

PROYECTO CONSTRUCCIÓN

EDIFICIO

ALBÁN BARRERA

**INFORME DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PARA LA CIMENTACION DEL PROYECTO**

Por: Ing. Wilson Bustillos

QUITO, ABRIL DEL 2019

**INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA LA CIMENTACION DEL PROYECTO
EDIFICIO ALBÁN BARRERA**

CONTENIDO

1. **ANTECEDENTES**
 - 1.1. Generalidades
2. **TRABAJOS REALIZADOS**
 - 2.1. Trabajos de campo
 - 2.2. Trabajos de gabinete
 - 2.3. Ensayos de Laboratorio
3. **CONDICIONES GENERALES**
 - 3.1. Topografía
 - 3.2. Geología
4. **CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS**
 - 4.1. Descripción general de los materiales encontrados en los sondajes
 - 4.2. Parámetros mecánicos y geotécnicos
 - 4.3. Resumen de ensayos de clasificación y N de penetración estándar
 - 4.4. Análisis de la Capacidad de Carga y Asentamientos
 - 4.5. Tipo de perfil del suelo para el diseño Sísmico
5. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
 - 5.1. Cimentación de las estructuras
 - 5.2. Recomendaciones constructivas
6. **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**
7. **ANEXOS**
 - 7.1. Ubicación de las perforaciones
 - 7.2. Resumen de resultados, ensayos de laboratorio
 - 7.3. Análisis de la Capacidad de Carga en función del SPT y sondeos realizados
 - 7.4. Fotografías

INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

EDIFICIO ALBÁN BARRERA

1. ANTECEDENTES

1.1. Generalidades

A pedido del Arquitecto Rubén Procel, quien es coordinador del presente estudio de Suelos correspondiente al proyecto EDIFICIO ALBÁN BARRERA, en el solar que está ubicado la Calle Simón Bolívar, de propiedad del señor Manuel Sebastián Albán Barrera, Predio N°3677004, barrio San Antonio, parroquia Conocoto, cantón Quito, provincia de Pichincha; por lo que se procedió a planificar el estudio de Mecánica de Suelos en el solar objeto del presente informe, encomendándose a muestra firma la realización del mencionado estudio con las conclusiones y recomendaciones para el diseño de las fundaciones.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1. Trabajos de campo

Con el objeto de determinar las características físicas y mecánicas del suelo de cimentación, se planificaron tres perforaciones a percusión mediante la utilización de equipo mecánico, explorando hasta la profundidad de 6.00 m., con ensayos de penetración estándar cada cincuenta centímetros de profundidad, según las recomendaciones de la norma ASTM D1586-67. y recuperación de muestras para ensayos de laboratorio.

2.2. Trabajos de gabinete

Con las muestras recuperadas en el campo, se procedió a realizar ensayos de clasificación SUCS, para determinar sus características físicas y mecánicas en el laboratorio, valores que sumados a los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar nos permiten basados en los criterios de Teng y Meyerhoff, calcular los parámetros de resistencia y de asentamiento para las fundaciones recomendadas, estimándose un asentamiento máximo de 2.50 cm.

Para los valores calculados y recomendados, de resistencia y de profundidad de cimentación, se consideró como nivel de referencia cero(0.00 metros), el nivel de la boca de la perforación.

2.3. Ensayos de Laboratorio

A parte de los ensayos de penetración (SPT) realizados en el terreno, se efectuaron en el laboratorio ensayos de granulometría y límites de Atterberg en muestras disturbadas. Los resultados de estos ensayos están en el Anexo 7.2.

El ensayo de Penetración Estándar (SPT) en sitio se realizó siguiendo la norma ASTM D 1586. El material recuperado de cada metro de perforación se lo analizó en el laboratorio, realizando los siguientes ensayos:

Clasificación manual visual de suelos	ASTM D 2488
Determinación del contenido de humedad natural	ASTM D 422
Granulometría por lavado	ASTM D 2216
Límites de Atterberg, líquido y plástico	ASTM D 4318
Clasificación SUCS	ASTM D 2216

3. CONDICIONES GENERALES.-

El solar se localiza entre calles S. Bolivar y j.j. Olmedo, Predio N°3677004, barrio San Antonio, parroquia Conocoto, cantón Quito, prov. Pichincha.

El área en general está cubierta por una vegetación de arbustos decorativos y frutales, más un césped cuidado.

3.1. **Topografía.**- El solar actualmente es relativamente plano y su nivel medio está sobre el nivel de la calle, en una altura de 2.00 m. aproximadamente. Para la implantación del proyecto se considera una plataforma en corte, para arrancar desde el nivel de la calle Simón Bolivar.

3.2. **Geología.**- Se tiene un conjunto potente de capas de cenizas volcánicas, de diferente procedencia, catalogadas como tobas limoarenosas de compacidad muy suelta y tobas limoarcillosas cuya consistencia está pasando entre semidura, dura y muy dura, de color café oscuro a claro y amarillento, denominada en la literatura geológica ecuatoriana con el nombre de Cangagua. Entonces el material del subsuelo está constituido por tobas volcánicas (Cangaguas)

Los materiales que constituirán base de cimentación están formados por limos arcillosos color café claro.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

4.1. Descripción general de los materiales encontrados en los sondeos

De los sondeos realizados, así como de los resultados de ensayos de laboratorio, se resume la siguiente estratigrafía del sitio.

El nivel freático no fue detectado hasta la profundidad investigada.

Los materiales encontrados en las perforaciones (pozo P1 y pozo P3) son bastante similares entre sí, razón por la cual realizaremos una sola descripción, en todos los sondeos de -0.00 a -0.80 m. de profundidad (variando su espesor en los diferentes perforaciones) encontramos un limo arcilloso, que corresponde a un material de relleno, de color entre gris y café oscuro, de baja humedad y no plástico, y de una consistencia entre blanda y media.

De -0.80 a -2.20 m. de profundidad, tenemos un Limo arcilloso, color café oscuro, baja humedad, baja plasticidad, y de consistencia es semidura, presencia de gránulos de pómez esporádicos.

De -2.20 a -4.40 m. de profundidad, tenemos un Limo arcilloso, color café claro amarillento, baja humedad, baja plasticidad, y de consistencia está entre semidura y dura, presencia de gránulos de pómez esporádicos.

De -4.40 a -4.80 m. de profundidad, tenemos un Limo arcilloso, color café oscuro, baja humedad, baja plasticidad, y de consistencia dura.

De -4.80 a -6.00 m. de profundidad, tenemos un Limo arcilloso, color café oscuro, baja humedad, baja plasticidad, y de consistencia muy dura, estamos en presencia de una cangagua muy consistente.

En cuanto a la perforación (pozo P2), la estratigrafía es algo diferente así:

De 0.00 a 2.20 m de profundidad, tenemos un limo arcilloso de color café oscuro, de baja humedad, ligera plasticidad, de consistencia muy dura, presencia de gránulos de pómez y gravilla esporádica, se trata de una cangagua muy consistente y de un espesor muy potente.

De 2.20 a 6.00m de profundidad, tenemos un limo arcilloso de color entre café claro y café oscuro, de baja humedad, ligera plasticidad, de consistencia muy dura, presencia de gránulos de

pómez.

El material corresponde a tobas volcánicas, y de un espesor muy potente.

Los materiales que constituirán base de cimentación están formados por limos arcillosos color café oscuro.

4.2. Parámetros Mecánicos y Geotécnicos

Para los suelos del sitio del proyecto se dispone de los resultados de ensayos in-situ y de laboratorio, a partir de los cuales se ha encontrado que se clasifican como ML - CL

Los valores reportados de capacidad de carga se calculan en base al número de golpes del ensayo de Penetración Estándar.

Criterio de cimentación:

Las cimentaciones de las estructuras propuestas deben satisfacer los dos criterios de diseño. Primero, la mayor presión transmitida al suelo de cimentación no debe exceder a la capacidad de carga admisible recomendada. Segundo, los movimientos resultantes de los asentamientos desarrollados sean elásticos o de consolidación deben estar dentro de los límites tolerables.

Con el propósito de indicar propiedades de consistencia de suelos cohesivos y compacidad relativa de suelos arenosos, Terzaghi y Peck proponen escalas en función del N del ensayo de Penetración Estándar (SPT) y de esta manera **caracterizar** los suelos.

Consistencia de suelos cohesivos

Número de Golpes NSPT	Consistencia
< 2	Muy blanda
2 - 4	Blanda
4 - 8	Media
8 - 15	Semidura
15 - 30	Dura
>30	Muy dura

Compacidad relativa de la arena

Número de Golpes NSPT	Compacidad relativa
0 – 4	Muy suelta
4 – 10	Suelta
10 – 30	Media
30 – 50	Compacta
>50	Muy compacta

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**4.3. Resumen de ensayos de clasificación y N de penetración estándar.**

Profundidad (m)	POZO 1		POZO 2		POZO 3	
1.50 – 2.00	12	ML	22	ML	12	ML
2.50 – 3.00	14	ML	39	ML	15	ML
3.50 – 4.00	15	ML	40	ML	12	ML
4.50 – 5.00	33	ML	48	ML	55	ML
5.50 – 6.00	51	ML	55	ML	54	ML

4.4. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga admisible se analizó mediante las recomendaciones de Teng y Meyerhoff

en función del Ensayo de Penetración Estándar, para un control de asentamientos inmediatos inferiores a 1" (Anexo 3.).

Según Teng:

$$q_{adm} = 3.52(N - 3) \left(\frac{B + 0.305}{2B} \right)^2$$

$$\text{Si } B > 1.2 \text{ m.}$$

Según Meyerhoff:

$$q_{adm} = \frac{NKd}{1.2} \left(\frac{B + 0.305}{B} \right)^2$$

$$Kd = 1 + 0.2 \frac{D_f}{B} \leq 1.2$$

Siendo:

q_{adm} = Capacidad de carga admisible en t/m^2

N = Número de golpes obtenido en el SPT

B = Ancho de la cimentación en metros.

D_f = Profundidad de la cimentación en m.

ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS

De acuerdo a las dimensiones y al área de construcción, la presión transmitida al suelo es menor que la presión admisible, por lo tanto, los asentamientos elásticos diferenciales totales serán bajos (despreciables) en el orden de 2.0 a 2.5 cm.

En la fecha del trabajo de campo no se encontró niveles de aguas freáticas hasta la profundidad explorada.

Los asentamientos inmediatos se calcularon de acuerdo a la siguiente fórmula empírica propuesta por Meyerhoff:

$$S_i = C_d C_w \left(\frac{q}{1.92N} \right) (2B/B + 0.305)^2$$

S_i = Asentamiento probable en cm.

C_d = Coeficiente de empotramiento

C_w = Corrección por nivel freático

q = Presión de trabajo en t/m^2

N = Número de golpes obtenidos en el SPT

B = Ancho de la cimentación en m

CAPACIDAD DE SOPORTE A DIFERENTES PROFUNDIDADES

Estas fueron calculadas entre las profundidades de 0.80 m y 6.00m., y para cada uno de los tres sondeos realizados (P-1, P-2, P-3). Luego se adoptó el valor menos favorable de presión admisible (Peck, Hanson, Capítulo 19) en Kg/cm² tal como se indica en el **Anexo 7.3.** (Análisis de la Capacidad de Carga en función de los sondeos). Este valor de trabajo admisible del suelo es el que debe regir para los cálculos de la cimentación a la profundidad recomendada.

Debido a las variaciones inherentes de los depósitos naturales, rara vez se justifica el uso de diferentes valores de Presión Admisible (q_a) para las diferentes zapatas. La presión Admisible (q_a) se basa comúnmente en datos de los sondeos en que aparezcan las condiciones menos favorables. Por lo que las recomendaciones que se presentan a continuación se hacen en base a las conclusiones descritas anteriormente:

4.5. TIPO DE PERFIL DEL SUELO PARA EL DISEÑO SÍSMICO

3.1.2. Zonificación sísmica y factor de zona Z

Se encontrarán informaciones al respecto en la sección 3.1.1 de la **NEC-SE-DS**.

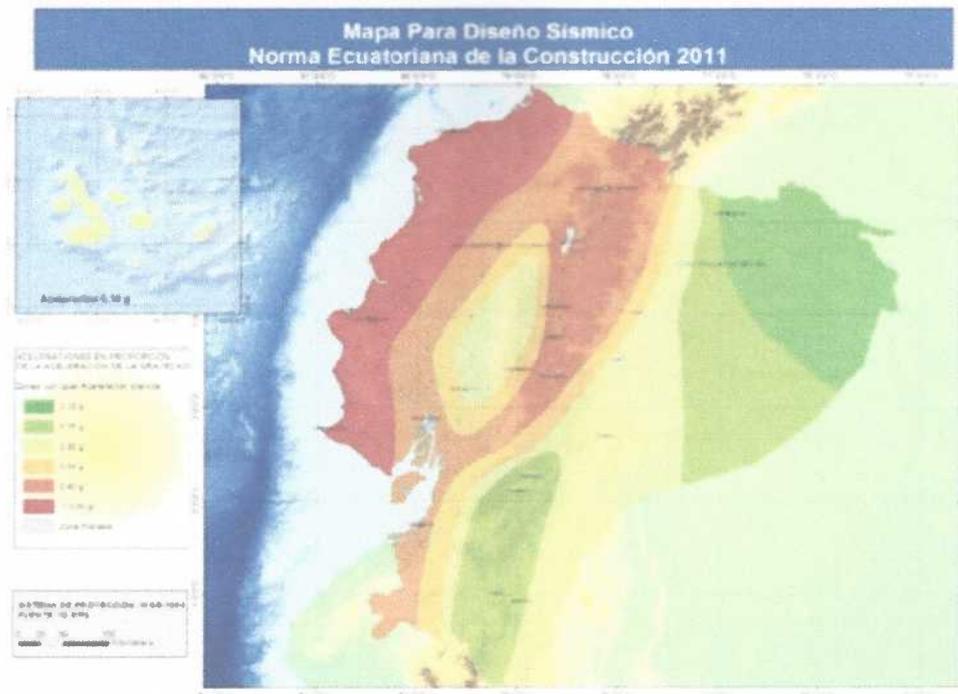


Figura 1. Ecuador: zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z

El mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (período de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0.50 g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI.

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Tabla 1. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Todo el territorio ecuatoriano está catalogado como de amenaza sísmica alta, con excepción del:

- Nororiente que presenta una amenaza sísmica intermedia.

Según Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – SE – GM (2015): Geotecnia y Diseño de Cimentaciones y de acuerdo a las clasificaciones indicadas en los procedimientos del Código de Práctica Ecuatoriana (CPE INEN-NEC-SE-DS26-2) (2015), tabla 3 (Clasificación de los Perfiles de Suelo), el tipo de perfil de Suelo corresponde al tipo “D”, y en función de la zona sísmica V que se encuentra la parroquia Conocoto, el valor del factor de zona es $F_z = 0.40$, y los

Factores Sísmicos son:

Tipo de suelo	Zona sísmica	Factor Z	Fa	Fd	Fs
D	V	0.4	1.2	1.19	1.28

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Cimentación de la estructura

Bajo estas circunstancias, nos permitimos dar las siguientes **recomendaciones** de cimentación, buscando transmitir al suelo una presión semejante en todos sus puntos, para evitar, de esta manera, posibles asentamientos diferenciales.

SONDEOS P-1, P-2, P-3

Tipo de cimentación **directa** con plintos aislados, zapatas corridas o vigas de cimentación de acuerdo a las necesidades estructurales, arriostradas con cadenas de cimentación.

TIPO DE CIMENTACIÓN:	Zapatas
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN, (Df):	-1.70 M
CAPACIDAD DE CARGA, (Qadm.):	1.50 kg/cm ²
NIVEL FREÁTICO:	NO
SUSTITUCIÓN DE SUELO	SI
ESPESOR DEL REEMPLAZO	0.30 M
PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	-2.00 M.

Las cimentaciones se desplantarán a -1.70 m. medidos a partir del nivel de plataforma que se conforme en corte (o sea desde el nivel de la calle Simón Bolívar). Previamente tomar en cuenta la excavación recomendada y el mejoramiento para todos los cimientos.

NIVEL FREÁTICO: No aparece

NOTA: La profundidad de cimentación se recomienda a -1,70 m., sin embargo, si por efectos de diseño se desea variar la profundidad recomendada, el calculista estructural podrá tomar los valores de resistencia del suelo de la hoja **Anexo 7.3. (Análisis de la Capacidad de Carga en función de los sondeos).**

El coeficiente de Balasto (K_s), lo determinamos según recomendaciones de Joseph Bowles, en función de la capacidad de carga admisible.

Para el caso de cimentaciones elásticas se utilizará el siguiente valor de coeficiente de balasto (k_s):

COEFICIENTE DE BALASTO, K_s

$$K_s = 120 * q_a \quad (\text{KN/m}^3)$$

Q_{adm} (T/m ²)	15	13	12	10
K_s (T/m ³)	1800	1560	1440	1200
$K_s = (\text{kg/cm}^3)$	1.80	1.56	1.44	1.20

Para efectos de diseño de los **muros de sostenimiento** se recomienda diseñarlos en hormigón armado para lo cual se deberá utilizar las siguientes características del suelo:

$$\phi = 28^\circ \text{ (obtenido en función de N del S.P.T.)}$$

$$\gamma = 1.78 \text{ Ton/ m}^3 \text{ (promedio)}$$

$$K_a = 0.35$$

Capacidad portante del suelo: 15 Ton/m²

Profundidad de desplante: 1.0 m.

5.2.Recomendaciones constructivas

Las recomendaciones que se emiten en este informe se basan en estudios de campo y laboratorio, por exploración con ensayo de Penetración Estándar, y muestras suficientes que se consideran representativas para los materiales encontrados en el sitio; dada la naturaleza limitada de las investigaciones de suelos y las **posibilidades de cambio** en el subsuelo, se hace necesario observar el suelo de cimentación una vez realizada las diferentes excavaciones para cimentar las obras civiles.

Una vez abierta la excavación deberá protegerse de las variaciones de humedad que pueden producirse en el suelo de cimentación por efectos de lluvia o excesivo calor, recubriéndole con material plástico o similar, o proceder de inmediato a la fundición del cimientto.

Es necesario el diseño y posterior implementación en obra de un correcto sistema de drenajes superficiales e internos, a fin de evitar el empozamiento o infiltración de las aguas lluvias o servidas que podría ocasionar erosión superficial o interna, con los consiguientes problemas para la estabilidad del edificio a corto o largo plazo.

El mejoramiento del suelo debe ser con material de sub base (lastre), este material será colocado en capas de 20 cm. De espesor, compactadas mecánicamente en condiciones de óptima humedad y con una densidad del 98 al 100%, tomando como referencia el ensayo Próctor Estándar.

El área de la capa de mejoramiento es mayor que el área de la cimentación, debe cubrir el diagrama de presiones (2 vertical : 1 horizontal).

Compactar el fondo de la excavación, con el propósito de densificar las capas inferiores.

Sostener correctamente el talud de las fachadas laterales de las casas vecinas, ya que hay influencia típica de excavación en edificios vecinos, pavimentos, etc., y tener en cuenta que la posible estabilidad de tener taludes verticales de excavación abierta por 2 años por ejemplo es demasiado riesgoso, pues se considera que cualquier proceso que incremente la humedad natural del suelo, repercute en la estabilidad de los taludes. Lo urgente es evitar los daños que causaría la caída del talud.

Realizar muros para proteger la vivienda, y las viviendas vecinas.

Proteger los materiales constituyentes del cuerpo del talud contra efectos de erosión e intemperismos con recubrimientos que pueden ser de losas delgadas sujetas con anclaje, concreto lanzado, pedraplen, etc.

Para el cálculo de las cimentaciones por métodos elásticos , se adjunta un cuadro referente al coeficiente de Balasto (K_s), determinada en función de la Carga Admisible encontrada.

