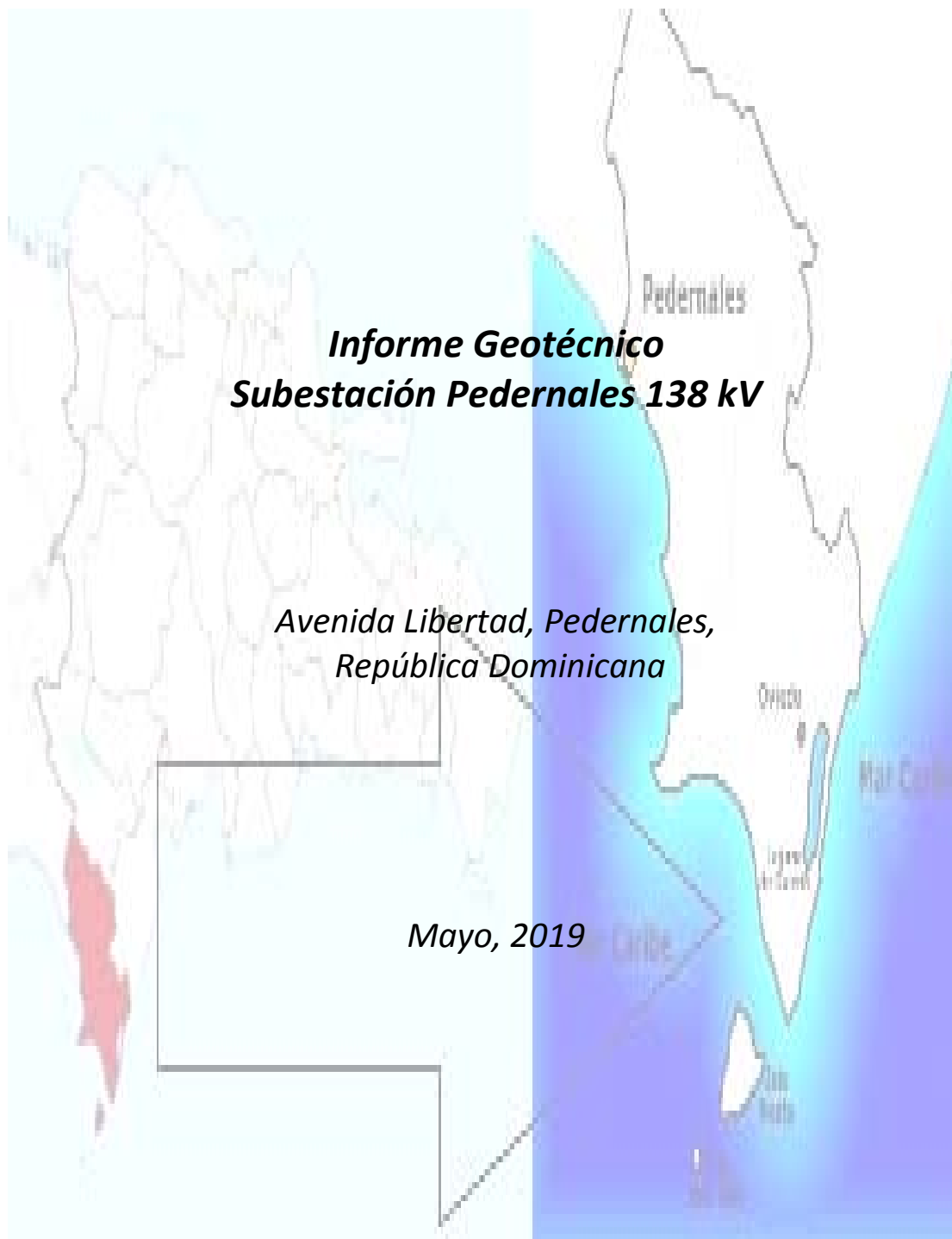


Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana - ETED



***Informe Geotécnico
Subestación Pedernales 138 kV***

*Avenida Libertad, Pedernales,
República Dominicana*

Mayo, 2019

Preparado por:

Ing. Orlando M. Pierre Leonardo, Msc

C/ 23 #7 Alma Rosa II, Santo Domingo Este, República Dominicana

ing.opierre@hotmail.com; 829-696-3792/809-929-4366

Santo Domingo Este, Santo Domingo
27 de Mayo del 2019

Señores:

Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana - ETED

Ciudad.-

Estimados Señores:

Anexo les estamos remitiendo el informe final (original y copia) de la investigación geotécnica realizada en el área de construcción de la Proyecto Subestación Pedernales 138 kV, ubicado en la avenida Libertad, Pedernales.

Agradecemos el habernos seleccionado para la realización de estos trabajos y esperamos seguir sirviéndoles en el futuro.

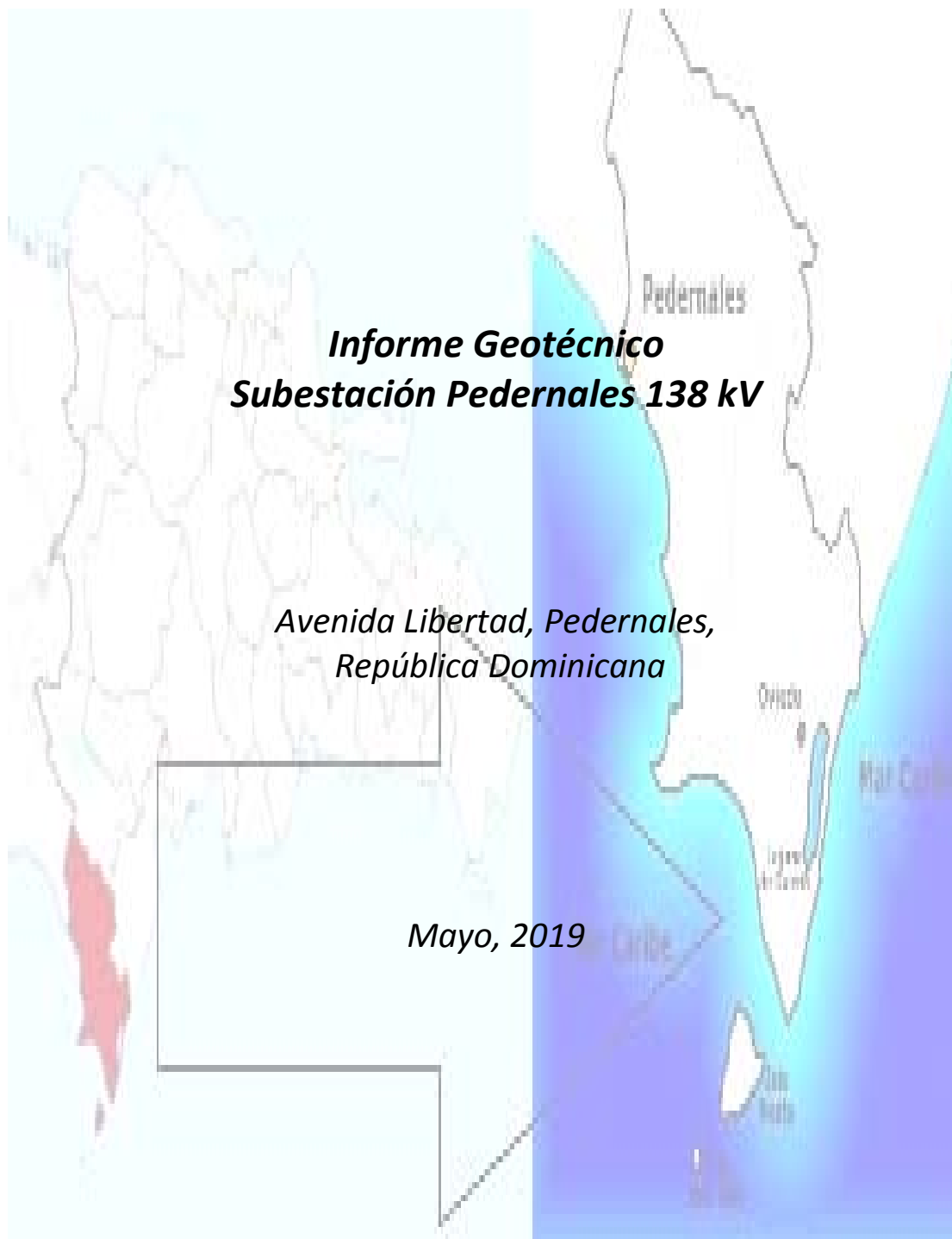
Con afectos, les saluda,

Atentamente

Carla Mejía Cotes
Ingeniera Civil
CODIA 26191

Orlando M. Pierre Leonardo
Ingeniero Civil, Msc
CODIA 24095

Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana - ETED



***Informe Geotécnico
Subestación Pedernales 138 kV***

*Avenida Libertad, Pedernales,
República Dominicana*

Mayo, 2019

Preparado por:

Ing. Orlando M. Pierre Leonardo, Msc

C/ 23 #7 Alma Rosa II, Santo Domingo Este, República Dominicana

ing.opierre@hotmail.com; 829-696-3792/809-929-4366

CONTENIDO

1

1. INTRODUCCIÓN.....	02
2. GEOLOGÍA REGIONAL.....	03
3. GEOLOGÍA LOCAL.....	04
4. TOPOGRAFÍA.....	05
5. HIDROGEOLOGÍA.....	06
6. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS.....	07
6.1 Cantidad de sondeos.....	07
6.2 Sondeo a percusión.....	08
6.3 Sondeo a rotación.....	09
6.4 Calicatas.....	09
6.5 Profundidad.....	10
6.5.1 profundidad de exploración para cimentaciones superficiales.....	10
6.5.2 Profundidad de exploración para cimentaciones profundas.....	10
6.5.3 Profundidad de exploración para excavaciones.....	11
6.6 Programa de exploración.....	11
6.7 Ensayos de laboratorio.....	12
6.8 Informe técnico.....	12
7. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	13
8. PARÁMETROS DEL SUELO Y/O ROCA.....	16
9. NIVEL FREÁTICO.....	17
10. CLASIFICACIÓN DEL SITIO PARA FINES SÍSMICO.....	17
11. ANÁLISIS DE FUNDACIONES.....	20
11.1 Capacidad portante del suelo.....	20
11.2 Asentamientos totales.....	20
11.3 Asentamientos diferenciales.....	21
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
13. ANEXO.....	24

1. INTRODUCCIÓN

2

La compañía EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DOMINICANA (ETED) contrató con el ingeniero geotécnico Orlando Miguel Pierre Leonardo, Msc, la elaboración del estudio de suelos para la construcción del Proyecto Subestación Pedernales 138 kV. La figura 1 muestra la ubicación de la construcción.



El objetivo del estudio es hacer la exploración del suelo para tener un conocimiento razonable de las propiedades físicas y disposición de los materiales del subsuelo, mediante operaciones de campo y de laboratorio para poder analizar, diseñar y dar recomendaciones de los sistemas de fundaciones en la obra.

El mismo será realizado de acuerdo a los reglamentos: Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras (R-001) y Estudios Geotécnicos en Edificaciones (R-024).

En los anexos se presentan: plano con ubicación sondeos, detalles de los cálculos de los parámetros del suelo y de los análisis de fundaciones, ensayos de laboratorio, reporte de sondeos y fotos de ejecución de los trabajos y cajas de muestras.

2. GEOLOGÍA REGIONAL

La zona de Pedernales se encuentra situada en el extremo oriental de la Península de Bahoruco, al suroeste de La Española, incluyendo parte de la Sierra de Bahoruco y en ella se encuentran representadas principalmente rocas carbonatadas del Terciario y Cuaternario ampliamente desarrolladas en la Sierra de Bahoruco y en la zona costera de la península.

En esta zona, las rocas más antiguas que afloran corresponden a calizas de plataforma somera, que forman el núcleo anticlinal de la Sierra de Bahoruco, y que se incluyen dentro de la Unidad de Aceitillar. Estas calizas tienen un amplio desarrollo en el Eoceno Medio y Superior, y lateralmente pasan a calizas margosas, con nódulos de sílex encuadradas dentro del miembro inferior de la Fm Neiba. Por encima de ambas unidades se ha definido un dispositivo litoestratigráfico de unidades relacionadas principalmente de manera lateral, como cambios de facies en una plataforma que generalmente muestra facies de plataforma externa, y que se han encuadrado dentro de la Fm Pedernales.

Esta unidad tiene una edad Oligoceno-Mioceno medio y también tiene su equivalente lateral en facies de calizas margosas y margas, con niveles y nódulos de sílex de la Fm Neiba (mb superior) y las calizas de Barahona. La estructura de la zona de Pedernales es relativamente simple, destacando la presencia del flanco suroeste del anticlinal de Bahoruco, el sinclinal de Las Mercedes y hacia el sur la deformación es menor, encontrándose las unidades prácticamente subhorizontales.

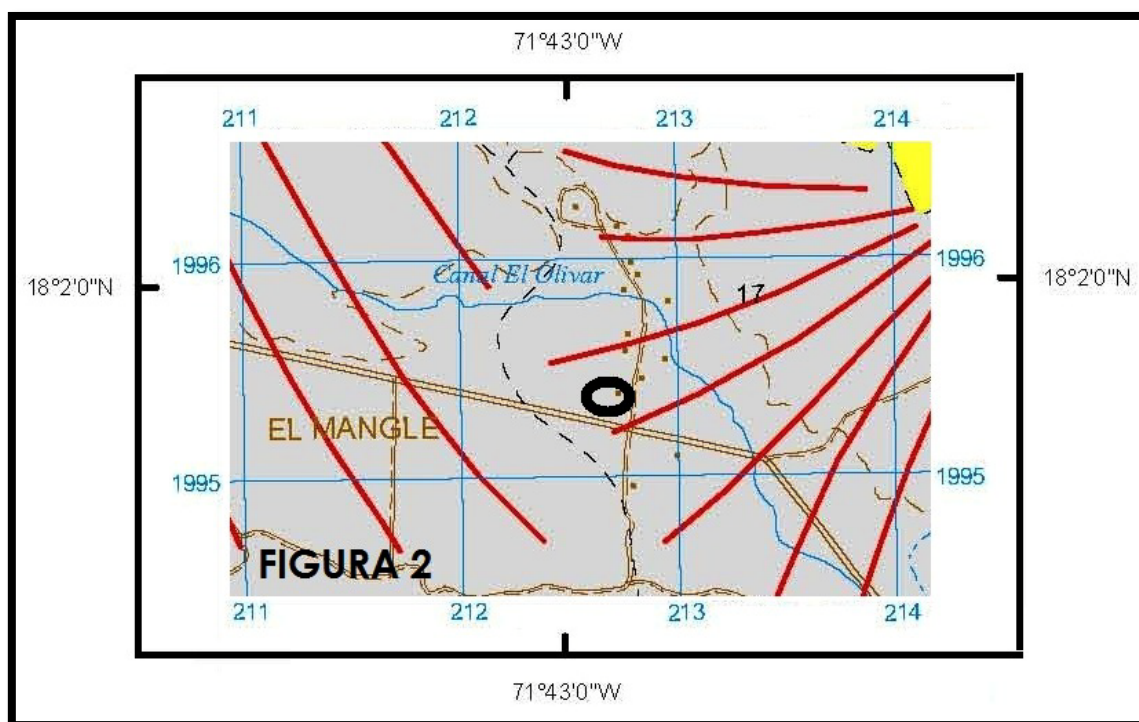
Solamente se ha reconocido cartográficamente la presencia de dos zonas de cizalla en el basamento que afectan a la cobertera (zona de cizalla de Sabana....., y zona de cizalla del Río Mulito).

El Cuaternario está representado en la esquina suroeste, con la presencia de hasta tres episodios de playas carbonatadas y diversos sistemas de lagunas y barras litorales, además del sistema aluvial que desarrolla el Río Pedernales junto con otros abanicos en el borde sur de las primeras estribaciones de la Sierra de Bahoruco.

3. GEOLOGÍA LOCAL

4

Los depósitos cuaternarios de la hoja de Pedernales ocupan una reducida extensión, predominando entre ellos los relacionados con el río Pedernales y los de origen litoral. Su edad ha sido determinada por métodos radiométricos, que han señalado una antigüedad de 124.000 años (Pleistoceno), sensiblemente mayor que la establecida para los afloramientos análogos distribuidos en torno al lago Enriquillo (5.000 - 10.000 años), pertenecientes al Holoceno. Ambas dataciones constituyen por el momento las únicas referencias cronológicas para el conjunto de procesos exógenos y endógenos acaecidos durante el Cuaternario, en el sector meridional de la isla La Española. Ver figura 2.

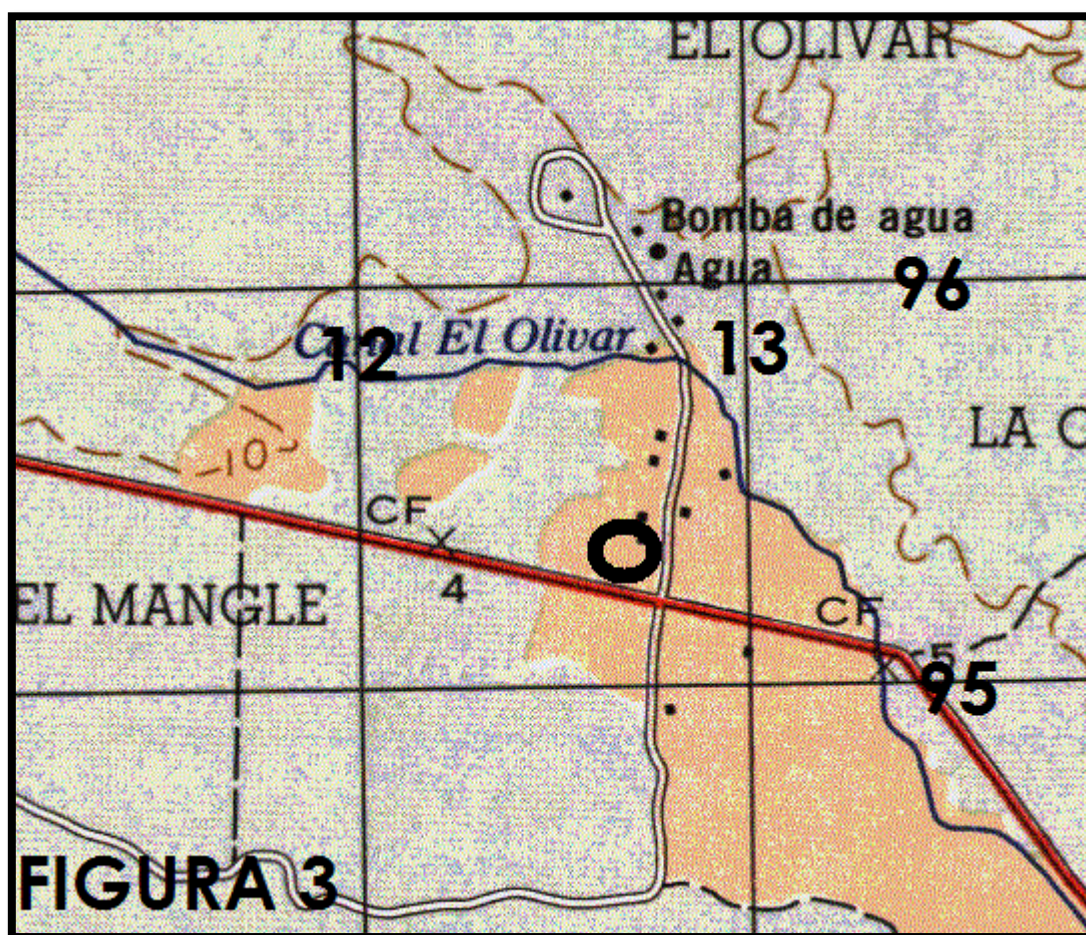


- **Abanicos fluviales antiguos. Conglomerados, gravas y arenas (17). Pleistoceno. Q₂₋₃.**

En el ámbito de la zona solo aflora la parte distal o extremo de un gran abanico procedente del norte y que alcanza el valle del río Pedernales, donde éste aparece encajado una veintena de metros bajo la base de dicho depósito. Está constituido por una sucesión de arenas y limos con cantos calizos dispersos, entre los que se intercalan facies de canal con bases erosivas de cantos y bloques subredondeados de calizas y calizas margosas, que en ocasiones alcanzan 30 cm de diámetro.

En algunos de estos canales se observa estratificación cruzada. El techo de la formación presenta una mayor cementación que el resto, lo que le confiere una mayor resistencia a la erosión, que a su vez propicia la formación de una ceja o resalte que estabiliza el escarpe. Fuera de la zona, en puntos más cercanos al ápice del abanico, su espesor puede alcanzar 40 m. Se le asigna una edad Pleistoceno-Holoceno, por correlación con abanicos equivalentes de la zona de Enriquillo, en cuya base afloran arrecifes coralinos del Pleistoceno superior.

4. TOPOGRAFÍA



Prácticamente la totalidad de su territorio pertenece a la provincia de Pedernales, a excepción de la parte suroriental, que pertenece a la de Barahona. Desde un punto de vista fisiográfico, se observan dos dominios claramente diferenciados: por un lado, la zona montañosa formada por las estribaciones de la Sierra de Batoruco, que comprende algo más de las dos terceras partes septentrionales de la zona, y por otro

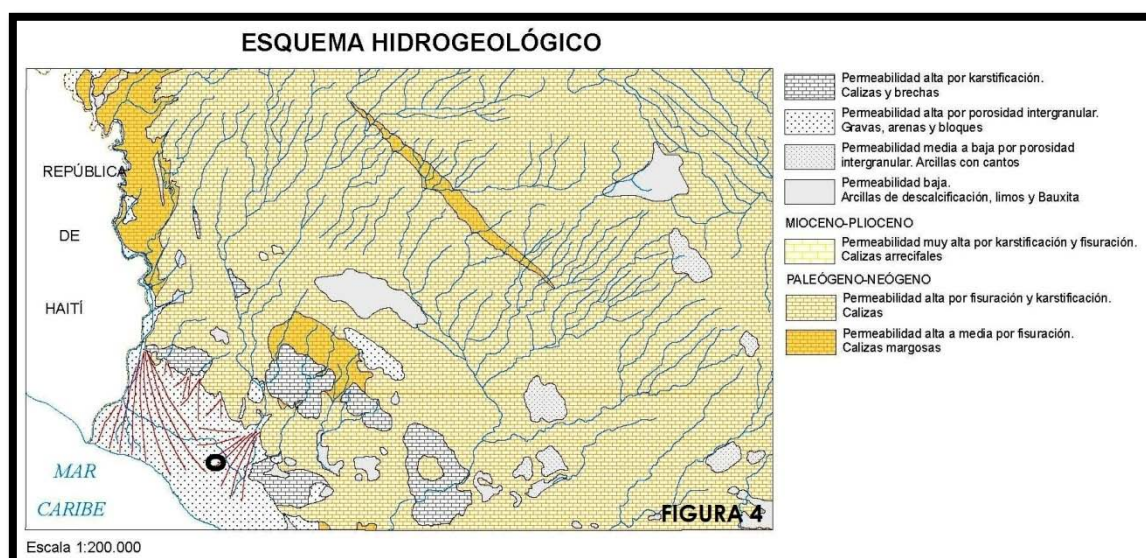
lado, los pequeños relieves que conforman todo el borde sur de la Península de Bahuco (Plataforma de Oviedo-Cabo Rojo).

6

La zona montañosa corresponde a la elevación de la Sierra de Bahuco, que se caracteriza por un relieve no demasiado abrupto en las estribaciones, pero bastante continuo, ascendiendo en sentido suroeste-noreste, y llegando a alcanzar elevaciones que superan los 1500 m, siendo la mayor altura de la zona en torno a los 1830 m. En el extremo nororiental de la zona (NO). Las estribaciones montañosas de la Sierra de Bahuco, tienen una orientación NO-SE, condicionando el relieve actual y en parte la red de drenaje, que básicamente se orienta de forma perpendicular.

El enrasamiento con la plataforma de Bahuco se produce de forma progresiva, simplemente con una disminución paulatina de la pendiente, que permite el enlace directo con los relieves más meridionales de la plataforma de Bahuco, que constituye el segundo elemento fisiográfico de la zona. Éste está controlado en su parte más meridional por los depósitos cuaternarios y oscilaciones del nivel del mar, desarrollándose unos niveles de paleoacantilados marinos que se pueden seguir durante gran parte de la plataforma de Bahuco.

5. HIDROGEOLOGÍA



La red fluvial está integrada básicamente por cañadas y arroyos procedentes de la zona montañosa, los cuales solamente llevan agua en épocas de lluvias excepcionales, a excepción del Río Pedernales, que suele

llevar agua prácticamente durante todo el año. Este río es el más importante de la zona, junto con el Río Mulito, ambos en la parte occidental de la zona. El Río Pedernales discurre con una orientación sinuosa cuya envolvente es N-S, y sirve de frontera con el vecino país de Haití, y desembocando en el Mar Caribe. En particular estos sistemas fluviales provocan fuertes inundaciones en tormentas fuertes y ciclones.

En los alrededores del proyecto la permeabilidad alta por porosidad intergranular: gravas, arenas y bloques. Ver figura 4.

6. ALCANCE DE LAS INVESTIGACIONES Y METODOLOGÍAS EMPLEADAS

Debido a lo complejo de los depósitos naturales, el método que más se adapta a una variedad de condiciones consiste en hacer sondeos en el terreno, extraer muestras para su identificación, hacerles pruebas en laboratorio y realizar ensayos "in situ", complementado con calicatas para la obtención de cantidades representativas de muestra y conocer mejor la estratigrafía del terreno.

Se ha establecido como alcance general del presente informe, el diseño de la cimentación técnica y económicamente más conveniente para la construcción de la obra, para lo cual se satisfacen los siguientes alcances específicos:

- Realización de un completo programa de exploración del subsuelo, que permita la caracterización física y mecánica de los materiales que conforman el perfil estratigráfico en el área del proyecto.
- Identificación de las propiedades físicas y mecánicas de los diferentes estratos que conforman el subsuelo dentro del área del proyecto, con el fin de elaborar el modelo geotécnico de diseño.
- Planteamiento del modelo estratigráfico y ejecución de los análisis de capacidad portante y asentamiento, asociados a la determinación de cimentación para la estructuras.

6.1 Cantidad de sondeos

El espaciamiento entre sondeos bajo la estructura no será mayor que 20 m a menos que los sondeos hayan sido ubicados en base a una previa zonificación desarrollada mediante métodos geofísicos, como

imágenes geoelectricas, imágenes topográficas sísmicas, imágenes de georadar o cualquier otro método geofísico aceptado por la MOPC. Se requerirán al menos tres sondeos no alineados bajo la estructura.

Para el caso particular de grupos de edificaciones de no más de dos niveles de altura, como urbanizaciones de casas, se requerirá como mínimo un sondeo cada 5 unidades, siempre que no se trate de una zona cavernosa.

En la evaluación de la estabilidad de futuros cortes y el efecto de éstos sobre estructuras adyacentes, los sondeos se perforarán desde la superficie original del terreno, con posterioridad al perfilado geofísico y previo al inicio de excavaciones. Se requerirá un mínimo de dos sondeos en cada pared de la excavación y el espaciamiento entre sondeos será menor o igual a 20 m. Los sondeos podrán retirarse de la pared una distancia horizontal no mayor que la altura del futuro corte.

Los sondeos se ejecutan por percusión, rotación o la combinación de ambos.

6.2 Sondeo a percusión

En la parte de suelo los sondeos se realizan a percusión mediante la ejecución del Ensayo Normal de Penetración (SPT), de acuerdo a lo establecido en la designación ASTM D1586-99 "Standard Method for Penetration Test and Split Barrel Sampling of Soils".

El muestreo se realizan en forma continua, mediante la penetración de un tomamuestra partido, de diámetro exterior igual a 50.8 mm (2 pulg), de diámetro interior igual a 34.93 mm (1 3/8 pulg) y 45.72 cm (18 pulg) de longitud total, mediante el continuo golpeo de una pesa de 140 lb (63.5 Kg) dejada caer libremente desde una altura de 76.2 cm (30 pulg), registrándose el número de golpes del martillo por cada 15.24 cm (6 pulg) de penetración del tomamuestra. El valor de N corresponde al número total de golpes del martillo requeridos para penetrar el tomamuestra los últimos 30.48 cm (12 pulg).

Una vez concluido el proceso de penetración, se extrae el tomamuestra, se retira la muestra de su interior y se coloca en un frasco

de boca ancha, el cual se tapa y se cubre con parafina para conservar la humedad natural de la muestra.

6.3 Sondeo a rotación

En la parte de la roca los sondeos se realizan a rotación de acuerdo a la designación ASTM D 2113-95 "Standard Practice for Diamond Core Drilling for Site Investigation".

Un muestreador de doble tubo tipo Hq, se hace penetrar en la roca mediante movimiento rotatorio y presión hidráulica vertical, aplicada por el equipo de sondeo. Una vez el tubo sacatestigo penetre hasta la profundidad requerida, se sube a la superficie, se retira cuidadosamente la muestra de roca recuperada y se coloca en una caja de madera, preparada mediante la subdivisión en canales longitudinales del mismo ancho de la muestra y definiendo el intervalo de muestreo mediante el uso de trozos de madera debidamente identificados.

Para cada sondeo se llevó un registro de perforación que incluyó: estratificación del subsuelo, obtenida por observación visual del suelo sacado por el penetrómetro estándar o tubo shelby de pared delgada; elevación del nivel freático; resistencia a la penetración estándar y la profundidad de la prueba por penetración estándar SPT; número, tipo y profundidad de la muestra de suelo recolectada; en el caso de extracción de núcleos, tipo de muestreador usado y para cada corrida, la longitud real del núcleo, la longitud del núcleo recuperado y el RQD; así como cualquier otra actividad de importancia.

6.4 Calicatas

Excavaciones a cielo abierto, hasta la profundidad deseada (≈ 1.5 m), tomando las precauciones necesarias para evitar el desprendimiento de material de las paredes que pueda afectar la seguridad del trabajador o contaminar la muestra que se espera obtener. Su objetivo es obtener muestras para ser ensayada en el laboratorio y conocer mejor la estratigrafía del terreno.

Además la realización de pruebas de campo en suelos blandos mediante los dispositivos: Torvane y Penetrómetro que permiten

determinar rápidamente y con alta precisión la resistencia al corte de suelos cohesivos.

6.5 Profundidad

6.5.1 Profundidad de exploración para cimentaciones superficiales

Para estructuras que serán soportadas por cimientos superficiales, la profundidad mínima de exploración (Z_x) bajo la cota de cimentación será:

a. Dos veces el ancho de la zapata ($Z_x \geq 2B$) para zapatas con relaciones de largo a ancho menor o igual a dos ($L/B \leq 2$).

b. $Z_x > 4B$ para zapatas con $L/B > 5$.

- Para zapatas con relaciones L/B intermedias, la profundidad mínima de exploración se interpolará linealmente entre estos límites.
- Cuando el espaciamiento entre centros de columnas apoyadas en zapatas sea menor que dos veces el ancho máximo de zapata se supondrá que las zapatas son combinadas para fines del cálculo de Z_x .
- Para plateas, la profundidad mínima de exploración será la menor de $Z_x = 1.5 B$ o la profundidad Z_x bajo la cual los estratos inferiores aportarán menos de 10 % de los asentamientos totales esperados.
- La profundidad mínima de exploración no tendrá que ser mayor que la profundidad del manto rocoso (3 m) a menos que dicho estrato sea el principal plano de fundación.

6.5.2 Profundidad de exploración para cimentaciones profundas

Para pilotes cuyas puntas no terminen en el manto rocoso, la profundidad mínima de exploración (Z_x) será la mayor de:

a. La longitud estimada de pilotes y cabezal (L_p) más 6 metros adicionales;

b. La longitud estimada de pilotes y cabezal más dos veces el ancho del grupo de pilotes.

Para pilotes que se extienden hasta el manto rocoso, los sondeos deberán extenderse un mínimo de 3 metros o 10 diámetros de pilote bajo la punta de los pilotes, lo que sea mayor.

6.5.3 Profundidad de exploración para excavaciones

Para excavaciones, la profundidad mínima de exploración (Z_x) será 1.5 veces la altura prevista del corte desde la superficie original del terreno.

6.6 Programa de exploración

La clasificación de los "suelos o rocas" se realizó a partir de la observación de muestras de "suelos o rocas" y ejecución de pruebas necesarias. Las muestras fueron recuperadas por "sondeos y/o calicatas" efectuados en el sitio y a las profundidades pertinentes a cada aplicación.

Con las propiedades índices del suelo, se procedió a la descripción de los estratos y su clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCS), la cual se detalla en los reportes de sondeos.

Para la determinación de la estratigrafía y la obtención de muestras físicas para ensayos de laboratorio, se realizaron "trece (13) sondeos de seis (6) a nueve (9)" m de profundidad aproximadamente, distribuidos según la siguiente relación:

Sondeo	Ubicación	Profundidad (m)
S-1	-	6.30
S-2	-	9.00
S-3	-	8.10
S-4	-	9.00
S-5	-	8.10
S-6	-	6.30
S-7	-	6.30
S-8	-	8.10
S-9	-	9.00
S-10	-	6.30

S-11	-	6.30
S-12	-	6.30
S-13	-	6.30

Los sondeos se ejecutaron mediante "la combinación de percusión y rotación." Para ver la ubicación de los sondeos ver anexo.

6.7 Ensayos de laboratorio

Las muestras de suelo fueron sometidas a los siguientes ensayos:

<i>Contenido de humedad</i>	<i>ASTM D 2216-98</i>
<i>Análisis granulométrico por tamizado</i>	<i>ASTM D 0422-63R02</i>
<i>Límites de Atterberg</i>	<i>ASTM D 4318-00</i>
<i>Clasificación Sistema Unificado de Suelos</i>	<i>ASTM D 2487-00</i>
<i>Descripción visual - manual</i>	<i>ASTM D 2488-00</i>
Compresión simple suelo cohesivo	ASTM D-2166-00E01
Compresión simple roca	ASTM D-2398-95

Para ver los ensayos de laboratorio ver anexo.

6.8 Informe técnico

Toda la información obtenida en las actividades precedentes se recopiló en los reportes de sondeos, los que a su vez sirvieron de base para la preparación de los perfiles estratigráficos del sitio.

Del cotejo, análisis e interpretación de los resultados obtenidos, se procedió a definir la estratigrafía del área, con las características físicas de sus estratos, la determinación de la capacidad soporte del plano de fundación, los asentamientos y las recomendaciones para el diseño de las fundaciones.

Las actividades realizadas, los procedimientos de operación, los resultados obtenidos y su interpretación; así como las conclusiones y recomendaciones de fundación, conforman el texto de este informe.

7. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

La zona de construcción pertenece a depósitos de conglomerados, gravas y arenas.

Sondeo #1:

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.35 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 20.5% de grava, 38.4% de arena y un 41.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).

1.35 a 6.30 m, arcilla limo arenosa con grava color crema (CL-ML), consistencia compacta (N=9-15), con un 20.6% de grava, 27.3% de arena y un 52.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).

Sondeo # 2

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 2.25 m, arena arcillosa color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 11.2% de grava, 40.0% de arena y un 48.8% de finos, límites de Atterberg, LL= 41%, IP= 20% (mediana plasticidad).

2.25 a 9.00 m, arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad media (N=11-20), con un 27.8% de grava, 41.2% de arena y un 31.0% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad).

Sondeo #3

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.35 m, arena arcillosa color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 11.0% de grava, 44.2% de arena y un 44.8% de finos, límites de Atterberg, LL= 41%, IP= 20% (mediana plasticidad).

1.35 a 8.10 m, arcilla limo arenosa con grava color crema (CL-ML), consistencia muy compacta (N=16-30), con un 15.9% de grava, 33.9% de arena y un 50.2% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad).

Sondeo # 4

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.80 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 17.4% de grava, 45.5% de arena y un 37.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).

1.80 a 9.00 m, arcilla limo arenosa color crema (CL-ML), consistencia muy compacta (N=16-30), con un 10.9% de grava, 29.1% de arena y un 60.0% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad), expansión libre= 00.00% (grado de expansión: bajo, peligrosidad: no crítico) y una humedad natural de 12.0%, además una resistencia simple no confinada $q_u=0.398 \text{ Kg/cm}^2$, peso unitario húmedo= 2034 Kg/m^3 y peso unitario seco= 1816 Kg/m^3 .

Sondeo # 5

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 2.25 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 32.1% de grava, 36.5% de arena y un 31.4% de finos, límites de Atterberg, LL= 39%, IP= 18% (mediana plasticidad).

2.25 a 8.10 m, arena arcillosa con grava color crema (SC), compacidad media (N=11-20), con un 27.9% de grava, 45.5% de arena y un 26.6% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).

Sondeo #6:

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 2.25 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad firme (N=21-30), con un 24.5% de grava, 37.2% de arena y un 38.3% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).

2.25 a 6.30 m, arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad firme (N=21-30), con un 25.8% de grava, 42.0% de arena y un 32.2% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad).

Sondeo #7

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 2.25 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 18.9% de grava, 50.0% de arena y un 31.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 39%, IP= 18% (mediana plasticidad).

2.25 a 6.30 m, arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad media (N=11-20), con un 23.1% de grava, 40.8% de arena y un 36.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).

Sondeo #8

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.80 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 22.1% de grava, 34.5% de arena y un 43.4% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 18% (mediana plasticidad).

1.80 a 8.10 m, arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad media (N=11-20), con un 23.9% de grava, 42.8% de arena y un 33.3% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).

Sondeo #9

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.80 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 21.5% de grava, 36.3% de arena y un 42.2% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).

1.80 a 9.00 m, arcilla limo arenosa con grava color crema (CL-ML), consistencia compacta (N=9-15), con un 17.3% de grava, 32.1% de arena y un 50.6% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).

Sondeo # 10

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.80 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 20.2% de grava, 36.9% de arena y un 42.9% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).

1.80 a 6.30 m, arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad media (N=11-20), con un 22.4% de grava, 29.2% de arena y un 48.4% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).

Sondeo #11

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.80 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad floja (N=5-10), con un 27.5% de grava, 43.6% de arena y un 28.9% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 18% (mediana plasticidad).

1.80 a 6.30 m, arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad floja ($N=5-10$), con un 23.1% de grava, 36.4% de arena y un 40.5% de finos, límites de Atterberg, $LL= 21\%$, $IP= 4\%$ (baja plasticidad).

Sondeo #12

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.80 m, arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media ($N=11-20$), con un 23.7% de grava, 33.9% de arena y un 42.4% de finos, límites de Atterberg, $LL= 41\%$, $IP= 20\%$ (mediana plasticidad).

1.80 a 6.30 m, arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad media ($N=11-20$), con un 35.1% de grava, 39.1% de arena y un 25.8% de finos, límites de Atterberg, $LL= 21\%$, $IP= 4\%$ (baja plasticidad).

Sondeo # 13

0.00 a 0.10 m, capa vegetal y/o materia orgánica.

0.10 a 1.80 m, arena arcillosa color rojo (SC), compacidad media ($N=11-20$), con un 14.4% de grava, 44.9% de arena y un 40.7% de finos, límites de Atterberg, $LL= 41\%$, $IP= 20\%$ (mediana plasticidad).

1.80 a 6.30 m, arcilla arenosa color crema (CL), consistencia muy compacta ($N=16-30$), con un 8.0% de grava, 25.9% de arena y un 66.1% de finos, límites de Atterberg, $LL= 40\%$, $IP= 19\%$ (baja plasticidad).

Para ver los reportes de los sondeos ver anexo.

8. PARÁMETROS DEL SUELO Y/O ROCA

Los parámetros del suelo para el análisis y diseño de las cimentaciones son:

- Peso específico aparente $\gamma = 2034.00 \text{ kg/m}^3$
- Peso específico seco $\gamma_d = 1816.00 \text{ kg/m}^3$
- Cohesión $c = 0.199 \text{ kg/cm}^2$
- Ángulo de fricción interna $\phi = 30^\circ$
- Ángulo de fricción interna efectivo $\phi' = 21^\circ$

- Relación de Poisson $\mu = 0.18$
- Módulo de elasticidad $E = 150.00 \text{ kg/cm}^2$
- Velocidad de onda cortante $V_s = 172.35 \text{ m/s}$
- Golpes SPT $N = 10$

Para ver los cálculos de los parámetros del suelo y/o roca. Ver anexo.

9. NIVEL FREÁTICO

En el sitio se detectó la presencia del nivel freático:

Sondeo	Ubicación	Profundidad (m)
S-1	-	3.15
S-2	-	3.20
S-3	-	3.50
S-4	-	3.40
S-5	-	4.80
S-6	-	4.10
S-7	-	3.90
S-8	-	4.05
S-9	-	3.15
S-10	-	3.15
S-11	-	3.30
S-12	-	3.15
S-13	-	3.20

10. CLASIFICACIÓN DEL SITIO PARA FINES SÍSMICO

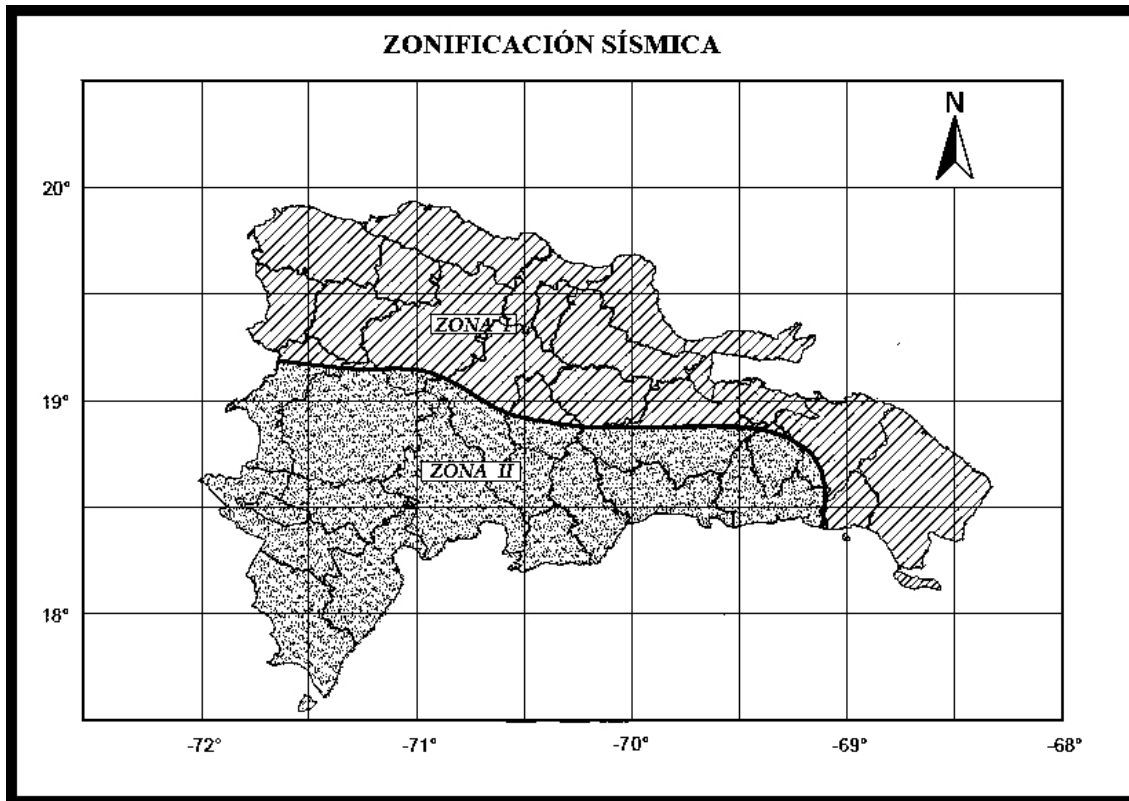
En la clasificación del sitio tomarán precedencia las mediciones de velocidad de onda cortante (v_s), las mediciones de resistencia cortante no drenada de muestras de suelos cohesivos (c_u) y valores del conteo de golpes del Ensayo de Penetración Estándar (SPT-N) en suelos granulares.

Se limitará el valor de SPT-N a 100 golpes/0.30m (1 pie) y $c_u=2.4 \text{ kg/cm}^2$ (24 t/m^2) para promediar las propiedades.

18

Para la clasificación del sitio tenemos: velocidad de onda cortante $v_s= 172.35 \text{ m/s}$, resistencia cortante no drenada $c_u= 0.199 \text{ kg/cm}^2$ y conteo de golpes del ensayo SPT $N=10$. El sitio es de clase **tipo E: Suelos Blandos**.

SITIO CLASE	NOMBRE	$v_s \text{ (m/s)}$	$c_u \text{ (kg/cm}^2\text{)}$	SPT-N (golpes/0.3 m)
A	Roca Sana	> 1500	No aplica	No aplica
B	Roca	750 - 1500	No aplica	No aplica
C	Roca Blanda o Suelos Muy Denso	370 - 750	> 1	> 50
D	Suelos Firmes	190 - 370	0.5 - 1.0	15 - 50
E	Suelos Blandos	< 190	<0.50	< 15
	Se clasificará como SITIO E a perfiles con más de 3 m de arcillas o limos con todas las siguientes propiedades: índice de plasticidad, $IP > 20$, contenido de humedad natural, $w_n > 40\%$ y resistencia al cortante no - drenada $c_u > 0.25 \text{ kg/cm}^2$.			
F	Se clasificará como SITIO CLASE F al perfil de suelos que tenga cualquiera de las siguientes características: 1) Suelos susceptibles a pérdida de resistencia ante cargas sísmicas como suelos licuables, arcillas sensitivas muy blandas. 2) Perfiles con más de 3 m de turbas y/o arcillas muy orgánicas. 3) Perfiles con más de 7m de arcillas de muy alta plasticidad, $IP > 75$. 4) Perfiles con más de 35 m de arcillas blandas a medianas.			



El sitio pertenece a la **Zona II de mediana sismicidad**.

De acuerdo a la zonificación sísmica, los valores de la aceleración espectral de referencia para períodos cortos (S_s) y para períodos largos (s_1), serán los siguientes:

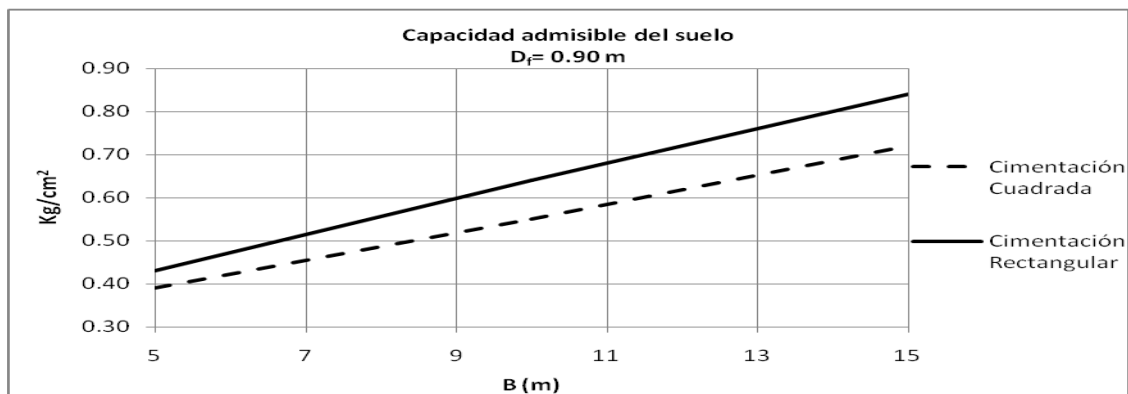
ZONIFICACIÓN SÍSMICA VALORES S_s Y S_1		
ZONA	S_s	S_1
I	1.95 g	0.75 g
II	0.95 g	0.55 g

11. ANÁLISIS DE FUNDACIONES

11.1 Capacidad portante de suelo

El nivel de desplante será $D_f = 0.90$ m, por tanto tendremos un rango de valores dependiendo la cimentación a seleccionar:

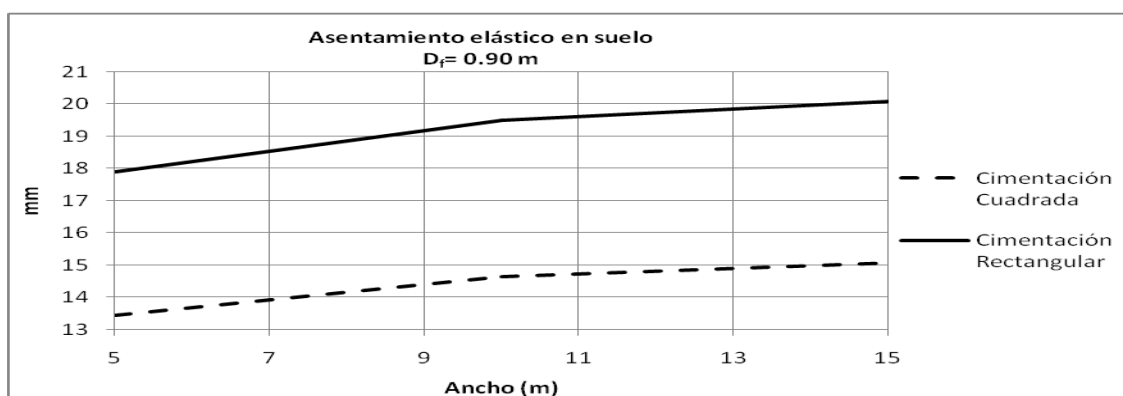
- Teoría de la capacidad de carga Terzaghi



Cimentación cuadrada: $0.39 - 0.72 \text{ Kg/cm}^2$
Cimentación rectangular: $0.43 - 0.84 \text{ Kg/cm}^2$

11.2 Asentamientos totales

- Asentamientos elásticos (SPT)



Cimentación cuadrada: $13.44 - 15.08 \text{ mm}$
Cimentación rectangular: $17.90 - 20.08 \text{ mm}$

Los asentamientos para zapata cuadrada y/o continua ($s_e < 50 \text{ mm}$), están dentro de lo permisible.

11.3 Asentamientos diferenciales

Zapata Continua: B= 15.00 m, D= 0.90 m, $q_a = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$

Sondeo	S _t (mm)	S _d (mm)
S1	13.38	10.52
S2	10.57	
S3	11.15	
S4	10.57	
S5	11.81	
S6	9.56	
S7	10.57	
S8	10.04	
S9	13.38	
S10	13.38	
S11	20.08	
S12	11.15	
S13	10.04	
S _t : asentamiento total; S _d : asentamiento diferencial		

Los asentamientos diferenciales se deben limitar para 6 mm para apoyos espaciados a 3 m o una distorsión angular $\beta \leq 2 \times 10^{-3}$. No cumple dentro de lo permisible.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para el diseño y construcción de las fundaciones son las siguientes:

- 1- Corte y remoción de 10 cm de la capa vegetal y/o materia orgánica. El nivel de desplante será $D_f=0.90$ m.
- 2- Se hizo el análisis con platea cuadrada y/o rectangular. Se estimó una capacidad portante de 0.80 Kg/cm^2 y módulo de reacción $k=1.84 \text{ Kg/cm}^3$ (Ver anexos).
- 3- La capacidad portante es muy baja para las cargas disponibles:

ITEM	Descripción	Carga en Kgs
1	Columna Pórtico	2,554.00
2	Estructura Soporte Equipos	1,350.00
3	Transformador Potencia Edesur	45,000.00

- 4- Los asentamientos totales para la zapata cuadrada están entre 13.44 - 15.08 mm y la zapata continua están entre 17.90 - 20.08 mm, por lo que están dentro de lo permisible. Los asentamientos diferenciales están en 10.52 mm, por lo que no están dentro de lo permisible.
- 5- Debido a la baja capacidad portante, la existencia de estratos débiles, la presencia del nivel freático y que los asentamientos diferenciales están por encima de 6.00 mm, se recomienda sondeos más profundos hasta alcanzar el estrato competente y por lo menos dos líneas de resistividad eléctrica perpendiculares para complementar el estudio de suelos.
- 6- Dentro de las posibles soluciones se encuentran el mejoramiento de suelos o el uso de cimentaciones profundas después de cumplido la recomendación No. 5.
- 7- Reposición del material cortado hasta el nivel de piso propuesto. Este material se debe colocar compactado cada 25 cm de espesor, con un material granular de buena calidad al 95% de la

máxima densidad de laboratorio según el ensayo Proctor Modificado.

