

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION



OBRA:

**CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO
PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE
SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE
PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD**

SOLICITANTE:

GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

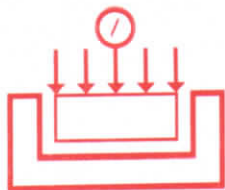
UBICACIÓN:

LUGAR	:	Plazoleta Virgilio Purizaga Aznaran
DISTRITO	:	San Pedro de Lloc
PROVINCIA	:	PACASMAYO
DEPARTAMENTO	:	LA LIBERTAD

JUNIO del 2019

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



INFORME GEOTECNICO

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objetivo general

El objetivo del presente Informe Técnico, es realizar un Estudio de Suelos con fines de cimentación para la obra denominada: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD.

Estudio efectuado por medio de trabajos de exploración en campo y ensayos de Laboratorio, necesarios para definir el Perfil Estratigráfico de los suelos conforme a Normas vigentes, así como determinar la característica de esfuerzos y deformación de los suelos, proporcionando los parámetros más importantes de los suelos de apoyo de la cimentación, para la mejor realización de la obra.

1.2 Objetivos específicos

El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

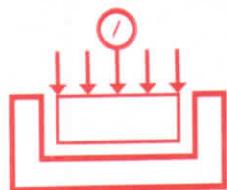
- Inspección y evaluación visual del área de estudio.
- Geología general
- Exploraciones de campo.
- Ensayos de laboratorio.
- Determinación de los parámetros físico-mecánicos.
- Elaboración del perfil estratigráfico
- Análisis de cimentación.
- Conclusiones y recomendaciones.

1.3 Normatividad

Los trabajos de investigación se han realizado según Norma Peruana EMS E 050, la cual se basa en la aplicación de la Mecánica de Suelos que indica ensayos fundamentales y necesarios para predecir el comportamiento de un suelo bajo la acción

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL



de sistemas de carga y que, con la ayuda del análisis matemático, ensayos de laboratorio, ensayos de campo y de datos experimentales recogidos en obras anteriores, permite proyectar y ejecutar trabajos de fundaciones de toda índole.

1.4 Clima en la zona en estudio

El clima aquí es "desierto". No hay virtualmente ninguna lluvia durante el año en San Pedro de Lloc. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como BWh. La temperatura media anual es 21.8 ° C en San Pedro de Lloc. Hay alrededor de precipitaciones de 13 mm. El mes más seco es mayo, con 0 mm de lluvia. La mayor parte de la precipitación aquí cae en marzo, promediando 4 mm. Marzo es el mes más cálido del año. La temperatura en marzo promedios 25.0 ° C. julio es el mes más frío, con temperaturas promediando 19.5 ° C. Hay una diferencia de 4 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. A lo largo del año, las temperaturas varían en 5.5 ° C.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	24.1	24.8	25	23.7	22	20.5	19.5	19.8	19.7	19.9	20.7	22.3
Temperatura mín. (°C)	18.4	19.2	19.6	18.1	16.6	15.5	14.5	14.8	14.8	14.6	15.2	16.4
Temperatura máx. (°C)	29.8	30.5	30.5	29.3	27.4	25.5	24.5	24.8	24.7	25.3	26.3	28.2
Temperatura media (°F)	75.4	76.6	77.0	74.7	71.6	68.9	67.1	67.6	67.5	67.8	69.3	72.1
Temperatura mín. (°F)	65.1	66.6	67.3	64.6	61.9	59.9	58.1	58.6	58.6	58.3	59.4	61.5
Temperatura máx. (°F)	86.6	86.9	86.9	84.7	81.3	77.9	76.1	76.6	76.5	77.5	79.3	82.8
Precipitación (mm)	2	2	4	2	0	0	0	0	0	1	1	1

Figura 1.1 Temperatura anual en San Pedro de Lloc (fuente WEATHERBASE)

1.5 Ubicación y descripción de las estructuras proyectadas

El área de estudio está ubicada en San Pedro de Lloc, distrito de Pacasmayo, provincia de Trujillo, región La Libertad.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106

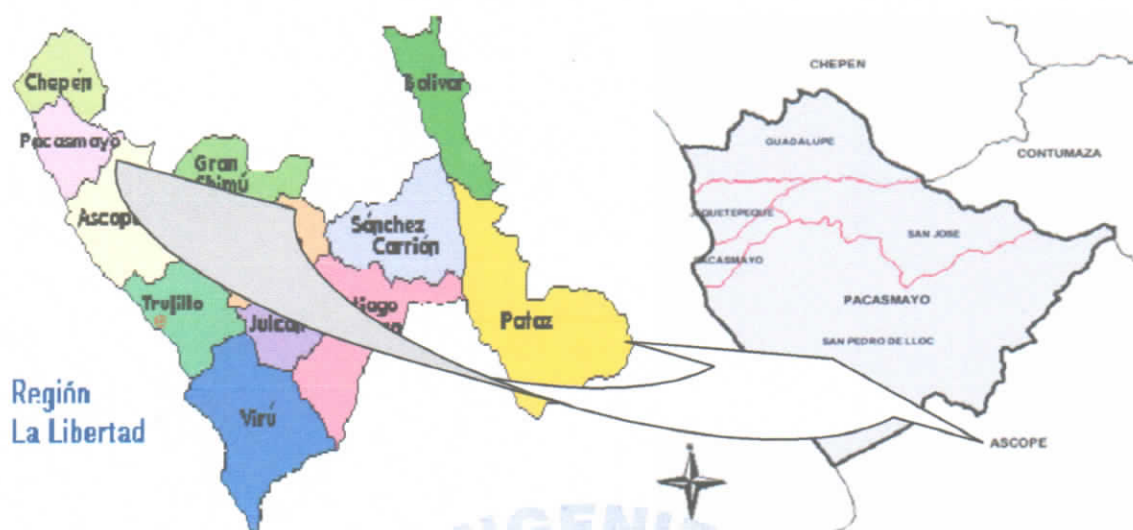
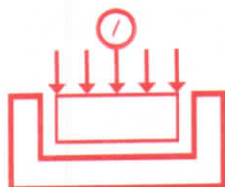


Figura 1.1 Mapa político del terreno en estudio (fuente: GOOGLE)

1.6 Conclusiones generales del área en estudio

El terreno presenta un perfil del tipo homogéneo, donde por debajo de un material de relleno inorgánico de 0.60 m, se encuentra suelos gruesos limpio de finos parcialmente seco de espesor indeterminado hasta la profundidad máxima de estudio (Ver Perfil Estratigráfico en Anexos).

En los alrededores existen construcciones de material noble, no observando problemas en la cimentación de estas edificaciones. La profundidad de la napa freática NO fue ubicada a la profundidad de -3.00 metros del nivel del terreno natural.

Las pruebas químicas nos otorgan valores de **MODERADA** exposición por lo recomendamos cemento Adicionado tipo MS o similar en el diseño para el concreto en las cimentaciones. Los cálculos de la capacidad admisible que fueron analizados por corte y asentamiento, nos otorgan valores de capacidad de trabajo de:

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

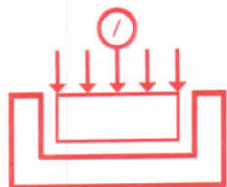


Tabla N°01 Capacidades admisibles para diferentes tipos de cimiento

Cimiento	B (m)	D _r (m)(*)	q _{adm} (kg/cm ²)	S (cm)
Corrido	0.60	1.30	0.71	0.31
Cuadrado	1.50	1.50	1.08	1.50
Circular	1.50	1.50	1.08	1.22

(*) Tomado desde el nivel del terreno natural (NTN)

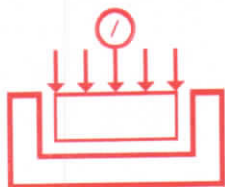
2.0 GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 GEOLOGIA

Regionalmente en el basamento rocoso predomina formaciones marino sedimentarias del Cretáceo inferior Grupo Goillarisquisga constituida por filitas arcillosas con esquistocidad insipiente, intrusionada por diques y derrames volcánicos de andesita Cretáceo superior – Terciario Inferior, y potentes paquetes de conglomerados que dan forma a estructuras de borde litoral tectónicamente levantada generando acantilados y el reptado del drenaje de reticular siguiendo estructuras paleotectónicas. Según Wilson (INGEMMET 1963) Pacasmayo se encuentra en el área septentrional sur de estructuras en transición al Arco de Olmos, señalando que el sur de la latitud Chepén – Cajamarca constituye una provincia geológica relacionada con fallas de Transformación coincidente con el curso actual de Río Jequetepeque.

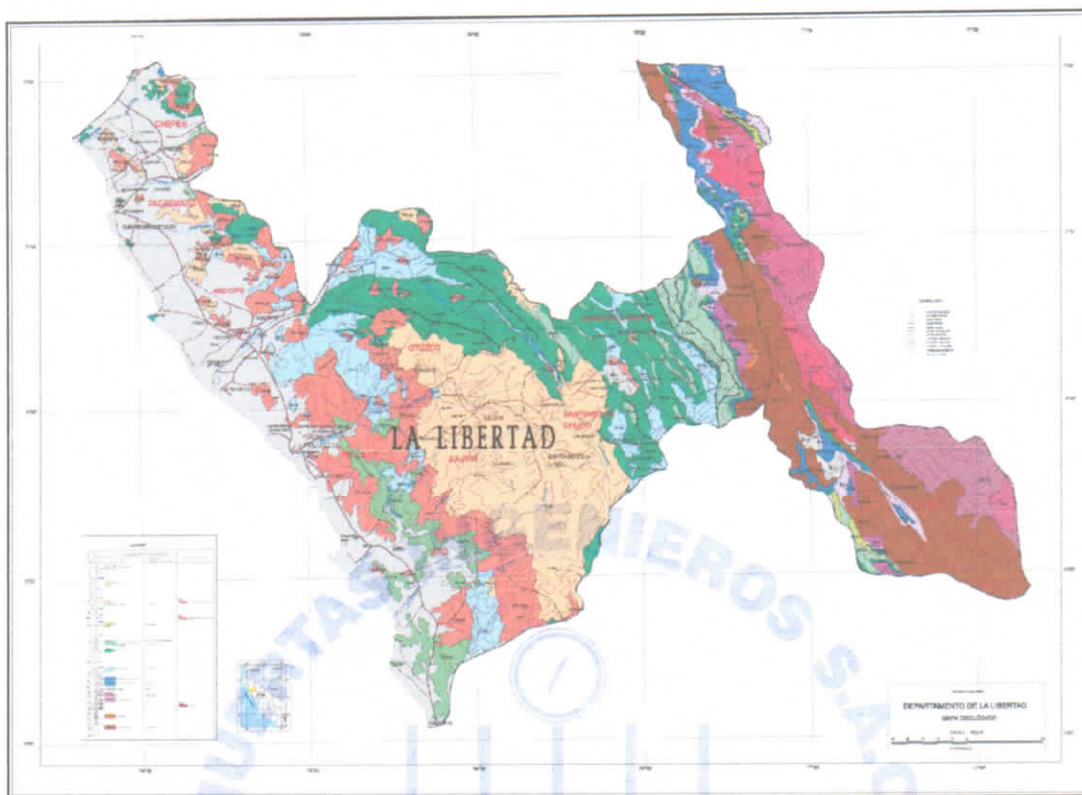
Localmente el suelos se encuentra alterado por rellenos fabriles y conglomerados con adición de restos antrópicos varios que nivela a la cárcava natural y alcanza profundidades de -6,0 m., como lecho de la cárcava subyace arenas eólicas en potencia variable de 2 a 3,0 m., por debajo y en los flancos de la cárcava el material de terraza es conglomerado pedregoso pobremente gradado de escasa matriz arenosa constituida por cantos y grava oxidada conformando una estructura compacta y estable con permeabilidad vertical.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción



Mapa Geológico de la región La Libertad (Fuente: INGEMENT)

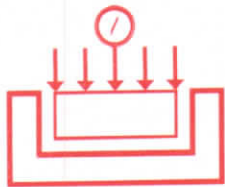
2.2 Sismicidad del área en estudio

El Perú está comprendido entre una de las regiones de más alta actividad sísmica que hay en la Tierra, formando parte del Cinturón Circumpacífico, los principales rasgos tectónicos de la región occidental de Sudamérica, como son la Cordillera de los Andes y la fosa oceánica Perú-Chile, están relacionados con la alta actividad sísmica y otros fenómenos telúricos de la región, como una consecuencia de la interacción de dos placas convergentes cuya resultante más notoria precisamente es el proceso orogénico contemporáneo constituido por los Andes. La teoría que postula esta relación es la Tectónica de Placas o Tectónica Global (Isacks et al, 1968).