En el caso de que los patios o vías de circulación se tengan cargas concentradas altas, se recomienda hacer un cambio de suelo de 0.2m. de espesor, extrayendo el suelo natural y reemplazándolo por un relleno granular, sea este arena o lastre, que no contenga más del 15% de finos (menores que el tamiz N° 200) y con índice plástico no mayor a seis. La compactación de esta capa de material granular deberá hacerse hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad

según el ensayo Próctor Estándar, lo cual se hará en las condiciones de humedad óptima. Sobre el relleno granular se colocarán losetas armadas para conformar el piso final.

6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El presente estudio ha sido elaborado en base a las investigaciones de campo y ensayos de laboratorio, por lo que representa una ayuda en el diseño y construcción del proyecto.

Dada la naturaleza limitada de toda investigación de suelos, las recomendaciones del presente informe deberán ser reconfirmadas una vez que se realicen las excavaciones al nivel de fundación.

Pese a que el diseño se ha realizado para las condiciones más críticas no puede incluir eventos catastróficos provenientes de un cambio total en las condiciones del subsuelo.

Se deberá por tanto observar los mayores cuidados posibles a fin de evitar dichos cambios que pudieran afectar la seguridad de las cimentaciones durante la construcción o su vida útil.

Las inspecciones o comprobaciones que se requieran no se incluyen en el encargo de este Informe.

Atentamente,



Ing. Wilson Bustillos C.

CENESCYT 1005-03-399521

EMOPQ 8339

ANEXO 7.1.

UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES



PROPIEDAD DEL Sr. PABLO ALBÁN BARRERA

PERFORACIÓN



P - 3

PERFORACIÓN



P - 2

PERFORACIÓN



P - 1

PROYECTO CONSTRUCCIÓN
EDIFICIO ALBÁN BARRERA
CALLE SIMÓN BOLIVAR, PREDIO N°3677004,
SECTOR SAN ANTONIO, PA. CONOCOTO, QUITO, PECHINCHA
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
UBICACIÓN DE LOS SONDEOS
ABRIL DEL 2019.

IMPLANTACION

Calle J.J Olmedo

Calle S. Bolívar

ANEXO 7.2.

RESUMEN DE RESULTADOS, ENSAYOS LABORATORIO

RESUMEN DE RESULTADOS

PROYECTO: EDIFICIO ALBÁN BARRERA. CA. SIMÓN BOLIVAR, PREDIO N° 3677004, SECTOR SAN ANTONIO, PA. CONOCOTO, QUITO, PICHINCHA

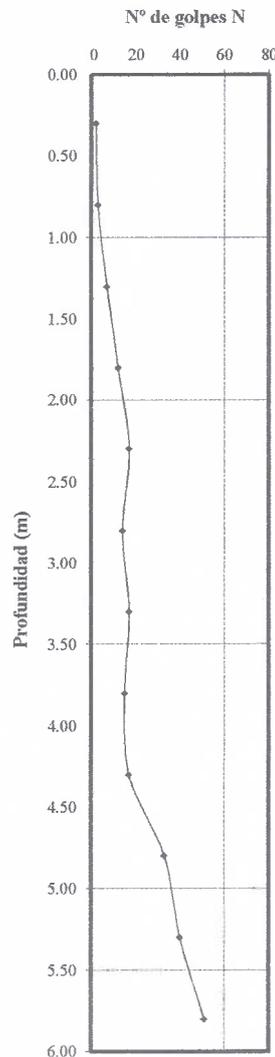
OBRA: CIMENTACION

REALIZADO POR: Ing. Wilson Bustillos C.

POZO N° P-1

PROF.	GOLPES		DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO (Tipo, color, olor, consistencia)	W _n	GRANULOMETRÍA % PASA N°				LIMITES		Clasif. SUCS	
	(m)	(cm)			N°	N	(%)	4	10	40		200
0.30	15	1	2									
	30	1										
	45	1										
0.80	15	1	3									
	30	1										
	45	2										
1.30	15	3	7									
	30	4										
	45	3										
1.80	15	3	12									
	30	5										
	45	7										
2.30	15	6	17									
	30	6										
	45	11										
2.80	15	8	14									
	30	7										
	45	7										
3.30	15	7	17									
	30	7										
	45	10										
3.80	15	9	15									
	30	7										
		8										
4.30	15	8	17									
	30	8										
	45	9										
4.80	15	9	33									
	30	13										
	45	20										
5.30	15	14	40									
	30	15										
	45	25										
5.80	15	18	51									
	30	20										
	45	31										
6.30	15											
	30											
	45											

GRÁFICO SPT



NOTAS:

1.- Nivel Freático: no se encuentra

RESUMEN DE RESULTADOS

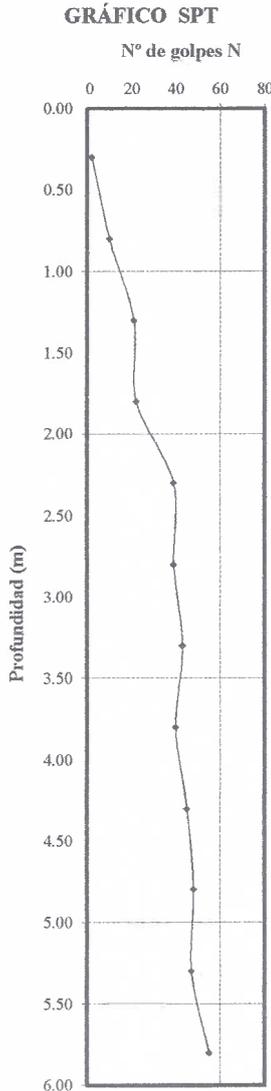
PROYECTO: EDIFICIO ALBÁN BARRERA, C.A. SIMÓN BOLIVAR, PREDIO N° 3677004, SECTOR SAN ANTONIO, PA. CONOCOTO, QUITO, PICHINCHA

OBRA: CIMENTACION

REALIZADO POR: Ing. Wilson Bustillos C.

POZO N° P-2

PROF.	GOLPES		DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO (Tipo, color, olor, consistencia)	GRÁFICO SPT				Wn	GRANULOMETRÍA % PASA N°				LÍMITES		Clasif. SUCS
	(m)	(cm)		N°	N	(%)	4		10	40	200	LL	Ip		
0.30	15 30 45	2 1 1	0,00 - 0,20 m. Capa vegetal												
0.80	15 30 45	2 4 6	0.20 - 2.20 m. Limo arcilloso, color café oscuro baja humedad, baja plasticidad, su consistencia es semidura, presencia de gránulos de pómez esporádicas.												
1.30	15 30 45	7 10 11													
1.80	15 30 45	10 10 12													
2.30	15 30 45	13 17 22	2.20 - 6.00 m. Limo arcilloso, color entre café claro y oscuro baja humedad, baja plasticidad, de consistencia muy dura, presencia de gránulos de pómez y gravilla esporádicos.												
2.80	15 30 45	14 16 23													
3.30	15 30 45	15 18 25	Es una cangagua muy consistente.												
3.80	15 30	16 16													
4.30	15 30 45	17 20 25													
4.80	15 30 45	18 21 27													
5.30	15 30 45	19 19 28													
5.80	15 30 45	20 22 33	Se produce el rechazo del ensayo de Penetración Estándar SPT.												
6.30	15 30 45		No se detecta nivel freático.												



NOTAS:
1.- Nivel Freático: no se encuentra

RESUMEN DE RESULTADOS

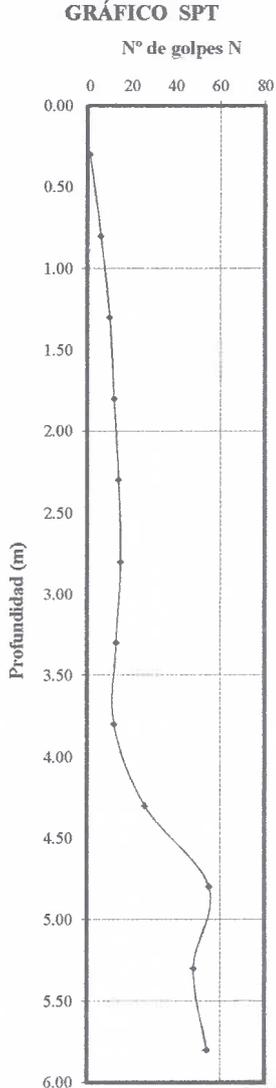
PROYECTO: EDIFICIO ALBÁN BARRERA, CA. SIMÓN BOLIVAR, PREDIO N° 3677004, SECTOR SAN ANTONIO, PA. CONOCOTO, QUITO, PICHINCHA

OBRA: CIMENTACION

REALIZADO POR: Ing. Wilson Bustillos C.

