

# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## CONCLUSIÓN INFORME TÉCNICO FUNDACIONES

### DE LAS CONDICIONES DE LA ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

LA GENERALIDAD DEL  
**OBRA:**

**EDIFICIO SPONDYLUS**

**SOLICITANTE:**

**ORTIZ LOSSIO SRL**

**UBICACIÓN:**

**LUGAR :** Ca. José Quiñones #420-424

**DISTRITO :** Pimentel

**PROVINCIA :** CHICLAYO

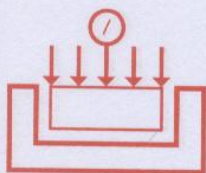
**DEPARTAMENTO :** LAMBAYEQUE

**JUNIO del 2013**

HUERTAS INGENIEROS SAC

*[Firma]*  
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS CONDICIONES DE LA CIMENTACION

### 1.0 GENERALIDADES:

#### **1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO**

El objetivo del presente Informe Técnico, es realizar un Estudio de Suelos con fines de cimentación para la obra denominada: EDIFICIO SPONDYLUS.

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 NORMATIVIDAD:**

Los trabajos de investigación se ha 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 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.

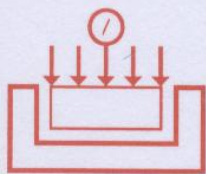
#### **1.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO**

El área de estudio está ubicada entre la Calle José Abelardo Quiñones #420-424 y el Malecón Manuel Seoane #612-616, distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Posee un área total de 1,136.19 metros cuadrados aproximadamente, donde se proyecta construir mediante el sistema de albañilería confinada y pórticos aislados un edificio de 11 (once) niveles + un sótano de 3.00 metros desde el nivel de vereda. Las luces entre columnas varían entre 3.10 y 6.00 m en ambos ejes.

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

El terreno presenta un perfil del tipo homogéneo, donde por debajo de un material orgánico de 1.90 m en el caso más desfavorable, se encuentran suelos gruesos limpios de finos de espesor indeterminado. En los alrededores existen construcciones de material noble y rustico, no observando problemas en la cimentación de estas edificaciones. La profundidad de la napa freática fue ubicada a la profundidad de -4.30 metros del nivel del terreno natural que tiene una cota promedio de 100.20 msnm.

Las pruebas de Sales Solubles Totales nos otorgan valores de Severa Exposición a Sulfatos por lo recomendamos usar cemento Portland tipo V 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 mínimo de 1.08 kg/cm<sup>2</sup> para cualquier tipo de cimiento a partir de una profundidad de desplante mínima Df de 1.50 m, contados a partir del nivel del sótano que se encuentra a -3.00 metros del nivel de vereda, NV.

## 2.0 GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

### 2.1 GEOLOGIA

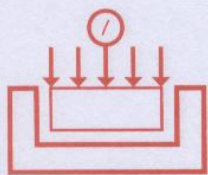
La franja costera de Chiclayo se encuentra ubicada sobre suelos con una antigüedad menor a un millón de años, que fueron transportados por agua poco profunda y el viento. Al oeste de la ciudad, en las cercanías al cementerio El Carmen y ambos lados de la carretera a Pimentel, se encuentra afloramientos rocosos de poca altura que altera la geoforma del acuífero de Chiclayo en su normal drenaje hacia el mar.

El basamento rocoso de Chiclayo lo conforman cuarcita continentales del grupo Goyllarisquisga perteneciente al cretáceo inferior, sobre el cual se ha depositado material fluvio aluvial cubiertas por material areno limoso evolucionado en un ambiente de aguas someras dando origen a suelo residual nerítico; en los últimos milenios la extensa llanura permitió el desarrolló una intensa actividad agrícola, que modificó los suelos iniciales y adicionado por inundación arena, limo y materia orgánico representativo en sus niveles superiores. •

La franja costera es una geomorfa de cuenca litoral desarrollado como consecuencia de la subsidencia del basamento costero que dio paso a una cubeta progresivamente

HUERTAS INGENIEROS SAC  
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570



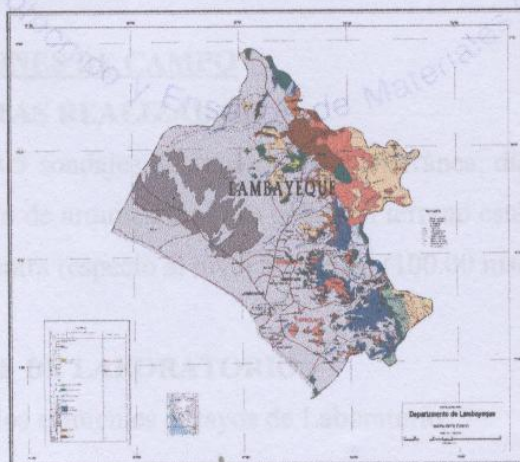


# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

sedimentada por deposición de abanicos fluvio aluviales entre procesos de transgresión y regresiones marina que en el Cuaternario actual diera origen a la franja costera de Chiclayo desde sus tributarios de Río Chancay y La Leche, someramente niveladas en un ambiente de aguas poco profundas y corrientes marinas dominantes en el mar costero de Lambayeque.

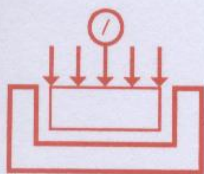
Consecuentemente, entre las cuencas descritas, las deposiciones fluvio aluviales desarrollaron una antigua terraza fluvio aluvial y marina hacia las cercanías al litoral, sobre cubiertas por depósitos de arena eólica en tránsito, la extensa llanura modula suaves Umbrales anastomosados entre las irregularidades del delta ribereño hasta las cercanías a la línea litoral. Según Wilson (INGEMMET 1963) Regionalmente Chiclayo se encuentra en el límite occidental de estructuras del Arco de Olmos, contigua a la cuenca Nor occidental del Perú conformado por sedimentos Triásico – Jurásico de la formación Zaña que aflora como bajas colinas al oeste del área en estudio y en el contrafuerte andino al este de Chiclayo. Esta ciudad con una temperatura media de 23°C presenta un ambiente con característica de desértica semi cálida, alcanza temperaturas de 34°C durante el Fenómeno del Niño, su Clima es húmedo todo el año, durante el invierno es habitual incrementos en la intensidad del viento, generando una agradable sensación fresca, la presencia de neblinas es poco frecuente así como las lloviznas nocturna a matutina, los veranos son calurosos a sofocante con lluvia tropical en periodos del fenómeno del Niño.



Mapa Geológico de Lambayeque

HUERTAS INGENIEROS SAC  
Ing. José Huertas Pata  
CIP 34570



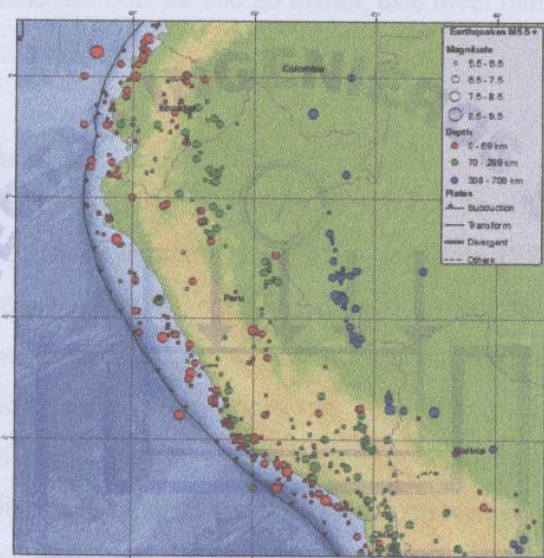


# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## 2.2 SISMICIDAD

La región es considerada como área de baja concentración sísmica, caracterizada por movimientos con epicentros entre 40 y 70 Km de profundidad frente al litoral de Chiclayo y Puerto Eten; sismos sensibles son de carácter regional, se estima que en 38 años se pueda alcanzar una magnitud de 5.5 Mb y una aceleración de 0.07 g para condiciones medias de cimentación en material suelto relacionado a los focos sísmicos indicados.



Mapa de Sismicidad en el Perú

## 3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

### 3.1 CALICATAS REALIZADAS:

Se realizaron 05 sondajes de exploración subterránea, distribuidos en el terreno de acuerdo al proyecto de arquitectura. Las cotas del terreno están referenciadas a cotas relativas que se encuentra respecto al nivel de vereda (100.00 msnm).

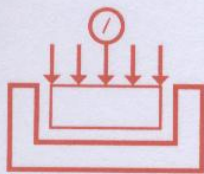
### 3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los siguientes ensayos de Laboratorio

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

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 Cono Peck	ASTM D-1586

### 3.3 NIVEL FREÁTICO:

El nivel freático se ubicó a la profundidad de -4.30 metros desde el nivel del terreno natural que tiene una cota de 100.20 msnm, este nivel tiene una fluctuación de  $\pm 0.50$  m.

### 4.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION

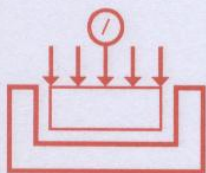
El suelo de apoyo estudiado se desarrolla a partir de -1.90 m desde el nivel de terreno natural, identificándose como una Arena Uniforme (SP), se encuentra en un estado de compactación semi densa con estructura tipo no cohesiva y partículas sub angulosas. Generalmente estos materiales en este estado poseen regular capacidad de carga, por las características geométricas de la subestructura que posee sótano, recomendamos el uso de plateas de cimentación debido a la baja capacidad de carga que tiene el suelo, cuyo diseño estructural será proyectado en base a las cargas que llegan en cada columna. Existe evidencia de Severa cantidad de Sales Solubles Totales, por lo que recomendamos utilizar cemento Portland tipo V o en su defecto se podrá usar cemento Pacasmayo tipo MS + aditivo contra sulfatos en el diseño del concreto en las cimentaciones. En los cálculos el agua freática satura el suelo de apoyo, por lo que los cálculos para la estimación de la capacidad admisible se realizó para la condición de saturada y drenada en toda su vida útil ( $c = 0$ ,  $\phi \neq 0$ ).

Se recomienda tener en consideración la siguiente sección para el proyecto de la subestructura:

HUERTAS INGENIEROS SAC

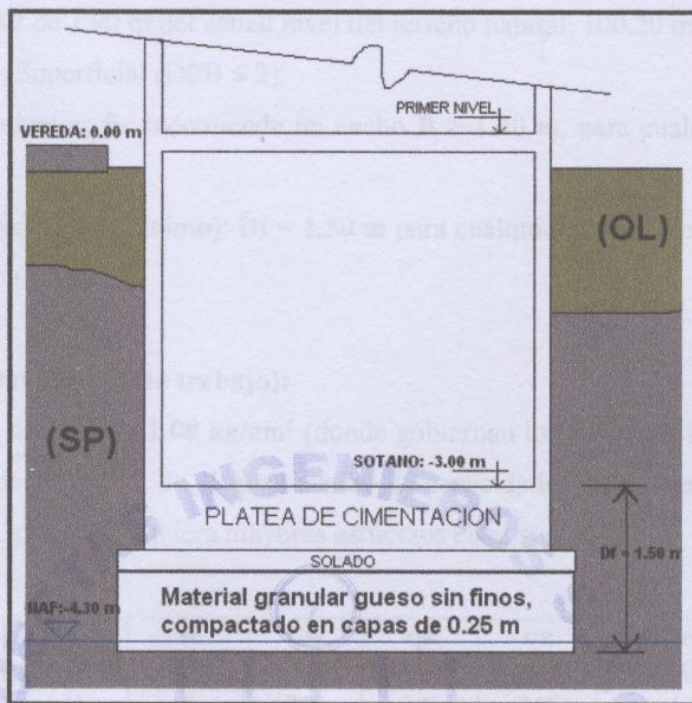
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción



## Principales Parámetros de los suelos:

Contenido de humedad: 5.963 %

Densidad Unitaria Saturada: 2.00 g/cm<sup>3</sup>

Cohesión: 0.00 kg/cm<sup>2</sup>

Angulo de Fricción interna: 30°

Permeabilidad: 2.15E-05 cm/seg

Sales Solubles Totales: 2,100 ppm (agresividad Severa)

Módulo Elástico: 115 kg/cm<sup>2</sup>

Módulo de Poisson: 0.25

Módulo de Corte: 50 kg/cm<sup>2</sup>

Coefficiente de Balasto: 1.25 kg/cm<sup>3</sup>

Velocidad de Onda de Corte: 172 m/seg.

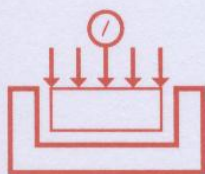
## Geometría de la Cimentación:

MATERIAL DE APOYO: ARENA UNIFORME (SP)

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Desarrollo: A partir de 1.90 m del actual nivel del terreno natural, 100.20 msnm.

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

Ancho de los Cimientos: Se recomienda un ancho  $B > 1.20$  m, para cualquier tipo de cimiento.

Profundidad de Desplante (mínimo):  $D_f = 1.50$  m para cualquier tipo de cimiento desde el nivel del sótano (-3.00 m).

## Capacidades Admisibles (o de trabajo):

Para la geometría dada:  $q_a = 1.08 \text{ kg/cm}^2$  (donde gobiernan los esfuerzos de corte para un asentamiento de 2.50 cm). Se alcanza cuadro de capacidades admisibles en función de la profundidad, por si se requiera mayores esfuerzos en el suelo:

No	Prof (mts)	$\gamma$ (ton/m <sup>3</sup> )	N	Cw	$q_a$ (ton/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Esf. Transm. aprox. (kg/cm <sup>2</sup> )	SUCS
1	0.00	1.45	0	0.50	0.00	0.00	0.00	OL
2	0.75	1.45	5	0.50	5.38	0.54	1.50	OL
3	1.50	1.65	5	0.50	5.38	0.54	1.50	SP
4	2.25	1.65	9	0.50	9.68	0.97	1.50	SP
5	3.00	1.65	15	0.50	16.13	1.61	1.50	SP
6	3.75	1.65	18	0.50	19.35	1.94	1.50	SP
7	4.50	2.00	14	0.50	15.05	1.51	1.50	SP
8	5.25	2.00	10	0.50	10.75	1.08	1.50	SP
9	6.00	2.00	18	0.50	19.35	1.94	1.50	SP
10	6.75	2.00	19	0.50	20.43	2.04	1.50	SP
11	7.50	2.00	18	0.50	19.35	1.94	1.50	SP
12	8.25	2.00	20	0.50	21.50	2.15	1.50	SP
13	9.00	2.00	24	0.50	25.80	2.58	1.50	SP
14	9.75	2.00	28	0.50	30.10	3.01	1.50	SP

## Deformaciones de los suelos:

Asentamiento Total Máximo ( $S_{max}$ ): 2.50 cm

Asentamiento Tolerable (S):  $0.75 \times 2.50 = 1.88$  cm

Luces entre columnas (L): 4.00 m

Distorsión Angular ( $\alpha$ ) =  $S/L = 1.88/310 = 0.0061$

Distorsión Angular máximo según norma E.050 =  $1/150 = 0.0067$

HUERTAS INGENIEROS SAC

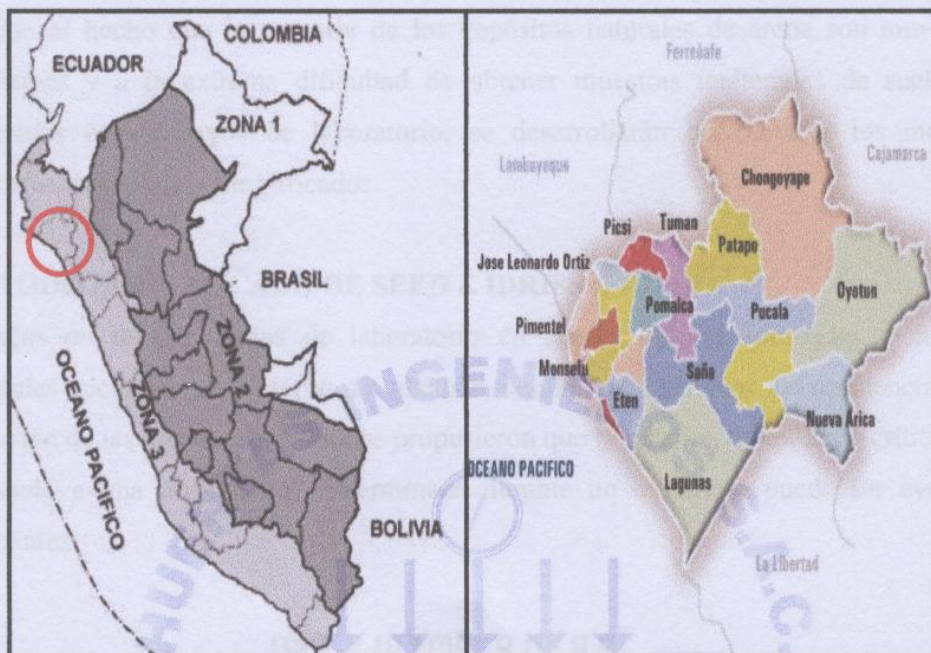
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





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:  $Z = 0.40$  g,  $U = 1.00$ ,  $C = 2.50$  (Chequear estructuralmente, con  $T_p = 0.60$  seg),  $S = 1.20$ ,  $R = 6.0$ .