Como resultado del encuentro de la Placa Sudamericana y la Placa de Nazca y la subducción de esta última, han sido formadas la Cadena Andina y la Fosa Perú-Chile en diferentes etapas evolutivas. El continuo interaccionar de estas dos placas da origen a la mayor proporción de actividad sísmica en la región occidental de nuestro continente.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

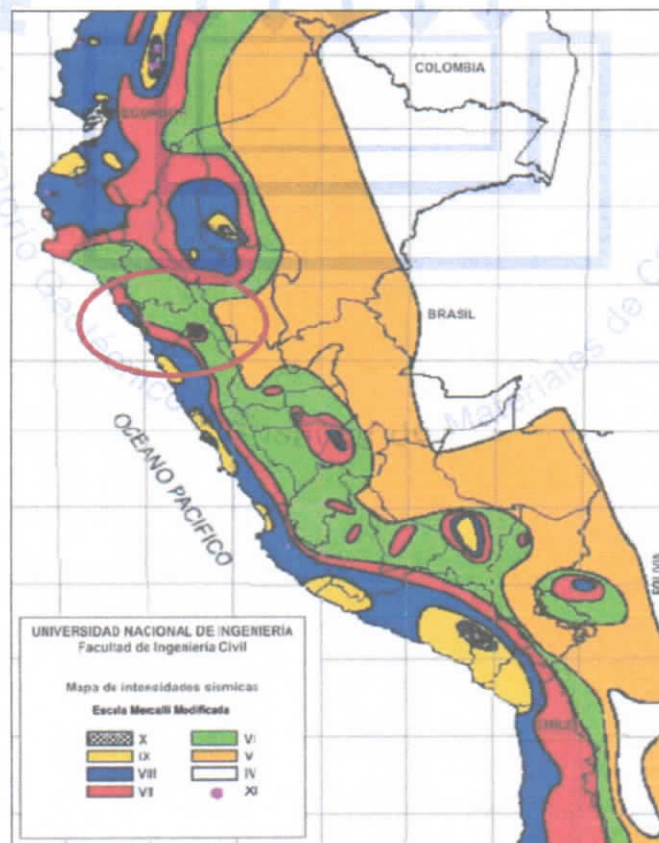


HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

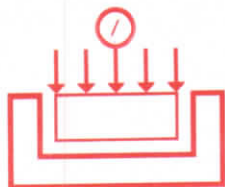
Una fuente básica de datos de intensidades sísmicas es el trabajo de Silgado (1969, 1973, 1978 y 1992), que describe los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú. Un mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú ha sido propuesto por Alva Hurtado et al (1984), ilustrándose en la Figura N° 02. La confección de dicho mapa se ha basado en treinta isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes, donde se puede apreciar que históricamente Pacasmayo ha sufrido sismos de hasta VIII de Intensidad en la Escala de Mercalli Modificada.

Según la Norma E.030, San Pedro de Lloc está en la Zona 04 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, donde se presentan aceleraciones de **0.45g**, en suelo firme (Suelo S1 según norma E.030), con un 10% de ser excedido en una vida útil de 50 años (Periodo de Retorno de 475 años).



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

Figura 2.2 Mapa de intensidades sísmicas a nivel nacional (Fuente: CISMID-FIC-UNI)



3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

El alcance de las investigaciones de campo debería ser apropiados para el tamaño e importancia de las estructuras y satisfacer la complejidad de las características locales. El programa de exploración, así como la determinación de los ensayos de laboratorio, se han guiado por los requerimientos y condiciones específicos del sitio.

3.1 Profundidad P número de N puntos de investigación

Aplicando la N.T. E.050, la profundidad "p" se determina de la siguiente manera:

$$p = D_f + z$$

donde:

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación

$z = 1.5 B$

B = Ancho de la cimentación

Tomando $D_f = 1.20$ m (promedio) y $B = 1.20$ m (promedio)

Reemplazando, se obtiene $p = 3.00$ m. Asimismo la N.T. E.050 indica que $p \geq 3.00$ m.

3.2 Distribución de los puntos de investigación

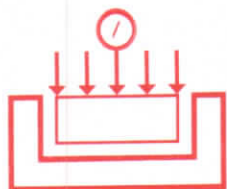
Los puntos de investigación (Calicatas a cielo abierto) han sido distribuidos de tal manera de investigar las características del suelo de fundación del terreno (Ver Plano de Ubicación de Calicatas).

3.3 Presencia del nivel freático

No se encontró a la profundidad estudiada de -3.00 metros del nivel del terreno natural (NTN).

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

3.4 Sondajes realizados

Se realizaron 03 sondajes de exploración subterránea (03 Calicatas), distribuidos en el terreno de acuerdo al proyecto de arquitectura. Las cotas del terreno están referenciadas a cotas absolutas que coinciden con el plano topográfico brindado por el solicitante.

Sondaje	Tipo de Sondaje	Profundidad(m)	Muestras extraídas	Prof. del NAF	Cota
C-1	Calicata	3.00	1	NP	12.00
C-2	Calicata	3.00	1	NP	12.00
C-3	Calicata	3.00	1	NP	12.00

3.5 Ensayos de Laboratorio:

Se realizaron los siguientes ensayos de Laboratorio

Contenido de Humedad	NTP 339.127
Análisis Granulométrico	NTP 339.128
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152
Prueba de Corte Directo	NTE 339.157

En base a los ensayos de laboratorio realizados se presenta los resultados obtenidos.

Tabla N°02 Cuadro resumen de los estratos encontrados con sus principales propiedades

MUESTRA	SUCS	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	SP	0.50 - 3.00	2.41	0.00%	97.95%	2.05%	NP	NP	NP
C-2,M-1	SP	0.60 - 3.00	2.78	0.00%	96.15%	3.86%	NP	NP	NP
C-3,M-1	SP	0.50 - 3.00	3.00	0.00%	97.33%	2.67%	NP	NP	NP

4.0 PERFILES ESTRATIGRAFICOS

4.1 Descripción de los suelos

De los resultados de los trabajos de reconocimiento de campo, preliminarmente se puede establecer los materiales que conforman los subsuelos presentan la siguiente distribución.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

 José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106

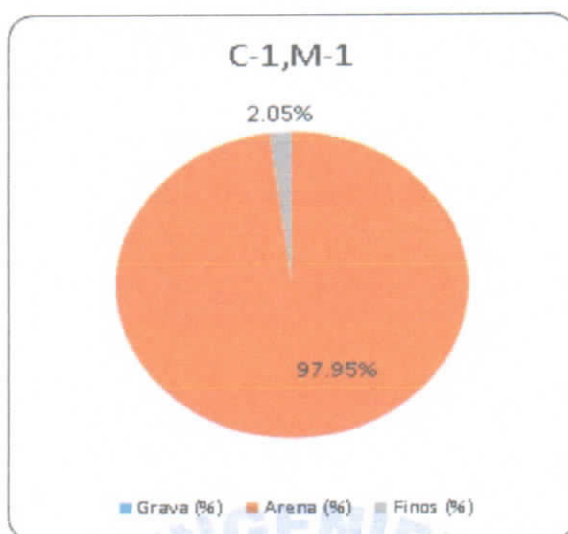
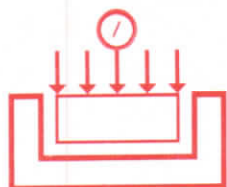


Figura 4.1 Porcentajes de suelos en suelo de apoyo

4.2 Resumen de estratos:

Sobre la base de los registros de calicatas, ensayos de laboratorio e información recopilada, se han elaborado los perfiles estratigráficos.

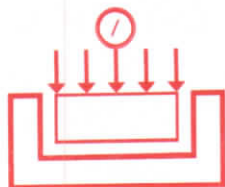
Calicata N° 01

Calicata	Tipo de Suelo (SUCS)	Descripción
0.00 – 0.50	OL	Material de relleno o desmonte.
0.50 – 3.00	SP	Arena uniforme, color beige claro, parcialmente seco y partículas angulosas.

Calicata N° 02

Calicata	Tipo de Suelo (SUCS)	Descripción
0.00 – 0.60	OL	Material de relleno o desmonte.
0.60 – 3.00	SP	Arena uniforme, color beige claro, parcialmente seco y partículas angulosas.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148100



Calicata N° 03

Calicata	Tipo de Suelo (SUCS)	Descripción
0.00 – 0.50	OL	Material de relleno o desmonte.
0.50 – 3.00	SP	Arena uniforme, color beige claro, parcialmente seco y partículas angulosas.

5.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACION

5.1. Características de la estructura a proyectar

Como se mencionó anteriormente, en la zona en estudio se proyecta la Plazoleta Virgilio Purizaga Aznaran. Para tal fin se recomienda una cimentación tipo **SUPERFICIAL** el cual debe tener dos características principales:

- La cimentación debe ser segura contra una falla por corte general del suelo.
- La cimentación no debe experimentar deslizamiento (asentamiento) excesivo.

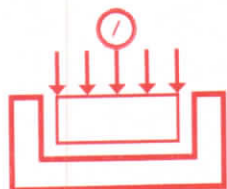
5.2. Descripción del suelo de apoyo

El suelo de apoyo estudiado se desarrolla a partir de -0.60 m desde el nivel de terreno natural, identificándose como una Arena uniforme (SP), se encuentra en un estado de compactación semi densa con estructura tipo no cohesiva y partículas angulosas. Generalmente estos materiales en este estado poseen **regular** capacidad de carga; el diseño estructural será proyectado en base a las cargas que llegan a la cimentación por medio de las columnas y/o muros estructurales.

Existe evidencia de moderada cantidad de sales solubles totales, por lo que recomendamos utilizar cemento Adicionado tipo MS o similar en el diseño de las cimentaciones. En los cálculos el agua freática satura el suelo de apoyo, por lo que estimamos que la cimentación estará en la condición de parcialmente saturada y drenada en toda su vida útil ($c = 0$, $\phi \neq 0$).

