

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



“Elaboración de los Expedientes Técnicos de la Infraestructura del Programa de Intervención Temprana Amor y Esperanza, utilizando materiales convencionales y tradicionales del distrito y provincia de Chota, departamento de Cajamarca”

FECHA:

Mayo de 2019

Rivadeneyra Obispo Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

INDICE

- I. GENERALIDADES**
 - 1.1 INTRODUCCIÓN**
 - 1.2 UBICACIÓN**
 - 1.4 SISMICIDAD**
 - 1.5 CLIMA DE LA ZONA**
- II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**
- III. INVESTIGACIONES DE CAMPO**
- IV. ENSAYOS DE LABORATORIO**
- V. PERFIL ESTRATIGRÁFICO**
- VI. NIVEL FREÁTICO**
- VII. CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA PARA CIMENTACIÓN CONTINÚA**
- VIII. ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA**
- IX. CLORUROS Y SULFATOS**
- X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- XI. BIBLIOGRAFÍA**
- ANEXOS**
 - PERFIL ESTRATIGRÁFICO**
 - ENSAYOS DE LABORATORIO**

I. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Mecánica de Suelos para la Tesis denominada **"Elaboración de los Expedientes Técnicos de la Infraestructura del Programa de Intervención Temprana Amor y Esperanza, utilizando materiales convencionales y tradicionales del distrito y provincia de Chota, departamento de Cajamarca"**, con la finalidad de determinar adecuadamente los aspectos de la seguridad de los sistemas constructivos e investigar las características físicas y mecánicas del suelo que permitan establecer los criterios óptimos y los parámetros necesarios para que se lleve a cabo la investigación del Proyecto de tesis en el lugar ya antes mencionado. En base a estos trabajos, se examinarán las diferentes condiciones de los estratos que conforman el sitio de interés y se procederá a efectuar los análisis respectivos con el fin de dar las recomendaciones necesarias para la ejecución del proyecto.

Según [1] Las actividades de campo se orientaron a explorar la superficie y el sub suelo mediante la ejecución de excavaciones manuales (calicatas) distribuidas dentro de la zona de proyecto. En el área en estudio se tomaron muestras tipo MAB (Muestras alteradas en bolsa plástica) de la exploración ejecutada y muestras de tipo MIT (Muestra inalterada en forma tubo), las mismas que fueron remitidas al laboratorio especializado. Los trabajos en el laboratorio se han orientado a determinar las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos del muestreo. Además, se realizaron ensayos de cloruros y sulfatos, con el fin de determinar la agresividad de los suelos, luego con las conclusiones obtenidas se darán las recomendaciones. Por último, se adjunta al presente estudio: Ensayos de Laboratorio, Panel Fotográfico y Registros de Exploración de Calicatas (perfiles estratigráficos).

1.2. UBICACIÓN

El proyecto indicado se ubica en Sector de San Mateo del Distrito de Chota perteneciente a la, Provincia de Chota, Región Cajamarca.

El acceso a la zona del proyecto se hace desde Chiclayo, con una distancia de 210 km y la duración aproximada de 4h en camioneta y 6 h en ómnibus en dirección Este a través de la carretera que conduce hacia Chongoyape. Cabe mencionar que la topografía de la zona es de relieve accidentado.

1.3. SISMICIDAD

Según [2], De acuerdo a la Información Sismológica en la ciudad de Chota, se han producido sismos de intensidades promedio III- IV. Por otra parte, la zona en estudio se encuentra ubicada en la **ZONA 2** del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, con suelos clasificados como flexibles del tipo S2 de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030 - Diseño Sísmico Resistente. Las Fuerzas Sísmicas Horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente de la normatividad citada según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S \times P}{R}$$

Donde:

S es el factor de amplificación del suelo con un valor de $S = 1.2$, para un periodo de vibración de $T_p (s) = 0.6$; $U = 1.50$, C = Coeficiente de amplificación sísmica y Z es el factor de zona con un valor de $Z = 0.25g$.



Fuente: E.030 RNE

TESIS: “ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”

1.4. CLIMA DE LA ZONA

Según [3] Chota tiene un clima tropical de montañas, con temperaturas templadas. Las temperaturas promedio mínimas y máximas no varían mucho durante el año. La diferencia de temperatura diurna es alrededor de 10 °C. Las temperaturas absolutas mínimas varían más durante el año. El enfriamiento es fuerte durante las noches claras, lo que ocurre sobre todo en los meses secos, en los cuales aumenta la incidencia de heladas.

EL mes más seco es Julio, con 24 mm de lluvia. La mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo con un promedio de 124 mm

Tabla: Clima en Chota

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	16	15.6	15.6	15.4	15	14.4	14.1	14.3	14.8	15.4	15.4	15.5
Temperatura min. (°C)	9.8	9.5	9.5	9.3	7.8	6.6	6.6	6.9	7.8	8.8	8.4	8.5
Temperatura máx. (°C)	22.3	21.8	21.7	21.6	22.2	22.2	21.7	21.8	21.9	22.1	22.5	22.6
Precipitación (mm)	85	92	124	109	61	31	24	30	70	114	102	74

Fuente: SENAMI

II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- El objetivo principal del presente Estudio de Mecánica de Suelos, es determinar, identificar y clasificar las características físicas y mecánicas, así como también determinar la agresión de los sulfatos en las estructuras, con la finalidad de recomendar el tipo de cemento a utilizar y además de los materiales que conforman el suelo donde se pretende desarrollar la tesis ya antes mencionada, ubicada en el Sector San Mateo del Distrito de Chota – Chota- Cajamarca.
- Evaluar el terreno de fundación del área de la edificación, es decir se realizarán ensayos de resistencia al corte del suelo, bajo las condiciones en la que se encuentre como su humedad y densidad para establecer de acuerdo a ello los criterios de diseño óptimo.
- Determinar la profundidad a la que se encuentra el nivel freático con la finalidad de que se escoja el método más adecuado.

III. INVESTIGACIONES DE CAMPO

Las condiciones que se pudieron constatar en campo permitieron evaluar la superficie actual del área de la edificación, observándose hundimientos y ondulaciones. Luego de la previa evaluación se llevó a cabo las exploraciones de campo por medio de excavación de calicatas a cielo abierto y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se realizaron cuatro (04) calicatas, las cuales se ubicaron convenientemente tratando de cubrir toda el área del proyecto. Las ubicaciones de las muestras de las calicatas ejecutadas se presentan en el plano respectivo de ubicación de calicatas y las características de cada muestra, profundidad y descripción se detallan en los anexos del presente informe.

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de: **C-1: 2.80 m, C-2: 2.20 m, C-3: 2.80 m y C-4: 1.50 m**; ubicadas en forma dispersa en la zona de estudio. En cada calicata se registró el perfil estratigráfico del suelo subyacente, clasificando los materiales mediante el procedimiento de campo establecido por el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.). Cuando se detectó la presencia de cambios de las características de los materiales encontrados en la excavación, se tomó una muestra representativa para la evaluación e identificación correspondiente.

De cada estrato de suelo identificado, se tomó una muestra representativa, las que convenientemente identificadas, fue empaquetada en bolsas de polietileno (muestras tipo MAB) y para determinar la capacidad portante fueron del tipo MIT (Muestra inalterada en forma tubo) trasladadas al laboratorio para efectuar ensayos de sus características físicas y mecánicas. Sobre la base de la clasificación visual de los suelos, se elaboraron los perfiles estratigráficos del suelo, el cual permitió determinar secciones de características similares, escogiéndose puntos representativos generales y específicos, los generales para determinar las características de los suelos predominantes y similares en la calicata escogida, y los específicos para determinar las características mecánicas de los suelos. [1]

Las calicatas se realizaron con maquinaria. Se extrajeron muestras de cada estrato de las calicatas para su evaluación en laboratorio. Para tomar muestras individuales de un sondeo a cielo abierto se hizo la calicata a las medidas de 1.00 m x 1.50 m de sección aproximadamente. El muestreo se efectuó a una profundidad de 2.80 m, por el motivo que se encontró piedras grandes. Finalmente, las muestras que se han

tomado para cada calicata para determinar las características del suelo, se han realizado de acuerdo a las técnicas de muestreo (ASTM D 420).

IV. ENSAYOS DE LABORATORIO

Según [1] Los ensayos de laboratorio para el presente estudio de mecánica de suelos se han realizado con la finalidad de obtener los parámetros necesarios para determinar las principales propiedades físicas y mecánicas del suelo. Para ello se han ejecutado los siguientes ensayos, bajo las Normas Técnicas establecidas:

- Contenido de Humedad: NTP 339.127 (ASTM D2216)
- Análisis Granulométrico por tamizado: NTP 339.128
- Límite Líquido: NTP 339.129 (ASTM D 4318)
- Límite Plástico: NTP 339.129 (ASTM D 4318)
- Ensayo de Pesos Volumétricos NTP 339.139
- Ensayos de Cloruros y Sulfatos (NTP 400.042)
- Ensayo de Corte Directo: NTP 339.171
- Ensayo de Compactación Proctor Modificado: NTP 339.141 ASTM D1557

V. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Los registros estratigráficos inferidos en el estudio, así como los resultados de laboratorio indican las características del terreno que forma el suelo de fundación del área de estudio. Como se mencionó anteriormente en esta fase se han recolectado muestras representativas debidamente identificadas en su mayoría alteradas del tipo "Mab" de cada y también se extrajeron muestras inalteradas del tipo "Mit" (muestras necesarias para realizar ensayos Corte Directo) tomadas en los mismos lugares donde se han excavado las calicatas para los ensayos de propiedades mecánicas, con la finalidad de determinar sus características del suelo. [4]

Con dichas muestras y después del procesamiento respectivo se han obtenido los resultados que nos permite investigar las características geomecánicas del subsuelo y así mismo confeccionar el perfil estratigráfico del suelo, correspondiente a los sondeos practicados, los que se muestran en el anexo y luego de la evaluación llevar a cabo la clasificación en la que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad y consistencia.

TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

Calicata N° 01

M-1 (0.00 m - 0.30 m) Hasta la profundidad de 0.30 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla de baja plasticidad con arena de tipo SUCS "CL"

Contenido de Humedad:	6.06 %
Limite Líquido:	42.10 %
Limite Plástico:	23.60 %
Índice de Plasticidad:	18.50 %

M-2 (0.30 m - 1.30 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 1.30 m, se ubica un sub-estrato formado por Arenas Arcillosas de tipo SUCS "SC"

Contenido de Humedad:	12.64 %
Limite Líquido:	35.20 %
Limite Plástico:	20.00 %
Índice de Plasticidad:	15.20 %

M-3 (1.30 m – 2.80 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 2.80 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla Arenosa de baja plasticidad de tipo SUCS "CL"

Contenido de Humedad:	15.64 %
Limite Líquido:	34.00 %
Limite Plástico:	20.00 %
Índice de Plasticidad:	14.00 %

Calicata N° 02

M-1 (0.00 m - 0.30 m) Hasta la profundidad de 0.30 m, se ubica un sub-estrato formado por Limo de alta plasticidad con Arena de tipo SUCS "MH"

Contenido de Humedad:	5.07 %
Limite Líquido:	60.38 %
Limite Plástico:	31.04 %
Índice de Plasticidad:	29.34 %

M-2 (0.30 m – 0.80 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 0.80 m, se ubica un sub-estrato formado por Arena Arcillosa con Grava de tipo SUCS "SC"

Contenido de Humedad:	7.45 %
-----------------------	--------

TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

Limite Líquido:	37.10 %
Limite Plástico:	19.70 %
Índice de Plasticidad:	17.40 %

M-3 (0.80 m – 1.65 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 1.65 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla de baja plasticidad con Arena de tipo SUCS "CL"

Contenido de Humedad:	7.76 %
Limite Líquido:	46.70 %
Limite Plástico:	13.80 %
Índice de Plasticidad:	32.84%

M-4 (1.65 m – 2.20 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 2.20 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla Arenosa de baja plasticidad de tipo SUCS "CL"

Contenido de Humedad:	8.93 %
Limite Líquido:	35.50 %
Limite Plástico:	21.70 %
Índice de Plasticidad:	13.80%

Calicata N° 03

M-1 (0.00 m - 0.20 m) Hasta la profundidad de 0.20 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla Arenosa de alta plasticidad de tipo SUCS "CH"

Contenido de Humedad:	4.95 %
Limite Líquido:	57.50 %
Limite Plástico:	27.90 %
Índice de Plasticidad:	29.60 %

M-2 (0.20 m – 0.90 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 0.90 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla Arenosa de baja plasticidad de tipo SUCS "CL"

Contenido de Humedad:	4.45 %
Limite Líquido:	39.60 %
Limite Plástico:	23.90 %
Índice de Plasticidad:	15.70 %

TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

M-3 (0.90 m – 2.00 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 2.00 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla de baja plasticidad con Arena de tipo SUCS "CL"

Contenido de Humedad:	6.09 %
Limite Líquido:	30.90 %
Limite Plástico:	18.20 %
Índice de Plasticidad:	12.70 %

M-4 (2.00 m – 2.80 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 2.80 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla de baja plasticidad de tipo SUCS "CL"

Contenido de Humedad:	7.22 %
Limite Líquido:	46.00 %
Limite Plástico:	21.10 %
Índice de Plasticidad:	24.90 %

Calicata N° 04

M-1 (0.00 m - 0.15 m) Hasta la profundidad de 0.15 m, se ubica un sub-estrato formado por Arcilla Arenosa de alta plasticidad de tipo SUCS "CH"

Contenido de Humedad:	6.31 %
Limite Líquido:	63.80 %
Limite Plástico:	19.60 %
Índice de Plasticidad:	44.20 %

M-2 (0.15 m – 0.95 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 0.95 m, se ubica un sub-estrato formado por Arena Arcillosa con Grava de tipo SUCS "SC"

Contenido de Humedad:	6.18 %
Limite Líquido:	37.80 %
Limite Plástico:	19.90 %
Índice de Plasticidad:	17.90 %

M-3 (0.95 m – 1.50 m) Por debajo y hasta la profundidad promedio de 1.50 m, se ubica un sub-estrato formado por Arena Arcillosa con Grava de tipo SUCS "SC"

Contenido de Humedad:	6.09 %
Limite Líquido:	36.80 %

TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

Limite Plástico: 20.80 %
Índice de Plasticidad: 16.00 %

VI. NIVEL FREÁTICO

Durante la exploración de campo, no se detectó agua a la profundidad explorada.

VII. SEGÚN LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA PARA CIMENTACIÓN CONTINÚA:

Calicata N°01

DATOS:

$\phi =$	36.40 °
C =	0.109
Y =	1.72
Df =	1.50
B =	1.00
Nc =	27.45
Nq =	14.49
Ny =	10.09

qd=	66	Tm/m2
-----	----	-------

qd=	6.6	Kg/cm2
-----	-----	--------

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

qa=	2.2	Kg/cm2
-----	-----	--------

Calicata N°02

DATOS:

$\phi =$	33.10 °
C =	0.253
Y =	1.72
Df =	1.50
B =	1.00
Nc =	22.52
Nq =	10.79
Ny =	6.41

qd=	71.32	Tm/m2
-----	-------	-------

qd=	7.13	Kg/cm2
-----	------	--------

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

qa=	2.38	Kg/cm2
-----	------	--------

Calicata N°03

DATOS:

$\phi =$	35.20 °
C =	0.217
Y =	1.72

qd=	77.67	Tm/m2
-----	-------	-------

qd=	7.77	Kg/cm2
-----	------	--------

TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

Df =	1.50
B =	1.00
Nc =	25.48
Nq =	12.98
Ny =	8.49

*** Factor de seguridad (FS=3)**

PRESION ADMISIBLE

qa=	2.59	Kg/cm2
------------	------	--------

Tomando en cuenta los valores encontrados y estando siempre del lado de la seguridad tanto para soportar las cargas actuantes como para no superar el asentamiento indicado, se asume como capacidad portante del suelo en condición de trabajo el menor valor hallado para una cimentación tipo rectangular, es decir de la calicata C-1 **q adm = 2.20 Kg/cm2.**

VIII. SEGÚN EL ASENTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

Las propiedades elásticas en la cimentación fueron a partir de las tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde era desplantada la cimentación. Para este caso o tipo de suelo de arcilla arenosa, ha sido conveniente considerar un módulo de elasticidad promedio de lo que indica las tablas, Calicata C-01.

Según [5], Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos sean iguales a la capacidad admisible de carga.

El cálculo de asentamiento inicial, considerando: B = 1.00m

$$Si = \frac{qa * B(1 - u^2) * lf}{Es}$$

Dónde:

Se tiene que:

Si: Asentamiento Admisible

qa= 6.60 ton/m2

U: Relación de Poisson

B= 1.00 m

Es: Modulo de Elasticidad (ton/m2)

Es= 3625 ton/m2

If: Factor de Forma (cm/m)

If= 112 cm/m

qa: Presión de Trabajo (ton/m2)

U= 0.25

B: Ancho de Cimentación

Si= 0.19 cm

**TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"**

Cuadros Auxiliares para el cálculo del asentamiento

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE i_s (cm)			
	DIM. FLEXIBLE			RÍGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	---
RECTANGULAR $L/B = 2$	153	77	130	120
$L/B = 5$	210	105	183	170
$L/B = 10$	254	127	225	210
CUADRADA	112	58	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

TIPO DE SUELO	E_s (ton/m ²)	TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300	ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
BLANDA	200 - 400	NO SATURADA	0.1 - 0.3
MEDIA	450 - 900	ARENOSA	0.2 - 0.3
DURA	700 - 2000	LIMO	0.3 - 0.35
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250	ARENA: DENSA	0.2 - 0.4
SUELOS GRACIARES	1000 - 18000	DE GRANO GRUESO	0.15
LOESS	1500 - 8000	DE GRANO FINO	0.25
ARENA LIMOSA	500 - 2000	ROCA	0.1 - 0.4
ARENA: SUELTA	1000 - 2500	LOESS	0.1 - 0.3
DENSA	5000 - 10000	HIELO	0.38
GRAVA ARENOSA: DENSA	8000 - 20000	CONCRETO	0.15
SUELTA	5000 - 14 000		
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000		
LIMOS	200 - 2000		

Optando valores de tablas pre-establecidas y haciendo los reemplazos correspondientes, se obtiene:

$$S_i = 0.19 \text{ cm} < 1''$$

Por lo tanto, el asentamiento probable será menor que el asentamiento permisible equivalente a 2.54 cm, valor máximo aceptado de acuerdo a las normas vigentes

IX. CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS

Se ha determinado el contenido de cloruros y sulfatos de todas las muestras representativas tipo "MIT", de las calicatas ensayadas. Según los resultados se ha encontrado una exposición de cloruros y sulfatos insignificantes

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente Estudio de Mecánica de Suelos, se efectúa con la finalidad de conocer las características Geomecánica de los suelos que conforman la tesis denominada "Elaboración de los Expedientes Técnicos de la Infraestructura del Programa de Intervención Temprana Amor y Esperanza, utilizando materiales convencionales y tradicionales del distrito y provincia de Chota, departamento de Cajamarca"
- En concordancia con las necesidades del estudio se efectuaron prospecciones geotécnicas de campo (calicatas) en las inmediaciones de la zona en análisis. Durante la ejecución de los trabajos de campo, se realizó un muestreo sistemático de los horizontes respectivos. Los suelos encontrados a lo largo del área del estudio, se encuentran identificados en el sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), Normas ASTM D-2488, práctica recomendada para la descripción de los suelos.
- De acuerdo a los perfiles estratigráficos de los suelos en las inmediaciones del área de estudio, se encuentran clasificada en forma predominante por suelos del tipo arenas arcillosas con arenas arcillosas (SC).
- El tipo de cemento que se recomienda usar en la cimentación es: Cemento Tipo I, ya que en el suelo se encontró una exposición de cloruros y sulfatos insignificante, además que no encontró nivel freático.
- Se recomienda la extracción de la materia orgánica, raíces que se encuentran en la zona de influencia.
- Para la cimentación se podrá optarse por una cimentación superficial, compuesta por zapatas de concreto y Vigas de conexión.
- Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.
- La capacidad admisible del suelo de cimentación bajo las consideraciones planteadas es de: $q_{adm} = 2.20 \text{ Kg/cm}^2$ a la profundidad de 2.80 m
- En lo referente a la sismicidad del área en estudio, se recomienda que para el análisis sismo resistente se debe tener en cuenta un suelo Tipo S2 , con período predominante $T_s = 0.6 \text{ seg}$

XI. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Reglamento Nacional de Edificaciones, *Norma E 050 Suelos y Cimentaciones*, Lima, 2007.
- [2] Reglamento Nacional de Edificaciones, *Norma E 030 Diseño Sismo Resistente*, Lima, 2018.
- [3] «SENAMI,» [En línea]. Available: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle&dp=06&localidad=0033>. [Último acceso: 24 Mayo 2019].
- [4] J. Bowles, *Propiedades Geofísicas de los suelos*, Bogotá, Colombia: McGRAWHILL, 1982.
- [5] C. Crespo Villalaz, *Mécanica de Suelos y Cimentaciones*, México: Limusa, 2004.
- [6] Reglamento Nacional de Edificaciones, *Norma E 080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada*, Lima, 2017.
- [7] Reglamento Nacional de Edificaciones, *Norma E060 Concreto Armado*, Lima, 2007.

TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
 TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA "

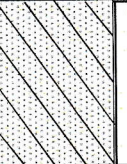
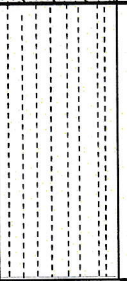
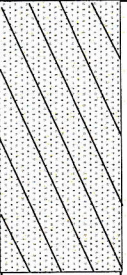
UBICACIÓN

DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata: C-1
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

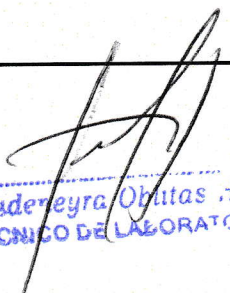
Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificació SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.00	A C I E L O A B I E R T O	M-1		CL	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena Límite líquido : 42.10% Límite plástico : 23.60% Humedad natural : 6.06%
0.30					
0.30					
		M-2		SC	Arena Arcillosa Límite líquido : 35.20% Límite plástico : 20.00% Humedad natural : 12.64%
1.30		M-3		CL	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad Límite líquido : 34.00% Límite plástico : 20.00% Humedad natural : 15.64%
1.30					
2.80					

Observaciones:

M = Muestra
 C = Calicata
 S/M = Sin muestra


 Rivadeneira Obitos Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO

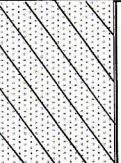
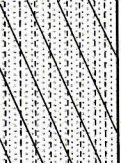
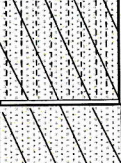
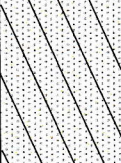
ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESISTA: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
 TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA "

UBICACIÓN: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata: C-2
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.00	A C I E L O A B I E R T O	M-1		MH	Limo de Alta Plasticidad con Arena Límite líquido : 60.40% Límite plástico : 31.00% Humedad natural : 5.07%
0.30		M-2		SC	Arena Arcillosa con Grava Límite líquido : 37.10% Límite plástico : 19.70% Humedad natural : 7.45%
0.30					
0.80		M-3		CL	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena Límite líquido : 46.70% Límite plástico : 13.80% Humedad natural : 7.76%
0.80					
1.65		M-4		CL	Arcilla Arenosa Baja Plasticidad Límite líquido : 35.50% Límite plástico : 21.70% Humedad natural : 8.93%
1.65					
2.6					
2.8					
3.0					
3.2					
3.4					
3.8					
2.20					

Observaciones:

M = Muestra
 C = Calicata
 S/M = Sin muestra

Ruandameyra Oblitas Jency
 TÉCNICO DE LABORATORIO

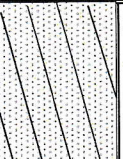
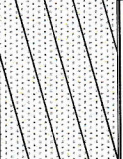
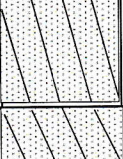
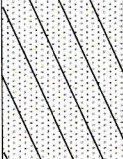
ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA "

UBICACIÓN: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata: C-3
 Tipo de Excavación: A CIELO ABIERTO

Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Simbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.00	A C I E L O A B I E R T O	M-1		CH	Arcilla Arenosa de Alta Plasticidad Límite líquido : 57.50% Límite plástico : 27.90% Humedad natural : 4.95%
0.20		M-2		CL	Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad Límite líquido : 39.60% Límite plástico : 23.90% Humedad natural : 4.45%
0.20					
0.90		M-3		CL	Arcilla de Baja Plasticidad con Arena Límite líquido : 30.90% Límite plástico : 18.20% Humedad natural : 6.09%
0.90					
2.00		M-4		CL	Arcilla de Baja Plasticidad Límite líquido : 46.00% Límite plástico : 21.10% Humedad natural : 7.22%
2.00					
2.6					
2.8					
3.0					
3.2					
3.4					
3.8					

Observaciones:

M = Muestra
 C = Calicata
 S/M = Sin muestra

Rivadeneira Obitos Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESISTA: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
 TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA "

UBICACIÓN

DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata

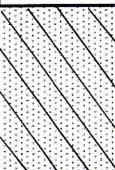

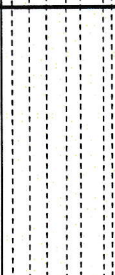
C-4

Tipo de Excavación

A CIELO ABIERTO

Nivel freático : No se encontro

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Profundidad 0.0 (m)	Tipo de Excavación	Muestra N°	Símbolo	Clasificación SUCS	Descripción visual (IN-SITU)
0.00	A C I E L O A B I E R T O	M-1		CH	Arcilla Arenosa de Alta Plasticidad Límite líquido : 63.80% Límite plástico : 19.60% Humedad natural : 6.31%
0.15					
0.15					
0.95		M-2		SC	Arena Arcillosa con Grava Límite líquido : 37.80% Límite plástico : 19.90% Humedad natural : 6.18%
0.95					
1.50		M-3		SC	Arena Arcillosa con Grava Límite líquido : 36.80% Límite plástico : 20.80% Humedad natural : 6.09%

Observaciones:

M = Muestra

C = Calicata

S/M = Sin muestra


 Rivaldo Obitos Jent
 TÉCNICO DE LABORATORIO

TESIS: "ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TECNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y
ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO DE SUELOS

: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA
TESISTAS

: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS

: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

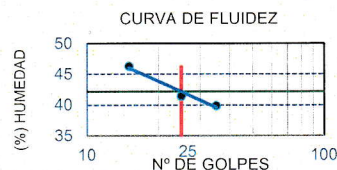
UBICACIÓN

: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 1
Muestra : 1

Profundidad : 0.00 a 0.30 m

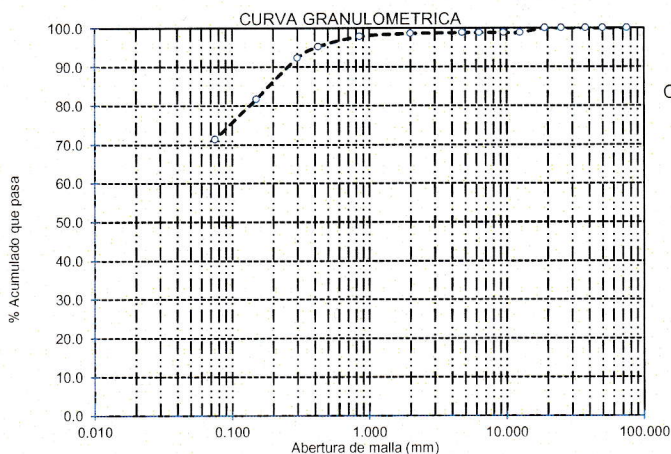
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	1.2	98.8
3/8"	9.50	1.2	98.8
1/4"	6.30	1.2	98.8
Nº4	4.75	1.2	98.8
Nº10	2.00	1.4	98.6
Nº20	0.850	2.2	97.8
Nº40	0.425	4.8	95.2
Nº50	0.300	7.7	92.3
Nº100	0.150	18.3	81.7
Nº200	0.075	28.6	71.4



Límite líquido	%	42.1
Límite plástico	%	23.6
Índice de plasticidad	%	18.5
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-7-6 [11]

Denominación :

Arcilla de baja plasticidad con arena



Contenido de Humedad 6.06

Rivaleneyra Oblitas Jentz
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ENSAYO DE SUELOS

: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA
TESISTAS

: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS

: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

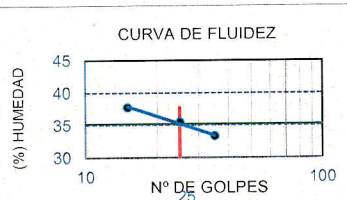
UBICACIÓN

: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 1
Muestra : 2

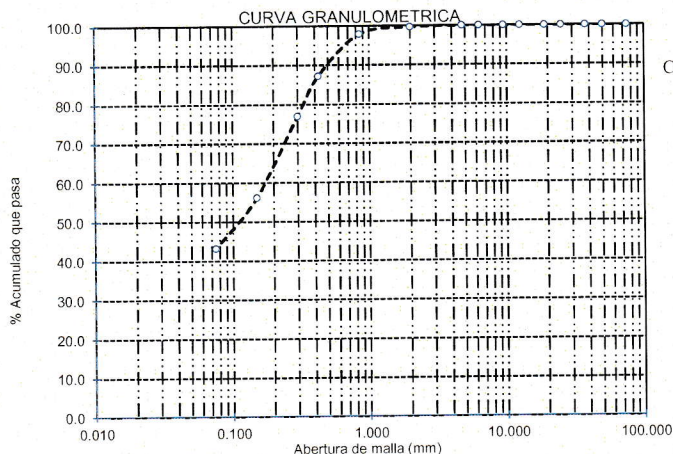
Profundidad : 0.30 a 1.30 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.0	100.0
Nº4	4.75	0.0	100.0
Nº10	2.00	0.4	99.6
Nº20	0.850	2.1	97.9
Nº40	0.425	12.8	87.2
Nº50	0.300	23.0	77.0
Nº100	0.150	43.8	56.2
Nº200	0.075	56.8	43.2



Límite líquido	%	35.2
Límite plástico	%	20.0
Índice de plasticidad	%	15.2
Clasificación SUCS		SC
Clasificación AASHTO		A-6 (3)

Denominación :
Arena arcillosa



Contenido de Humedad

12.64

Rivadeneiro Obitas, Jhon
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
Av. San Josemaría Escrivá N°855, Chiclayo - Perú

ENSAYO DE SUELOS

: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA
TESISTAS

: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS

: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

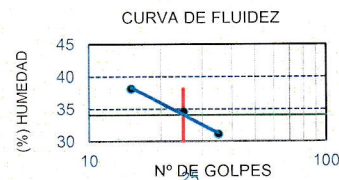
UBICACIÓN

: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 1
Muestra : 3

Profundidad : 1.30 a 2.80 m

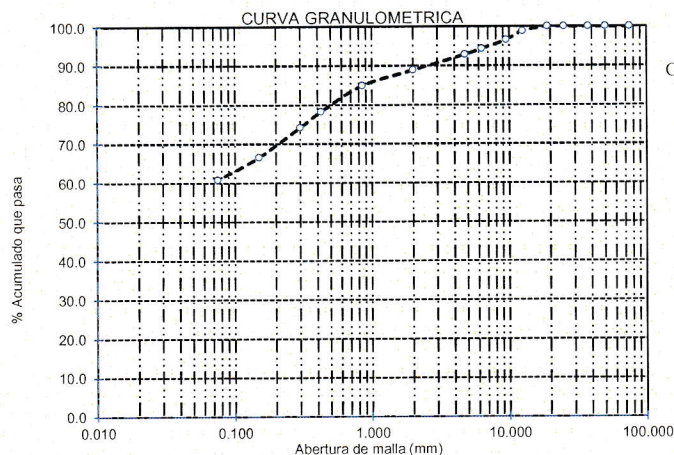
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	1.2	98.8
3/8"	9.50	3.5	96.5
1/4"	6.30	5.7	94.3
N°4	4.75	7.2	92.8
N°10	2.00	11.2	88.8
N°20	0.850	15.1	84.9
N°40	0.425	21.8	78.2
N°50	0.300	25.9	74.1
N°100	0.150	33.5	66.5
N°200	0.075	39.2	60.8



Límite líquido	%	34.0
Límite plástico	%	20.0
Índice de plasticidad	%	14.0
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-6 [7]

Denominación :

Arcilla arenosa de baja plasticidad



Contenido de Humedad 15.64

Rivadeneira Oblitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE SUELOS

: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA
TESISTAS

: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS

: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

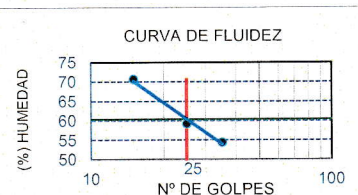
UBICACIÓN

: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 2
Muestra : 1

Profundidad : 0.00 a 0.30 m

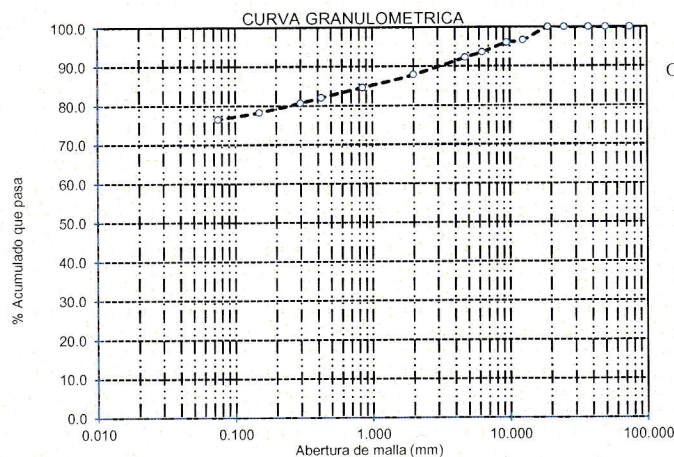
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	3.4	96.6
3/8"	9.50	4.0	96.0
1/4"	6.30	6.4	93.6
Nº4	4.75	7.8	92.2
Nº10	2.00	12.2	87.8
Nº20	0.850	15.4	84.6
Nº40	0.425	17.9	82.1
Nº50	0.300	19.3	80.7
Nº100	0.150	21.7	78.3
Nº200	0.075	23.5	76.5