POZO N° P-3

PROF.	GOLPES		DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO (Tipo, color, olor, consistencia)	GRÁFICO SPT N° de golpes N				W _n	GRANULOMETRÍA % PASA N°				LÍMITES		Clasif. SUCS
	(m)	(cm)		N°	N	(%)	4		10	40	200	LL	Ip		
0.30	15	1	1	0,00 - 0,20 m. Capa vegetal											
	30	0													
	45	1		0,20 - 0,50 m.											
0.80	15	2	6	Limo arcilloso, color café oscuro presencia de pedazos de ladrillos, es un material de relleno.											
	30	3													
	45	3													
1.30	15	4	10	0,50 - 2,20 m.											
	30	5		Limo arcilloso, color café oscuro baja humedad, baja plasticidad,											
	45	5		su consistencia es semidura, presencia de gránulos de pómez esporádicas.											
1.80	15	4	12												
	30	6													
	45	6													
2.30	15	7	14	2,20 - 4,00 m.											
	30	7		Limo arcilloso, color entre café claro baja humedad, baja plasticidad,											
	45	7		de consistencia entre semidura y dura, presencia de gránulos de pómez y gravilla esporádicos.											
2.80	15	6	15												
	30	7													
	45	8													
3.30	15	7	13	Intercala un lente de arena e= 8.0 cm. espesor											
	30	8													
	45	5													
3.80	15	9	12												
	30	6													
	45	6													
4.30	15	10	26	4,00 - 4,80 m.											
	30	11		Limo arcilloso, color café oscuro baja humedad, baja plasticidad,											
	45	15		de consistencia dura.											
4.80	15	18	55												
	30	25													
	45	30		De -4.80 m. en adelante: Presencia de una cangagua muy consistente.											
5.30	15	19	48												
	30	20													
	45	28													
5.80	15	22	54												
	30	24													
	45	30													
6.30	15			No se detecta nivel freático.											
	30														
	45														



NOTAS:

1.- Nivel Freático: no se encuentra

ENSAYO DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO ALBÁN BARRERA POZO No : P - 1
 OBRA : CIMENTACIÓN MUESTRA No : M-1
 UBICACIÓN : CA. BOLIVAR, CONOCOTO PROFUNDIDAD : 1.00-1.50 M
 FECHA : AB-19 CALCULADO POR : Ing. W.B.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

No.gol	Capsula No	P.Humedo	P.Seco	P.capsula	Humedad	Media/valor
	1	56.32	47.48	9.97	23.57	
	2	50.63	42.20	5.80	23.16	23.36

LIMITE LIQUIDO

35	3	19.41	15.58	5.82	39.24	
26	4	20.03	15.95	5.80	40.20	
18	5	18.89	15.10	5.92	41.29	

LIMITE PLASTICO

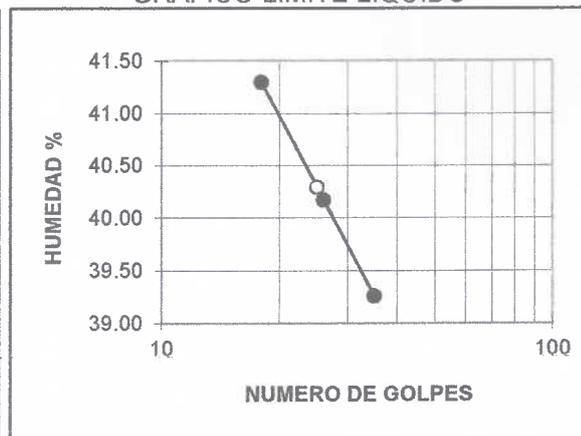
	6	8.43	7.72	5.52	32.27	
	7	9.49	8.61	5.85	31.88	
	8	9.21	8.28	5.43	32.63	32.26

peso seco antes del lavado : 100.00 g
 peso seco después del lavado : 24.36 g

GRANULOMETRIA

TAMIZ	P.retenido	% retenido	% q' pasa
2"		0.00	100.00
1 1/2"		0.00	100.00
1"		0.00	100.00
3/4"		0.00	100.00
1/2"		0.00	100.00
3/8"	0.00g	0.00	100.00
No 4	0.00g	0.00	100.00
No 10	3.20g	13.14	86.86
No 40	11.18g	11.18	88.82
No 200	24.36g	24.36	75.64

GRAFICO LIMITE LIQUIDO



Grava	0%
Arena	24%
Finos	76%

LL	40.3%
LP	32.3%
IP	8.0%

SUCS	ML
------	----

ING. WILSON BUSTILLOS CUSTODE

Urb. Ushimana lote 19, Valle de los Chillos

telf.:2863719/0998917125

ENSAYO DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO ALBÁN BARRERA POZO No : P - 1
 OBRA : CIMENTACIÓN MUESTRA No : M-4
 UBICACIÓN : CA. BOLIVAR, CONOCOTO PROFUNDIDAD : 3.50-4.00 M
 FECHA : AB-19 CALCULADO POR : Ing. W.B.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

No.gol	Capsula No	P.Humedo	P.Seco	P.capsula	Humedad	Media/valor
	1	97.00	83.65	24.80	22.68	
	2	90.00	77.78	24.81	23.07	22.88

LIMITE LIQUIDO

33	3	18.33	14.90	5.75	37.49	
23	4	17.85	14.49	5.72	38.31	
15	5	18.62	15.04	5.96	39.43	

LIMITE PLASTICO

	6	9.43	8.64	5.96	29.48	
	7	8.94	8.21	5.72	29.32	
						29.40

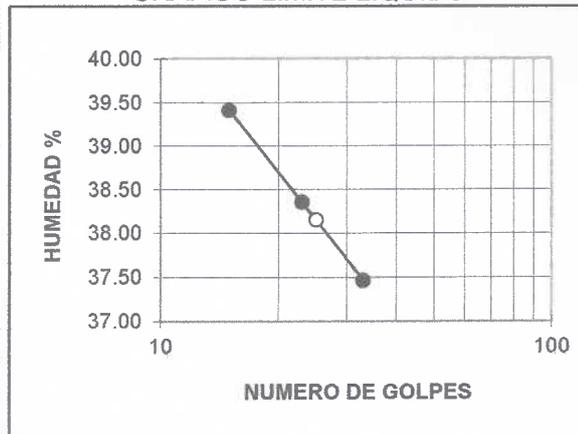
peso seco antes del lavado 117.00 g

peso seco después del lavado 12.94 g

GRANULOMETRIA

TAMIZ	P.retenido	% retenido	% q' pasa
2"		0.00	100.00
1 1/2"		0.00	100.00
1"		0.00	100.00
3/4"		0.00	100.00
1/2"		0.00	100.00
3/8"	0.00g	0.00	100.00
No 4	0.00g	0.00	100.00
No 10	0.00g	0.00	100.00
No 40	2.00g	1.71	98.29
No 200	12.94g	11.06	88.94

GRAFICO LIMITE LIQUIDO



Grava	0%
Arena	11%
Finos	89%

LL	38.1%
LP	29.4%
IP	8.8%

SUCS	ML
------	----

ING. WILSON BUSTILLOS CUSTODE

Urb. Ushimana lote 19, Valle de los Chillos

telef.:2863719/0998917125

ENSAYO DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO ALBÁN BARRERA **POZO No** : P - 2
OBRA : CIMENTACIÓN **MUESTRA No** : M-1
UBICACIÓN : CA. BOLIVAR, CONOCOTO **PROFUNDIDAD** : 1.00-1.50 M
FECHA : AB-19 **CALCULADO POR** : Ing. W.B.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

No.gol	Capsula No	P.Humedo	P.Seco	P.capsula	Humedad	Media/valor
	1	77.83	70.00	10.22	13.10	
	2	76.15	68.12	5.68	12.86	12.98

LIMITE LIQUIDO

45	3	40.26	36.38	24.80	33.51	
27	4	21.07	17.09	5.43	34.13	
17	5	39.77	35.92	24.81	34.65	

LIMITE PLASTICO

	6	14.81	13.80	9.97	26.37	
	7	15.50	14.41	10.22	26.01	
	8	10.89	9.85	5.82	25.81	26.06

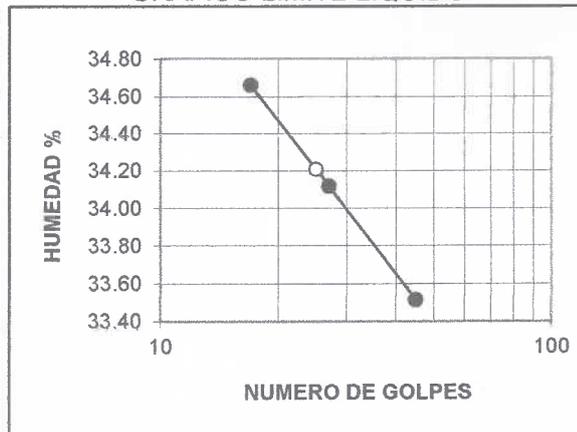
peso seco antes del lavado 119.00 g

peso seco después del lavado 37.40 g

GRANULOMETRIA

TAMIZ	P.retenido	% retenido	% q' pasa
2"		0.00	100.00
1 1/2"		0.00	100.00
1"		0.00	100.00
3/4"		0.00	100.00
1/2"		0.00	100.00
3/8"	0.00g	0.00	100.00
No 4	0.00g	0.00	100.00
No 10	0.00g	0.00	100.00
No 40	1.70g	1.43	98.57
No 200	37.40g	31.43	68.57

GRAFICO LIMITE LIQUIDO



Grava	0%
Arena	31%
Finos	69%

LL	34.2%
LP	26.1%
IP	8.1%

SUCS	ML
------	----

ING. WILSON BUSTILLOS CUSTODE

Urb. Ushimana lote 19, Valle de los Chillos

telf.:2863719/0998917125

ENSAYO DE CLASIFIC

PROYECTO : EDIFICIO ALBÁN BARRERA **POZO No** : P - 2
OBRA : CIMENTACIÓN **MUESTRA No** : M-3
UBICACIÓN : CA. BOLIVAR, CONOCOTO **PROFUNDIDAD** : 3.00-3.50 M
FECHA : AB-19 **CALCULADO POR** : Ing. W.B.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

No.gol	Capsula No	P.Humedo	P.Seco	P.capsula	Humedad	Media/valor
	1	52.92	41.87	5.72	30.57	30.38
	2	54.94	43.54	5.78	30.19	

LIMITE LIQUIDO

34	3	19.16	15.75	5.50	33.27	
24	4	19.74	16.14	5.68	34.42	
17	5	19.19	15.73	5.92	35.27	

LIMITE PLASTICO

	6	9.67	8.88	5.78	25.48	25.42
	7	9.32	8.56	5.61	25.76	
	8	9.03	8.31	5.43	25.00	

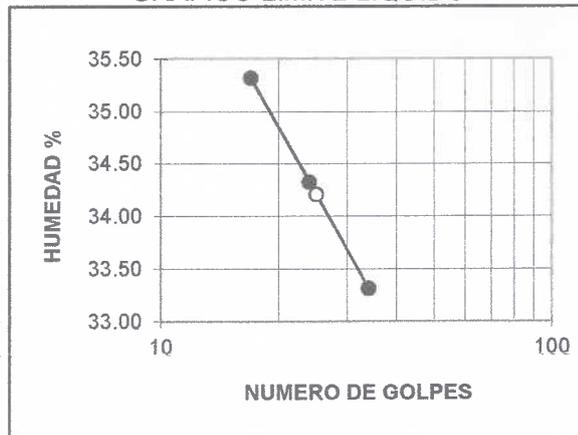
peso seco antes del lavado 100.00 g

peso seco después del lavado 8.37 g

GRANULOMETRIA

TAMIZ	P.retenido	% retenido	% q' pasa
2"		0.00	100.00
1 1/2"		0.00	100.00
1"		0.00	100.00
3/4"		0.00	100.00
1/2"		0.00	100.00
3/8"	0.00g	0.00	100.00
No 4	0.00g	0.00	100.00
No 10	0.82g	0.82	99.18
No 40	2.95g	2.95	97.05
No 200	8.37g	8.37	91.63