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

.....
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Principales Parámetros

Tipo de Suelo: **Arena uniforme (SP)**

Desarrollo: Desde 0.60 m del nivel del terreno natural, NTN.

Contenido de humedad:	3.00 %
Peso Específico:	1.65 g/cm ³
Cohesión:	0.00 kg/cm ²
Angulo de Fricción interna:	30 °
Permeabilidad:	2.10E-02 cm/seg
Módulo Elástico:	125 kg/cm ²
Módulo de Poisson:	0.25
Módulo de Corte:	50 kg/cm ²
Coefficiente de Balasto:	1.54 kg/cm ³
Velocidad de Onda de Corte:	172 m/seg

Geometría de la Cimentación

Tipo de Cimiento: Superficial ($D_f/B \leq 2$): Cimiento corridos y rectangulares.

Ancho de la cimentación y profundidad de desplante

Cimiento	B (m)	D _f (m) (*)
Corrido	0.60	1.30
Cuadrado	1.50	1.50
Circular	1.50	1.50

(*) contados a partir del nivel del terreno natural.

Capacidades Admisibles (o de trabajo): FS = 3.0

Cimientos corridos:

Cimiento	B (m)	D _f (m)	q _{adm} (kg/cm ²)
Corrido	0.60	1.30	0.71

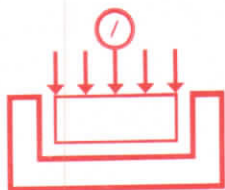
(*) Obtenido por esfuerzos de corte

Cimientos cuadrados:

Cimiento	B (m)	D _f (m)	q _{adm} (kg/cm ²)
Cuadrado	1.50	1.50	1.08

(*) Obtenido por esfuerzos de corte

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Cimientos circulares:

Cimiento	B (m)	D _r (m)	q _{adm} (kg/cm ²)
Circular	1.50	1.50	1.08

(*) Obtenido por esfuerzos de corte

Asentamientos de los suelos (Ver Anexos)

Cimiento	S (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Distorsión angular	D. angular E.050	Estado
Corrido	0.31	400.00	0.0008	0.0067	OK
Cuadrado	1.50	400.00	0.0038	0.0067	OK
Circular	1.22	400.00	0.0030	0.0067	OK

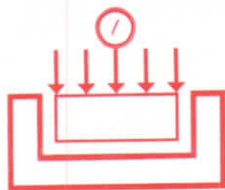
TABLA N° 8
DISTORSIÓN ANGULAR = α

$\alpha = d/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1.20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.

Fuente: Norma E.050

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

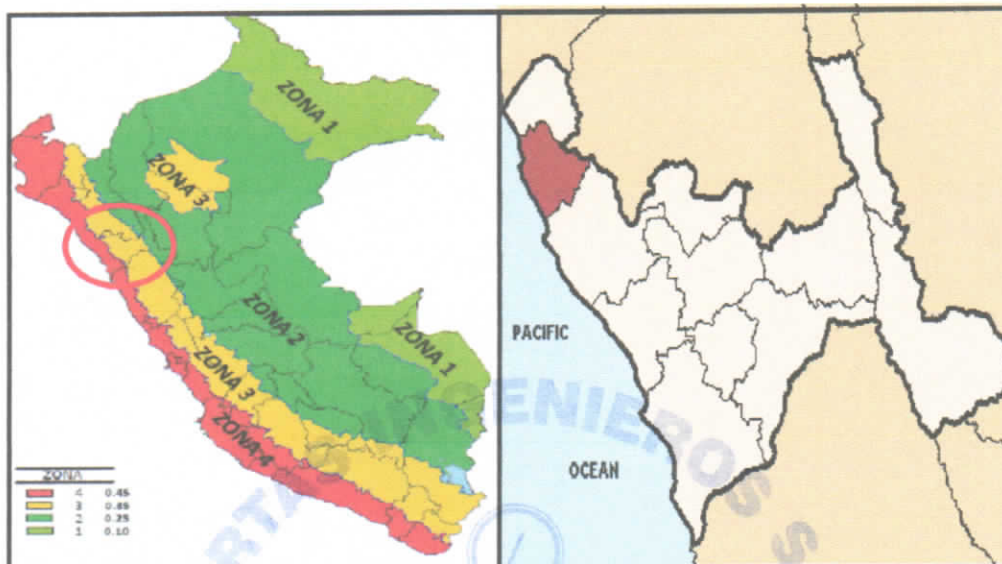


HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Parámetros Sísmicos:

Las zonas sísmicas del Perú se pueden observar en el siguiente mapa:



Para nuestro caso, se deben considerar los siguientes parámetros:

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Z	0.45	Zona 4
U	1.30	Edificaciones Importantes
C	2.50	Usar $T_p = 0.6$ y $T_l = 2$, Ver gráfica del factor C
S	1.05	Suelo Tipo S2
R	8.00	Cambiar en función al sistema estructural

El factor de amplificación dinámica viene dado por:

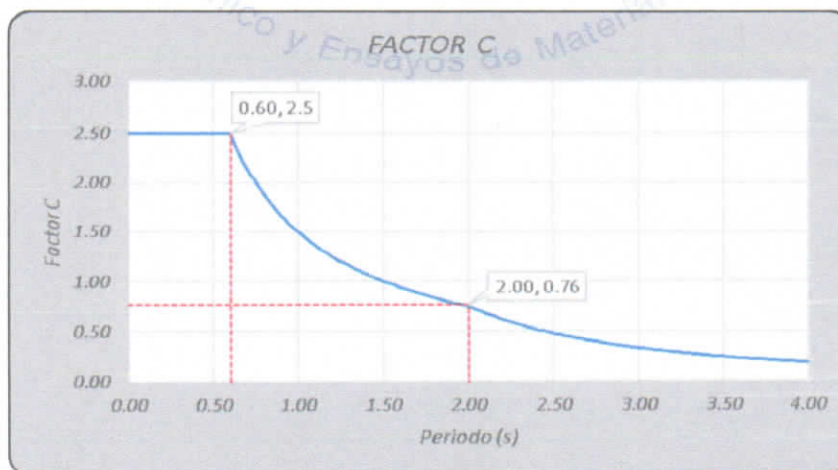
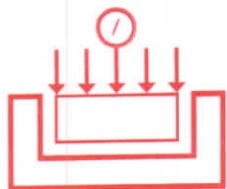


Figura 5.1 Factor de amplificación sísmica para la zona en estudio

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106



6.0 PROBLEMAS ESPECIALES DEL SUELO DE FUNDACION

6.1 Agresividad de los suelos de fundación

La agresión que ocasiona el suelo bajo el cual la estructura, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). En la zona estudiada se encontró lo siguiente:


Muestra	Sulfatos (SO_4) (ppm)	Cloruros (Cl) (ppm)	Sales Solubles Totales (ppm)	Exposición del Concreto	Tipo de cimento
C-1,M-1	1195	1429	1409	Moderado	MS

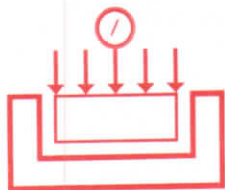
En base a los valores máximos permitidos se puede comprobar que el suelo de apoyo presenta un ataque químico del suelo del tipo: **MODERADA**.

Tabla N°03 Tabla de valores máximos de agentes que atacan a los materiales constructivos

Presencia en el suelo	ppm	Grado de alteración	Observaciones
Sulfatos (SO_4)	0 – 150	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	150 – 1500	Moderado	
	1500 – 10000	Severo	
	>10000	Muy severo	
Cloruros (Cl)	>6,000	Perjudicial	Corrosión en armaduras
Sales Solubles Totales	>15,000	Perjudicial	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

Por lo tanto, se recomienda el uso del **CEMENTO PORTLAND TIPO MS O SIMILAR**, en las obras de cimentación, recomendándose además tener en cuenta lo indicado el capítulo 5.0 de las Normas E.060 (concreto en obra), respecto al mezclado, transporte, colocación, consolidación, protección y curado del concreto.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106



6.2 Parámetros para diseño de las obras de sostenimiento

En la obra deberán tomarse las precauciones debidas para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones de las edificaciones que limitan con el proyecto, mediante entibaciones y/o calzaduras con la finalidad de proteger a los operarios y evitar daños a terceros conforme lo indica la Norma E.050.

El punto de aplicación de la resultante debe modificarse para tomar en cuenta el efecto real del sistema suelo-muro es a $1/3H$ (Siendo H la altura del muro). Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales son los siguientes:

Suelo: Arena uniforme (De 0.60m – 3.00m)

Nombre	Símbolo	Valor	Unidades
Peso Unitario	γ	1.65	g/cm ³
Angulo de fricción	ϕ	30	°
Cohesión	c	0.00	kg/cm ²
Coefficiente de Poisson	u	0.25	
Coefficiente Activo Estático	K_a	0.33	
Coefficiente en reposo Estático	K_o	0.50	
Coefficiente Pasivo Estático	K_p	3.00	

6.3 Suelos Expansivos

En aplicación de la metodología establecida en la N.T. E.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.), los suelos expansivos se presentan en suelos cohesivos con bajo grado de saturación y plasticidad alta (Límite Líquido ≥ 50).

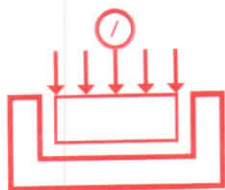
Se sabe que el área del proyecto presenta suelo de tipo: **Arena uniforme**, los cuales **NO PRESENTAN** problemas de expansión de suelos.

6.4 Suelos Colapsables

En aplicación de la metodología establecida en la N.T. E.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.), la relación entre los Suelos Colapsables y No Colapsables y los parámetros de Limite Líquido y Densidad Natural Seca se muestran en un gráfico mostrado en la Norma E.050. Pero en nuestro caso al ser un suelo grueso

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



no presenta límites de consistencia y esta no posee cohesión entre sus partículas, por lo tanto, el suelo es **NO COLAPSABLE**.

6.5 Licuefacción de Suelos

En aplicación de la metodología establecida en la N.T. E.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.), el fenómeno denominado licuación (pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo), se presentan en suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos.

Los suelos de la zona están constituidos principalmente por **Arenas uniformes** y al no estar en contacto con el nivel freático, por lo tanto, los suelos de la zona en estudio **NO PRESENTA EL FENOMENO DE LICUACION**.

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

7.1 Conclusiones

El terreno estudiado arroja los siguientes valores para ser considerados en los planos de proyecto:

Suelos de Apoyo: **SP (Arena uniforme)**.

Desarrollo: **A partir de -0.60 m desde el nivel de terreno natural (NTN)**.

Posición de la napa freática: **No se encontró a la profundidad de estudio**.

Material para ser usado como relleno compactado: **Regular**.

Tipo de Cimentación recomendada: **Superficial**.