## Análisis de Licuación

El estudio del fenómeno de licuación de arenas ha sido desarrollado por numerosos ingenieros e investigadores en todo el mundo, desde que este fenómeno fue identificado como el causante principal de los daños en el terreno y estructuras de tierra durante terremotos. Existen básicamente dos métodos disponibles para evaluar el potencial de licuación de una arena saturada sometida a sacudimiento sísmico.

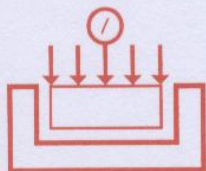
Usando métodos basados en un evaluación de las condiciones de esfuerzo cíclico o deformación que serán desarrollados en el campo por un terremoto de diseño propuesto, y una comparación de estos esfuerzos o deformaciones con aquellos observados para causar licuación en muestras representativas del depósito en un ensayo de laboratorio apropiado que proporcione una adecuada simulación de las condiciones de campo.

Usando métodos basados en observaciones de campo del comportamiento de depósitos de arena en terremotos pasados que impliquen el uso de alguna característica in-situ de

HUERTAS INGENIEROS SAC

~~Ing. José Huertas Polo~~  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

los depósitos para determinar probables semejanzas o diferencias entre estos lugares y otros propuestos, con respecto a su comportamiento potencial.

Debido al hecho que la mayoría de los depósitos naturales de arena son muy poco uniformes y a la extrema dificultad de obtener muestras inalteradas de suelos no cohesivos para ensayos de laboratorio, se desarrollarán básicamente los métodos llamados empíricos o simplificados.

## METODO SIMPLIFICADO DE SEED E IDRIS (FRL 1)

Basados en los resultados de laboratorio en arenas limpias sometidas a ensayos triaxiales cíclicos, propusieron un método simple para estimar la resistencia a la licuación de las arenas. Seed e Idriss propusieron que la relación de esfuerzo crítico para un suelo a una profundidad determinada durante un terremoto puede ser evaluada mediante:

$$rd/\sigma' = rn \text{ amax } \sigma \text{ rd} / g \sigma'$$

Donde:

rd = esfuerzo de corte promedio inducido por el terremoto

a max = aceleración máxima en la superficie del terreno

g = aceleración de la gravedad

$\sigma$  = Esfuerzo total vertical a la profundidad considerada

$\sigma'$  = Esfuerzo efectivo vertical a la profundidad considerada.

$rn = 0.10 (M-1)$

rd = factor de reducción del esfuerzo que decrece de 1 en la superficie a 0.90 a 10 m de profundidad,  $rd = 1 - 0.015z$

M = Magnitud del terremoto

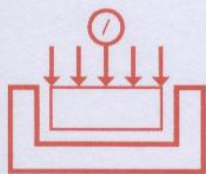
z = profundidad (m)

La fórmula (5) se deberá comparar con la relación  $rl/\sigma'$ , que se obtiene gráficamente para este método a partir del valor  $N1 = Cn N$ , donde:  $Cn = (10/\sigma')^{1/2}$ ,  $\sigma'$  en  $\text{ton/m}^2$ , N = valor obtenido en la prueba SPT.

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## METODO SIMPLIFICADO DE TOKIMATSU Y YOSHIMI (FRL 2)

Indicaron que los efectos de movimientos sísmicos que causan licuación pueden ser representados por dos parámetros: La aceleración horizontal del terreno y el número de ciclos de movimientos significativos. Comparan el valor  $rl/\sigma'$  con (5), obtenidos gráficamente con los valores de la resistencia a la penetración corregidos para una profundidad dada:  $N_a = N_1 + \Delta N_f$ , donde  $\Delta N_f$  es el valor de N adicional que se incrementa proporcionalmente con el contenido de finos de la arena.

## METODO SIMPLIFICADO DE IWASAKI Y TATSUOKA (FRL 3)

Condujeron numerosos ensayos triaxiales cíclicos sobre muestras de arena no disturbada. Como resultados concluyeron que la resistencia cíclica no drenada o relación de esfuerzos cíclicos que causará licuación en un elemento de suelo sometido a cargas dinámicas durante un terremoto puede ser evaluada mediante:

Para  $0.02 \leq D_{50} \leq 0.60$  mm

$$rl/\sigma' = 0.0882 (N / (\sigma' + 0.7))^{1/2} + 0.225 \log (0.35/D_{50})$$

Para  $0.60 \leq D_{50} \leq 2.00$  mm

$$rl/\sigma' = 0.0882 (N / (\sigma' + 0.7))^{1/2} - 0.05$$

Cada uno de los métodos simplificados descritos, basados en la experiencia de campo y de laboratorio de sus autores, proponen diversas expresiones para evaluar, tanto la relación de esfuerzos que se requieren para causar licuación en un suelo dado, cuyas características son conocidas ( $rl/\sigma'$ ), como la relación de esfuerzos que induce un movimiento sísmico cuyas características también son conocidas ( $rd/\sigma'$ ). Por lo tanto se puede definir el factor de seguridad contra la ocurrencia del fenómeno de licuación (FRL), mediante la siguiente expresión:

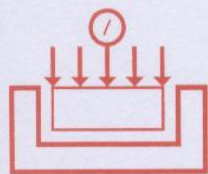
$$FRL = rl/\sigma' / rd/\sigma'$$

Si  $FRL > 1$  No se produce licuación

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

Si  $FRL < 1$  Se produce licuación

De acuerdo a nuestros análisis para determinar el CALCULO DEL POTENCIAL DE LICUACION, llegamos a la conclusión que NO HAY PROBLEMA DE LICUACION por debajo de los 3.00 m de profundidad de este terreno.

## 5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

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 -1.90 m desde el nivel de terreno natural (NTN).**

Posición de la napa freática: **Se encontró a la profundidad de -4.30 metros del NTN.**

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

Tipo de Cimentación recomendada: **Superficial ( $Df/B \leq 2$ ).**

Ancho de los cimientos: **Para cualquier tipo de cimiento con  $B > 1.20$  m.**

Profundidad de desplante: **Para Plateas de Cimentación,  $Df = 1.50$  m desde el nivel de sótano (que se encuentra a -3.00 metros desde el nivel de vereda, NV).**

Valores de capacidad admisible,  $q_a$ :

**Losas de Cimentación,  $q_a = 1.08 \text{ kg/cm}^2$ .**

Deformaciones del suelo:

**Asentamiento tolerable: 1.88 cm**

**Distorsión Angular: 0.0061**

Agresividad de los suelos al cimiento:

**Severa, usar cemento Portland tipo V o cemento Pacasmayo tipo MS + aditivo contra sulfatos.**

Parámetros Sísmicos:

**$Z = 0.40$  g,  $U = 1.00$ ,  $T_p = 0.60$  seg,  $S = 1.20$ ,  $R = 6.00$**

Trujillo, 30 de Junio del 2013

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. J. Huertas Polo  
C/P 34570



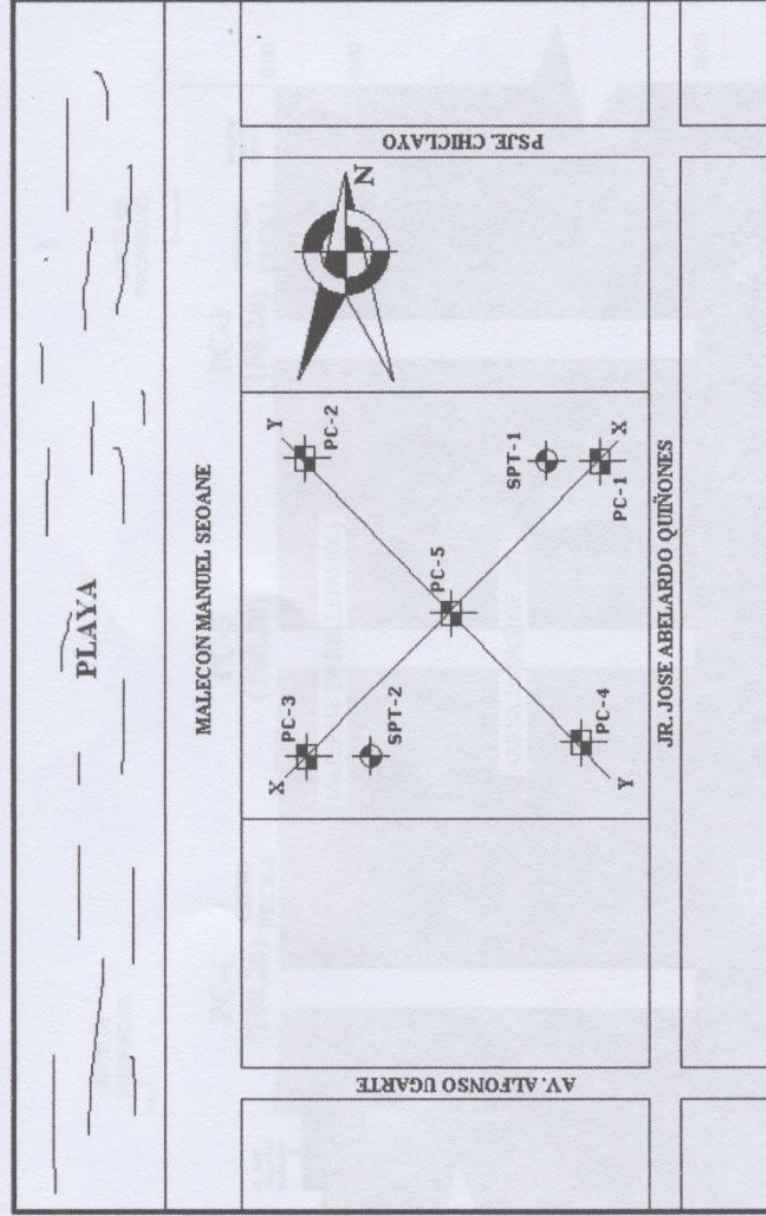
# ANEXOS

- ENSAYOS DE LABORATORIO
- PLANOS DE UBICACIÓN
- PERFILES ESTRATIGRAFICOS
- PANEL FOTOGRAFICO



OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS  
 SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL  
 UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

# PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

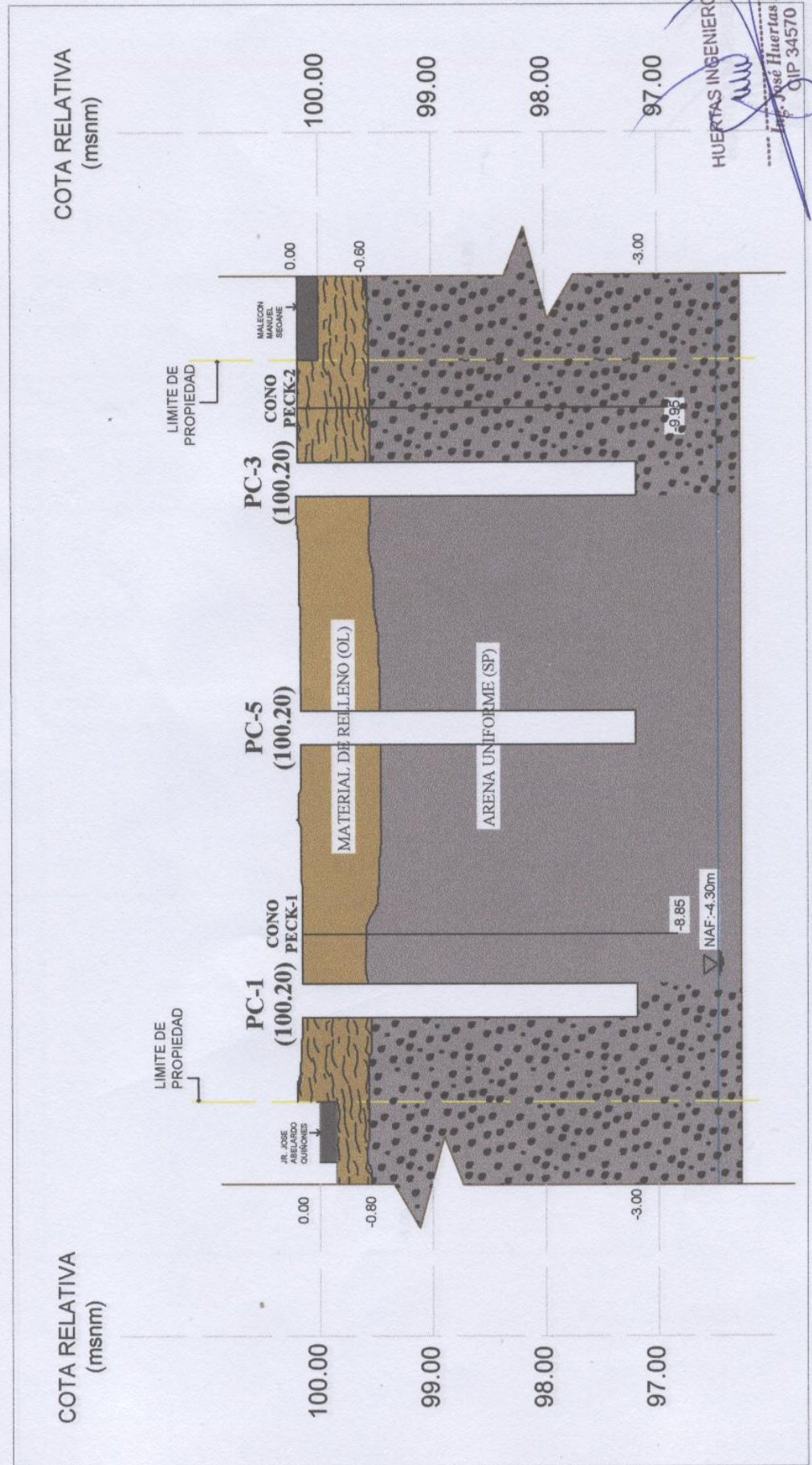


HUERTAS INGENIEROS SAC  
 Ing. José Huertas Polo  
 CIP 34570



OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS  
 SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL  
 UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

