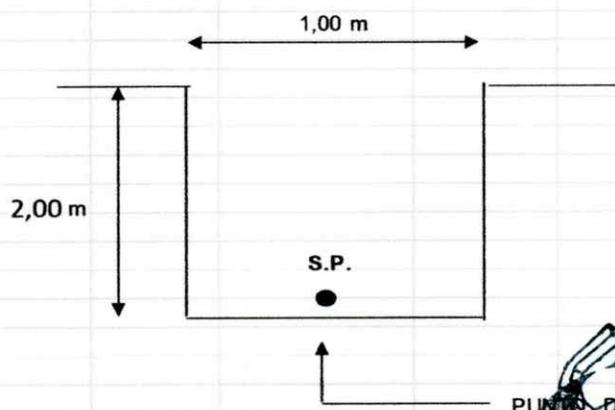
Proyecto: CONST.UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO **Laboratorista:** Ing. Cristhian Chavez
Procedencia: Terreno Natural Profundidad 2,00m **Identificación de Muestra:** M-1

ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Datos Standardizados del Equipo		Datos de Campo	
Altura de penetracion	30 cm	Nº de Golpes de 0 á 30 cm	25
Peso del Martillo	65 kg		
Altura de caída	75 cm		

Pozo Nº	Profundidad mts	Nº Golpes	Resistencia Admisible Kg/cm2	Tipo de Suelo
1	2,00	25	2,7	Suelo en los que predominan fragmentos de piedra
				grava con o sin material ligante bien graduado.

DESCRIPCION GRAFICA



CEPAS
 CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
 Ing. Esteban Palacios Suarez
 INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 11.977
 PUNTA DE ESTIJO



Calle IV Centenario
 Nº2180
 Barrio Miraflores
 Tarija - Bolivia

TELÉFONO
 FAX
 CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
 04 66 64059
 estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

PERFIL GEOTÉCNICO



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

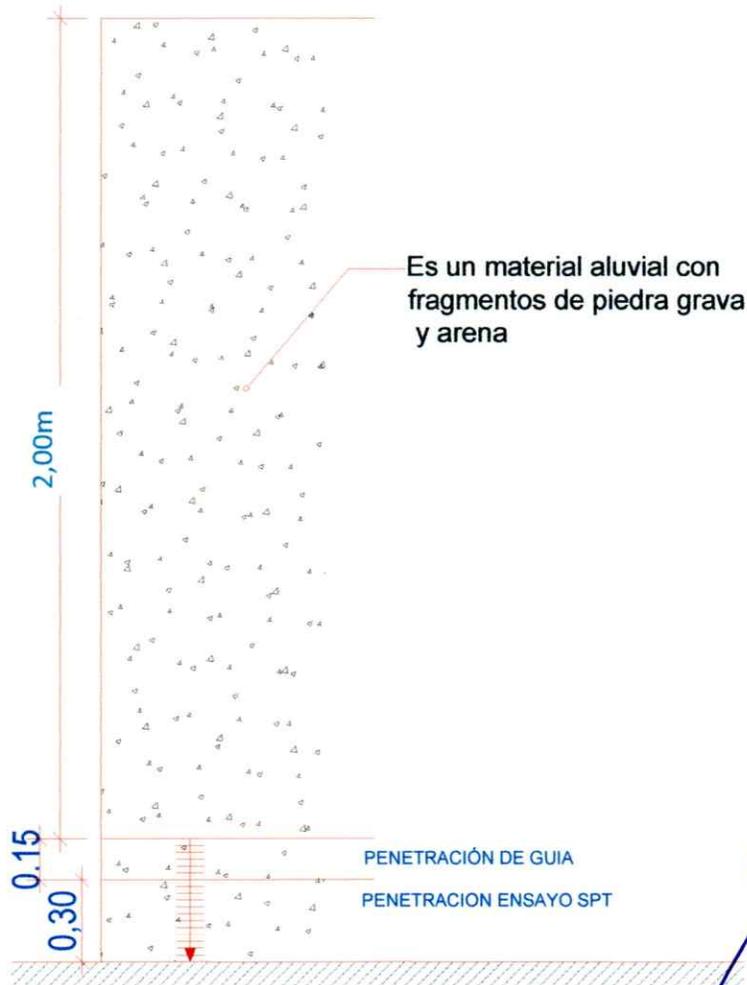
CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.A.I. 11.977
MAGISTER DE INGENIEROS DE BOLIVIA

PERFIL GEOTÉCNICO

NOTA: ESTRATOS DEFINIDOS DE FORMA VISUAL

SONDEO N°01



CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.377



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

REPORTE FOTOGRAFICO



Calle IV Centenario
Nº2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRONICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

Esteban Palacios Suarez
CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11-977
ASOCIACION DE INGENIEROS DE BOLIVIA

FOTOGRAFÍA N°1



Preparación del ensayo de Penetración Estándar STP

CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
BOLETA DE INGENIERO DE BOLIVIA