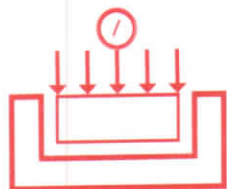
Cimiento	B (m)	D _r (m)(*)	q _{adm} (kg/cm ²)	S (cm)
Corrido	0.60	1.30	0.71	0.31
Cuadrado	1.50	1.50	1.08	1.50
Circular	1.50	1.50	1.08	1.22

(*) Tomado desde el nivel del terreno natural (NTN)

Agresividad de los suelos al cemento: **Moderada**.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

.....
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales son los siguientes:

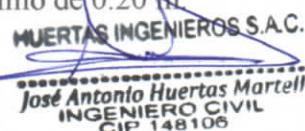
Nombre	Símbolo	Valor	Unidades
Peso Unitario	γ	1.65	g/cm ³
Angulo de fricción	ϕ	30	°
Cohesión	c	0.00	kg/cm ²
Coefficiente de Poisson	u	0.25	
Coefficiente Activo Estático	Ka	0.33	
Coefficiente en reposo Estático	Ko	0.50	
Coefficiente Pasivo Estático	Kp	3.00	

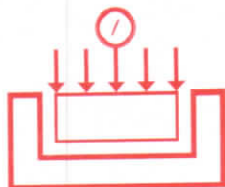
Parámetros Sísmicos:

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Z	0.45	Zona 4
U	1.30	Edificaciones Importantes
C	2.50	Usar $T_p = 0.6$ y $T_I = 2$, Ver gráfica del factor C
S	1.05	Suelo Tipo S2
R	8.00	Cambiar en función al sistema estructural

7.2 Recomendaciones:

- Previo a la ejecución de los trabajos se deberá acondicionar el terreno, eliminando cualquier material inapropiado como suelos orgánicos (o capa vegetal), suelos muy plásticos, maleza o similares.
- Se debe desarrollar un plan de trabajo de manera que el tiempo transcurrido entre las operaciones de excavación y las de vaciado y sellado de los cimientos, sea el menor posible con el fin de reducir al máximo la exposición del suelo de fundación a fenómenos ambientales que puedan alterar su comportamiento.
- En los sectores donde se apruebe utilizar los rellenos controlados, se deberán compactar estos materiales hasta alcanzar una densidad mayor al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado en un espesor como máximo de 0.20 m.

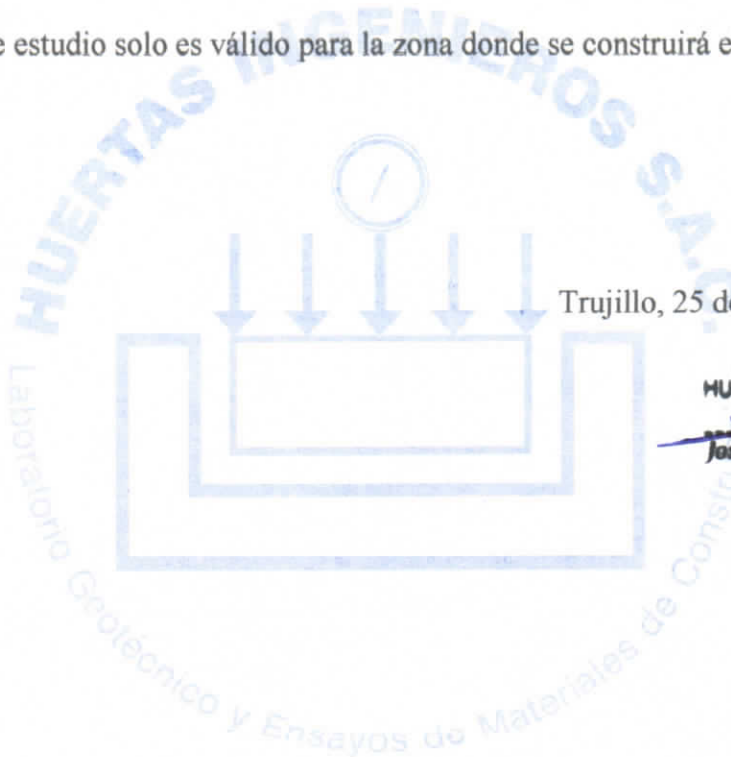
HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

 José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

- Se recomienda conectar la subestructura por medio de vigas de cimentación y/o utilizar losas de cimentación, con la finalidad de contrarrestar los asentamientos diferenciales inesperados y absorber cualquier esfuerzo de torsión debido a la colocación de zapatas excéntricas.
- Se observa que el suelo de fundación se encuentra con Moderada presencia de sales solubles totales, por lo que se recomienda usar **CEMENTO ADICIONADO TIPO MS O SIMILAR** para que se evite problemas de ataque de sales y sulfatos.
- El presente estudio solo es válido para la zona donde se construirá el proyecto.



Trujillo, 25 de Junio del 2019

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

ANEXOS

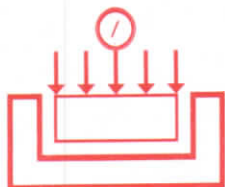
ANEXO I: RESUMEN CONDICIONES CIMENTACIÓN

ANEXO II: PLANO DE UBICACIÓN CALICATAS

ANEXO III: PERFIL ESTRATIGRAFICO

ANEXO IV: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEXO V: PANEL FOTOGRAFICO



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

ANEXO I

FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

Distrito San Pedro de Lloc - Provincia Pacasmayo - Region La Libertad

De conformidad con la Norma Técnica E.050 "Suelos y Cimentaciones" la siguiente informacion deberá transcribirse literalmente en los planos de cimentación. Esta información no es limitativa, deberá cumplir con todo lo especificado en el presente Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) y con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

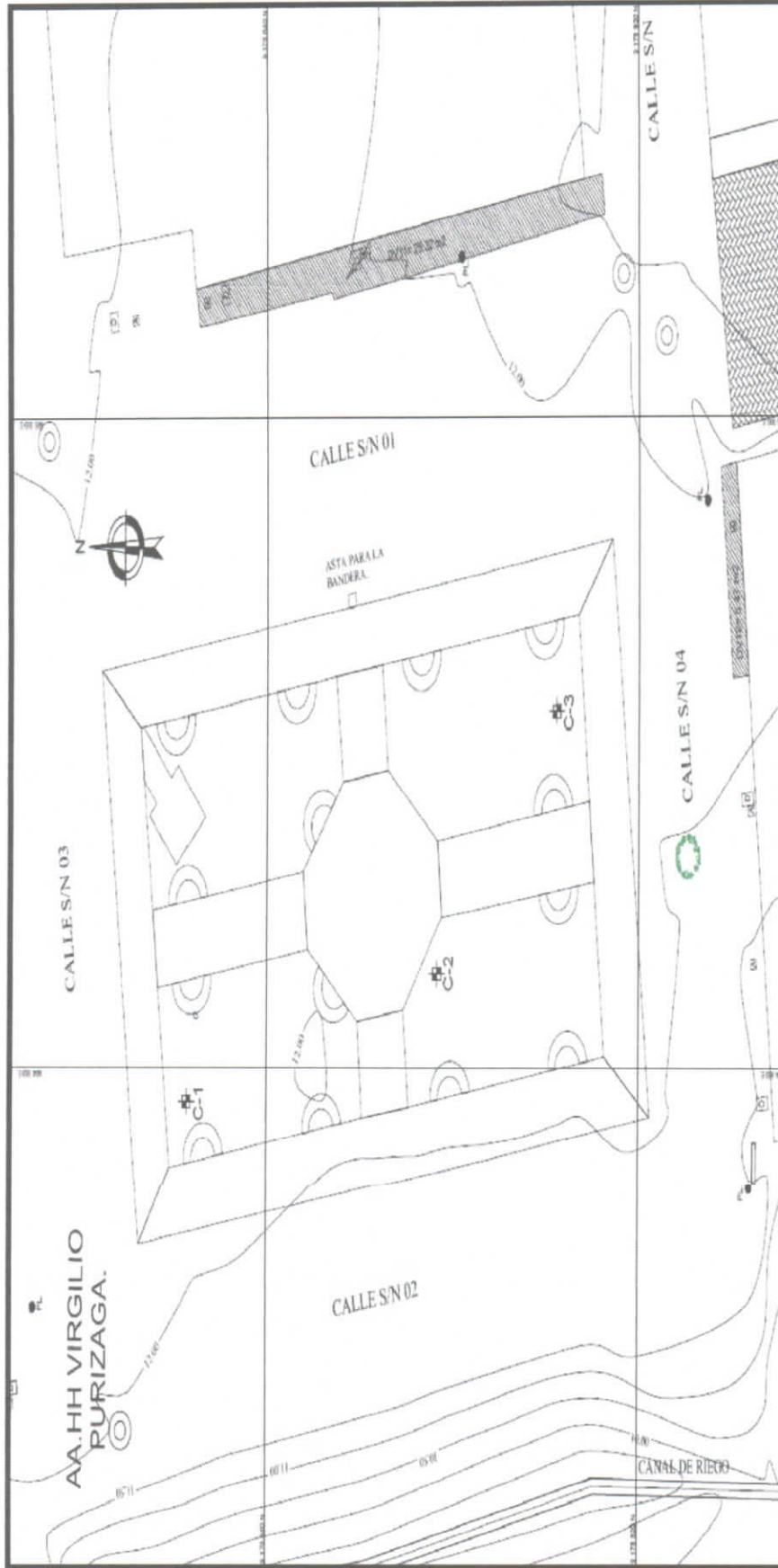
RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN			
Profesional Responsable (PR):	Ing. José Antonio Huertas Martell		CIP: 148106
Tipo de cimentación	Cimiento Corrido, Cuadrado y Circular		
Estrato de apoyo de la cimentación:	Arena Uniforme (SP según SUCS)		
Profundidad de la Napa Freática (m):	No se ubico		
Parámetros de Diseño de la Cimentación	Corrido	Cuadrado	Circular
Profundidad de la Cimentación (m)	1.30	1.50	1.50
Presion Admisible (kg/cm ²)	0.71	1.08	1.08
Factor de Seguridad por Corte (Estático)	3	3	3
Factor de Seguridad por Corte (Dinámico)	2.5	2.5	2.5
Asent. Diferencial Maximo Aceptable (cm)	0.31	1.50	1.22
Parámetros Sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)			
Zona Sísmica	Zona 4 Factor de zona Z = 0.45		
Tipo de perfil del suelo	Suelo Tipo S2		
Factor del suelo (S)	S = 1.05		
Periodo T _p (s)	0.60		
Period T _L (s)	2.00		
Agresividad del Suelo a la Cimentación (De acuerdo a la Tabla 4.4 de la Norma E.060)			
Tipo de agresión	Moderado		
Tipo de Cemento	Tipo II, IP (MS), IS (MS), P (MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)		
Relación agua/cemento	0.5		
Resist. a la comp. mínima (f'c) kg/cm ²	280		
Problemas Especiales de cimentación			
Licuefacción	No Presenta		
Colapso	No Presenta		
Expansión	No Presenta		
Indicaciones Adicionales:			

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

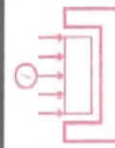
HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