23

- 8- Canalizar las aguas de norte a sur.
- 9- La topografía se considera plana.
- 10- En todo el alrededor se encuentran solares.
- 11- Usar losa de piso de hormigón con un espesor mínimo 10 cm, armada con malla electrosoldada o su equivalente.
- 12- Debemos evitar la inserción de agua al nivel de fundación, elevando las cotas de los niveles de piso por encima del nivel de la calle y realizar un sistema de drenaje adecuado que permita eliminar las aguas con rapidez. Deberá evitarse que tanto el agua servida, así como el agua de escorrentía penetren el plano de fundación.
- 13- Cualquier pozo que se construya en el proyecto para la deposición final de las aguas servidas deberá encamisarse una profundidad mínima de 15 m.
- 14- La zona de construcción no se encuentra dentro del área de campo cercano.
- 15- Notificar a SUELOLAB, si durante las excavaciones aparecen condiciones y características no presentadas en el informe.

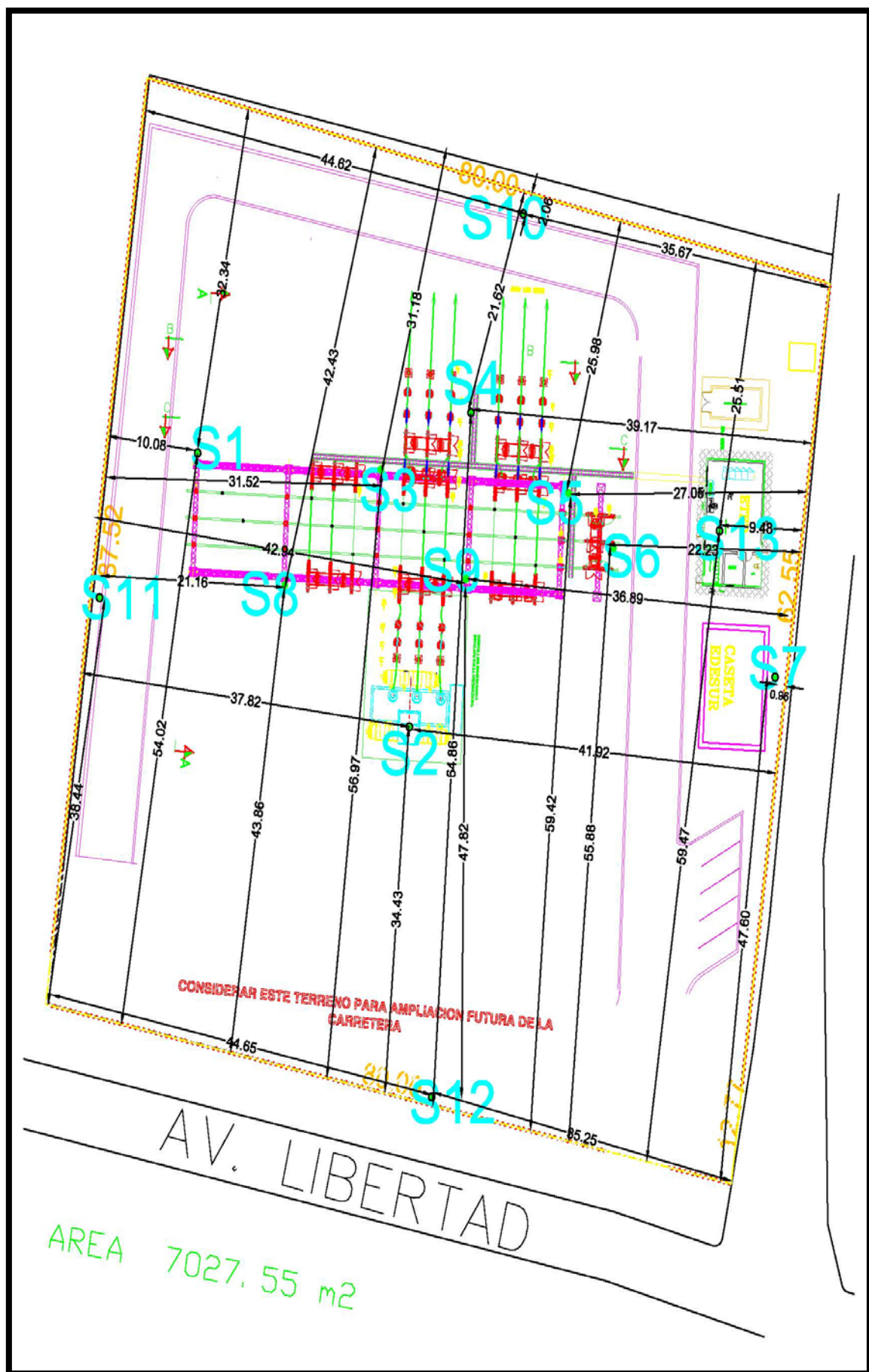
Carla Mejía Cotes
Ingeniera Civil
CODIA 26191

Orlando M. Pierre Leonardo
Ingeniero Civil, Msc
CODIA 24095

ANEXOS

UBICACIÓN SONDEOS

Sondeo	Abscisa	Norte	Elevación (m)
1	212770.00 m E	1995496.00 m N	-
2	212784.00 m E	1995460.00 m N	-
3	212786.00 m E	1995493.00 m N	-
4	212796.00 m E	1995508.00 m N	-
5	212802.00 m E	1995490.00 m N	-
6	212808.00 m E	1995479.00 m N	-
7	212824.00 m E	1995463.00 m N	-
8	212773.00 m E	1995479.00 m N	-
9	212791.00 m E	1995477.00 m N	-
10	212803.00 m E	1995523.00 m N	-
11	212750.00 m E	1995473.00 m N	-
12	212783.00 m E	1995418.00 m N	-
13	212817.00 m E	1995479.00 m N	-



SECCIONES TOPOGRÁFICAS

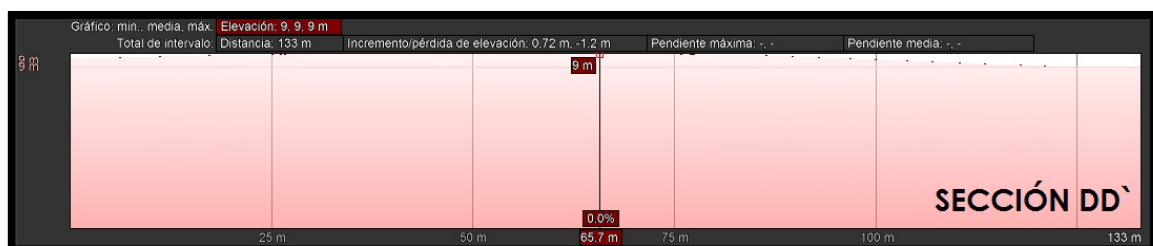


Abscisa: 212785.00 m E ; **Longitud:** 1995484.00 m N ; **Elevación:** 9.00 m



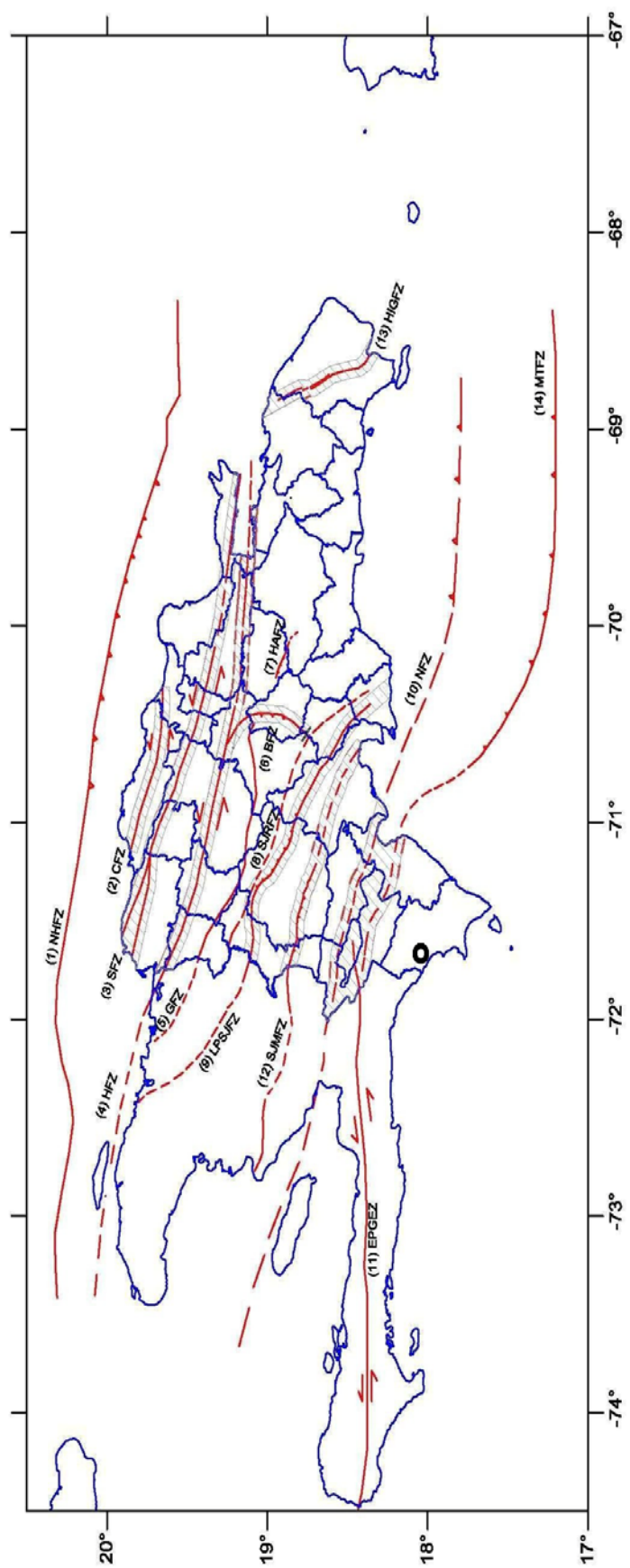



Abscisa: 212785.00 m E ; **Longitud:** 1995484.00 m N ; **Elevación:** 9.00 m




MAPA DEL CAMPO CERCANO

Mapa N°11. - Mapa del Campo Cercano







Leyenda

- Hispaniola
- Fallas
- Area de campo cercano

N°	Nombre de La Falla
1	Norte de la Hispaniola
2	Camú
3	Septentrional
4	Hispaniola
5	Guázaras
6	Bonao
7	Hatillo

N°	Nombre de La Falla
8	San José Ocoa – Restauración
9	Los Pozos – San Juan
10	Neiba
11	Enriquillo – Plantain Garden
12	El Cercado – San Juan
13	Higley – Yabón
14	Trinchera de los Muertos

MÓDULO DE REACCIÓN DEL SUELO (WINKLER)

MÓDULO DE REACCIÓN DEL SUELO (WINKLER)

q_{adm} (Kg/cm²)	Winkler (Kg/cm³)	q_{adm} (Kg/cm²)	Winkler (Kg/cm³)	q_{adm} (Kg/cm²)	Winkler (Kg/cm³)
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

PARÁMETROS DEL SUELO

• **Golpes N_{SPT}**

Sondeo N°1				Sondeo N°2		
Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀		Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀
0.45	M1	14		0.45	M1	8
0.90	M2	14		0.90	M2	16
1.35	M3	6		1.35	M3	20
1.80	M4	27		1.80	M4	40
2.25	M5	28		2.25	M5	28
2.70	M6	13		2.70	M6	22
3.15	M7	32		3.15	M7	11
3.60	M8	5		3.60	M8	18
4.05	M9	2		4.05	M9	4
4.50	M10	2		4.50	M10	29
4.95	M11	14		4.95	M11	25
5.40	M12	6		5.40	M12	23
5.85	M13	23		5.85	M13	17
6.30	M14	27		6.30	M14	9
6.75	M15	-		6.75	M15	17
7.20	M16	-		7.20	M16	10
7.65	M17	-		7.65	M17	9
8.10	M18	-		8.10	M18	24
8.55	M19	-		8.55	M19	23
9.00	M20	-		9.00	M20	24
$N_1 = 15$				$N_2 = 19$		

Sondeo N°3				Sondeo N°4		
Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀		Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀
0.45	M1	10		0.45	M1	11
0.90	M2	13		0.90	M2	13
1.35	M3	37		1.35	M3	55
1.80	M4	18		1.80	M4	33
2.25	M5	34		2.25	M5	25
2.70	M6	32		2.70	M6	14
3.15	M7	10		3.15	M7	4
3.60	M8	21		3.60	M8	6
4.05	M9	22		4.05	M9	4
4.50	M10	8		4.50	M10	27
4.95	M11	11		4.95	M11	25
5.40	M12	5		5.40	M12	21
5.85	M13	7		5.85	M13	13
6.30	M14	28		6.30	M14	9
6.75	M15	17		6.75	M15	9
7.20	M16	7		7.20	M16	26
7.65	M17	23		7.65	M17	20

8.10	M18	21		8.10	M18	18
8.55	M19	-		8.55	M19	20
9.00	M20	-		9.00	M20	19
N ₃ =18				N ₄ =19		

Sondeo N°5				Sondeo N°6		
Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀		Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀
0.45	M1	6		0.45	M1	8
0.90	M2	13		0.90	M2	14
1.35	M3	20		1.35	M3	27
1.80	M4	10		1.80	M4	13
2.25	M5	16		2.25	M5	25
2.70	M6	11		2.70	M6	10
3.15	M7	6		3.15	M7	9
3.60	M8	20		3.60	M8	10
4.05	M9	25		4.05	M9	25
4.50	M10	19		4.50	M10	25
4.95	M11	14		4.95	M11	36
5.40	M12	25		5.40	M12	44
5.85	M13	25		5.85	M13	20
6.30	M14	23		6.30	M14	27
6.75	M15	23		6.75	M15	-
7.20	M16	17		7.20	M16	-
7.65	M17	14		7.65	M17	-
8.10	M18	21		8.10	M18	-
N ₅ =17				N ₆ =21		

Sondeo N°7				Sondeo N°8		
Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀		Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀
0.45	M1	17		0.45	M1	6
0.90	M2	12		0.90	M2	13
1.35	M3	35		1.35	M3	7
1.80	M4	25		1.80	M4	31
2.25	M5	24		2.25	M5	15
2.70	M6	17		2.70	M6	23
3.15	M7	7		3.15	M7	14
3.60	M8	7		3.60	M8	11
4.05	M9	21		4.05	M9	4
4.50	M10	15		4.50	M10	10
4.95	M11	23		4.95	M11	43
5.40	M12	20		5.40	M12	27
5.85	M13	21		5.85	M13	21
6.30	M14	19		6.30	M14	36
6.75	M15	-		6.75	M15	31
7.20	M16	-		7.20	M16	18

7.65	M17	-		7.65	M17	27
8.10	M18	-		8.10	M18	27
N ₇ =19				N ₈ =20		

Sondeo N°9				Sondeo N°10		
Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀		Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀
0.45	M1	8		0.45	M1	6
0.90	M2	11		0.90	M2	11
1.35	M3	17		1.35	M3	9
1.80	M4	17		1.80	M4	14
2.25	M5	43		2.25	M5	8
2.70	M6	7		2.70	M6	23
3.15	M7	4		3.15	M7	2
3.60	M8	3		3.60	M8	6
4.05	M9	2		4.05	M9	6
4.50	M10	29		4.50	M10	27
4.95	M11	7		4.95	M11	36
5.40	M12	4		5.40	M12	21
5.85	M13	8		5.85	M13	17
6.30	M14	10		6.30	M14	19
6.75	M15	15		6.75	M15	-
7.20	M16	19		7.20	M16	-
7.65	M17	27		7.65	M17	-
8.10	M18	26		8.10	M18	-
8.55	M19	24		8.55	M19	-
9.00	M20	23		9.00	M20	-
N ₉ =15				N ₁₀ =15		

Sondeo N°11				Sondeo N°12		
Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀		Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀
0.45	M1	10		0.45	M1	8
0.90	M2	11		0.90	M2	8
1.35	M3	8		1.35	M3	37
1.80	M4	14		1.80	M4	14
2.25	M5	9		2.25	M5	24
2.70	M6	5		2.70	M6	9
3.15	M7	13		3.15	M7	18
3.60	M8	5		3.60	M8	5
4.05	M9	2		4.05	M9	18
4.50	M10	5		4.50	M10	26
4.95	M11	4		4.95	M11	24
5.40	M12	25		5.40	M12	23
5.85	M13	10		5.85	M13	19
6.30	M14	15		6.30	M14	23
6.75	M15	-		6.75	M15	-

7.20	M16	-		7.20	M16	-
7.65	M17	-		7.65	M17	-
8.10	M18	-		8.10	M18	-
N₁₁ =10				N₁₂ =18		

Sondeo N°13			-		
Prof (m)	Muestra	Golpes (N) ₆₀		-	-
0.45	M1	8		-	-
0.90	M2	13		-	-
1.35	M3	25		-	-
1.80	M4	12		-	-
2.25	M5	23		-	-
2.70	M6	9		-	-
3.15	M7	8		-	-
3.60	M8	11		-	-
4.05	M9	26		-	-
4.50	M10	27		-	-
4.95	M11	32		-	-
5.40	M12	40		-	-
5.85	M13	21		-	-
6.30	M14	28		-	-
6.75	M15	-		-	-
7.20	M16	-		-	-
7.65	M17	-		-	-
8.10	M18	-		-	-
N₁₃ =20				-	

Se limitará los golpes de N_{spt} en suelos granulares a N=50 y en suelos cohesivos N=30. Los valores de N_{spt} son promedios ponderados. El valor a tomar es **N=10**.

$$N_{60} = \frac{N\eta_H\eta_B\eta_S\eta_R}{60}$$

En suelos granulares se hace una corrección adicional por la presión de sobrecarga efectiva (σ'_o):

$$(N_1)_{60} = C_N N_{60}$$

$$C_N = \left(\frac{1}{\left(\frac{\sigma'_o}{P_a} \right)} \right)^{0.5} \quad \text{Liao y Whitman (1986)}$$

Variación de η_H			
País	Tipo de martinete	Liberación del martinete	$\eta_H(\%)$
Japón	Toroide	Caída Libre	78
	Toroide	Cuerda y polea	67
Estados Unidos	De seguridad	Cuerda y polea	60
	Toroide	Cuerda y polea	45
Argentina	Toroide	Cuerda y polea	45
China	Toroide	Caída libre	60
	Toroide	Cuerda y polea	50

Variación de η_B	
Diámetro (mm)	η_B
60-120	1.00
150	1.05
200	1.15

Variación de η_s	
Variable	η_s
Muestreador estándar	1.0
Con recubrimiento para arena y arcilla densas	0.8
Con recubrimiento para arena suelta	0.9

Variación de η_R	
Longitud de la barra (m)	η_R
>10	1.00
6-10	0.95
4-6	0.85
0-4	0.75

Recomendaciones Seed (1985) y Skempton (1986)

- **Ángulo de fricción interna (ϕ) y cohesión (c)**

Para suelos granulares

Descripción	N	Compacidad relativa (%)	Ángulo fricción (°)	E (Kg/cm ²)
Muy floja	0 - 4	0 - 15	0 - 28	0 - 100
Floja	5 - 10	16 - 35	28 - 30	100 - 250
Media	11 - 30	36 - 65	30 - 36	250 - 500
Densa	31 - 50	66 - 85	36 - 41	500 - 1000
Muy densa	> 50	86 - 100	> 41	> 1000

Wolff (1989)

$$\Phi(\text{grados}) = 27.1 + 0.3N_{60} - 0.00054N_{60}^2$$

$$\Phi(\text{grados}) = 27.1 + 0.3(10) - 0.00054(10)^2$$

$$\phi = 30^\circ$$

Para suelos cohesivos

Descripción	N	q _u (Kg/cm ²)	Ángulo fricción (°)	E (Kg/cm ²)
Muy blanda	0 - 2	0.00 - 0.25	0 - 0	0 - 3
Blanda	2 - 4	0.25 - 0.50	0 - 2	3 - 30
Media	4 - 8	0.50 - 1.00	2 - 4	45 - 90
Compacta	8 - 15	1.00 - 2.00	2 - 6	90 - 200
*Muy compacta	15 - 30	2.00 - 4.00	6 - 12	200 - 435
*Dura	> 30	> 4.00	> 14	> 435
*Sobreconsolidadas				

Hara y colaboradores (1971)

$$c_u = 0.29N_{60}^{0.72}$$

El valor a tomar de ángulo de fricción es $\phi = 30^\circ$; $c = 0.199 \text{ Kg/cm}^2$.

- **Relación de Poisson (μ)**

Para suelos granulares

Chen y Kulhawy (1994)

$$\mu_s = 0.1 + 0.3 \left(\frac{\Phi - 25}{20} \right) \quad (\text{Para } 25^\circ \leq \Phi \leq 45^\circ)$$

$$\mu_s = 0.1 + 0.3 \left(\frac{30 - 25}{20} \right)$$

$$\mu_s = \mathbf{0.18}$$

Para todo tipo de suelo

Suelo	μ
Grava	0.15 - 0.35
Arena densa	0.30 - 0.40
Arena media	0.25 - 0.40
Arena floja	0.20 - 0.40
Arcilla dura	0.15 - 0.25
Arcilla media	0.20 - 0.30
Arcilla blanda	0.30 - 0.40
Arcilla saturada	0.50

El valor a tomar $\mu_s = \mathbf{0.18}$

- **Módulo de elasticidad (E)**

Para suelos granulares

Chen y Kulhawy (1994)

$$E_s = (100 - 200) \text{ Kg/cm}^2 \text{ (Floja)}$$

$$E_s = (200 - 500) \text{ Kg/cm}^2 \text{ (Media)}$$

$$E_s = (500 - 1000) \text{ Kg/cm}^2 \text{ (Densa)}$$

Kulhawy y Mayne (1990)

$$E_s = 5N_{60} \text{ (Kg/cm}^2\text{) (Arenas con finos)}$$

$$E_s = 10N_{60} \text{ (Kg/cm}^2\text{) (Arena limpia normalmente consolidada)}$$

$$E_s = 15N_{60} \text{ (Kg/cm}^2\text{) (Arena limpia sobreconsolidada)}$$

Para suelos cohesivos

Schmertmann (1970)

$E_s = (250 - 500) c$ (normalmente consolidadas)

$E_s = (750 - 1000) c$ (sobreconsolidadas)

El valor a tomar $E_s = 15 \times 10 = E_s = \mathbf{150.00 \text{ Kg/cm}^2}$.

- **Velocidad de onda de corte (V_s)**

Imai y Yoshimura (1970)

$V_s = 76N^{0.33}$ (Todo tipo de suelo)

Ohba y Toriumi (1970)

$V_s = 84N^{0.31}$ (Todo tipo de suelo)

Imai (1977)

$V_s = 102N^{0.29}$ (Arcilla Holoceno)

$V_s = 81N^{0.33}$ (Arena Holoceno)

$V_s = 114N^{0.29}$ (Arcilla Pleistoceno)

$V_s = 97N^{0.32}$ (Arena Pleistoceno)

Ohta y Goto (1978)

$V_s = 85.34N^{0.348}$ (Todo tipo de suelo)

Okamoto (1989)

$V_s = 125N^{0.3}$ (Arena Pleistoceno)

Japan Road Association (2002)

$V_s = 80N^{1/3}$ (Arena)

$V_s = 100N^{1/3}$ (Arcilla)

El valor a tomar $v_s = 80(10)^{1/3} = v_s = \mathbf{172.35 \text{ m/s}}$

Grado de Expansión de Suelos Finos					
Límite Líquido	Índice Plástico	Índice Contracción	Libre Expansión	Grado de Expansión	Peligrosidad
20-35	<12	<15	<50	Bajo	No crítico
35-50	12-23	15-30	50-100	Medio	Intermedio
50-70	23-32	30-60	100-200	Alto	Crítico
70-90	>32	>60	>200	Muy alto	Grave
IS: 1498-1970					

Grado de Expansión				
Expansión Libre	Grado de Expansión	LL (%)	LP (%)	LC (%)
<20	Bajo	0 - 50	0 - 35	>17
20-35	Moderado	40 - 60	25 - 50	8 - 18
35-50	Alta	50 - 75	35 - 65	6 -12
>50	Muy alta	>60	>45	<10
IS: 2720-40 (1977): Er Jithesh				

ANÁLISIS DE FUNDACIONES

Capacidad Portante del Suelo

Teoría de la Capacidad de Carga de

Terzaghi

Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi

c	0.000	Kg/cm ²	Cohesión	D ₁	0.90	m	Para el
φ	21	Kg/m ³	Ángulo de fricción	D ₂	-	m	nivel
γ	1816.00	Kg/m ³	Peso específico del suelo (aparente)	d	-	m	freático
γ _{sat}	-	Kg/m ³	Peso específico del suelo (saturado)	q	1634.40	Kg/m ²	Sobrecarga efectiva
γ _w	1000.00	Kg/m ³	Peso específico del agua	Υ	1816.00	Kg/m ³	Peso específico del suelo (real)
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)	V	-	t	Carga estructura
B	5.00	m	Ancho de la zapata	q _o	-	t/m ²	Esfuerzo de contacto
FS	3	-	Factor de seguridad				

Factores de capacidad de carga (falla general por corte)

N _c	18.92
N _q	8.26
N _γ	4.31

Factores de capacidad de carga (falla local por corte)

N _c	12.37
N _q	4.17
N _γ	1.35

Capacidad de carga última (falla general por corte)

q _u	3.31	Kg/cm ²	33.07	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _u	2.92	Kg/cm ²	29.15	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación corrida})$$

Capacidad de carga admisible (falla general por corte)

q _{adm}	1.10	Kg/cm ²	11.02	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _{adm}	0.97	Kg/cm ²	9.72	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

Capacidad de carga última (falla local por corte)

q _u	1.29	Kg/cm ²	12.94	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _u	1.17	Kg/cm ²	11.72	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = \frac{2}{3}cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma BN'_\gamma \quad (\text{cimentación corrida})$$

Capacidad de carga admisible (falla local por corte)

q _{adm}	0.43	Kg/cm ²	4.31	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _{adm}	0.39	Kg/cm ²	3.91	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = 0.867cN'_c + qN'_q + 0.4\gamma BN'_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi

c	0.000	Kg/cm ²	Cohesión	D ₁	0.90	m	Para el
φ	21	Kg/m ³	Ángulo de fricción	D ₂	-	m	nivel
γ	1816.00	Kg/m ³	Peso específico del suelo (aparente)	d	-	m	freático
γ _{sat}	-	Kg/m ³	Peso específico del suelo (saturado)	q	1634.40	Kg/m ²	Sobrecarga efectiva
γ _w	1000.00	Kg/m ³	Peso específico del agua	Υ	1816.00	Kg/m ³	Peso específico del suelo (real)
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)	V	-	t	Carga estructura
B	10.00	m	Ancho de la zapata	q _o	-	t/m ²	Esfuerzo de contacto
FS	3	-	Factor de seguridad				

Factores de capacidad de carga (falla general por corte)

N _c	18.92
N _q	8.26
N _γ	4.31

Factores de capacidad de carga (falla local por corte)

N _c	12.37
N _q	4.17
N _γ	1.35

Capacidad de carga última (falla general por corte)

q _u	5.26	Kg/cm ²	52.63	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _u	4.48	Kg/cm ²	44.81	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación corrida})$$

Capacidad de carga admisible (falla general por corte)

q _{adm}	1.75	Kg/cm ²	17.54	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _{adm}	1.49	Kg/cm ²	14.94	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

Capacidad de carga última (falla local por corte)

q _u	1.91	Kg/cm ²	19.07	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _u	1.66	Kg/cm ²	16.62	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = \frac{2}{3}cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma BN'_\gamma \quad (\text{cimentación corrida})$$

Capacidad de carga admisible (falla local por corte)

q _{adm}	0.64	Kg/cm ²	6.36	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _{adm}	0.55	Kg/cm ²	5.54	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = 0.867cN'_c + qN'_q + 0.4\gamma BN'_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi

c	0.000	Kg/cm ²	Cohesión	D ₁	0.90	m	Para el
φ	21	Kg/m ³	Ángulo de fricción	D ₂	-	m	nivel
γ	1816.00	Kg/m ³	Peso específico del suelo (aparente)	d	-	m	freático
γ _{sat}	-	Kg/m ³	Peso específico del suelo (saturado)	q	1634.40	Kg/m ²	Sobrecarga efectiva
γ _w	1000.00	Kg/m ³	Peso específico del agua	Υ	1816.00	Kg/m ³	Peso específico del suelo (real)
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)	V	-	t	Carga estructura
B	15.00	m	Ancho de la zapata	q _o	-	t/m ²	Esfuerzo de contacto
FS	3	-	Factor de seguridad				

Factores de capacidad de carga (falla general por corte)

N _c	18.92
N _q	8.26
N _γ	4.31

Factores de capacidad de carga (falla local por corte)

N _c	12.37
N _q	4.17
N _γ	1.35

Capacidad de carga última (falla general por corte)

q _u	7.22	Kg/cm ²	72.20	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _u	6.05	Kg/cm ²	60.46	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación corrida})$$

Capacidad de carga admisible (falla general por corte)

q _{adm}	2.41	Kg/cm ²	24.07	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _{adm}	2.02	Kg/cm ²	20.15	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

Capacidad de carga última (falla local por corte)

q _u	2.52	Kg/cm ²	25.20	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _u	2.15	Kg/cm ²	21.53	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = \frac{2}{3}cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma BN'_\gamma \quad (\text{cimentación corrida})$$

Capacidad de carga admisible (falla local por corte)

q _{adm}	0.84	Kg/cm ²	8.40	t/m ²	Cimentación continua o corrida
q _{adm}	0.72	Kg/cm ²	7.18	t/m ²	Cimentación cuadrada

$$q_u = 0.867cN'_c + qN'_q + 0.4\gamma BN'_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

Asentamientos Elásticos en Suelos

(ENSAYO SPT)

Asentamientos Elásticos SPT

B	5.00	m	Ancho zapata
L	5.00	m	Largo zapata
Y	1816.00	Kg/m ³	Peso específico
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)
q _o	8.00	t/m ²	Esfuerzo de contacto

$$Se = \frac{1.25q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} B \leq 1.22 \text{ m}$$

$$Se = \left(\frac{2q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} \right) \left(\frac{B}{B + 0.3} \right)^2 B > 1.22 \text{ m}$$

$$f_d = 1 + 0.33 \left(\frac{D}{B} \right) \leq 1.5$$

$$f_l = \left(\frac{L + 0.25B}{1.25L} \right)^2$$

Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.
Braja M. Das. Séptima Edición. 2012. Pág. 264.

Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras.
Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. España. 2002. Pág. 88.

Factor de profundidad

Factor de forma

Factor de ancho

f_D

1.06

f_L

1.00

f_D

1.12

Promedio ponderado de N			Asentamiento instantáneos (Bowles 1977)		
N ₁	15.00		S ₁₁	8.96	mm
N ₂	19.00		S ₁₂	7.07	mm
N ₃	18.00		S ₁₃	7.47	mm
N ₄	19.00		S ₁₄	7.07	mm
N ₅	17.00		S ₁₅	7.91	mm
N ₆	21.00		S ₁₆	6.40	mm
N ₇	19.00		S ₁₇	7.07	mm
N ₈	20.00		S ₁₈	6.72	mm
N ₉	15.00		S ₁₉	8.96	mm
N ₁₀	15.00		S ₁₁₀	8.96	mm
N ₁₁	10.00		S ₁₁₁	13.44	mm
N ₁₂	18.00		S ₁₁₂	7.47	mm
N ₁₃	20.00		S ₁₁₃	6.72	mm

Asentamientos Elásticos SPT

B	5.00	m	Ancho zapata
L	15.00	m	Largo zapata
Y	1816.00	Kg/m ³	Peso específico
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)
q _o	8.00	t/m ²	Esfuerzo de contacto

$$Se = \frac{1.25q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} B \leq 1.22 \text{ m}$$

$$Se = \left(\frac{2q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} \right) \left(\frac{B}{B + 0.3} \right)^2 B > 1.22 \text{ m}$$

$$f_d = 1 + 0.33 \left(\frac{D}{B} \right) \leq 1.5$$

$$f_l = \left(\frac{L + 0.25B}{1.25L} \right)^2$$

Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.
Braja M. Das. Séptima Edición. 2012. Pág. 264.

Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras.
Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. España. 2002. Pág. 88.

Factor de profundidad

Factor de forma

Factor de ancho

f_D

1.06

f_L

0.75

f_D

1.12

Promedio ponderado de N			Asentamiento instantáneos (Bowles 1977)		
N ₁	15.00		S ₁₁	11.93	mm
N ₂	19.00		S ₁₂	9.42	mm
N ₃	18.00		S ₁₃	9.94	mm
N ₄	19.00		S ₁₄	9.42	mm
N ₅	17.00		S ₁₅	10.53	mm
N ₆	21.00		S ₁₆	8.52	mm
N ₇	19.00		S ₁₇	9.42	mm
N ₈	20.00		S ₁₈	8.95	mm
N ₉	15.00		S ₁₉	11.93	mm
N ₁₀	15.00		S ₁₁₀	11.93	mm
N ₁₁	10.00		S ₁₁₁	17.90	mm
N ₁₂	18.00		S ₁₁₂	9.94	mm
N ₁₃	20.00		S ₁₁₃	8.95	mm

Asentamientos Elásticos SPT

B	10.00	m	Ancho zapata
L	10.00	m	Largo zapata
Y	1816.00	Kg/m ³	Peso específico
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)
q _o	8.00	t/m ²	Esfuerzo de contacto

$$Se = \frac{1.25q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} B \leq 1.22 \text{ m}$$

$$Se = \left(\frac{2q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l}\right) \left(\frac{B}{B+0.3}\right)^2 B > 1.22 \text{ m}$$

$$f_d = 1 + 0.33 \left(\frac{D}{B}\right) \leq 1.5$$

$$f_l = \left(\frac{L + 0.25B}{1.25L}\right)^2$$

Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.
Braja M. Das. Séptima Edición. 2012. Pág. 264.

Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras.
Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. España. 2002. Pág. 88.

Factor de profundidad

Factor de forma

Factor de ancho

f_D

1.03

f_L

1.00

f_D

1.06

Promedio ponderado de N			Asentamiento instantáneos (Bowles 1977)		
N ₁	15.00		S ₁₁	9.76	mm
N ₂	19.00		S ₁₂	7.71	mm
N ₃	18.00		S ₁₃	8.14	mm
N ₄	19.00		S ₁₄	7.71	mm
N ₅	17.00		S ₁₅	8.62	mm
N ₆	21.00		S ₁₆	6.97	mm
N ₇	19.00		S ₁₇	7.71	mm
N ₈	20.00		S ₁₈	7.32	mm
N ₉	15.00		S ₁₉	9.76	mm
N ₁₀	15.00		S ₁₁₀	9.76	mm
N ₁₁	10.00		S ₁₁₁	14.65	mm
N ₁₂	18.00		S ₁₁₂	8.14	mm
N ₁₃	20.00		S ₁₁₃	7.32	mm

Asentamientos Elásticos SPT

B	10.00	m	Ancho zapata
L	30.00	m	Largo zapata
Y	1816.00	Kg/m ³	Peso específico
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)
q _o	8.00	t/m ²	Esfuerzo de contacto

$$Se = \frac{1.25q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} B \leq 1.22 \text{ m}$$

$$Se = \left(\frac{2q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} \right) \left(\frac{B}{B + 0.3} \right)^2 B > 1.22 \text{ m}$$

$$f_d = 1 + 0.33 \left(\frac{D}{B} \right) \leq 1.5$$

$$f_l = \left(\frac{L + 0.25B}{1.25L} \right)^2$$

Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.
Braja M. Das. Séptima Edición. 2012. Pág. 264.

Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras.
Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. España. 2002. Pág. 88.

Factor de profundidad

Factor de forma

Factor de ancho

f_D

1.03

f_L

0.75

f_D

1.06

Promedio ponderado de N			Asentamiento instantáneos (Bowles 1977)		
N ₁	15.00		S ₁₁	13.00	mm
N ₂	19.00		S ₁₂	10.26	mm
N ₃	18.00		S ₁₃	10.83	mm
N ₄	19.00		S ₁₄	10.26	mm
N ₅	17.00		S ₁₅	11.47	mm
N ₆	21.00		S ₁₆	9.29	mm
N ₇	19.00		S ₁₇	10.26	mm
N ₈	20.00		S ₁₈	9.75	mm
N ₉	15.00		S ₁₉	13.00	mm
N ₁₀	15.00		S ₁₁₀	13.00	mm
N ₁₁	10.00		S ₁₁₁	19.50	mm
N ₁₂	18.00		S ₁₁₂	10.83	mm
N ₁₃	20.00		S ₁₁₃	9.75	mm

Asentamientos Elásticos SPT

B	15.00	m	Ancho zapata
L	15.00	m	Largo zapata
Y	1816.00	Kg/m ³	Peso específico
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)
q _o	8.00	t/m ²	Esfuerzo de contacto

$$Se = \frac{1.25q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} B \leq 1.22 \text{ m}$$

$$Se = \left(\frac{2q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} \right) \left(\frac{B}{B + 0.3} \right)^2 B > 1.22 \text{ m}$$

$$f_d = 1 + 0.33 \left(\frac{D}{B} \right) \leq 1.5$$

$$f_l = \left(\frac{L + 0.25B}{1.25L} \right)^2$$

Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.
Braja M. Das. Séptima Edición. 2012. Pág. 264.

Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras.
Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. España. 2002. Pág. 88.

Factor de profundidad

Factor de forma

Factor de ancho

f_D

1.02

f_L

1.00

f_D

1.04

Promedio ponderado de N			Asentamiento instantáneos (Bowles 1977)		
N ₁	15.00		S ₁₁	10.05	mm
N ₂	19.00		S ₁₂	7.94	mm
N ₃	18.00		S ₁₃	8.38	mm
N ₄	19.00		S ₁₄	7.94	mm
N ₅	17.00		S ₁₅	8.87	mm
N ₆	21.00		S ₁₆	7.18	mm
N ₇	19.00		S ₁₇	7.94	mm
N ₈	20.00		S ₁₈	7.54	mm
N ₉	15.00		S ₁₉	10.05	mm
N ₁₀	15.00		S ₁₁₀	10.05	mm
N ₁₁	10.00		S ₁₁₁	15.08	mm
N ₁₂	18.00		S ₁₁₂	8.38	mm
N ₁₃	20.00		S ₁₁₃	7.54	mm

Asentamientos Elásticos SPT

B	15.00	m	Ancho zapata
L	45.00	m	Largo zapata
Y	1816.00	Kg/m ³	Peso específico
D	0.90	m	Profundidad cimentación (desplante)
q _o	8.00	t/m ²	Esfuerzo de contacto

$$Se = \frac{1.25q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} B \leq 1.22 \text{ m}$$

$$Se = \left(\frac{2q_{adm}}{N_{corr}f_d f_l} \right) \left(\frac{B}{B + 0.3} \right)^2 B > 1.22 \text{ m}$$

$$f_d = 1 + 0.33 \left(\frac{D}{B} \right) \leq 1.5$$

$$f_l = \left(\frac{L + 0.25B}{1.25L} \right)^2$$

Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.
Braja M. Das. Séptima Edición. 2012. Pág. 264.

Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras.
Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. España. 2002. Pág. 88.

Factor de profundidad

Factor de forma

Factor de ancho

f_D

1.02

f_L

0.75

f_D

1.04

Promedio ponderado de N			Asentamiento instantáneos (Bowles 1977)		
N ₁	15.00		S ₁₁	13.38	mm
N ₂	19.00		S ₁₂	10.57	mm
N ₃	18.00		S ₁₃	11.15	mm
N ₄	19.00		S ₁₄	10.57	mm
N ₅	17.00		S ₁₅	11.81	mm
N ₆	21.00		S ₁₆	9.56	mm
N ₇	19.00		S ₁₇	10.57	mm
N ₈	20.00		S ₁₈	10.04	mm
N ₉	15.00		S ₁₉	13.38	mm
N ₁₀	15.00		S ₁₁₀	13.38	mm
N ₁₁	10.00		S ₁₁₁	20.08	mm
N ₁₂	18.00		S ₁₁₂	11.15	mm
N ₁₃	20.00		S ₁₁₃	10.04	mm

ENSAYOS DE LABORATORIO



CERTIFICACION DE REALIZACION DE ENSAYOS DE LABORATORIO EN GEOCONSULT, S.R.L.

Certificación C-10-2019

Por este medio certificamos que el ingeniero “Orlando Pierre” ha realizado los siguientes ensayos de laboratorio de mecánica de suelos en Geoconsult, S.R.L. para muestras del proyecto “S/E Pedernales 138 Kv”, ubicada en “Pedernales”.

<i>Sondeo</i>	<i>Muestra</i>	<i>Ensayo Realizado</i>
<i>S-1</i>	<i>M-1+2+3</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-1</i>	<i>M-4+5+6</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-2</i>	<i>M-1+2+3</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-2</i>	<i>M-5+6+7</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-3</i>	<i>M-1+2+3</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-3</i>	<i>M-4+5+6</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-4</i>	<i>M-1+2+3</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-4</i>	<i>M-6+7+8+9+10</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
		<i>Compresión Simple en Suelo (ASTM D-2166)</i>
		<i>Expansión Libre</i>
<i>S-5</i>	<i>M-2+3+4</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-5</i>	<i>M-6+7+8</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-6</i>	<i>M-3+4+5</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>
<i>S-6</i>	<i>M-7+8+9</i>	<i>Granulometría Mecánica (ASTM D-422)</i>
		<i>Límites de Atterberg (ASTM D-4318)</i>



GEOCONSULT, S.R.L.

CONSULTORES EN GEOTECNIA

Sondeo	Muestra	Ensayo Realizado
S-7	M-3+4+5	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-7	M-10+11+12	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-8	M-1+2+3	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-8	M-6+7+8	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-9	M-1+2+3	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-9	M-6+7+8	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-10	M-1+2+3	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-10	M-6+7+8	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-11	M-1+2+3	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-11	M-6+7+8	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-12	M-1+2+3	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-12	M-6+7+8	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-13	M-2+3+4	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)
S-13	M-10+11+12	Granulometría Mecánica (ASTM D-422)
		Límites de Atterberg (ASTM D-4318)

Realizados en Santo Domingo en fecha 18 de Mayo del 2019.



Francis J. Holguín
Francis J. Holguín



GEOCONSULT, S.R.L.
CONSULTORES EN GEOTECNIA

Laboratorio de Suelos y Materiales **PORCENTAJE DE EXPANSION LIBRE**

Proyecto: S/E Pedernales 138 Kv

Localización: Pedernales

Cliente: Ing. Orlando Pierre

Fecha: 13/5/2019

Muestra	Expansión Libre
S-4, M-6/10	00.00%

Procedimiento:

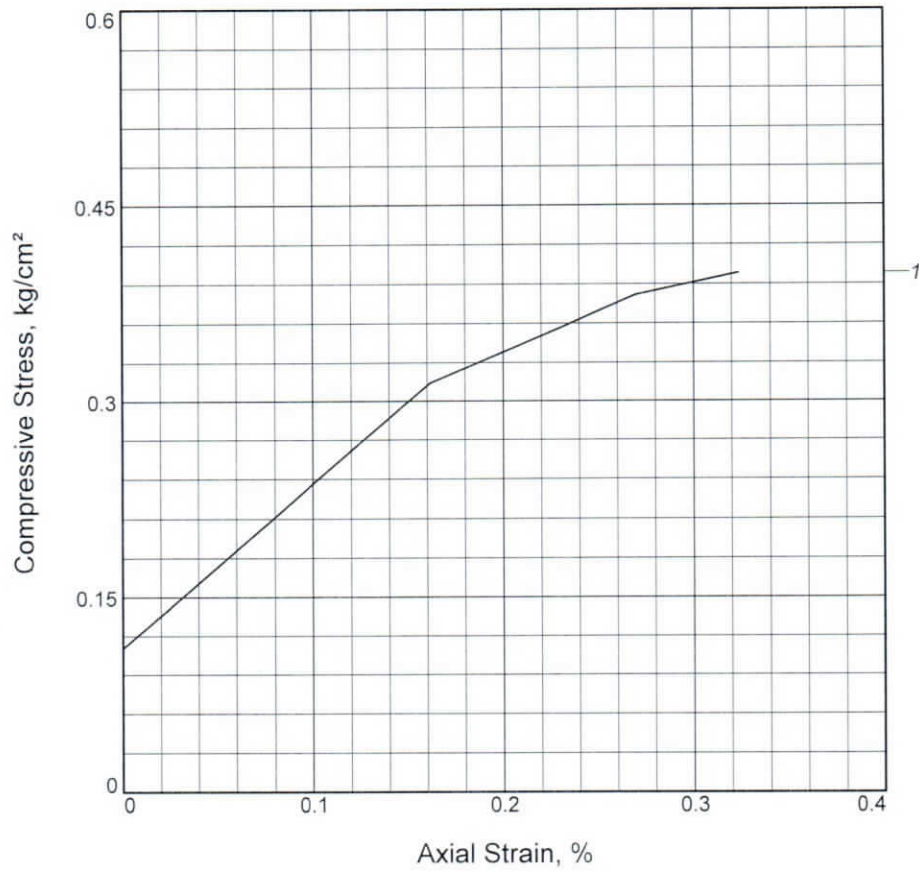
Se coloca un volumen conocido (10 Ml) de suelo seco que pase por el tamiz No. 40 en un cilindro graduado lleno de agua y luego se mide el volumen expandido después que haya asentado por completo. La expansión libre del suelo es determinada como el cociente del cambio en volumen entre el volumen inicial, expresado en porcentaje.

Realizado por: Juan De La Cruz

Aprobado por: Ing. Richard Barranco



UNCONFINED COMPRESSION TEST



Sample No.	1			
Unconfined strength, kg/cm ²	0.398			
Undrained shear strength, kg/cm ²	0.199			
Failure strain, %	0.3			
Strain rate, cm./min.	N/A			
Water content, %	12.0			
Wet density, kg/m ³	2034			
Dry density, kg/m ³	1816			
Saturation, %	66.6			
Void ratio	0.4867			
Specimen diameter, cm.	4.00			
Specimen height, cm.	7.30			
Height/diameter ratio	1.82			

Description:

LL = PL = PI = GS= 2.7 Type:

Project No.: L-1497

Date Sampled:

Remarks:



Figure _____

Client: ORLANDO PIERRE

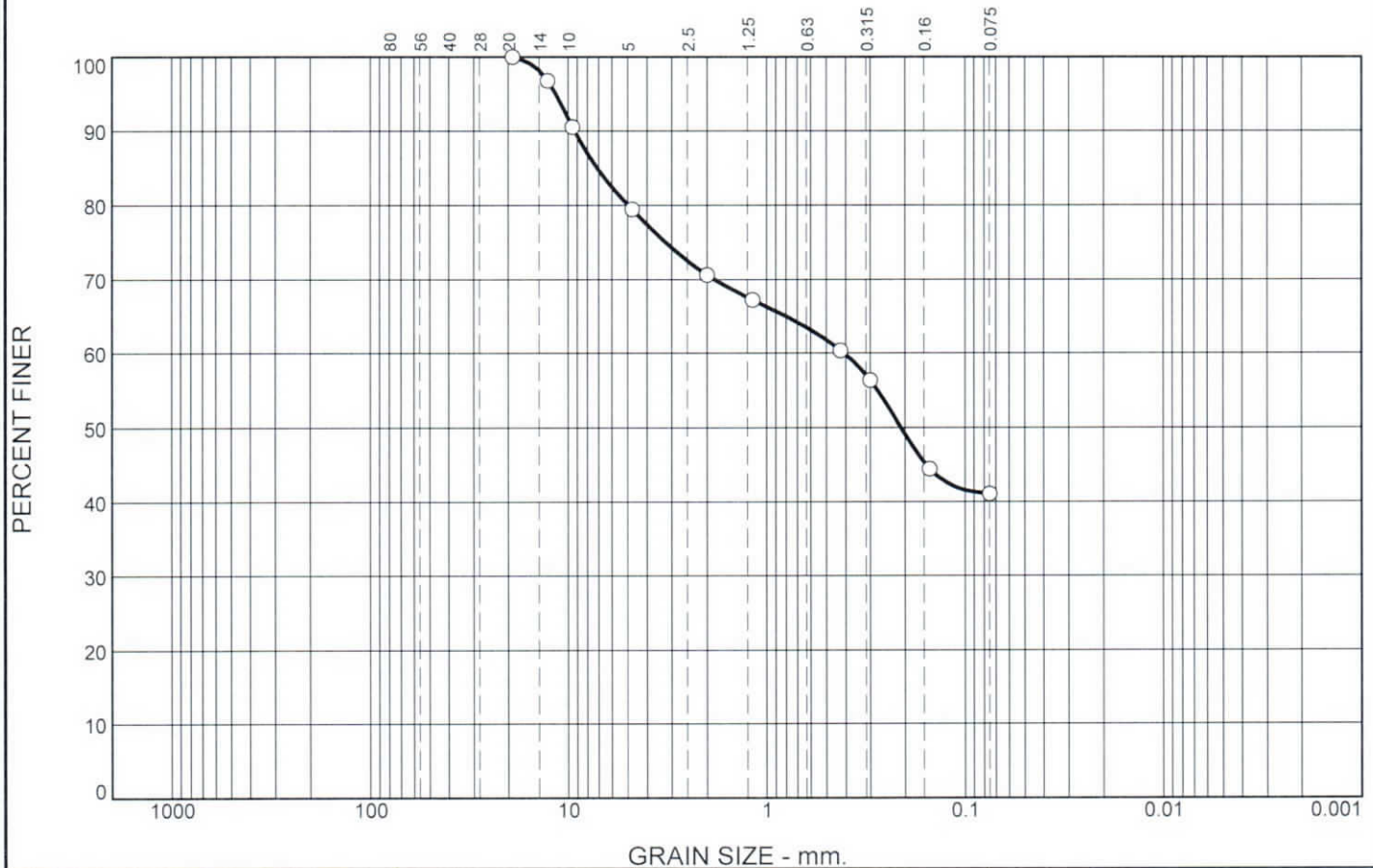
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Source of Sample: SONDEO 4

Sample Number: M-9

UNCONFINED COMPRESSION TEST
GEOCONSULT, S.A.
Santo Domingo, Dominican Republic

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	20.5	8.9	10.2	19.3	41.1	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	96.8		
3/8"	90.5		
#4	79.5		
#10	70.6		
#16	67.3		
#40	60.4		
#50	56.3		
#100	44.5		
#200	41.1		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 1
Sample Number: M-1/3

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 21

LL= 40

PI= 19

Coefficients

D₉₀= 9.2990

D₈₅= 7.1226

D₆₀= 0.4092

D₅₀= 0.2100

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-6(4)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

Grain size distribution curve for a soil sample. The graph plots Percent Finer (0-100) against Grain Size in mm (log scale, 1000 to 0.001). The curve starts at 100% finer for 1000 mm and decreases to approximately 53% finer for 0.075 mm. Key sieve sizes are marked on the top x-axis: 80, 56, 40, 28, 20, 14, 10, 5, 2.5, 1.25, 0.63, 0.315, 0.16, and 0.075 mm.