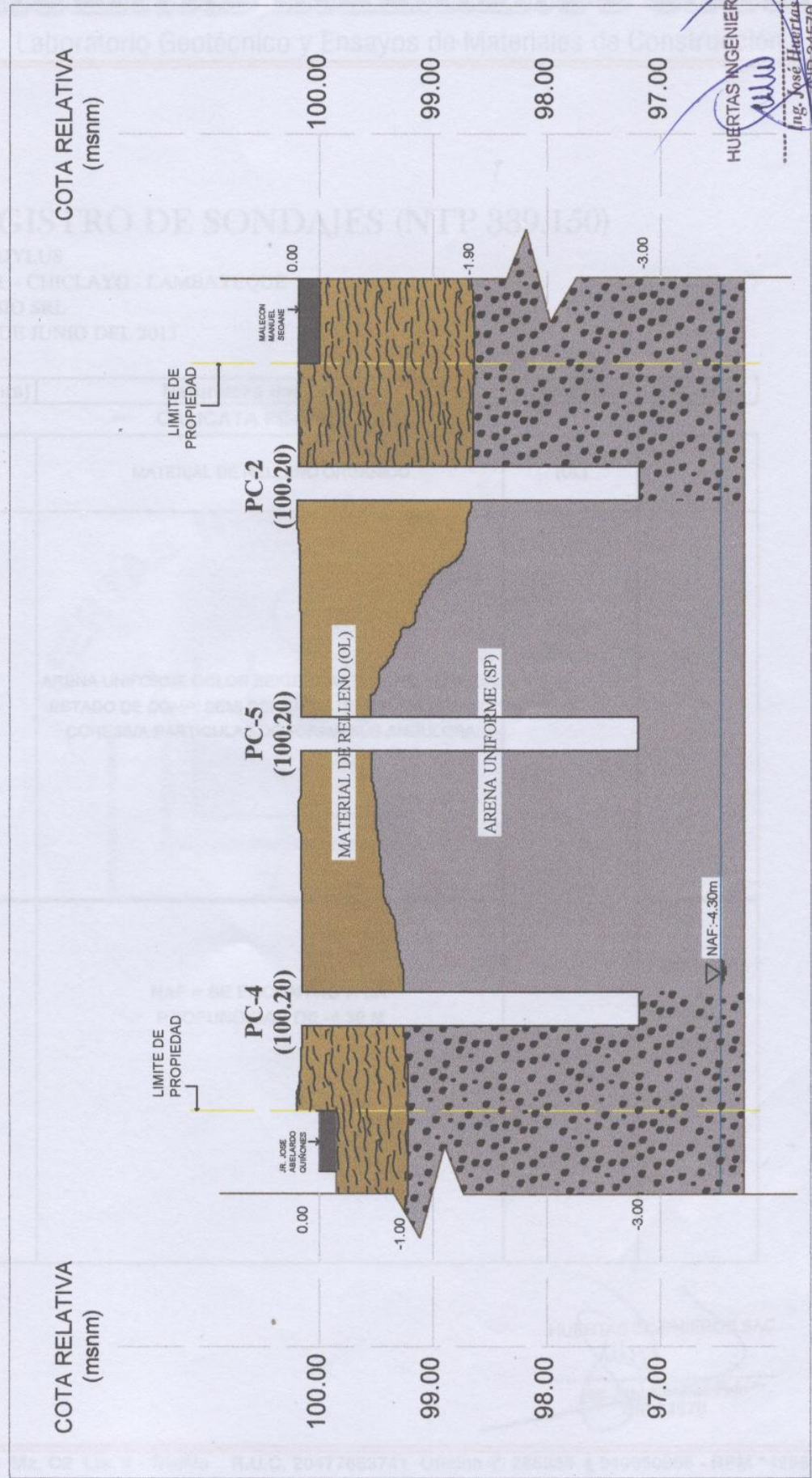
## PERFIL ESTRATIGRAFICO (EJE X-X)



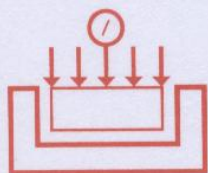


OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS  
 SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL  
 UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
 FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

## PERFIL ESTRATIGRAFICO (EJE Y-Y)







# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

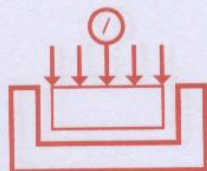
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Símbolo	Observ.
CALICATA PC-1(100.20)					
1	-0.80	0.80	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
2	NAF -4.50	3.70	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE CLARO, PARC. HUMEDA, ESTADO DE COMP. SEMI DENSA, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)	
3					
4					
5	NAF -4.50		NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -4.30 M		Excavacion a cielo abierto
6					
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

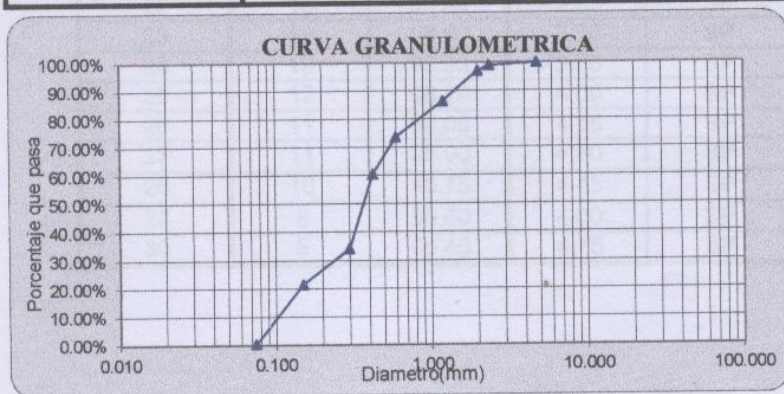
OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS  
UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL  
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Prof (m): 0.80 - 4.50

CANTERA:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	PC-1
CLASE DE SUELO:	ARENA UNIFORME	Muestra:	M-1

## PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)	200.00	Especificación B	
Pérd. por lavado (gr)	1.27	Límites	
Peso Tamizado (gr)	198.73	Superior	Inferior
ABERT. MALLA	Peso	%	% Ret
Pulg/malla	mm	Retenido	Acumulado
			% Pasa
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	4.760	0.00	0.00%
No 8	2.381	2.14	1.07%
No 10	2.000	3.69	1.85%
No 16	1.191	21.36	10.68%
No 30	0.595	25.10	12.55%
No 40	0.420	26.64	13.32%
No 50	0.296	52.33	26.17%
No 100	0.149	25.36	12.68%
No 200	0.074	42.11	21.06%
Plato	1.27	0.64%	100.00%
Sumatoria	200.00	100.00%	
SUCS	SP	Contenido de humedad (%)	
AASHTO	A-2-7	[ 0 ]	5.963
		D60=	0.42
		D30=	0.25
		D10=	0.11
		Cu=	3.89
		Cc=	1.34
		LL(%) =	NP
		LP(%) =	NP
		IP(%) =	NP

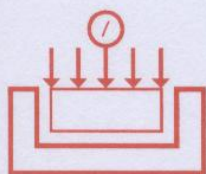


MATERIAL	%
GRAVA	0.00%
ARENA	99.36%
FINOS	0.64%

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## PRUEBA CONO PECK (UNE 103-801)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

RESULTADO OBTENIDO: N /15 cm de penetración

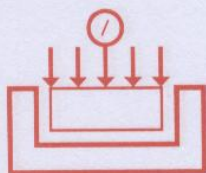
N: Número de Golpes

Penetración	Cono Peck 1			
Emplazamiento	A lado de PC-1			
Lado	José A. Quiñonez			
Niv. Terreno	100.20			
h - del hoyo(m)	0.40			
Nº de tramo	N	Prof. Relativa	Prof.(m)	SUCS
1	2	99.80	0.40	OL
2	2	99.65	0.55	OL
3	2	99.50	0.70	OL
4	3	99.35	0.85	SP
5	2	99.20	1.00	SP
6	4	99.05	1.15	SP
7	3	98.90	1.30	SP
8	5	98.75	1.45	SP
9	5	98.60	1.60	SP
10	7	98.45	1.75	SP
11	7	98.30	1.90	SP
12	7	98.15	2.05	SP
13	5	98.00	2.20	SP
14	6	97.85	2.35	SP
15	9	97.70	2.50	SP
16	10	97.55	2.65	SP
17	10	97.40	2.80	SP
18	12	97.25	2.95	SP
19	8	97.10	3.10	SP
20	7	96.95	3.25	SP
21	6	96.80	3.40	SP
22	10	96.65	3.55	SP
23	12	96.50	3.70	SP
24	13	96.35	3.85	SP
25	17	96.20	4.00	SP
26	11	96.05	4.15	SP
27	11	95.90	4.30	SP
28	10	95.75	4.45	SP
29	8	95.60	4.60	SP
30	5	95.45	4.75	SP

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## CUADRO CORRELATIVO ENTRE $C_u$ y N

### PRUEBA CONO PECK (UNE 103-801)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

RESULTADO OBTENIDO: N /15 cm de penetración

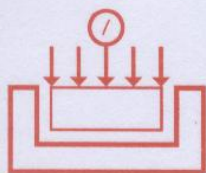
N: Número de Golpes

Penetración	Cono Peck 1			
Emplazamiento	A lado de PC-1			
Lado	José A. Quiñonez			
Niv. Terreno	100.20			
h - del hoyo(m)	0.40			
Nº de tramo	N	Prof. Relativa	Prof.(m)	SUCS
31	3	95.30	4.90	SP
32	2	95.15	5.05	SP
33	3	95.00	5.20	SP
34	4	94.85	5.35	SP
35	9	94.70	5.50	SP
36	15	94.55	5.65	SP
37	19	94.40	5.80	SP
38	20	94.25	5.95	SP
39	20	94.10	6.10	SP
40	24	93.95	6.25	SP
41	20	93.80	6.40	SP
42	10	93.65	6.55	SP
43	7	93.50	6.70	SP
44	9	93.35	6.85	SP
45	10	93.20	7.00	SP
46	9	93.05	7.15	SP
47	11	92.90	7.30	SP
48	14	92.75	7.45	SP
49	18	92.60	7.60	SP
50	19	92.45	7.75	SP
51	26	92.30	7.90	SP
52	34	92.15	8.05	SP
53	37	92.00	8.20	SP
54	38	91.85	8.35	SP
55	52	91.70	8.50	SP
56	54	91.55	8.65	SP
57	50	91.40	8.80	SP
Prof. (m):			8.80	

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## CUADRO CORRELATIVO ENTRE Cn y N

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

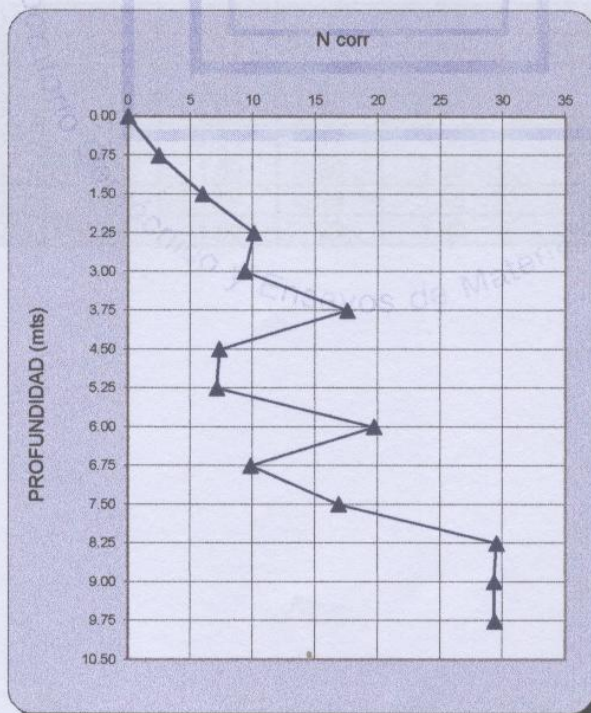
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

SONDAJE: N° 01 (JUNTO A PC-1)

Cota relat.(msnm): 100.20

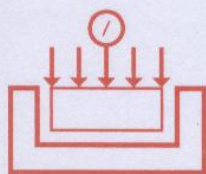
NAF : 4.30 m

No	Prof (mts)	Dens.Unt. (ton/m³)	Cn	SPT N	Ncorr Napa	Esf. Efect. (ton/m²)	Correc. Esf. Efect.	Ncorr.	Nprom	SUCS	Cota
1	0.00	1.45	0	0	0	0.00	1.00	0	0	OL	100.20
2	0.75	1.45	5	3	3	1.09	1.00	3	3	OL	99.45
3	1.50	1.65	12	6	6	2.33	1.00	6	4	SP	98.70
4	2.25	1.65	15	8	8	3.56	1.35	10	6	SP	97.95
5	3.00	1.65	15	8	8	4.80	1.25	9	7	SP	97.20
6	3.75	1.65	30	15	15	6.04	1.17	18	9	SP	96.45
7	4.50	2.00	13	7	7	6.79	1.13	7	9	SP	95.70
8	5.25	2.00	13	7	7	7.54	1.10	7	9	SP	94.95
9	6.00	2.00	44	22	19	8.29	1.06	20	10	SP	94.20
10	6.75	2.00	19	10	10	9.04	1.04	10	10	SP	93.45
11	7.50	2.00	37	19	17	9.79	1.01	17	11	SP	92.70
12	8.25	2.00	90	45	30	10.54	0.98	30	12	SP	91.95
13	9.00	2.00	92	46	31	11.29	0.96	29	14	SP	91.20
14	9.75	2.00	95	48	31	12.04	0.94	29	14	SP	90.45



HUERTAS INGENIEROS SAC  
  
 Ing. José Huertas Polo  
 CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## CALCULO DEL POTENCIAL DE LICUACION

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

M: 7.80

amax: 0.20 g

Sondaje: SPT1

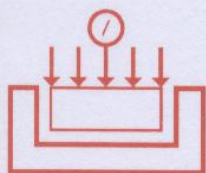
NAF(m): 4.30

Prof. (m)	SUCS	$\gamma$ (ton/m <sup>3</sup> )	Finos (%)	D <sub>50</sub> (mm)	N/30 cm	Esf. Total (kg/cm <sup>2</sup> )	Esf. Efectivo (kg/cm <sup>2</sup> )	FRL 1	FRL 2	FRL 3
0.75	OL	1.45	25	0.02	3	0.11	0.11	3.72	0.97	1.45
1.50	SP	1.65	0.64	0.38	6	0.23	0.23	3.76	1.20	1.68
2.25	SP	1.65	0.64	0.38	10	0.36	0.36	3.80	1.14	2.06
3.00	SP	1.65	0.64	0.38	9	0.48	0.48	3.85	3.23	1.87
3.75	SP	1.65	0.64	0.38	18	0.60	0.60	3.90	1.71	2.55
4.50	SP	2.00	0.64	1.50	7	0.75	0.73	3.84	1.77	1.40
5.25	SP	2.00	0.64	1.50	7	0.90	0.81	3.57	1.64	1.27
6.00	SP	2.00	0.64	1.50	20	1.05	0.88	3.39	1.36	2.04
6.75	SP	2.00	0.64	1.50	10	1.20	0.96	3.26	1.50	1.33
7.50	SP	2.00	0.64	1.50	17	1.35	1.03	3.16	1.46	1.67
8.25	SP	2.00	0.64	1.50	30	1.50	1.11	3.09	1.42	2.14
9.00	SP	2.00	0.64	1.50	29	1.65	1.18	3.04	1.40	2.03
9.75	SP	2.00	0.64	1.50	29	1.80	1.26	3.01	1.38	1.96

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS  
UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL  
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013  
CANTERA: MATERIAL EXCAVADO (ARENA UNIFORME)

## CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES

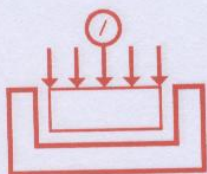
MUESTRA:	PC-1, M-1
TIPO:	SP
PROFUNDIDAD (mts):	0.80 - 3.00
PESO FIOLA (g):	140.11
PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):	242.50
PESO FIOLA + SALES (g):	140.32
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):	0.21

Suelos con agua Sulfatadas( % Peso)	Exp. a Sulfatos	Tipo de Cemento
0,00 - 0,10	Débil	I
0,10 - 0,20	Moderada	II
<b>0,20 - 2,00</b>	<b>Severa</b>	<b>V</b>
mas de 2,00	Muy Severa	más puzzolana

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
CALICATA PC-2(100.20)					
1		1.90	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
2	-1.90				
3		2.60	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE AMARILLENTO, ESTADO DE COMP. SEMI Densa, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)	
4	NAF -4.50				
5					Excavacion a cielo abierto
6			NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -4.30 M		
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570



# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Prof (m): 1.90 - 4.50

## CANTERA: MATERIAL IN SITU

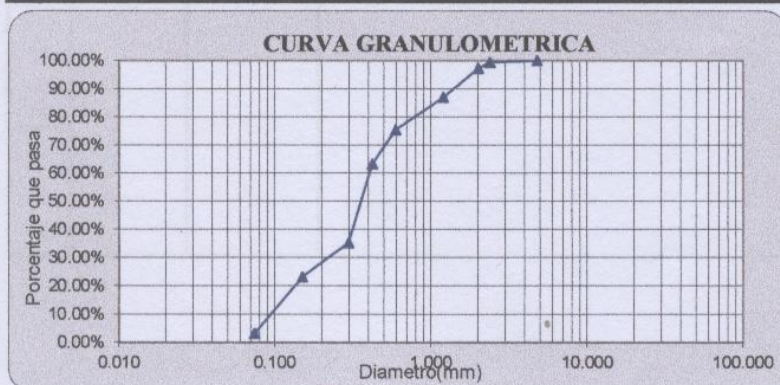
**Sondaje:** PC-2

CLASE DE SUELO: ARENA UNIFORME

**Muestra: M-1**

## PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)		200.00				Especificación B	
Pérd. por lavado(gr)		6.68				Límites	
Peso Tamizado (gr)		193.32				Superior	Inferior
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%	%	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa
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	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 8	2.381	1.24	0.62%	0.62%	99.38%		
No 10	2.000	4.05	2.03%	2.65%	97.35%		
No 16	1.191	20.65	10.33%	12.97%	87.03%		
No 30	0.595	22.89	11.45%	24.42%	75.58%		
No 40	0.420	24.31	12.16%	36.57%	63.43%	D60=	0.40
No 50	0.296	56.14	28.07%	64.64%	35.36%	D30=	0.23
No 100	0.149	23.99	12.00%	76.64%	23.36%	D10=	0.10
No 200	0.074	40.05	20.03%	96.66%	3.34%	Cu=	4.09
Plato		6.68	3.34%	100.00%	0.00%	Cc=	1.32
Sumatoria		200.00	100.00%			LL(%) =	NP
SUCS		SP			Contenido de humedad (%)	LP(%) =	NP
AASHTO		A-2-7	( 0 )	4.398		IP(%) =	NP

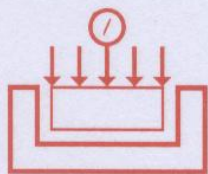


MATERIAL	%
GRAVA	0.00%
ARENA	96.66%
FINOS	3.34%

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

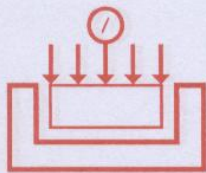
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
CALICATA PC-3(100.20)					
1	-0.60	0.60	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
2	NAF -4.50	3.90	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE AMARILLENTO, ESTADO DE COMP. SEMI Densa, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)	
3					
4					
5					
6			NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -4.30 M		Excavacion a cielo abierto
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Prof (m): 0.60 - 4.50

CANTERA: MATERIAL IN SITU

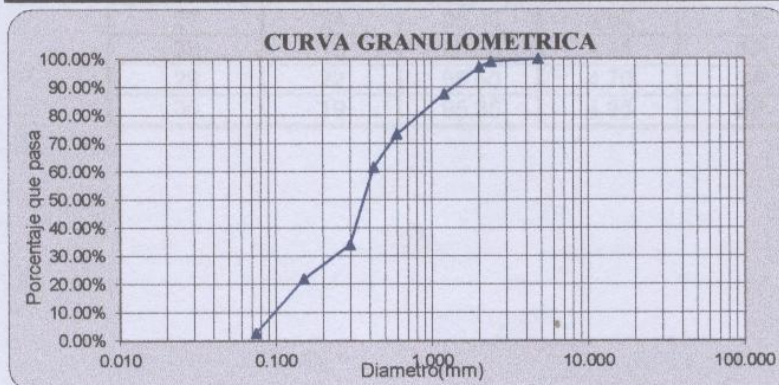
Sondaje: PC-3

CLASE DE SUELO: ARENA UNIFORME

Muestra: M-1

## PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

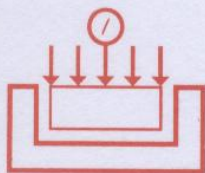
Peso Original (gr)	200.00	Especificación B			
Pérd. por lavado (gr)	5.54	Límites			
Peso Tamizado (gr)	194.46	Superior		Inferior	
ABERT. MALLA		Peso	%	% Ret	%
Pulg/malla	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
No 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
No 8	2.381	2.03	1.02%	1.02%	98.99%
No 10	2.000	3.63	1.82%	2.83%	97.17%
No 16	1.191	19.11	9.56%	12.39%	87.62%
No 30	0.595	28.36	14.18%	26.57%	73.44%
No 40	0.420	23.56	11.78%	38.35%	61.66%
No 50	0.296	55.02	27.51%	65.86%	34.15%
No 100	0.149	24.30	12.15%	78.01%	22.00%
No 200	0.074	38.45	19.23%	97.23%	2.77%
Plato		5.54	2.77%	100.00%	0.00%
Sumatoria		200.00	100.00%		
SUCS	SP	Contenido de humedad (%)		LL(%) =	NP
AASHTO	A-2-7 [ 0 ]	5.011		LP(%) =	NP
				IP(%) =	NP



MATERIAL	%
GRAVA	0.00%
ARENA	97.23%
FINOS	2.77%

HUERTAS INGENIEROS SAC  
  
 Ing. José Huertas Polo  
 CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## PRUEBA CONO PECK (UNE 103-801)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

RESULTADO OBTENIDO: N /15 cm de penetración

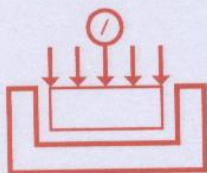
N: Número de Golpes

Penetración	Cono Peck 2			
Emplazamiento	A lado de PC-3			
Lado	Malecón Manuel Seoane			
Niv. Terreno	100.20			
h - del hoyo(m)	0.50			
Nº de tramo	N	Prof. Relativa	Prof.(m)	SUCS
1	4	99.70	0.50	OL
2	6	99.55	0.65	SP
3	7	99.40	0.80	SP
4	4	99.25	0.95	SP
5	3	99.10	1.10	SP
6	4	98.95	1.25	SP
7	4	98.80	1.40	SP
8	3	98.65	1.55	SP
9	4	98.50	1.70	SP
10	6	98.35	1.85	SP
11	5	98.20	2.00	SP
12	5	98.05	2.15	SP
13	5	97.90	2.30	SP
14	6	97.75	2.45	SP
15	10	97.60	2.60	SP
16	12	97.45	2.75	SP
17	17	97.30	2.90	SP
18	17	97.15	3.05	SP
19	17	97.00	3.20	SP
20	14	96.85	3.35	SP
21	15	96.70	3.50	SP
22	13	96.55	3.65	SP
23	14	96.40	3.80	SP
24	17	96.25	3.95	SP
25	18	96.10	4.10	SP
26	20	95.95	4.25	SP
27	24	95.80	4.40	SP
28	19	95.65	4.55	SP
29	22	95.50	4.70	SP
30	19	95.35	4.85	SP

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## PRUEBA CONO PECK (UNE 103-801)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

RESULTADO OBTENIDO: N /15 cm de penetración

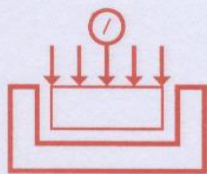
N: Número de Golpes

Cono Peck 2				
Penetración	A lado de PC-3			
Emplazamiento	Malecón Manuel Seoane			
Lado	100.20			
Niv. Terreno	100.20			
h - del hoyo(m)	0.50			
Nº de tramo	N	Prof. Relativa	Prof.(m)	SUCS
31	17	95.20	5.00	SP
32	19	95.05	5.15	SP
33	13	94.90	5.30	SP
34	9	94.75	5.45	SP
35	21	94.60	5.60	SP
36	25	94.45	5.75	SP
37	20	94.30	5.90	SP
38	15	94.15	6.05	SP
39	17	94.00	6.20	SP
40	26	93.85	6.35	SP
41	22	93.70	6.50	SP
42	28	93.55	6.65	SP
43	47	93.40	6.80	SP
44	33	93.25	6.95	SP
45	25	93.10	7.10	SP
46	25	92.95	7.25	SP
47	18	92.80	7.40	SP
48	16	92.65	7.55	SP
49	24	92.50	7.70	SP
50	20	92.35	7.85	SP
51	14	92.20	8.00	SP
52	13	92.05	8.15	SP
53	10	91.90	8.30	SP
54	10	91.75	8.45	SP
55	11	91.60	8.60	SP
56	13	91.45	8.75	SP
57	16	91.30	8.90	SP
58	20	91.15	9.05	SP
59	25	91.00	9.20	SP
60	28	90.85	9.35	SP
61	32	90.70	9.50	SP
62	35	90.55	9.65	SP
63	38	90.40	9.80	SP
64	42	90.25	9.95	SP
Prof. (m):			9.95	

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## CUADRO CORRELATIVO ENTRE Cn y N

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

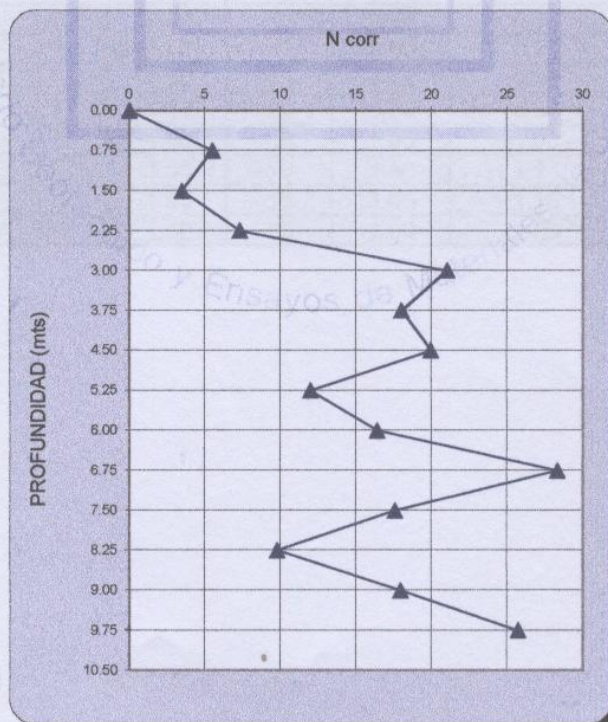
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

SONDAJE: N° 02 (JUNTO A PC-3)

Cota relat.(msnm): 100.20

NAF : 4.30 m

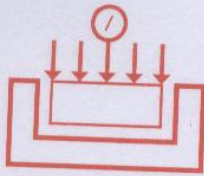
No	Prof (mts)	Dens.Unt. (ton/m³)	Cn	SPT N	Ncorr Napa	Esf. Efect. (ton/m²)	Correc. Esf. Efect.	Ncorr.	Nprom	SUCS	Cota
1	0.00	1.45	0	0	0	0.00	1.00	0	0	OL	100.20
2	0.75	1.65	11	6	6	1.24	1.00	6	6	SP	99.45
3	1.50	1.65	7	4	4	2.48	1.00	4	5	SP	98.70
4	2.25	1.65	11	6	6	3.71	1.33	7	5	SP	97.95
5	3.00	1.65	34	17	17	4.95	1.24	21	9	SP	97.20
6	3.75	1.65	31	16	16	6.19	1.16	18	11	SP	96.45
7	4.50	2.00	41	21	18	6.94	1.12	20	13	SP	95.70
8	5.25	2.00	22	11	11	7.69	1.09	12	12	SP	94.95
9	6.00	2.00	32	16	16	8.44	1.06	16	13	SP	94.20
10	6.75	2.00	80	40	28	9.19	1.03	28	15	SP	93.45
11	7.50	2.00	40	20	18	9.94	1.00	18	15	SP	92.70
12	8.25	2.00	20	10	10	10.69	0.98	10	14	SP	91.95
13	9.00	2.00	45	23	19	11.44	0.96	18	15	SP	91.20
14	9.75	2.00	80	40	28	12.19	0.94	26	16	SP	90.45



HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## CALCULO DEL POTENCIAL DE LICUACION

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

M: 7.80

amax: 0.20 g

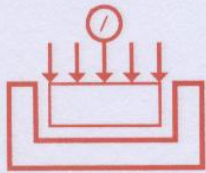
Sondaje: SPT2

NAF(m): 4.30

Prof. (m)	SUCS	$\gamma$ (ton/m <sup>3</sup> )	Finos (%)	D <sub>50</sub> (mm)	N/30 cm	Esf. Total (kg/cm <sup>2</sup> )	Esf. Efectivo (kg/cm <sup>2</sup> )	FRL 1	FRL 2	FRL 3
0.75	OL	1.45	25	0.02	6	0.11	0.11	3.72	0.97	1.97
1.50	SP	1.65	2.77	0.38	4	0.23	0.23	3.76	1.20	1.37
2.25	SP	1.65	2.77	0.38	7	0.36	0.36	3.80	1.14	1.72
3.00	SP	1.65	2.77	0.38	21	0.48	0.48	3.85	3.23	2.86
3.75	SP	1.65	2.77	0.38	18	0.60	0.60	3.90	1.71	2.55
4.50	SP	2.00	2.77	1.50	20	0.75	0.73	3.84	1.77	2.43
5.25	SP	2.00	2.77	1.50	12	0.90	0.81	3.57	1.64	1.69
6.00	SP	2.00	2.77	1.50	16	1.05	0.88	3.39	1.36	1.81
6.75	SP	2.00	2.77	1.50	28	1.20	0.96	3.26	1.50	2.28
7.50	SP	2.00	2.77	1.50	18	1.35	1.03	3.16	1.46	1.72
8.25	SP	2.00	2.77	1.50	10	1.50	1.11	3.09	1.42	1.21
9.00	SP	2.00	2.77	1.50	18	1.65	1.18	3.04	1.40	1.58
9.75	SP	2.00	2.77	1.50	26	1.80	1.26	3.01	1.38	1.86

HUERTAS INGENIEROS SAC  
  
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

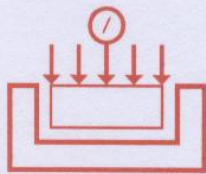
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
CALICATA PC-4(100.20)					
1	-1.00	1.00	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
2	NAF -4.50	3.50	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE AMARILLENTO, ESTADO DE COMP. SEMI DENSA, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)	
3					
4					
5					
6			NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -4.30 M		Excavacion a cielo abierto
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

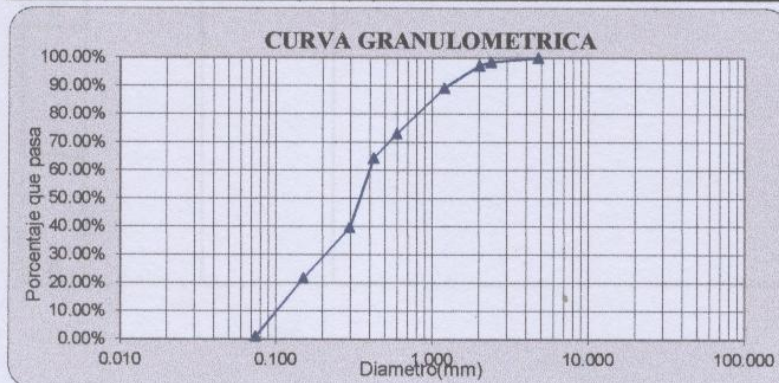
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Prof (m): 1.00 - 4.50

CANtera:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	PC-4
CLASE DE SUELO:	ARENA UNIFORME	Muestra:	M-1

## PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)	200.00	Especificación B	
Pérd. por lavado(gr)	2.38	Límites	
Peso Tamizado (gr)	197.62	Superior	Inferior
ABERT. MALLA			
Pulg/malla	mm	Peso Retenido	% Retenido
		% Retenido	% Pasa
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	4.760	0.00	0.00%
No 8	2.381	3.11	1.56%
No 10	2.000	2.46	1.23%
No 16	1.191	15.69	7.85%
No 30	0.595	32.33	16.17%
No 40	0.420	17.41	8.71%
No 50	0.296	49.32	24.66%
No 100	0.149	36.02	18.01%
No 200	0.074	41.28	20.64%
Plato	2.38	1.19%	100.00%
Sumatoria	200.00	100.00%	
SUCS	SP	Contenido de humedad (%)	
AASHTO	A-2-7 [ 0 ]	7.254	

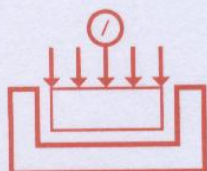


MATERIAL	%
GRAVA	0.00%
ARENA	98.81%
FINOS	1.19%

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## REGISTRO DE SONDAJES (NTP 339.150)

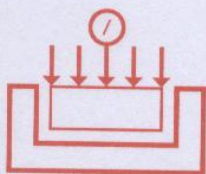
OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS  
UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL  
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Naturaleza del Terreno	Simbolo	Observ.
CALICATA PC-5(100.20)					
1	-0.70	0.70	MATERIAL DE RELLENO ORGANICO	(OL)	
2					
3		3.80	ARENA UNIFORME COLOR BEIGE AMARILLENTO, ESTADO DE COMP. SEMI DENSA, ESTRUCTURA TIPO NO COHESIVA PARTICULAS DE FORMA SUB ANGULOSA	(SP)	
4					
5	NAF -4.50				
6			NAF = SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD DE -4.30 M		Excavacion a cielo abierto
7					
8					

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

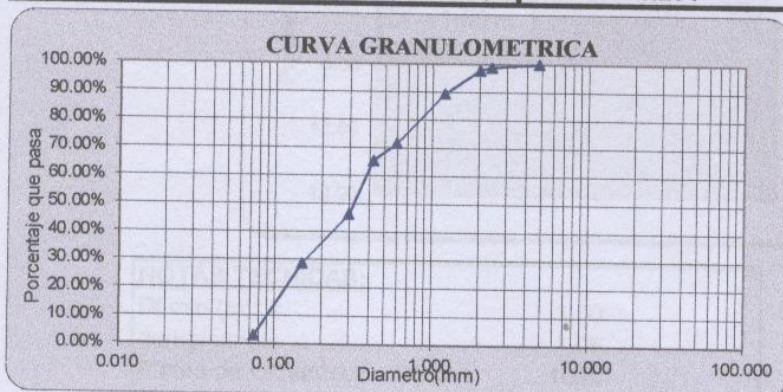
OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS  
UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE  
SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL  
FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

Prof (m): 0.70 - 4.50

CANtera:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	PC-5
CLASE DE SUELO:	ARENA UNIFORME	Muestra:	M-1

## PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)	200.00	Especificación B	
Pérd. por lavado(gr)	6.37	Límites	
Peso Tamizado (gr)	193.63	Superior	Inferior
ABERT. MALLA	Peso	%	% Ret
Pulg/malla	mm	Retenido	Acumulado
		%	%
		Pasa	Pasa
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	4.760	0.00	0.00%
No 8	2.381	2.44	1.22%
No 10	2.000	2.05	1.03%
No 16	1.191	16.69	8.35%
No 30	0.595	35.33	17.67%
No 40	0.420	12.42	6.21%
No 50	0.296	38.02	19.01%
No 100	0.149	35.66	17.83%
No 200	0.074	51.02	25.51%
Plato	6.37	3.19%	100.00%
Sumatoria	200.00	100.00%	
SUCS	SP	Contenido de humedad (%)	
AASHTO	A-2-7	[ 0 ]	6.254
		D60=	0.38
		D30=	0.16
		D10=	0.09
		Cu=	4.08
		Cc=	0.71
		LL(%) =	NP
		LP(%) =	NP
		IP(%) =	NP

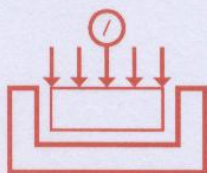


MATERIAL	%
GRAVA	0.00%
ARENA	96.82%
FINOS	3.18%

HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Pol.  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE ( $q_a$ )

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

### DATOS GENERALES:

SUELO DE APOYO: ARENA UNIFORME (SP)

DESARROLLO: A PARTIR DE -1.90 m DEL TERRENO ESTUDIADO

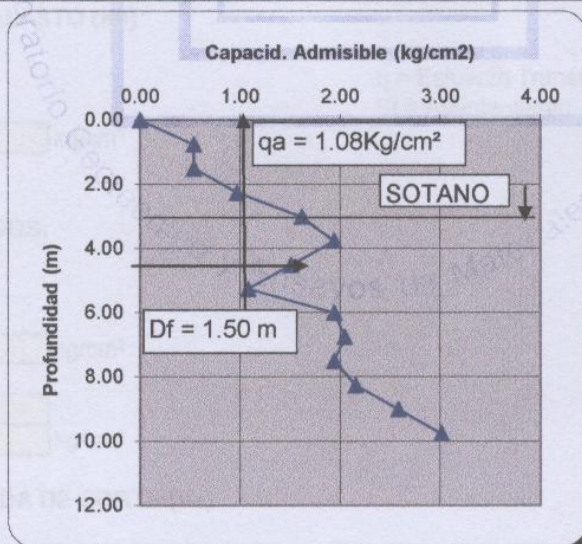
FORMULA UTILIZADA:  $q_a = 2.15 N C_w$  (ton/m<sup>2</sup>)

Donde: N = Número de Golpes prueba SPT

$C_w$  = Corrección por humedad

### RESULTADOS OBTENIDOS:

No	Prof (mts)	$\gamma$ (ton/m <sup>3</sup> )	N	$C_w$	$q_a$ (ton/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Esf. Transm. aprox. (kg/cm <sup>2</sup> )	SUCS
1	0.00	1.45	0	0.50	0.00	0.00	0.00	OL
2	0.75	1.45	5	0.50	5.38	0.54	1.50	OL
3	1.50	1.65	5	0.50	5.38	0.54	1.50	SP
4	2.25	1.65	9	0.50	9.68	0.97	1.50	SP
5	3.00	1.65	15	0.50	16.13	1.61	1.50	SP
6	3.75	1.65	18	0.50	19.35	1.94	1.50	SP
7	4.50	2.00	14	0.50	15.05	1.51	1.50	SP
8	5.25	2.00	10	0.50	10.75	1.08	1.50	SP
9	6.00	2.00	18	0.50	19.35	1.94	1.50	SP
10	6.75	2.00	19	0.50	20.43	2.04	1.50	SP
11	7.50	2.00	18	0.50	19.35	1.94	1.50	SP
12	8.25	2.00	20	0.50	21.50	2.15	1.50	SP
13	9.00	2.00	24	0.50	25.80	2.58	1.50	SP
14	9.75	2.00	28	0.50	30.10	3.01	1.50	SP



### NOTAS TECNICAS:

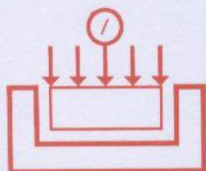
Df min (m)* =	1.50
$q_a$ (kg/cm <sup>2</sup> ) =	1.08
Plata de Cimentacion D(m) =	10.00
Asentamiento Inmediato (cm) =	2.50
Carga max. Soportada (ton) =	1080

(\*): Desde el nivel del sotano (-3.00 m del nivel de vereda, 100 msnm)

HUERTAS INGENIEROS SAC

*[Signature]*  
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

## PARAMETROS DE LOS SUELOS

OBRA: EDIFICIO SPONDYLUS

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITA: ORTIZ LOSSIO SRL

FECHA: TRUJILLO, 30 DE JUNIO DEL 2013

### DATOS GENERALES:

SUELO IDENTIFICADO: SP (ARENA UNIFORME)

DESARROLLO: A PARTIR DE -1.90 m DESDE EL NIVEL DE TERRENO NATURAL (CASO + DESFAVORABLE)

### 1) Densidad Relativa ( $D_r$ ) y Angulo de fricción ( $\phi$ )

$$D_r(\%) = 11.7 + 0.76(222N_{\text{campo}} + 1600 - 7.68 G'_{\text{o}} - 50Cu^2)^{0.50}$$

$N_{\text{campo}} = 10$   
 $G'_{\text{o}} = 67.84 \text{ kN/m}^2$   
 $Cu = 3.89$   
 $N_{\text{corr}} = 10$

$D_r(\%) = 50 \%$

$$\phi_1 = 27.1 + 0.3 N_{\text{corr}} - 0.00054 N_{\text{corr}}^2$$

$$\phi_2 = (20 N_{\text{corr}})^{1/2} + 20$$

$\phi_1 = 30 \text{ grados}$

$\phi_2 = 34 \text{ grados}$

### 2) CONSTANTE DE BALASTO ( $K_s$ )

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

$q$  = Esfuerzo Transmitido  
 $St$  = Asentamiento

$K_s = 1.25 \text{ kg/cm}^3$

### 3) MODULOS DINAMICOS:

$$E = 5 \cdot (N+15)$$

$N = 10$

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

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

$v = 0.25$

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

### 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 SAC  
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





PARTE ANTERIOR Y POSTERIOR DEL TERRENO UBICADO EN PIMENTEL – CHICLAYO –  
LAMBAYEQUE , DONDE SE PROYECTA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO SPONDYLUS,  
EDIFICACION DE 11 NIVELES + 01 SOTANO



HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





PARTE INTERIOR DEL TERRENO UBICADO EN PIMENTEL – CHICLAYO – LAMBAYEQUE , DONDE SE PROYECTA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO SPONDYLUS, EDIFICACION DE 11 NIVELES + 01 SOTANO



HUERTAS INGENIEROS SAC  
*[Signature]*  
Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





EXTRACCION DE MUESTRAS PARA SU TRASLADO AL LABORATORIO EN EL TERRENO UBICADO  
EN PIMENTEL – CHICLAYO – LAMBAYEQUE , DONDE SE PROYECTA LA CONSTRUCCION DEL  
EDIFICIO SPONDYLUS, EDIFICACION DE 11 NIVELES + 01 SOTANO



HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. Jose Huertas Polo  
CIP 34570





PRUEBA DE CONO PECK (PARA CONOCER LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL TERRENO) EN EL TERRENO UBICADO EN PIMENTEL – CHICLAYO – LAMBAYEQUE , DONDE SE PROYECTA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO SPONDYLUS, EDIFICACION DE 11 NIVELES + 01 SOTANO



HUERTAS INGENIEROS SAC

Ing. José Huertas Polo  
CIP 34570





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

**INFORME GEOTECNICO: N° 012-MS-2005**

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON  
FINES DE CIMENTACION.**

**PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE ONCE PISOS Y SOTANO.**

**UBICACIÓN : AREA CON FRENTE AL JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420  
- 424 Y FRENTE AL MALECON MANUEL SEOANE S/N.  
- DISTRITO: PIMENTEL - PROVINCIA: CHICLAYO -  
REGION: LAMBAYEQUE.**

**SOLICITANTE: EMPRESA CONSTRUCTORA ORTIZ LOSSIO S.R.L.**

**CHICLAYO  
SETIEMBRE, 2005**

**ING. FELIX DE LA ROSA A.  
R.C.I.P. 13732**





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

INFORME GEOTECNICO :  
N° 012-MS-2005

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS  
CON FINES DE CIMENTACION.**

**I.- GENERALIDADES:**

Por encargo de la **EMPRESA CONSTRUCTORA ORTIZ LOSSIO S.R.L.**, se han llevado a cabo los trabajos necesarios para desarrollar un **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS** con el objeto de verificar las condiciones de los suelos que subyacen al área en estudio con el fin de recomendar el tipo de cimentación y la profundidad de desplante mínima del proyecto: **EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE ONCE PISOS Y SOTANO**, ubicado en el **AREA DE TERRENO CON FRENTE AL JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424 Y FRENTE AL MALECON MANUEL SEOANE S/N** - Distrito: **PIMENTEL** - Provincia: **CHICLAYO** - Departamento: **LAMBAYEQUE**.

Las fases de exploración, análisis de campo y laboratorio efectuadas, así como la aplicación de la Ingeniería Geotécnica han sido desarrolladas con la finalidad de establecer las características de capacidad portante actual de los suelos subyacentes y cuanto pueden deformarse por la aplicación de las cargas que impondrá la estructura: **EDIFICIO APORTICADO DE CONCRETO ARMADO DE ONCE PISOS Y SOTANO** proyectado;, teniendo en cuenta las dos condiciones fundamentales de toda base de sustentación de carga externas, esto es:



Que el **COEFICIENTE DE SEGURIDAD** de las cimentaciones con respecto a una rotura por falta de resistencia al esfuerzo cortante en el suelo de apoyo

**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

tenga un valor mínimo de **TRES**, que es el coeficiente de seguridad exigido en el diseño de las superestructuras (+3).

- Que las deformaciones provocadas en las estructuras por efecto de los asentamientos se encuentren dentro del valor permisible a fin de no producir daños irreparables en ella.

## **II.- TRABAJOS REALIZADOS:**

**II.1. TRABAJOS DE CAMPO:** La investigación del sub-suelo de la zona en estudio se efectuó mediante tres (03) perforaciones a percusión y la ejecución **ENSAYOS ESTÁNDAR DE PENETRACION SPT-ASTM-D1586** complementados con fundas (**CASING**) tipo **NX** para evitar derrumbes. Las tres (03) perforaciones ejecutadas se ubicaron dentro del área que ocupará la edificación proyectada, y respetando lo que norma el **REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES** – capítulo II – Sección 2.3 de tal manera que permitan definir la estratigrafía del área en estudio, en el **ANEXO: III** se muestra en detalle la ubicación de las perforaciones las mismas que presentan las siguientes características:

PERFORACION	UBICACION	PROFUNDIDAD ALCANZADA (MTS)	COTA RELATIVA (MTS)	ENSAYOS SPT-ASTM D1586 REALIZADOS
<b>SPT-1</b>	Izquierda área en estudio entrando por el Malecón M. Seoane.	5.00	95.00	10
<b>SPT-2</b>	Centro área en estudio entrando por Malecón M. Seoane.	5.00	95.00	10
<b>SPT-3</b>	Derecha área en estudio entrando por Malecón M. Seoane.	5.00	95.00	10

**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
INGENIERO CIVIL

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

Los **ENSAYOS ESTÁNDAR DE PENETRACION – SPT** se realizaron de acuerdo a la especificación **E-21 DEL EARTH MANUAL BUREAU OF RECLAMATION**, el muestreador de caña partida usado es de  $\varnothing = 2"$  de diámetro exterior.