ANEXO II PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



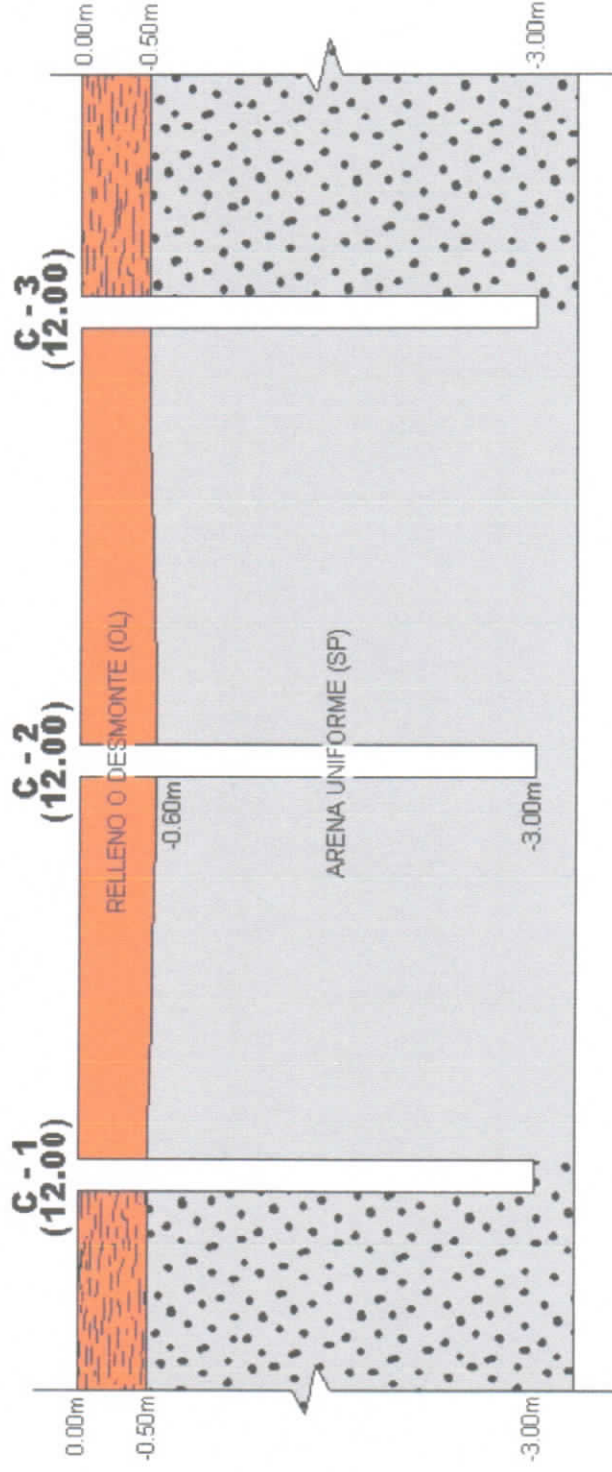
OBRA: CREACIÓN DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL
DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA
SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

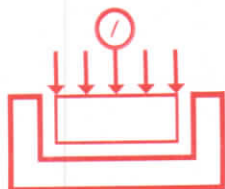


HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Consultoría, Ingeniería y Ejecución de Obras de Construcción

HUERTAS INGENIEROS
Ing. Antonio Huertas Hurtell
Ingeniero Civil
CIP 145106

ANEXO III PERFIL ESTRATIGRAFICO





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA:	OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD	CALICATA:	C-1
SOLICITA:	GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO	COTA (m):	12.00
UBICACIÓN:	SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD	PROF. (m):	3.00
FECHA:	TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019	NAF (m):	NP

REGISTRO DE PERFIL DEL SUELO

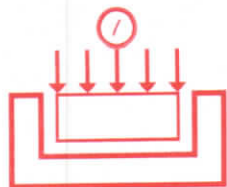
Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripcion Visual del Suelo	SUCS	Simbolo	Muestra
------	----------	-----------	------------------------------	------	---------	---------

CALICATA C-1 (12 msnm) PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN

1	-0.50	0.50	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)		
2		2.50	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE AMARILLENTO, ESTADO DE COMP. SEMI DENSA, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)		M-1
3	-3.00					
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD
SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

Prof (m) : 0.50 - 3.00

CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: ARENA UNIFORME

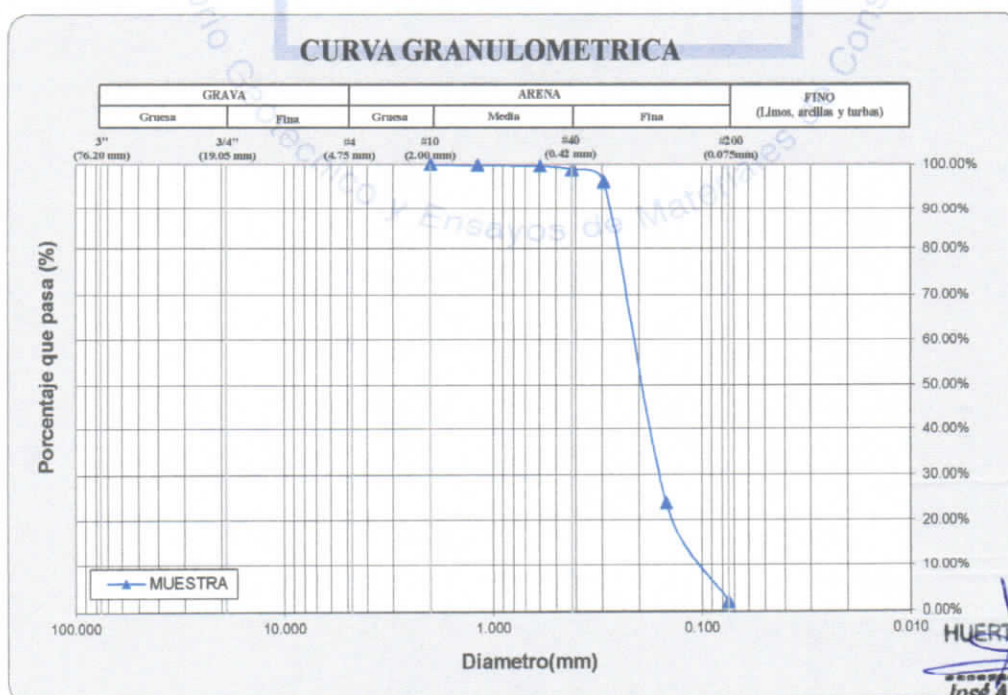
Sondaje: C-1
Muestra: M-1

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

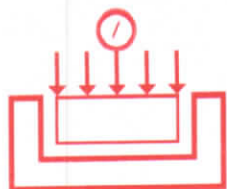
Peso Original (gr)		200.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado (gr)		4.10				Límites	
Peso Tamizado (gr)		195.90				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acumulado	% Pasa	% Pasa	% Pasa
Pulg/malla	mm						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
No 4	4.750						
No 8	2.381						
No 10	2.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 16	1.191	0.45	0.23%	0.23%	99.78%		
No 30	0.595	0.29	0.15%	0.37%	99.63%		
No 40	0.420	1.52	0.76%	1.13%	98.87%		
No 50	0.296	5.41	2.71%	3.84%	96.17%		
No 100	0.149	144.58	72.29%	76.13%	23.88%		
No 200	0.075	43.65	21.83%	97.95%	2.05%		
Plato		4.10	2.05%	100.00%	0.00%	Contenido de humedad (%)	
Sumatoria		200.00	100.00%			2.41	

OBSERVACIONES:
Tamaño Maximo: No 10
Límites de Consistencia:
Limite Liquido: NP
Limite Plastico: NP
Limite de Contraccion: NP
Indice de Plasticidad: NP
Porcentaje en muestra:
% Grava (3" a #4): 0.00%
% Arena (#4 a #200): 97.95%
% Finos (Menor a #200): 2.05%
Características Granulométricas:
D₆₀: (mm): 0.22
D₅₀: (mm): 0.20
D₃₀: (mm): 0.16
D₁₀: (mm): 0.10
Cu: 2.20
Cc: 1.16
Clasificación:
SUCS: SP
AASHTO: A-3 [0]

CURVA GRANULOMETRICA



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Murillo
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

PESO ESPECIFICO DE SUELOS

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

DATOS GENERALES:

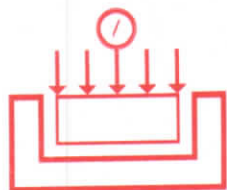
CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1,M-1)

SUELO IDENTIFICADO: ARENA UNIFORME, SP

DESARROLLO: A PARTIR DE -0.60 m DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

Denominación	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Peso Cilindro + Muestra Húmeda (g)	1754	1759	1757
Peso Cilindro (g)	851	851	851
Peso Muestra Húmeda (g)	903.37	907.69	906.14
Altura del Cilindro (cm)	15.9	15.9	15.9
Diámetro del Cilindro (cm)	6.63	6.63	6.63
Volúmen del cilindro (cm ³)	548.93	548.93	548.93
Densidad Unitaria (g/cm³)	1.65	1.65	1.65
Densidad Unitaria Promedio (g/cm³)	1.65		

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Marañón
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

DATOS GENERALES:

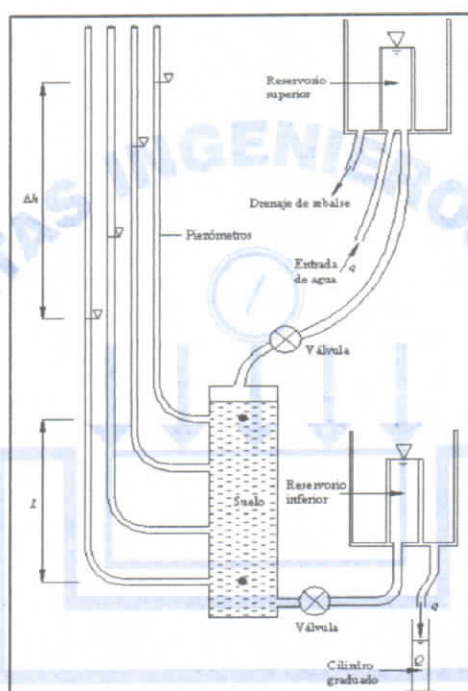
CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1,M-1)

SUELO IDENTIFICADO: ARENA UNIFORME, SP

DESARROLLO: A PARTIR DE -0.60 m DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

PERMEAMETRO DE CARGA CONSTANTE

Diagrama:



Datos del suelo:

Profundidad: 2.50 m

Datos del equipo:

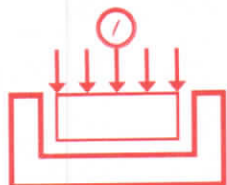
Perdida de carga (Δh): 28 cm Temperatura: 20 °C
 Area interna del cilindro (A): 500.00 cm² Factor C_1 : 1.00 (Whitlow, 1994)
 Long. de muestra (L): 50 cm
 Volumen de agua, Q: 100 cm³

Calculos

Ensayo	1	2	3
Tiempo (s)	16.9	17	17
Gradiente hidraulico ($i=h/L$)	0.56	0.56	0.56
Caudal, q (cm ³ /s)	5.92	5.88	5.88
Permeabilidad, k (cm/s)	2.11E-02	2.10E-02	2.10E-02
K_{20} (cm/s)	2.10E-02		

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Jose Antonio Huertas Murtell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

ANALISIS QUIMICO DE SUELOS

CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1,M-1)

SUELO IDENTIFICADO: ARENA UNIFORME (SP)

Nº	DENOMINACION	VALORES OBTENIDOS	VALORES ADM. MAX.
1	ANIONES (ppm) Cloruros (CL^-) Sulfatos (SO_4^{2-})	 1429 1195	 6000 150 - 15000
3	OTRAS CARACTERISTICAS Sales Totales Solubles, ppm pH	 1409 6.4	 15000 10