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

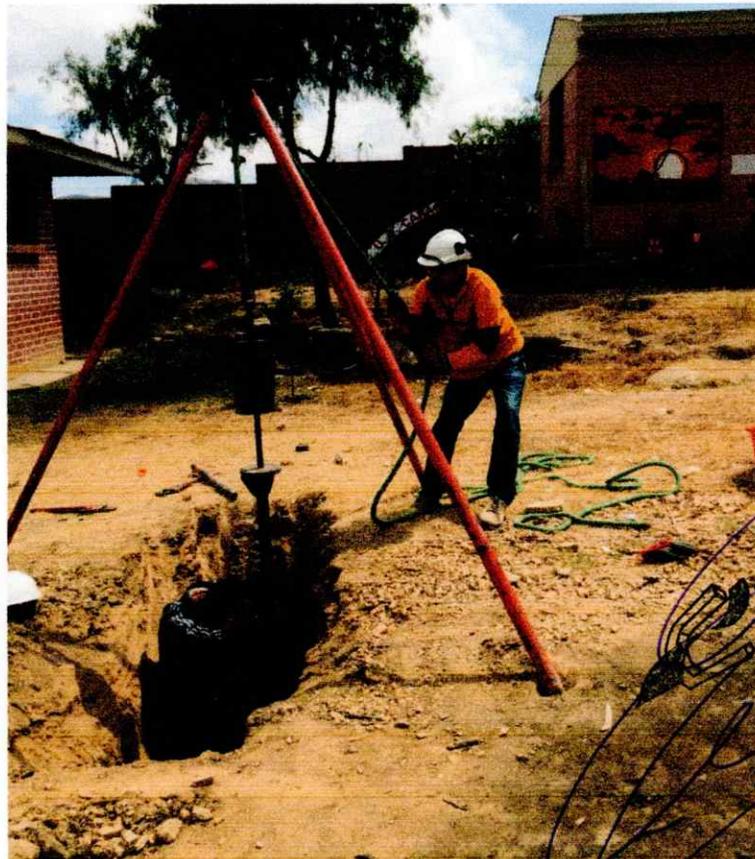
66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



FOTOGRAFÍA N°2

Ejecución del ensayo de Penetración Estándar STP



CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.M.I. 11.917
JANUARIO DE 1980 Nº 05.200.005

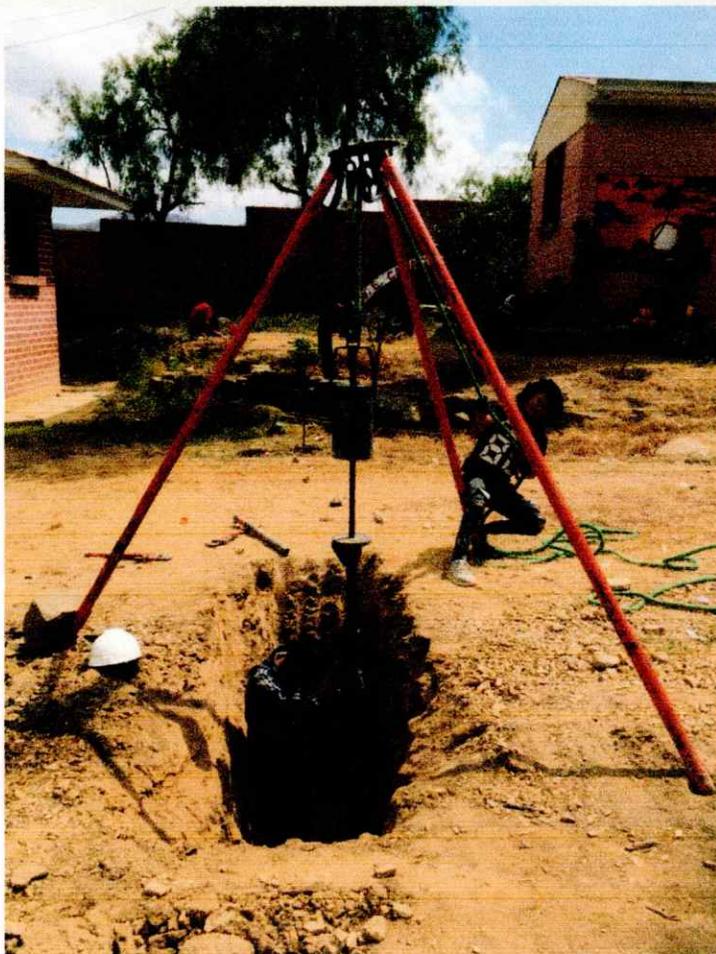


Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

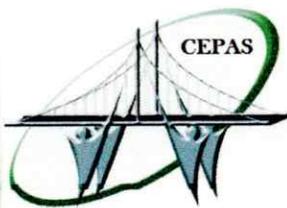
66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com

CEPAS CONSULTORA Y CONSTRUCTORA



CEPAS
CONSULTORA Y CONSTRUCTORA

Esteban Palacios Suarez
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 11.977
MUNICIPIO DE INGENIEROS DE BOLIVIA



Calle IV Centenario
N°2180
Barrio Miraflores
Tarija - Bolivia

TELÉFONO
FAX
CORREO ELECTRÓNICO

66 64059 - 72943090
04 66 64059
estebantarija@hotmail.com



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



LIMITES DE ATTERBERG

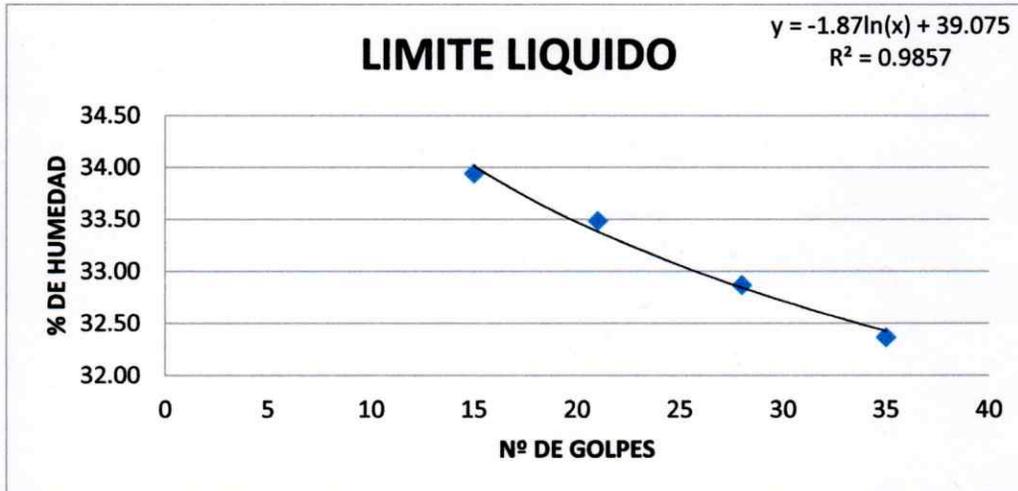
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Profundidad: 1,00 m
Fecha: 14/02/2019
Laboratorista: Téc.
Carlos Subia