GRAFICO LIMITE LIQUIDO



Grava	0%
Arena	8%
Finos	92%

LL	34.2%
LP	25.4%
IP	8.8%

SUCS	ML
------	----

ENSAYO DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIF. ALBÁN BARRERA POZO No : P-3
 OBRA : CIMENTACIÓN MUESTRA No : M-2
 UBICACIÓN : CA. BOLIVAR, CONOCOTO PROFUNDIDAD : 1.5-2.0 M
 FECHA : AB-19 CALCULADO POR : WB

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

No.gol	Capsula No	P.Humedo	P.Seco	P.capsula	Humedad	Media/valor
	1	48.38	42.50	5.85	16.04	
	2	45.35	39.73	5.82	16.57	16.31

LIMITE LIQUIDO

33	3	18.70	15.08	5.92	39.52	
23	4	19.28	15.31	5.50	40.47	
12	5	18.86	14.86	5.43	42.42	

LIMITE PLASTICO

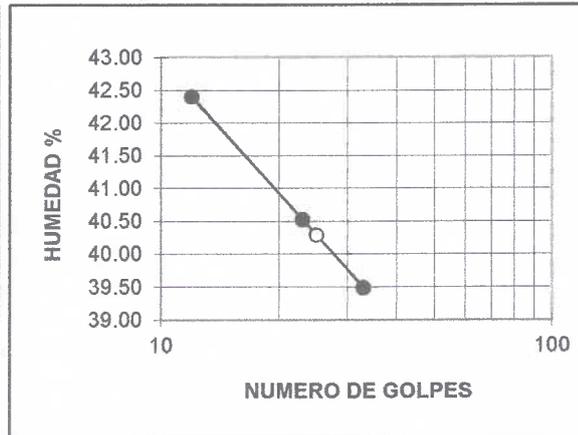
	6	10.07	8.96	5.52	32.27	
	7	10.12	9.00	5.61	33.04	
	8	10.09	9.05	5.85	32.50	32.60

peso seco antes del lavado 110.00 g
 peso seco después del lavado 9.00 g

GRANULOMETRIA

TAMIZ	P.retenido	% retenido	% q' pasa
2"		0.00	100.00
1 1/2"		0.00	100.00
1"		0.00	100.00
3/4"		0.00	100.00
1/2"		0.00	100.00
3/8"	0.00g	0.00	100.00
No 4	0.00g	0.00	100.00
No 10	0.00g	0.00	100.00
No 40	0.00g	0.00	100.00
No 200	9.00g	8.18	91.82

GRAFICO LIMITE LIQUIDO



Grava	0%
Arena	8%
Finos	92%

LL	40.3%
LP	32.6%
IP	7.7%

SUCS	ML
------	----

ING. WILSON BUSTILLOS CUSTODE

Urb. Ushimana lote 19, Valle de los Chillios

telf.:2863719/0998917125

ENSAYO DE CLASIFICACION

PROYECTO : EDIFICIO ALBÁN BARRERA POZO No : P - 3
 OBRA : CIMENTACIÓN MUESTRA No : M-4
 UBICACIÓN : CA. BOLIVAR, CONOCOTO PROFUNDIDAD : 3.50-4.00 M
 FECHA : AB-19 CALCULADO POR : Ing. W.B.

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

No.gol	Capsula No	P.Humedo	P.Seco	P.capsula	Humedad	Media/valor
	1	49.68	38.92	5.52	32.22	
	2	45.18	35.51	5.85	32.60	32.41

LIMITE LIQUIDO

39	3	20.09	16.18	5.96	38.26	
27	4	19.48	15.59	5.72	39.41	
19	5	20.33	16.11	5.75	40.73	

LIMITE PLASTICO

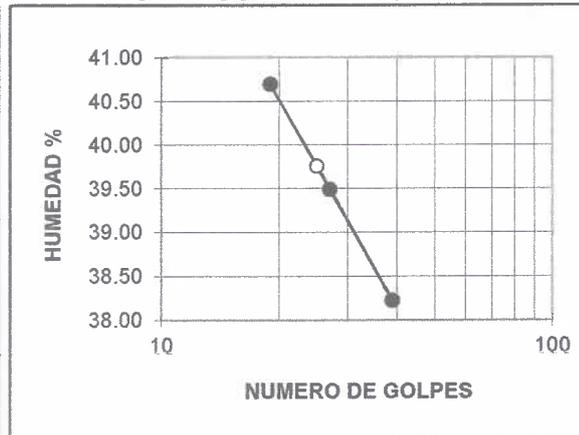
	6	9.21	8.39	5.38	27.24	
	7	9.39	8.61	5.85	28.26	
	8	9.28	8.46	5.52	27.89	27.80

peso seco antes del lavado : 100.00 g
 peso seco después del lavado : 2.94 g

GRANULOMETRIA

TAMIZ	P.retenido	% retenido	% q' pasa
2"		0.00	100.00
1 1/2"		0.00	100.00
1"		0.00	100.00
3/4"		0.00	100.00
1/2"		0.00	100.00
3/8"	0.00g	0.00	100.00
No 4	0.00g	0.00	100.00
No 10	0.00g	0.00	100.00
No 40	1.20g	1.20	98.80
No 200	2.94g	2.94	97.06

GRAFICO LIMITE LIQUIDO



Grava	0%
Arena	3%
Finos	97%

LL	39.8%
LP	27.8%
IP	12.0%

SUCS	ML
------	----

ANEXO 7.3.

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA EN FUNCIÓN DEL SPT, Y SONDEOS REALIZADOS

EDIFICIO ALBÁN - BARRERA

PROPIEDAD ING. MANUEL SEBASTIÁN ALBÁN BARRERA , CA. SIMÓN BOLIVAR,

PREDIO N° 3677004, PA. CONOCOTO , QUITO, PROV. PICHINCHA

Capacidad portante del suelo en función de N (SPT)

		$Q_a = (n \cdot K_d / 12) \cdot ((B + 0,305) / B)^2$		[Kg/cm ²]		B >= 1,2 m				Corrección de n			
		$Q_a = n \cdot K_d / 8$		[Kg/cm ²]		B < 1,2 m				$n_c = 4 \cdot n / (1 + 2 \cdot p)$		$p \leq 0,73 \text{ kg/cm}^2$	
		$K_d = 1 + (0,2 \cdot D_f / B)$		Kd <= 1,2						$n_c = 4 \cdot n / (3,25 + 0,5 \cdot p)$		$p > 0,73 \text{ kg/cm}^2$	
										$p = D_f \cdot \text{dens}$			
Sondeo	SUCS	Prof	N	δ	Peso	Ncorr	Nprom	Df	B	Kd	Meyerhoff	Teng	
		m		(g/cm ³)	(kg/cm ²)						Qa	Qa	
											(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	
P-1	ML	0.80	3	1.400	0.112	3.00	5.00	0.80	2.00	1.20	0.66	0.23	
	ML	1.30	7	1.400	0.182	7.00	7.00	1.30	2.00	1.20	0.93	0.47	
	ML	1.80	12	1.400	0.252	14.22	14.22	1.80	2.00	1.20	1.89	1.31	
	ML	2.30	17	1.400	0.322	19.94	19.94	2.30	2.00	1.20	2.65	1.98	
	ML	2.80	14	1.400	0.392	16.25	16.25	2.80	2.00	1.20	2.16	1.55	
	ML	3.30	17	1.400	0.462	17.00	16.63	3.30	2.00	1.20	2.21	1.59	
	ML	3.80	15	1.400	0.532	15.00	16.00	3.80	2.00	1.20	2.13	1.52	
	ML	4.30	17	1.400	0.602	17.00	17.00	4.30	2.00	1.20	2.26	1.64	
	ML	4.80	33	1.400	0.672	33.00	33.00	4.80	2.00	1.20	4.38	3.51	
	ML	5.30	40	1.400	0.742	40.00	40.00	5.30	2.00	1.20	5.31	4.32	
ML	5.80	51	1.400	0.812	51.00	51.00	5.80	2.00	1.20	6.77	5.61		
P-2	ML	0.80	10	1.400	0.112	10.00	10.00	0.80	2.00	1.08	1.20	0.82	
	ML	1.30	21	1.400	0.182	21.00	21.00	1.30	2.00	1.20	2.79	2.10	
	ML	1.80	22	1.400	0.252	26.07	26.07	1.80	2.00	1.20	3.46	2.70	
	ML	2.30	39	1.400	0.322	45.73	45.73	2.30	2.00	1.20	6.07	5.00	
	ML	2.80	39	1.400	0.392	45.27	45.27	2.80	2.00	1.20	6.01	4.94	
	ML	3.30	43	1.400	0.462	49.41	47.34	3.30	2.00	1.20	6.29	5.18	
	ML	3.80	40	1.400	0.532	40.00	48.41	3.80	2.00	1.20	6.43	5.31	
	ML	4.30	45	1.400	0.602	50.69	52.12	4.30	2.00	1.20	6.92	5.74	
	ML	4.80	48	1.400	0.672	53.54	52.73	4.80	2.00	1.20	7.00	5.81	
	ML	5.30	47	1.400	0.742	51.92	51.92	5.30	2.00	1.20	6.90	5.72	
ML	5.80	55	1.400	0.812	60.18	60.18	5.80	2.00	1.20	7.99	6.68		
P-3	ML	0.80	6	1.400	0.112	6.00	6.00	0.80	2.00	1.08	0.72	0.35	
	ML	1.30	10	1.400	0.182	10.00	10.00	1.30	2.00	1.20	1.33	0.82	
	ML	1.80	12	1.400	0.252	14.22	14.22	1.80	2.00	1.20	1.89	1.31	
	ML	2.30	14	1.400	0.322	14.00	14.00	2.30	2.00	1.20	1.86	1.29	
	ML	2.80	15	1.400	0.392	17.41	17.41	2.80	2.00	1.20	2.31	1.68	
	ML	3.30	13	1.400	0.462	14.94	14.94	3.30	2.00	1.20	1.98	1.40	
	ML	3.80	12	1.400	0.532	13.65	14.30	3.80	2.00	1.20	1.90	1.32	
	ML	4.30	26	1.400	0.602	29.29	29.29	4.30	2.00	1.20	3.89	3.07	
	ML	4.80	55	1.400	0.672	61.35	61.35	4.80	2.00	1.20	8.15	6.82	
	ML	5.30	48	1.400	0.742	53.02	53.02	5.30	2.00	1.20	7.04	5.85	
ML	5.80	54	1.400	0.812	59.08	59.08	5.80	2.00	1.20	7.85	6.56		