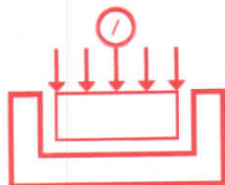
Valores Normativos:

Presencia en el suelo	ppm	Grado de alteración	Observaciones
Sulfatos (SO_4)	0 - 150	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	150 - 1500	Moderado	
	1500 - 10000	Severo	
	>10000	Muy severo	
Cloruros (Cl)	>6,000	Perjudicial	Corrosión en armaduras
Sales Solubles Totales	>15,000	Perjudicial	Perd. de resist. mecánica (lixiviación)

Fuente: Normas E.060 y ACI

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D - 3080

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGLIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1,M-1)

SONDAJE: C-1

MUESTRA: M-1

PROFUNDIDAD (m): 2.5

MODELO: PS-107 Serie 140

AASTHO: A-3 (0)

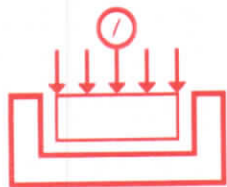
SUCS: SP

Pag. 1/2

DATOS DEL ESPECIMEN			ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	(kg/cm²)		0.50		1.00		1.50	
Etapas			Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)		2.140	1.530	2.140	1.530	2.140	1.530
Ancho	(cm)		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Largo	(cm)		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Peso Muestra	(g)		128	103	125	103	126	102
Humedad	(%)		5.12%	11.12%	4.68%	12.12%	5.33%	11.01%
Densidad Humeda	(g/cm³)		1.66	1.87	1.62	1.87	1.64	1.85
Densidad seca	(g/cm³)		1.58	1.68	1.55	1.67	1.55	1.67
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm²)	Esfuerzo Normaliz. (kg/cm²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm²)	Esfuerzo Normaliz. (kg/cm²)	Deform. Tangencial (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm²)	Esfuerzo Normaliz. (kg/cm²)
0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.50
0.12	0.01	0.50	0.12	0.01	1.00	0.12	0.01	1.50
0.24	0.01	0.50	0.24	0.01	1.00	0.24	0.02	1.50
0.47	0.02	0.50	0.47	0.03	1.00	0.47	0.04	1.50
0.83	0.04	0.50	0.83	0.05	1.00	0.83	0.07	1.50
1.19	0.07	0.50	1.19	0.09	1.00	1.19	0.12	1.50
1.78	0.12	0.50	1.78	0.14	1.00	1.78	0.22	1.50
2.37	0.13	0.50	2.37	0.21	1.00	2.37	0.27	1.50
2.97	0.15	0.50	2.97	0.24	1.00	2.97	0.31	1.50
3.56	0.16	0.50	3.56	0.26	1.00	3.56	0.34	1.50
4.15	0.18	0.50	4.15	0.29	1.00	4.15	0.38	1.50
4.75	0.20	0.50	4.75	0.31	1.00	4.75	0.42	1.50
5.93	0.21	0.50	5.93	0.34	1.00	5.93	0.50	1.50
7.12	0.23	0.50	7.12	0.37	1.00	7.12	0.55	1.50
8.31	0.25	0.50	8.31	0.39	1.00	8.31	0.61	1.50
9.50	0.26	0.50	9.50	0.42	1.00	9.50	0.67	1.50
10.68	0.27	0.50	10.68	0.44	1.00	10.68	0.72	1.50
11.87	0.27	0.50	11.87	0.46	1.00	11.87	0.77	1.50
14.24	0.29	0.50	14.24	0.50	1.00	14.24	0.83	1.50
16.62	0.26	0.50	16.62	0.53	1.00	16.62	0.86	1.50
18.99	0.18	0.50	18.99	0.45	1.00	18.99	0.86	1.50
21.36	0.09	0.50	21.36	0.36	1.00	21.36	0.72	1.50
23.74	0.08	0.50	23.74	0.33	1.00	23.74	0.56	1.50
26.11	0.08	0.50	26.11	0.26	1.00	26.11	0.54	1.50
28.49	0.08	0.50	28.49	0.25	1.00	28.49	0.54	1.50

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148108



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D - 3080

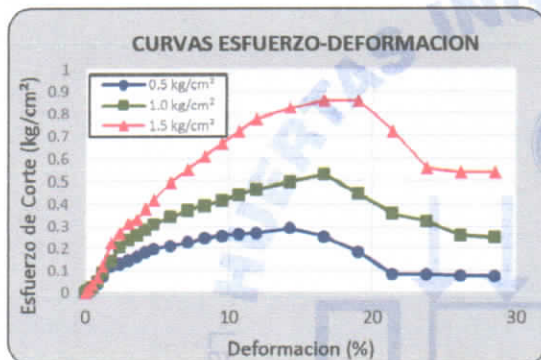
OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD
SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019
CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1,M-1)

SONDAJE: C-1
MUESTRA: M-1
PROFUNDIDAD (m): 2.5

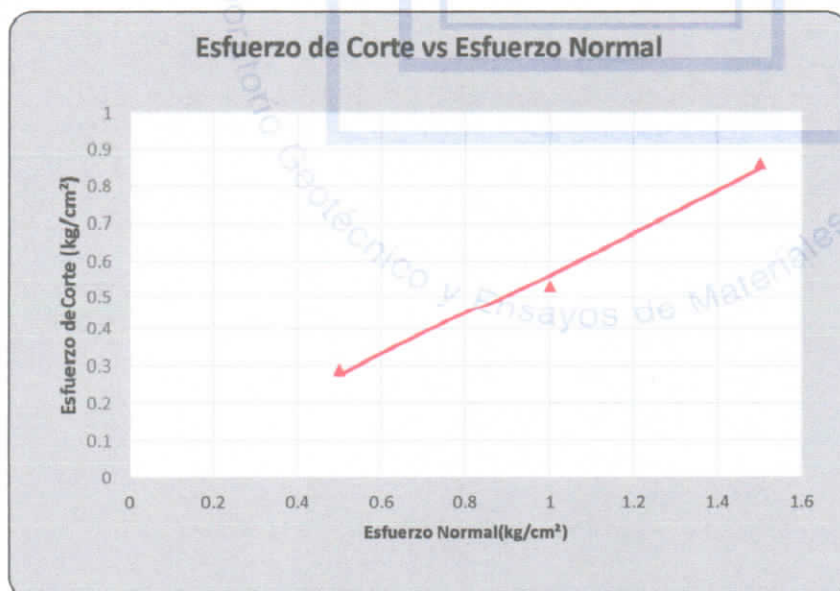
MODELO: PS-107 Serie 140
AASTHO: A-3 (0)
SUCS: SP

Pag. 2/2

GRAFICAS:

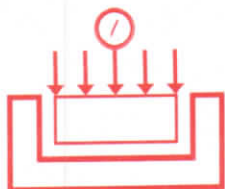


Esf. Normal (kg/cm²)	Esf. De Corte (kg/cm²)		
	Maximo	Ultimo	Residual
0.50	0.29	0.18	0.08
1.00	0.53	0.35	0.25
1.50	0.86	0.50	0.42



Parametros	Maximo
Tan ϕ :	0.57
Angulo de Friccion (ϕ):	30
Cohesion (c) kg/cm²:	0.01

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148108



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA:	OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD	CALICATA:	C-2
SOLICITA:	GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO	COTA (m):	12.00
UBICACIÓN:	SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD	PROF. (m):	3.00
FECHA:	TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019	NAF (m):	NP

REGISTRO DE PERFIL DEL SUELO

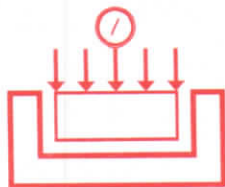
Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripcion Visual del Suelo	SUCS	Simbolo	Muestra
------	----------	-----------	------------------------------	------	---------	---------

CALICATA C-2 (12 msnm) PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN

1	-0.60	0.60	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)		
2		2.40	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE AMARILLENTO, ESTADO DE COMP. SEMI DENSA, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)		M-1
3	-3.00					
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD
SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

Prof (m) : 0.60 - 3.00

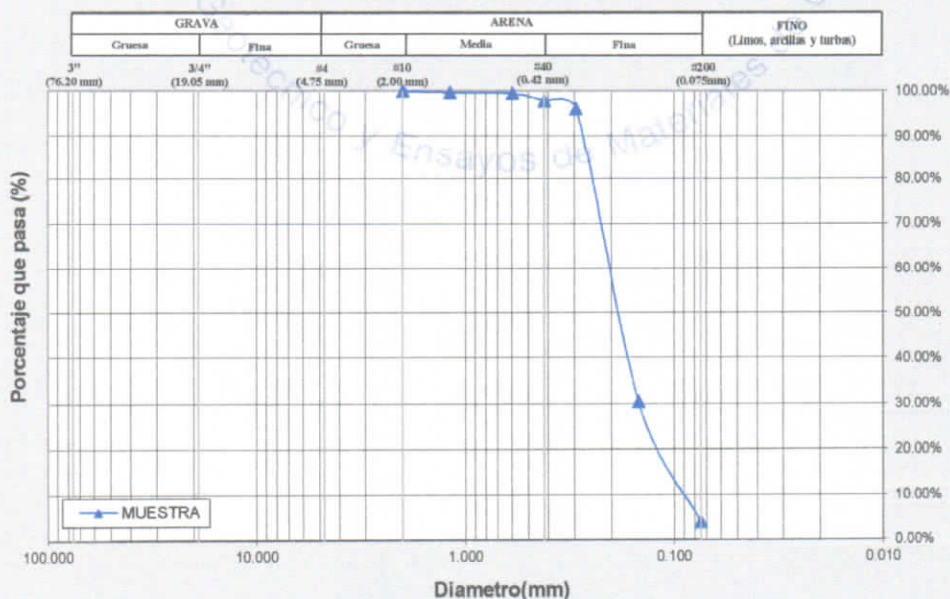
CANtera: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: ARENA UNIFORME

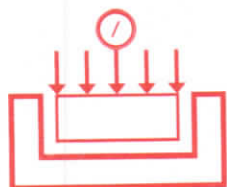
Sondaje: C-2
Muestra: M-1

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)	200.00	Especificaciones				OBSERVACIONES:	
Pérd. por lavado (gr)	7.71	Límites				Tamaño Máximo:	No 10
Peso Tamizado (gr)	192.29	Superior Inferior				Límites de Consistencia:	
ABERT. MALLA	Peso	%	% Ret	%	%	Límite Líquido:	NP
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Límite Plástico:	NP
						Límite de Contracción:	NP
						Índice de Plasticidad:	NP
2"	50.800					Porcentaje en muestra:	
1 1/2"	38.100					% Grava (3" a #4):	0.00%
1"	25.400					% Arena (#4 a #200):	96.15%
3/4"	19.050					% Finos (Menor a #200):	3.86%
1/2"	12.700					Características Granulométricas:	
3/8"	9.525					D ₆₀ (mm):	0.22
No 4	4.750					D ₅₀ (mm):	0.19
No 8	2.381					D ₃₀ (mm):	0.15
No 10	2.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	D ₁₀ (mm):	0.09
No 16	1.191	0.54	0.27%	0.27%	99.73%	Cu:	2.44
No 30	0.595	0.45	0.23%	0.50%	99.51%	Cc:	1.14
No 40	0.420	3.26	1.63%	2.13%	97.88%	Clasificación:	
No 50	0.296	3.52	1.76%	3.89%	96.12%	SUCS:	SP
No 100	0.149	131.26	65.63%	69.52%	30.49%	AASHTO:	A-3 (0)
No 200	0.075	53.26	26.63%	96.15%	3.86%		
Plato	7.71	3.86%	100.00%	0.00%	Contenido de humedad (%)		
Sumatoria	200.00	100.00%			2.78		