Identificación: POZO N° 2

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	15	21	28	35
Suelo Húmedo + Cápsula	49.5	41.5	41.5	40.0
Suelo Seco + Cápsula	40.2	34.3	34.4	33.3
Peso del agua	9.3	7.2	7.1	6.7
Peso de la Cápsula	12.8	12.8	12.80	12.6
Peso Suelo seco	27.4	21.5	21.6	20.7
Porcentaje de Humedad	33.94	33.49	32.87	32.37



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16.42	15.60	16.21
Peso de suelo seco + Cápsula	15.79	15.07	15.55
Peso de cápsula	12.80	12.61	12.51
Peso de suelo seco	2.99	2.46	3.04
Peso del agua	0.63	0.53	0.66
Contenido de humedad	21.07	21.54	21.71

Límite Líquido (LL)	33
Límite Plástico (LP)	21
Índice de plasticidad (IP)	12
Índice de Grupo (IG)	3

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO

Profundidad: 1,00 m

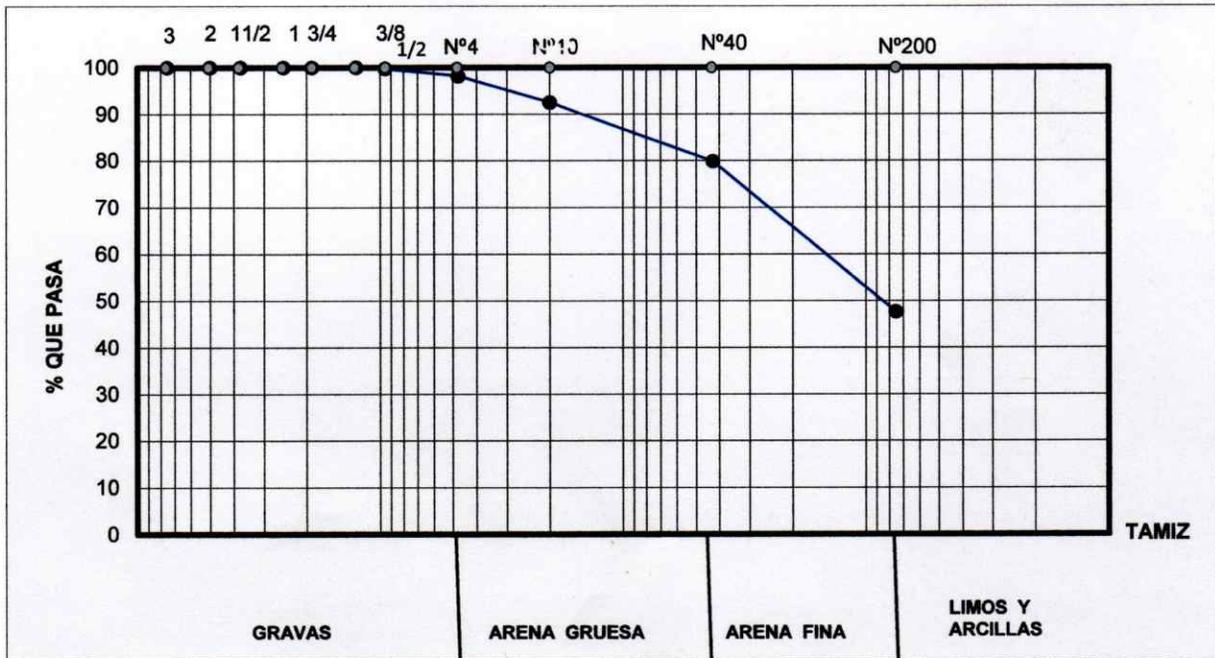
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 2

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	2.30	2.30	0.23	99.77
N°4	4.75	15.50	17.80	1.78	98.22
N°10	2.00	56.50	74.30	7.43	92.57
N°40	0.425	127.10	201.40	20.14	79.86
N°200	0.075	322.40	523.80	52.38	47.62



Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:
CARACHIMAYO

Profundidad: 1,00 m

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 2

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	123.20	130.10	108.60
Peso de suelo seco + Cápsula	106.40	112.50	94.20
Peso de cápsula	20.00	20.60	17.80
Peso de suelo seco	86.40	91.90	76.40
Peso del agua	16.80	17.60	14.40
Contenido de humedad	19.44	19.15	18.85
PROMEDIO	19.15		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: SC AASHTO: A-6 (3)
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorganicas de baja compresibilidad, con presencia de arena fina.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:

CARACHIMAYO

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Identificación: POZO N° 2

Profundidad: 1,00 m

Fecha: 14/02/2019

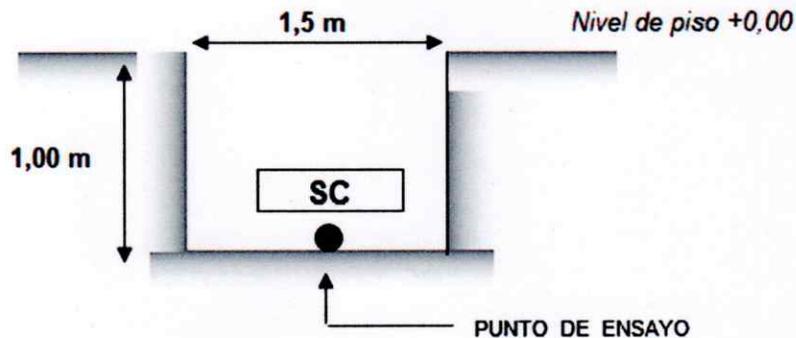
Laboradorista: Téc. Carlos Subia

Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
Precisión del equipo:	95%
% Humedad:	19.15