Grain Size (mm)	Percent Finer (%)
1000	100
250	100
200	100
150	100
125	100
100	100
75	100
60	100
47.5	100
40	100
35.5	100
30	100
25	100
20	100
17.5	100
15	100
12.5	100
10	100
7.5	100
6.3	100
5.6	100
5	100
4.75	100
4.25	100
3.75	100
3.35	100
3.0	100
2.8	100
2.5	100
2.25	100
2.0	100
1.8	100
1.6	100
1.4	100
1.25	100
1.18	100
1.06	100
0.85	100
0.75	100
0.63	100
0.6	100
0.53	100
0.475	100
0.425	100
0.375	100
0.335	100
0.30	100
0.28	100
0.25	100
0.225	100
0.20	100
0.18	100
0.16	100
0.15	100
0.14	100
0.125	100
0.118	100
0.106	100
0.085	100
0.075	100
0.072	100
0.063	100
0.06	100
0.053	100
0.0475	100
0.0425	100
0.0375	100
0.0335	100
0.030	100
0.028	100
0.025	100
0.0225	100
0.020	100
0.018	100
0.016	100
0.015	100
0.014	100
0.0125	100
0.0118	100
0.0106	100
0.0085	100
0.0075	100
0.0072	100
0.0063	100
0.006	100
0.0053	100
0.00475	100
0.00425	100
0.00375	100
0.00335	100
0.0030	100
0.0028	100
0.0025	100
0.00225	100
0.0020	100
0.0018	100
0.0016	100
0.0015	100
0.0014	100
0.00125	100
0.00118	100
0.00106	100
0.00085	100
0.00075	100
0.00072	100
0.00063	100
0.0006	100
0.00053	100
0.000475	100
0.000425	100
0.000375	100
0.000335	100
0.00030	100
0.00028	100
0.00025	100
0.000225	100
0.00020	100
0.00018	100
0.00016	100
0.00015	100
0.00014	100
0.000125	100
0.000118	100
0.000106	100
0.000085	100
0.000075	100
0.000072	100
0.000063	100
0.00006	100
0.000053	100
0.0000475	100
0.0000425	100
0.0000375	100
0.0000335	100
0.000030	100
0.000028	100
0.	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	92.3		
3/8"	88.6		
#4	79.4		
#10	70.8		
#16	66.9		
#40	59.6		
#50	57.7		
#100	53.0		
#200	52.1		

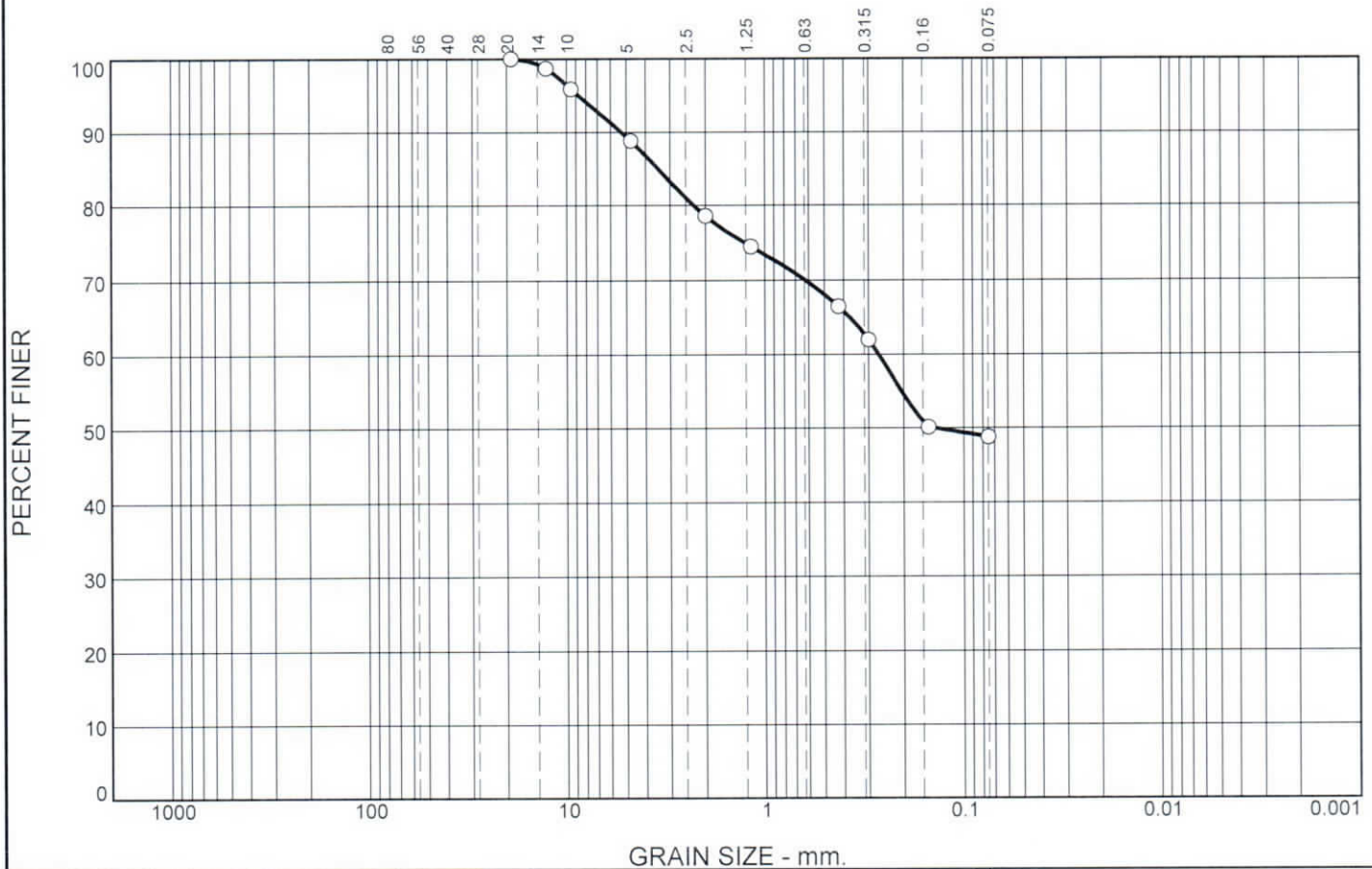
<u>Soil Description</u>		
<u>Atterberg Limits</u>		
PL= 17	LL= 21	PI= 4
<u>Coefficients</u>		
D ₉₀ = 10.7083	D ₈₅ = 7.2654	D ₆₀ = 0.4541
D ₅₀ =	D ₃₀ =	D ₁₅ =
D ₁₀ =	C _u =	C _c =
<u>Classification</u>		
USCS= CL-ML	AASHTO= A-4(0)	
<u>Remarks</u>		

Date: 13/5/2019

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	11.2	10.2	12.1	17.7	48.8	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	98.7		
3/8"	95.9		
#4	88.8		
#10	78.6		
#16	74.5		
#40	66.5		
#50	62.0		
#100	50.1		
#200	48.8		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 2
Sample Number: M-1/3

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 21 LL= 41 PI= 20

Coefficients

D₉₀= 5.2898 D₈₅= 3.4616 D₆₀= 0.2671
D₅₀= 0.1428 D₃₀= C_u= D₁₅=
D₁₀= C_c=

Classification

USCS= SC AASHTO= A-7-6(6)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

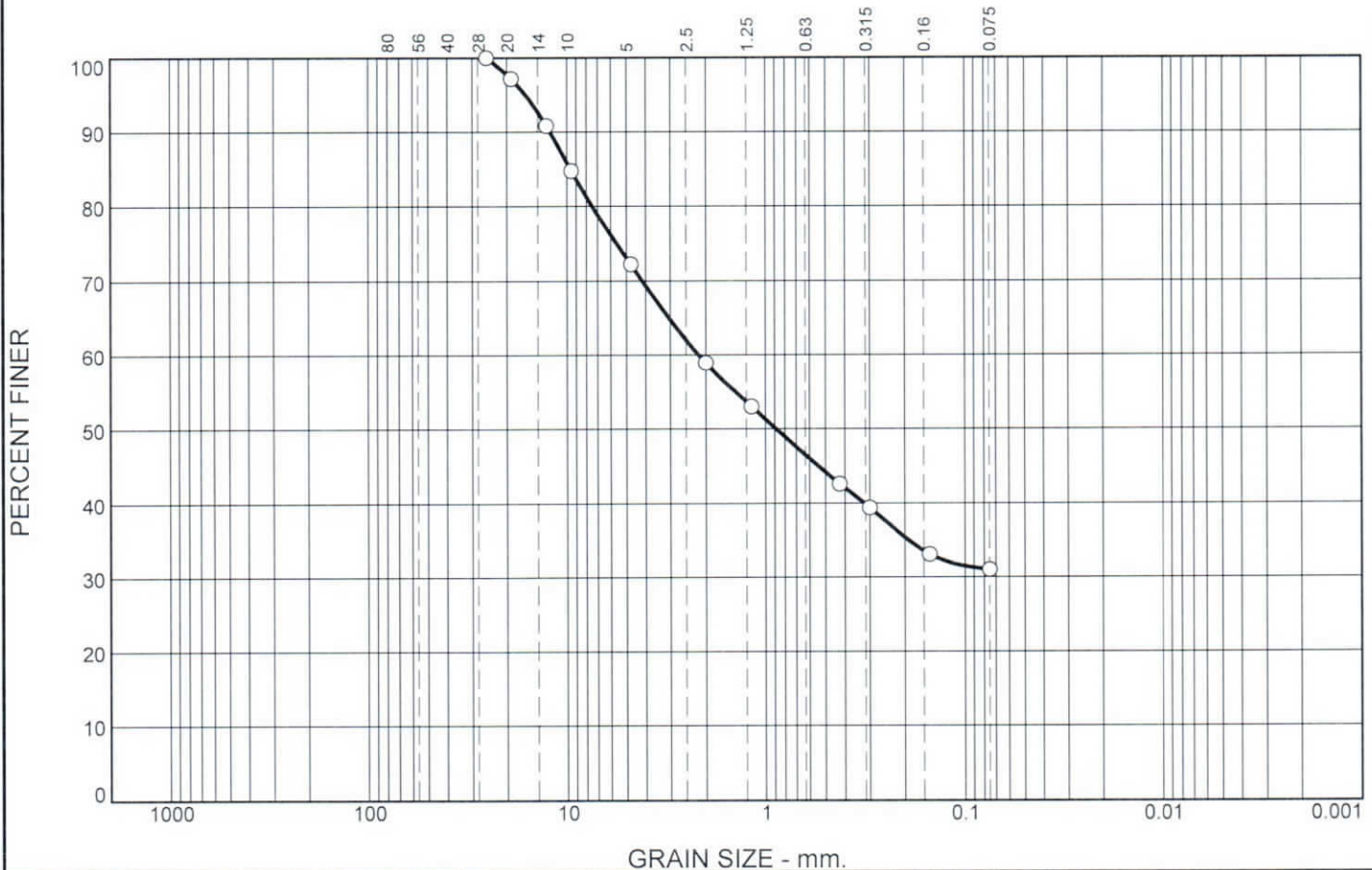
Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	2.8	25.0	13.3	16.3	11.6	31.0	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	97.2		
1/2"	90.8		
3/8"	84.8		
#4	72.2		
#10	58.9		
#16	53.0		
#40	42.6		
#50	39.4		
#100	33.1		
#200	31.0		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 2
Sample Number: M-5/7

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 17 LL= 22 PI= 5

Coefficients

D₉₀= 12.1882 D₈₅= 9.6371 D₆₀= 2.1716
D₅₀= 0.8888 D₃₀= C_u=
D₁₀= C_c=

Classification

USCS= SC-SM AASHTO= A-2-4(0)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

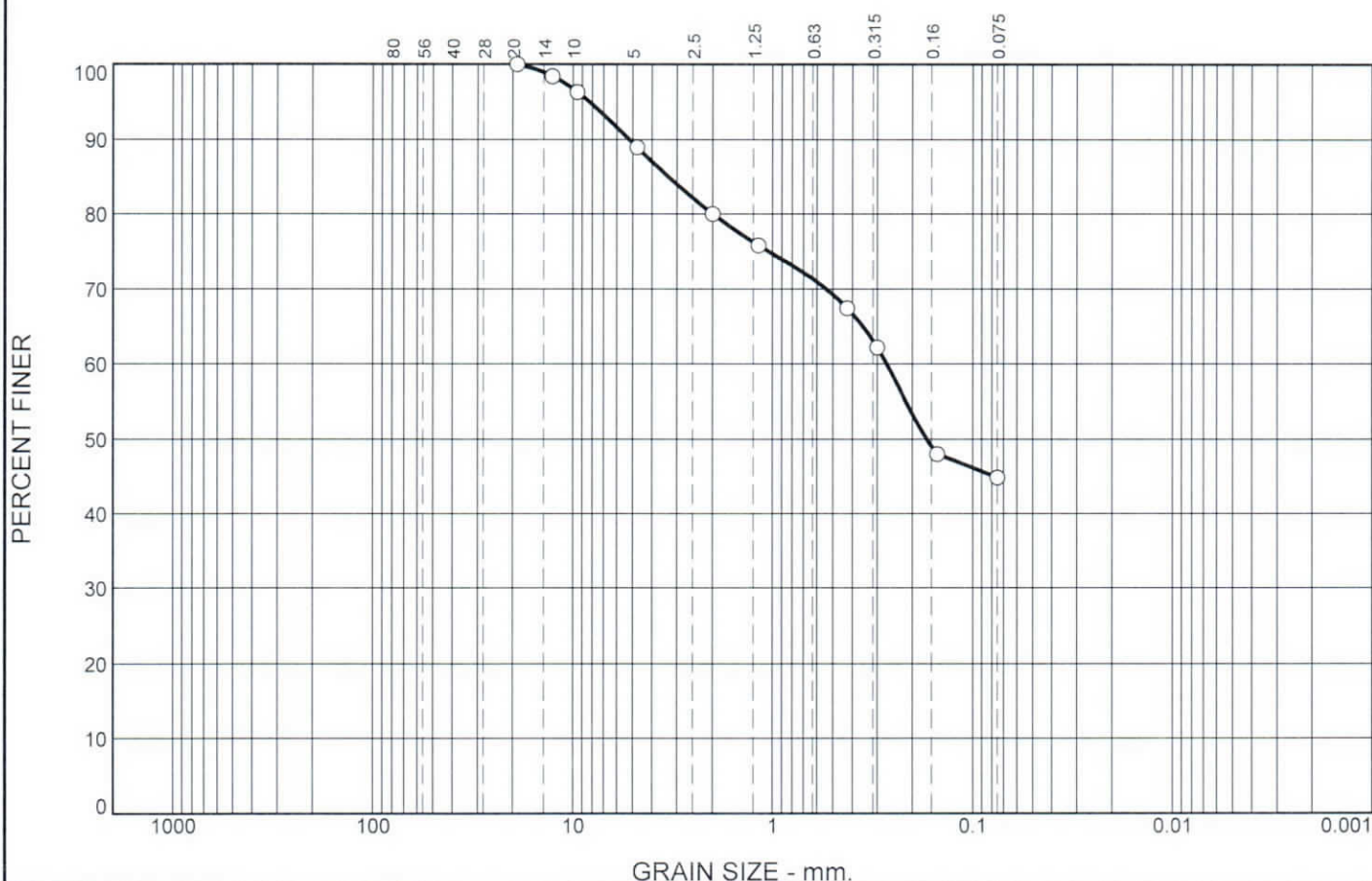
Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	11.0	9.0	12.6	22.6	44.8	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	98.4		
3/8"	96.3		
#4	89.0		
#10	80.0		
#16	75.8		
#40	67.4		
#50	62.2		
#100	48.0		
#200	44.8		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 3
Sample Number: M-1/3

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 21

LL= 41

PI= 20

Coefficients

D₉₀= 5.2044

D₈₅= 3.3098

D₆₀= 0.2695

D₅₀= 0.1697

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-7-6(5)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

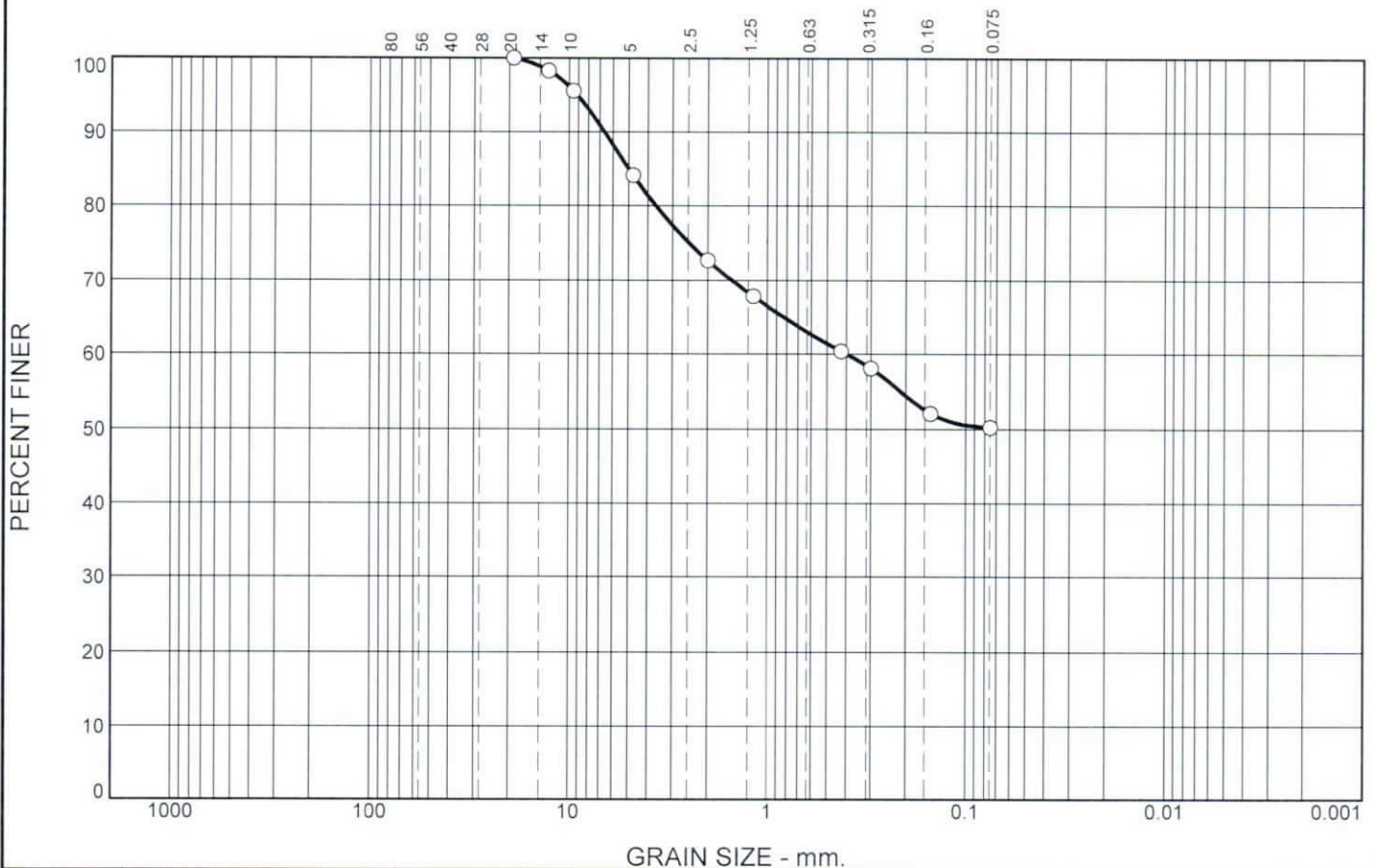
Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	15.9	11.4	12.3	10.2	50.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	98.3		
3/8"	95.6		
#4	84.1		
#10	72.7		
#16	67.8		
#40	60.4		
#50	58.1		
#100	52.1		
#200	50.2		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 3
Sample Number: M-4/6

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 17

LL= 22

PI= 5

Coefficients

D₉₀= 6.6418

D₈₅= 5.0022

D₆₀= 0.3999

D₅₀=

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= CL-ML

AASHTO= A-4(0)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

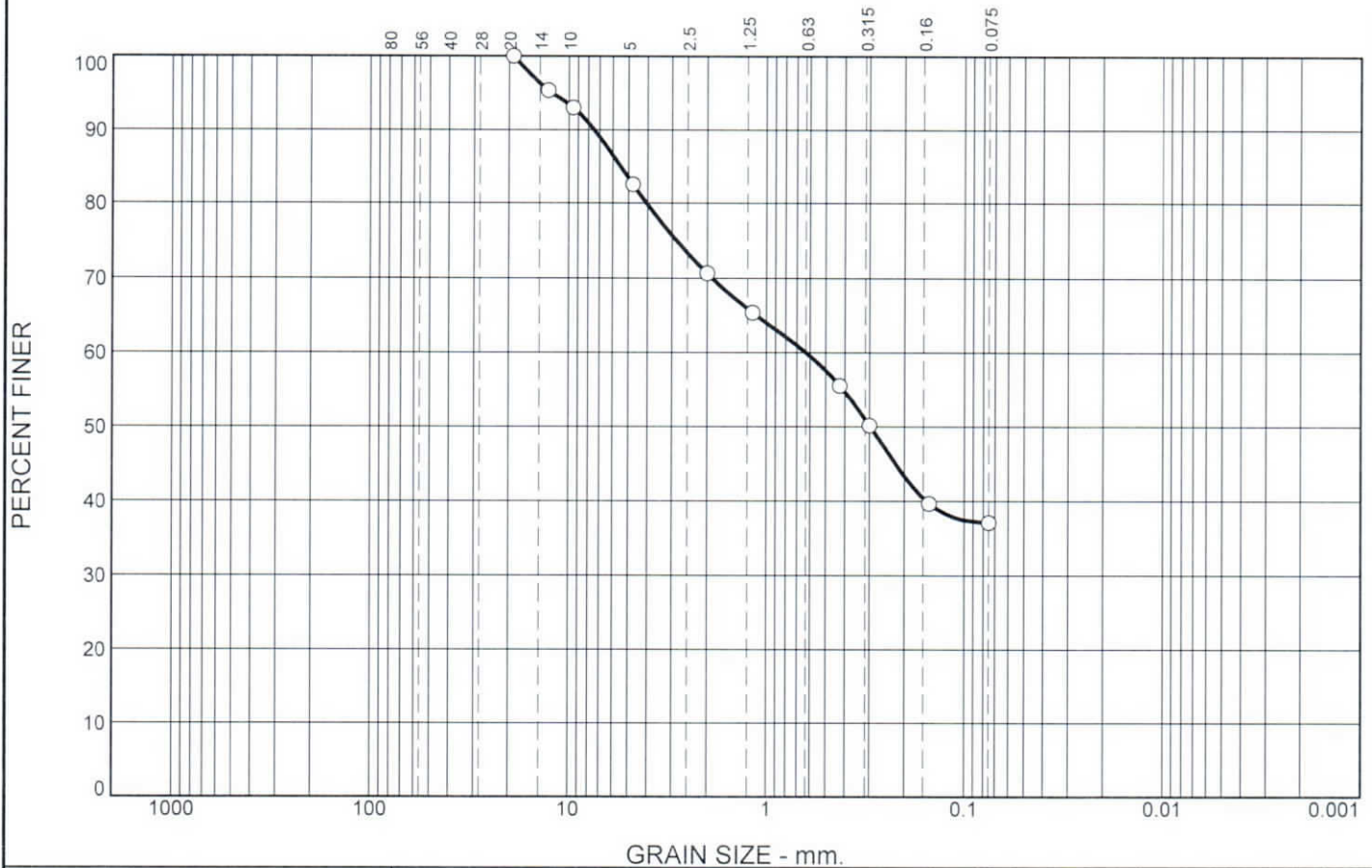
Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	17.4	12.0	15.1	18.4	37.1	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	95.3		
3/8"	93.0		
#4	82.6		
#10	70.6		
#16	65.4		
#40	55.5		
#50	50.1		
#100	39.7		
#200	37.1		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 4
Sample Number: M-1/3

Soil Description

PL= 21

Atterberg Limits

LL= 40

PI= 19

Coefficients

D₉₀= 7.4682
D₅₀= 0.2974
D₁₀=

D₈₅= 5.4900

D₃₀=
C_u=

D₆₀= 0.6301
D₁₅=
C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-6(2)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

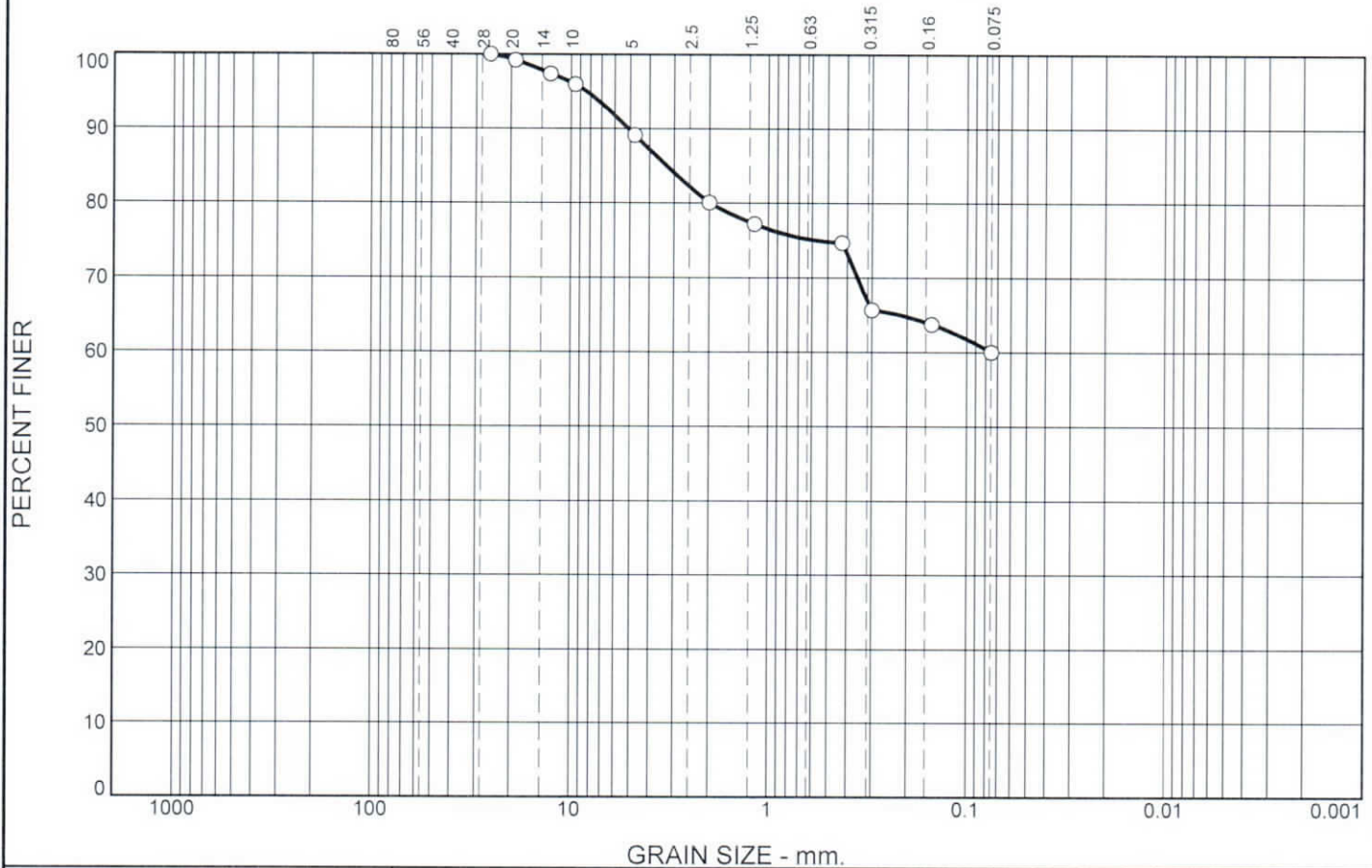
Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.8	10.1	9.1	5.3	14.7	60.0	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	99.2		
1/2"	97.4		
3/8"	95.9		
#4	89.1		
#10	80.0		
#16	77.2		
#40	74.7		
#50	65.7		
#100	63.8		
#200	60.0		

* (no specification provided)

Soil Description

PL= 17

Atterberg Limits

LL= 22

PI= 5

Coefficients

D₉₀= 5.1194

D₈₅= 3.2800

D₆₀=

D₅₀=

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= CL-ML

AASHTO= A-4(0)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 4
Sample Number: M-6/10

Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

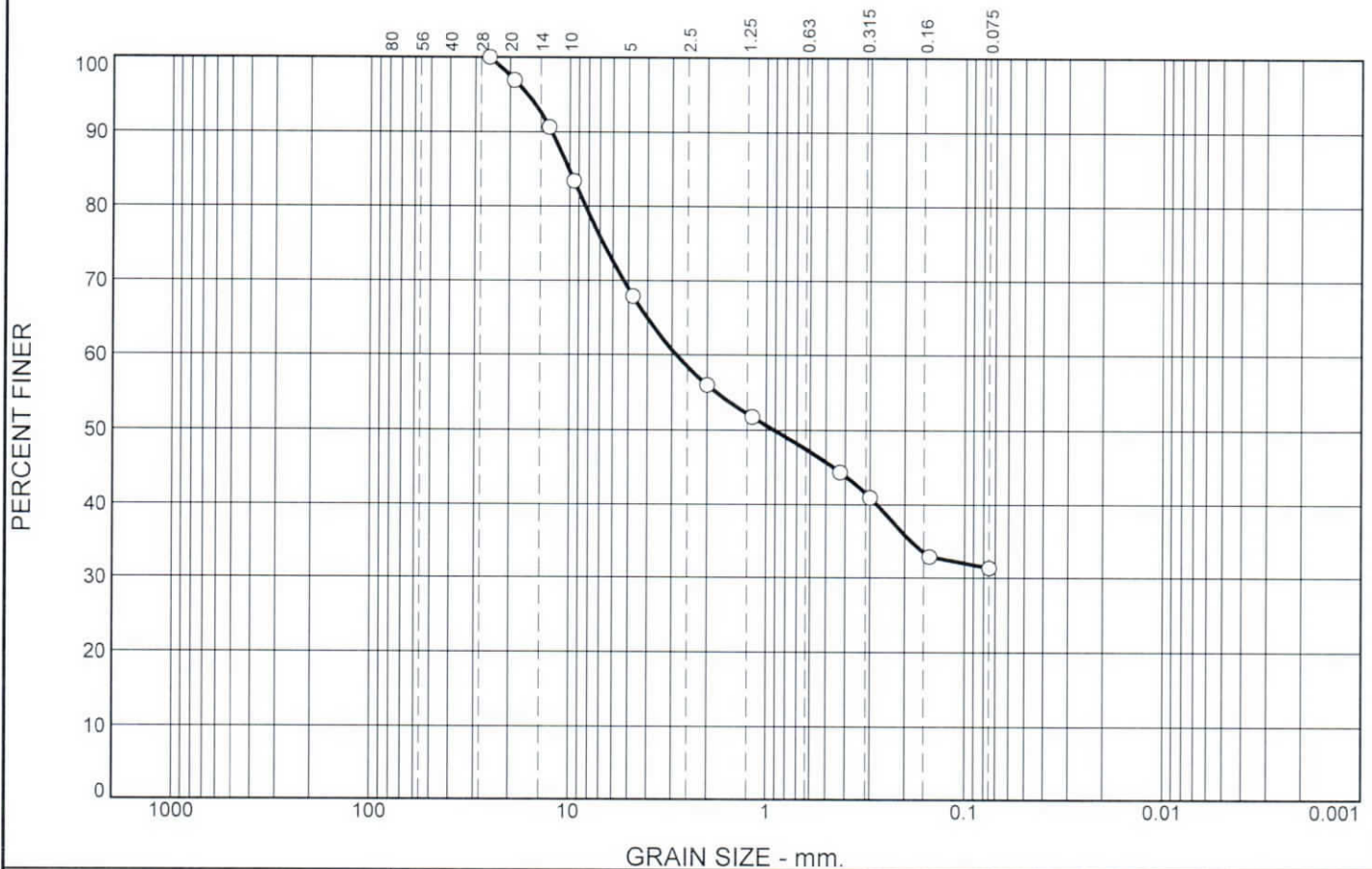
Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	3.1	29.0	11.9	11.6	13.0	31.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	96.9		
1/2"	90.7		
3/8"	83.4		
#4	67.9		
#10	56.0		
#16	51.7		
#40	44.4		
#50	40.9		
#100	32.9		
#200	31.4		

* (no specification provided)

Soil Description

PL= 21

Atterberg Limits

LL= 39

PI= 18

Coefficients

D₉₀= 12.3333

D₈₅= 10.1108

D₆₀= 2.8556

D₅₀= 0.9174

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-2-6(1)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 5
Sample Number: M-2/4

Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

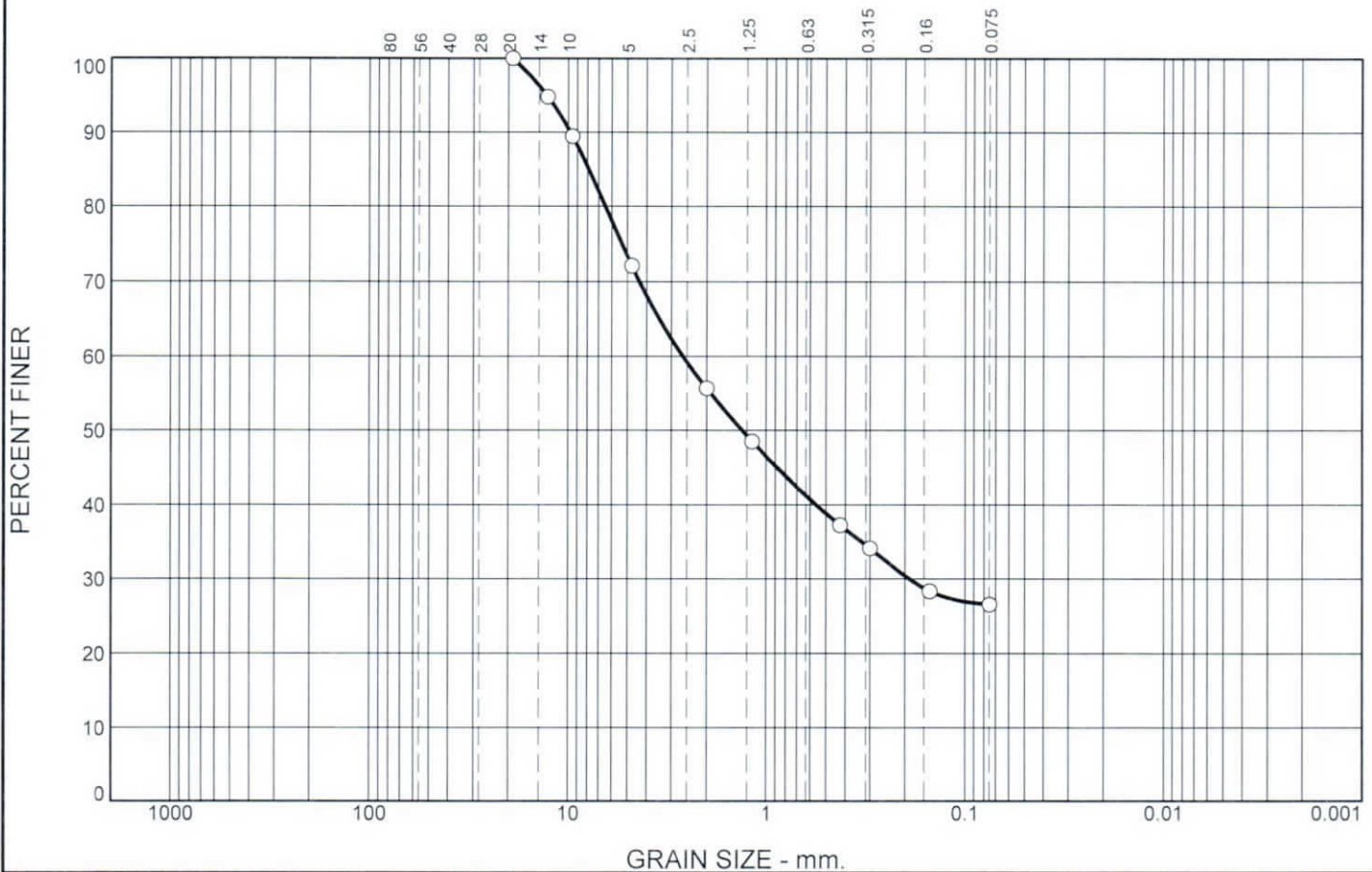
Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	27.9	16.5	18.3	10.7	26.6	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	94.8		
3/8"	89.5		
#4	72.1		
#10	55.6		
#16	48.5		
#40	37.3		
#50	34.1		
#100	28.4		
#200	26.6		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 5
Sample Number: M-6/8

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 21

LL= 40

PI= 19

Coefficients

D₉₀= 9.7726

D₈₅= 7.8741

D₆₀= 2.6311

D₅₀= 1.3295

D₃₀= 0.1901

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-2-6(1)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

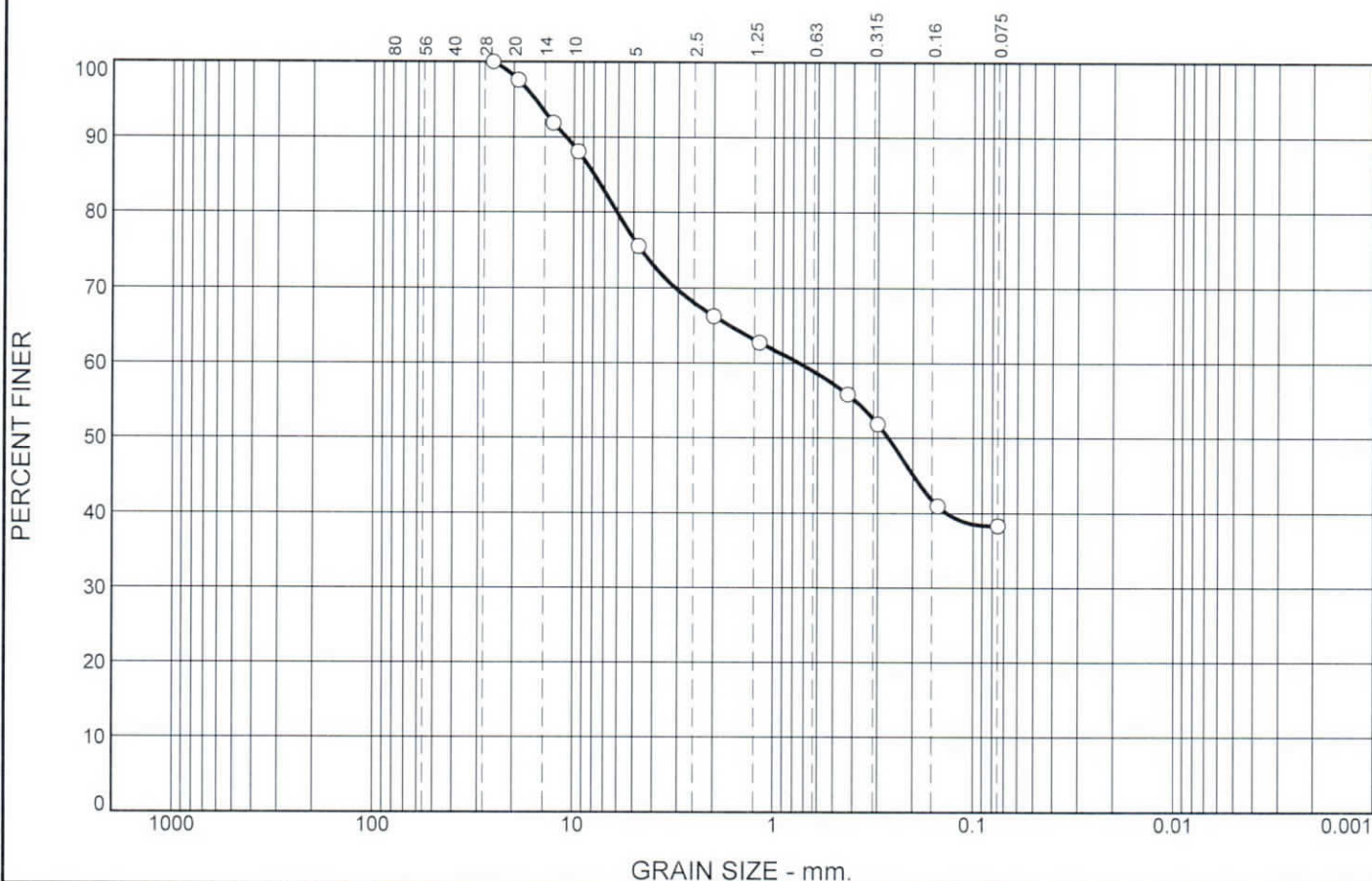
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	2.4	22.1	9.2	10.5	17.5	38.3	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	97.6		
1/2"	91.9		
3/8"	88.1		
#4	75.5		
#10	66.3		
#16	62.8		
#40	55.8		
#50	51.8		
#100	41.0		
#200	38.3		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 6
Sample Number: M-3/6

Soil Description

PL= 21

Atterberg Limits

LL= 40

PI= 19

Coefficients

D₉₀= 10.9668

D₈₅= 7.9168

D₆₀= 0.7442

D₅₀= 0.2668

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-6(3)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

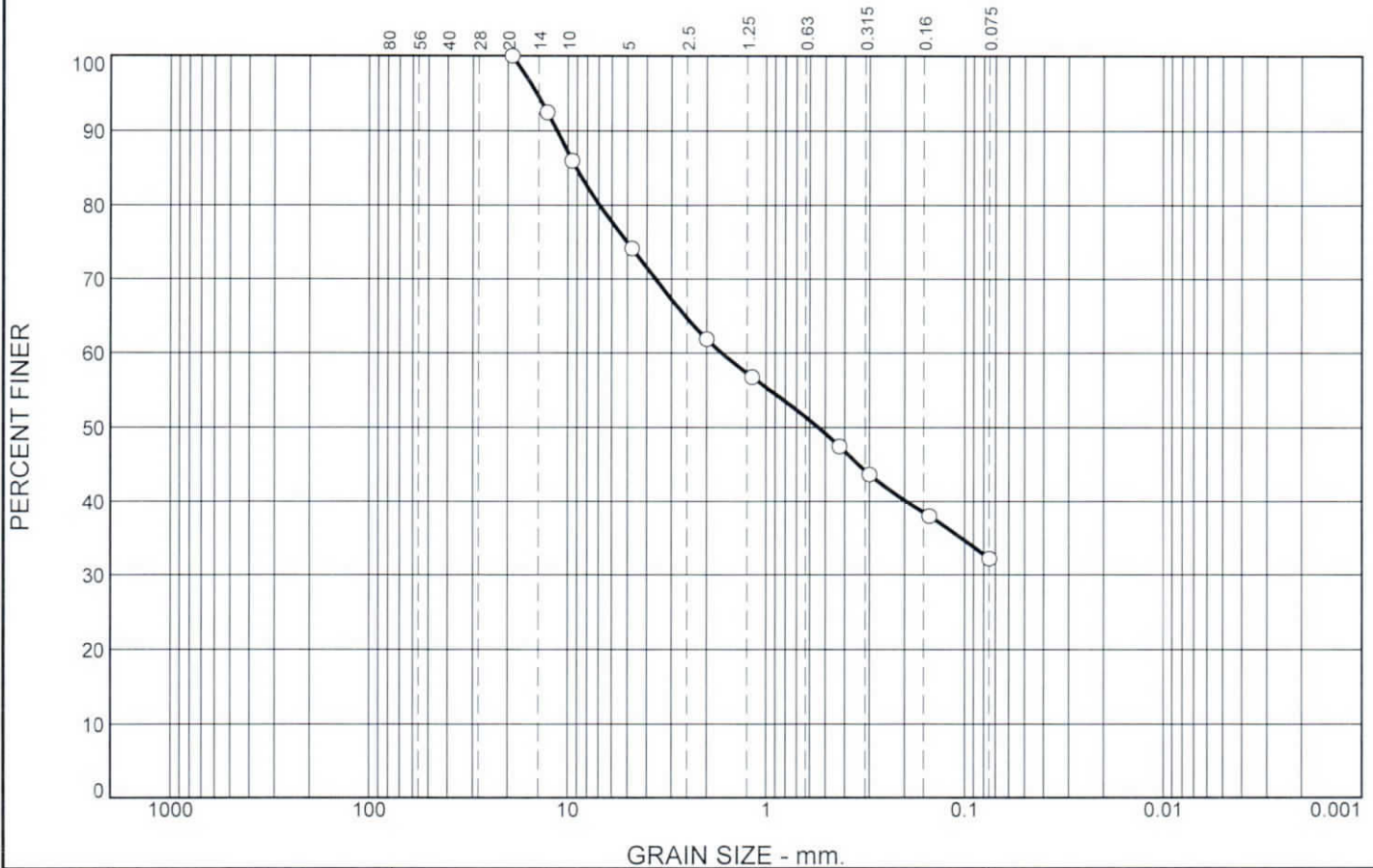
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	25.8	12.3	14.4	15.3	32.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	92.5		
3/8"	86.0		
#4	74.2		
#10	61.9		
#16	56.8		
#40	47.5		
#50	43.6		
#100	38.0		
#200	32.2		

* (no specification provided)

Soil Description

PL= 17

Atterberg Limits

LL= 22

PI= 5

Coefficients

D₉₀= 11.3510

D₈₅= 9.0781

D₆₀= 1.6811

D₅₀= 0.5448

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC-SM

AASHTO= A-2-4(0)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 6
Sample Number: M-7/9

Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

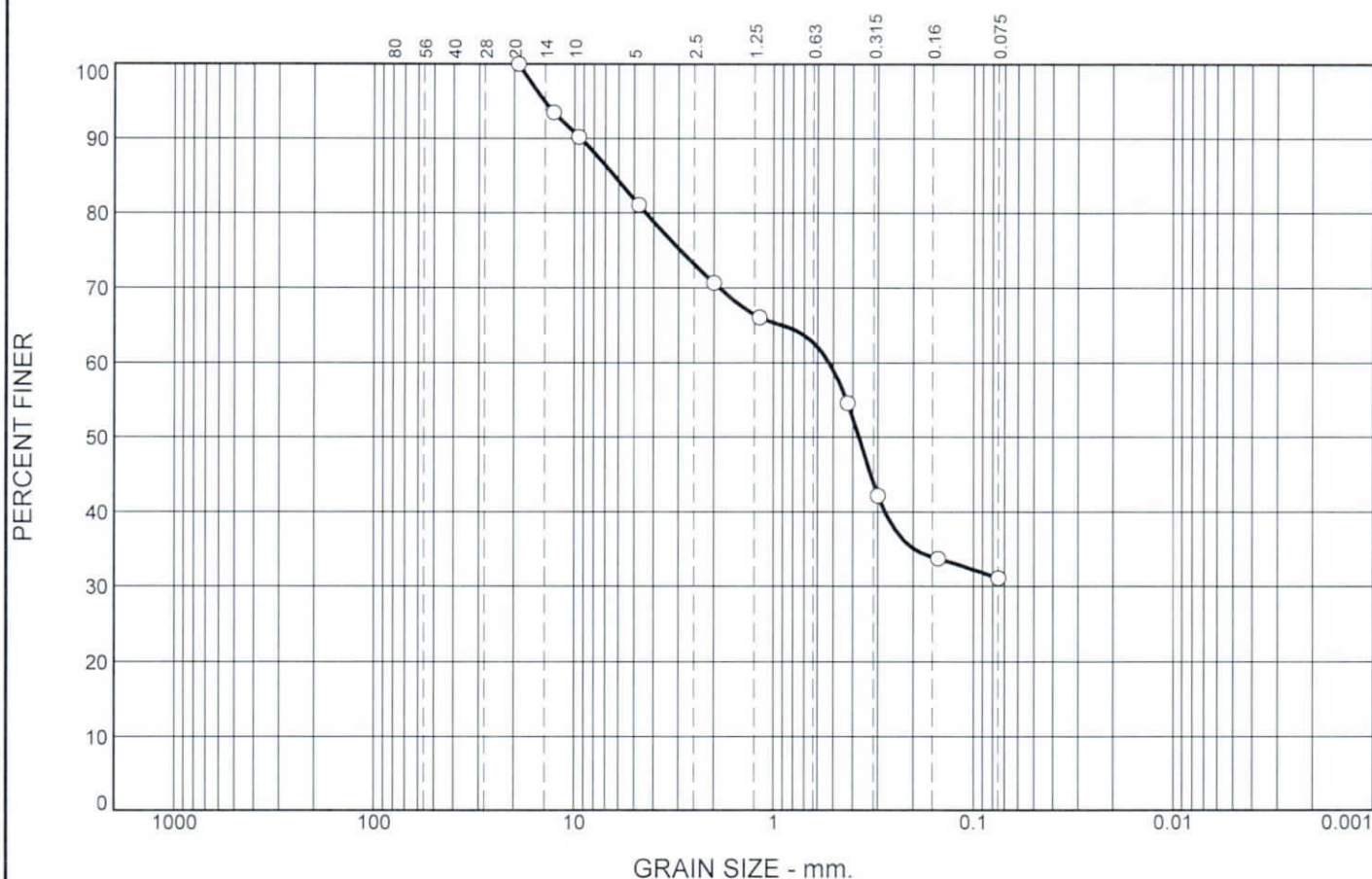
Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	18.9	10.4	16.1	23.5	31.1	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	93.5		
3/8"	90.2		
#4	81.1		
#10	70.7		
#16	66.1		
#40	54.6		
#50	42.2		
#100	33.7		
#200	31.1		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 7
Sample Number: M-3/5