Límite líquido	%	60.38
Límite plástico	%	31.04
Índice de plasticidad	%	29.34
Clasificación SUCS		MH
Clasificación AASHTO		A-7-5 (20)

Denominación :

Limo de alta plasticidad con arena



Contenido de Humedad 5.07

[Signature]
Rivadeneira Obitas, J. C.
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

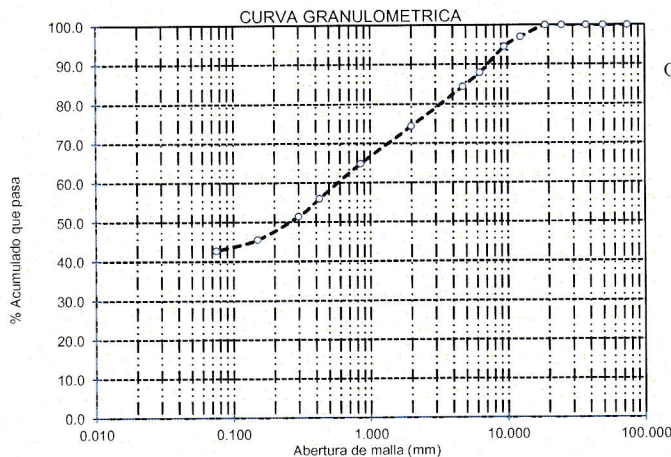
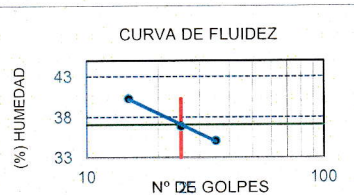
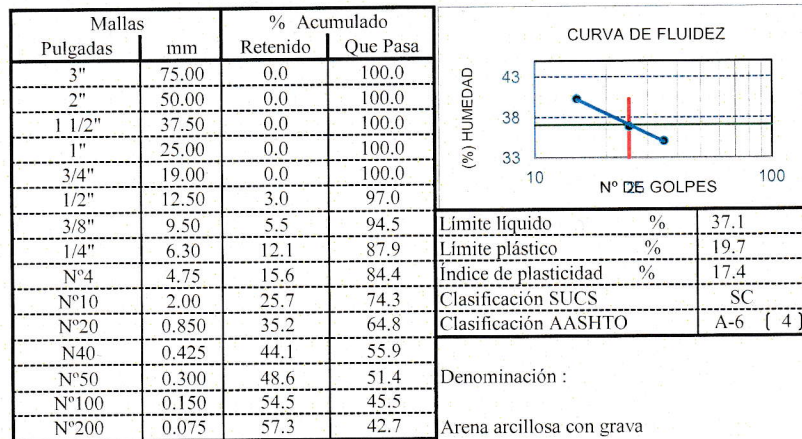
ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

UBICACIÓN : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 2
 Muestra : 2 Profundidad : 0.30 a 0.80 m



Contenido de Humedad 7.45

[Signature]
 RIVERA OBLITAS JENNY
 TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE SUELOS

: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA
TESISTAS

: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS

: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

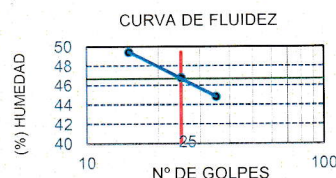
UBICACIÓN

: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 2
Muestra : 3

Profundidad : 0.80 a 1.65 m

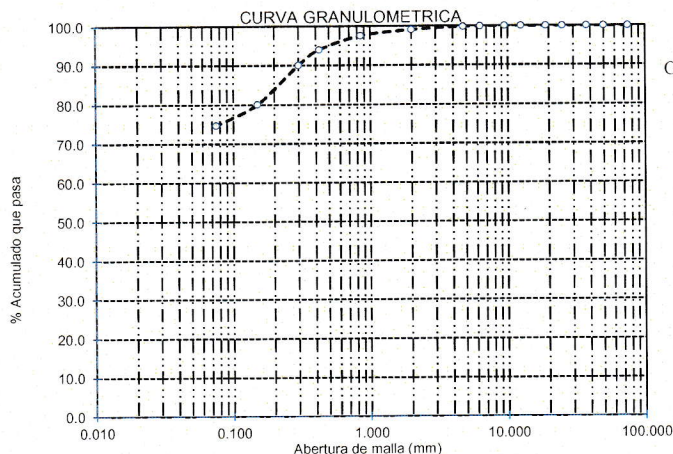
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.1	99.9
Nº4	4.75	0.2	99.8
Nº10	2.00	1.0	99.0
Nº20	0.850	2.5	97.5
N40	0.425	6.0	94.0
Nº50	0.300	10.0	90.0
Nº100	0.150	20.0	80.0
Nº200	0.075	25.4	74.6



Límite líquido	%	46.7
Límite plástico	%	13.8
Índice de plasticidad	%	32.8
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-7-6 (13)

Denominación :

Arcilla de baja plasticidad con arena



Contenido de Humedad 7.76

Rivadeneira Obitas Jem
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA
TESISTAS

: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS

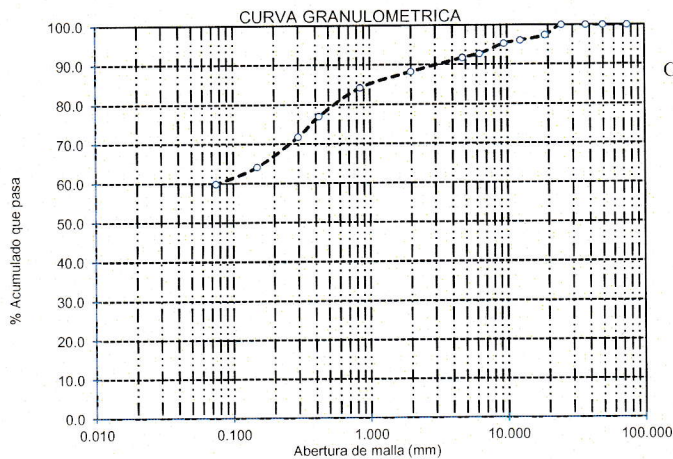
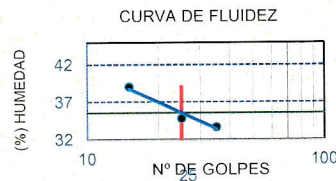
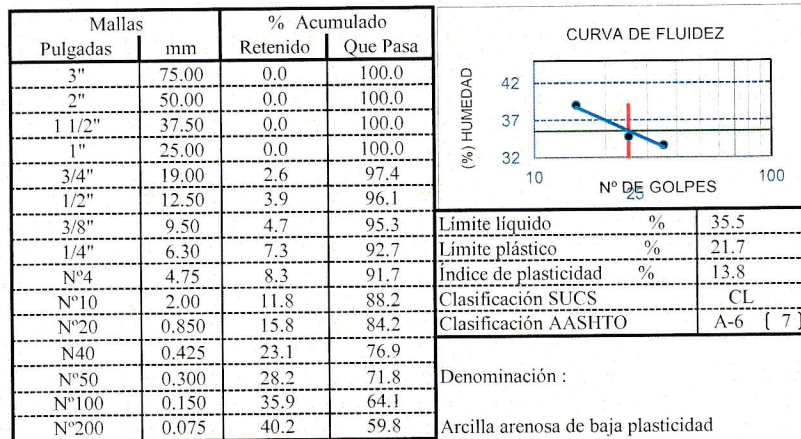
: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN

: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 2
 Muestra : 4

Profundidad : 1.65 a 2.20 m



Contenido de Humedad 8.93

[Signature]
Rivadeneira Obispo Arroyo
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855, Chiclayo - Perú

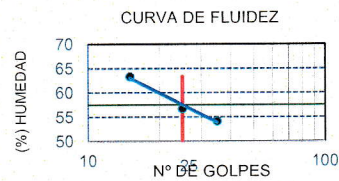
ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

UBICACIÓN : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

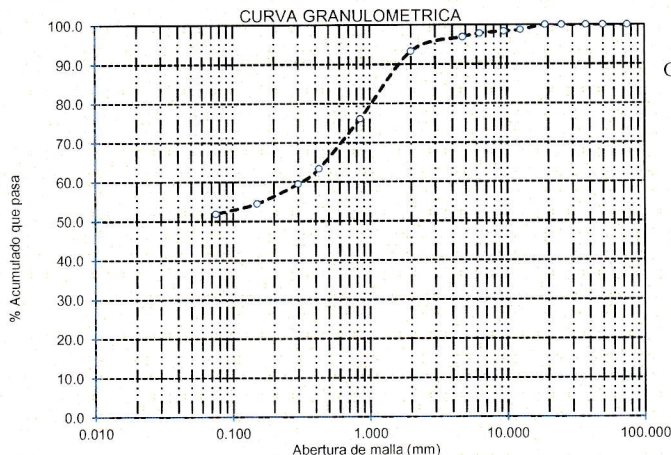
Calicata : 3
 Muestra : 1 Profundidad : 0.00 a 0.20 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	1.3	98.7
3/8"	9.50	1.7	98.3
1/4"	6.30	2.2	97.8
Nº4	4.75	3.1	96.9
Nº10	2.00	6.7	93.3
Nº20	0.850	23.9	76.1
Nº40	0.425	36.7	63.3
Nº50	0.300	40.5	59.5
Nº100	0.150	45.5	54.5
Nº200	0.075	48.1	51.9



Límite líquido	%	57.5
Límite plástico	%	27.9
Índice de plasticidad	%	29.6
Clasificación SUCS		CH
Clasificación AASHTO		A-7-6 [12]

Denominación :
 Arcilla arenosa de alta plasticidad



Contenido de Humedad 4.95

[Signature]
Rivadeneira Oblitas
 TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

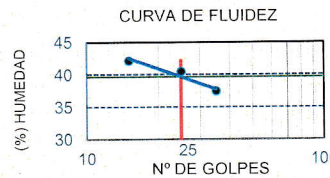
ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTAS : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

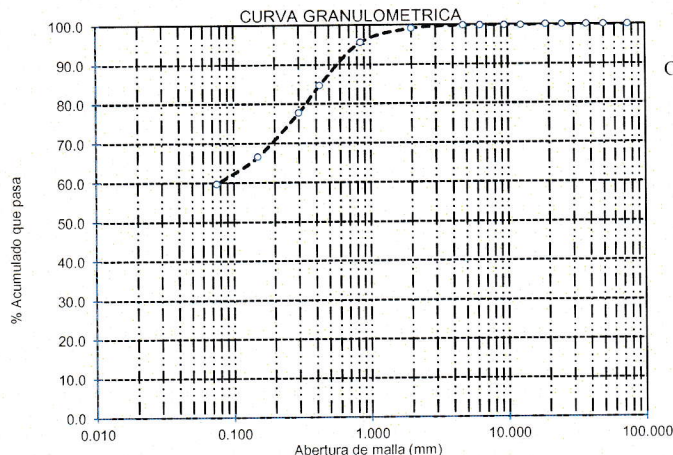
Calicata : 3
Muestra : 2 Profundidad : 0.20 a 0.90 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.2	99.8
3/8"	9.50	0.2	99.8
1/4"	6.30	0.2	99.8
N°4	4.75	0.2	99.8
N°10	2.00	1.0	99.0
N°20	0.850	4.4	95.6
N40	0.425	15.4	84.6
N°50	0.300	22.4	77.6
N°100	0.150	33.5	66.5
N°200	0.075	40.4	59.6