**NIVEL FREATICO:** Fue ubicado en los tres (03) sondeos ejecutados, nivel estable durante el tiempo de registro de la **FASE DE CAMPO**; presentan las siguientes características:

PERFORACION	PROFUNDIDAD NAPA FREATICA (MTS)	COTA RELATIVA (MTS)	ESTRATO S.U.C.S.
<b>SPT-1</b>	3.05	36.95	SP
<b>SPT-2</b>	3.05	36.95	SP
<b>SPT-3</b>	3.05	36.95	SP

**II.2. – TRABAJOS DE LABORATORIO:** Las muestras extraídas de las perforaciones fueron analizadas en el laboratorio bajo las especificaciones normadas en el **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES – NORMA E.0.50 II Título VI capítulo II (+3)** y las normas de la **AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM**, obteniéndose sus propiedades físicas y de identificación de las muestras alteradas y las propiedades de comportamiento mecánico del número de golpes/pie (N) necesarios para que el penetrómetro ingrese un pie en el suelo; estos resultados se presentan en el **ANEXO: I.**

**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
INGENIERO CIVIL

Reg. del Colegio de Ingenieros Nº. 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

La identificación y clasificación de las muestras se realizó mediante el  
**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS S.U.C.S. –**  
**ASTM-2487.**

**III. PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUB-SUELO:**

El MAPA GEOLOGICO DEL CUADRANGULO DE LA PROVINCIA DE  
CHICLAYO del INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO del  
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS considera que la conformación  
estratigráfica en toda el área en estudio corresponde a un depósito de suelos  
finos **SEDIMENTARIOS** de unidades geológicas: Era: **CENOZOICO**, sistema:  
**CUATERNARIO**, serie: **RECIENTE** ubicados en la **ZONA 3** de acuerdo a la  
**NORMA TECNICA E.030 DISEÑO SISMO RESISTENTE –** Reglamento  
Nacional de Edificaciones (\*3). Las perforaciones ejecutadas, los resultados de  
los ensayos físicos de laboratorio y los Ensayos Estandar de Penetración -  
**SPT- ASTM-DI586 – NTP 339.133** realizados permiten definir la configuración  
estratigráfica que en detalle presenta las siguientes características:

(SPT-1): 0.00 Mts. a 0.65 Mts. – cota: 100.00 Mts. a 99.35 Mts.

(SPT-2): 0.00 Mts. a 0.65 Mts. – cota: 100.00 Mts. a 99.35 Mts.

Estrato a nivel superficial compuesto por rellenos formados por  
residuos de materiales de construcción y trazas de materia  
orgánica.



**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
INGENIERO CIVIL

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732

(SPT-1): 0.65 Mts. a 4.10 Mts. – cota: 99.35 Mts. a 95.90 Mts.

(SPT-2): 0.65 Mts. a 4.70 Mts. – cota: 99.35 Mts. a 95.30 Mts.

(SPT-3): 0.00 Mts. a 4.25 Mts. – cota: 100.00 Mts. a 95.75 Mts.





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

Estrato subyacente formado por arenas finas eólicas pobremente graduadas del tipo **SUCS: SP**, en su estado natural este estrato presenta una **DENSIDAD RELATIVA: SUELTA** (SPT:  $01 \leq N \leq 09$  golpes/pie) en la mitad superior del estrato a **MEDIANAMENTE DENSA** (SPT:  $10 \leq N \leq 30$  golpes/pie) en la mitad inferior del mismo.

(SPT-1): 4.10 Mts. a 5.00 Mts. – cota: 95.90 Mts. a 95.00 Mts.

(SPT-2): 4.70 Mts. a 5.00 Mts. – cota: 95.30 Mts. a 95.00 Mts.

(SPT-3): 4.25 Mts. a 5.00 Mts. – cota: 95.75 Mts. a 95.00 Mts.

Sub estrato formado por gravas limpias pobremente graduadas del tipo **SUCS: GP**, mezcla de gravas finas redondeadas empacadas por arenas gruesas, en su estado natural este estrato presenta una **DENSIDAD RELATIVA: DENSA** (SPT:  $27 \leq N \leq 44$  golpes/pie) en la parte superior del estrato a **MUY DENSA** (SPT:  $49 \leq N \leq 56$  golpes/pie) al fondo del mismo.

#### **IV. ANALISIS DE RESISTENCIA Y CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:**

Una evaluación de las propiedades mecánicas de los suelos subyacentes a través de las envolventes de los **ENSAYOS ESTÁNDAR DE PENETRACION – SPT- ASTM-D1586 – NTP 339.133** permite concluir que el estrato formado por gravas pobremente graduadas del tipo **SUCS: GP** a partir de 4.10 mts. respecto al nivel actual del terreno (cota relativa: 95.90 mts.) es el adecuado suelo de fundación para apoyar la cimentación de la estructura proyectada, debido a su

FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN

INGENIERO CIVIL





**FELIX DE LA ROSA A.**

**INGENIERO CIVIL**

**C.I.P. 13732**

resistencia al corte que presenta este estrato subyacente definido por su **DENSIDAD RELATIVA: DENSA** (SPT:  $27 \leq N \leq 44$  golpes/pie) a **MUY DENSA** (SPT:  $49 \leq N \leq 56$  golpes/pie).

Considerando una profundidad de desplante mínima  $D_f = 4.10$  mts. respecto al nivel actual del terreno y las propiedades de comportamiento mecánico definidas por el número de golpes/pie (N) del **ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION - SPT-ASTM-5186** corregidos por presión de sobrecarga efectiva (+2) se obtiene una capacidad admisible del estrato a nivel de solera de cimentación **SUCS: GP** de  $1.20 \text{ kg/cm}^2$  aplicando las teoría analítica de **R.B. PECK** (+2) usando un factor de seguridad de  $k = 3$  contra la **FALLA POR CORTE LOCAL**.

#### **V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

V.1. El área en estudio está ubicada en la **ZONA DE SISMICIDAD 3** del territorio nacional – zona de sismicidad alta – por lo que se deberá tener presente la posibilidad de ocurrencia de sismos de considerable magnitud con **INTENSIDADES TAN ALTAS COMO VII A IX** en la **ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI**.

V.2. De acuerdo con la estratigrafía de la zona en estudio: propiedades mecánicas, espesor del estrato, periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte; el suelo subyacente

**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
**INGENIERO CIVIL**

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

esta definido por la siguiente clasificación de acuerdo con las **NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE E.030.**

POTENCIA ESTRATO	TIPO DE SUELO	CLASIFICACION
------------------	---------------	---------------

00.00 mts. – 5.00 mts.	Suelos flexibles o con	S <sub>3</sub>
------------------------	------------------------	----------------

Estratos de gran espesor

V.3. De acuerdo con la nueva **NORMA TECNICA DE EDIFICACION E-030 DISEÑO SISMO RESISTENTE** y predominio del suelo de cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo - resistente de las edificaciones, los siguientes parámetros:

-Factor de Zona :  $Z = 0.4$

-Factor de suelo :  $S = 1.40$

-Período que define la Plataforma de Espectro:  $T_p = 0.9$  segundos

V.4. De la evaluación de las propiedades mecánicas del suelo subyacente a través de las envolventes de los **ENSAYOS ESTANDAR DE PENETRACION SPT-ASTM-DI586** se recomienda adoptar una profundidad mínima de cimentación  $D_f = 4.10$  mts. referida al nivel actual del terreno de tal manera que el estrato gravoso del tipo **SUCS: GP** se ubique a nivel de solera de cimentación.

De acuerdo a las teorías analíticas de capacidad de carga de **K.V. TERZAGHI** (<sup>+1</sup>) y **R.B. PECK** (<sup>+2</sup>) la **CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL TERRENO** a la profundidad de cimentación recomendada es de  $1.20 \text{ kg/cm}^2$ .



FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN  
INGENIERO CIVIL

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

**INGENIERO CIVIL**

**C.I.P. 13732**

- V.5. El **ASENTAMIENTO PROBABLE** calculado por el **METODO ELASTICO** considerando un **MODULO DE ELASTICIDAD DEL SUELO** del tipo **SUCS: GP**  $E_s = 200 \text{ kg/cm}^2$  y una **RELACION DE POISSON**  $\mu = 0.3$  es de 0.448 cms
- V.6. Puede adoptarse un **SISTEMA DE CIMENTACION SUPERFICIAL SEMI COMPENSADA** del tipo **PLATEA DE CIMENTACION** que transmita las **TENSIONES NOMINALES** al suelo gravoso del tipo **SUCS: GP** que se ubica a nivel de solera de cimentación y disponga de la rigidez necesaria para asimilar los **ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES** que se puedan producir.
- V.7. El **SISTEMA DE CIMENTACION SUPERFICIAL SEMI COMPENSADA** del tipo **PLATEA DE CIMENTACION** podrá construirse sobre una sub platea de cimentación de concreto ciclópeo cemento-hormigón 1:12+30% P.G. cuya potencia permita que la platea se construya desde el nivel final del piso al sótano.
- V.8. Los ensayos de **CONTENIDOS QUIMICOS** del suelo subyacente a nivel de solera de cimentación arrojan valores de sulfatos y sales solubles superiores a los máximos permisibles que se indican en el cuadro adjunto **ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION** recomendado por el **COMITÉ 318-83 ACI** y la experiencia existente, por lo que se recomienda el uso de **CEMENTO**



**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
**INGENIERO CIVIL**

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

**INGENIERO CIVIL**

**C.I.P. 13732**

**PORTLAND TIPO MS (NTP 334.009/ASTM C150) en el concreto en contacto con el suelo subyacente.**

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	p.p.m.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
Sulfatos (x)	0 - 1,000 1,000 - 2,000 2,000 - 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación.
Cloruros (xx)	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
Sales solubles (xx)	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por fenómeno de lixiviación.

(x) Comité ACI 318-83

(xx) Reglamento Nacional de Edificaciones

#### **LIMITES DE AGRESIVIDAD RECOMENDADOS**

- Sulfatos: 0.100% (1,000 ppm)
- Cloruros: 0.020% ( 200 ppm)
- Sales solubles: 0.100% (1,000 ppm)

**FELIX DE LA ROSA ANHUMAN**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. del Colegio de Ingenieros No. 13732**

**ING° FELIX DE LA ROSA A.**  
**R.C.I.P. 13732**

(1) TERZAGHI, K.V.

"THEORETICAL SOIL MECHANICS"  
John Wiley And Sons Inc.

(2) PECK, R.B.

"FOUNDATION ENGINEERING"  
John Wiley And Sons Inc.

(3) REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES  
NORMA E.050 - SUELOS Y CIMENTACIONES





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

## ANEXO I

---

(<sup>\*</sup>1) TERZAGHI, K.V.

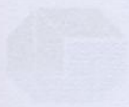
"THEORETICAL SOIL MECHANICS"  
John Wiley And Sons Inc.

(<sup>\*</sup>2) PECK, R.B.

"FOUNDATION ENGINEERING"  
John Wiley And Sons Inc.

(<sup>\*</sup>3) REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES  
NORMA E.050 – SUELOS Y CIMENTACIONES





FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 12731

PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 100 PISO Y SOTANO

UBICACION: LOMA CON FRENTA AL 20 JULIO TORRES D. N° 437 - 134 Y FRENTA AL MALECON  
MANUEL SEGURA D.N. - CANTON PIMENTEL - PROVINCIA CHIMLAZO - REGION  
LA OROYA

ESTADO: CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS - SUCS - ASTM - D2487

FECHA: DICIEMBRE 2005

# ANEXO I

UBICACION		ENSAYOS ESTANDAR CON MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 40			
PROFUNDIDAD [m]	PROFUNDIDAD [cm]	UNITE	UNITE	INDICE [%]	CLASIFICACION
0.00	1.40	N.P.	N.P.	N.P.	SP
0.05	3.35	N.P.	N.P.	N.P.	SP
0.10	4.95	N.P.	N.P.	N.P.	GP
0.15	1.40	N.P.	N.P.	N.P.	SP
0.20	1.45	N.P.	N.P.	N.P.	SP
0.25	5.00	N.P.	N.P.	N.P.	GP
0.30	1.40	N.P.	N.P.	N.P.	SP
0.35	3.85	N.P.	N.P.	N.P.	SP
0.40	4.55	N.P.	N.P.	N.P.	GP

FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 12731





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

**PROYECTO: EDIFICIO MUTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO**

**UBICACIÓN: AREA CON FRENTE AL JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 – 424 Y FRENTE AL MALECON  
MANUEL SEOANE S/N. – DISTRITO: PIMENTEL - PROVINCIA: CHICLAYO – REGION:  
LAMBAYEQUE**

**ENSAYO : CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS – SUCS – ASTM – D2487**

**FECHA : SETIEMBRE, 2005**

LOCALIZACION			ENSAYOS ESTÁNDAR CON MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 40			
SONDAJE N°	MUESTRA	POTENCIA (MTS)	LIMITE LIQUIDO (%)	LIMITE PLASTICO (%)	INDICE PLASTICO (%)	CLASIFIC
SPT-1	M-101	1.40	N.P.	N.P.	N,P.	SP
	M-102	3.65	N.P.	N.P.	N,P.	SP
	M-103	4.55	N.P.	N.P.	N,P.	GP
SPT-2	M-201	1.40	N.P.	N.P.	N,P.	SP
	M-202	3.65	N.P.	N.P.	N,P.	SP
	M-203	5.00	N.P.	N.P.	N,P.	GP
SPT-3	M-301	1.40	N.P.	N.P.	N,P.	SP
	M-302	3.65	N.P.	N.P.	N,P.	SP
	M-303	4.55	N.P.	N.P.	N,P.	GP

FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

**PROYECTO: EDIFICIO MUTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO**

**UBICACIÓN: AREA CON FRENTE AL JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 – 424 Y FRENTE AL MALECON  
MANUEL SEOANE S/N. – DISTRITO: PIMENTEL - PROVINCIA: CHICLAYO – REGION:  
LAMBAYEQUE**

**ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM-D2216 / DENSIDAD APARENTE - ASTM-  
D4253 CONTENIDO DE SALES AASHTO-T291**

**FECHA : SETIEMBRE, 2005.**

LOCALIZACION			PROPIEDADES FISICAS, QUIMICAS E HIDRAULICAS		
SONDAJE N°	MUESTRA N°	PROFUNDIDAD (MTS)	H. NATURAL (%)	DENSIDAD APARENTE (grs/cm3)	CONTENIDO DE SALES (ppm)
SPT-1	M-101	0.80	3.774	--	--
		1.20	5.587	--	0.955% (955 ppm)
		1.70	3.075	--	--
	M-102	2.10	2.833	1.455	1.306% (1.306 ppm)
		2.75	4.155	--	--
SPT-2	M-201	0.80	3.990	--	--
		1.70	2.697	--	1.02% (1.025% ppm)
	M-202	2.75	8.113	1.540	--
SPT-3	M-301	1.20	1.575	--	--
	M-302	2.75	3.231	--	1.665% (1.665 ppm)

**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
INGENIERO CIVIL

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

**INGENIERO CIVIL**

**C.I.P. 13732**

**PROYECTO: EDIFICIO MUTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO**

**UBICACIÓN: AREA CON FRENTE AL JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 – 424 Y FRENTE AL  
MALECON MANUEL SEOANE S/N. – DISTRITO: PIMENTEL - PROVINCIA: CHICLAYO  
– REGION: LAMBAYEQUE**

**ENSAYO : PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO A NIVEL DE CIMENTACION.**

**FECHA : SETIEMBRE, 2005**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

SONDAJE	SPT-1	SPT-2
<b>MUESTRA</b>	<b>M-102</b>	<b>M-202</b>
Profundidad (Mts)	2.60	2.60
Porcentaje de gravas (%)	0.00	0.00
Porcentaje de arenas (%)	99.60	99.55
Porcentaje de finos (%)	0.40	0.45
Límite Líquido (%)	N.P.	N.P.
Límite Plástico (%)	N.P.	N.P.
Clasificación S.U.C.S.	SP	SP
Humedad Natural (%)	2.833	8.113
Densidad aparente (grs/cm3)	1.455	1.540
Peso específico del suelo seco (grs/cm3)	1.415	1.424
Porosidad (n)	0.47	0.46
Índice de poros (e)	0.87	0.86
Densidad del suelo saturado (grs/cm3)	1.885	1.884
Densidad del suelo sumergido (grs/cm3)	0.885	0.884
Grado de saturación del suelo	0.086 Ligeramente húmedo	0.25 Ligeramente húmedo

**FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732**





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

OBRA : EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE CINCO PISOS

LUGAR : AREA CON FRENTE AL JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424 Y FRENTE AL MALECON  
MANUEL SEOANE S/N - DISTRITO: PIMENTEL - PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO:  
LAMBAYEQUE.