EDIFICIO ALBÁN - BARRERA

PROPIEDAD ING. MANUEL SEBASTIÁN ALBÁN BARRERA , CA. SIMÓN BOLIVAR

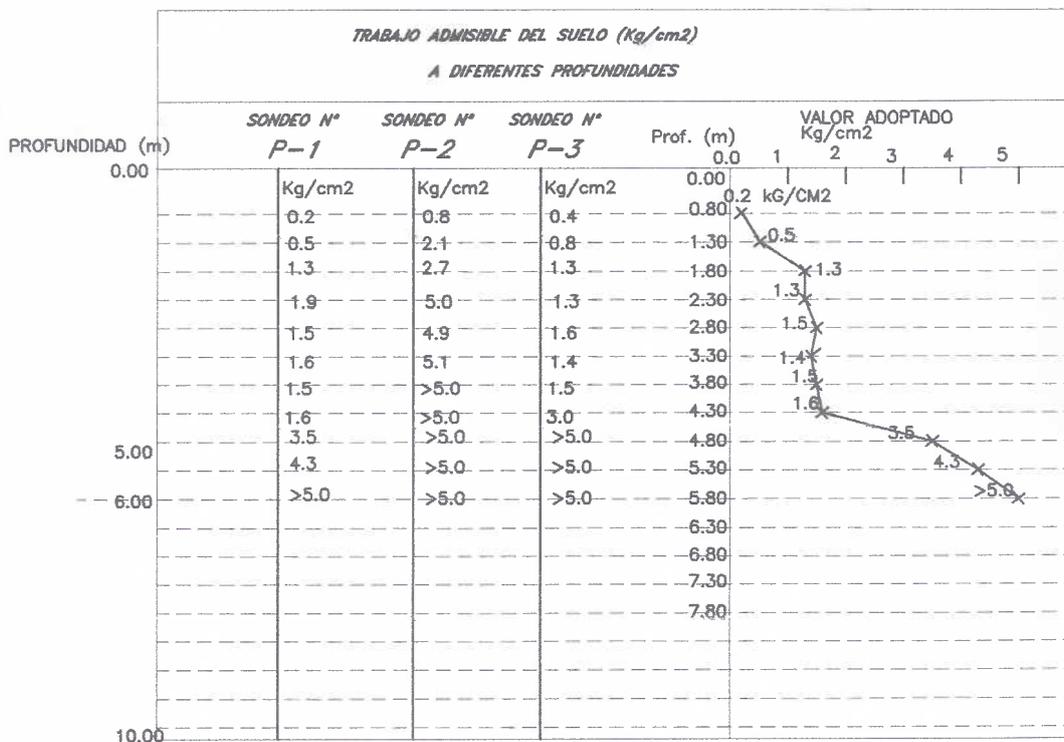
PREDIO N° 3677004, PA. CONOCOTO , QUITO, PROV. PICHINCHA

Asentamiento según Meyerhoff en función de N (SPT)

$$S_i = C_d * C_w \frac{q}{1.92N} \left(\frac{2B}{B+0.305} \right)^2$$

Sondeo	Cd	Cw	q/(1.92*N)	(2*B/(B+0.305)) ²	Si			
P-1	1	1.00	0.24	3.01	0.55 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.35	3.01	0.79 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.48	3.01	1.08 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.52	3.01	1.17 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.50	3.01	1.12 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.50	3.01	1.13 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.49	3.01	1.12 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.50	3.01	1.13 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.55	3.01	1.25 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.56	3.01	1.27 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.29 cm	<	2.54 cm	ok
P-2	1	1.00	0.43	3.01	0.96 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.52	3.01	1.18 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.54	3.01	1.22 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.28 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.28 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.29 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.29 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.30 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.30 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.30 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.58	3.01	1.31 cm	<	2.54 cm	ok
P-3	1	1.00	0.30	3.01	0.69 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.43	3.01	0.96 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.48	3.01	1.08 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.48	3.01	1.08 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.50	3.01	1.14 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.49	3.01	1.10 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.48	3.01	1.09 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.55	3.01	1.23 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.58	3.01	1.31 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.57	3.01	1.30 cm	<	2.54 cm	ok
	1	1.00	0.58	3.01	1.31 cm	<	2.54 cm	ok

PROYECTO EDIFICIO ALBÁN BARRERA
CALLE SIMÓN BOLIVAR, PREDIO N°3677004, PA. CONOCOTO, CANTÓN QUITO, PROV. PICHINCHA
ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA EN FUNCIÓN DE LOS SONDEOS P-1, P-2, P-3



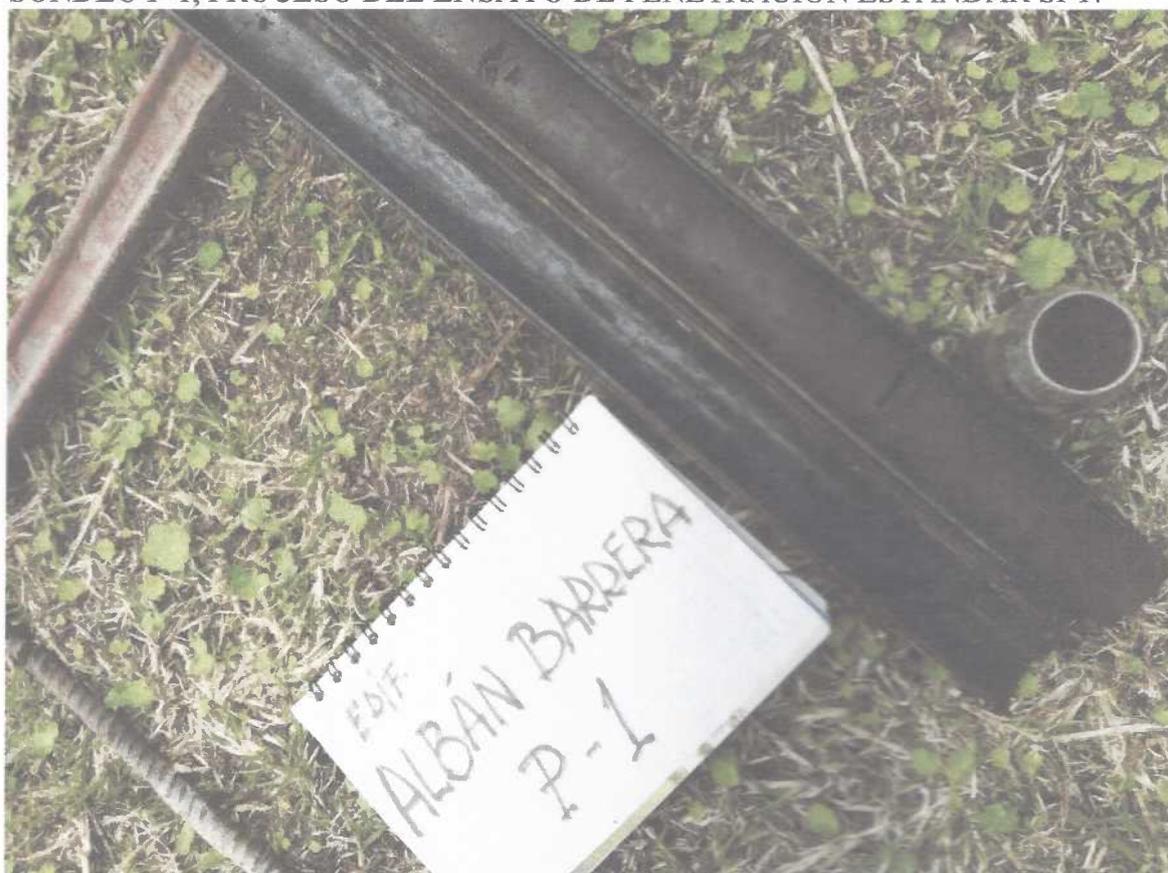
ANEXO 7.4.

FOTOGRAFIAS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-1, PROCESO DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR SPT.



SONDEO P-1, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 0.50-1.00 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA BLANDA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-1, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 1.00-1.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MEDIA.



SONDEO P-1, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 2.00-2.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-1, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 3.00-3.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA DURA.



SONDEO P-1, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 4.00-4.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-1, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 5.00-5.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.