Límite líquido	%	39.6
Límite plástico	%	23.9
Índice de plasticidad	%	15.7
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-6 [7]

Denominación :
Arcilla arenosa de baja plasticidad



Contenido de Humedad 4.45

Rivadeneira, Constanza
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

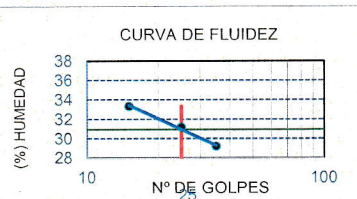
ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

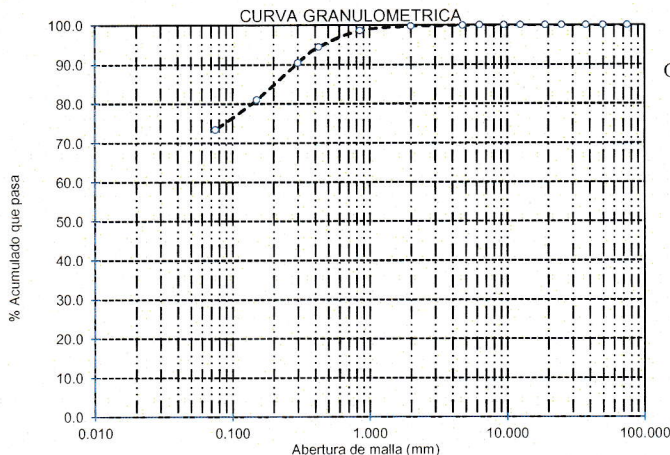
Calicata : 3
 Muestra : 3 Profundidad : 0.90 a 2.00 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.0	100.0
N°4	4.75	0.1	99.9
N°10	2.00	0.3	99.7
N°20	0.850	1.4	98.6
N°40	0.425	5.6	94.4
N°50	0.300	9.6	90.4
N°100	0.150	19.0	81.0
N°200	0.075	26.7	73.3



Límite líquido	%	30.9
Límite plástico	%	18.2
Índice de plasticidad	%	12.7
Clasificación SUCS		CL
Clasificación AASHTO		A-6 [9]

Denominación :
 Arcilla de baja plasticidad con arena



Contenido de Humedad 6.09

[Signature]
 Rivadeneira Obdías Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

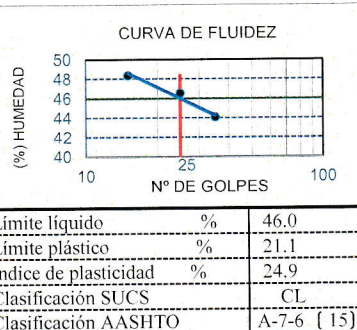
ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

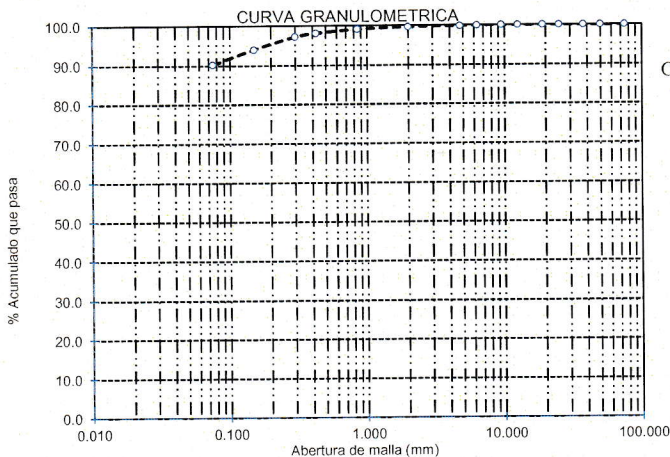
UBICACIÓN : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 3
 Muestra : 4 Profundidad : 2.00 a 2.80 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	100.0
3/8"	9.50	0.0	100.0
1/4"	6.30	0.1	99.9
N°4	4.75	0.2	99.8
N°10	2.00	0.4	99.6
N°20	0.850	1.0	99.0
N°40	0.425	2.0	98.0
N°50	0.300	2.8	97.2
N°100	0.150	6.0	94.0
N°200	0.075	9.8	90.2



Denominación :
 Arcilla de baja plasticidad



Contenido de Humedad 7.22

[Signature]
Rivadeneira Oblias Henry
 TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

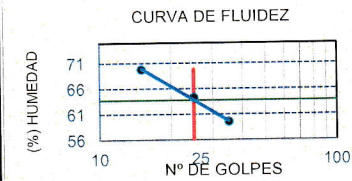
ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

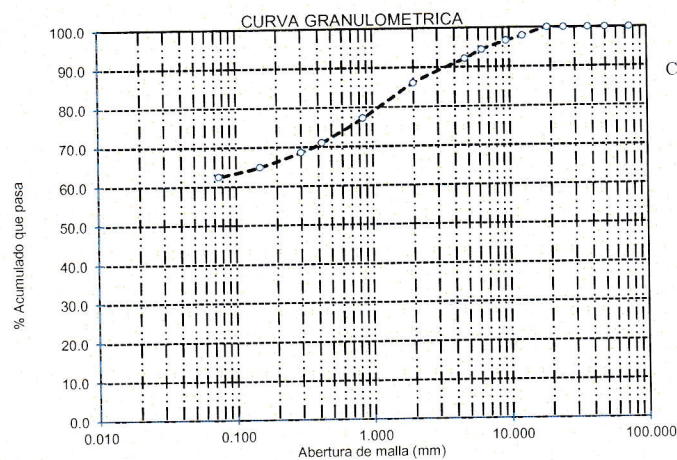
Calicata : 4
 Muestra : 1 Profundidad : 0.00 a 0.15 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	2.1	97.9
3/8"	9.50	3.4	96.6
1/4"	6.30	5.6	94.4
Nº4	4.75	7.9	92.1
Nº10	2.00	14.0	86.0
Nº20	0.850	22.8	77.2
N40	0.425	29.0	71.0
Nº50	0.300	31.5	68.5
Nº100	0.150	35.2	64.8
Nº200	0.075	37.6	62.4



Límite líquido	%	63.8
Límite plástico	%	19.6
Índice de plasticidad	%	44.2
Clasificación SUCS		CH
Clasificación AASHTO		A-7-6 [12]

Denominación :
 Arcilla arenosa de alta plasticidad



Contenido de Humedad 6.31

Rivadeneyra Oblitas Henrí
 TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTAS : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

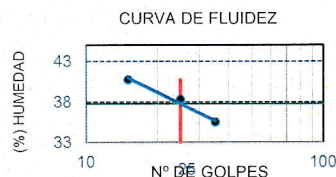
TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata : 4
Muestra : 2

Profundidad : 0.15 a 0.95 m

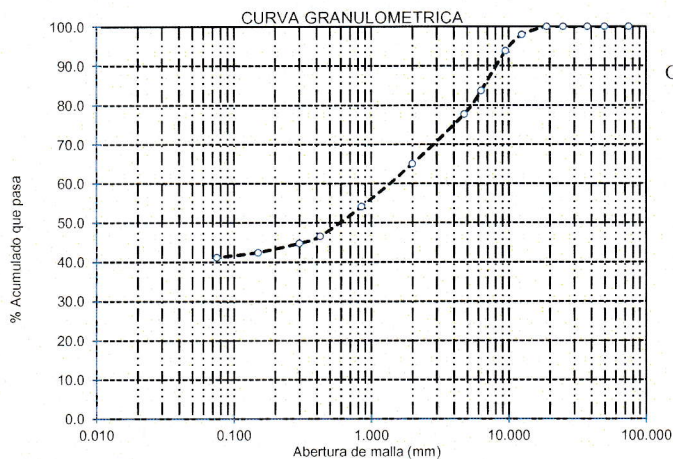
Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	2.1	97.9
3/8"	9.50	6.2	93.8
1/4"	6.30	16.3	83.7
N°4	4.75	22.3	77.7
N°10	2.00	35.0	65.0
N°20	0.850	45.9	54.1
N40	0.425	53.4	46.6
N°50	0.300	55.2	44.8
N°100	0.150	57.5	42.5
N°200	0.075	58.8	41.2



Límite líquido	%	37.8
Límite plástico	%	19.9
Índice de plasticidad	%	17.9
Clasificación SUCS		SC
Clasificación AASHTO		A-6 [3]

Denominación :

Arena arcillosa con grava



Contenido de Humedad 6.18

Rivaroberto Oblitas Henríquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS
 Av. San Josemaría Escrivá N°855, Chiclayo - Perú

ENSAYO DE SUELOS
: MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.128 ASTM D - 422
: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
 NORMA APLICADA N.T.P. 339.129 ASTM D - 4318

ESCUELA
 TESIS

: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
 : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS

: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

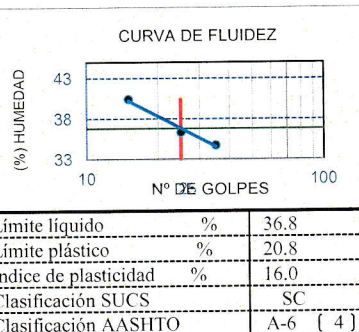
UBICACIÓN

: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

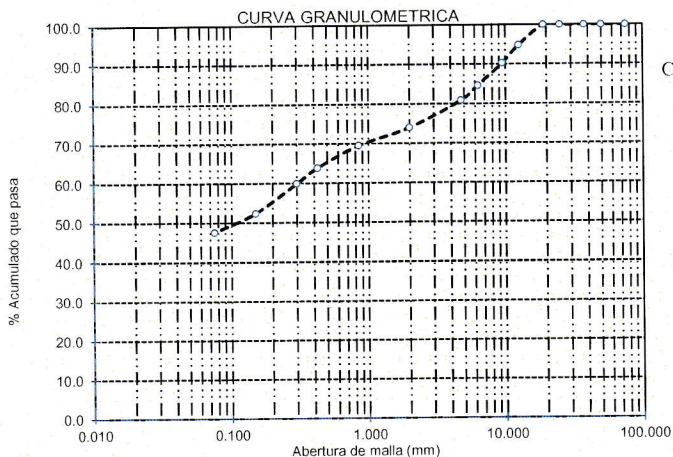
Calicata : 4
 Muestra : 3

Profundidad : 0.95 a 1.50 m

Mallas		% Acumulado	
Pulgadas	mm	Retenido	Que Pasa
3"	75.00	0.0	100.0
2"	50.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.50	0.0	100.0
1"	25.00	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	100.0
1/2"	12.50	5.2	94.8
3/8"	9.50	9.8	90.2
1/4"	6.30	15.4	84.6
Nº4	4.75	19.2	80.8
Nº10	2.00	26.0	74.0
Nº20	0.850	30.5	69.5
Nº40	0.425	36.2	63.8
Nº50	0.300	40.1	59.9
Nº100	0.150	47.7	52.3
Nº200	0.075	52.5	47.5



Denominación :
 Arena arcillosa con grava



Contenido de Humedad 6.09

[Signature]
 Rina de neura Oblitas Henz
 TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D 3080

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL.
TESISTA : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : C - 1