CURVA GRANULOMETRICA





HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA:	OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD	CALICATA:	C-3
SOLICITA:	GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO	COTA (m):	12.00
UBICACIÓN:	SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD	PROF. (m):	3.00
FECHA:	TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019	NAF (m):	NP

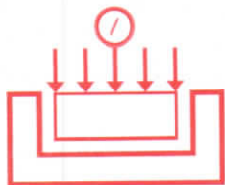
REGISTRO DE PERFIL DEL SUELO

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripcion Visual del Suelo	SUCS	Simbolo	Muestra
------	----------	-----------	------------------------------	------	---------	---------

CALICATA C-3 (12 msnm) PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN

1	-0.50	0.50	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)		
2		2.50	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE AMARILLENTO, ESTADO DE COMP. SEMI Densa, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)		M-1
3	-3.00					
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD
SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

Prof (m) : 0.50 - 3.00

CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: ARENA UNIFORME

Sondaje: C-3
Muestra: M-1

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		200.00				Especificaciones	
Pérd. por lavado (gr)		5.34				Límites	
Peso Tamizado (gr)		194.66				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acumulado	% Pasa	% Pasa	% Pasa
Pulg./malla	mm						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
No 4	4.750						
No 8	2.381						
No 10	2.000	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 16	1.191	0.48	0.24%	0.24%	99.76%		
No 30	0.595	0.19	0.10%	0.34%	99.67%		
No 40	0.420	3.26	1.63%	1.97%	98.04%		
No 50	0.296	4.52	2.26%	4.23%	95.78%		
No 100	0.149	129.65	64.83%	69.05%	30.95%		
No 200	0.075	56.56	28.28%	97.33%	2.67%		
Plato		5.34	2.67%	100.00%	0.00%	Contenido de humedad (%)	
Sumatoria		200.00	100.00%			3.00	

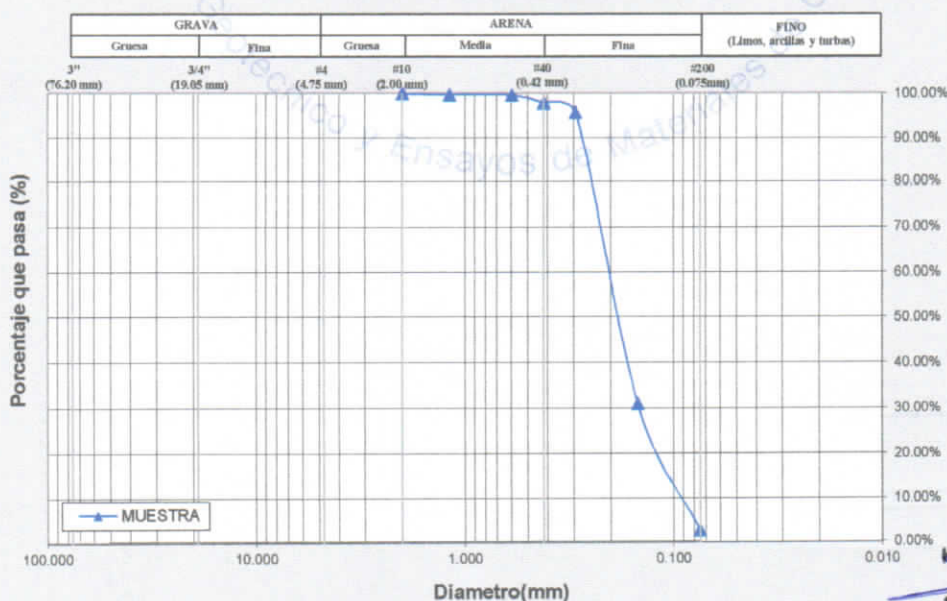
OBSERVACIONES:

Tamaño Maximo: No 10
Límites de Consistencia:
Límite Líquido: NP
Límite Plástico: NP
Límite de Contracción: NP
Índice de Plasticidad: NP

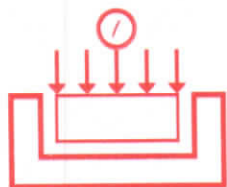
Porcentaje en muestra:
% Grava (3" a #4): 0.00%
% Arena (#4 a #200): 97.33%
% Finos (Menor a #200): 2.67%

Características Granulométricas:
D₆₀: (mm): 0.21
D₅₀: (mm): 0.19
D₃₀: (mm): 0.15
D₁₀: (mm): 0.09
Cu: 2.33
Cc: 1.19
Clasificación: SUCS: SP
AASHTO: A-3 [0]

CURVA GRANULOMETRICA



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



PARAMETROS DE LOS SUELOS

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

DATOS GENERALES:

CANTERA: MATERIAL IN SITU (C-1,M-1)

SUELO IDENTIFICADO: ARENA UNIFORME, SP

DESARROLLO: A PARTIR DE -0.60 m DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

1) Densidad Relativa (D_r) y Angulo de fricción (ϕ)

En funcion a lo obtenido en el Ensayo de Corte Directo

$$\phi = 30^\circ$$

Según la formula:

Formula: JNR

Ncor = 10

ENSAYO DE SPT Y ANGULO DE FRICCION INTERNA

	$\phi' = 20^\circ + (0.45.N_c)$
(Peck)	$\phi' = 28.5^\circ + (0.40.N_c)$
(Kishida)	$\phi' = 15^\circ + \sqrt{18.N_c}$
(Hatanaka - Uchida)	$\phi' = 20^\circ + \sqrt{15.4.N_c}$
(Muromachi 1974)	$\phi' = 20^\circ + 3.5\sqrt{N_c}$
(Schnertmann)	$\phi' = \arctan \left[\left(\frac{N_c}{27} \right)^{0.58} \right]$
(Peck Hanson Thornburn)	$\phi' = 26.25 \times \left[2 - \left(\frac{N_c}{10} \right)^{0.5} \right]$
(Japan National Railway)	$\phi' = 27^\circ + (0.30.N_c)$
(Japan Road Bureau)	$\phi' = 15^\circ + \sqrt{15.N_c}$

2) CONSTANTE DE BALASTO (K_s)

Tomado en funcion de varias teorias presentadas en este informe.

$$K_s = 1.539 \text{ kg/cm}^3$$

3) MODULOS DINAMICOS:

$$E = 10 [7.5 + (0.5N_{cor})] \text{ , Formula de Bowles (1988)}$$

$$N_{cor} = 10$$

$$E = 125 \text{ kg/cm}^2$$

$$G = E/2 \cdot (1 + \mu)$$

$$\mu = 0.25$$

$$G = 50 \text{ kg/cm}^2$$

4) VELOCIDAD DE ONDA DE CORTE (V_s)

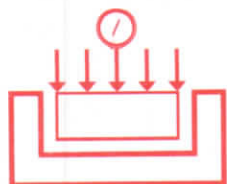
$$V_s = 84 \cdot N^{0.5} \text{ m/seg}$$

$$N = 10$$

$$V_s = 172 \text{ m/seg}$$

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148108



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

COEFICIENTE DE BALASTO

Datos de entrada:

Mod. de Elasticidad:	125 kgf/cm ²	FS:	3
Ancho del cimient, B:	1.50 m	qadm =	1.08 kgf/cm ²
Largo del cimient, L:	1.50 m	N _{corregido} :	10
Poisson, u:	0.25		

CALCULOS:

En Funcion del Modulo de Deformacion:

- Formula de Vogt:	$k = 1.33 \frac{E}{\sqrt[3]{LB^2}}$	k =	1.108	kg/cm ³
- Formula de Vesic:	$k = \frac{E}{B(1-u^2)}$	k =	0.834	kg/cm ³
- Formula de Klepikov:	$k = \frac{E}{\omega \sqrt{A}(1-u^2)}$	k =	1.005	kg/cm ³
- Formula de UBA:	$k = \frac{E(L+0.5B)}{LB}$	k =	1.250	kg/cm ³

En Funcion de la capacidad de carga admisible:

- Formula de Bowles:	$k = 40 FS q_{adm} (kPa)$	k =	1.297	kg/cm ³
- Tabla del programa SAFE:		k =	2.317	kg/cm ³

En Funcion del ensayo SPT:

- Para Arenas:	$k = 10^{\frac{N+2}{34}} \left(\frac{B+0.3}{2B} \right)^2$	k =	0.811	kg/cm ³
----------------	---	-----	-------	--------------------

En Funcion de tablas de diferentes autores:

- k30 = 7 (Jimenez Salas):	$k = k_{30} \left(\frac{B+0.3}{2B} \right)^2$	k =	2.520	kg/cm ³
- k30 = 6 (Rodriguez Ortiz):	$k = k_{30} \left(\frac{B+0.3}{2B} \right)^2$	k =	2.160	kg/cm ³
- k30 = 5.8 (Terzaghi):	$k = k_{30} \left(\frac{B+0.3}{2B} \right)^2$	k =	2.088	kg/cm ³

RESULTADO:

k _{promedio} =	1.539	kg/cm ³
-------------------------	-------	--------------------

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC. PROVINCIA DE PACASMAYO. REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

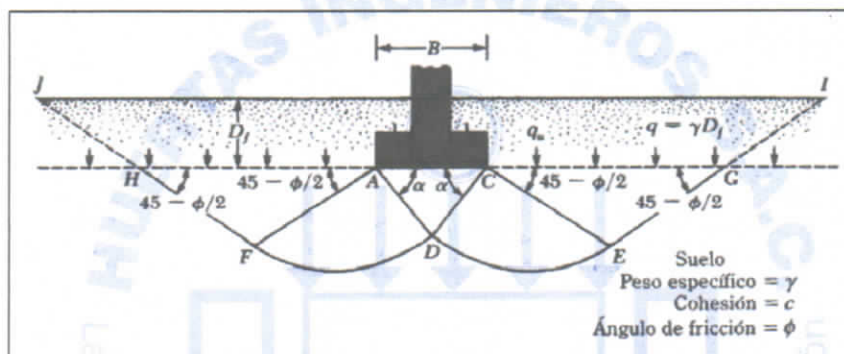
UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

Capacidad de Carga por corte (Terzaghi-Peck)

Datos de entrada:

P. Especifico 1:	1.65 tonf/m ³	Nivel Freatico (NAF):	No se ubico
P. Especifico 2:	1.65 tonf/m ³	Factor de seguridad (FS):	3
Angulo de friccion (ϕ):	30 °		
Cohesion (c):	0.00 tonf/m ²		



Calculos:

Factores de capacidad de carga (Vesic, 1973)

N_c	N_q	N_γ
13.86	9.00	15.59

Formulas: $q_u = c N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$ (Cimiento Corrido)

$$q_u = 1.2 c N_c + q N_q + 0.42 \gamma B N_\gamma \quad (\text{Cimiento Cuadrado})$$

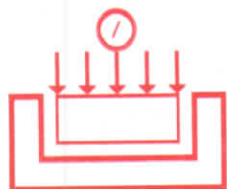
$$q_u = 1.3 c N_c + q N_q + 0.3 \gamma B N_\gamma \quad (\text{Cimiento Circular})$$