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Lectura Ábaco	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm ²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm ²)	Clasificación del Suelo
2	1.00	10	1.4	1.33	1.58	SUCS: SC AASHTO: A-6 (3)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arcillas inorgánicas de baja compresibilidad, con presencia de arena fina.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO

Profundidad: 2,00 m

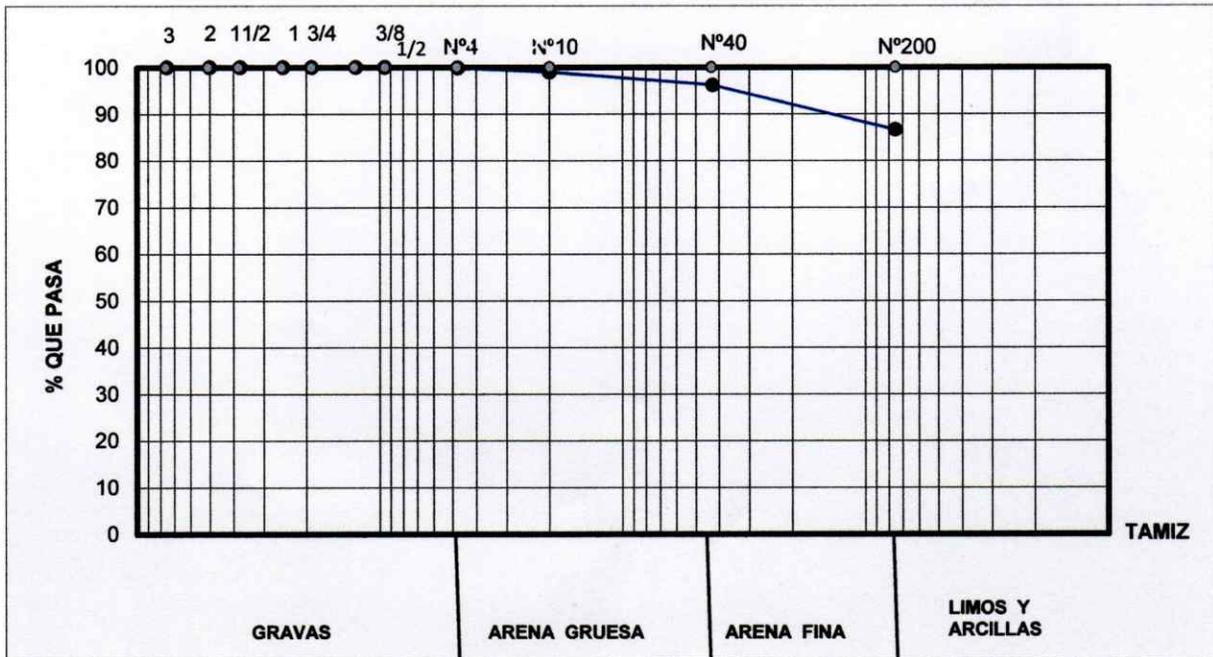
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 2

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	1.20	1.20	0.12	99.88
N°10	2.00	8.60	9.80	0.98	99.02
N°40	0.425	27.90	37.70	3.77	96.23
N°200	0.075	95.80	133.50	13.35	86.65



Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



LIMITES DE ATTERBERG

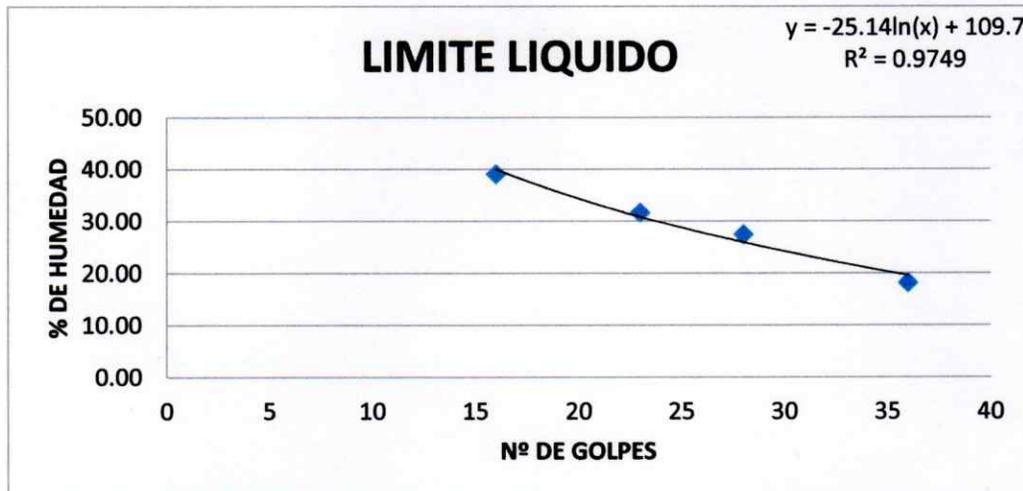
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Profundidad: 2,00 m
Fecha: 14/02/2019
Laboratorista: Téc.
Carlos Subia

Identificación: POZO N° 2

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	23	28	36
Suelo Húmedo + Cápsula	40.2	39.8	41.6	40.5
Suelo Seco + Cápsula	32.5	33.3	35.4	36.2
Peso del agua	7.7	6.5	6.2	4.3
Peso de la Cápsula	12.8	12.8	12.80	12.6
Peso Suelo seco	19.7	20.5	22.6	23.6
Porcentaje de Humedad	39.09	31.71	27.43	18.22