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 21 LL= 39 PI= 18

Coefficients

D₉₀= 9.3435 D₈₅= 6.3188 D₆₀= 0.5272
D₅₀= 0.3736 D₃₀= C_u= D₁₅= C_c=

Classification

USCS= SC AASHTO= A-2-6(1)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

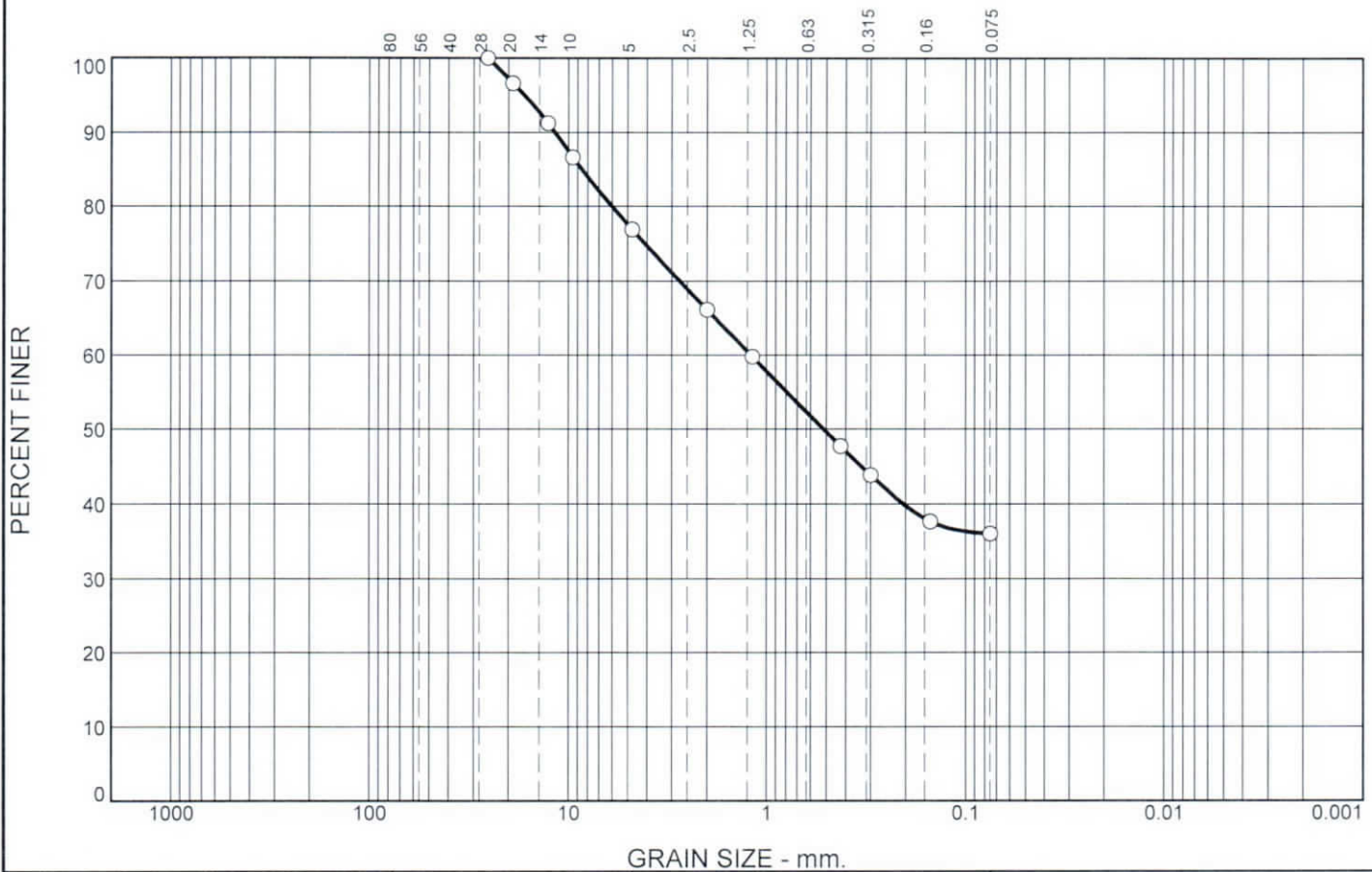
Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	3.4	19.7	10.7	18.5	11.6	36.1	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	96.6		
1/2"	91.3		
3/8"	86.6		
#4	76.9		
#10	66.2		
#16	59.8		
#40	47.7		
#50	43.8		
#100	37.7		
#200	36.1		

* (no specification provided)

Soil Description

PL= 17

Atterberg Limits

LL= 21

PI= 4

Coefficients

D₉₀= 11.7156

D₈₅= 8.5702

D₆₀= 1.1997

D₅₀= 0.5193

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC-SM

AASHTO= A-4(0)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 7
Sample Number: M-10/12

Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

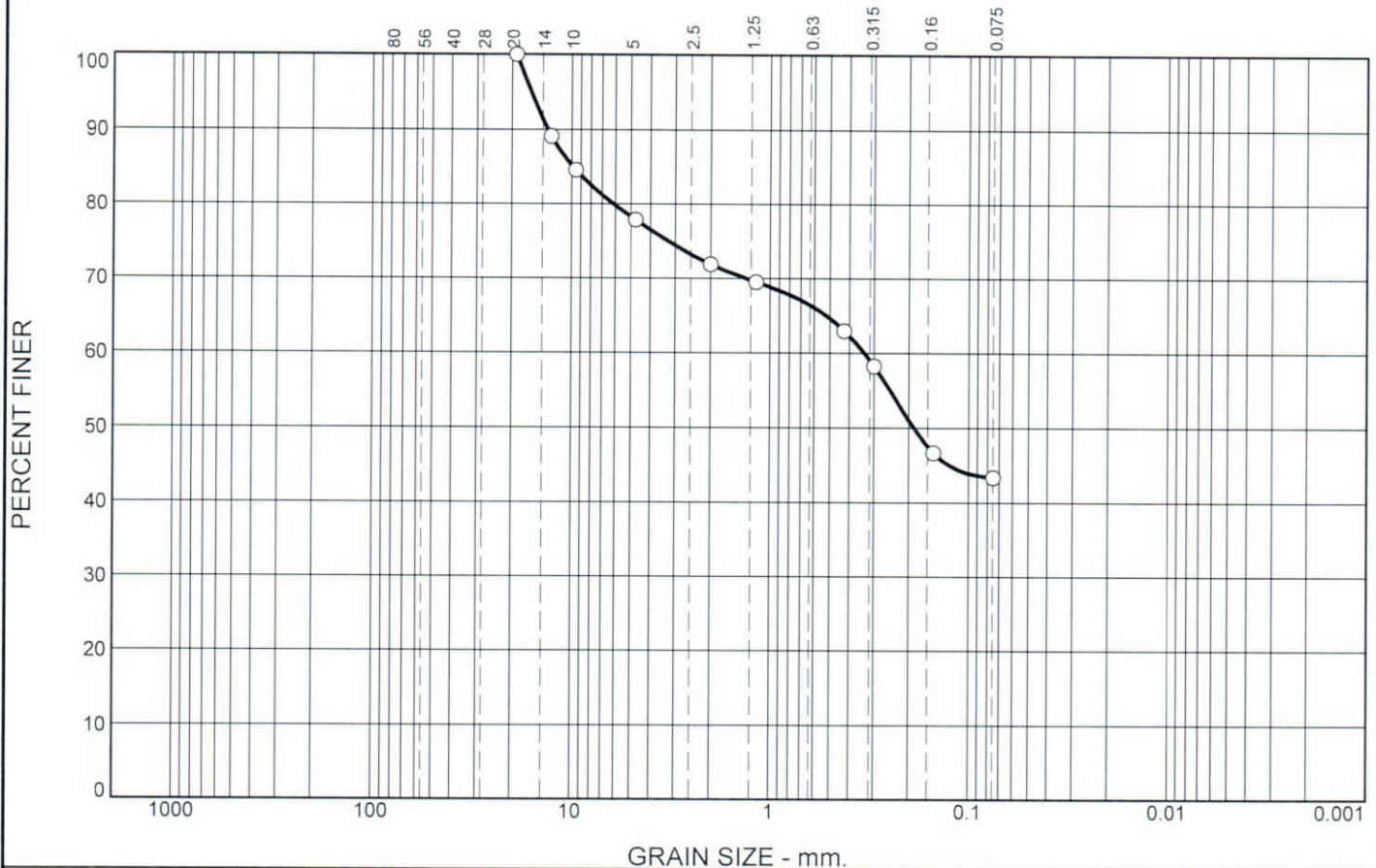
Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	22.1	6.0	8.9	19.6	43.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	89.1		
3/8"	84.6		
#4	77.9		
#10	71.9		
#16	69.5		
#40	63.0		
#50	58.3		
#100	46.6		
#200	43.4		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 8
Sample Number: M-1/3

Soil Description

PL= 22

Atterberg Limits

LL= 40

PI= 18

Coefficients

D₉₀= 13.2337

D₈₅= 9.8504

D₆₀= 0.3360

D₅₀= 0.1888

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-6(4)

Remarks

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

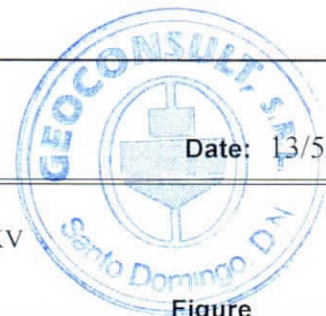
Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

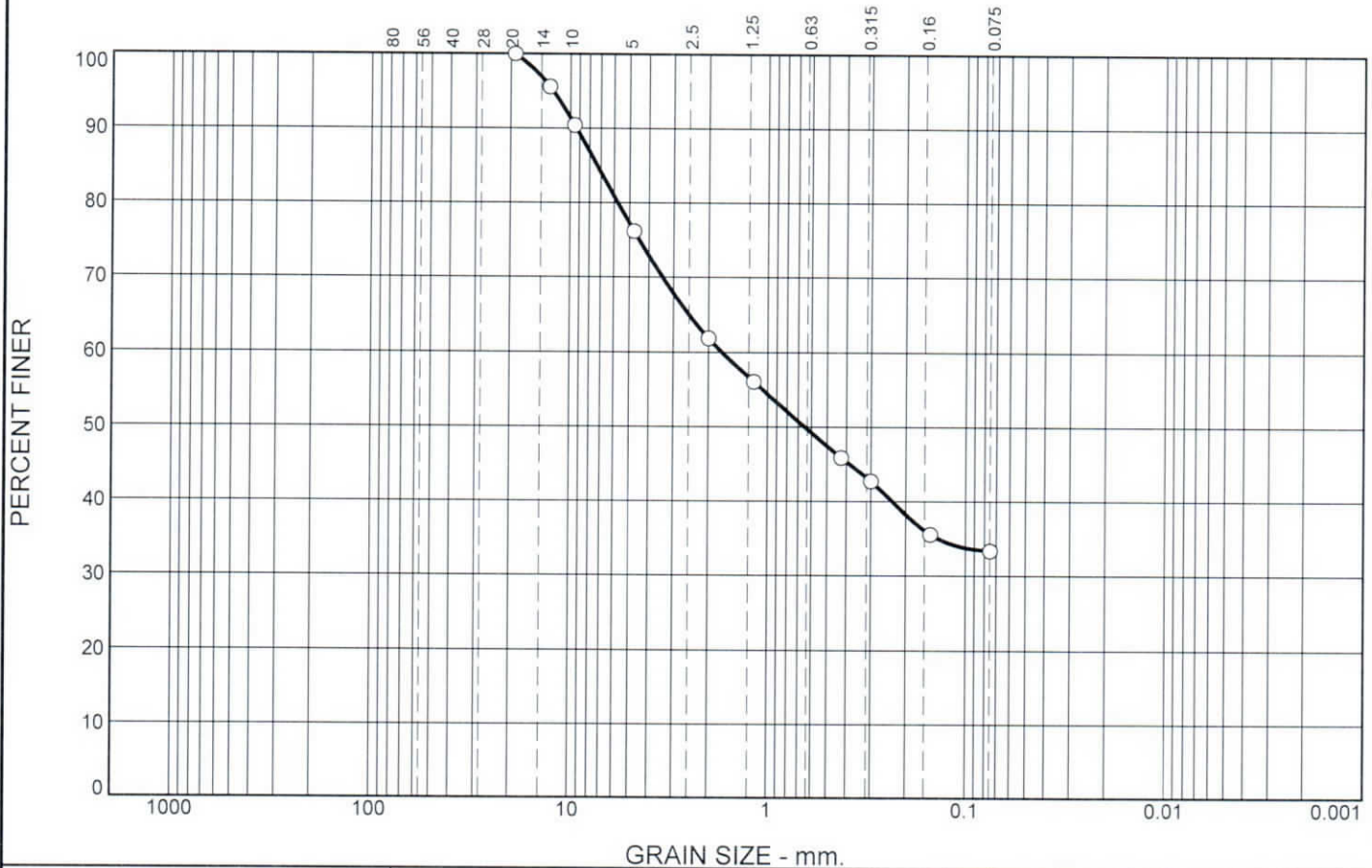
Project No: L-1497

Date: 13/5/2019

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	23.9	14.2	16.0	12.6	33.3	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	95.6		
3/8"	90.4		
#4	76.1		
#10	61.9		
#16	56.1		
#40	45.9		
#50	42.7		
#100	35.5		
#200	33.3		

* (no specification provided)

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 17

LL= 21

PI= 4

Coefficients

D₉₀= 9.3333

D₈₅= 7.3130

D₆₀= 1.7104

D₅₀= 0.6526

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC-SM

AASHTO= A-2-4(0)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 8
Sample Number: M-6/8

Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

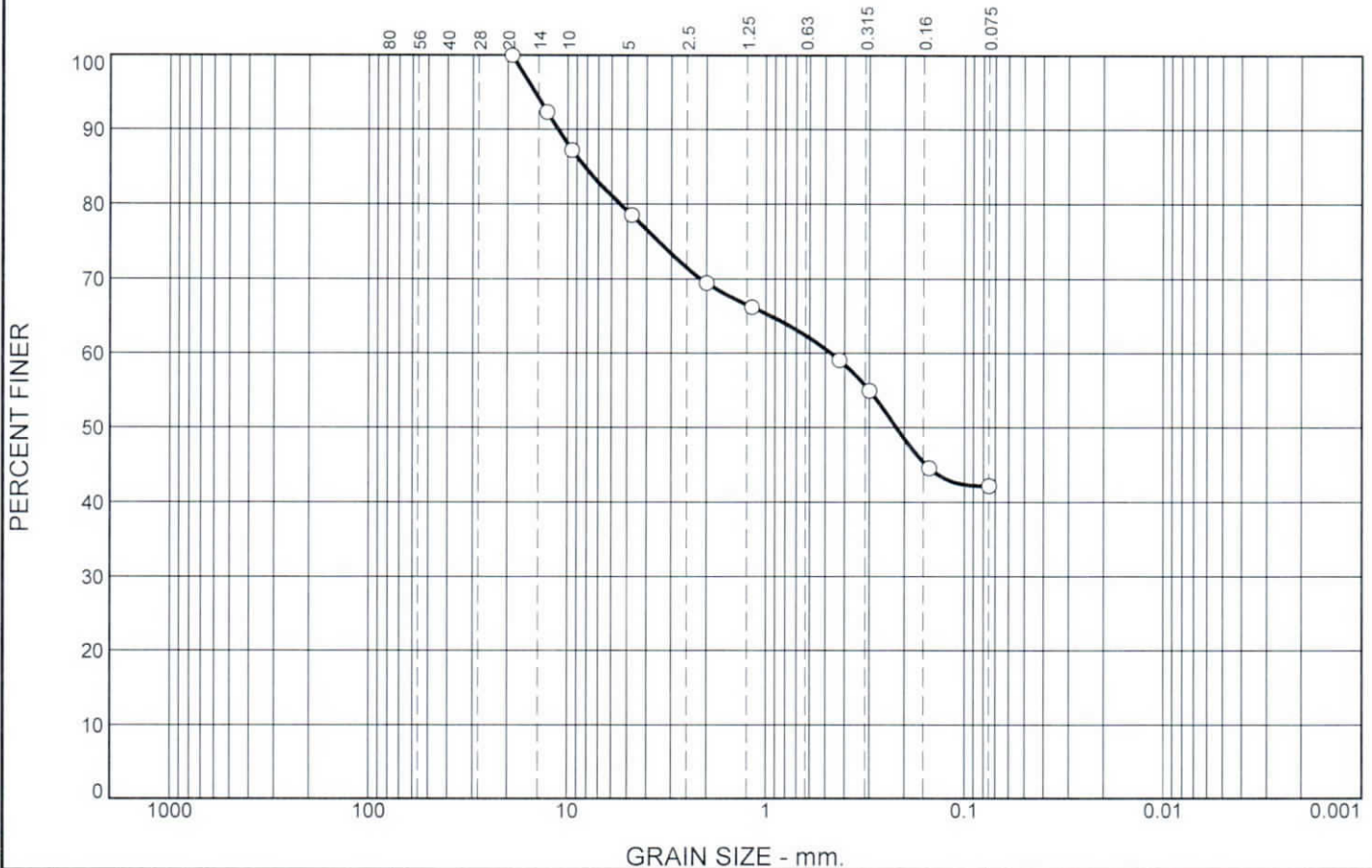
Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	21.5	9.0	10.5	16.8	42.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	92.3		
3/8"	87.2		
#4	78.5		
#10	69.5		
#16	66.2		
#40	59.0		
#50	54.9		
#100	44.5		
#200	42.2		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 9
Sample Number: M-1/3

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 21

LL= 40

PI= 19

Coefficients

D₉₀= 11.2036

D₈₅= 8.2225

D₆₀= 0.4703

D₅₀= 0.2201

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-6(4)

Remarks

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE

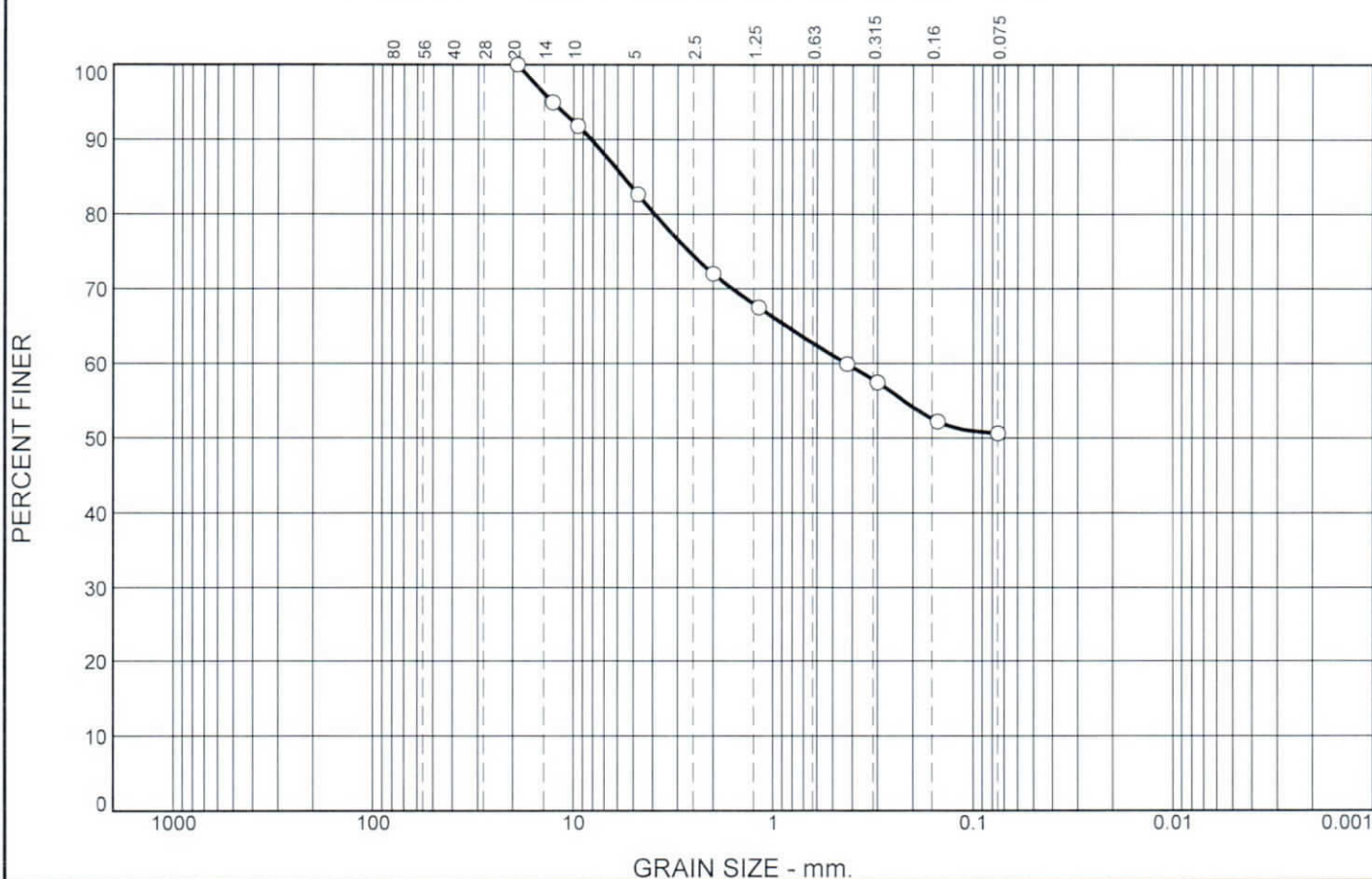
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Date: 13/5/2019

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	17.3	10.7	12.1	9.3	50.6	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	94.9		
3/8"	91.8		
#4	82.7		
#10	72.0		
#16	67.5		
#40	59.9		
#50	57.4		
#100	52.2		
#200	50.6		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 9
Sample Number: M-6/8

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 17 LL= 21 PI= 4

Coefficients

D₉₀= 8.1808 D₈₅= 5.6191 D₆₀= 0.4307
D₅₀= D₃₀= D₁₅=
D₁₀= C_u= C_c=

Classification

USCS= CL-ML AASHTO= A-4(0)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Project No: L-1497

Figure

PERCENT FINER

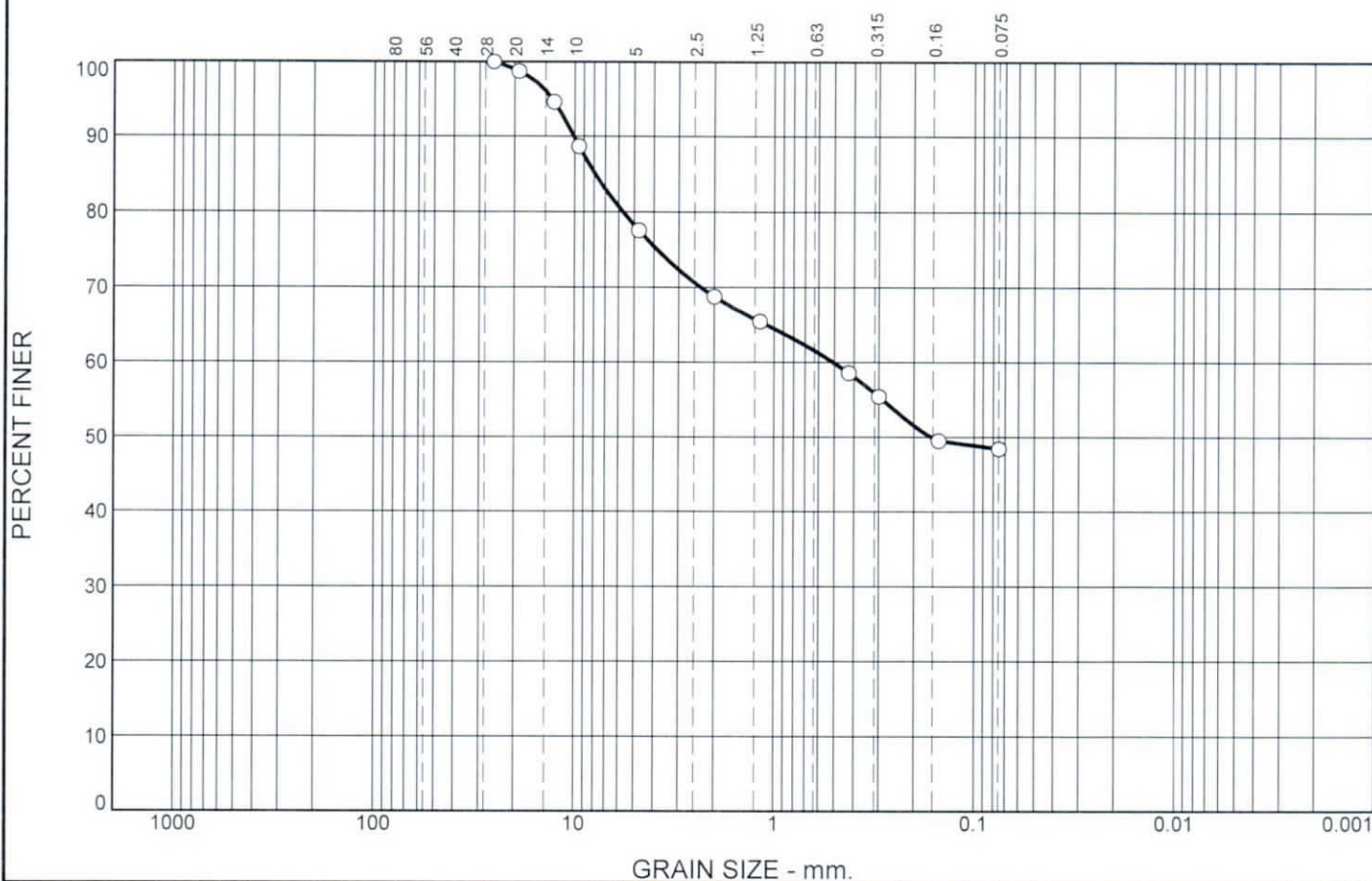


SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	97.5		
1/2"	93.3		
3/8"	89.8		
#4	79.8		
#10	70.5		
#16	67.5		
#40	59.5		
#50	56.0		
#100	45.1		
#200	42.9		

Date: 13/5/2

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	1.3	21.1	8.9	10.1	10.2	48.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	98.7		
1/2"	94.6		
3/8"	88.7		
#4	77.6		
#10	68.7		
#16	65.4		
#40	58.6		
#50	55.4		
#100	49.5		
#200	48.4		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 10
Sample Number: M-6/8

Soil Description

PL= 17

Atterberg Limits

LL= 21

PI= 4

Coefficients

D₉₀= 10.1413

D₈₅= 7.8800

D₆₀= 0.5079

D₅₀= 0.1640

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC-SM

AASHTO= A-4(0)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

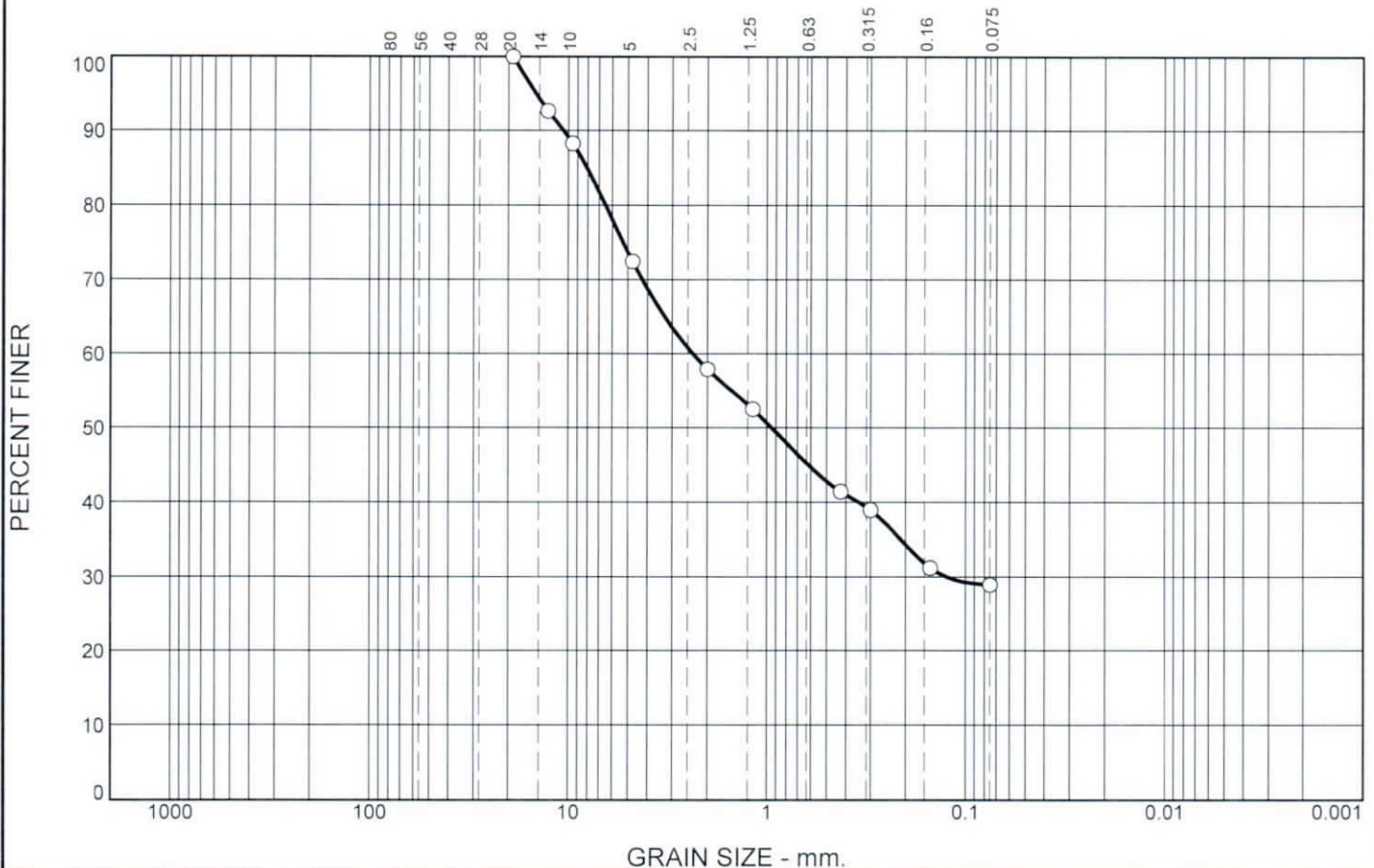
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	27.5	14.6	16.5	12.5	28.9	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	92.6		
3/8"	88.2		
#4	72.5		
#10	57.9		
#16	52.5		
#40	41.4		
#50	38.9		
#100	31.2		
#200	28.9		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 11
Sample Number: M-1/3

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 22

LL= 40

PI= 18

Coefficients

D₉₀= 10.6329

D₈₅= 8.0680

D₆₀= 2.3675

D₅₀= 0.9494

D₃₀= 0.1243

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-2-6(1)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

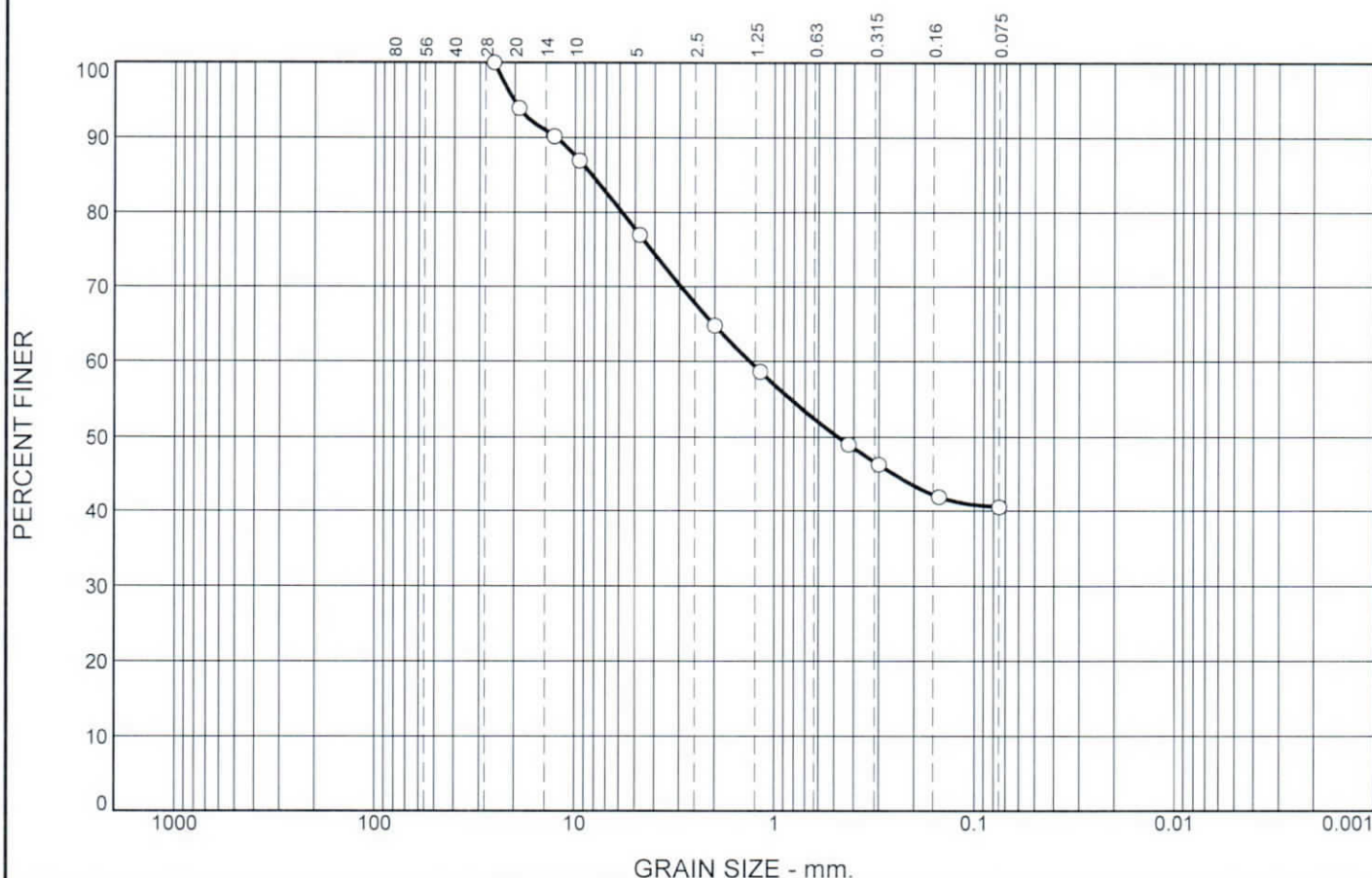
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	6.1	17.0	12.2	15.7	8.5	40.5	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1"	100.0		
3/4"	93.9		
1/2"	90.2		
3/8"	86.9		
#4	76.9		
#10	64.7		
#16	58.6		
#40	49.0		
#50	46.3		
#100	41.9		
#200	40.5		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 11
Sample Number: M-6/8

Soil Description

PL= 17

Atterberg Limits

LL= 21

PI= 4

Coefficients

D₉₀= 12.4567

D₈₅= 8.2357

D₆₀= 1.3366

D₅₀= 0.4804

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC-SM

AASHTO= A-4(0)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

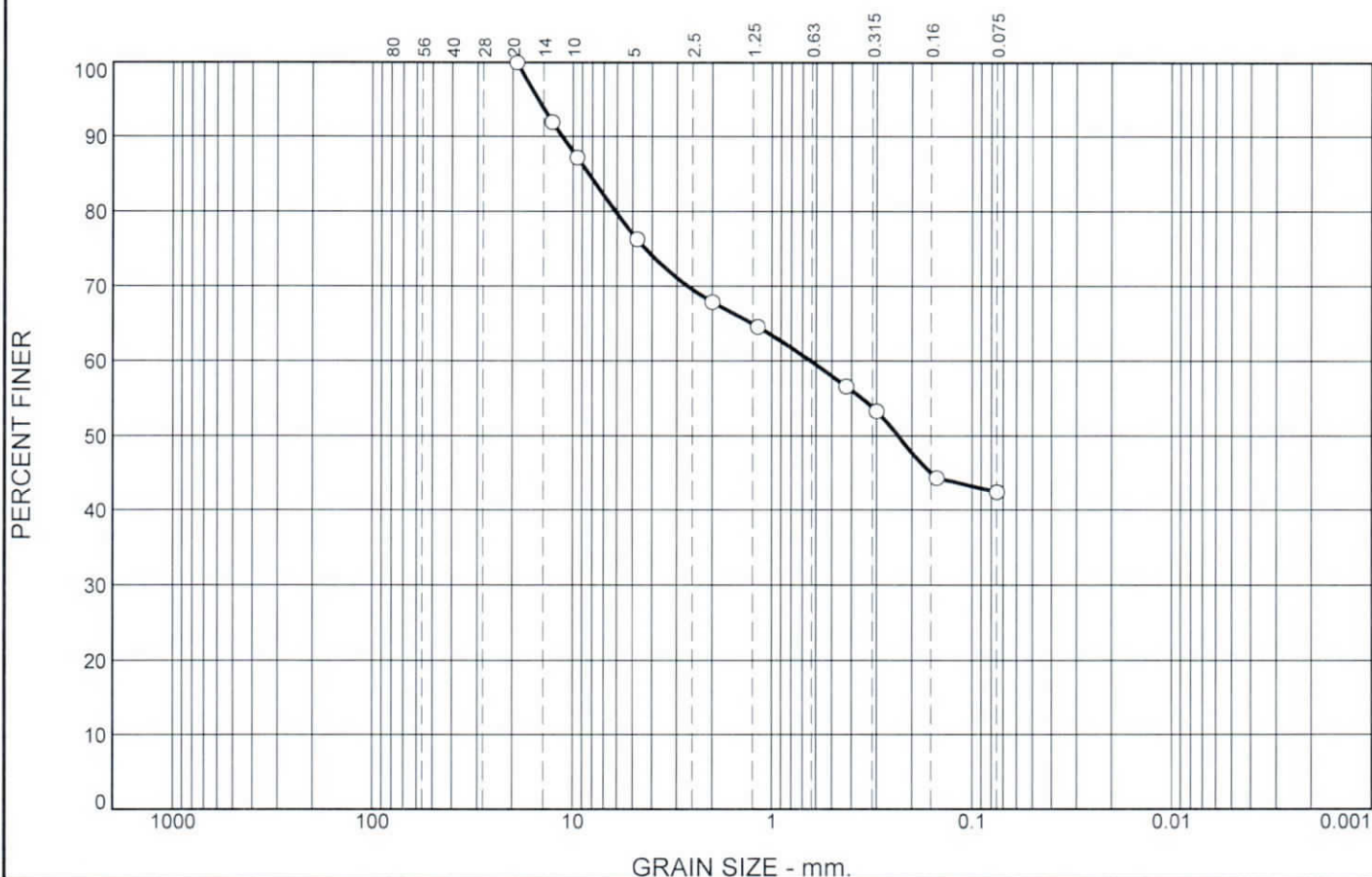
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	23.7	8.5	11.2	14.2	42.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	91.9		
3/8"	87.2		
#4	76.3		
#10	67.8		
#16	64.5		
#40	56.6		
#50	53.3		
#100	44.3		
#200	42.4		

* (no specification provided)

Soil Description

PL= 21

Atterberg Limits

LL= 41

PI= 20

Coefficients

D₉₀= 11.3530

D₈₅= 8.3352

D₆₀= 0.6409

D₅₀= 0.2351

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-7-6(4)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 12
Sample Number: M-1/3

Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

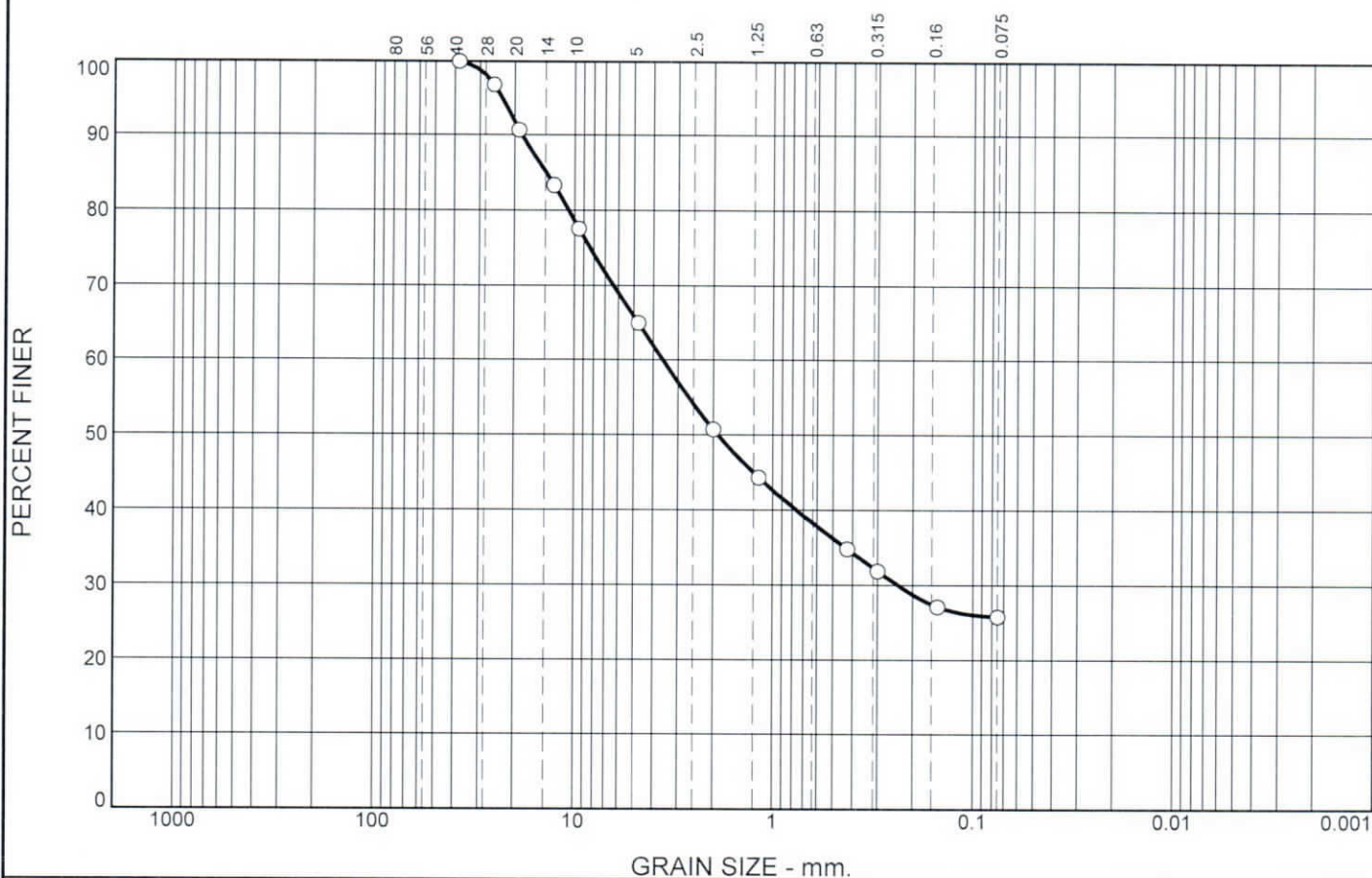
Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	9.3	25.8	14.2	15.9	9.0	25.8	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1-1/2"	100.0		
1"	96.8		
3/4"	90.7		
1/2"	83.3		
3/8"	77.5		
#4	64.9		
#10	50.7		
#16	44.3		
#40	34.8		
#50	31.9		
#100	27.1		
#200	25.8		

* (no specification provided)

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 17

LL= 21

PI= 4

Coefficients

D₉₀= 18.4410

D₈₅= 13.9587

D₆₀= 3.5836

D₅₀= 1.9046

D₃₀= 0.2372

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC-SM

AASHTO= A-2-4(0)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 12
Sample Number: M-6/8

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

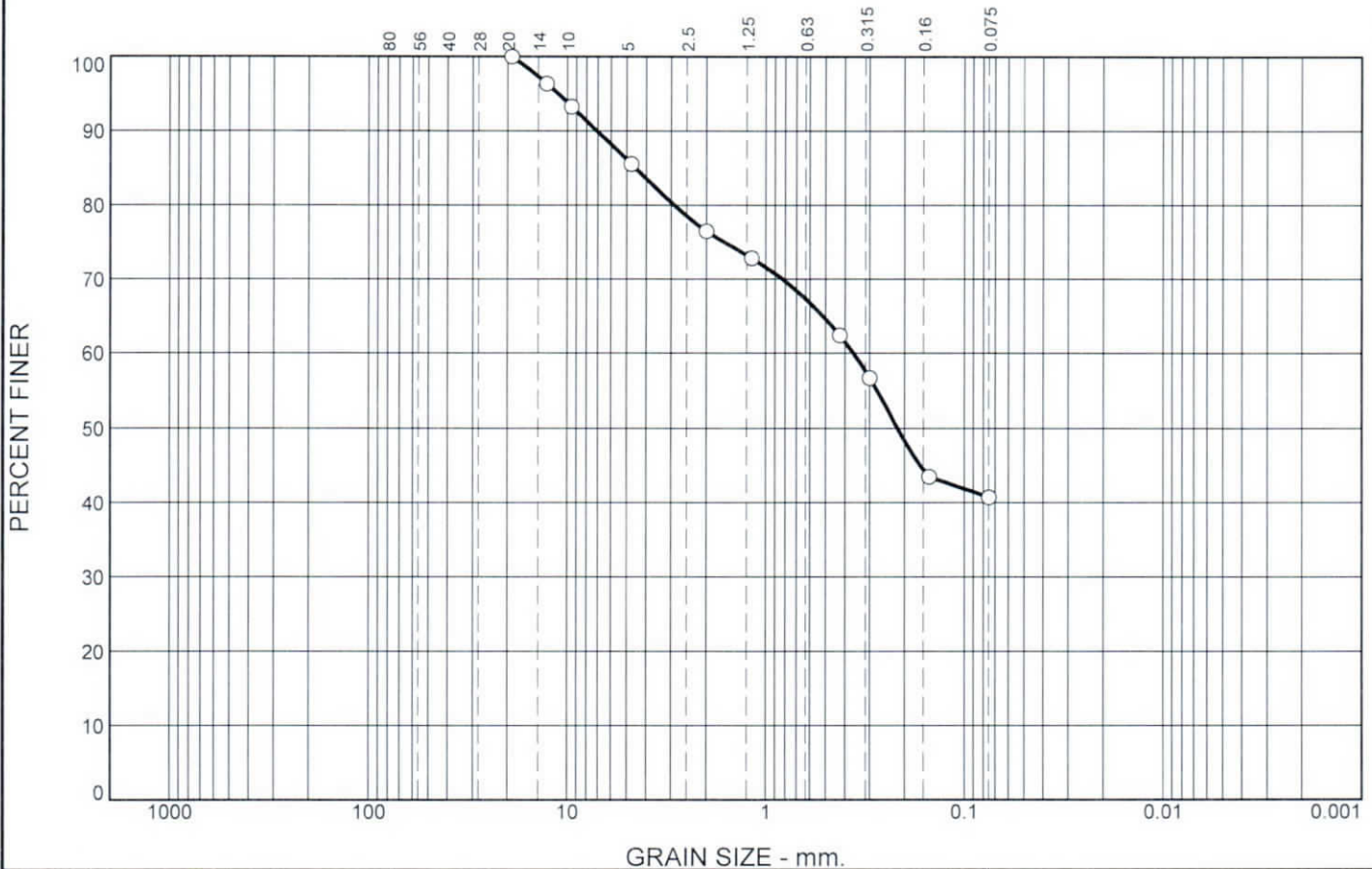
Project No: L-1497

Date: 13/5/2019

Figure



Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	14.4	9.1	14.1	21.7	40.7	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	96.3		
3/8"	93.2		
#4	85.6		
#10	76.5		
#16	72.8		
#40	62.4		
#50	56.7		
#100	43.5		
#200	40.7		

* (no specification provided)

Source of Sample: SONDEO 13
Sample Number: M-2/4

Soil Description

Atterberg Limits

PL= 21

LL= 41

PI= 20

Coefficients

D₉₀= 7.0836

D₈₅= 4.5213

D₆₀= 0.3630

D₅₀= 0.2171

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= SC

AASHTO= A-7-6(4)

Remarks



Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE

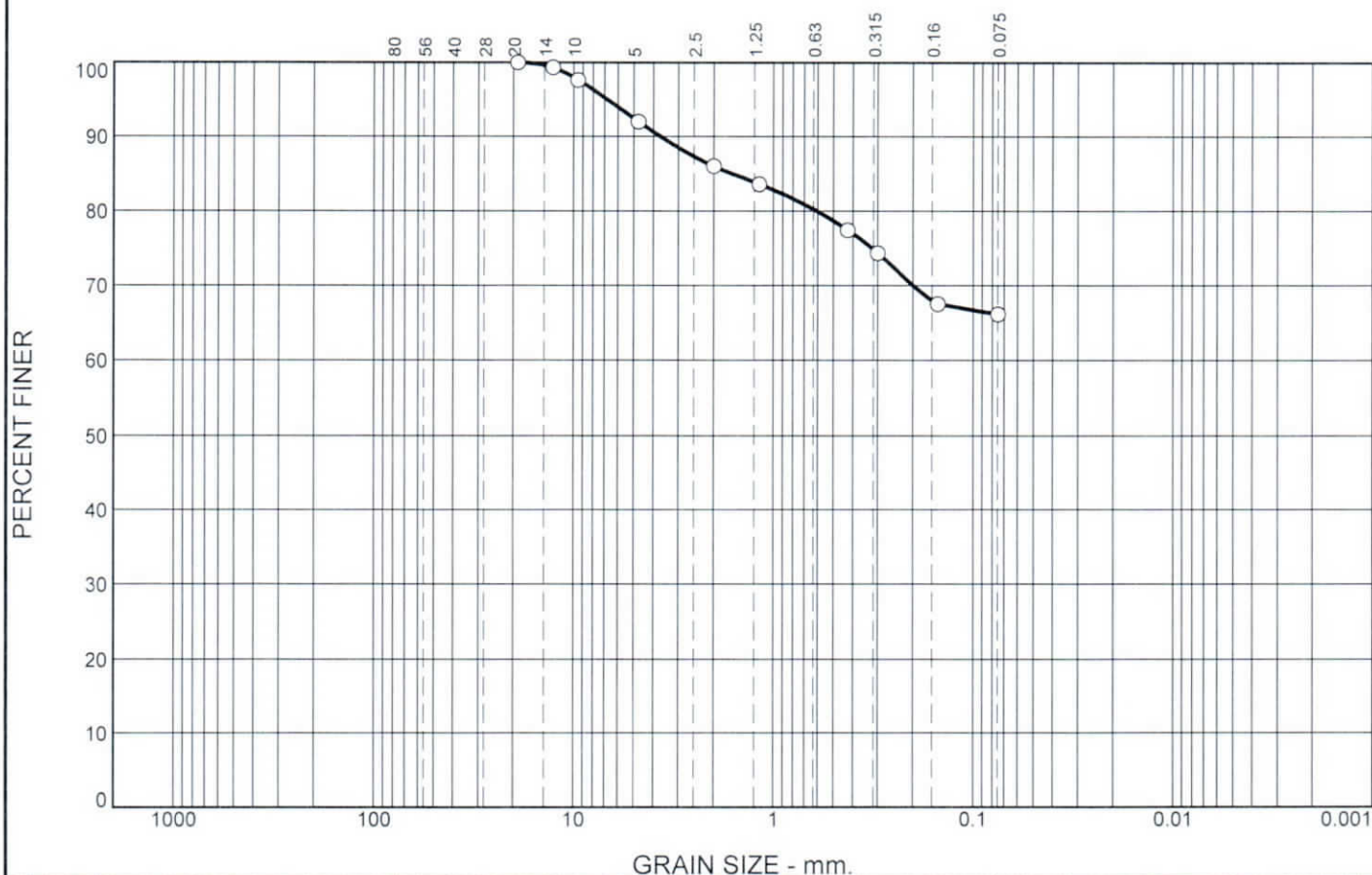
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure

Particle Size Distribution Report



% +3"	% Gravel		% Sand			% Fines	
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	Silt	Clay
0.0	0.0	8.0	6.0	8.5	11.4	66.1	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3/4"	100.0		
1/2"	99.3		
3/8"	97.6		
#4	92.0		
#10	86.0		
#16	83.6		
#40	77.5		
#50	74.4		
#100	67.5		
#200	66.1		

* (no specification provided)

Soil Description

PL= 21

Atterberg Limits

LL= 40

PI= 19

Coefficients

D₉₀= 3.6859

D₈₅= 1.6239

D₆₀=

D₅₀=

D₃₀=

D₁₅=

D₁₀=

C_u=

C_c=

Classification

USCS= CL

AASHTO= A-6(11)

Remarks

Source of Sample: SONDEO 13
Sample Number: M-10/12

Date: 13/5/2019

GEOCONSULT, S.A.