ENSAYO : ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO ASTM - D421.50- ASTM 422.6

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

POZO/MUESTRA		SPT1- M102			
PROFUNDIDAD					
TIPO DE MATERIAL					
P. ORIGINAL					
PERD. LAVADO					
P. TAMIZADO					
MALLAS	ABERTURA	PESO			
SERIE	Mn.				
AMERC.	POR LADO	EN GR.	% RET.	% ACUMULADO	% PASA
2"	50.00				
1 1/2"	38.10				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
N° 4	4.75				
N° 10	2.00		0.15		99.85
N° 18			0.55		99.45
N° 20	0.85				
N° 35			0.70		99.30
N° 40	0.425		0.96		99.04
N° 50	0.30				
N° 60			20.16		79.84
N° 70			64.50		35.50
N° 100	0.15		90.85		9.15
N° 200	0.074		99.60		0.40
PLATILLO					
SUMATORIA			--		--
CLASIFICACIÓN SUCS			"SP"		

FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN  
INGENIERO CIVIL

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732

OBRA : EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE CINCO PISOS

LUGAR : AREA CON FRENTE AL JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424 Y FRENTE AL MALECON  
MANUEL SEOANE S/N - DISTRITO: PIMENTEL - PROVINCIA: CHICLAYO - DEPARTAMENTO:  
LAMBAYEQUE.

ENSAYO : ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO ASTM - D421.50- ASTM 422.6

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

POZO/MUESTRA		SPT2- M202			
PROFUNDIDAD		--			
TIPO DE MATERIAL		---			
P. ORIGINAL					
PERD. LAVADO					
P. TAMIZADO					
MALLAS	ABERTURA	PESO			
SERIE	Mn.				
AMERC.	POR LADO	EN GR.	% RET.	% ACUMULADO	% PASA
2"	50.00				
1 1/2"	38.10				
1"	25.00				
3/4"	19.00				
1/2"	12.50				
3/8"	9.50				
1/2"	6.35				100
N° 4	4.75				
N° 10	2.00				
N° 12	1.40		0.05		99.95
N° 18			0.10		99.90
N° 20	0.85				
N° 35			1.15		98.85
N° 40	0.425		4.80		95.20
N° 50	0.30				
N° 60	0.25		35.95		64.05
N° 70			71.00		29.00
N° 100	0.15		94.85		5.15
N° 200	0.074		99.55		0.45
PLATILLO					
SUMATORIA			--		--
CLASIFICACIÓN SUCS			"SP"		

FELIX DE LA ROSA ANHUAMAN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 13732



## ANEXO II PERFORACION

PERFORACION DE DIEZ PIES Y NOTAS, PERFORACION: HPT-1

FECHA: Septiembre, 2005

CANTIDAD	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MUESTRA IDENTIFICACION	OBSERVACIONES
	Muestra de arena y grava con trazas de mica.		
	Gravas finas y medias porosas, arena gruesa y mediana, color gris oscuro, humedad natural: 2.97% a 5.57%.	M-101	
	Gravas limpias y porosas, arena gruesa y mediana, color gris oscuro, humedad natural: 2.97% a 5.57%.	M-102	
	Gravas limpias y porosas, arena gruesa y mediana, color gris oscuro, humedad natural: 2.97% a 5.57%.	M-103	



FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 13732

REGISTRO DE PERFORACION

OBRA: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO.

UBICACION: JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424

PERFORACION: SPT-1

SOLICITADO: ORTIZ LOSSIO S.R.L.

FECHA: Setiembre, 2005

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
100.00	0.00				
	0.65		Relleno: Residuos de materiales de construcción-basura cruda y trazas de materia orgánica.		
99.00					
98.00			Arenas finas eólicas pobremente graduadas - color - gris DENSIDAD RELATIVA: - SUELTA en la mitad superior del estrato a MEDIANAMENTE DENSA en la mitad inferior del mismo - variación de - humedad natural: 2.833% a 5.587%.	M-101	
97.00					
				M-102	N.FE = 3.05m.
96.00	4.10				
			Gravas limpias pobremente graduadas - mezcla de gravas finas redondeadas empaçadas por arenas gruesas - color gris oscuro-DENSIDAD RELATIVA: DENSA en la parte superior del estrato a MUY DENSA al fondo del mismo.	M-103	
95.00	5.00				

FELIX DE LA ROSA ANHIMAN  
INGENIERO CIVIL



FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 13732

REGISTRO DE PERFORACION

OBRA: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO

UBICACION: JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424

PERFORACION: SPT-2

SOLICITADO: ORTIZ LOSSIO S.R.L.

FECHA: Setiembre, 2005

COTA	PROFUNDIDAD (mts.)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
100.00	0.00				
	0.65		Relleno: Residuos de mate- riales de construcción-basu- ra cruda y trizas de mate- ria orgánica.		
99.00			Arenas finas eólicas pobre- mente graduadas - color -- gris DENSIDAD RELATIVA: SUE- LA en la mitad superior del estrato a MEDIANAMENTE DEN- SA en la mitad inferior del mismo - variación de hume- dad natural: 2.697% a 8.113%	M-201	
98.00		(SP)			
97.00					N.F.E = 3.05 m.
96.00				M-202	
	4.70				
95.00	5.00		Gravas limpias pobremente - graduadas - mezcla de gra- vas finas redondeadas empa- cadas por arenas gruesas - color gris oscuro - densi- dad relativa: DENSA en la - parte superior del estrato - a MUY DENSA al fondo del - mismo.	M-203	

FELIX DE LA ROSA ANDRADA  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 13732



FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 13732

### REGISTRO DE PERFORACION

OBRA: EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO.

UBICACION: JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424

PERFORACION: SPT-3

SOLICITADO: ORTIZ LOSSIO S.R.L.

FECHA: Setiembre, 2005

COTA	PROFUNDIDAD ( mts.)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
100.00	0.00				
99.00					
98.00		(SP)	Arenas finas eólicas pobremente graduadas color gris-DENSIDAD RELATIVA: SUELTA en la mitad superior del estrato a MEDIANAMENTE DENSA en la mitad inferior del mismo - variación de humedad natural: 1.575% a 32.31%	M-301	
97.00				M-302	N.F.E = 3.05m.
96.00	4.25				
95.00	5.00	(GP)	Gravas limpias pobremente graduadas-mezcla de gravas finas redondeadas empacadas por arenas gruesas-color gris oscuro-DENSIDAD RELATIVA: DENSA en la parte superior del estrato a MUY-DENSA al fondo del mismo.	M-303	

FELIX DE LA ROSA A. ANTHANIAN.  
INGENIERO CIVIL

Max del Centro de Ingeniería y Tecnología



**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 13732

**ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION (SPT)**

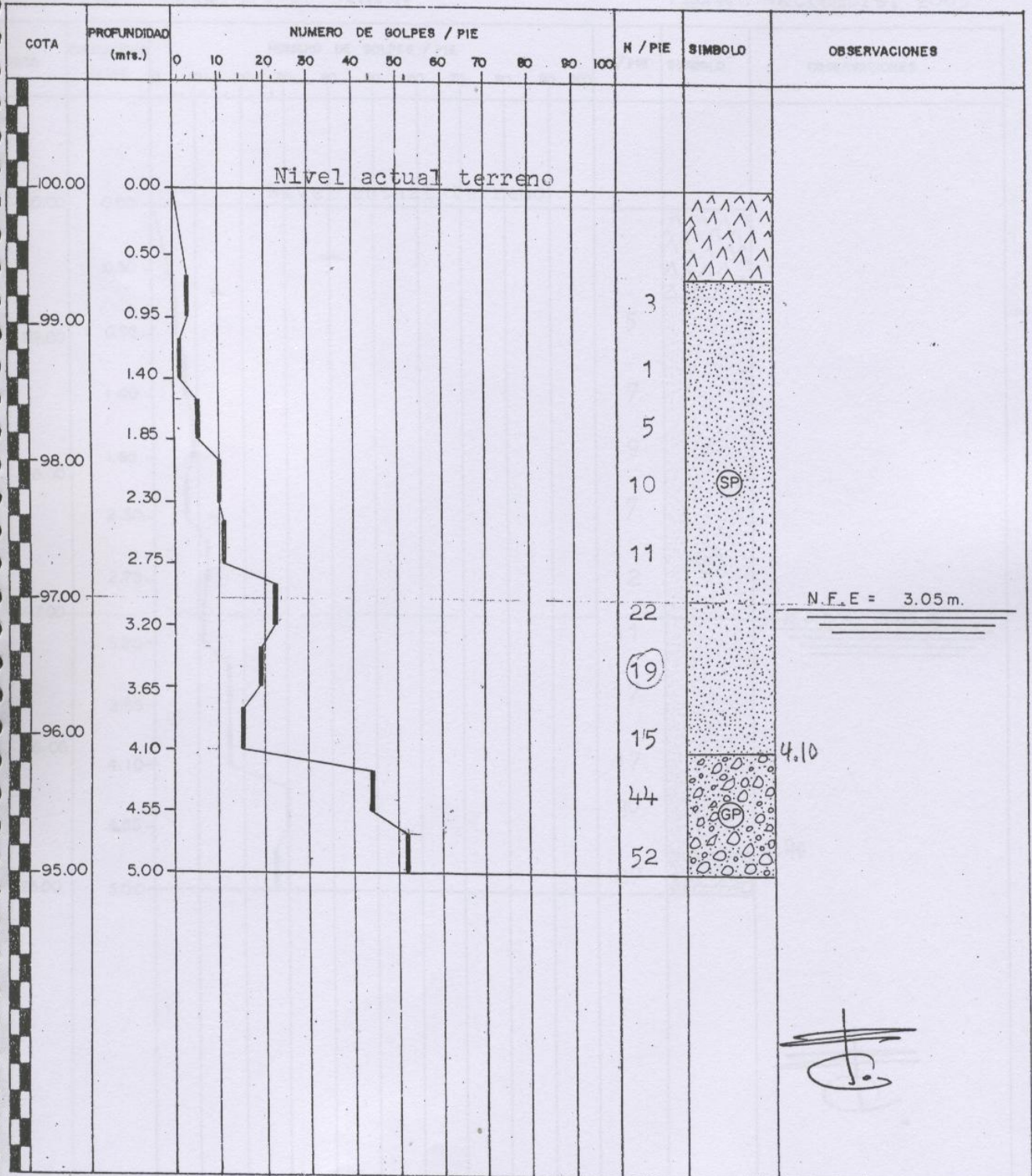
OBRA : EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO

UBICACION : JR. JOSE QUIÑONES G. 420 - 424

SOLICITADO : ORTIZ LOSSIO S.R.L.

PERFORACION : SPT-1

FECHA : Setiembre, 2005





FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL  
C.I.P. N° 13732

ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION (SPT)

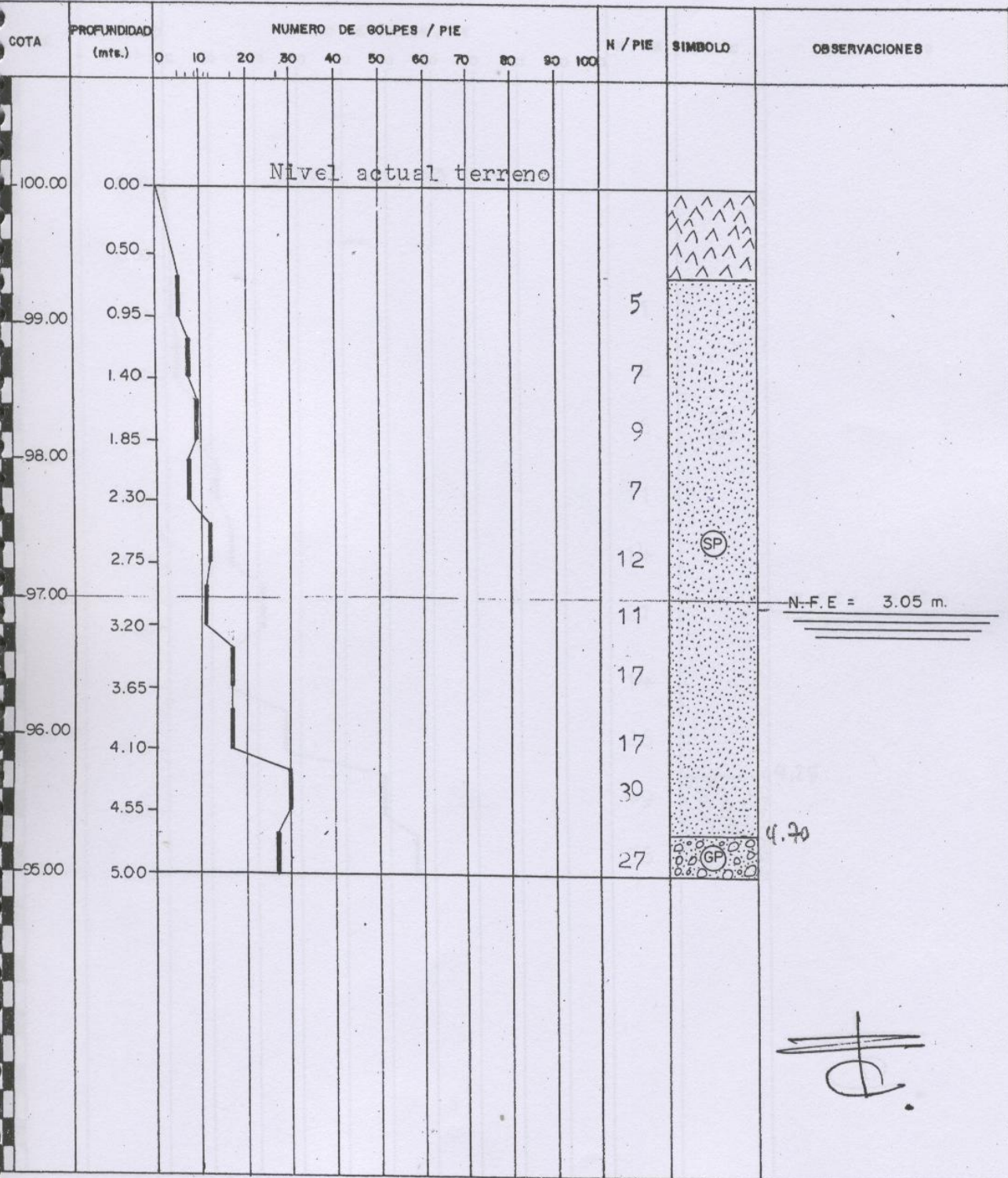
OBRA : EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO.

UBICACION : JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424

PERFORACION : SPT-2

SOLICITADO : ORTIZ LOSSIO S.R.L.