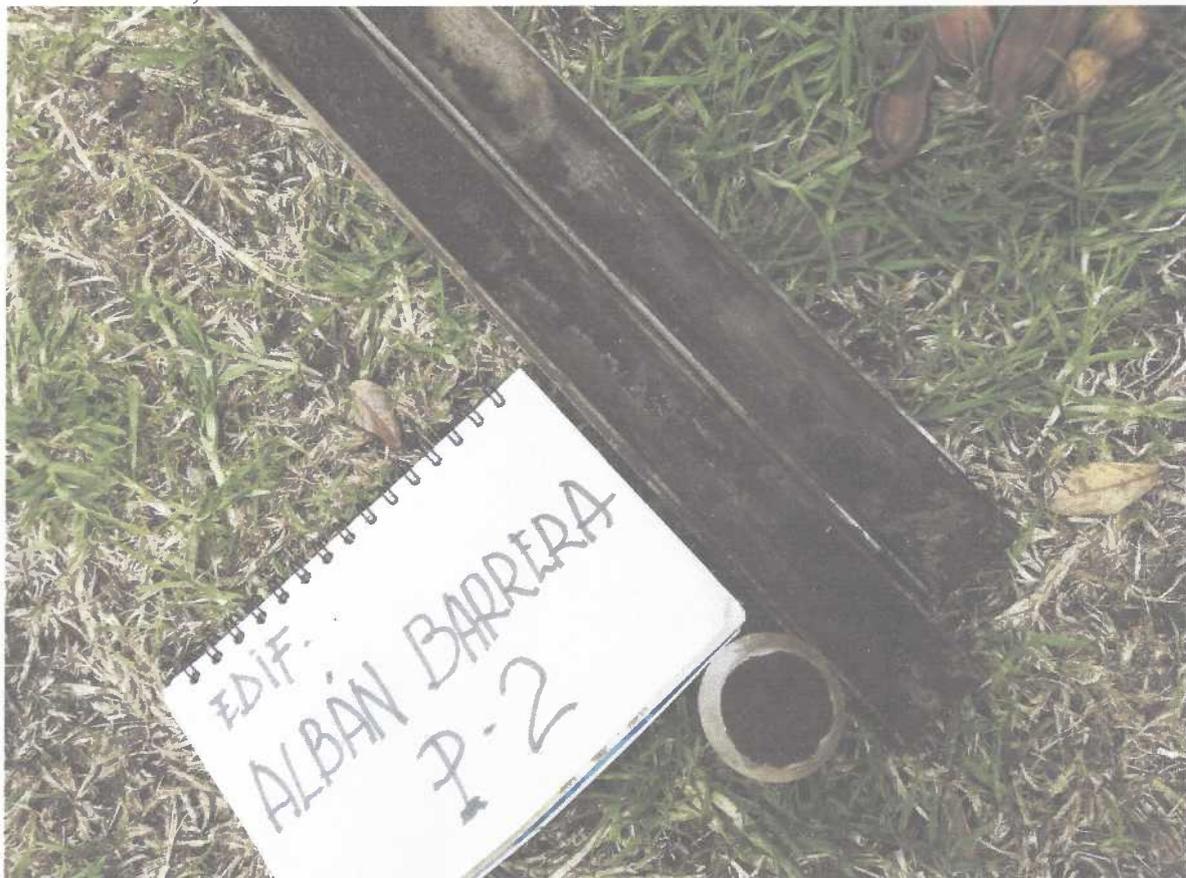


SONDEO P-1, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 5.50-6.00 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA

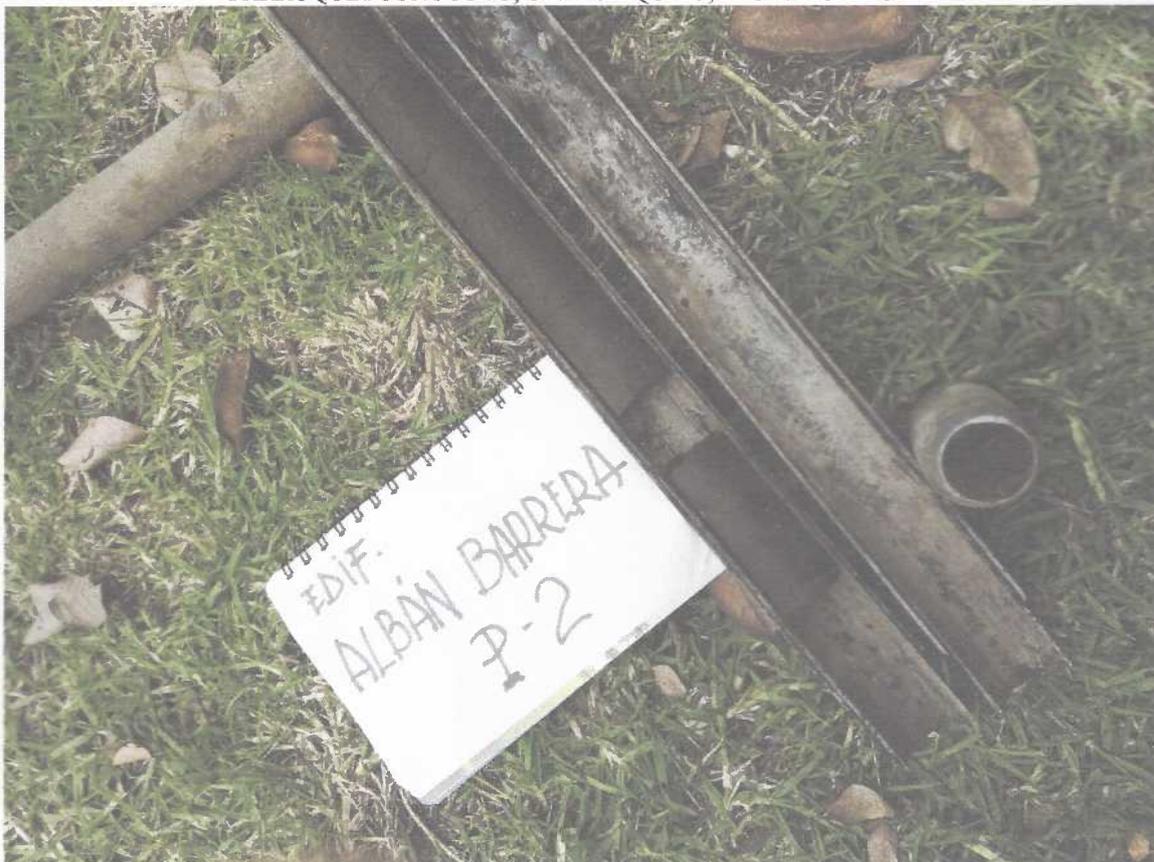


SONDEO P-2, PROCESO DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR SPT.

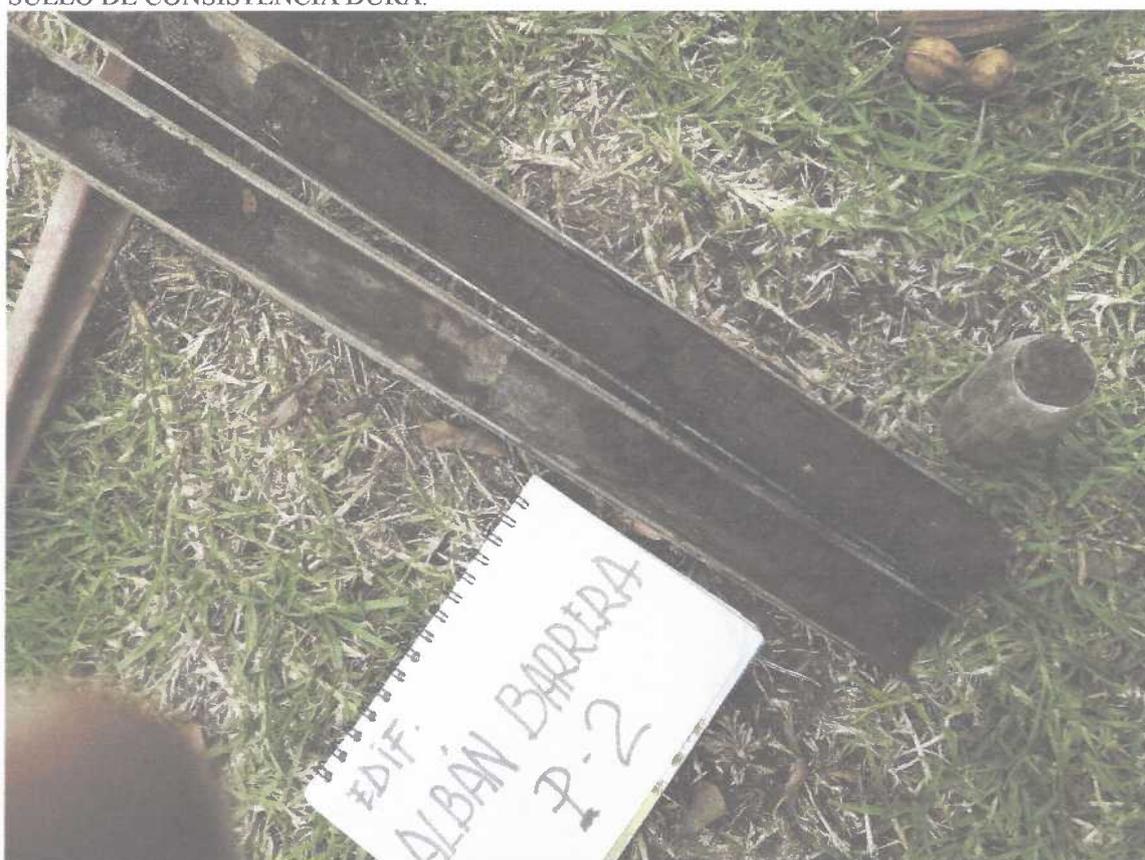


SONDEO P-2, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 0.50-1.00 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA SEMI DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-2, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 1.00-1.50
SUELO DE CONSISTENCIA DURA.



SONDEO P-2, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 2.00-2.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-2, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 3.00-3.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.