Client: ORLANDO PIERRE
Project: S/E PEDERNALES 138 KV

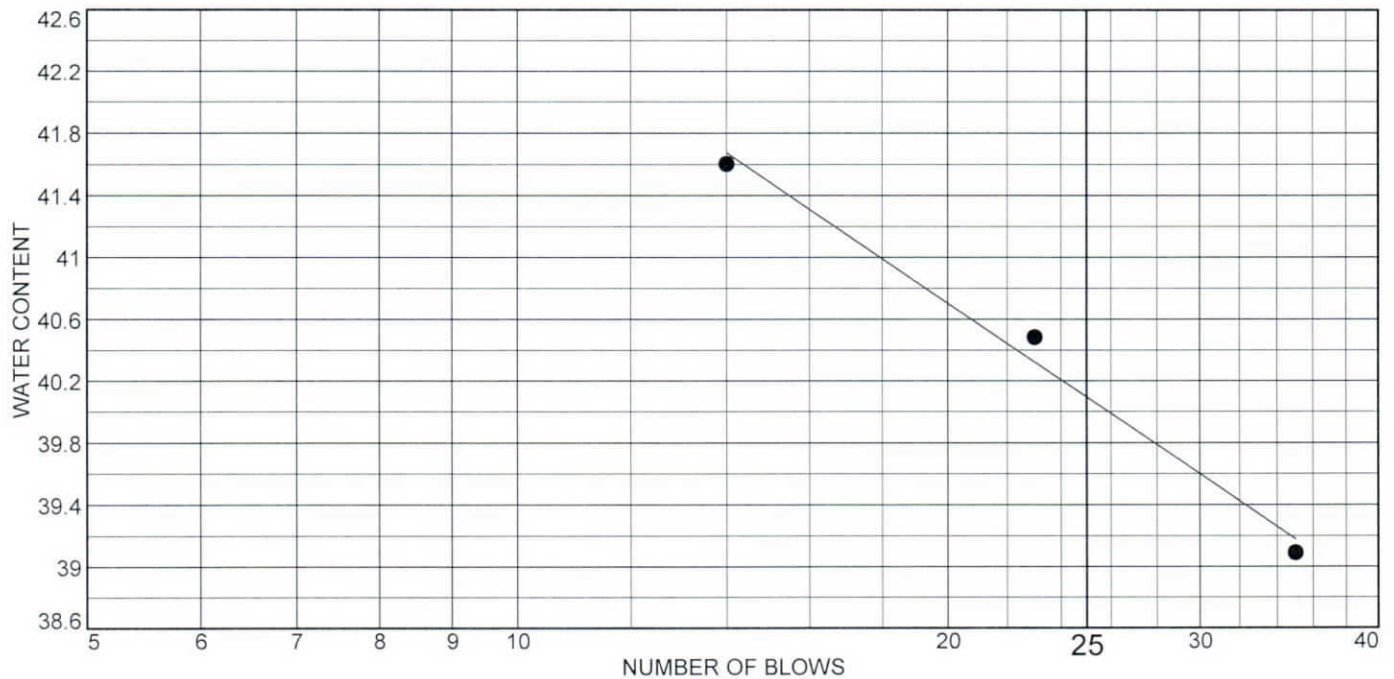
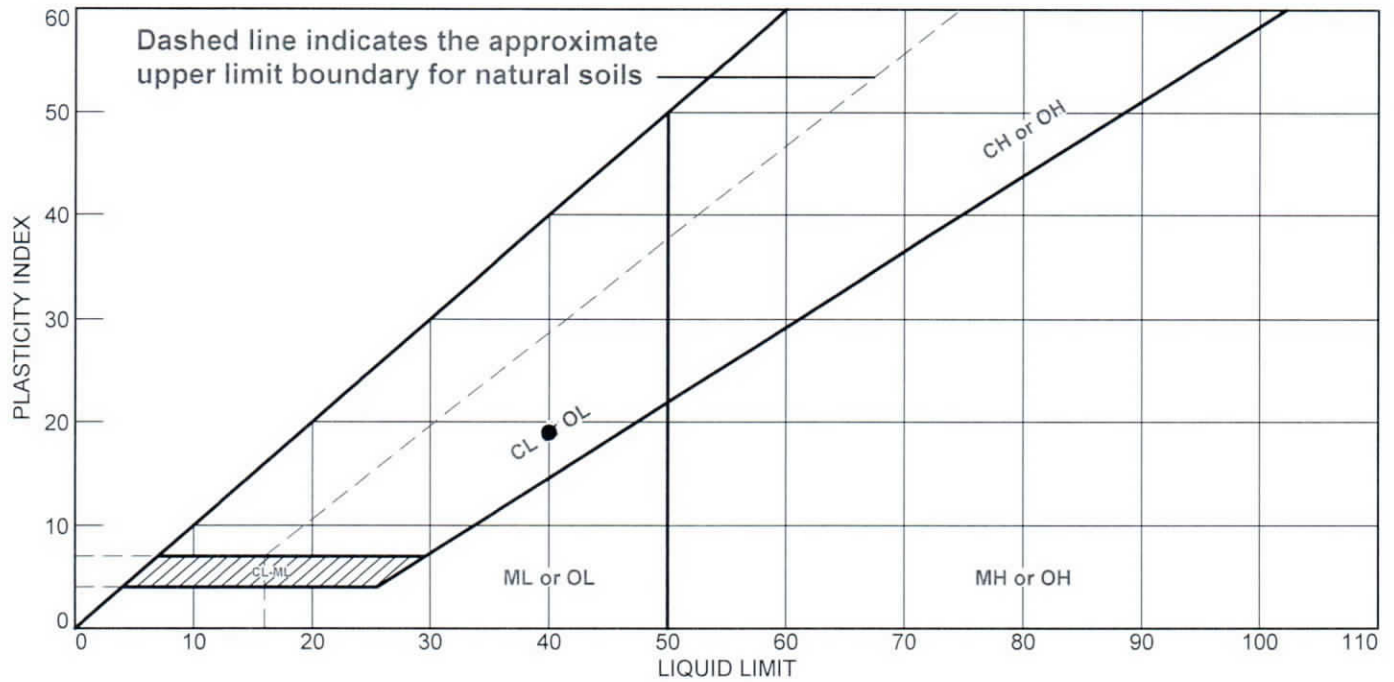
Santo Domingo, Dominican Republic

Project No: L-1497

Figure



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	40	21	19	60.4	41.1	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

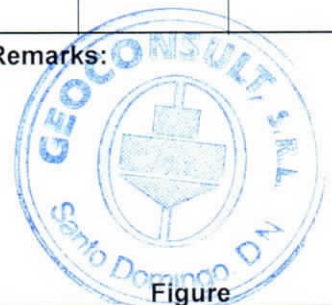
Source of Sample: SONDEO 1

Sample Number: M-1/3

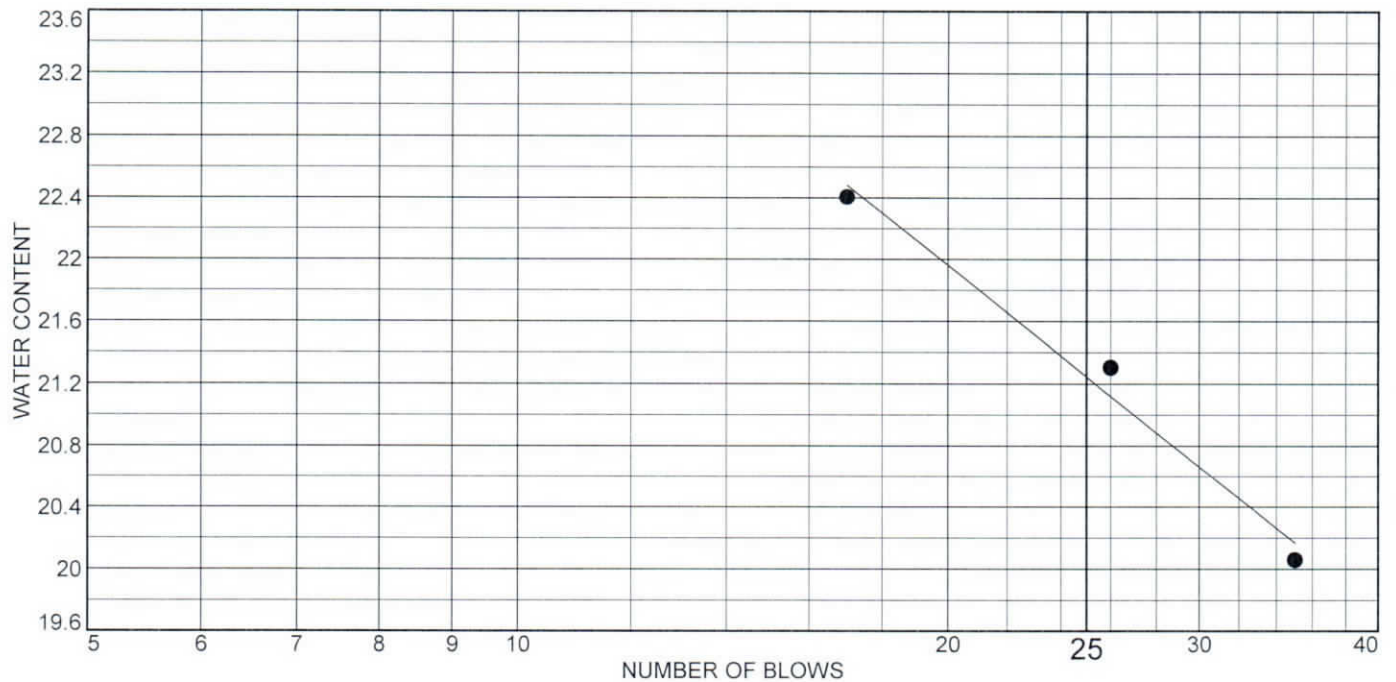
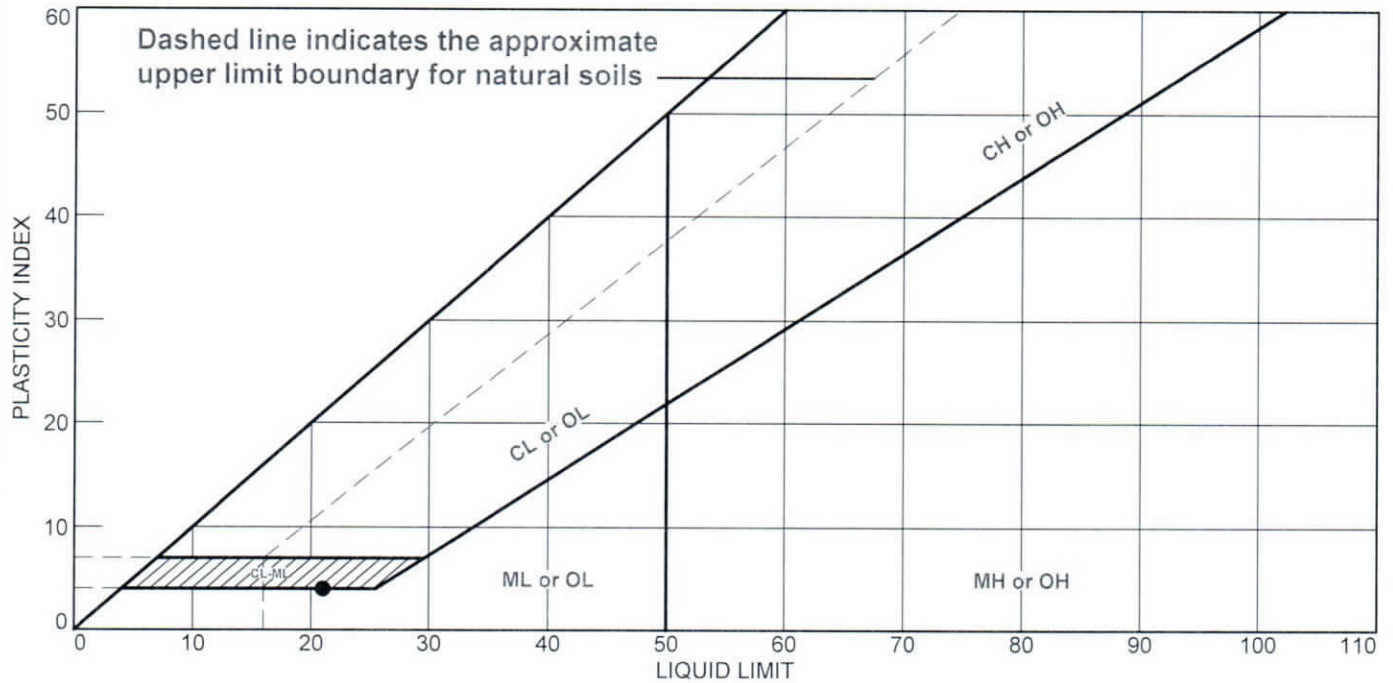
GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	21	17	4	59.6	52.1	CL-ML

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

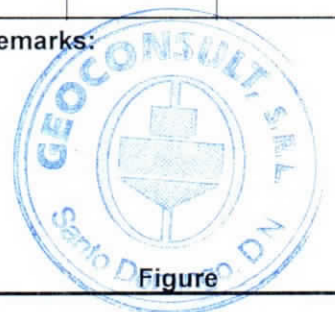
Source of Sample: SONDEO 1

Sample Number: M-4/6

GEOCONSULT, S.A.

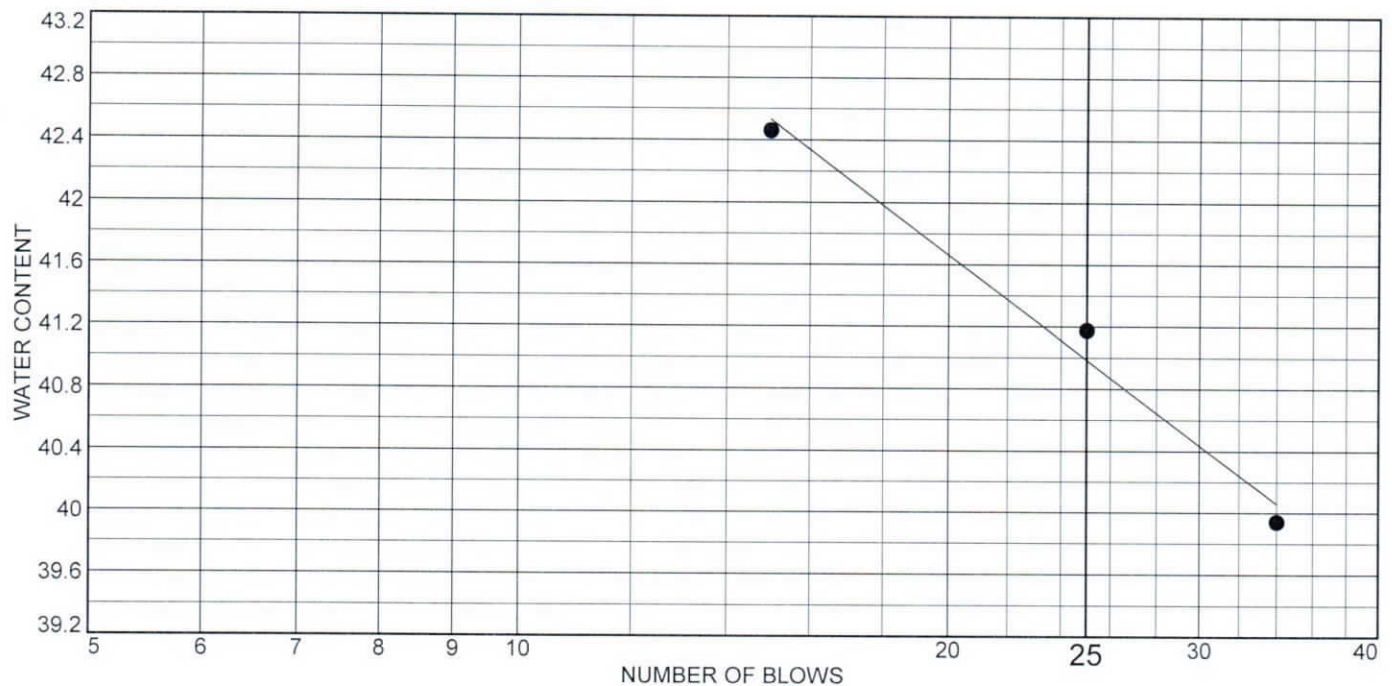
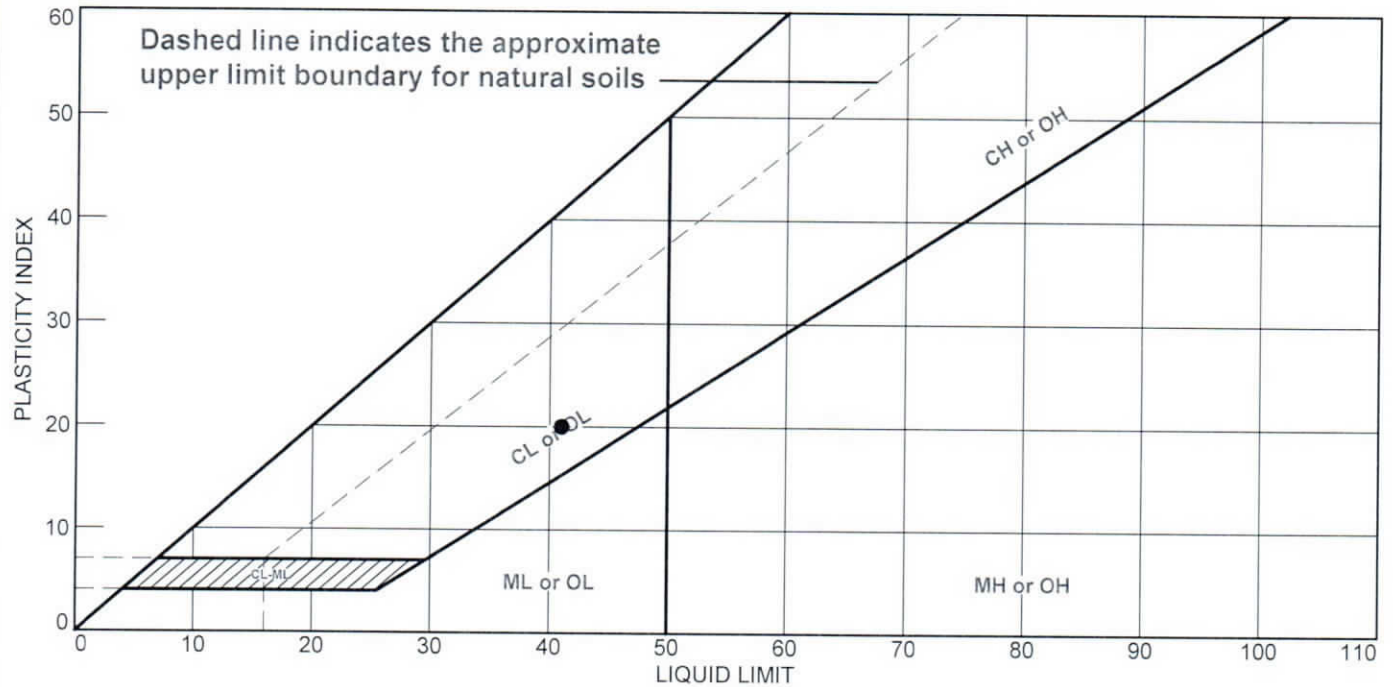
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	41	21	20	66.5	48.8	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

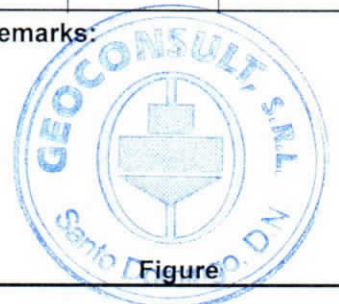
Source of Sample: SONDEO 2

Sample Number: M-1/3

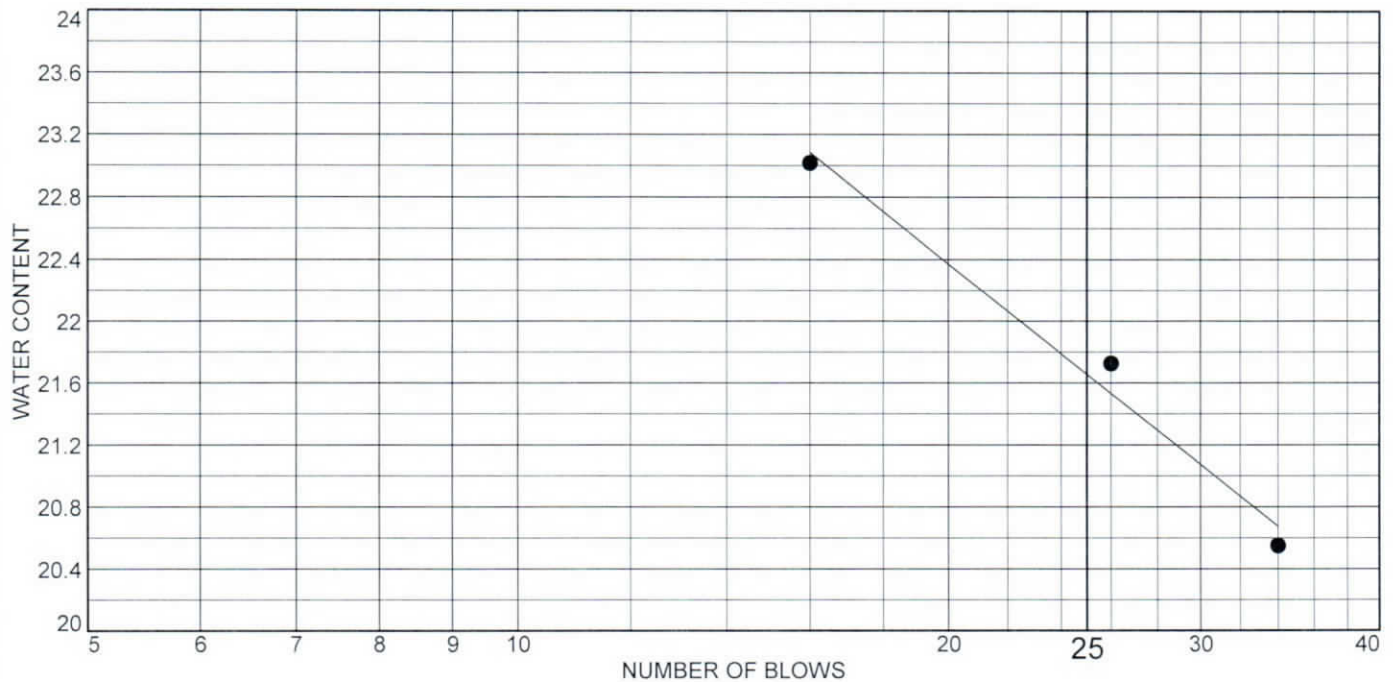
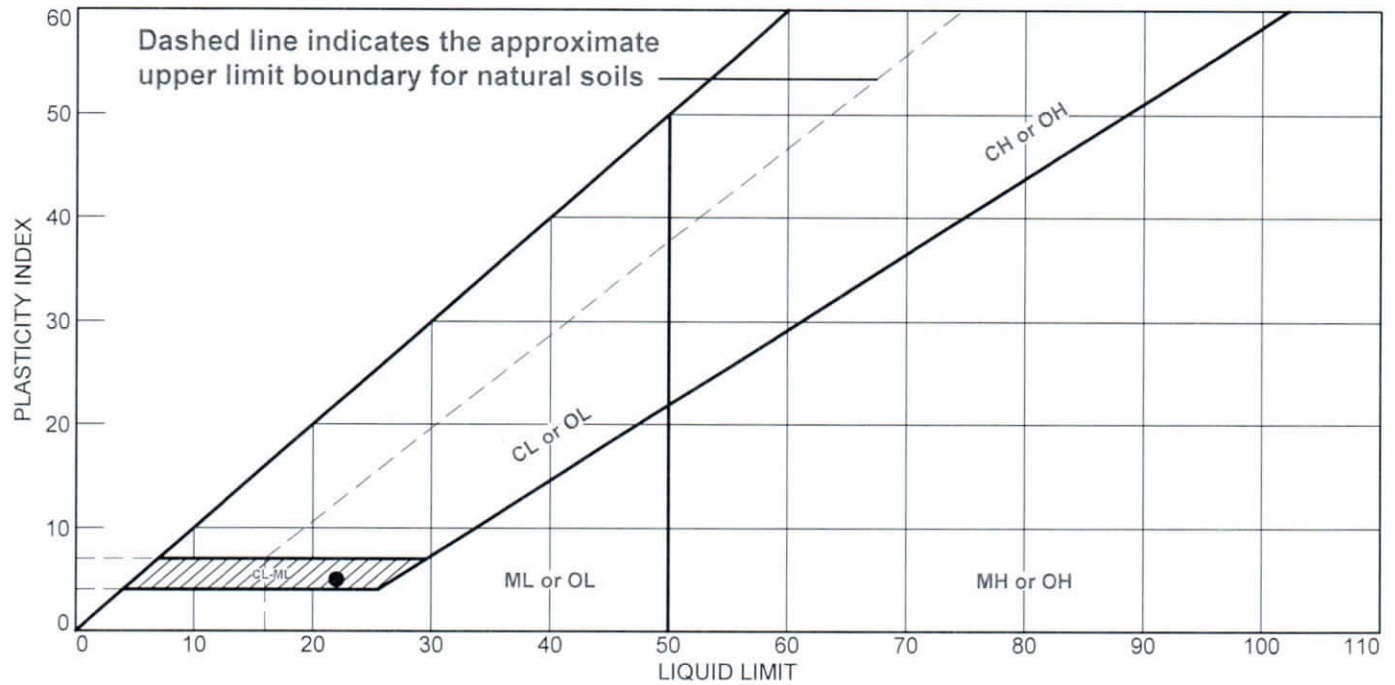
GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	22	17	5	42.6	31.0	SC-SM

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Source of Sample: SONDEO 2

Sample Number: M-5/7

GEOCONSULT, S.A.

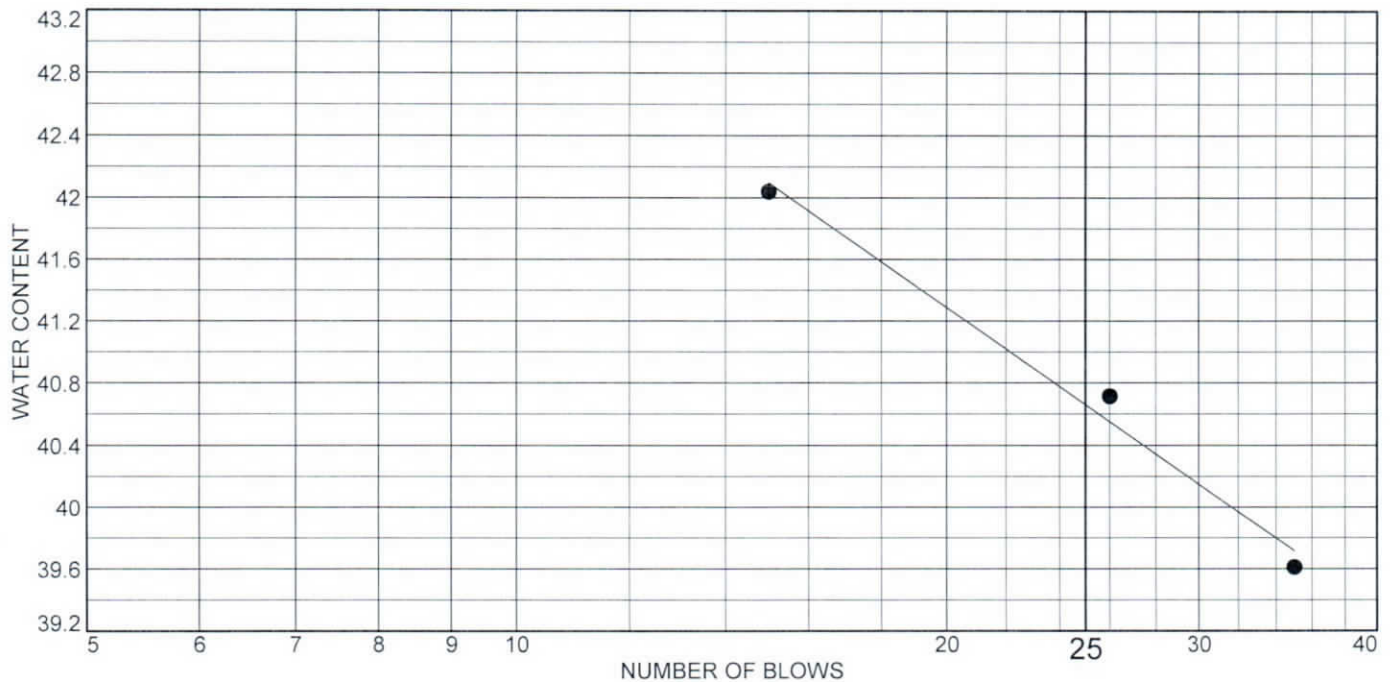
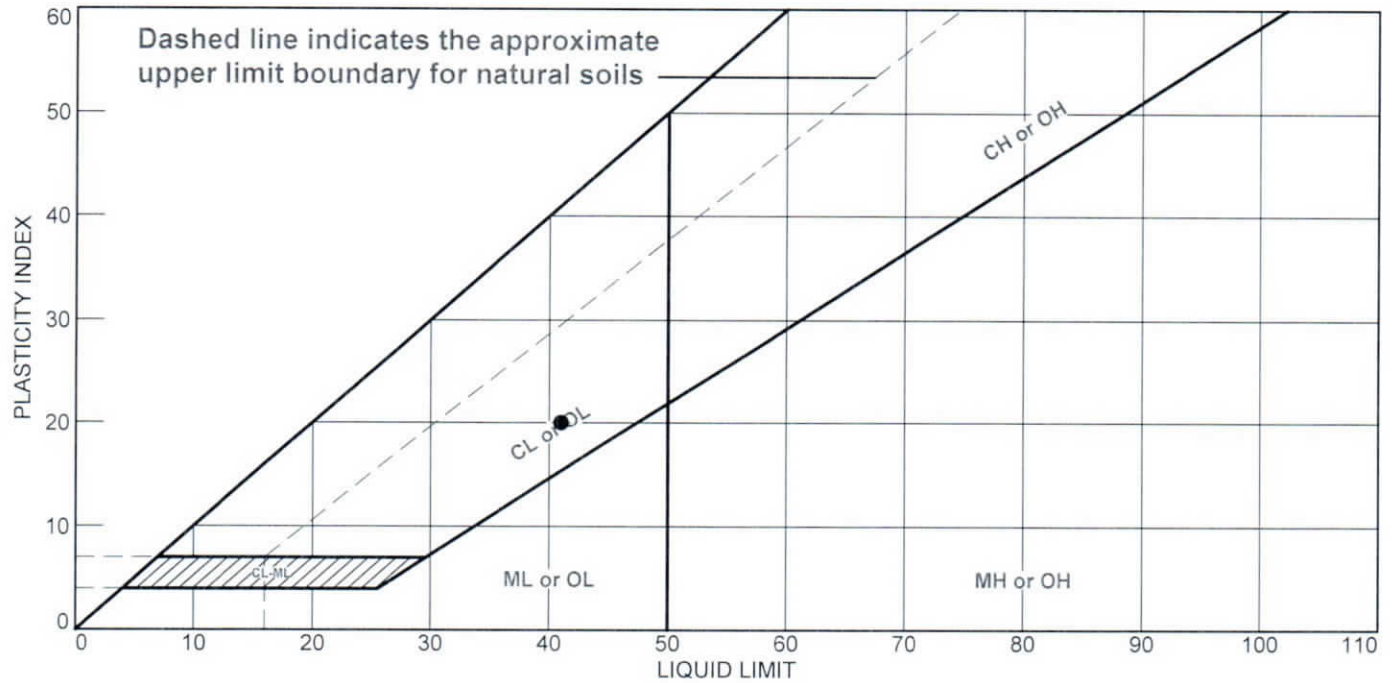
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	41	21	20	67.4	44.8	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

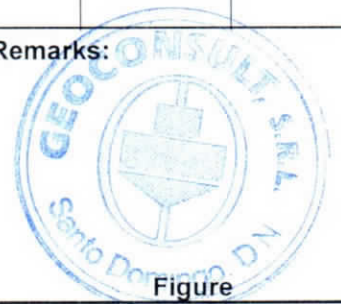
Source of Sample: SONDEO 3

Sample Number: M-1/3

GEOCONSULT, S.A.

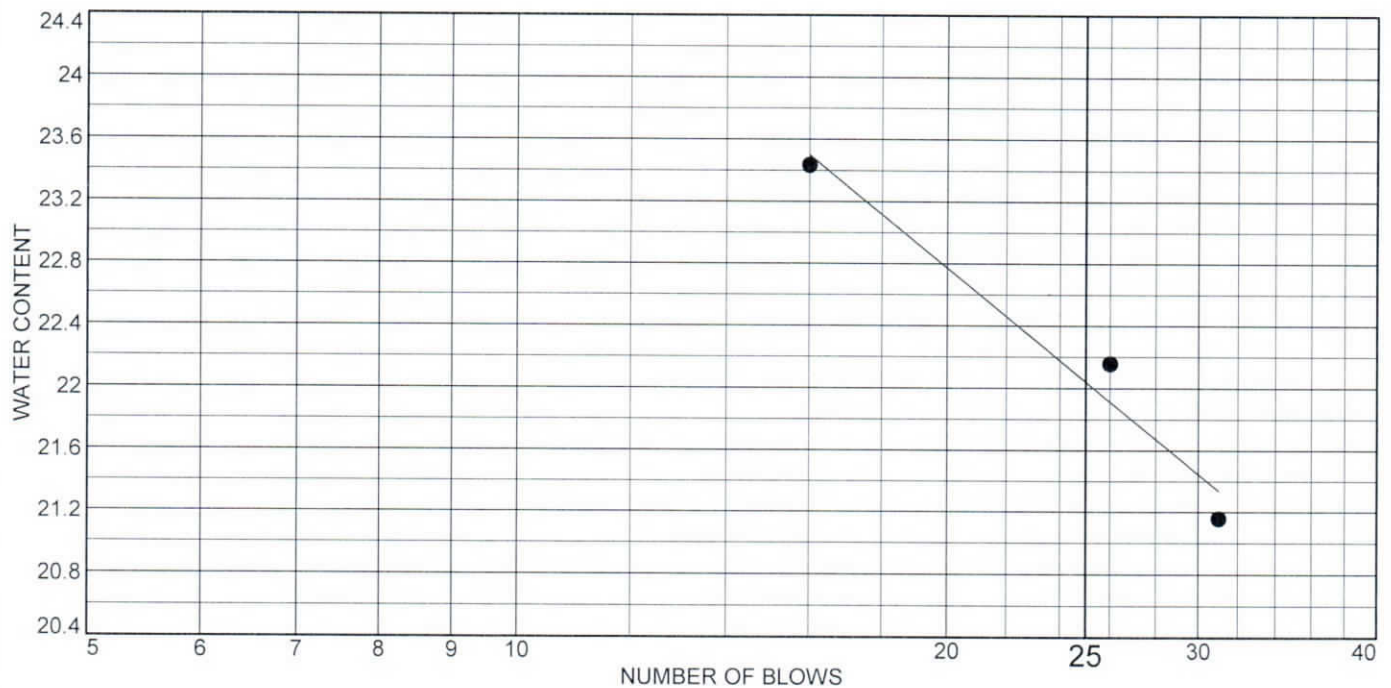
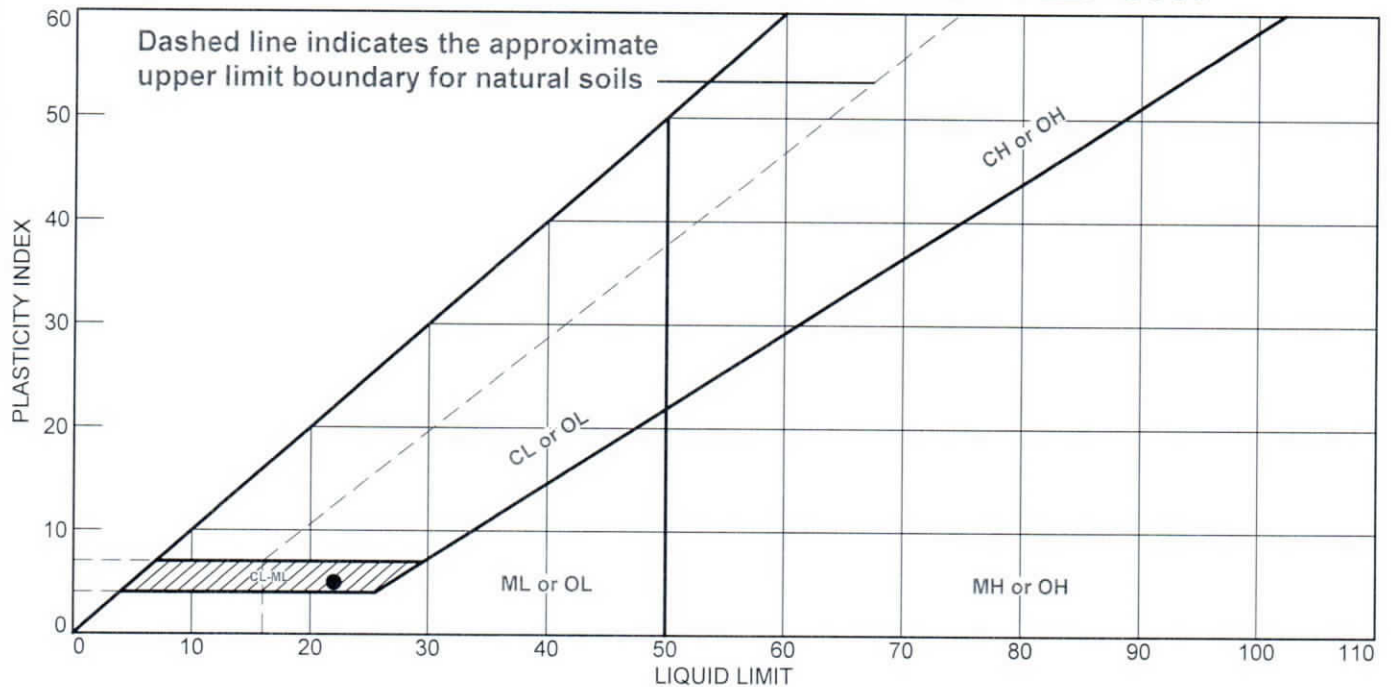
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	22	17	5	60.4	50.2	CL-ML

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

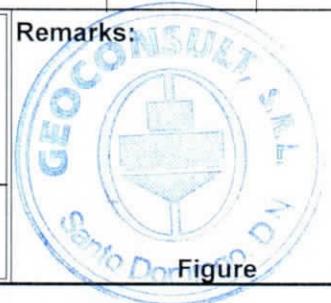
Source of Sample: SONDEO 3

Sample Number: M-4/6

GEOCONSULT, S.A.

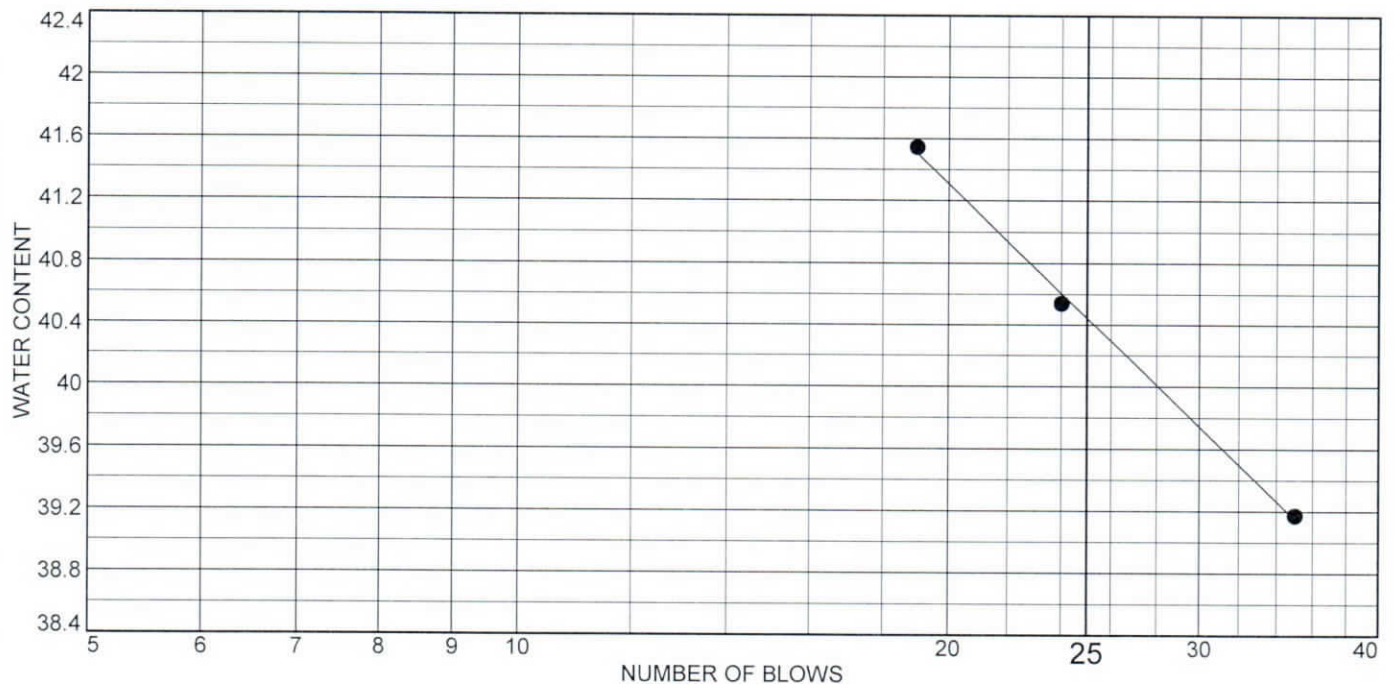
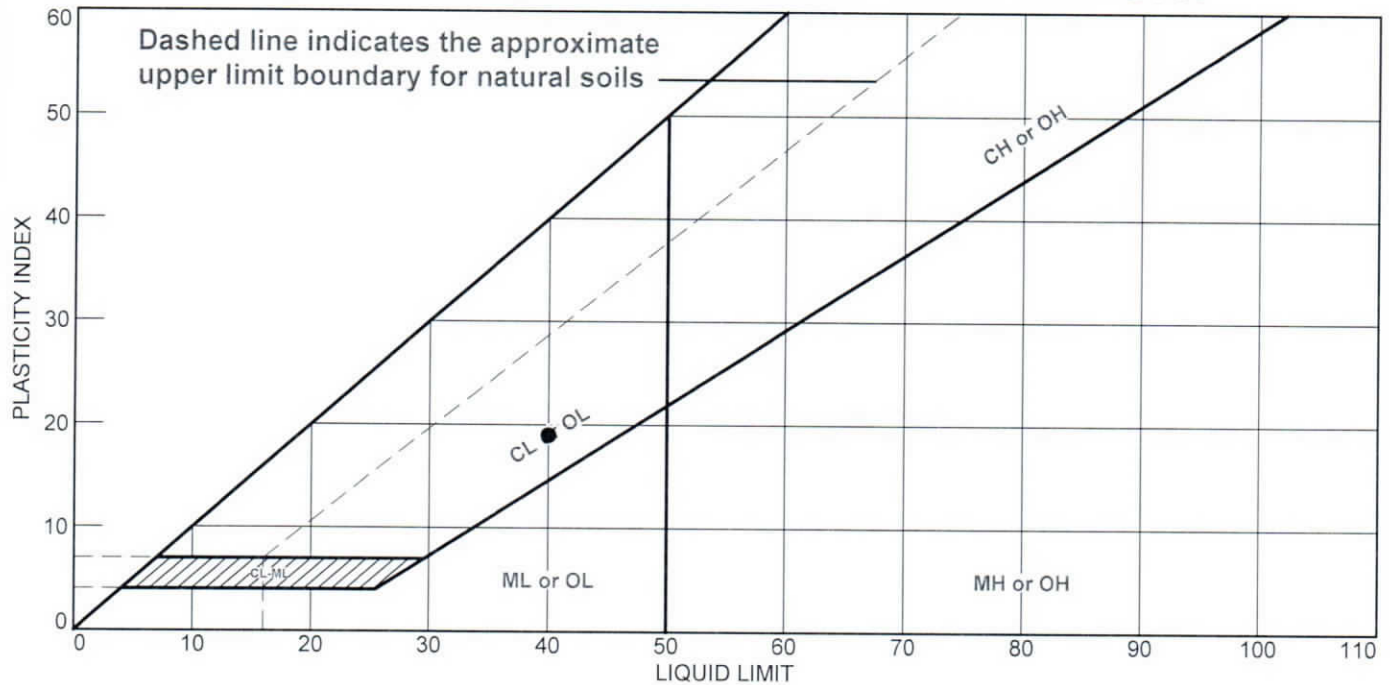
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	40	21	19	55.5	37.1	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

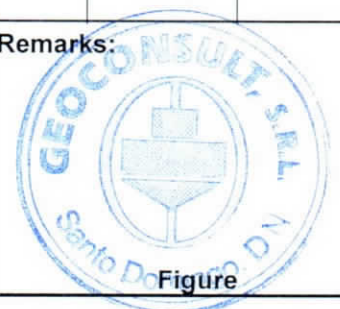
Source of Sample: SONDEO 4

Sample Number: M-1/3

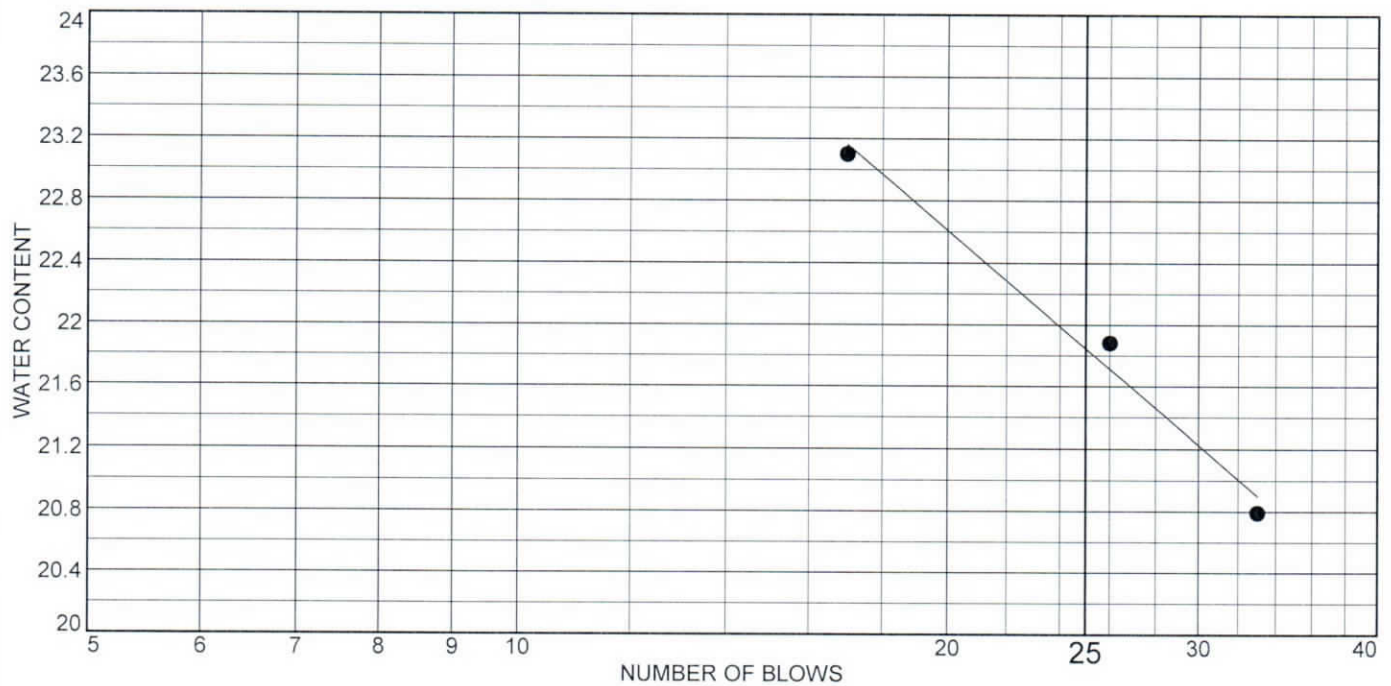
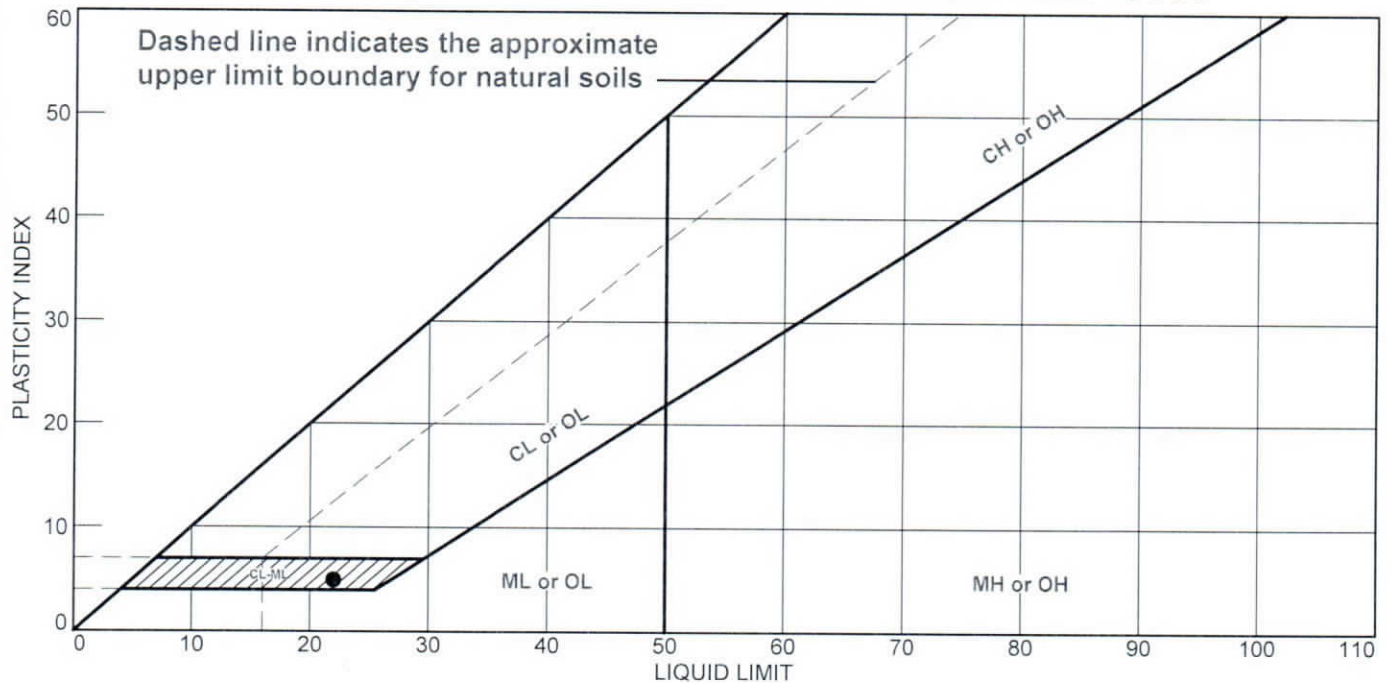
GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	22	17	5	74.7	60.0	CL-ML