MUESTRA : 3

PROFUNDIDAD : 1.40 a 1.90 m

ESPECIMEN N°	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm ³	DENSIDAD SECA g/ cm ³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm ²	HUMEDAD NATURAL %	GRADO DE SATURACIÓN %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm ²
N° 01	2.015	1.722	0.50	17.02	85.28	0.488
N° 02	2.129	1.791	1.00	18.90	106.61	0.828
N° 03	2.013	1.733	1.50	16.15	82.51	1.225

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.101	0.203	0.10	0.044	0.044	0.10	0.044	0.029
0.20	0.101	0.203	0.20	0.044	0.044	0.20	0.044	0.029
0.35	0.170	0.339	0.35	0.056	0.056	0.35	0.567	0.378
0.50	0.249	0.498	0.50	0.317	0.317	0.50	0.544	0.363
0.75	0.295	0.589	0.75	0.351	0.351	0.75	0.578	0.385
1.00	0.329	0.657	1.00	0.487	0.487	1.00	0.601	0.400
1.25	0.340	0.680	1.25	0.521	0.521	1.25	0.657	0.438
1.50	0.351	0.703	1.50	0.544	0.544	1.50	0.714	0.476
1.75	0.351	0.703	1.75	0.578	0.578	1.75	0.805	0.537
2.00	0.374	0.748	2.00	0.601	0.601	2.00	0.828	0.552
2.50	0.385	0.771	2.50	0.669	0.669	2.50	0.885	0.590
3.00	0.397	0.793	3.00	0.692	0.692	3.00	0.941	0.628
3.50	0.408	0.816	3.50	0.714	0.714	3.50	0.987	0.658
4.00	0.419	0.839	4.00	0.771	0.771	4.00	1.010	0.673
4.50	0.431	0.862	4.50	0.794	0.794	4.50	1.055	0.703
5.00	0.488	0.975	5.00	0.817	0.817	5.00	1.112	0.741
5.50	0.488	0.975	5.50	0.828	0.828	5.50	1.123	0.749
6.00	0.488	0.975	6.00	0.828	0.828	6.00	1.146	0.764
6.50	0.488	0.975	6.50	0.828	0.828	6.50	1.157	0.771
7.00	0.488	0.975	7.00	0.828	0.828	7.00	1.225	0.817
7.50	0.488	0.975	7.50	0.828	0.828	7.50	1.225	0.817
8.00	0.488	0.975	8.00	0.828	0.828	8.00	1.225	0.817
8.50	0.488	0.975	8.50	0.828	0.828	8.50	1.225	0.817
9.00	0.488	0.975	9.00	0.828	0.828	9.00	1.225	0.817
9.50	0.488	0.975	9.50	0.828	0.828	9.50	1.225	0.817
10.00	0.488	0.975	10.00	0.828	0.828	10.00	1.225	0.817
11.00	0.488	0.975	11.00	0.828	0.828	11.00	1.225	0.817
12.00	0.488	0.975	12.00	0.828	0.828	12.00	1.225	0.817

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL.

TESISTA : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

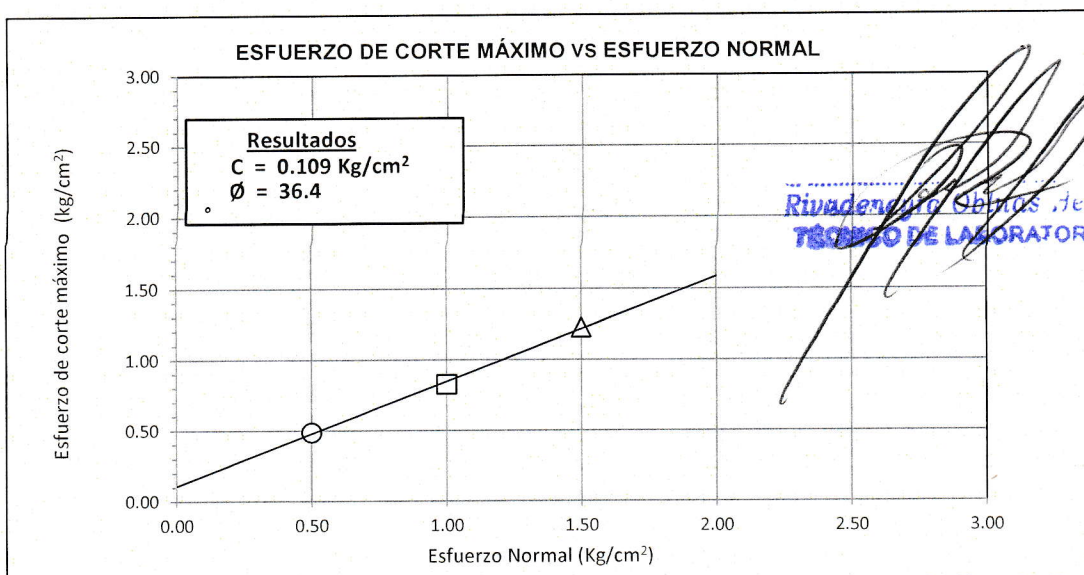
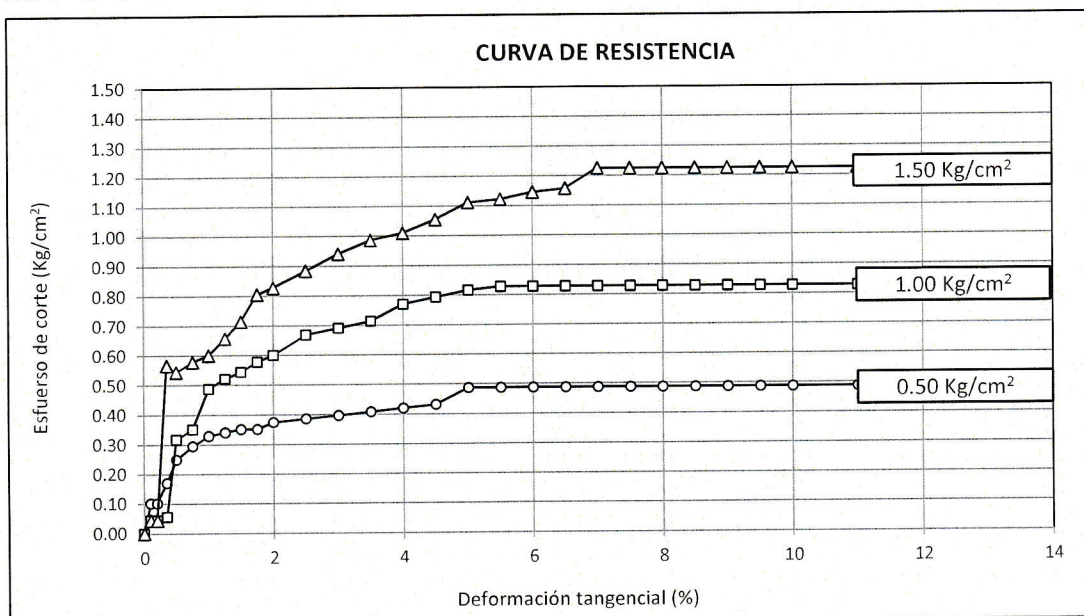
TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : C - 1

MUESTRA : 3

PROFUNDIDAD : 1.40 a 1.90 m





**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
AMBIENTAL

CAPACIDAD PORTANTE

Tesista : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

Tesis : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y

Ubicación : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)

$$q_d = (2/3)C \cdot N'_c + Y \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N'_c, N'_q, N'_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

\emptyset =	36.4°
C =	0.109
Y =	1.72
D_f =	1.5
B =	1.00
N_c =	27.45
N_q =	14.49
N_y =	10.09

$$q_d = 66 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_d = 6.6 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 2.20 \text{ Kg/cm}^2$$


Rivaldo Neyra Obilias Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D 3080

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL.
TESISTA : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : C - 2

MUESTRA : 1

PROFUNDIDAD : 1.40 a 1.90 m

ESPECIMEN N°	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm ³	DENSIDAD SECA g/ cm ³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm ²	HUMEDAD NATURAL %	GRADO DE SATURACIÓN %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm ²
N° 01	1.954	1.628	0.50	20.07	86.04	0.574
N° 02	2.042	1.613	1.00	26.60	111.35	0.917
N° 03	1.851	1.433	1.50	29.17	92.04	1.225

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.176	0.352	0.10	0.462	0.462	0.10	0.078	0.052
0.20	0.221	0.443	0.20	0.508	0.508	0.20	0.169	0.113
0.35	0.335	0.670	0.35	0.587	0.587	0.35	0.476	0.317
0.50	0.380	0.761	0.50	0.633	0.633	0.50	0.646	0.431
0.75	0.426	0.852	0.75	0.690	0.690	0.75	0.737	0.491
1.00	0.449	0.897	1.00	0.735	0.735	1.00	0.851	0.567
1.25	0.460	0.920	1.25	0.769	0.769	1.25	0.885	0.590
1.50	0.471	0.943	1.50	0.792	0.792	1.50	0.976	0.650
1.75	0.483	0.965	1.75	0.814	0.814	1.75	1.021	0.681
2.00	0.494	0.988	2.00	0.826	0.826	2.00	1.055	0.703
2.50	0.505	1.011	2.50	0.860	0.860	2.50	1.066	0.711
3.00	0.517	1.033	3.00	0.871	0.871	3.00	1.089	0.726
3.50	0.539	1.079	3.50	0.883	0.883	3.50	1.100	0.734
4.00	0.562	1.124	4.00	0.894	0.894	4.00	1.135	0.756
4.50	0.574	1.147	4.50	0.905	0.905	4.50	1.146	0.764
5.00	0.574	1.147	5.00	0.917	0.917	5.00	1.146	0.764
5.50	0.574	1.147	5.50	0.917	0.917	5.50	1.146	0.764
6.00	0.574	1.147	6.00	0.917	0.917	6.00	1.146	0.764
6.50	0.574	1.147	6.50	0.917	0.917	6.50	1.146	0.764
7.00	0.574	1.147	7.00	0.917	0.917	7.00	1.146	0.764
7.50	0.574	1.147	7.50	0.917	0.917	7.50	1.180	0.787
8.00	0.574	1.147	8.00	0.917	0.917	8.00	1.203	0.802
8.50	0.574	1.147	8.50	0.917	0.917	8.50	1.225	0.817
9.00	0.574	1.147	9.00	0.917	0.917	9.00	1.225	0.817
9.50	0.574	1.147	9.50	0.917	0.917	9.50	1.225	0.817
10.00	0.574	1.147	10.00	0.917	0.917	10.00	1.225	0.817
11.00	0.574	1.147	11.00	0.917	0.917	11.00	1.225	0.817
12.00	0.574	1.147	12.00	0.917	0.917	12.00	1.225	0.817

Rivero Obilias Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL.