FECHA : Setiembre, 2005





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL  
C.I.R. N° 13732

**ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION (SPT)**

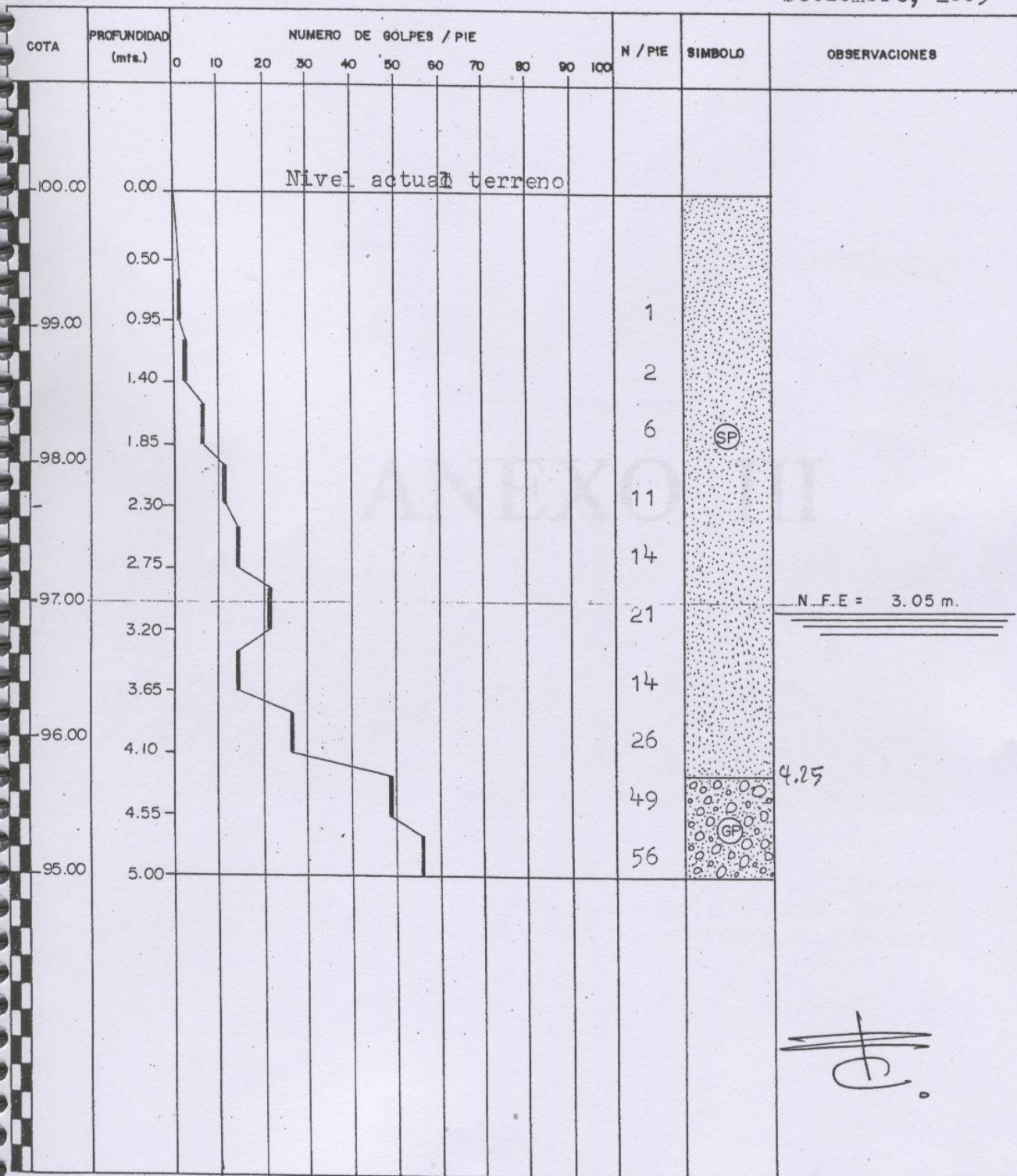
OBRA : EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE DIEZ PISOS Y SOTANO.

UBICACION : JR. JOSE QUIÑONES G. N° 420 - 424

PERFORACION : SPT-3

SOLICITADO : ORTIZ LOSSIO S.R.L.

FECHA : Setiembre, 2005





FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL

C.I.R. 13733

## ANEXO III

EJECUCION DE LA PERFORACION (SPT-1) UBICADA A LA IZQUIERDA  
ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEQANE - NÓTESE  
LA REALIZACION DE ENSAYOS NORMALES DE PENETRACION SPT-ASTM  
D1586.

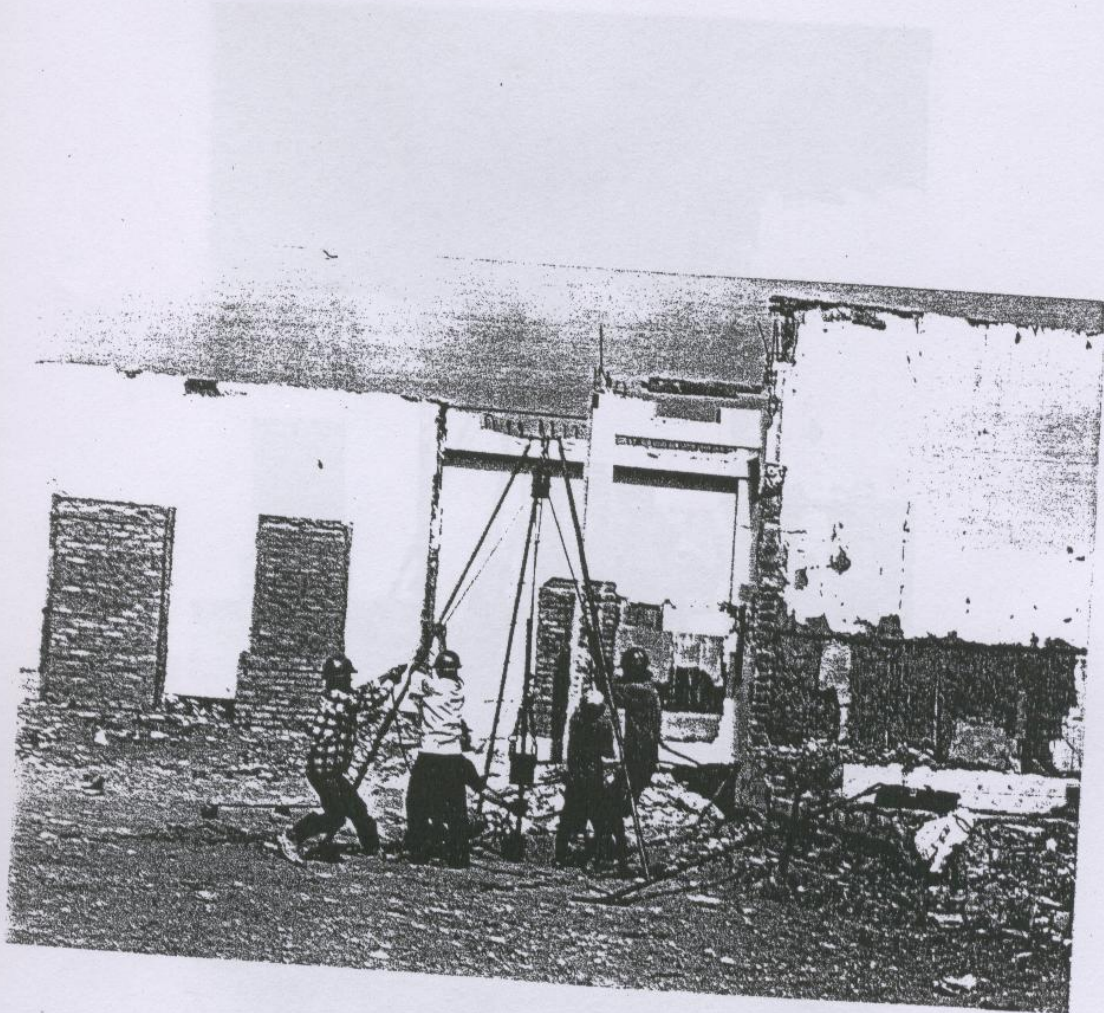




FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732



EJECUCION DE LA PERFORACION (SPT-1) UBICADA A LA IZQUIERDA ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEOANE - NÓTESE LA REALIZACION DE ENSAYOS NORMALES DE PENETRACION SPT-ASTM-D1586.

AV. M. GRAU N° 350 OFS. 223-224 - C.C. "GRAN PLAZA" - TELEF. 231843 - FAX 23-8129 - CHICLAYO - PERU

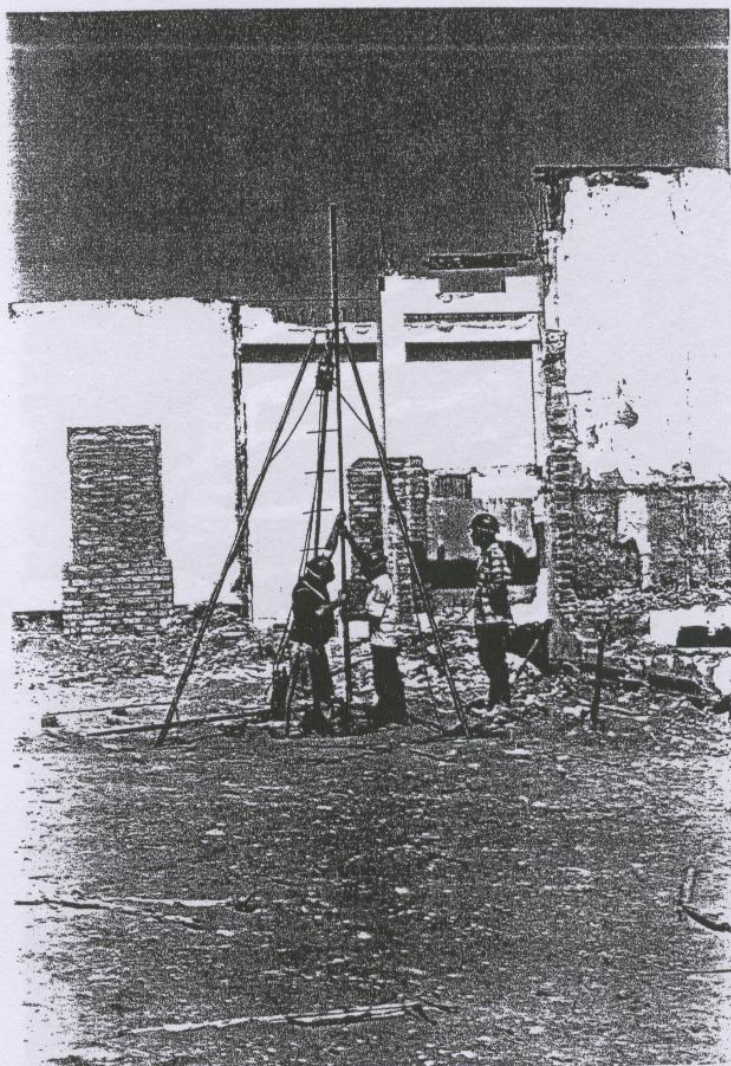




FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732



EJECUCION DE LA PERFORACION (SPT-1) UBICADA A LA IZQUIERDA ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEOANE - NÓTESE EL VARILLAJE TIPO AW UTILIZADO Y EL PENETROMETRO ESTÁNDAR DE  $\varnothing = 2"$  DE DIAMETRO EXTERIOR AL EXTREMO DEL VARILLAJE

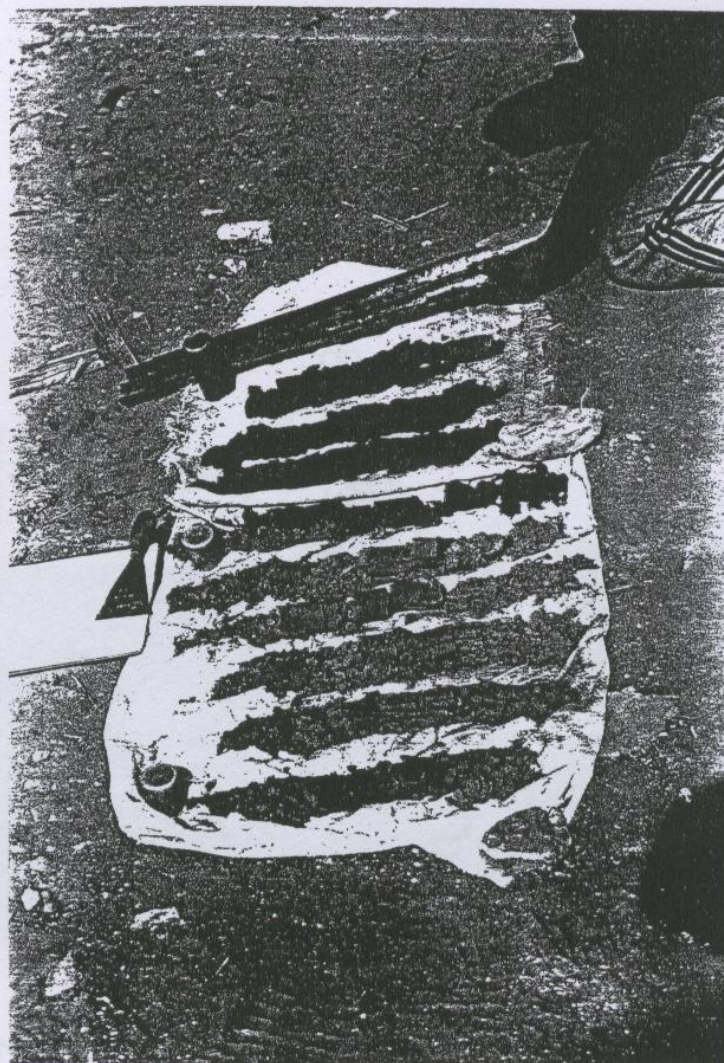




**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732



MUESTREO DE LA PERFORACION (SPT-1) UBICADA A LA IZQUIERDA  
ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEOANE - NÓTESE  
LA ESTRATIGRAFIA DEL SUELO SUBYACENTE.

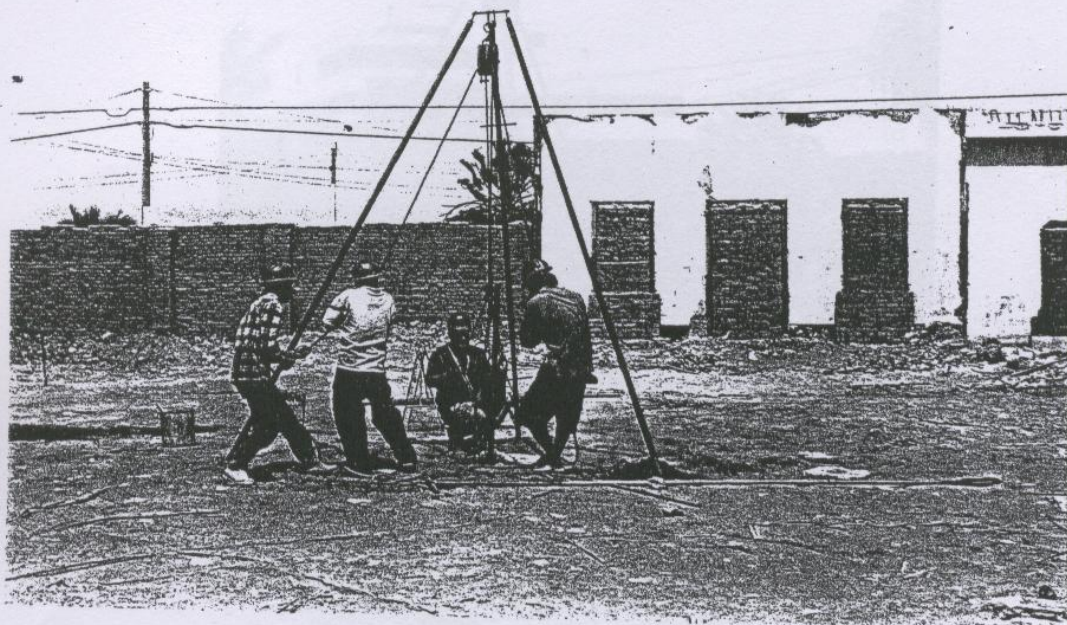




**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732



EJECUCION DE LA PERFORACION (SPT-2) UBICADA AL CENTRO ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEOANE - NÓTESE LA REALIZACION DE ENSAYOS NORMALES DE PENETRACION SPT-ASTM-D1586.





FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732



EJECUCION DE LA PERFORACION (SPT-2) UBICADA AL CENTRO ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEOANE - NÓTESE EL VARILLAJE TIPO AW UTILIZADO Y EL PENETROMETRO ESTÁNDAR DE  $\varnothing = 2"$  DE DIAMETRO EXTERIOR AL EXTREMO DEL VARILLAJE





FELIX DE LA ROSA A.

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732



MUESTREO DE LA PERFORACION (SPT-2) UBICADA AL CENTRO  
ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEOANE - NÓTESE  
LA ESTRATIGRAFIA DEL SUELO SUBYACENTE.





**FELIX DE LA ROSA A.**

INGENIERO CIVIL

C.I.P. 13732



EJECUCION DE LA PERFORACION (SPT-3) UBICADA A LA DERECHA ENTRANDO AL AREA EN ESTUDIO POR EL MALECON SEOANE - NÓTESE LA REALIZACION DE ENSAYOS NORMALES DE PENETRACION SPT-ASTM-D1586.