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

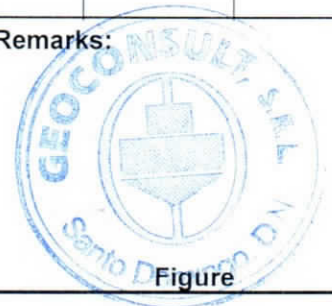
Source of Sample: SONDEO 4

Sample Number: M-6/10

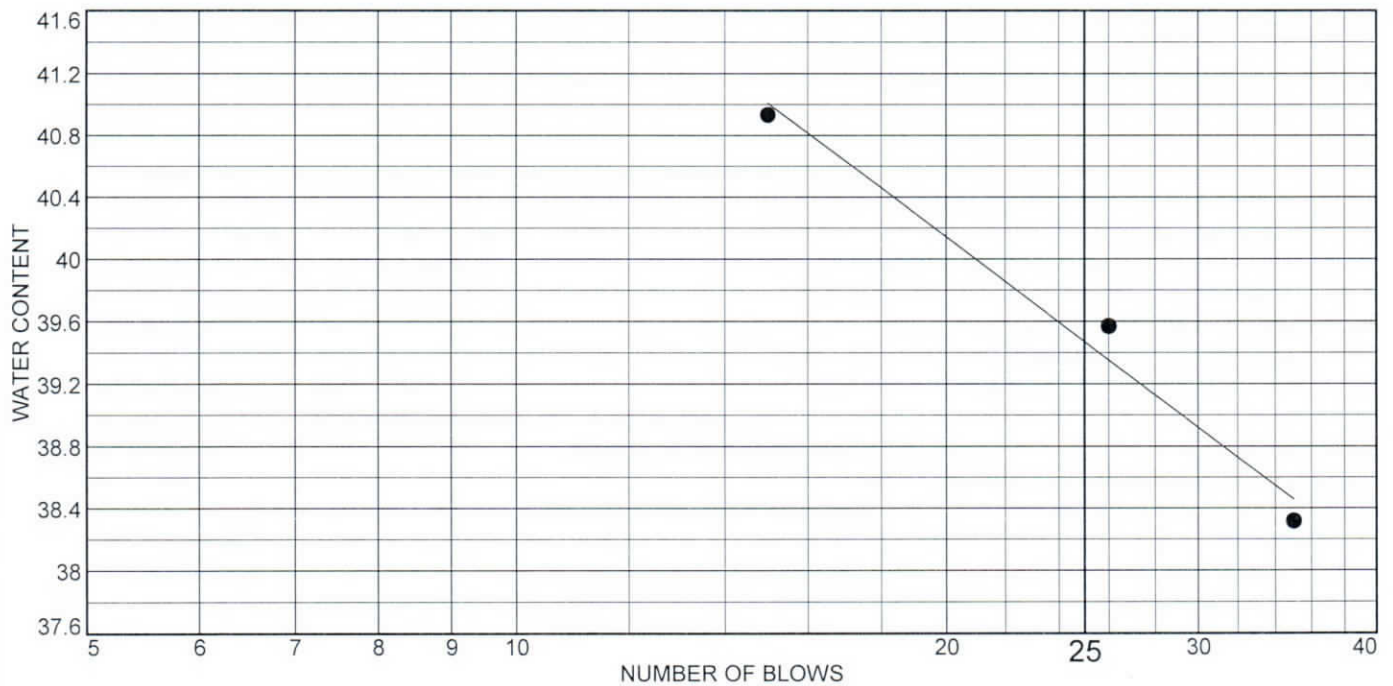
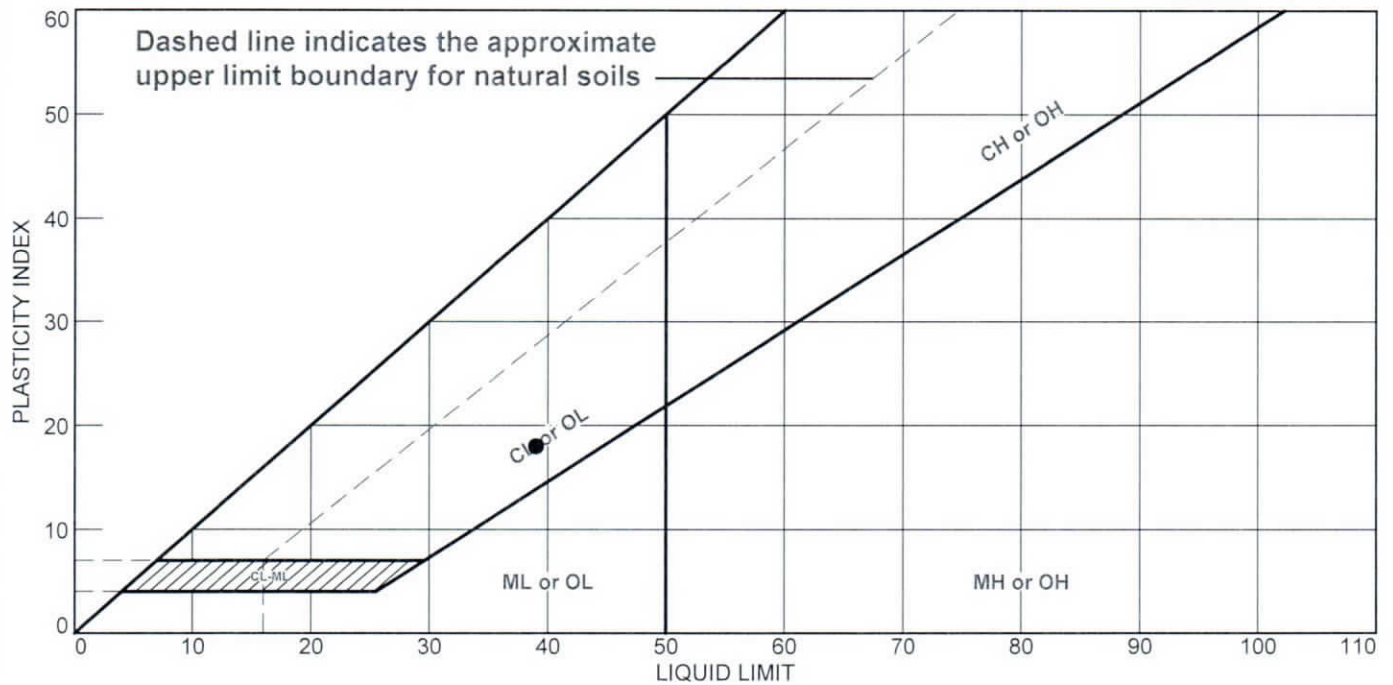
GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	39	21	18	44.4	31.4	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

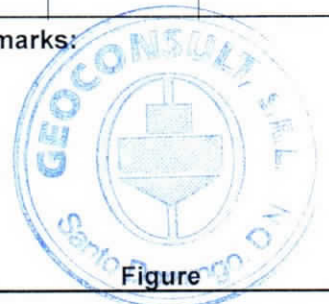
Source of Sample: SONDEO 5

Sample Number: M-2/4

GEOCONSULT, S.A.

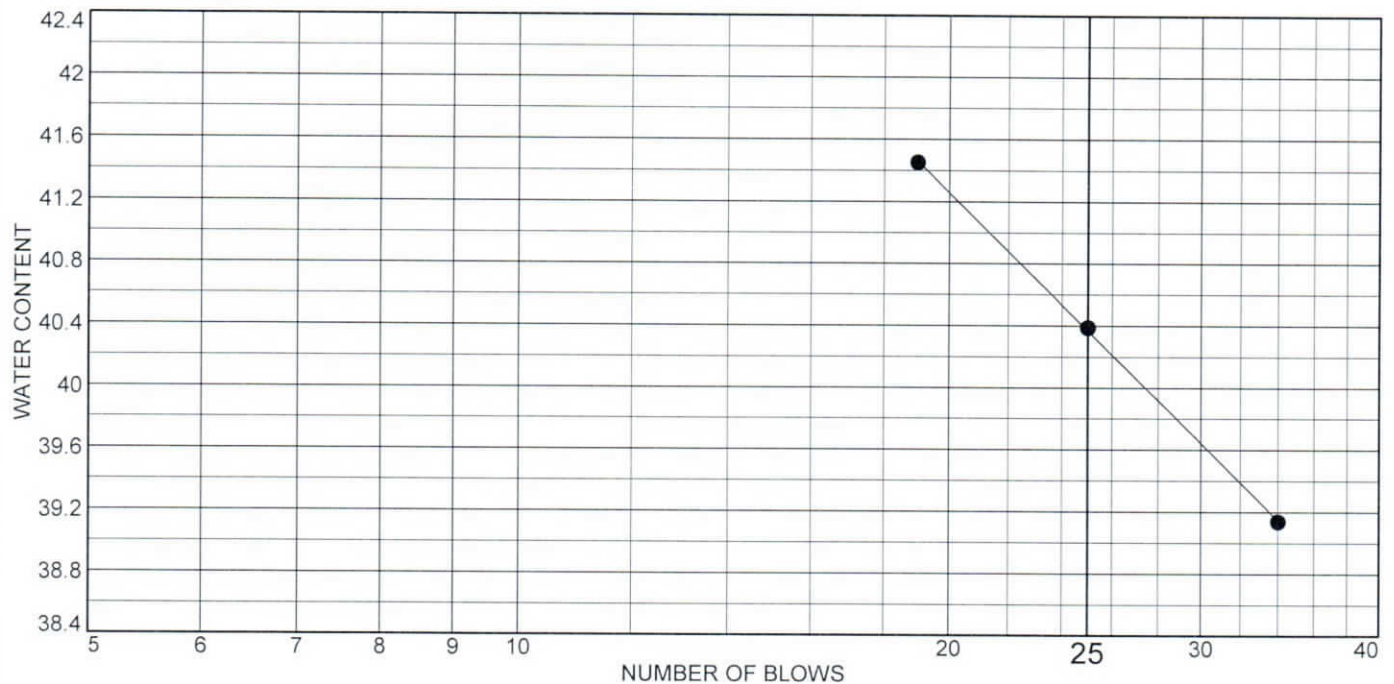
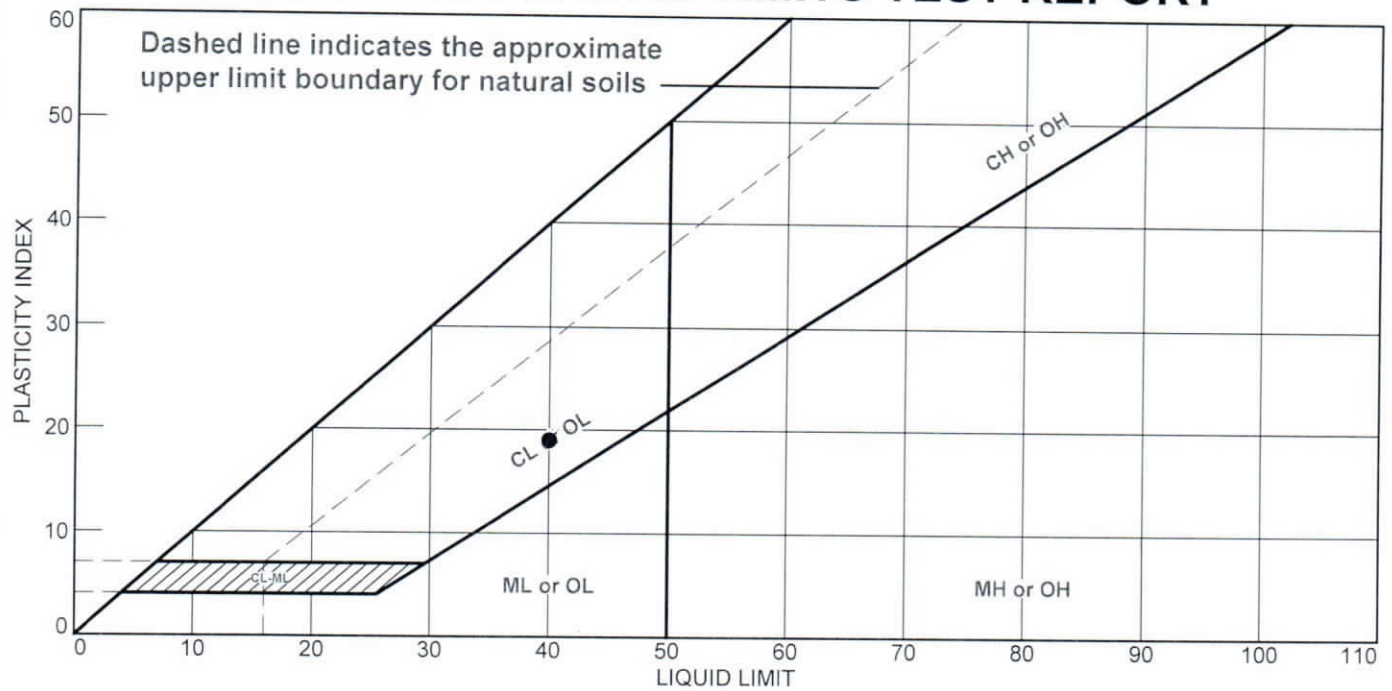
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	40	21	19	37.3	26.6	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

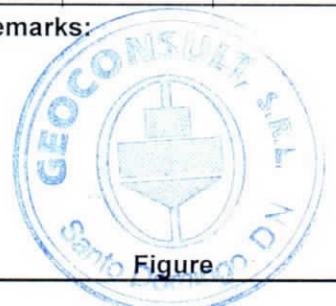
Source of Sample: SONDEO 5

Sample Number: M-6/8

GEOCONSULT, S.A.

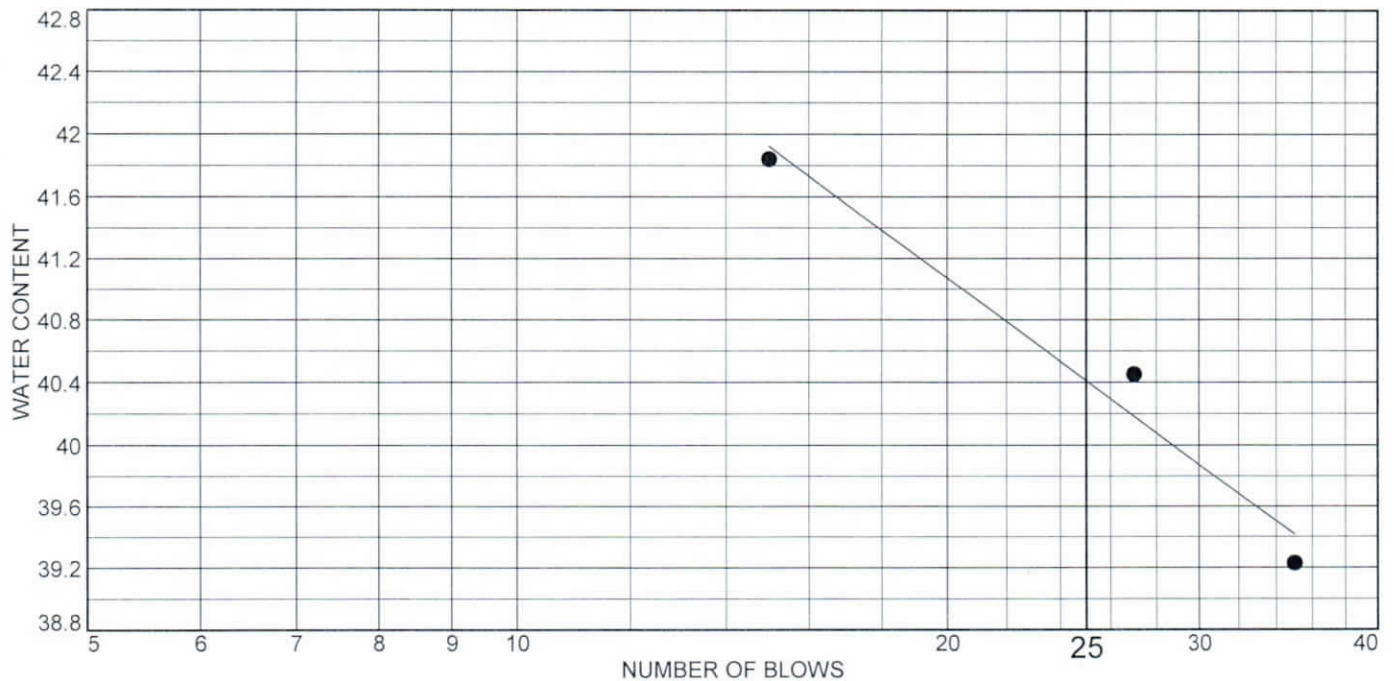
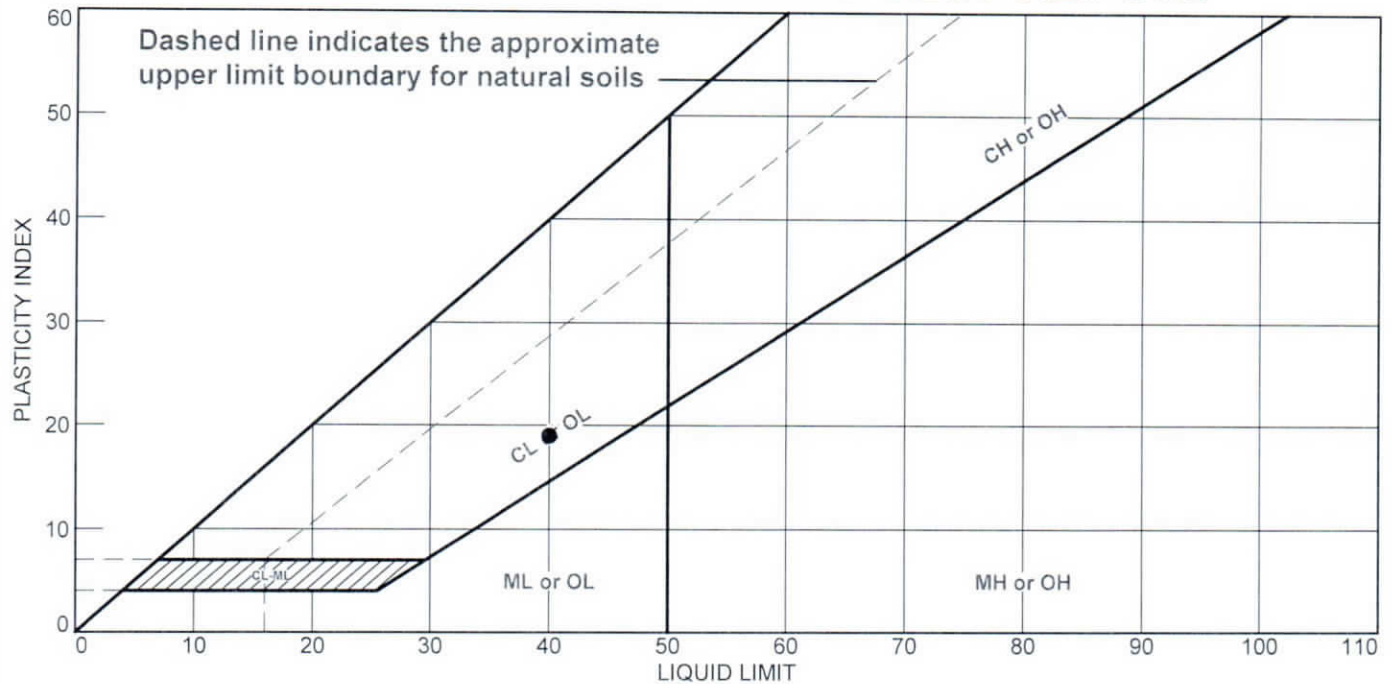
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	40	21	19	55.8	38.3	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

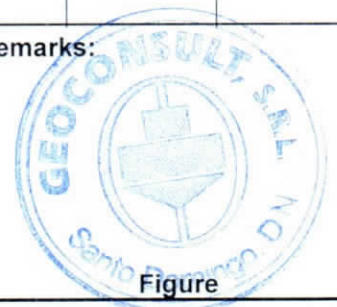
Source of Sample: SONDEO 6

Sample Number: M-3/6

GEOCONSULT, S.A.

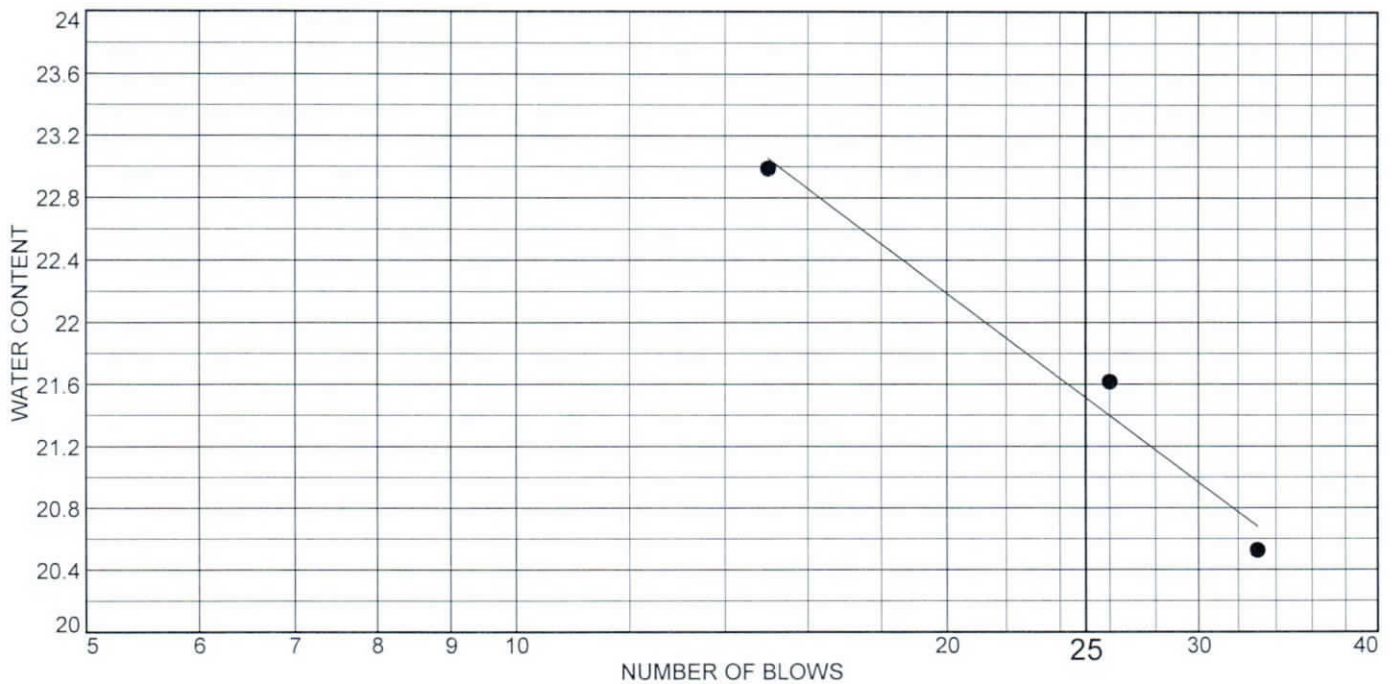
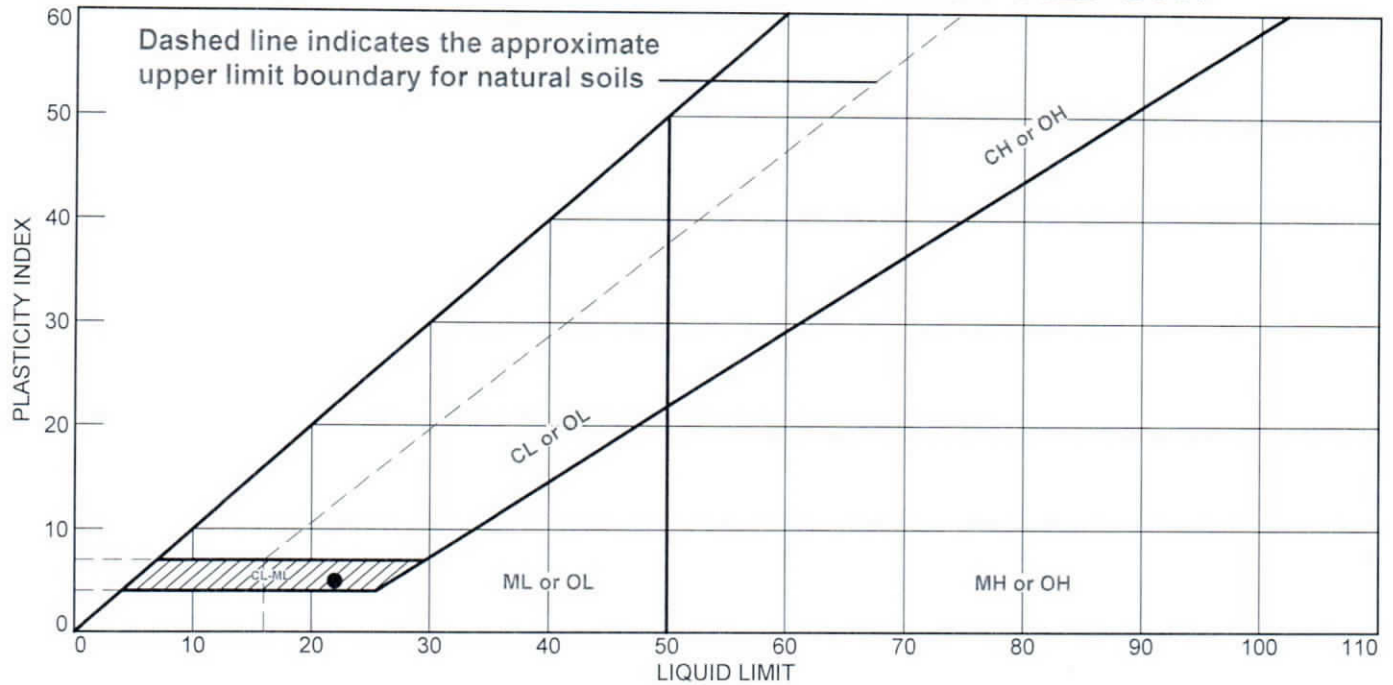
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	22	17	5	47.5	32.2	SC-SM

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Source of Sample: SONDEO 6

Sample Number: M-7/9

GEOCONSULT, S.A.

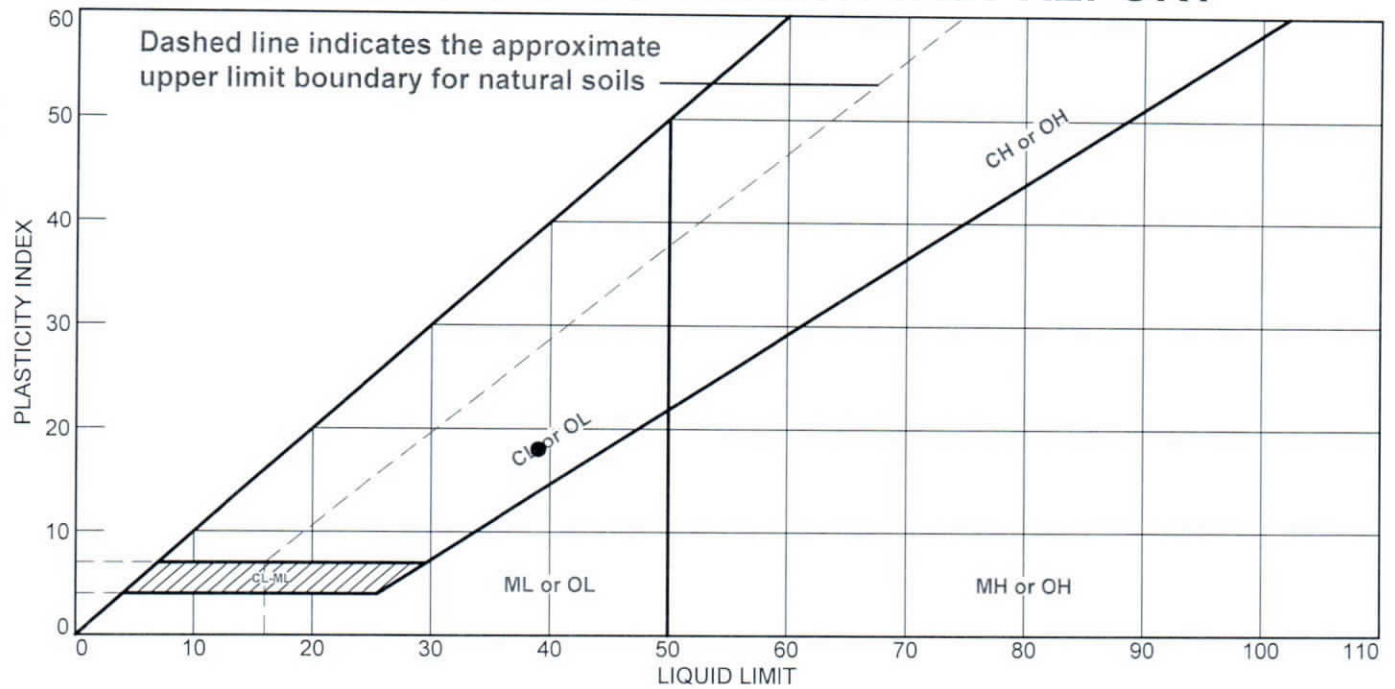
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	39	21	18	54.6	31.1	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

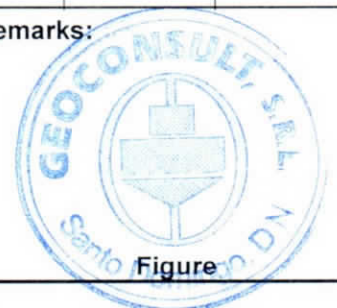
Source of Sample: SONDEO 7

Sample Number: M-3/5

GEOCONSULT, S.A.

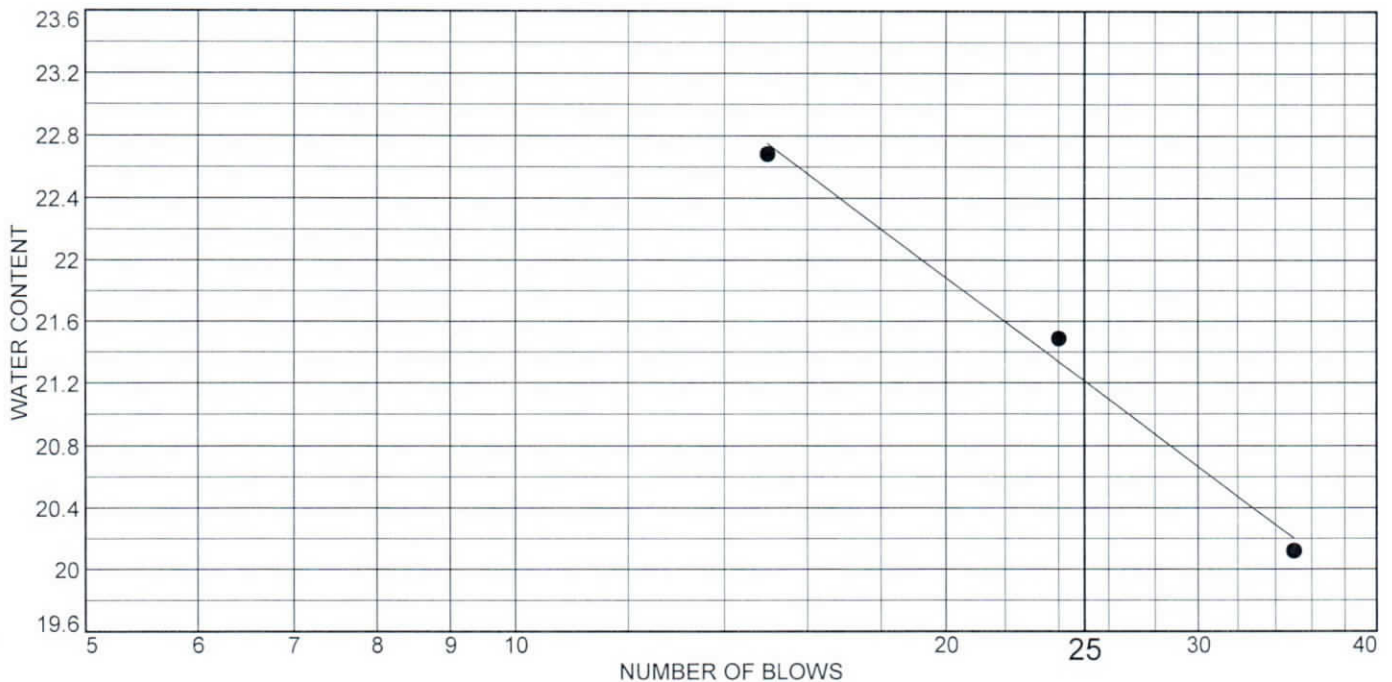
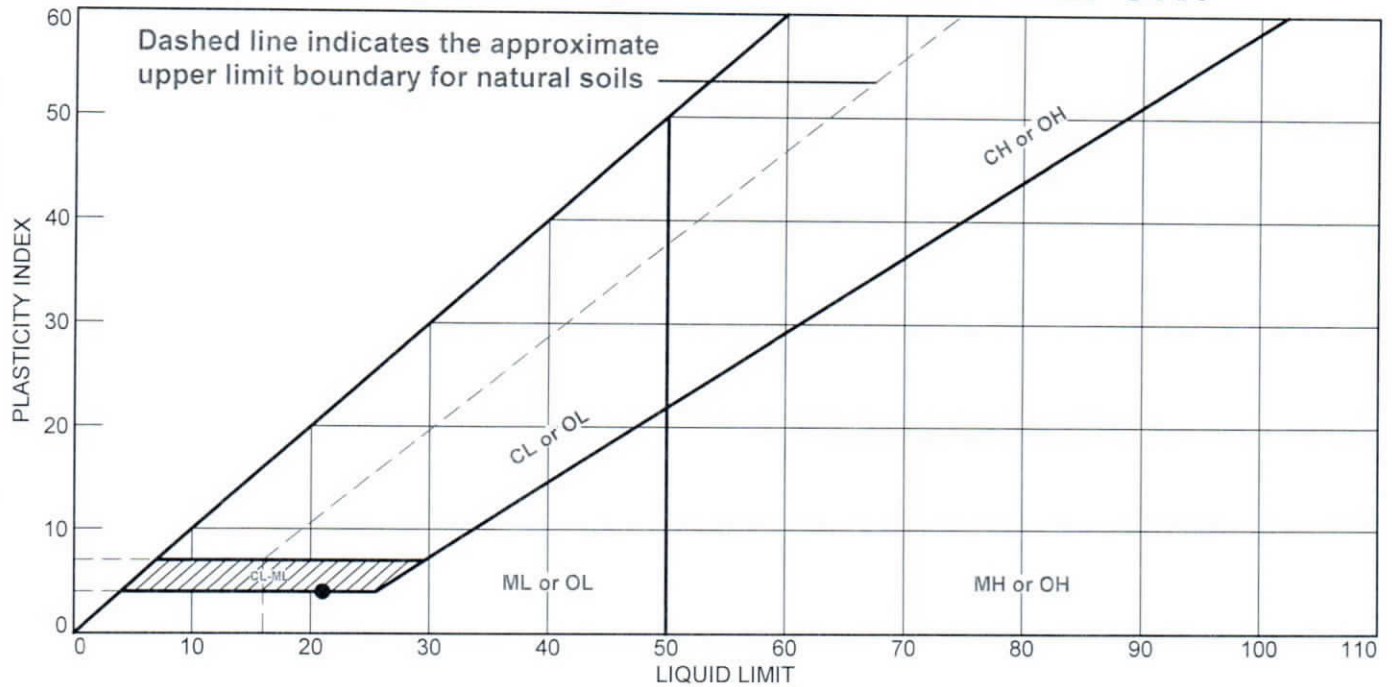
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	21	17	4	47.7	36.1	SC-SM

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

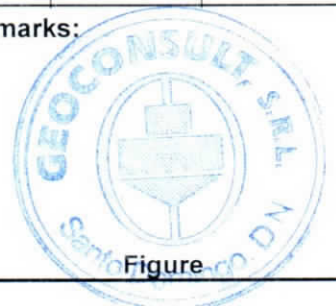
Source of Sample: SONDEO 7

Sample Number: M-10/12

GEOCONSULT, S.A.

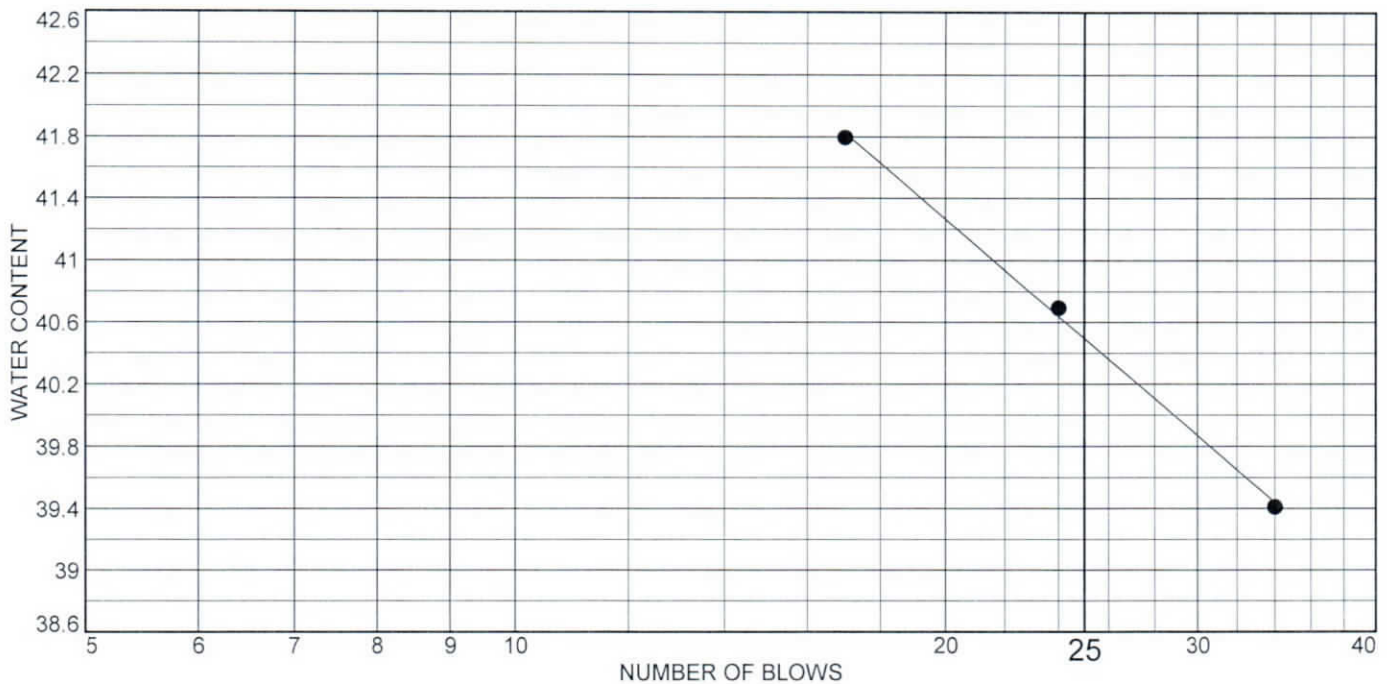
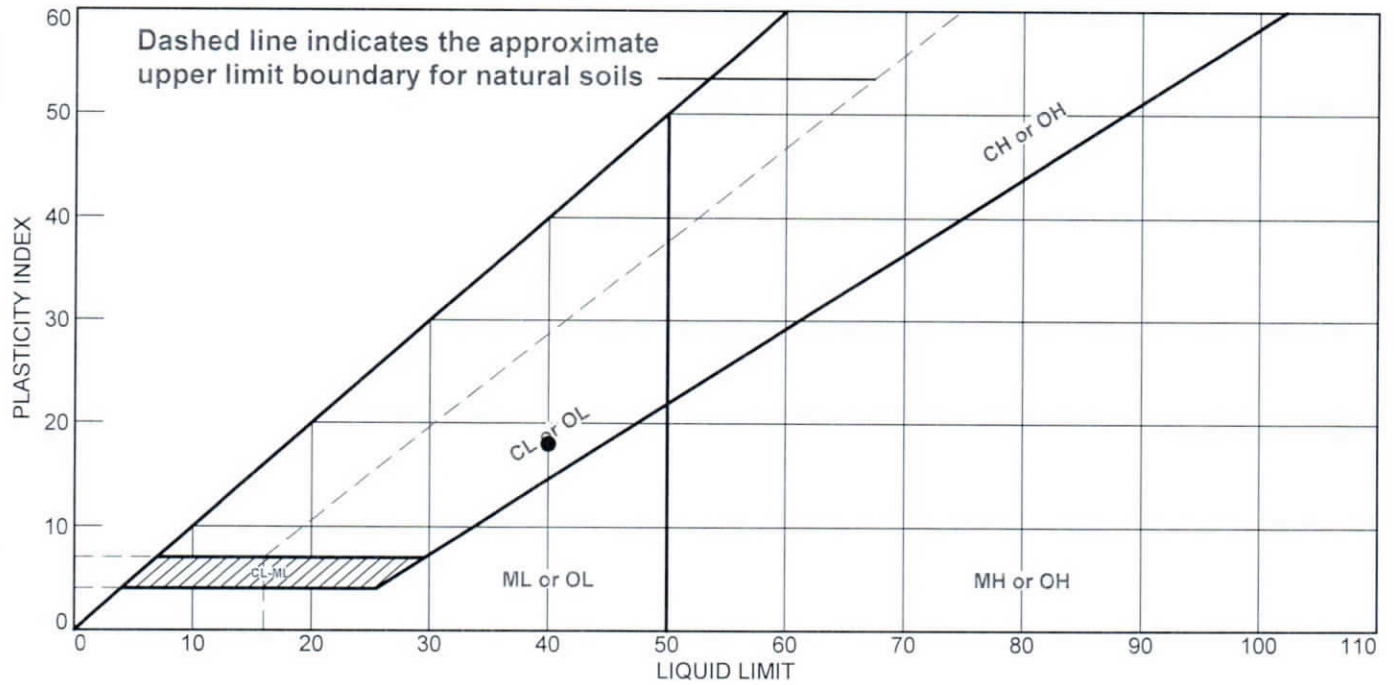
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	40	22	18	63.0	43.4	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

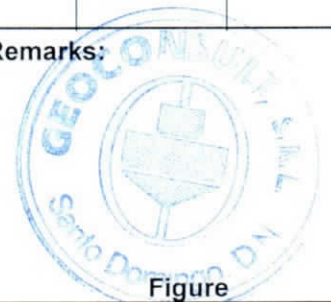
Source of Sample: SONDEO 8

Sample Number: M-1/3

GEOCONSULT, S.A.