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17.83	16.72	17.13
Peso de suelo seco + Cápsula	17.23	16.24	16.49
Peso de cápsula	12.80	12.88	12.17
Peso de suelo seco	4.43	3.36	4.32
Peso del agua	0.60	0.48	0.64
Contenido de humedad	13.54	14.29	14.81

Límite Líquido (LL)	29
Límite Plástico (LP)	14
Índice de plasticidad (IP)	15
Índice de Grupo (IG)	10

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:
CARACHIMAYO

Profundidad: 2,00 m

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 2

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	115.80	117.20	120.60
Peso de suelo seco + Cápsula	105.40	106.50	109.30
Peso de cápsula	20.00	20.60	17.80
Peso de suelo seco	85.40	85.90	91.50
Peso del agua	10.40	10.70	11.30
Contenido de humedad	12.18	12.46	12.35
PROMEDIO	12.33		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: CL AASHTO: A-6 (10)
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorganicas de mediana compresibilidad, con poca presencia de arena fina y limo.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO SUELOS





ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:
CARACHIMAYO

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Identificación: POZO N° 2

Profundidad: 2,00
m

Fecha: 14/02/2019

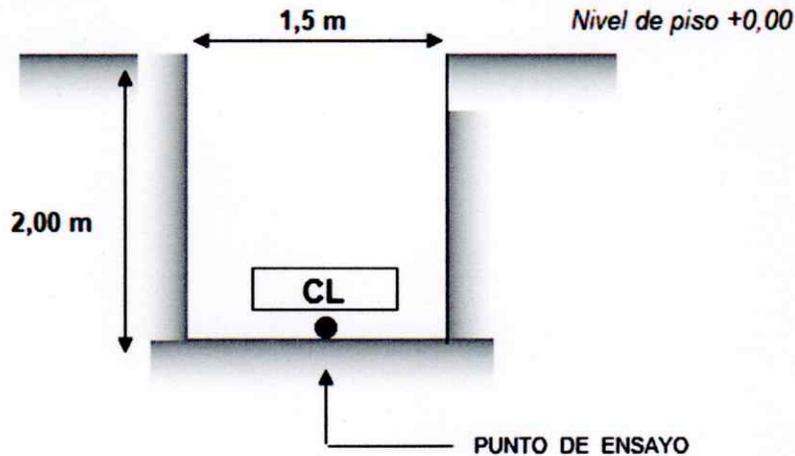
Laboratorista: Téc. Carlos
Subía

Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
Precisión del equipo:	95%
% Humedad:	12.33

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Lectura Ábaco	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
2	2.00	22	2.7	2.57	2.87	SUCS: CL AASHTO: A-6 (10)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arcillas inorgánicas de mediana compresibilidad, con poca presencia de arena fina y limo.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS**



GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO

Profundidad: 1,00 m

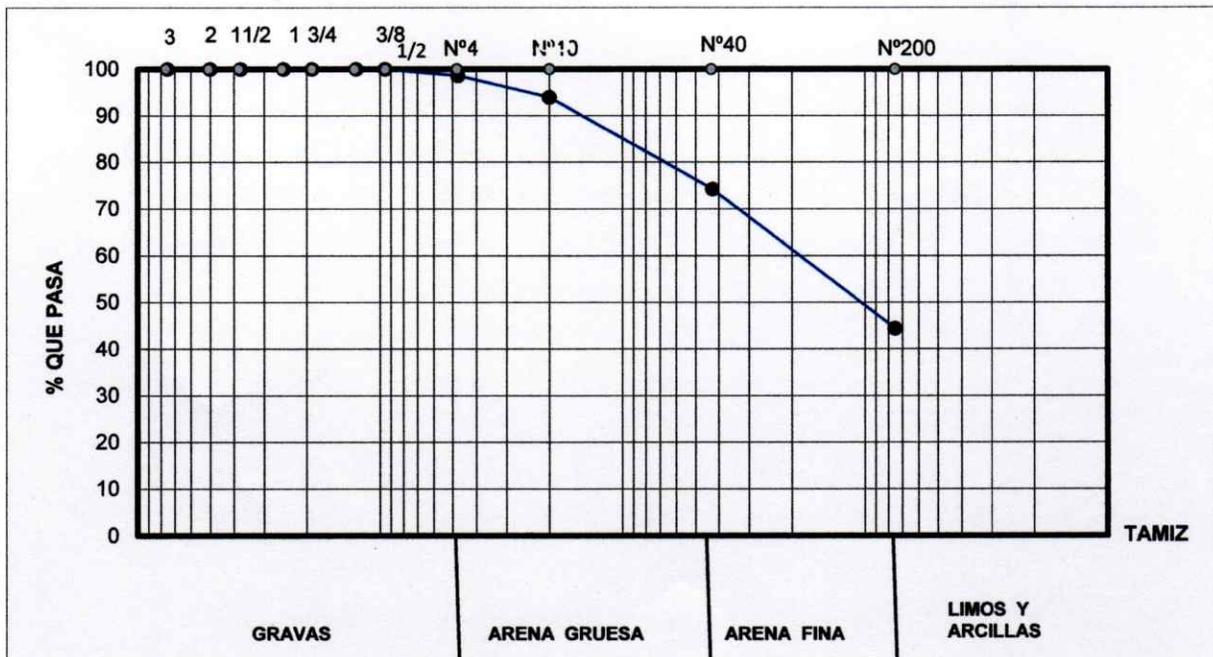
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 3

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	13.90	13.90	1.39	98.61
N°10	2.00	46.50	60.40	6.04	93.96
N°40	0.425	197.10	257.50	25.75	74.25
N°200	0.075	298.40	555.90	55.59	44.41



Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



LIMITES DE ATTERBERG

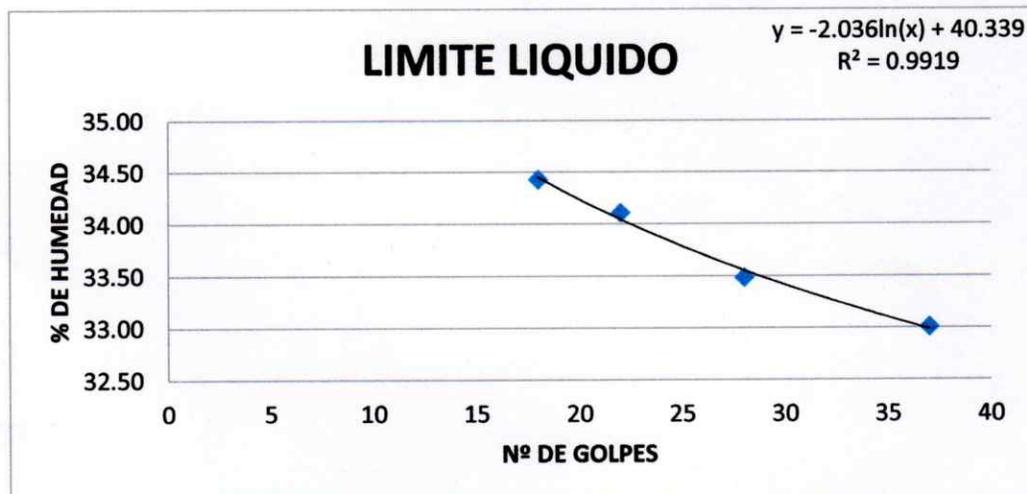
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Profundidad: 1,00 m
Fecha: 14/02/2019
Laboratorista: Téc.
Carlos Subia

Identificación: POZO N° 3

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	22	28	37
Suelo Húmedo + Cápsula	49.5	41.5	41.5	40.0
Suelo Seco + Cápsula	40.1	34.2	34.3	33.2
Peso del agua	9.4	7.3	7.2	6.8
Peso de la Cápsula	12.8	12.8	12.80	12.6
Peso Suelo seco	27.3	21.4	21.5	20.6
Porcentaje de Humedad	34.43	34.11	33.49	33.01



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	16.43	15.61	16.22
Peso de suelo seco + Cápsula	15.81	15.09	15.59
Peso de cápsula	12.80	12.61	12.51
Peso de suelo seco	3.01	2.48	3.08
Peso del agua	0.62	0.52	0.63
Contenido de humedad	20.60	20.97	20.45

Límite Líquido (LL)	34
Límite Plástico (LP)	21
Índice de plasticidad (IP)	13
Índice de Grupo (IG)	3

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:
CARACHIMAYO

Profundidad: 1,00 m

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 3

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	110.20	140.60	128.30
Peso de suelo seco + Cápsula	98.40	125.50	114.20
Peso de cápsula	20.00	20.60	17.80
Peso de suelo seco	78.40	104.90	96.40
Peso del agua	11.80	15.10	14.10
Contenido de humedad	15.05	14.39	14.63
PROMEDIO	14.69		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: SC AASHTO: A-6 (3)
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorganicas de baja compresibilidad, con presencia de arena fina.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:
CARACHIMAYO

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Identificación: POZO N° 3

Profundidad: 1,00 m

Fecha: 14/02/2019

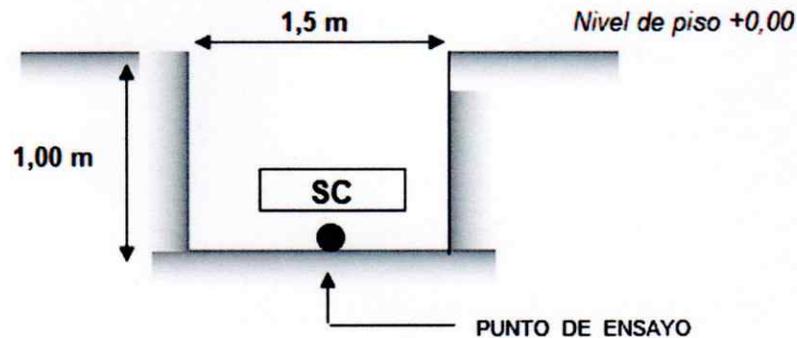
Laboratorista: Téc. Carlos Subia

Datos Standarizados del Equipo

Altura de penetración:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
Precisión del equipo:	95%
% Humedad:	14.69

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Lectura Ábaco	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
3	1.00	9	1.2	1.14	1.31	

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arcillas inorgánicas de baja compresibilidad, con presencia de arena fina.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS**



GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO

Profundidad: 2,00 m

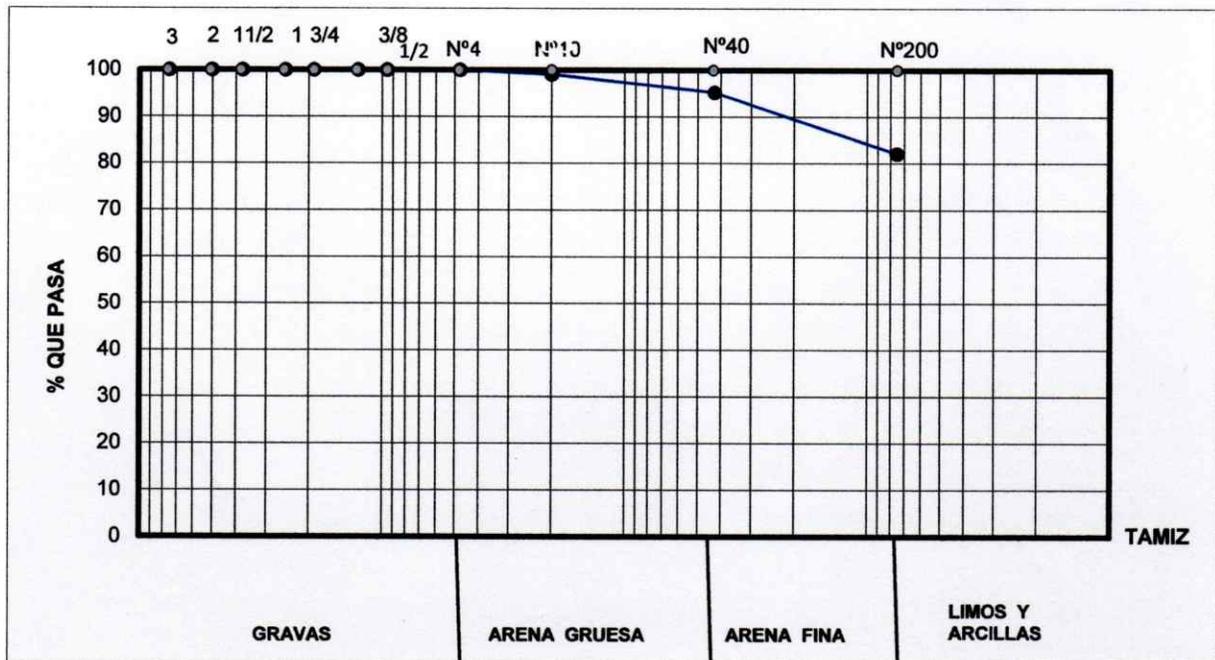
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 3

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

Peso Total (gr.)			1000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
N°10	2.00	9.20	9.20	0.92	99.08
N°40	0.425	38.60	47.80	4.78	95.22
N°200	0.075	131.50	179.30	17.93	82.07



Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



LIMITES DE ATTERBERG

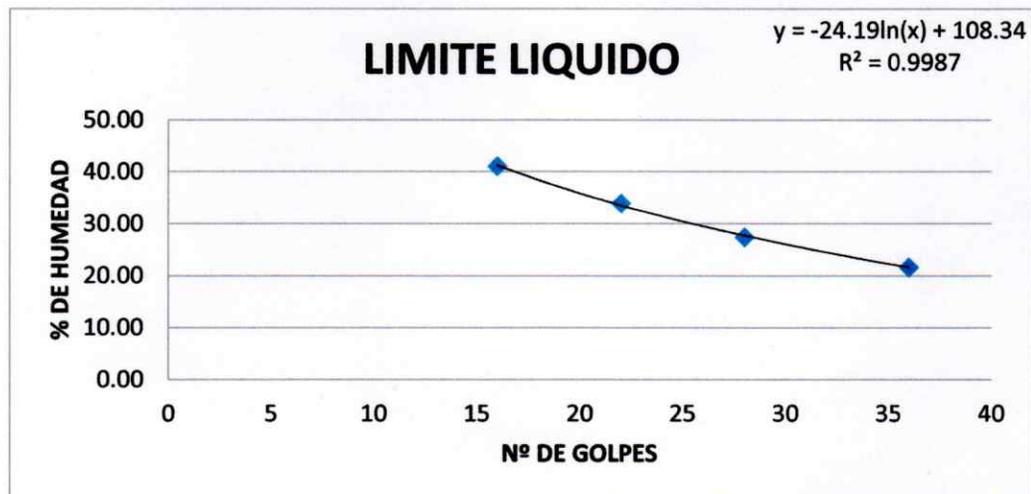
Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia: CARACHIMAYO
Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Profundidad: 2,00 m
Fecha: 14/02/2019
Laboratorista: Téc.
Carlos Subia

Identificación: POZO N° 3

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	22	28	36
Suelo Húmedo + Cápsula	40.6	40.8	41.6	41.2
Suelo Seco + Cápsula	32.5	33.7	35.4	36.1
Peso del agua	8.1	7.1	6.2	5.1
Peso de la Cápsula	12.8	12.8	12.80	12.6
Peso Suelo seco	19.7	20.9	22.6	23.5
Porcentaje de Humedad	41.12	33.97	27.43	21.70



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17.52	17.12	17.64
Peso de suelo seco + Cápsula	16.78	16.34	16.89
Peso de cápsula	12.80	12.16	12.85
Peso de suelo seco	3.98	4.18	4.04
Peso del agua	0.74	0.78	0.75
Contenido de humedad	18.59	18.66	18.56

Límite Líquido (LL)	30
Límite Plástico (LP)	19
Índice de plasticidad (IP)	12
Índice de Grupo (IG)	9

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:
CARACHIMAYO

Profundidad: 2,00 m

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Fecha: 14/02/2019

Identificación: POZO N° 3

Laboratorista: Téc. Carlos Subia

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	113.20	110.10	98.50
Peso de suelo seco + Cápsula	103.40	100.60	89.80
Peso de cápsula	20.00	20.60	17.80
Peso de suelo seco	83.40	80.00	72.00
Peso del agua	9.80	9.50	8.70
Contenido de humedad	11.75	11.88	12.08
PROMEDIO	11.90		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: CL AASHTO: A-6 (9)
DESCRIPCIÓN	Arcillas inorgánicas de mediana compresibilidad, con poca presencia de arena fina y limo.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL UNIDAD EDUCATIVA CARACHIMAYO FASE II (CONSTRUCCIÓN BLOQUE INTERNADO Y BLOQUE AULAS)

Procedencia:

CARACHIMAYO

Solicitante: Univ. Gustavo Mercado Rivera

Identificación: POZO N° 3

Profundidad: 2,00 m

Fecha: 14/02/2019

Laboratorista: Téc. Carlos

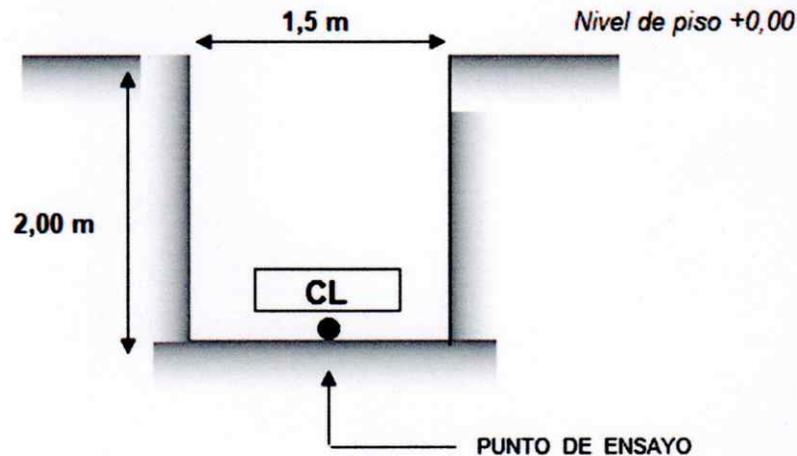
Subía

Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetración:	30 cm
Peso del Martillo:	65 kg
Altura de caída:	75 cm
Precisión del equipo:	95%
% Humedad:	11.90

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Lectura Ábaco	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm²)	Resist. Adm. Seca (Kg/cm²)	Clasificación del Suelo
3	2.00	20	2.55	2.42	2.72	SUCS: CL AASHTO: A-6 (9)

Descripción Gráfica



Características del Suelo

Arcillas inorgánicas de mediana compresibilidad, con poca presencia de arena fina y limo.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

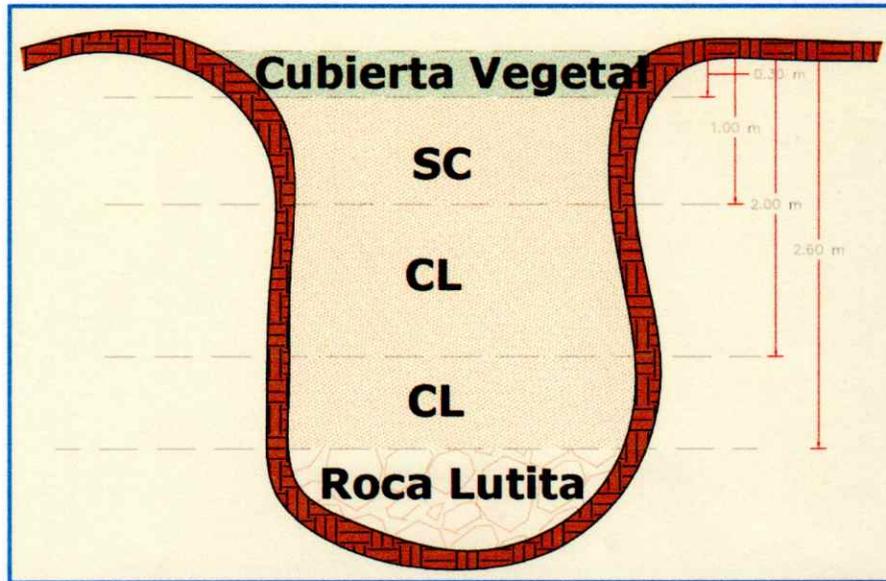
RESP. LABORATORIO SUELOS



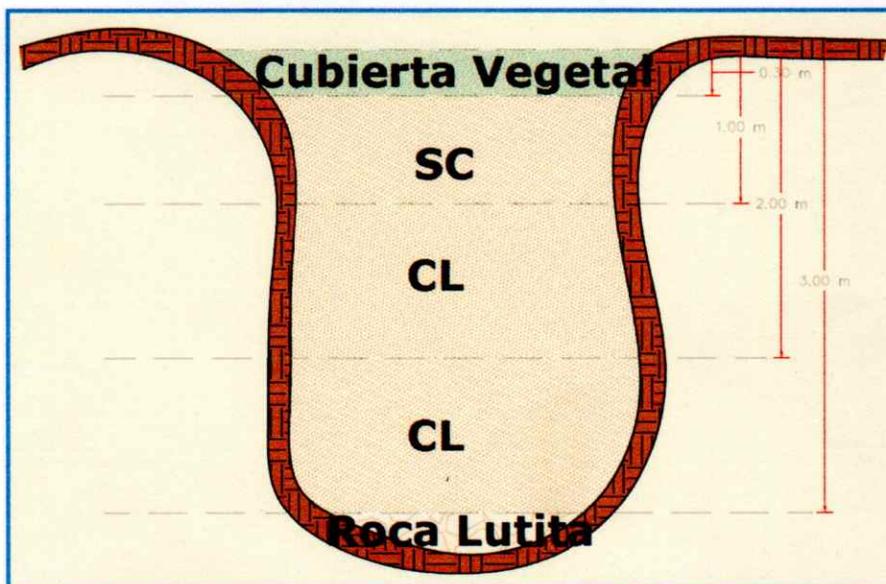


PERFIL GEOTÉCNICO

Pozo N°2: El pozo exploratorio denominado como POZO N°2, se realizó 2 (DOS) puntos de ensayos de SPT y en el último punto un ensayo de esclerómetro, teniendo como resultado lo que muestra en la siguiente figura:



Pozo N°3: El pozo exploratorio denominado como POZO N°3, se realizó 2 (DOS) puntos de ensayos de SPT y en el último punto un ensayo de esclerómetro, teniendo como resultado lo que muestra en la siguiente figura:



Ing. José Ricardo Arce Avendaño

RESP. LABORATORIO SUELOS