TESISTA : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

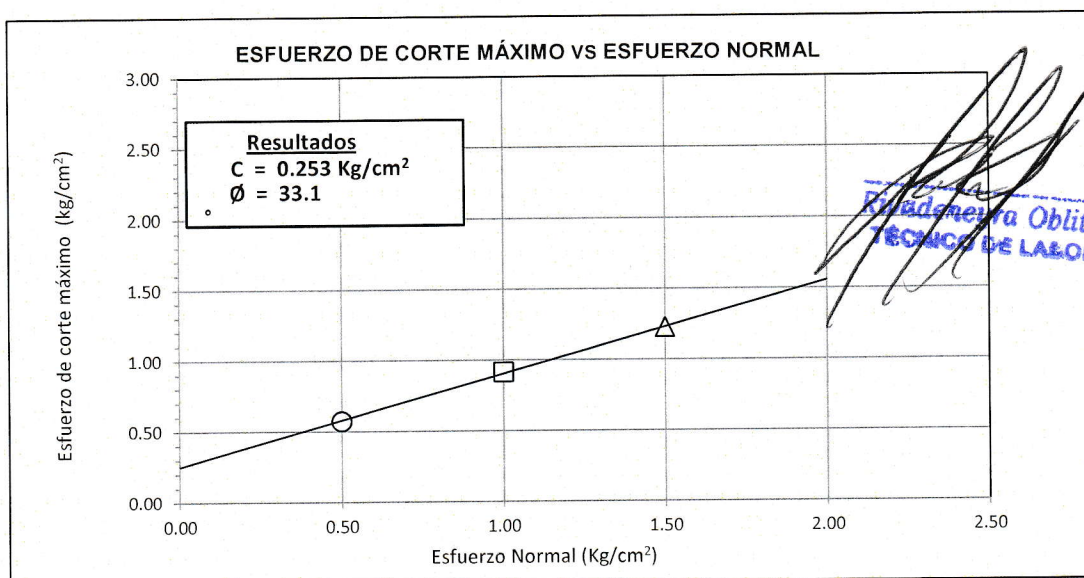
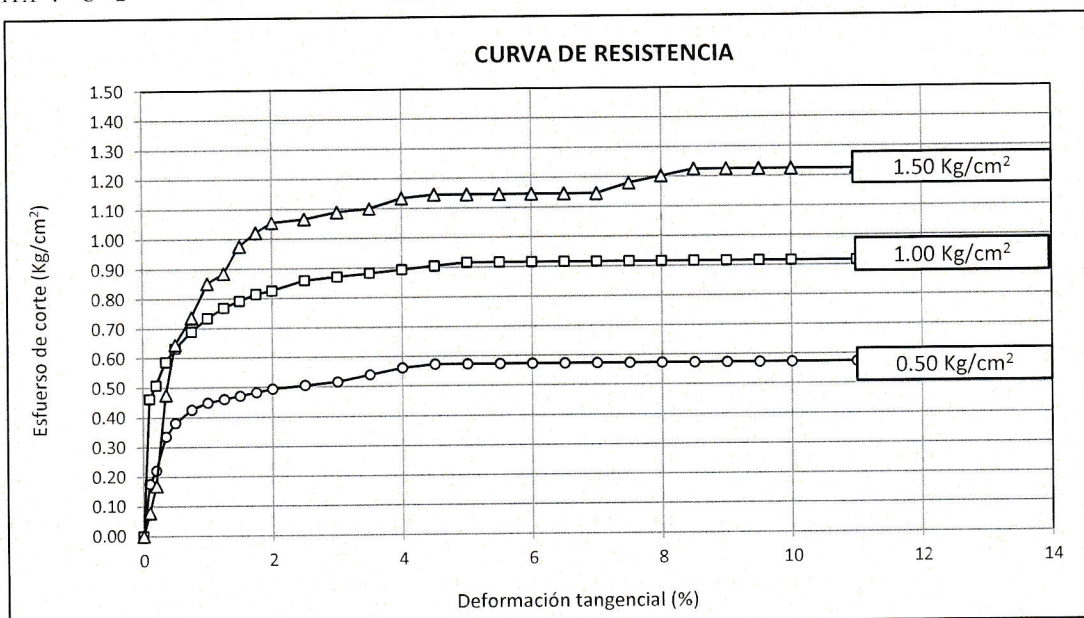
TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : C - 2

MUESTRA : 1

PROFUNDIDAD : 1.40 a 1.90 m





**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y
PAVIMENTOS

CAPACIDAD PORTANTE

Tesista : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

Tesis : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN
TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES
CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA
DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Ubicación : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE
CAJAMARCA

CIMENTACION CONTINUA

**CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)**

$$q_d = (2/3)C \cdot N'_c + Y \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga limite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N'_c N'_q , N'_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

$\phi =$	33.1 °
$C =$	0.253
$Y =$	1.72
$D_f =$	1.5
$B =$	1.00
$N_c =$	22.52
$N_q =$	10.79
$N_y =$	6.41

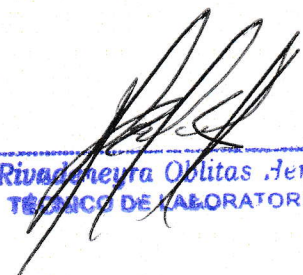
$$q_d = 71.32 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_d = 7.13 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 2.38 \text{ Kg/cm}^2$$


Rivaleneira Oblitas Jem
TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D 3080

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL.
TESISTA : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : C - 3

MUESTRA : 3

PROFUNDIDAD : 1.40 a 1.90 m

ESPECIMEN N°	DENSIDAD REMOLDEADA g/ cm ³	DENSIDAD SECA g/ cm ³	ESFUERZO NORMAL kg/ cm ²	HUMEDAD NATURAL %	GRADO DE SATURACIÓN %	ESFUERZO CORTE MÁX. kg/ cm ²
N° 01	1.956	1.663	0.50	17.57	79.86	0.578
N° 02	1.890	1.617	1.00	16.86	71.04	0.902
N° 03	2.128	1.857	1.50	14.57	92.62	1.282

ESPECIMEN N°01			ESPECIMEN N°02			ESPECIMEN N°03		
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm ²)	ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm ²)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.10	0.033	0.066	0.10	0.119	0.119	0.10	0.044	0.029
0.20	0.044	0.088	0.20	0.414	0.414	0.20	0.146	0.098
0.35	0.044	0.088	0.35	0.494	0.494	0.35	0.408	0.272
0.50	0.169	0.338	0.50	0.562	0.562	0.50	0.873	0.582
0.75	0.249	0.497	0.75	0.630	0.630	0.75	1.066	0.711
1.00	0.283	0.565	1.00	0.687	0.687	1.00	1.191	0.794
1.25	0.374	0.747	1.25	0.743	0.743	1.25	1.248	0.832
1.50	0.419	0.838	1.50	0.789	0.789	1.50	1.259	0.840
1.75	0.453	0.906	1.75	0.823	0.823	1.75	1.282	0.855
2.00	0.476	0.952	2.00	0.846	0.846	2.00	1.282	0.855
2.50	0.487	0.974	2.50	0.857	0.857	2.50	1.282	0.855
3.00	0.498	0.997	3.00	0.868	0.868	3.00	1.282	0.855
3.50	0.521	1.042	3.50	0.880	0.880	3.50	1.282	0.855
4.00	0.544	1.088	4.00	0.891	0.891	4.00	1.282	0.855
4.50	0.544	1.088	4.50	0.902	0.902	4.50	1.282	0.855
5.00	0.555	1.111	5.00	0.902	0.902	5.00	1.282	0.855
5.50	0.567	1.133	5.50	0.902	0.902	5.50	1.282	0.855
6.00	0.567	1.133	6.00	0.902	0.902	6.00	1.282	0.855
6.50	0.567	1.133	6.50	0.902	0.902	6.50	1.282	0.855
7.00	0.578	1.156	7.00	0.902	0.902	7.00	1.282	0.855
7.50	0.578	1.156	7.50	0.902	0.902	7.50	1.282	0.855
8.00	0.578	1.156	8.00	0.902	0.902	8.00	1.282	0.855
8.50	0.578	1.156	8.50	0.902	0.902	8.50	1.282	0.855
9.00	0.578	1.156	9.00	0.902	0.902	9.00	1.282	0.855
9.50	0.578	1.156	9.50	0.902	0.902	9.50	1.282	0.855
10.00	0.578	1.156	10.00	0.902	0.902	10.00	1.282	0.855
11.00	0.578	1.156	11.00	0.902	0.902	11.00	1.282	0.855
12.00	0.578	1.156	12.00	0.902	0.902	12.00	1.282	0.855

Rivera Obilitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL.

TESISTA : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

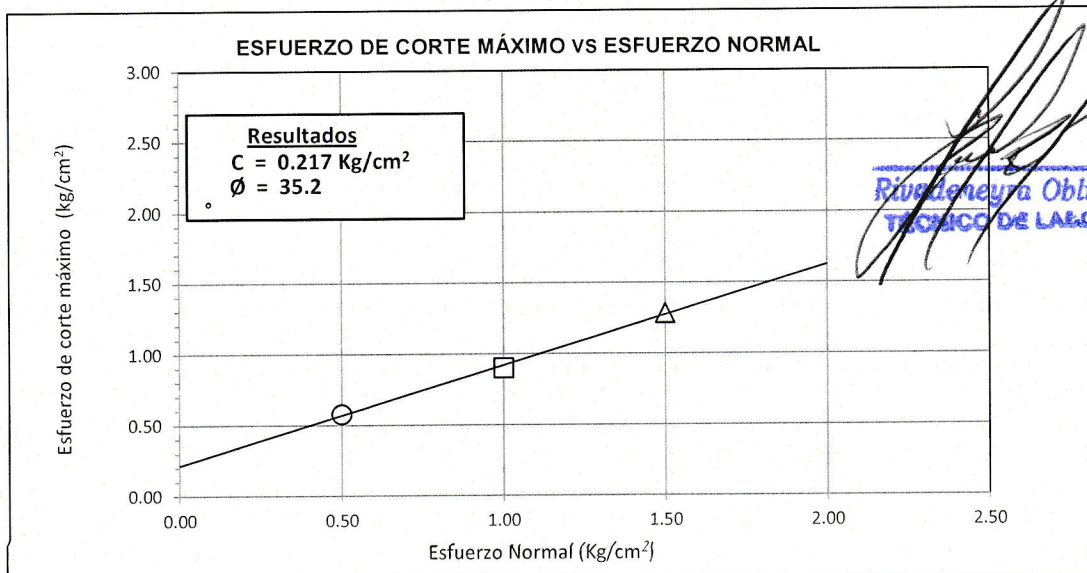
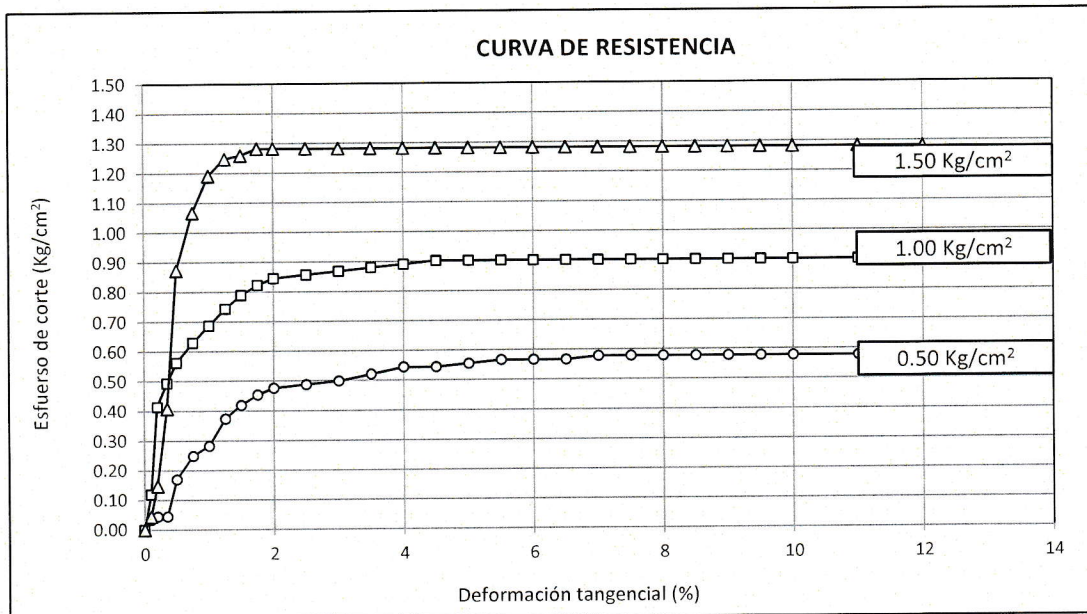
TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN: DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

CALICATA : C-3

MUESTRA : 3

PROFUNDIDAD : 1.40 a 1.90 m





UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
AMBIENTAL

CAPACIDAD PORTANTE

Tesista : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

Tesis : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE
INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA,
UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y

Ubicación : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE
CAJAMARCA

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE

(FALLA LOCAL)

$$q_d = (2/3)C \cdot N'_c + Y \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N'_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga limite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N'_c N'_q , N'_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

DATOS:

$\phi =$	35.2°
$C =$	0.217
$Y =$	1.72
$D_f =$	1.5
$B =$	1.00
$N_c =$	25.48
$N_q =$	12.98
$N_y =$	8.49

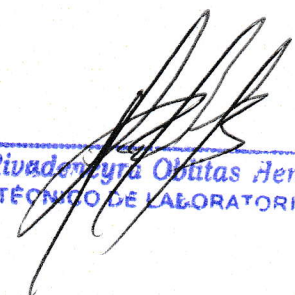
$$q_d = 77.67 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_d = 7.77 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 2.59 \text{ Kg/cm}^2$$


Rivalerya Obitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONCRETO, SUELOS Y PAVIMENTOS USAT

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para determinar el peso específico relativo de las partículas sólidas de un suelo.