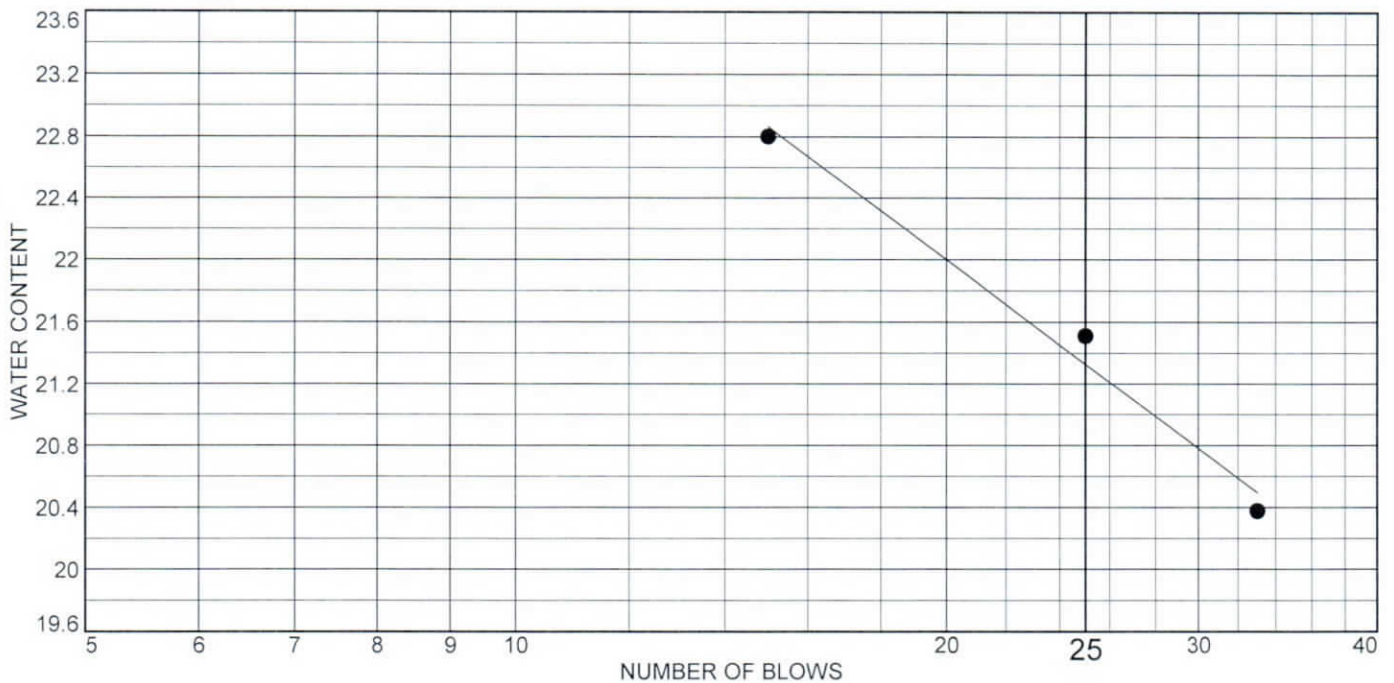
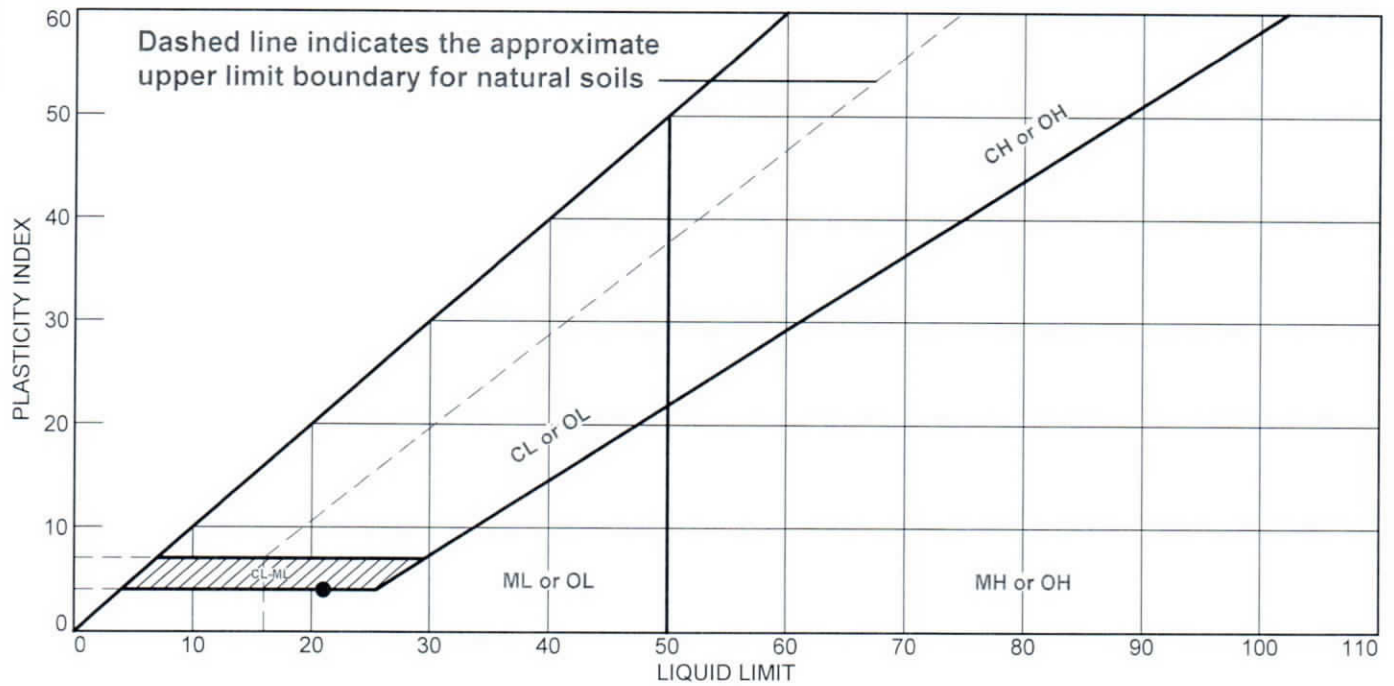
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	21	17	4	45.9	33.3	SC-SM

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

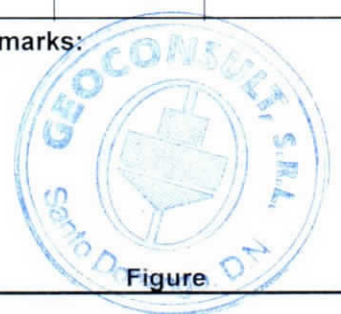
Source of Sample: SONDEO 8

Sample Number: M-6/8

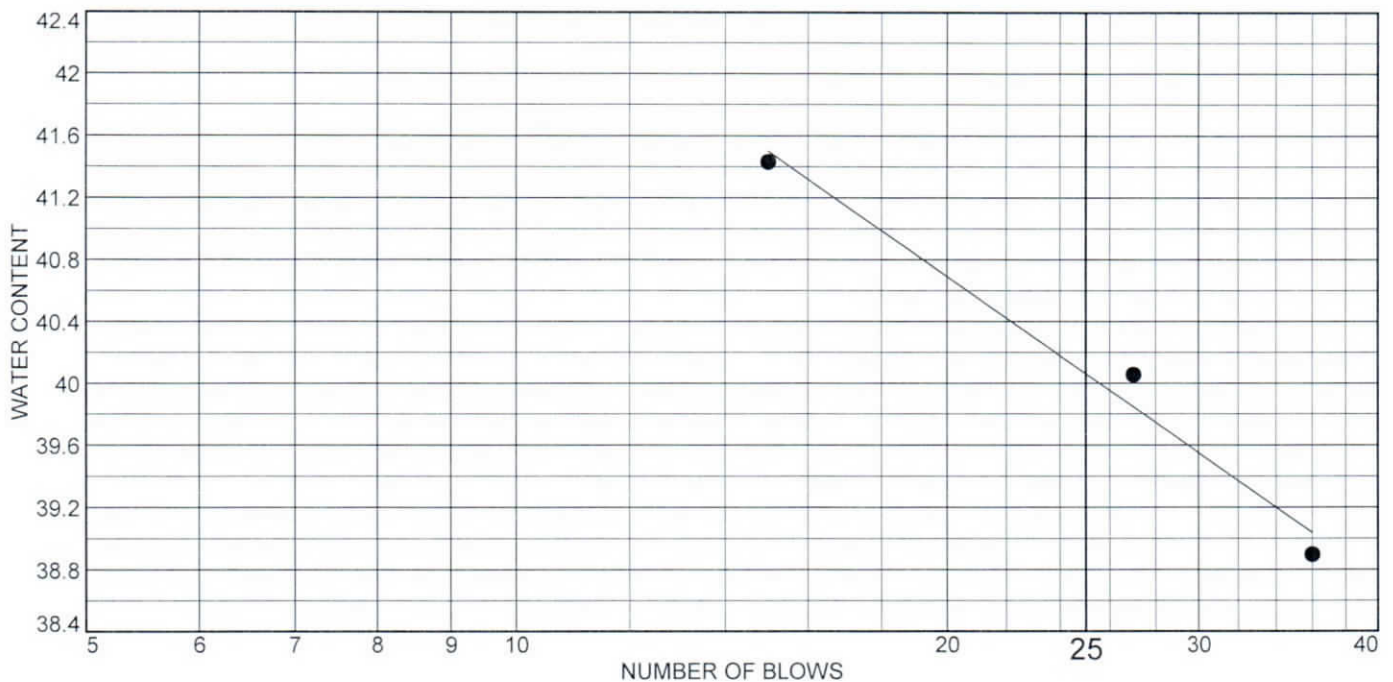
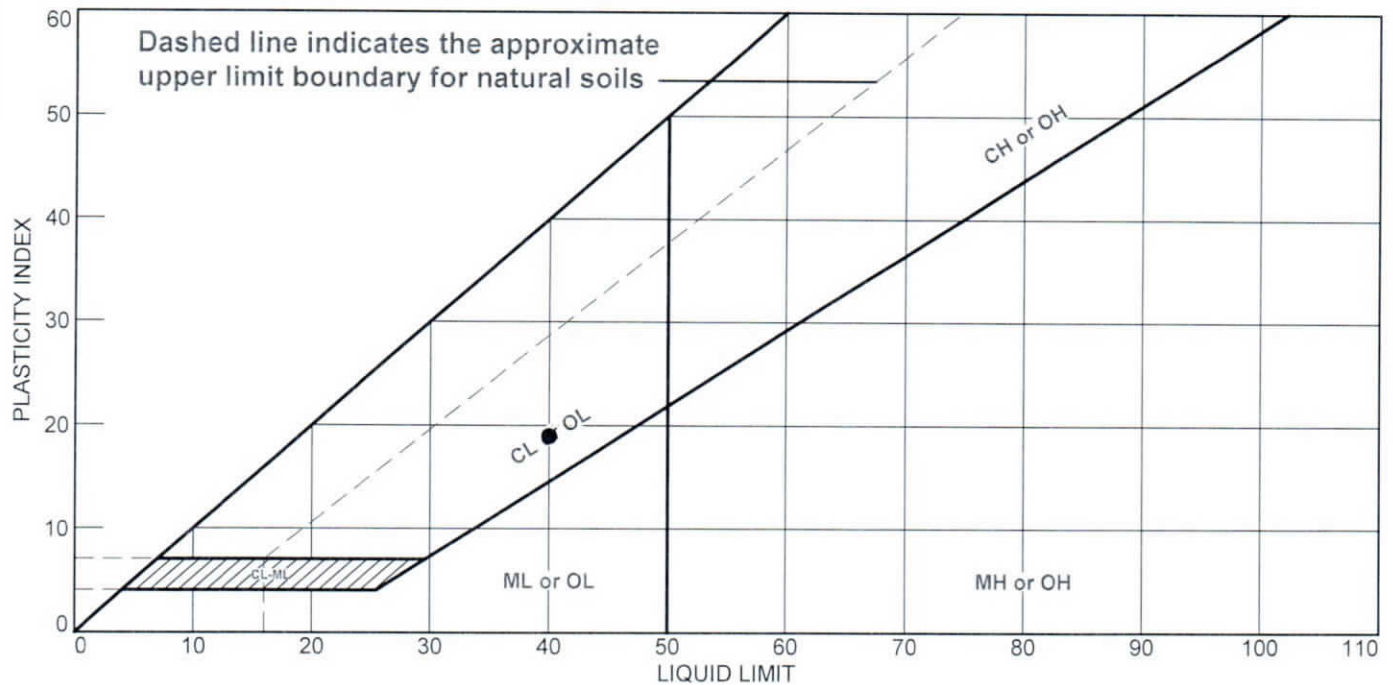
GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	40	21	19	59.0	42.2	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

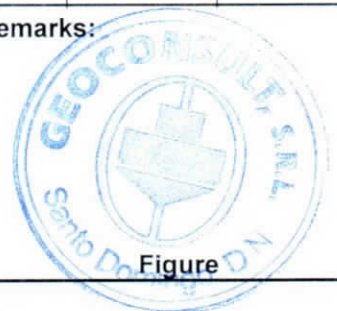
Source of Sample: SONDEO 9

Sample Number: M-1/3

GEOCONSULT, S.A.

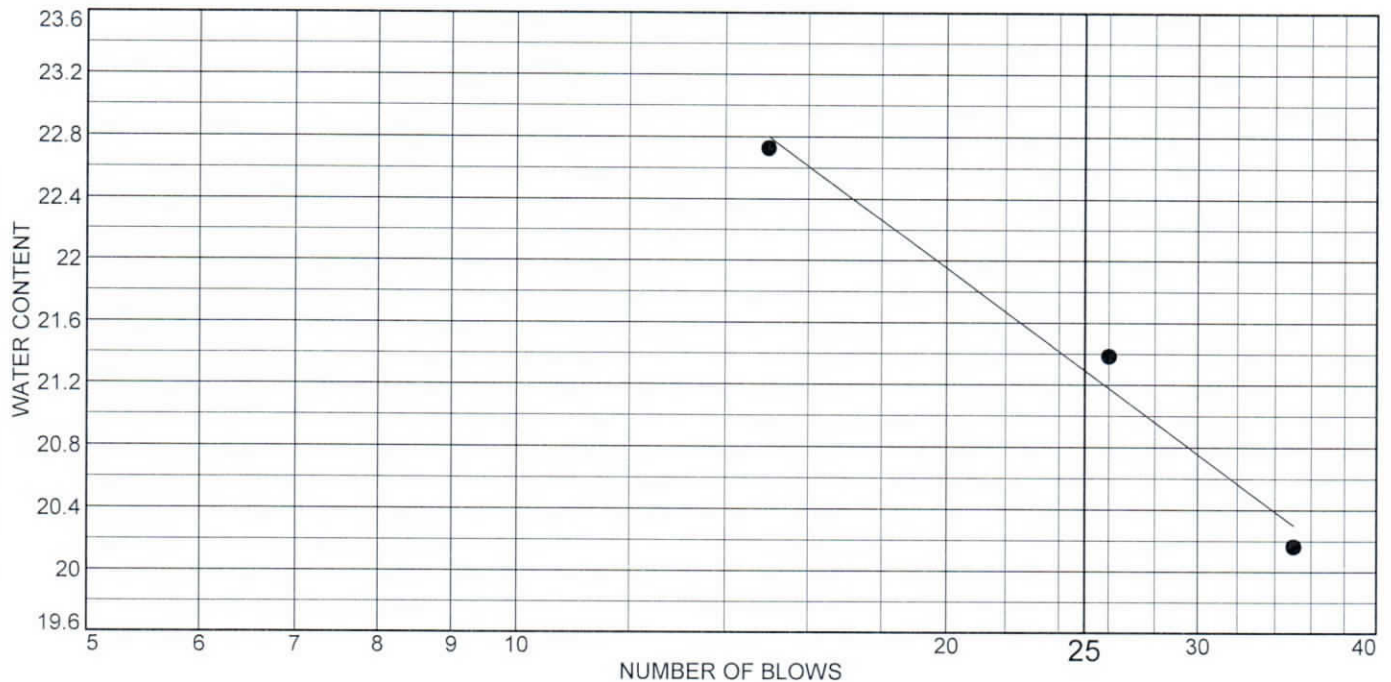
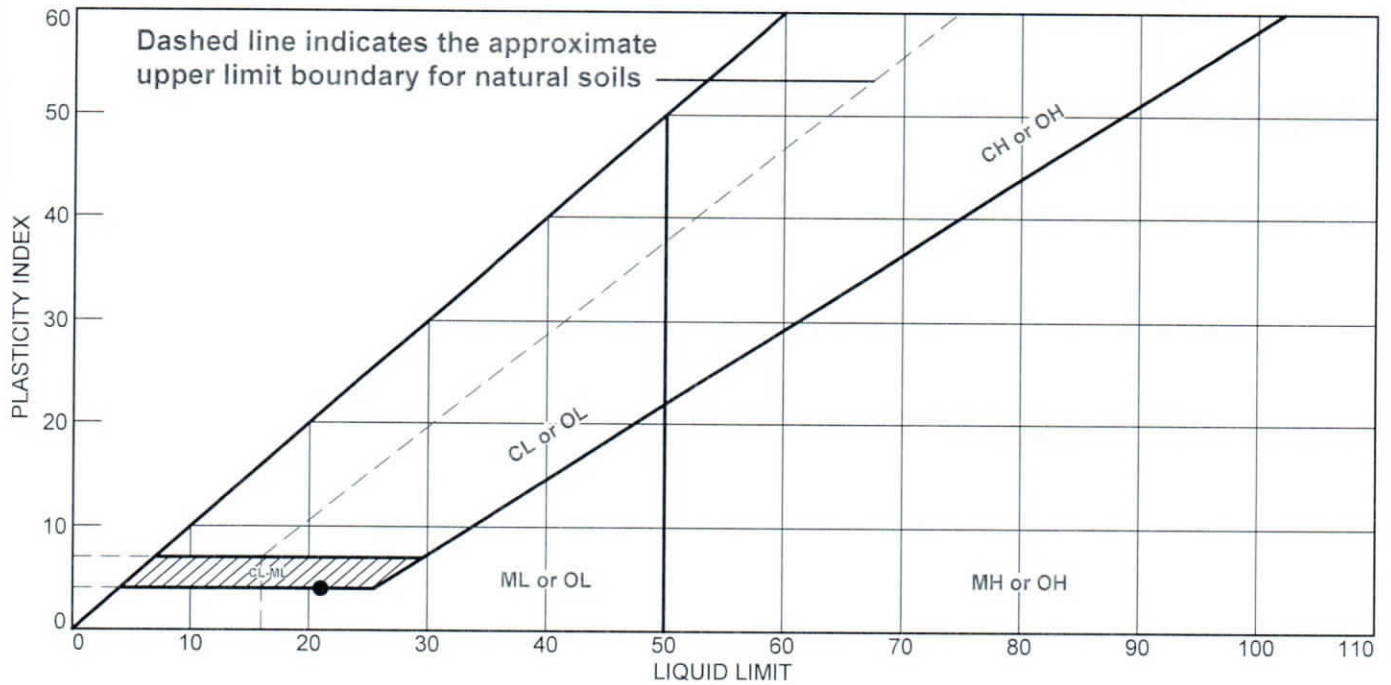
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	21	17	4	59.9	50.6	CL-ML

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

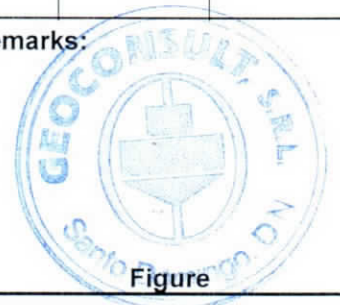
Source of Sample: SONDEO 9

Sample Number: M-6/8

GEOCONSULT, S.A.

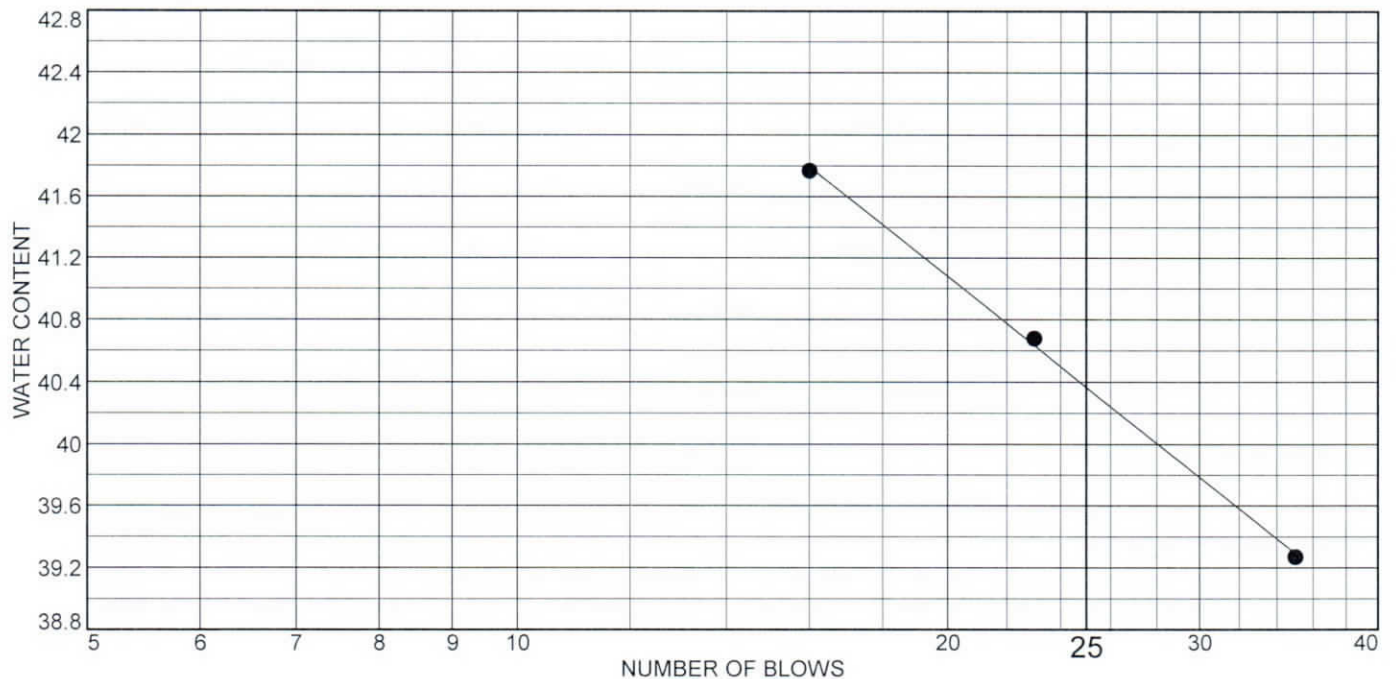
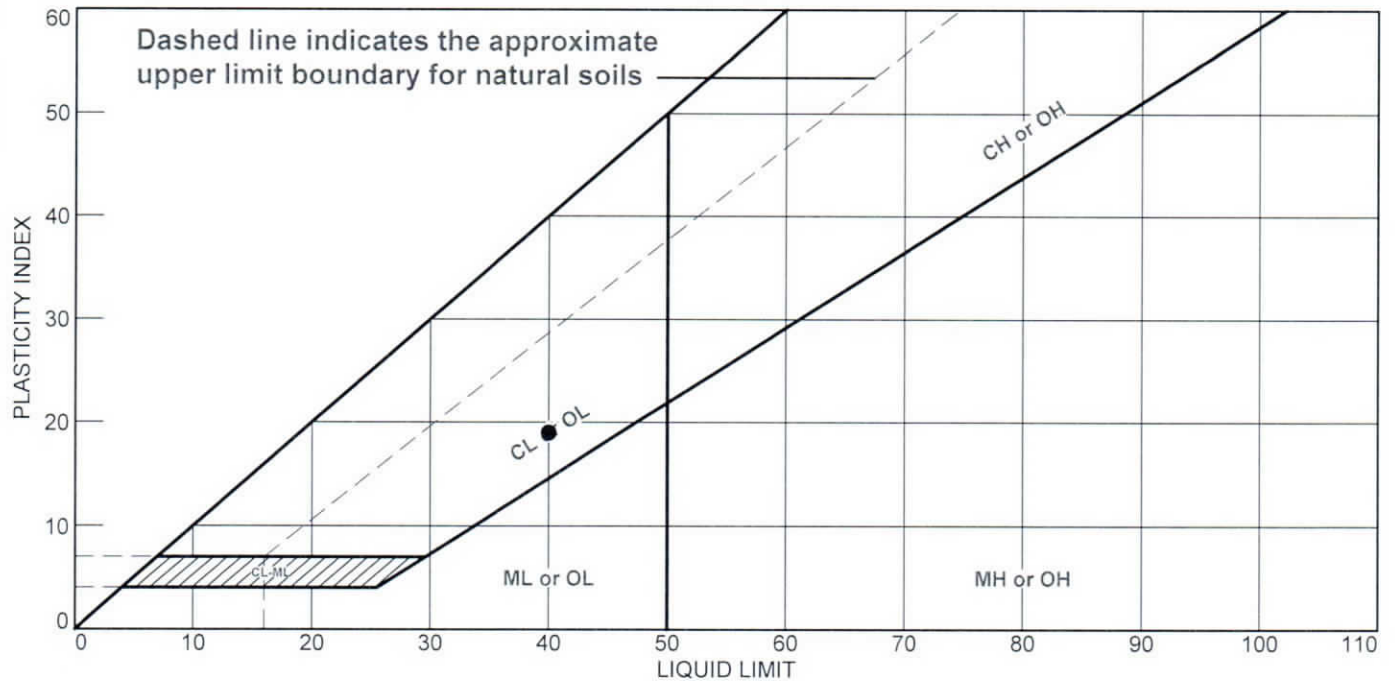
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	40	21	19	59.5	42.9	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

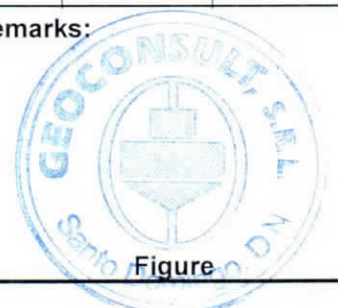
Source of Sample: SONDEO 10

Sample Number: M-1/3

GEOCONSULT, S.A.

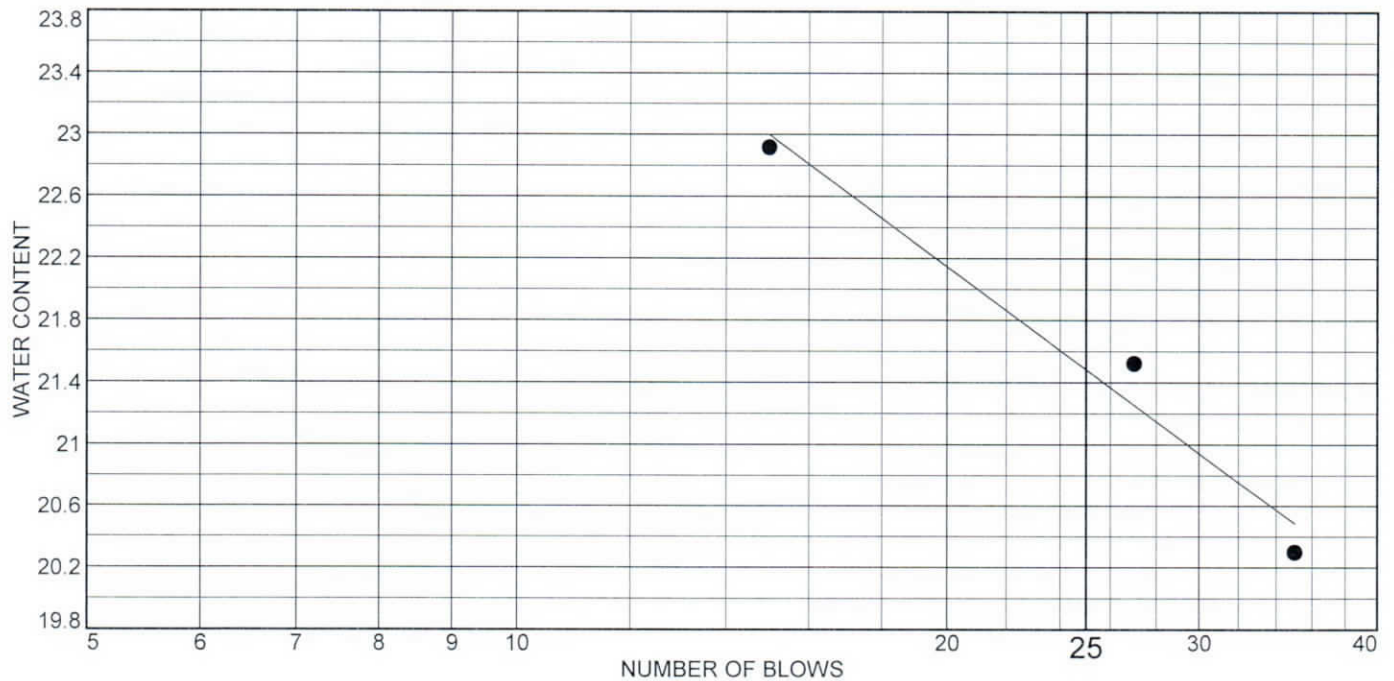
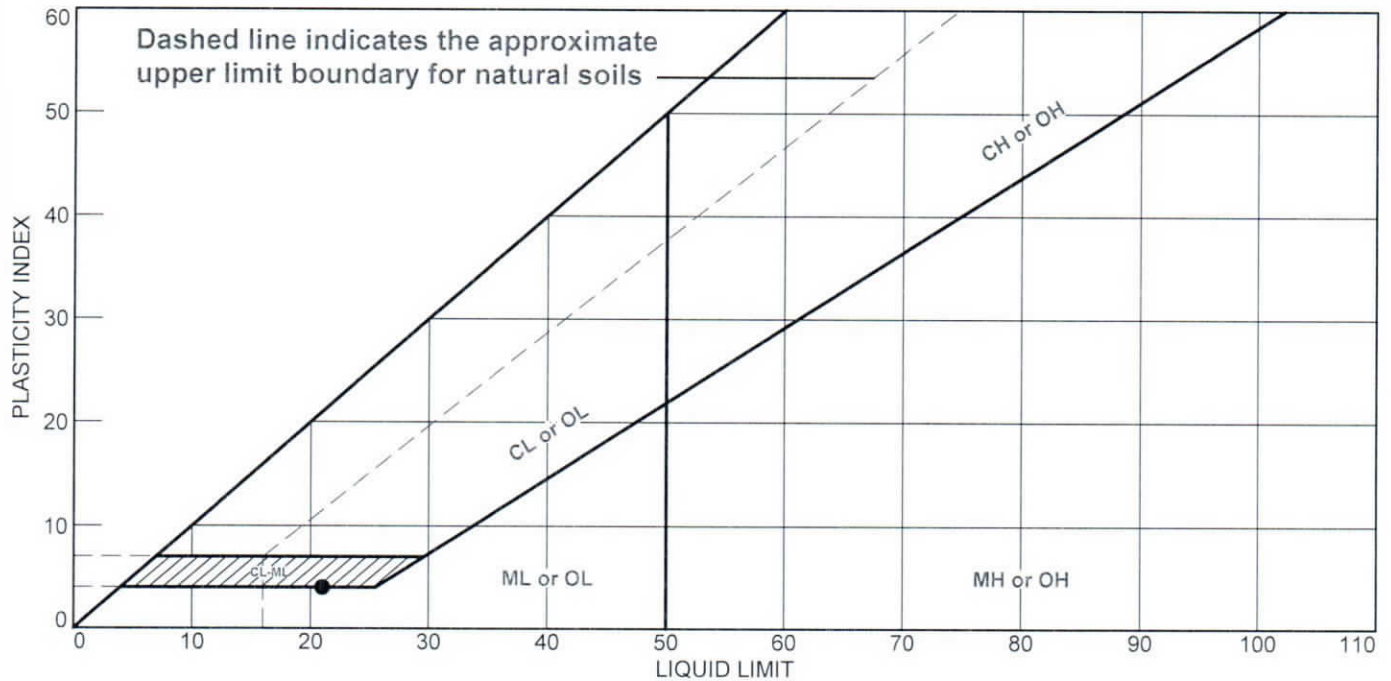
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	21	17	4	58.6	48.4	SC-SM

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Source of Sample: SONDEO 10

Sample Number: M-6/8

GEOCONSULT, S.A.

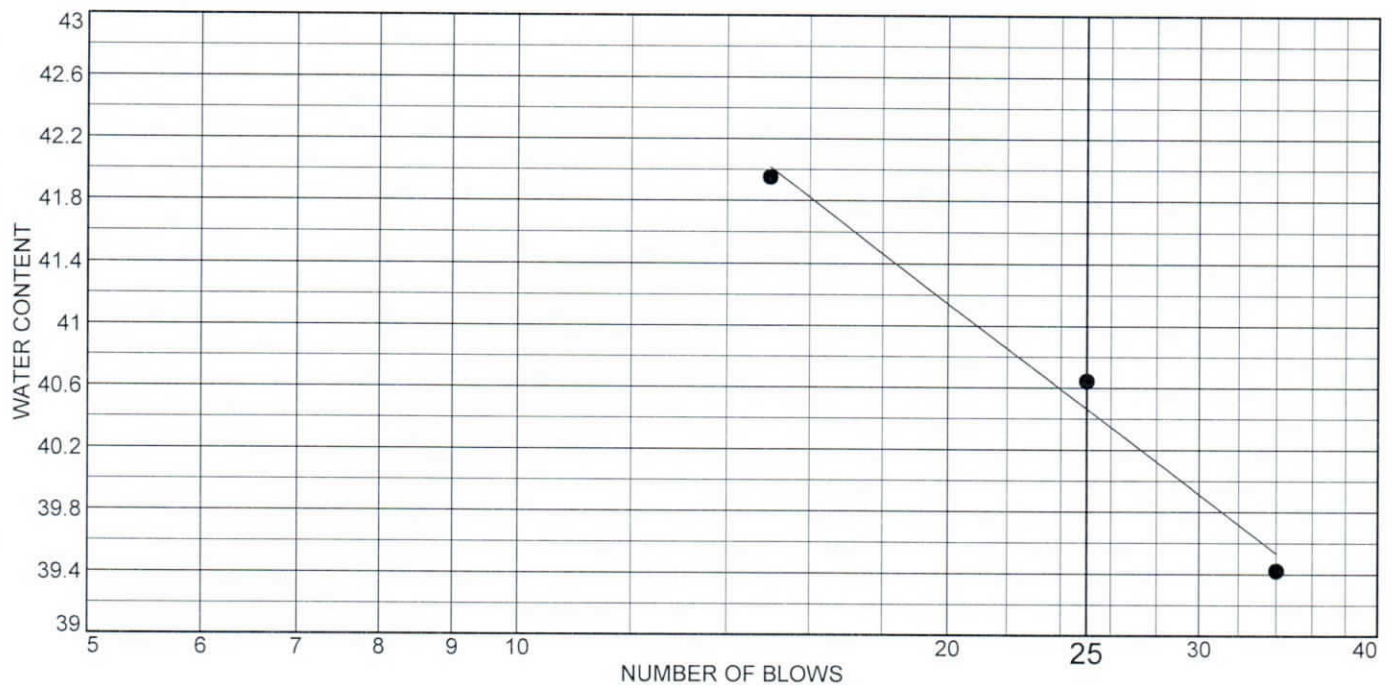
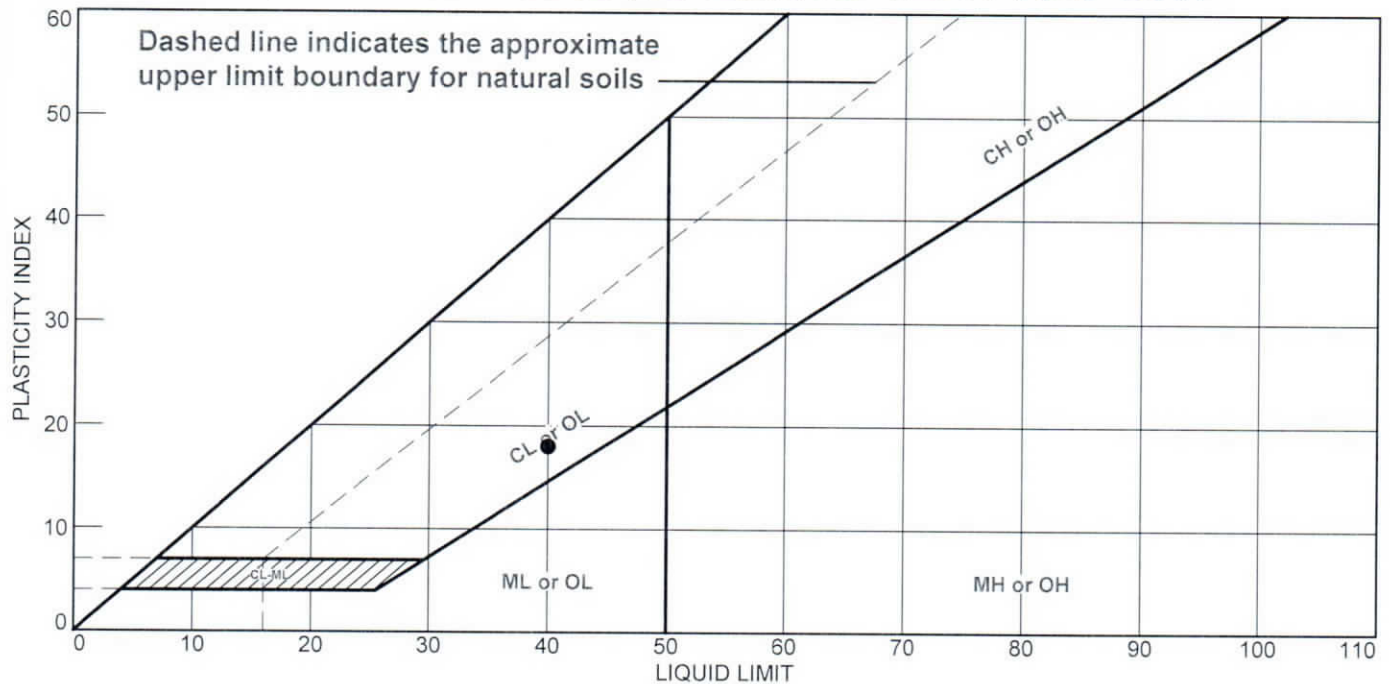
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	40	22	18	41.4	28.9	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

Source of Sample: SONDEO 11

Sample Number: M-1/3

GEOCONSULT, S.A.

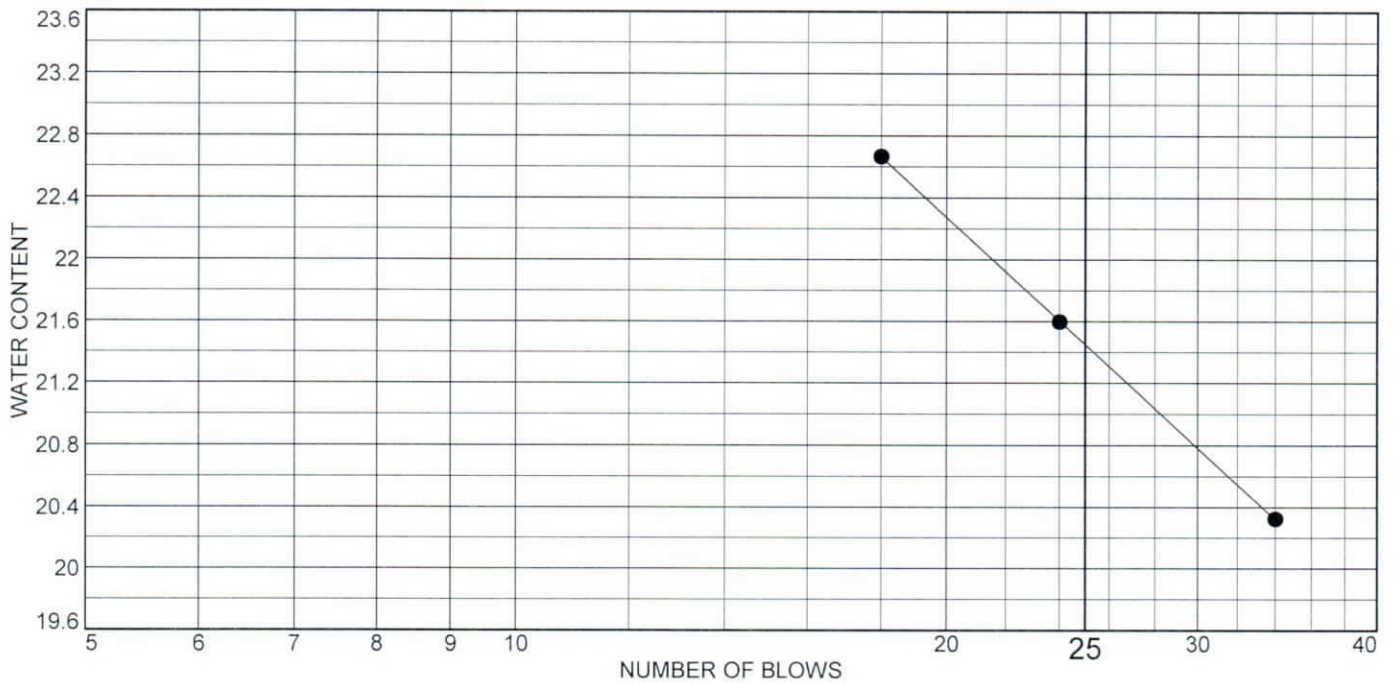
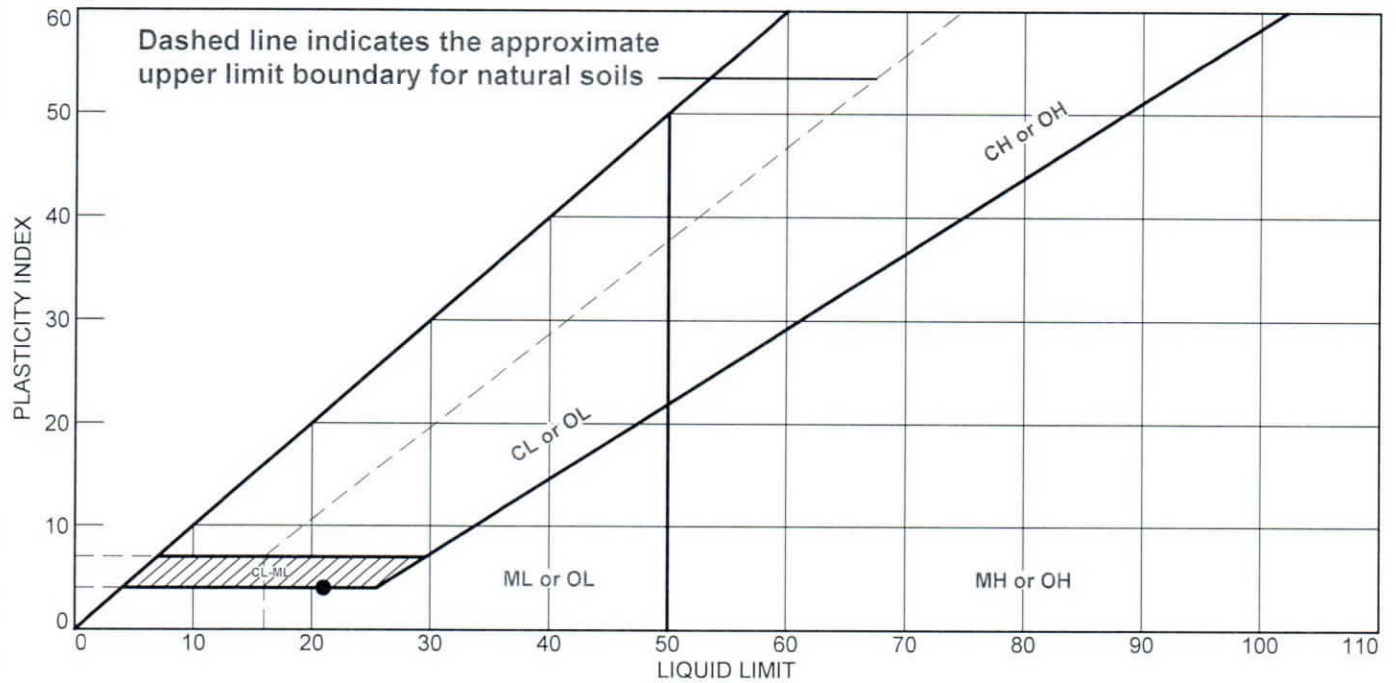
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	21	17	4	49.0	40.5	SC-SM

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

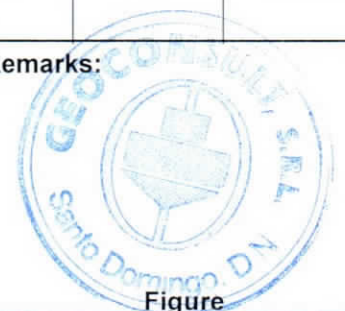
Source of Sample: SONDEO 11

Sample Number: M-6/8

GEOCONSULT, S.A.

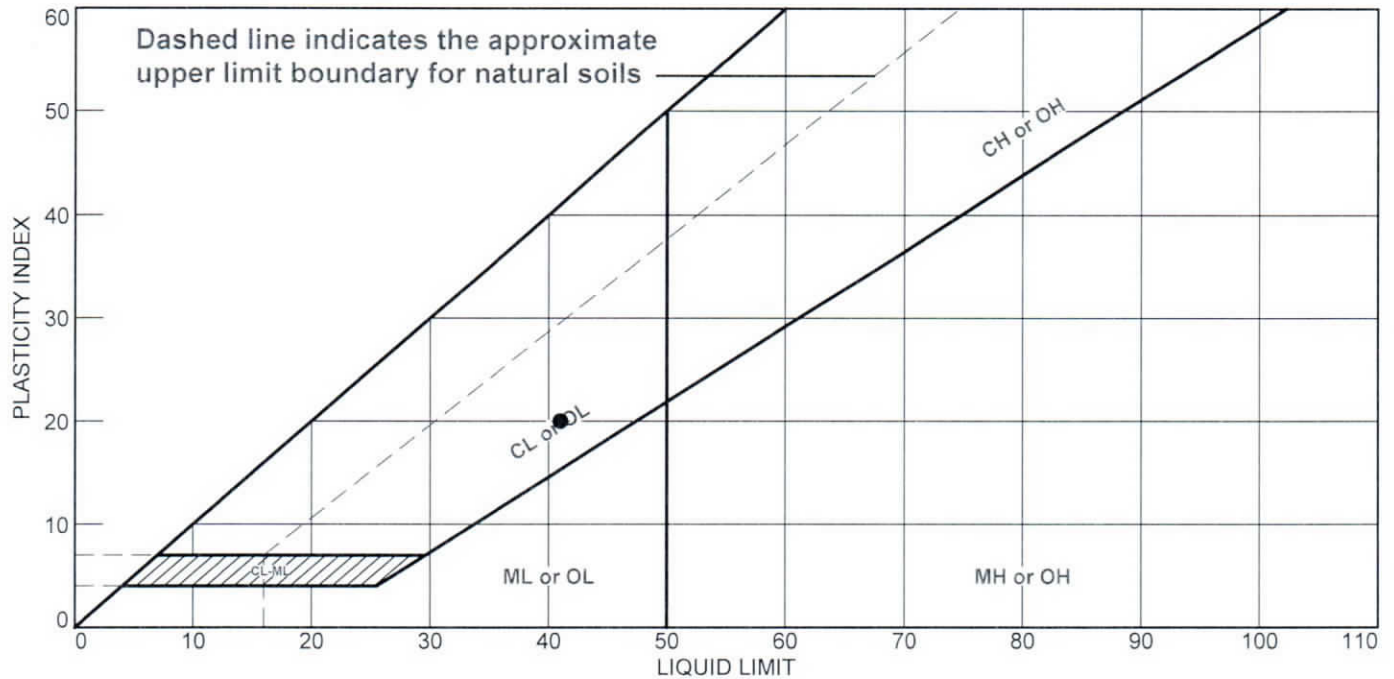
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	41	21	20	56.6	42.4	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

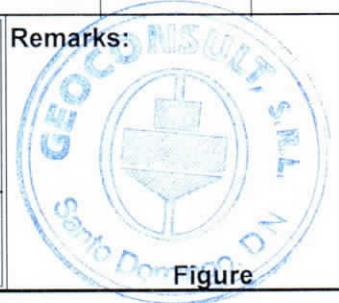
Source of Sample: SONDEO 12

Sample Number: M-1/3

GEOCONSULT, S.A.

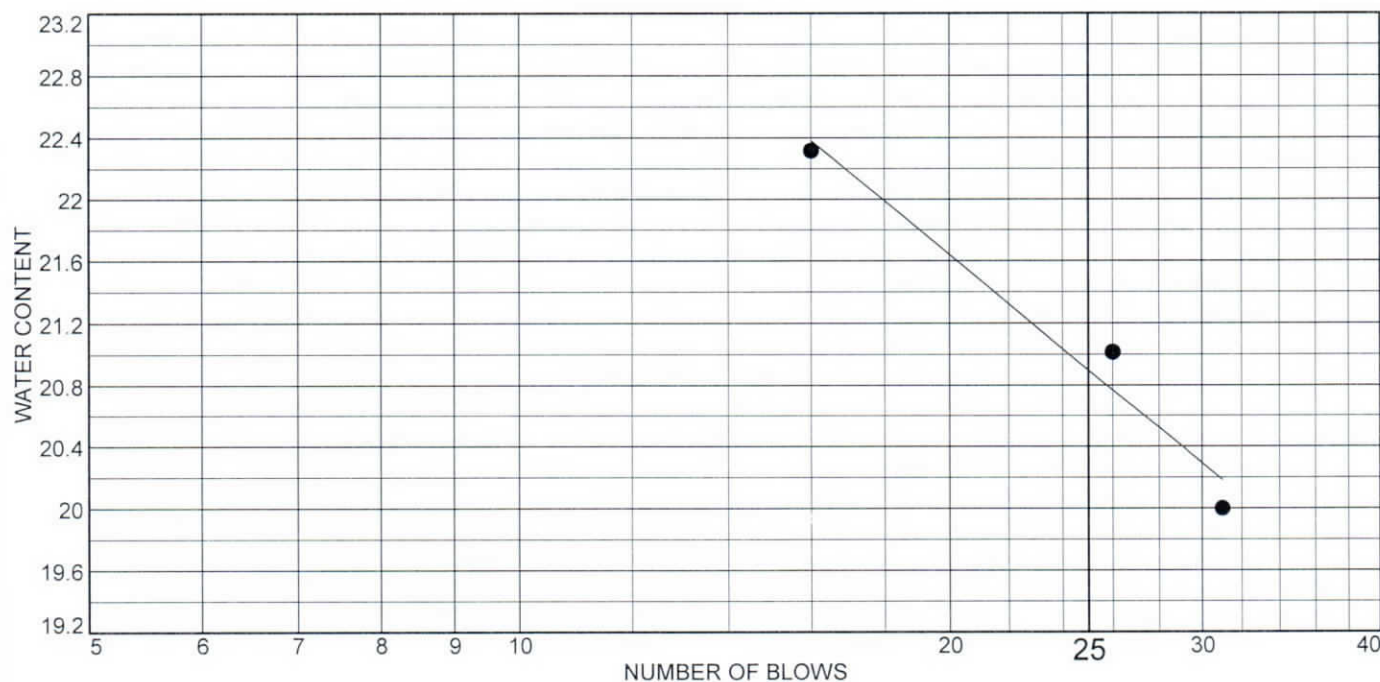
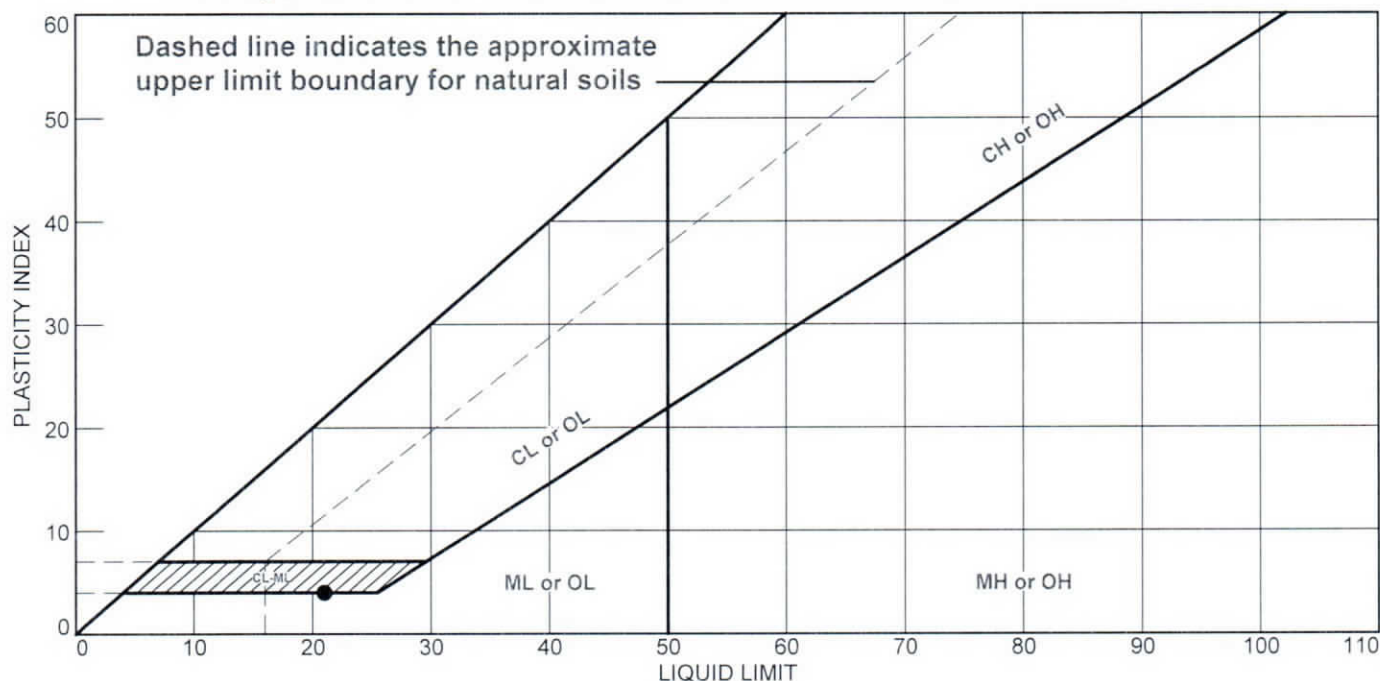
Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	21	17	4	34.8	25.8	SC-SM

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

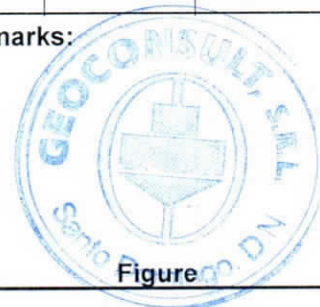
Source of Sample: SONDEO 12

Sample Number: M-6/8

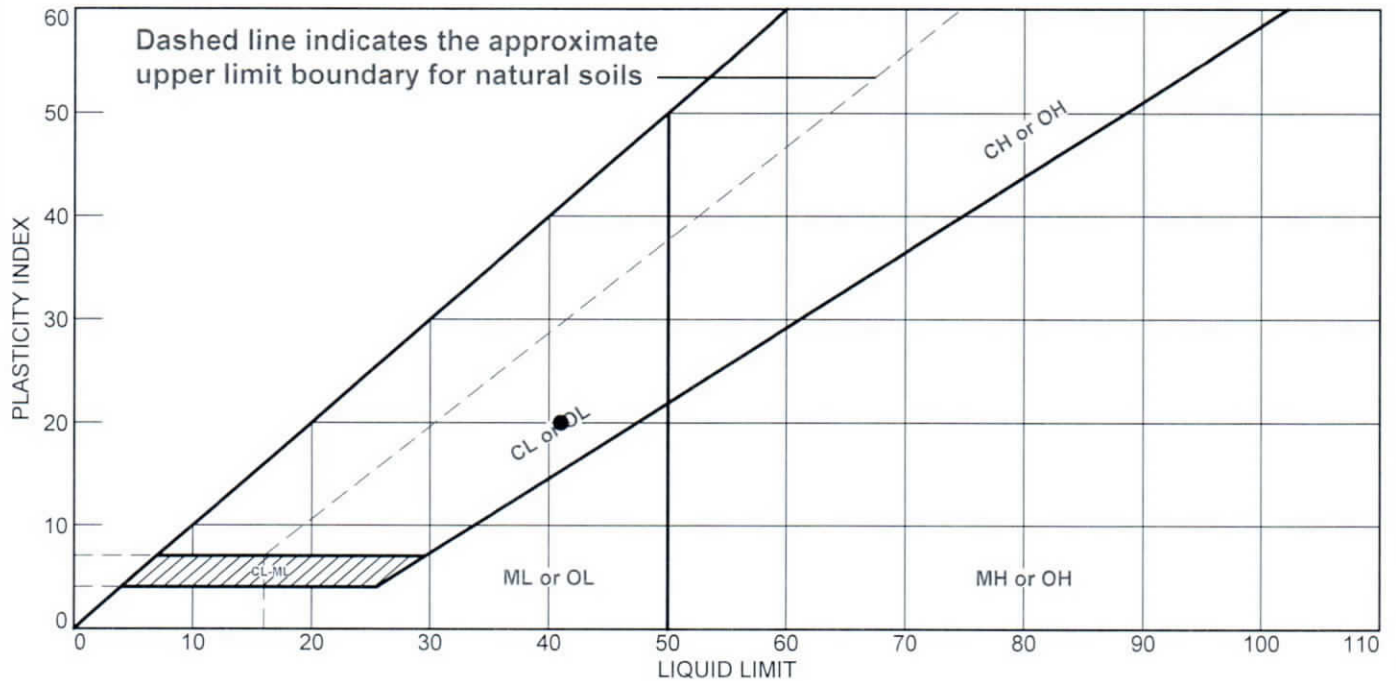
GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
•	41	21	20	62.4	40.7	SC