Capacidad de carga ultima y admisible

Cimiento	B (m)	Df (m)	q (tonf/m ²)	q _u (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
Corrido	0.60	1.30	2.145	2.70	0.90
Cuadrado	1.50	1.50	2.475	3.85	1.28
Circular	1.50	1.50	2.475	3.38	1.13

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148108



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

Capacidad de Carga por corte (Meyerhof)

Datos de entrada:

P. Especifico 1:	1.65 tonf/m ³	Nivel Freatico (NAF):	No se ubico
P. Especifico 2:	1.65 tonf/m ³	Inclinacion de carga (β):	0 °
Angulo de friccion (ϕ):	30 °	Factor de seguridad (FS):	3
Cohesion (c):	0.00 tonf/m ²	Tipo de falla:	Falla por Corte Local

Calculos:

Factores de capacidad de carga (Vesic, 1973)

N _c	N _q	N _{\gamma}
14.83	6.40	5.39

Factores de inclinacion de carga (Hanna y Meyerhof, 1981)

F _{ci}	F _{qi}	F _{\gamma i}
1.00	1.00	1.00

Factores de forma (DeBeer, 1970)

Cimiento	B (m)	Df (m)	F _{cs}	F _{qs}	F _{\gamma s}
Corrido	0.60	1.30	1.00	1.00	1.00
Cuadrado	1.50	1.50	1.43	1.36	0.60
Circular	1.50	1.50	1.43	1.36	0.60

Factores de profundidad (Meyerhof, 1963)

Cimiento	B (m)	Df (m)	F _{cd}	F _{qd}	F _{\gamma d}
Corrido	0.60	1.30	1.46	1.36	1.00
Cuadrado	1.50	1.50	1.40	1.32	1.00
Circular	1.50	1.50	1.40	1.32	1.00

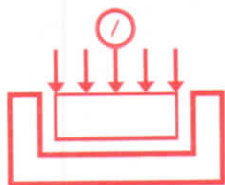
Formulas: $q_u = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$

Capacidad de carga ultima y admisible

Cimiento	B (m)	Df (m)	q (tonf/m ²)	qu (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)
Corrido	0.60	1.30	2.145	2.13	0.71
Cuadrado	1.50	1.50	2.475	3.24	1.08
Circular	1.50	1.50	2.475	3.24	1.08

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Murtell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

ASENTAMIENTO INMEDIATO EN ARENAS (Se)

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

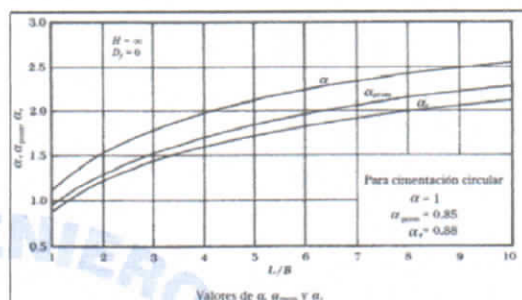
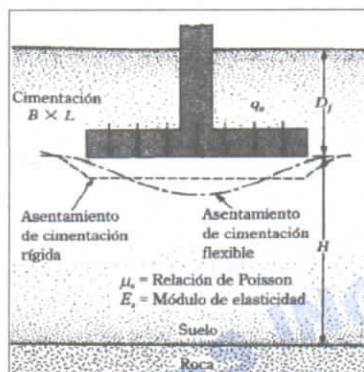
FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

DATOS GENERALES:

SUELO IDENTIFICADO: ARENA UNIFORME, SP

DESARROLLO: A PARTIR DE -0.60 m DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

Formulas usadas:



$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - u_s^2) \frac{\alpha}{2}$$

(Esquina de cimentación flexible)

$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - u_s^2) \alpha$$

(Centro de cimentación flexible)

$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - u_s^2) \alpha_{prom}$$

(Promedio para la cimentación flexible)

$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s} (1 - u_s^2) \alpha_r$$

(Cimentación rígida)

Donde:

$$m_1 = L/B$$

$$\alpha = \frac{1}{\pi} \left[L \ln \left(\frac{\sqrt{1+m_1^2} + m_1}{\sqrt{1+m_1^2} - m_1} \right) + m \ln \left(\frac{\sqrt{1+m_1^2} + m_1}{\sqrt{1+m_1^2} - m_1} \right) \right]$$

B = Ancho del cimiento

L = Largo del cimiento

Calculos realizados:

Cimiento Corrido

B =	0.60 m
m ₁ =	0.1
α:	0.96
α _{prom} :	0.77
α _r :	0.68
q _o =	0.71 kgf/cm ²
E _s =	125 kgf/cm ²
u _s =	0.25

Cimiento Flexible:			
Esquina (cm)	0.15		
Centro (cm)	0.31		
Promedio (cm)	0.24	0.31	cm

Cimiento Rígido:	0.22	cm
------------------	------	----

Asentamiento, S _e :	0.31	cm
--------------------------------	------	----

Cimiento Cuadrado

B =	1.50 m
m ₁ =	1
α:	1.24
α _{prom} :	1.01
α _r :	0.92
q _o =	1.08 kgf/cm ²
E _s =	125 kgf/cm ²
u _s =	0.25

Cimiento Flexible:			
Esquina (cm)	0.75		
Centro (cm)	1.50		
Promedio (cm)	1.23	1.50	cm

Cimiento Rígido:	1.12	cm
------------------	------	----

Asentamiento, S _e :	1.50	cm
--------------------------------	------	----

Cimiento Circular

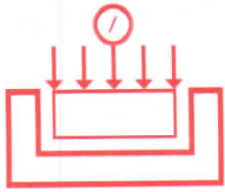
B =	1.50 m
m ₁ =	1
α:	1.00
α _{prom} :	0.85
α _r :	0.85
q _o =	1.08 kgf/cm ²
E _s =	125 kgf/cm ²
u _s =	0.25

Cimiento Flexible:			
Esquina (cm)	0.61		
Centro (cm)	1.22		
Promedio (cm)	1.03	1.22	cm

Cimiento Rígido:	1.03	cm
------------------	------	----

Asentamiento, S _e :	1.22	cm
--------------------------------	------	----

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148106



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

Capacidad de Carga en Arena basada en consideraciones de Asentamientos

Datos de entrada:

P. Especifico 1:	1.65 tonf/m ³	Nivel Freatico (NAF):	No se ubico
P. Especifico 2:	1.65 tonf/m ³	Factor de seguridad (FS):	3
Angulo de friccion (φ):	30 °	N _{corregido} :	10
Cohesion (c):	0 tonf/m ²		

Formulas usadas:

$$q_{neta (adm)} = 19.16 N_{cor} F_d \left(\frac{S_e}{25.4} \right) [kN/m^2] \quad (\text{Para } B \leq 1.22 \text{ m})$$

$$q_{neta (adm)} = 11.98 N_{cor} \left(\frac{3.28B+1}{3.28B} \right)^2 F_d \left(\frac{S_e}{25.4} \right) [kN/m^2] \quad (\text{Para } B > 1.22 \text{ m})$$

$$F_d = 1 + 0.33 \left(\frac{D_f}{B} \right) \leq 1.33 \quad S_e = \text{asentamiento tolerable, en mm}$$

Tabla 5.15 Recomendaciones del European Committee for Standardization de parámetros de asentamiento diferencial.

Descripción	Parámetro	Magnitud	Comentarios
Valores límite para calidad de servicio (European Committee for Standardization, 1994a)	S_f	25 mm	Cimentación superficial aislada
		50 mm	Losa de cimentación
	ΔS_f	5 mm	Marcos con revestimiento rígido
		10 mm	Marcos con revestimiento flexible
		20 mm	Marcos abiertos
Máximo aceptable Movimiento de la cimentación (European Committee for Standardization, 1994b)	β	1/500	—
	S_f	50	Cimentación superficial aislada
	ΔS_f	20	Cimentación superficial aislada
	β	≈ 1/500	—

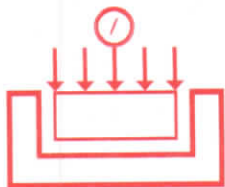
Fuente: Fundamentos de ingeniería de cimentaciones - Braja Das - 7ma Edición

Calculos:

Tomamos el asentamiento como, $S_e =$ 25 mm

Cimiento	Corrido	Cuadrado	Circular
B (m)	0.60	1.50	1.50
D _f (m)	1.30	1.50	1.50
F _d	1.33	1.33	1.33
q _{adm} (kN/m ²)	250.81	227.05	227.05
q _{adm} (kgf/cm ²)	2.56	2.32	2.32

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 José Antonio Huertas Martell
 INGENIERO CIVIL
 CIP 148108



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN EN EL DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC, PROVINCIA DE PACASMAYO, REGION LA LIBERTAD

SOLICITA: GUILLERMO LEONIDAS ALAMA CASTRO

UBICACIÓN: SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA: TRUJILLO, 25 DE JUNIO DEL 2019

CAPACIDAD DE CARGA PARA DIFERENTES ANCHOS DE CIMIENTO

Cimientos Corridos:

Cimiento	B (m)	Df (m)	q_{adm} (kg/cm ²)	S (cm)
Corrido	0.50	1.30	0.71	0.25
	0.60	1.30	0.71	0.31
	0.70	1.30	0.72	0.36
	0.80	1.30	0.72	0.42
	0.90	1.30	0.73	0.47
	1.00	1.30	0.74	0.53

Cimientos Cuadrados:

Cimiento	B (m) = L (m)	Df (m)	q_{adm} (kg/cm ²)	S (cm)
Cuadrado	0.80	1.50	1.03	0.77
	1.00	1.50	1.10	1.02
	1.30	1.50	1.17	1.42
	1.50	1.50	1.23	1.71
	1.75	1.50	1.21	1.97
	2.00	1.50	1.21	2.24

Cimientos Circulares

Cimiento	D (m)	Df (m)	q_{adm} (kg/cm ²)	S (cm)
Circular	0.80	1.50	0.95	0.57
	1.00	1.50	1.00	0.75
	1.30	1.50	1.08	1.05
	1.50	1.50	1.13	1.27
	1.75	1.50	1.19	1.57
	2.00	1.50	1.21	1.81

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

ANEXO V
PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 1

TERRENO UBICADO EN LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN - SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN



FOTO N° 2

TERRENO UBICADO EN LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN - SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Jose Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148108

PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 3

TERRENO UBICADO EN LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN - SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN



FOTO N° 4

TERRENO UBICADO EN LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN - SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148108

PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 5

CALICATA DE EXPLORACION SUBTERRANEA, REALIZADA AL TERRENO UBICADO EN LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN - SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN



FOTO N° 6

CALICATA DE EXPLORACION SUBTERRANEA, REALIZADA AL TERRENO UBICADO EN LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN - SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148106

PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 7

CALICATA DE EXPLORACION SUBTERRANEA, REALIZADA AL TERRENO UBICADO EN LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN - SAN PEDRO DE LLOC - PACASMAYO - LA LIBERTAD, DONDE SE PROYECTA LA OBRA DENOMINADA: CREACION DE LA PLAZOLETA VIRGILIO PURIZAGA AZNARAN

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

.....
José Antonio Huertas Martell
INGENIERO CIVIL
CIP 148108