REFERENCIA: NTP 339.131 ASTM D - 854

ESCUELA : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Calicata	1	2	3
Muestra	M-3	M-3	M-3
Profundidad	1.30 - 2.80	1.65 - 2.20	2.00 - 2.80
Peso específico relativo de sólidos (Gs)	2.480	2.523	2.500

Rivadeneira Oblitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTAS : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Ubicación : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

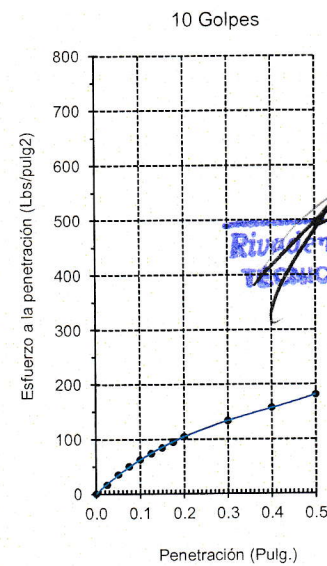
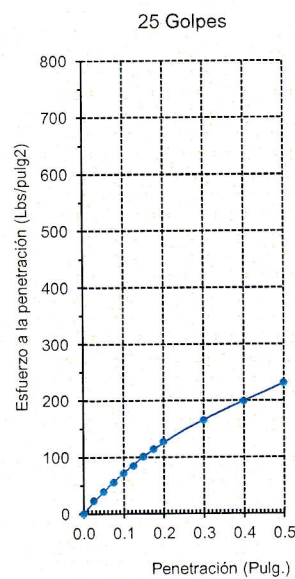
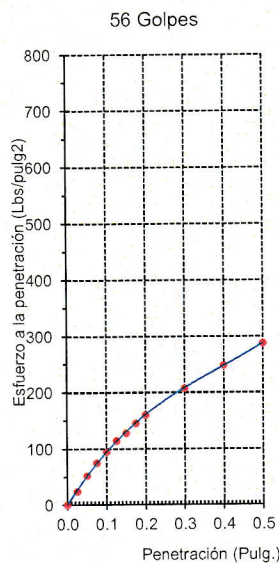
Códig : N.T.P. 339.145 / ASTM D-1883

Norm : Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. / Diagrama de penetración

Identificación de la muestra

Muestra : Terreno Natural
Profundidad : 1,00 a 1,50 m
Calicata : C-1

DIAGRAMA DE PENETRACIÓN DE ESPECIMENES COMPACTADOS A : 56, 25 y 10 golpes.

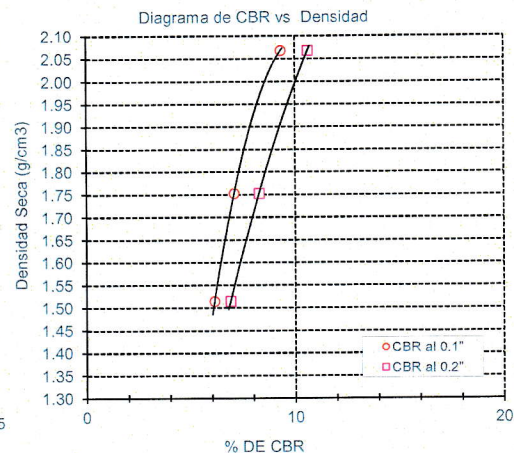
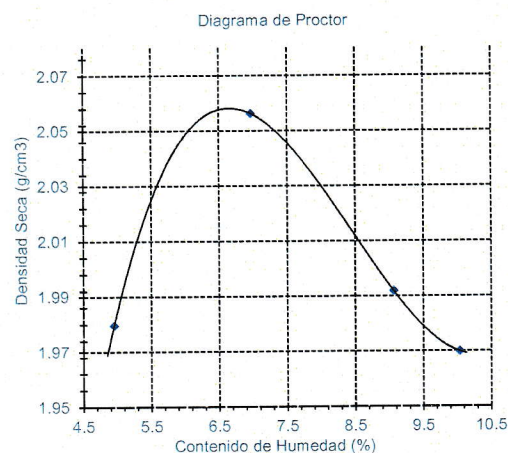


Rivero Oblitas Henry
INGENIERO DE LABORATORIO

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE PROCTOR SON :

Máxima densidad seca	2.058 g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	6.7 %

Especimen	Número de golpes por capa	CBR (%)	Densidad seca (g/cm ³)	Expansión (%)	CBR a la penetración (Pulg.)	% de MDS	CBR (%)
01	56	9.3	2.068	58.5	0.1"	100	9.3
02	25	7.1	1.753	42.7	0.1"	95	7.9
03	10	6.1	1.514	42.6	0.2"	100	10.6
					0.2"	95	9.5



ESCUELA : INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTAS : JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA

TESIS : ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

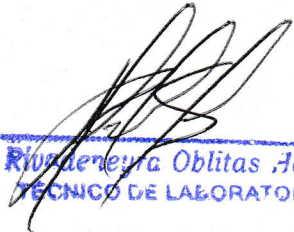
UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

ENSAYO : SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

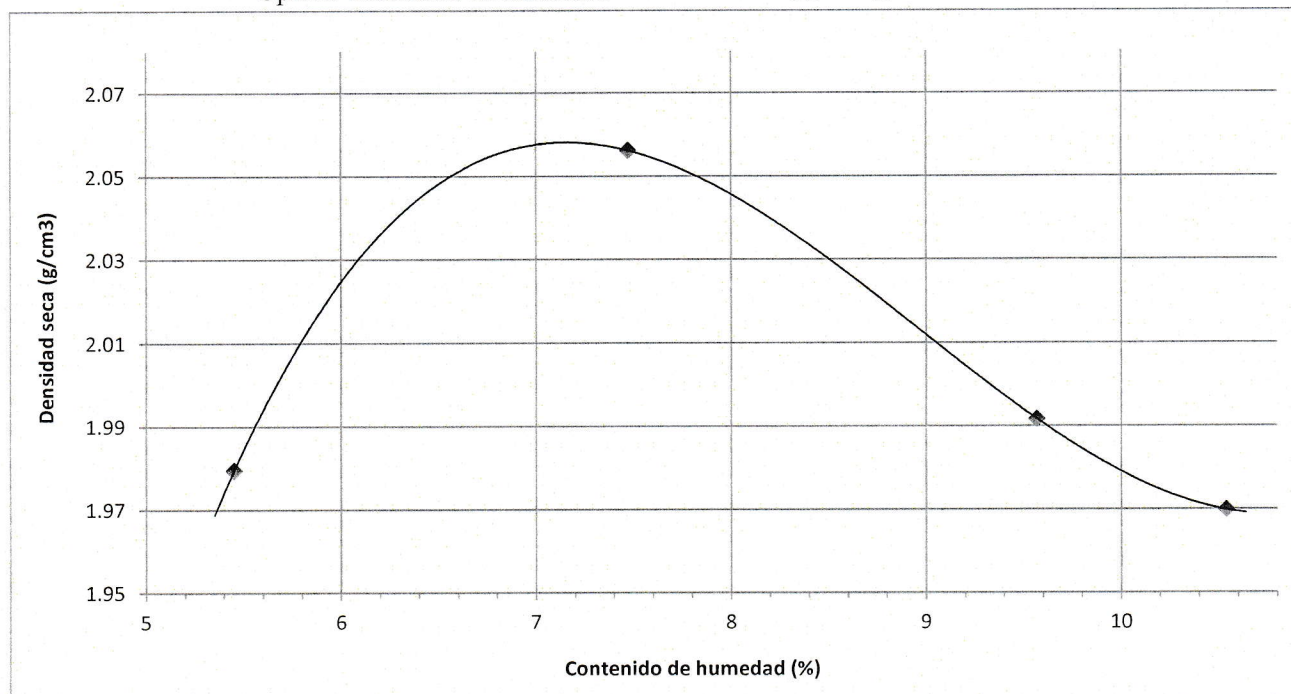
REFERENCIA : N.T.P. 339.141 ASTM D - 1557

Según el solicitante la muestras es :

Muestra : Terreno Natural
Profundidad : 0.95 - 1.50 mts
Calicata : C-4


Rudy Obilias Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO

Máxima Densidad Seca : 2.058 g/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 6.7 %



OBSERVACIONES :

Método : "C"



**UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y
PAVIMENTOS
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

(PÁGINA 01 de 01)

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
TESIS: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA
AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y
TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA,
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos
REFERENCIA : NTP 339.139 / BS-1377

Calicata : C - 1
Muestra . M - 3
Profundidad : 1.30 - 2.80 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm ³	1.832
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.724


Rina de Meyra Obolitas Jent
TÉCNICO DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y
PAVIMENTOS
Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

(PÁGINA 01 de 01)

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
TESIS: ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA
AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y
TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA,
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos
REFERENCIA : NTP 339.139 / BS-1377

Calicata : C - 2
Muestra . M - 4
Profundidad : 1.65 - 2.20 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm ³	1.707
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.619

[Firma]
Rivadeneiro Oblitas Henao
TÉCNICO DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y
PAVIMENTOS

Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú

(PÁGINA 01 de 01)

ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA JOSÉ MIGUEL VEGA ACUÑA
TESIS ELABORACIÓN DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LA
INFRAESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN TEMPRANA
AMOR Y ESPERANZA, UTILIZANDO MATERIALES CONVENCIONALES Y
TRADICIONALES DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA,
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
UBICACIÓN : DISTRITO Y PROVINCIA DE CHOTA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

ENSAYO : Peso Volumétrico de Suelos Cohesivos
REFERENCIA : NTP 339.139 / BS-1377

Calicata : C - 3
Muestra . M - 4
Profundidad : 2.00 - 2.80 m

Peso volumétrico húmedo	g/cm ³	1.722
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.634

Rivadeneira Oblitas Henry
TÉCNICO DE LABORATORIO