SONDEO P-2, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 4.00-4.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA

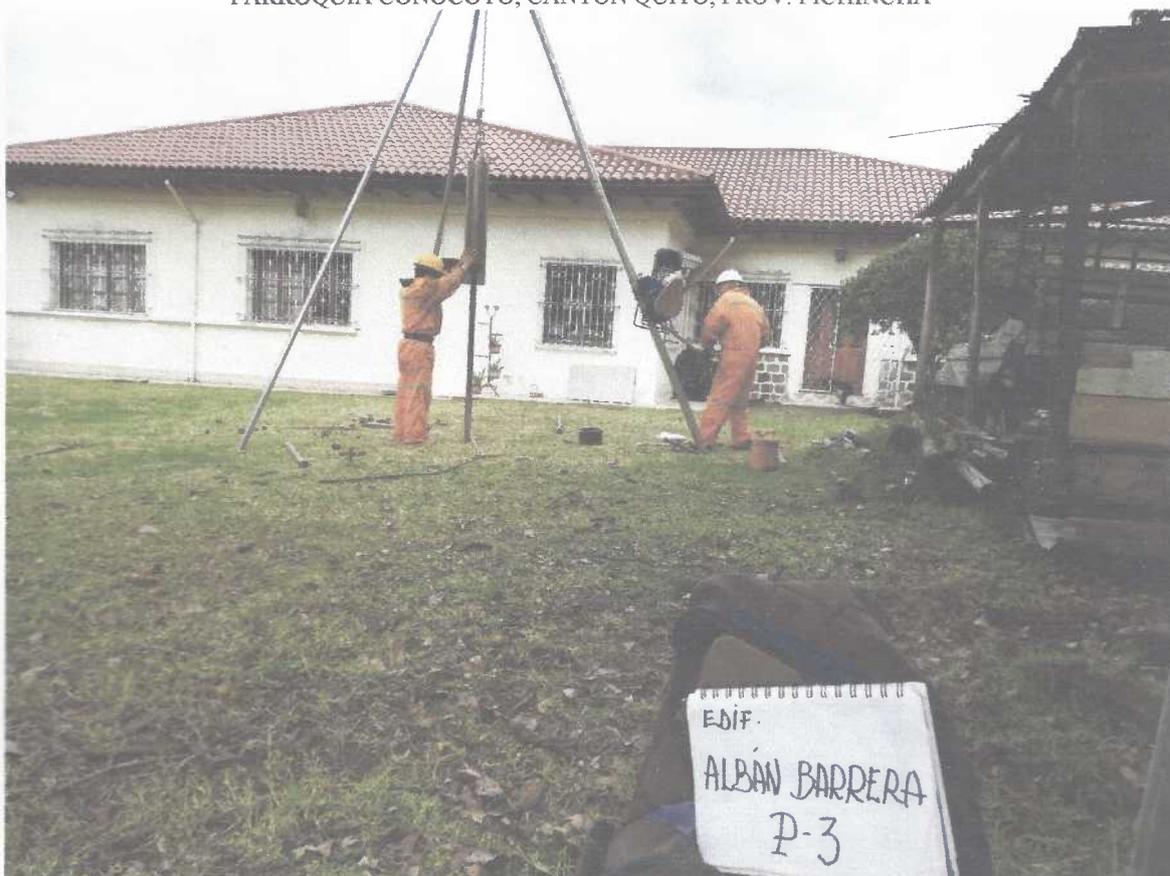


SONDEO P-2, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 5.00-5.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.



SONDEO P-2, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 5.50-6.00 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA

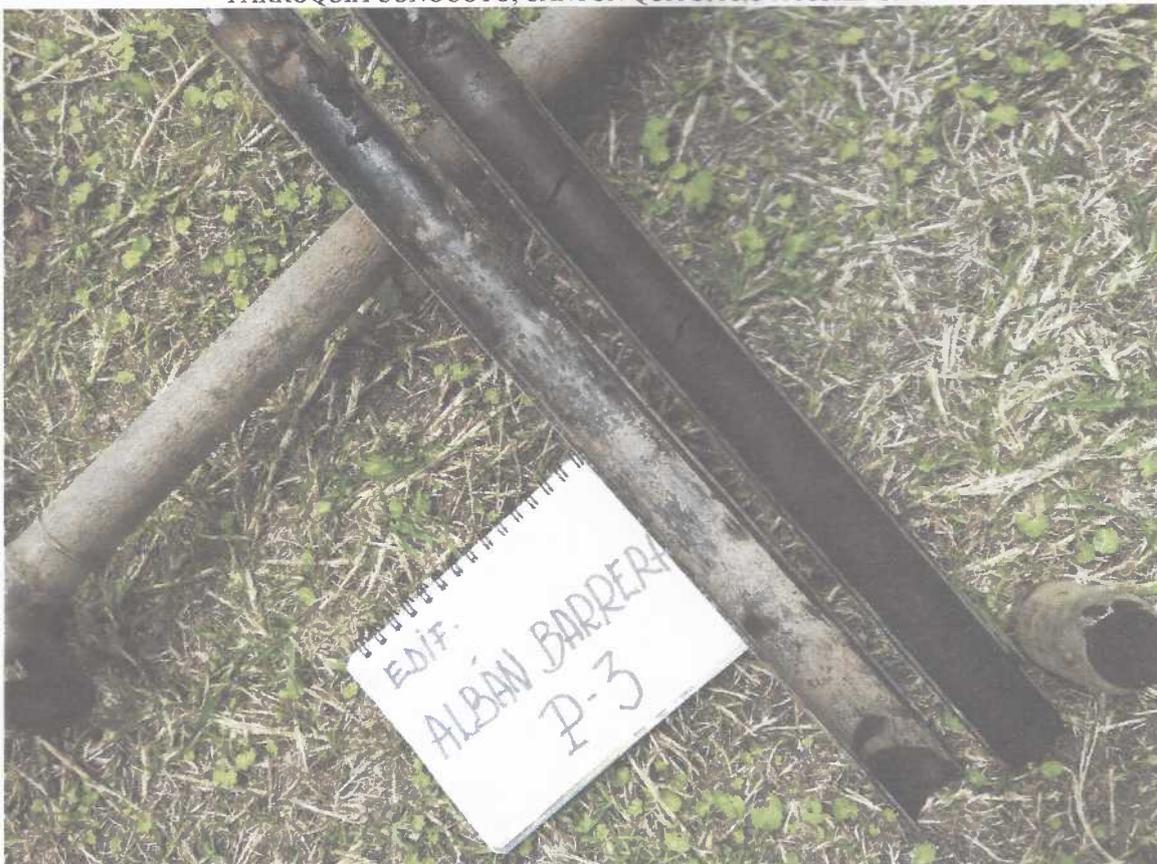


SONDEO P-3, PROCESO DEL ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR SPT.

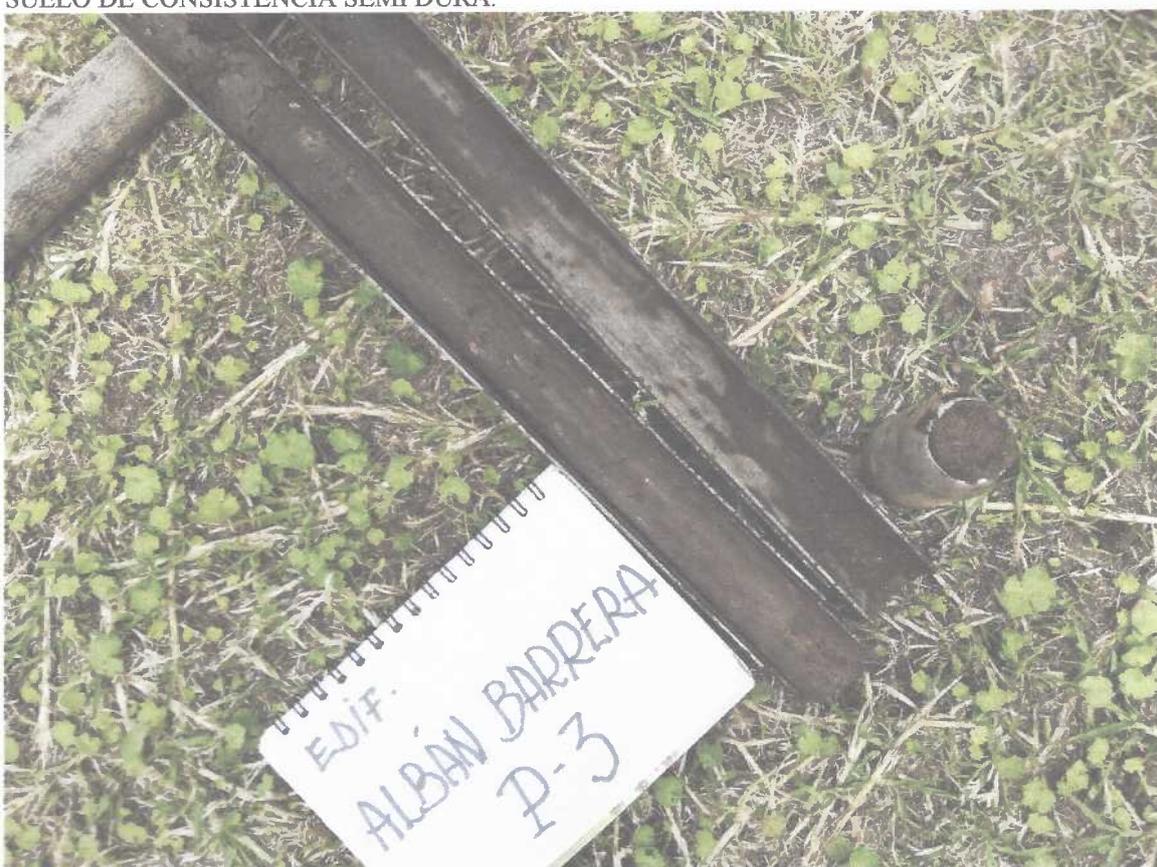


SONDEO P-3, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 0.50-1.00 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MEDIA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004. SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO. PROV. PICHINCHA



SONDEO P-3, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 1.00-1.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA SEMI DURA.



SONDEO P-3, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 2.00-2.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA SEMI DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-3, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 3.00-3.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA SEMI DURA.



SONDEO P-3, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 4.00-4.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA DURA.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
PROYECTO EDIFICIO ALBAN BARRERA
CALLE SIMON BOLIVAR, PREDIO No. 3677004, SECTOR SAN ANTONIO,
PARROQUIA CONOCOTO, CANTON QUITO, PROV. PICHINCHA



SONDEO P-3, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 5.00-5.50 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.



SONDEO P-3, MUESTRA EN TUBO PARTIDO, PROF. 5.50-6.00 M.,
SUELO DE CONSISTENCIA MUY DURA.