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

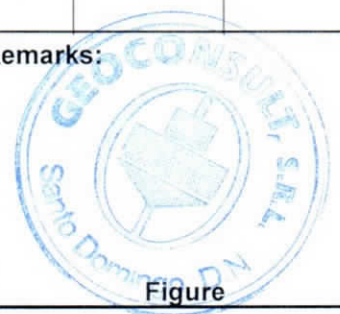
Source of Sample: SONDEO 13

Sample Number: M-2/4

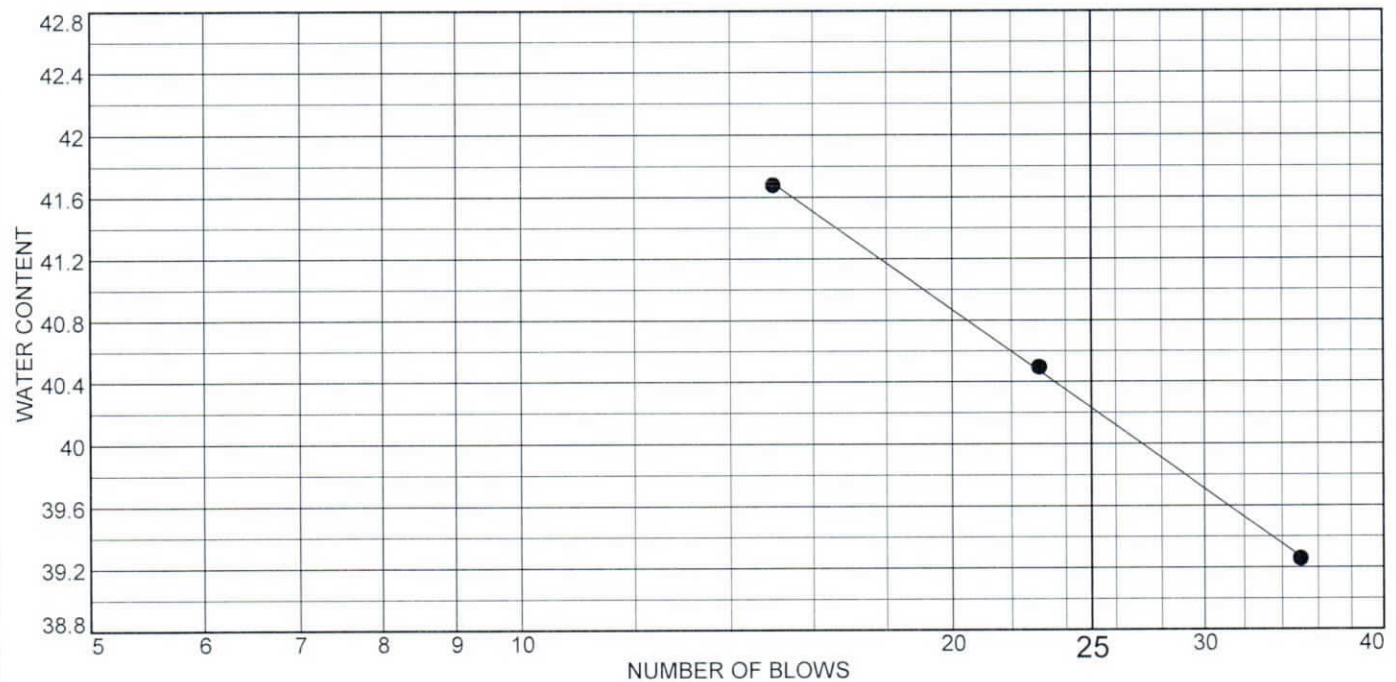
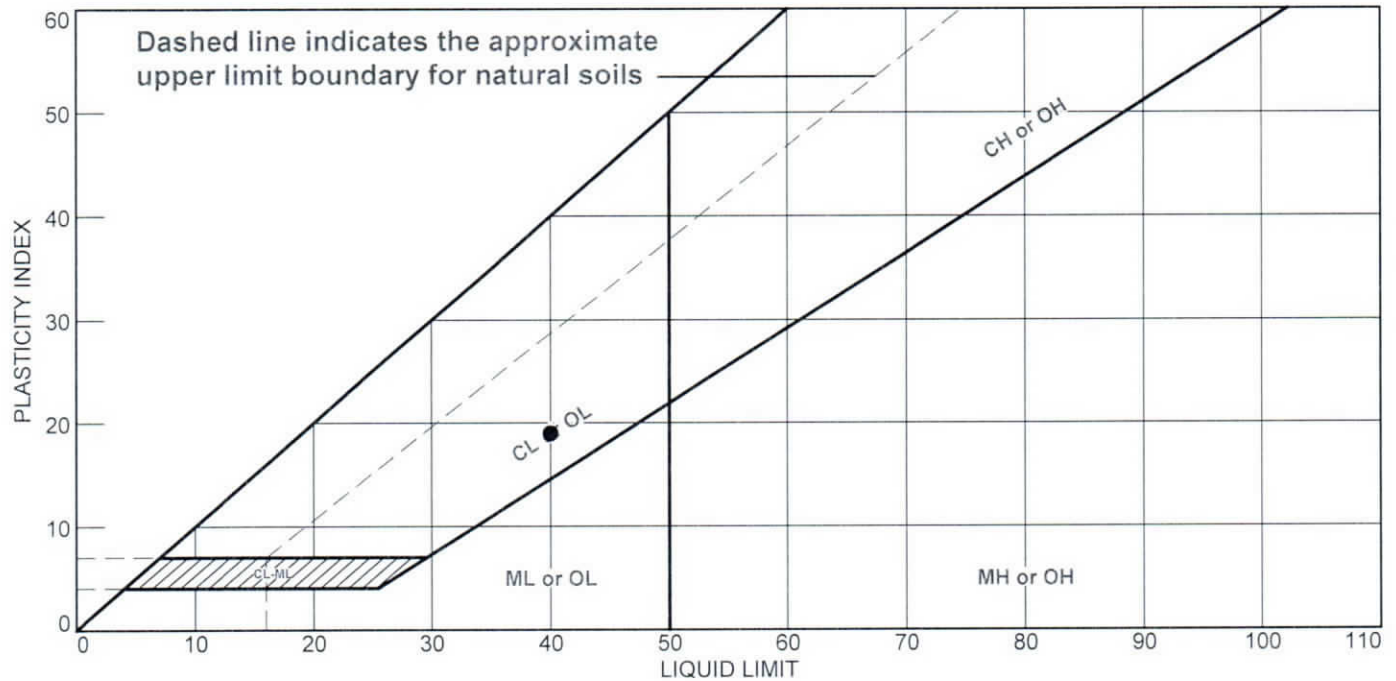
GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST REPORT



MATERIAL DESCRIPTION	LL	PL	PI	%<#40	%<#200	USCS
●	40	21	19	77.5	66.1	CL

Project No. L-1497 Client: ORLANDO PIERRE

Project: S/E PEDERNALES 138 KV

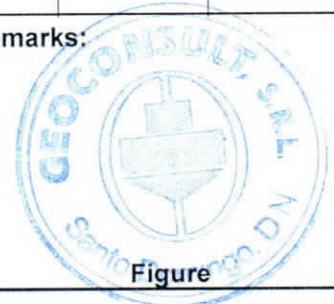
Source of Sample: SONDEO 13

Sample Number: M-10/12

GEOCONSULT, S.A.

Santo Domingo, Dominican Republic

Remarks:



Figure

REPORTE DE SONDEOS

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. :	1	FECHA:	03/05/2019
PROYECTO:	S/E PEDERNALES 138/69 KV		
LOCALIZACIÓN:	Pedernales	ELEVACIÓN:	- NF: 3.15
COORDENADAS:	-	ÁNGULO:	90° SONDISTA: Dahian Alcantara
TOMAMUESTRA:	SPT	CAMISA:	- SUPERVISOR Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	14			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
			M2	14									
1			M3	6			M1-3: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compactidad media (N=11-20), con un 20.5% de grava, 38.4% de arena y un 41.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).						
			M4	27									
2			M5	28									
			M6	13									
3			M7	32									
			M8	5									
4			M9	2			M4-6: arcilla limo arenosa con grava color crema (CL-ML), consistencia compacta (N=9-15), con un 20.6% de grava, 27.3% de arena y un 52.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).						
			M10	2									
5			M11	14									
			M12	6									
6			M13	23									
			M14	27									
7													
8													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 2
FECHA: 03/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.20

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	8			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
			M2	16									
1			M3	20			M1-3: arena arcillosa color rojo (SC), compactidad media (N=11-20), con un 11.2% de grava, 40.0% de arena y un 48.8% de finos, límites de Atterberg, LL= 41%, IP= 20% (mediana plasticidad).						
			M4	40									
2			M5	28									
			M6	22									
3			M7	11									
			M8	18									
4			M9	4									
			M10	29									
5			M11	25			M5-7: arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compactidad media (N=11-20), con un 27.8% de grava, 41.2% de arena y un 31.0% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad).						
			M12	23									
6			M13	17									
			M14	9									
7			M15	17									
			M16	10									
8			M17	9									
			M18	24									

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 2
FECHA: 03/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.20

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
8			M19	23									
			M20	24									
9													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 3
FECHA: 02/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.50

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	10			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	13			M1-3: arena arcillosa color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 11.0% de grava, 44.2% de arena y un 44.8% de finos, límites de Atterberg, LL= 41%, IP= 20% (mediana plasticidad).						
			M3	37									
2			M4	18			M4-6: arcilla limo arenosa con grava color crema (CL-ML), consistencia muy compacta (N=16-30), con un 15.9% de grava, 33.9% de arena y un 50.2% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad).						
			M5	34									
3			M6	32									
			M7	10									
4			M8	21									
			M9	22									
5			M10	8									
			M11	11									
6			M12	5									
			M13	7									
7			M14	28									
			M15	17									
8			M16	7									
			M17	23									
			M18	21									

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 4
FECHA: 02/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.40

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	11			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	13			M1-3:arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 17.4% de grava, 45.5% de arena y un 37.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).						
			M3	55									
			M4	33									
2			M5	25			M6-10: arcilla limo arenosa color crema (CL-ML), consistencia muy compacta (N=16-30), con un 10.9% de grava, 29.1% de arena y un 60.0% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad), expansión libre= 00.00% (grado de expansión: bajo, peligrosidad: no crítico) y una humedad natural de 12.0%, además una resistencia simple no confinada $qu=0.398 \text{ Kg/cm}^2$, peso unitario húmedo= 2034 Kg/m^3 y peso unitario seco= 1816 Kg/m^3 .						
3			M6	14									
			M7	4									
4			M8	6									
			M9	4									
5			M10	27									
			M11	25									
6			M12	21									
			M13	13									
7			M14	9									
			M15	9									
8			M16	26									
			M17	20									
			M18	18									

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 4
FECHA: 02/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales ELEVACIÓN: - NF: 3.40

COORDENADAS: - ÁNGULO: 90° SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT CAMISA: - SUPERVISOR Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
8			M19	20									
9			M20	19									

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 5
FECHA: 02/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 4.8

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	6			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	13			M2-4: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compactad media (N=11-20), con un 32.1% de grava, 36.5% de arena y un 31.4% de finos, límites de Atterberg, LL= 39%, IP= 18% (mediana plasticidad).						
			M3	20									
			M4	10									
2			M5	16			M6-8: arena arcillosa con grava color crema (SC), compactad media (N=11-20), con un 27.9% de grava, 45.5% de arena y un 26.6% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).						
3			M6	11									
			M7	6									
4			M8	20									
			M9	25									
5			M10	19									
			M11	14									
6			M12	25									
			M13	25									
7			M14	23									
			M15	23									
8			M16	17									
			M17	14									
			M18	21									

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. :	6	FECHA:	02/05/2019
PROYECTO:	S/E PEDERNALES 138/69 KV		
LOCALIZACIÓN:	Pedernales	ELEVACIÓN:	- NF: 4.1
COORDENADAS:	-	ÁNGULO:	90° SONDISTA: Dahian Alcantara
TOMAMUESTRA:	SPT	CAMISA:	- SUPERVISOR Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	8			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
			M2	14									
1			M3	27			M3-5: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad firme (N=21-30), con un 24.5% de grava, 37.2% de arena y un 38.3% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).						
			M4	13									
2			M5	25									
			M6	10									
3			M7	9			M7-9: arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad firme (N=21-30), con un 25.8% de grava, 42.0% de arena y un 32.2% de finos, límites de Atterberg, LL= 22%, IP= 5% (baja plasticidad).						
			M8	10									
4			M9	25									
			M10	25									
5			M11	36									
			M12	44									
6			M13	20									
			M14	27									
7													
8													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 7
FECHA: 03/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.9

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	17			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	12			M3-5: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 18.9% de grava, 50.0% de arena y un 31.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 39%, IP= 18% (mediana plasticidad).						
			M3	35									
			M4	25									
2			M5	24			M10-12: arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad media (N=11-20), con un 23.1% de grava, 40.8% de arena y un 36.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).						
3			M6	17									
			M7	7									
4			M8	7									
			M9	21									
5			M10	15									
			M11	23									
6			M12	20									
			M13	21									
7			M14	19									
8													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 8
FECHA: 03/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 4.05

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	6			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	13			M1-3: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compactidad media (N=11-20), con un 22.1% de grava, 34.5% de arena y un 43.4% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 18% (mediana plasticidad).						
			M3	7									
			M4	31									
2			M5	15			M6-8: arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compactidad media (N=11-20), con un 23.9% de grava, 42.8% de arena y un 33.3% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).						
3			M6	23									
			M7	14									
			M8	11									
4			M9	4									
5			M10	10									
			M11	43									
			M12	27									
6			M13	21									
7			M14	36									
			M15	31									
			M16	18									
8			M17	27									
			M18	27									

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 9
FECHA: 02/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.15

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	8			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	11			M1-3: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compactidad media (N=11-20), con un 21.5% de grava, 36.3% de arena y un 42.2% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).						
			M3	17									
			M4	17									
2			M5	43			M6-8: arcilla limo arenosa con grava color crema (CL-ML), consistencia compacta (N=9-15), con un 17.3% de grava, 32.1% de arena y un 50.6% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).						
3			M6	7									
			M7	4									
			M8	3									
4			M9	2									
5			M10	29									
			M11	7									
			M12	4									
6			M13	8									
7			M14	10									
			M15	15									
			M16	19									
8			M17	27									
			M18	26									

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 9
FECHA: 02/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.15

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
8			M19	8									
			M20	11									
9													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. :	10	FECHA:	03/05/2019
PROYECTO:	S/E PEDERNALES 138/69 KV		
LOCALIZACIÓN:	Pedernales	ELEVACIÓN:	- NF: 3.15
COORDENADAS:	-	ÁNGULO:	90° SONDISTA: Dahian Alcantara
TOMAMUESTRA:	SPT	CAMISA:	- SUPERVISOR Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	6			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	11			M1-3:arena arcillosa con grava color rojo (SC), compacidad media (N=11-20), con un 20.2% de grava, 36.9% de arena y un 42.9% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (mediana plasticidad).						
			M3	9									
			M4	14									
2			M5	8			M6-8: arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compacidad media (N=11-20), con un 22.4% de grava, 29.2% de arena y un 48.4% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).						
3			M6	23									
			M7	2									
			M8	6									
4			M9	6									
5			M10	27									
			M11	36									
			M12	21									
6			M13	17									
7			M14	19									
8													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. : 11
FECHA: 03/05/2019

PROYECTO: S/E PEDERNALES 138/69 KV

LOCALIZACIÓN: Pedernales
ELEVACIÓN: -
NF: 3.3

COORDENADAS: -
ÁNGULO: 90°
SONDISTA: Dahian Alcantara

TOMAMUESTRA: SPT
CAMISA: -
SUPERVISOR: Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	10			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	11			M1-3: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compactidad floja (N=5-10), con un 27.5% de grava, 43.6% de arena y un 28.9% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 18% (mediana plasticidad).						
			M3	8									
			M4	14									
2			M5	9			M6-8: arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compactidad floja (N=5-10), con un 23.1% de grava, 36.4% de arena y un 40.5% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).						
3			M6	5									
			M7	13									
			M8	5									
4			M9	2									
5			M10	5									
			M11	4									
			M12	25									
6			M13	10									
7			M14	15									
8													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

REPORTE DE SONDEO

SONDEO No. :	12	FECHA:	03/05/2019
PROYECTO:	S/E PEDERNALES 138/69 KV		
LOCALIZACIÓN:	Pedernales	ELEVACIÓN:	-
COORDENADAS:	-	ÁNGULO:	90°
TOMAMUESTRA:	SPT	CAMISA:	-
		SONDISTA:	Dahian Alcantara
		SUPERVISOR	Ing. Orlando Pierre

PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	8			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
			M2	8									
1			M3	37			M1-3: arena arcillosa con grava color rojo (SC), compactidad media (N=11-20), con un 23.7% de grava, 33.9% de arena y un 42.4% de finos, límites de Atterberg, LL= 41%, IP= 20% (mediana plasticidad).						
			M4	14									
2			M5	24									
			M6	9									
3			M7	18									
			M8	5									
4			M9	18			M6-8: arena limo-arcillosa con grava color crema (SC-SM), compactidad media (N=11-20), con un 35.1% de grava, 39.1% de arena y un 25.8% de finos, límites de Atterberg, LL= 21%, IP= 4% (baja plasticidad).						
			M10	26									
5			M11	24									
			M12	23									
6			M13	19									
			M14	23									
7													
8													

CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

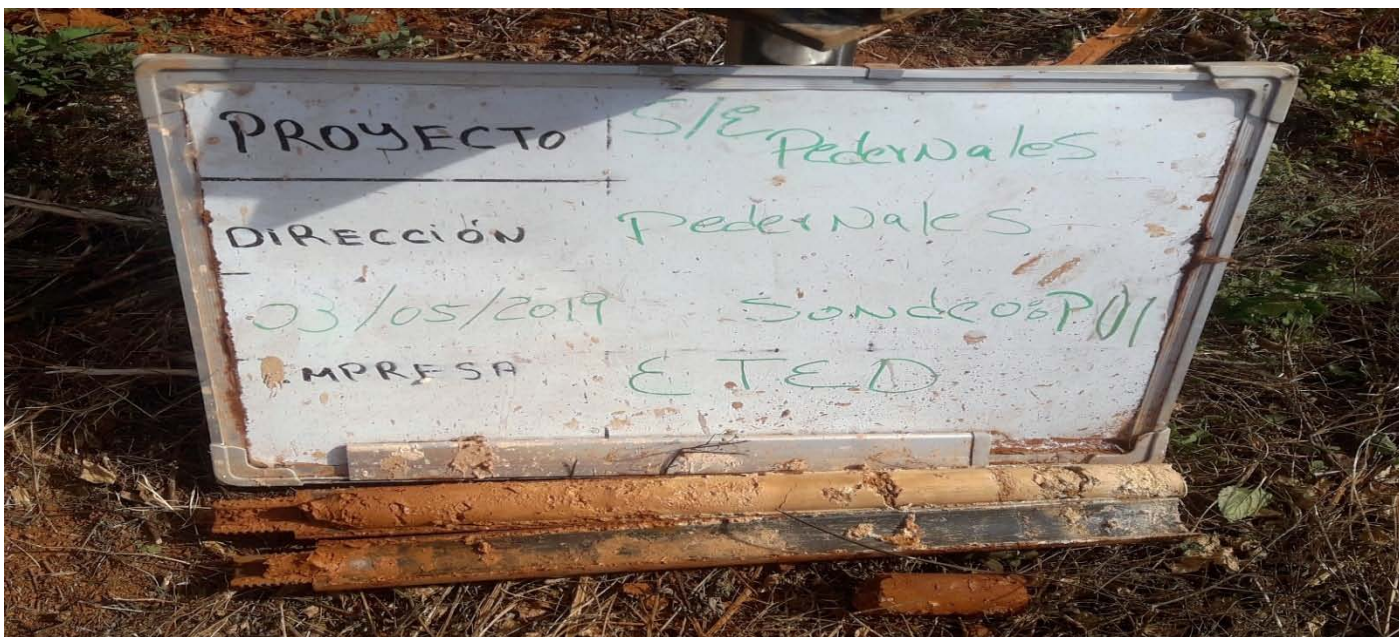
REPORTE DE SONDEO

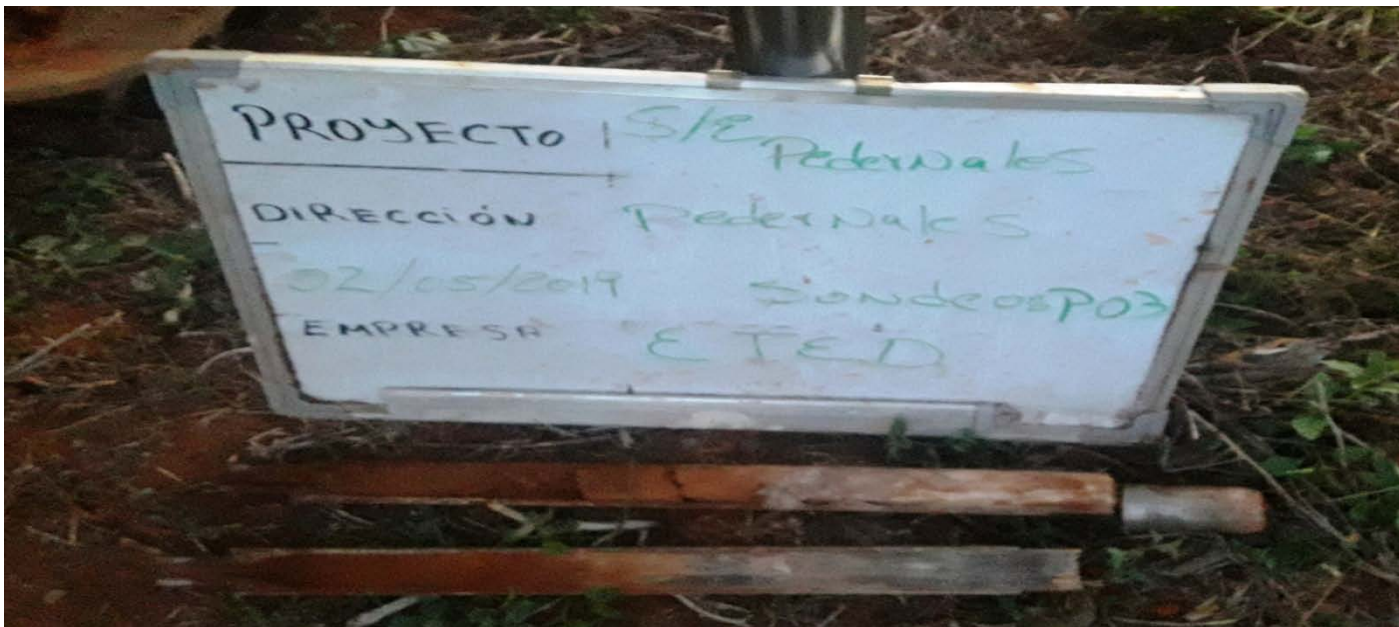
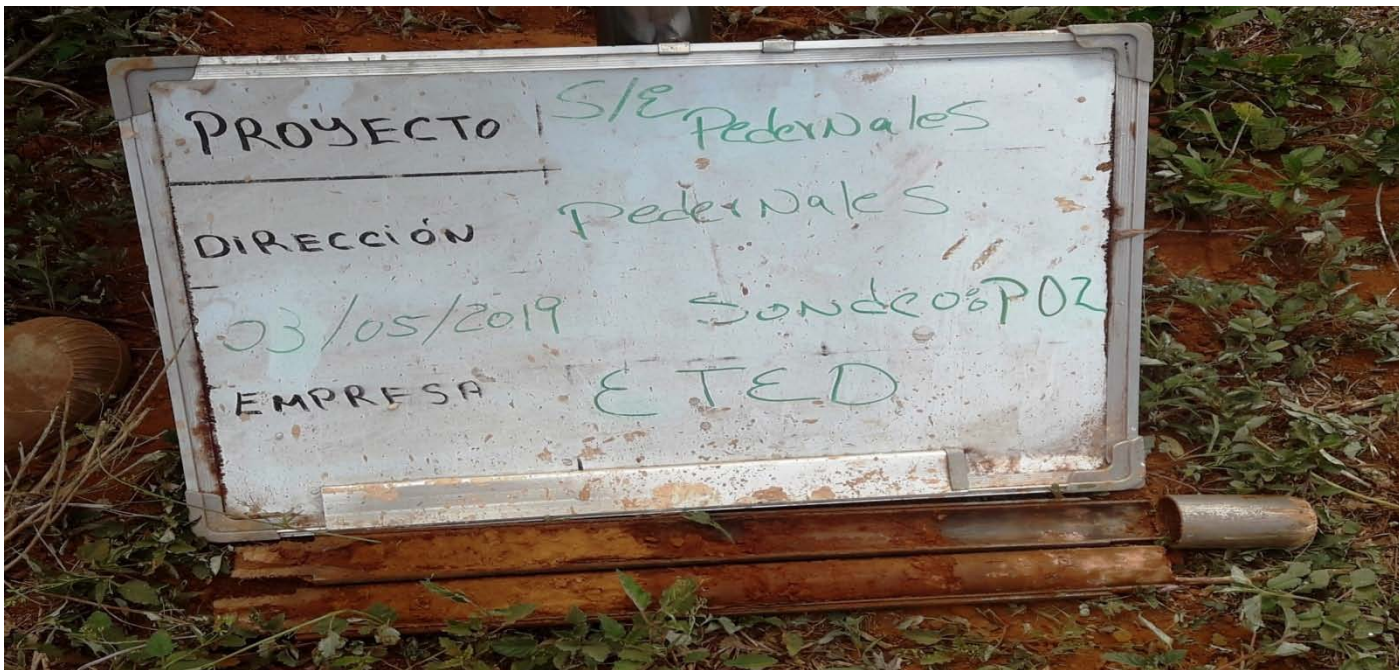
SONDEO No. :	13	FECHA:	02/05/2019
PROYECTO:	S/E PEDERNALES 138/69 KV		
LOCALIZACIÓN:	Pedernales	ELEVACIÓN:	- NF: 3.2
COORDENADAS:	-	ÁNGULO:	90° SONDISTA: Dahian Alcantara
TOMAMUESTRA:	SPT	CAMISA:	- SUPERVISOR Ing. Orlando Pierre

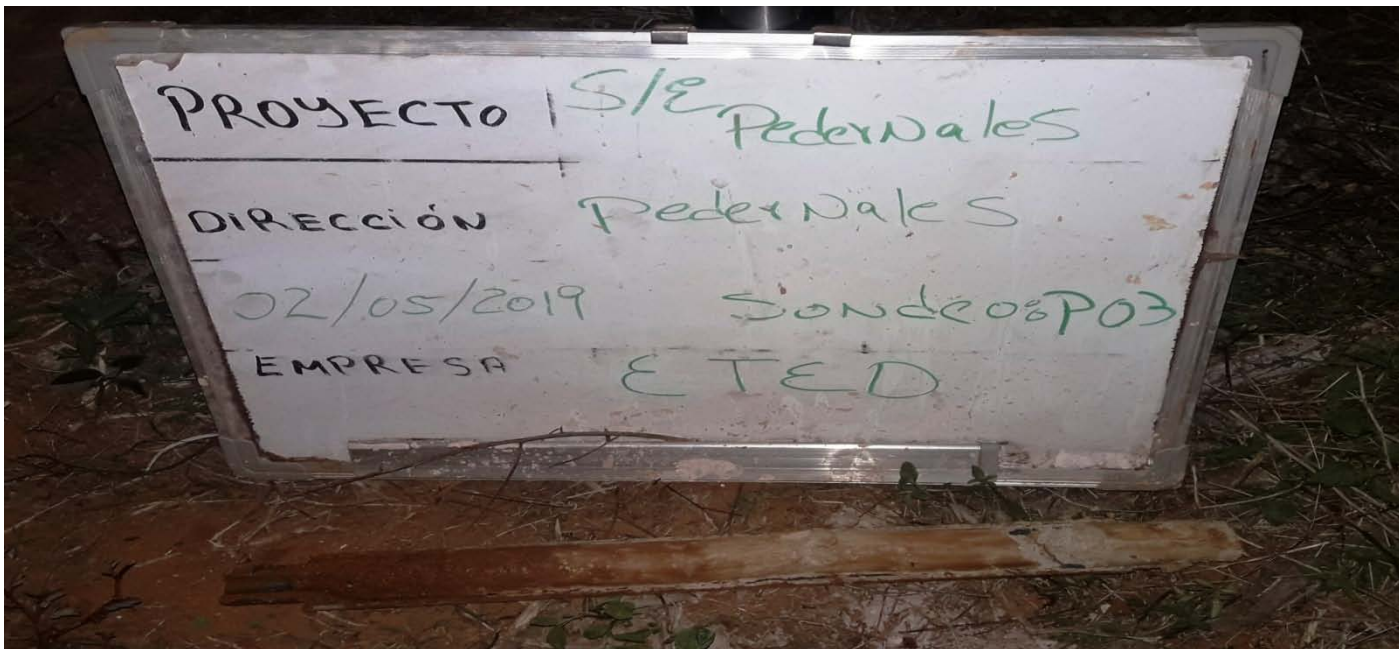
PROFUNDIDAD	MUESTRA			VALOR N	% RECUPERACION	RQD	DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y/O ROCA	<div> <div>— VALORES DE N</div> <div>— --%RECUPERACIÓN</div> <div>---- RQD</div> </div>					
	ROTACIÓN	SPT	No.					0	20	40	60	80	100
0			M1	8			Capa vegetal y/o materia orgánica.						
1			M2	13			M2-4: arena arcillosa color rojo (SC), compactidad media (N=11-20), con un 14.4% de grava, 44.9% de arena y un 40.7% de finos, límites de Atterberg, LL= 41%, IP= 20% (mediana plasticidad).						
			M3	25									
			M4	12									
2			M5	23			M10-12: arcilla arenosa color crema (CL), consistencia muy compacta (N=16-30), con un 8.0% de grava, 25.9% de arena y un 66.1% de finos, límites de Atterberg, LL= 40%, IP= 19% (baja plasticidad).						
3			M6	9									
			M7	8									
4			M8	11									
			M9	26									
5			M10	27									
			M11	32									
6			M12	40									
			M13	21									
7			M14	28									
8													

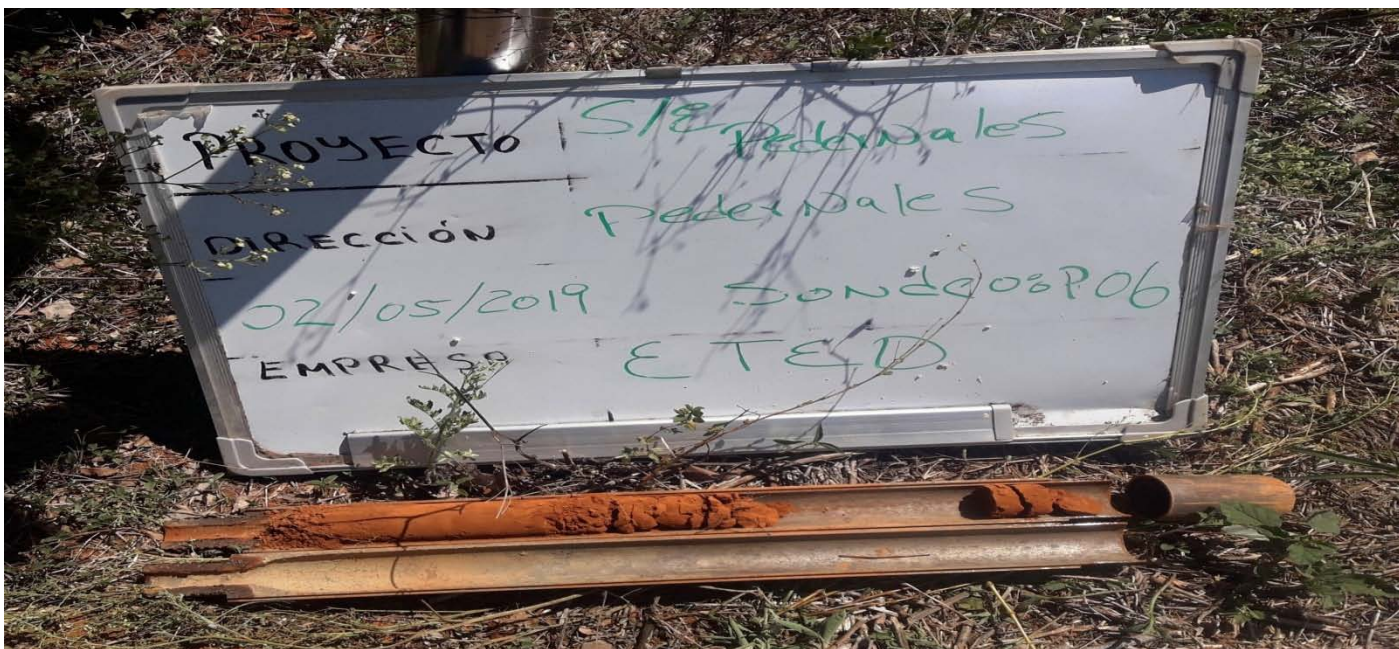
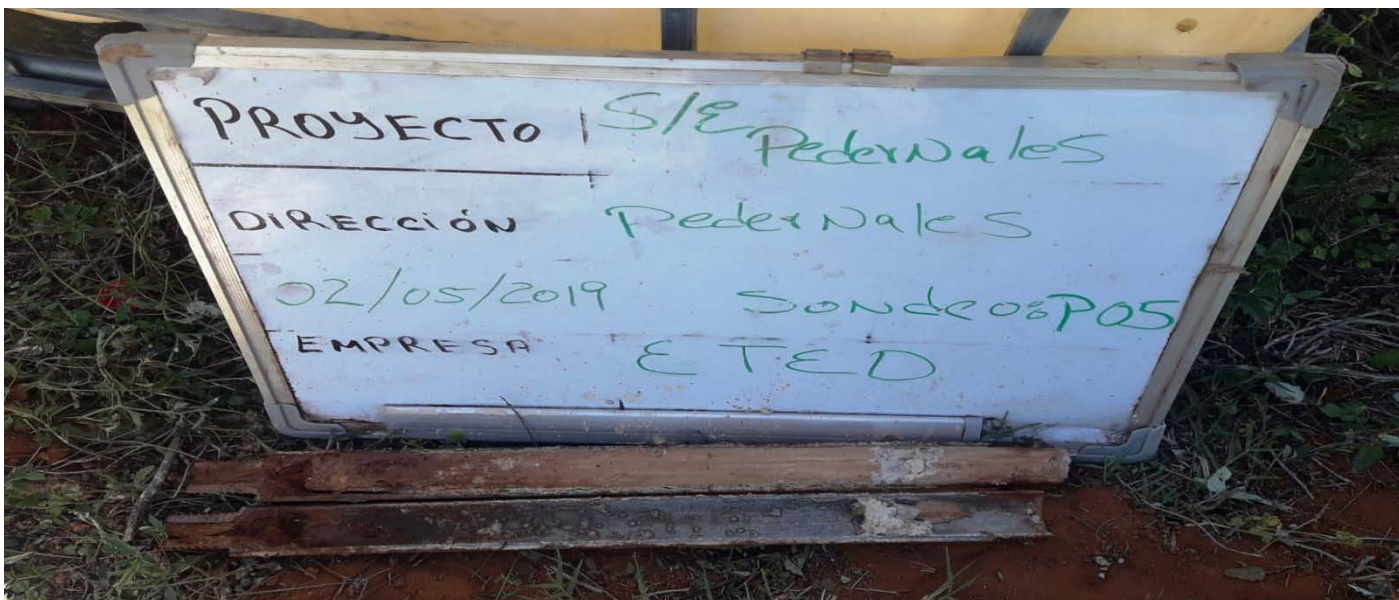
CONDICIONES DEL SUELO				CONDICIONES DE LA ROCA		
GRANULARES		COHESIVOS		DUREZA	CALIDAD	
N COMPACIDAD		N CONSISTENCIA			RQD	CALIDAD
0 - 4	MUY FLOJA	0 - 1	MUY BLANDA	Muy blanda: se raya fácilmente con las uñas	> 90	Excelente
5 - 10	FLOJA	2 - 4	BLANDA	Blanda: se raya con las uñas	75 - 90	Buena
11 - 20	MEDIA	5 - 8	MEDIA	Med. Dura: se raya fácilmente con cuchillo	50 - 75	Media
21 - 30	FIRME	9 - 15	COMPACTA	Dura: dificultad a rayar con cuchillo	25 - 50	Pobre
31 - 50	DENSA	16 - 30	MUY COMPACTA	Muy dura: no se raya con cuchillo	< 25	Muy pobre
> 50	MUY DENSA	> 30	DURA			

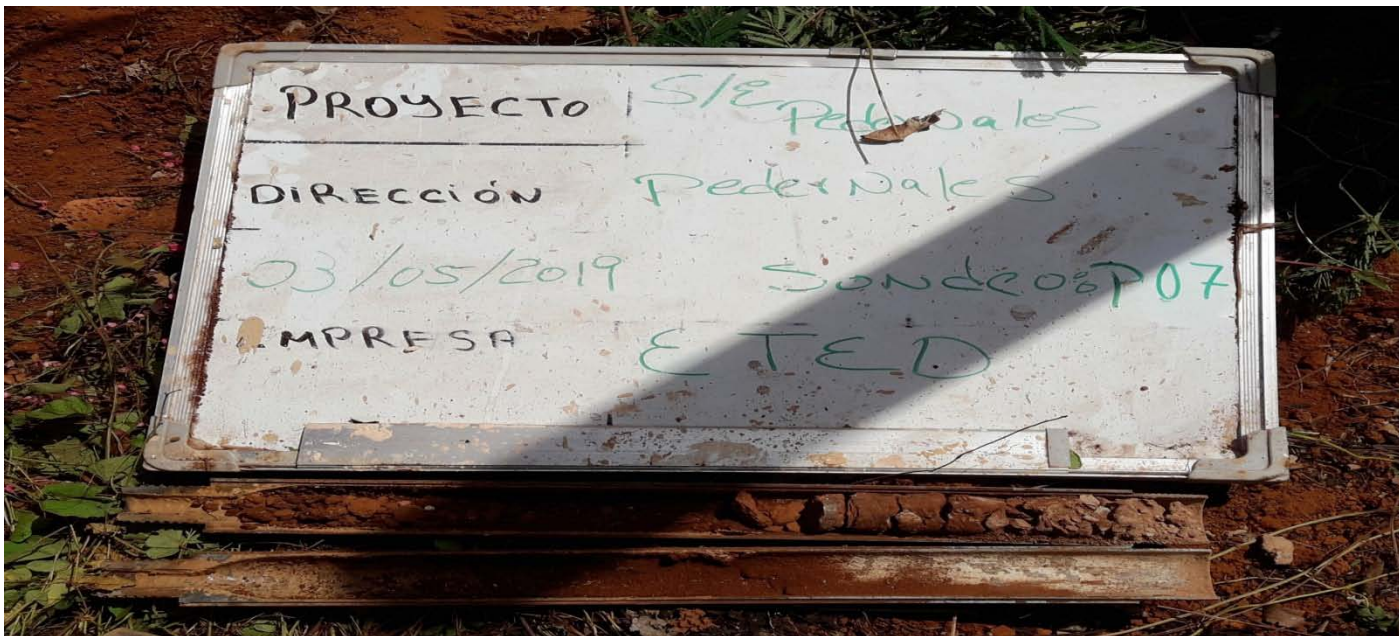
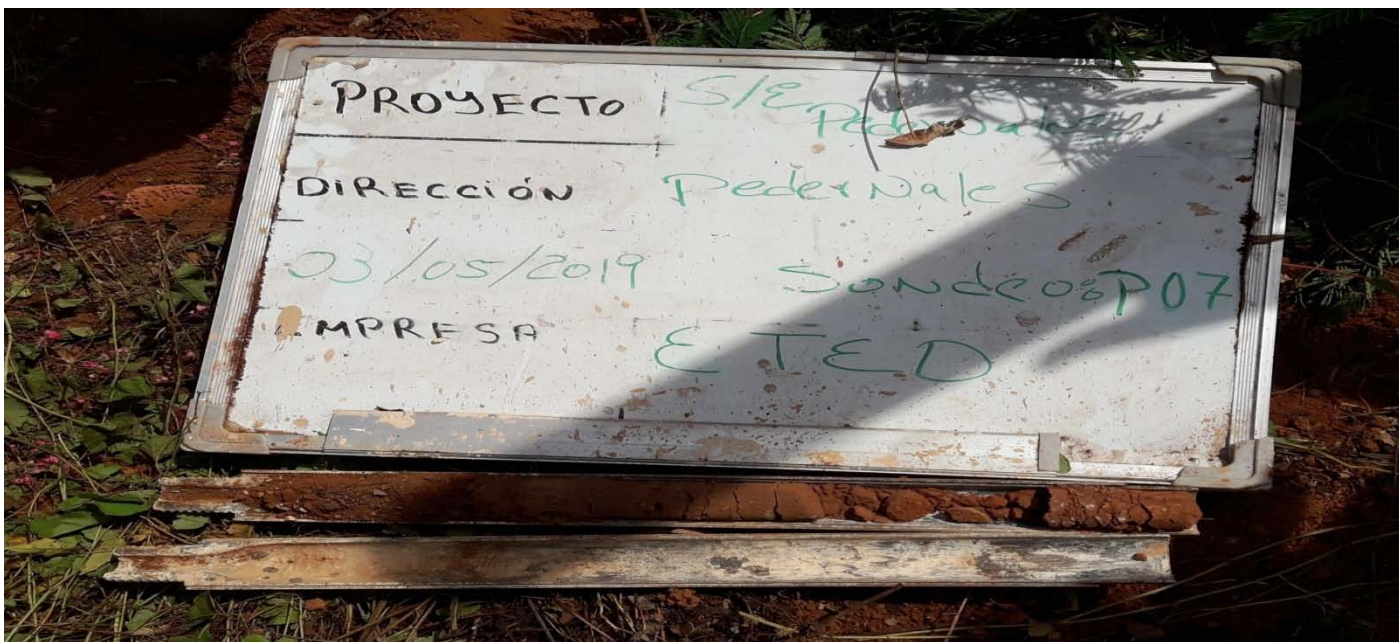
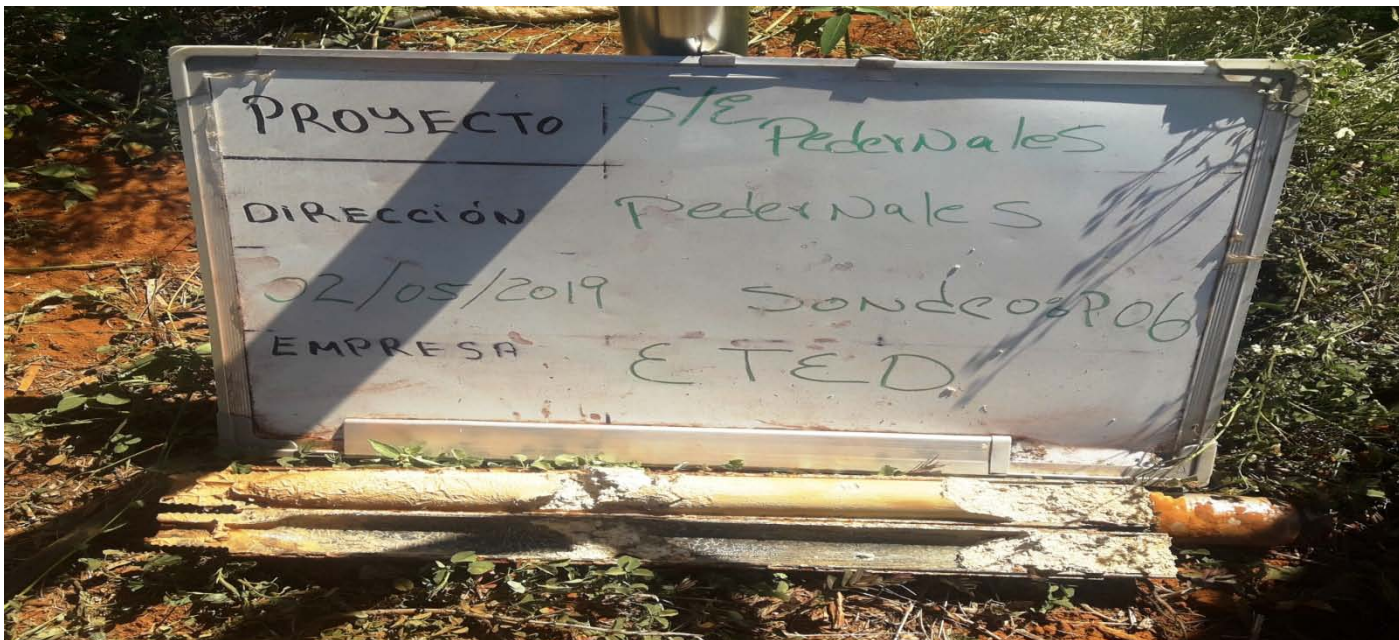
FOTOS

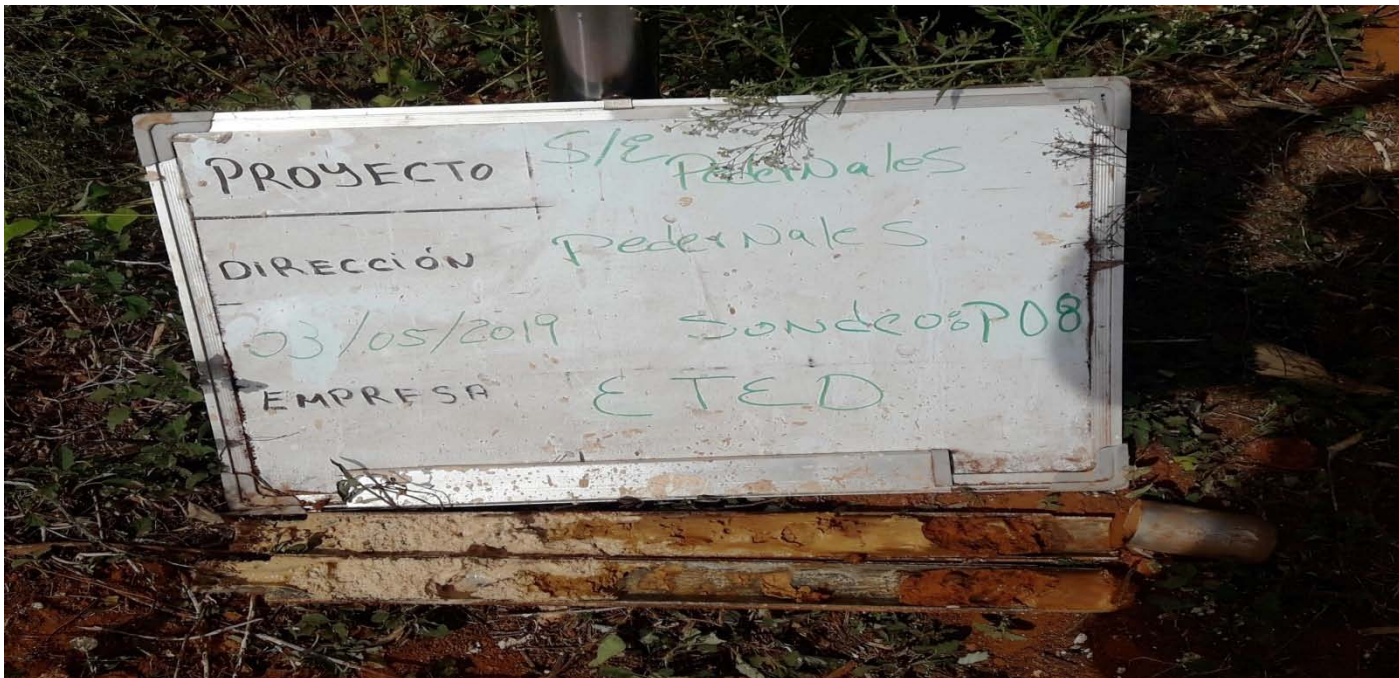
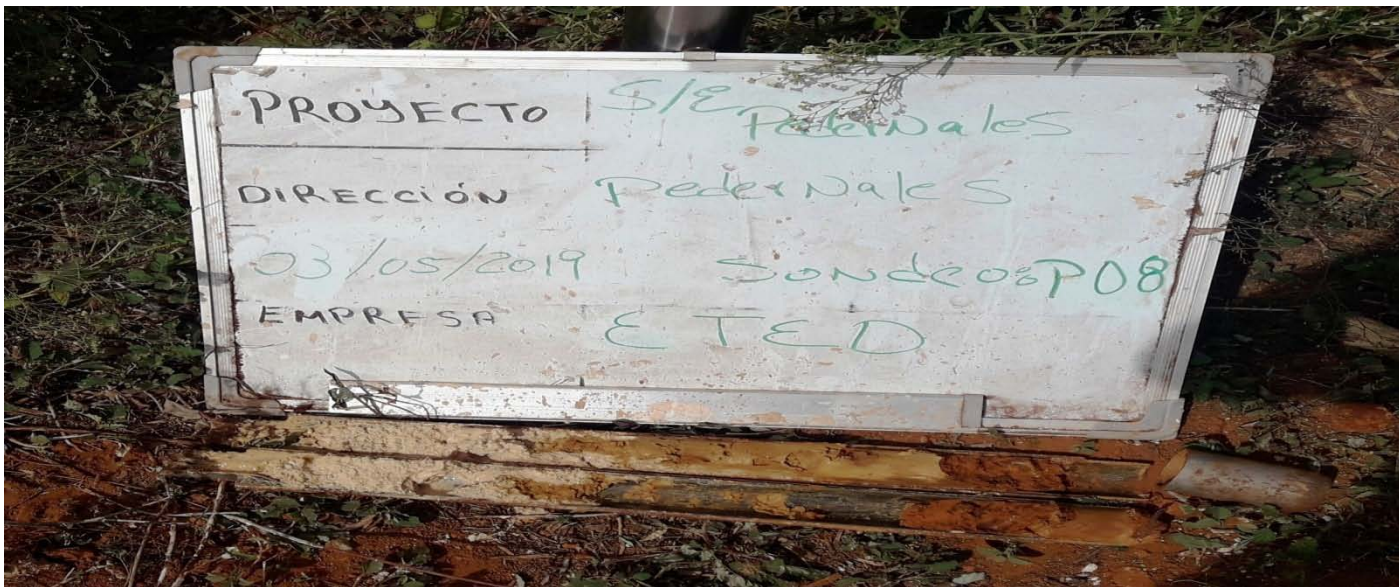


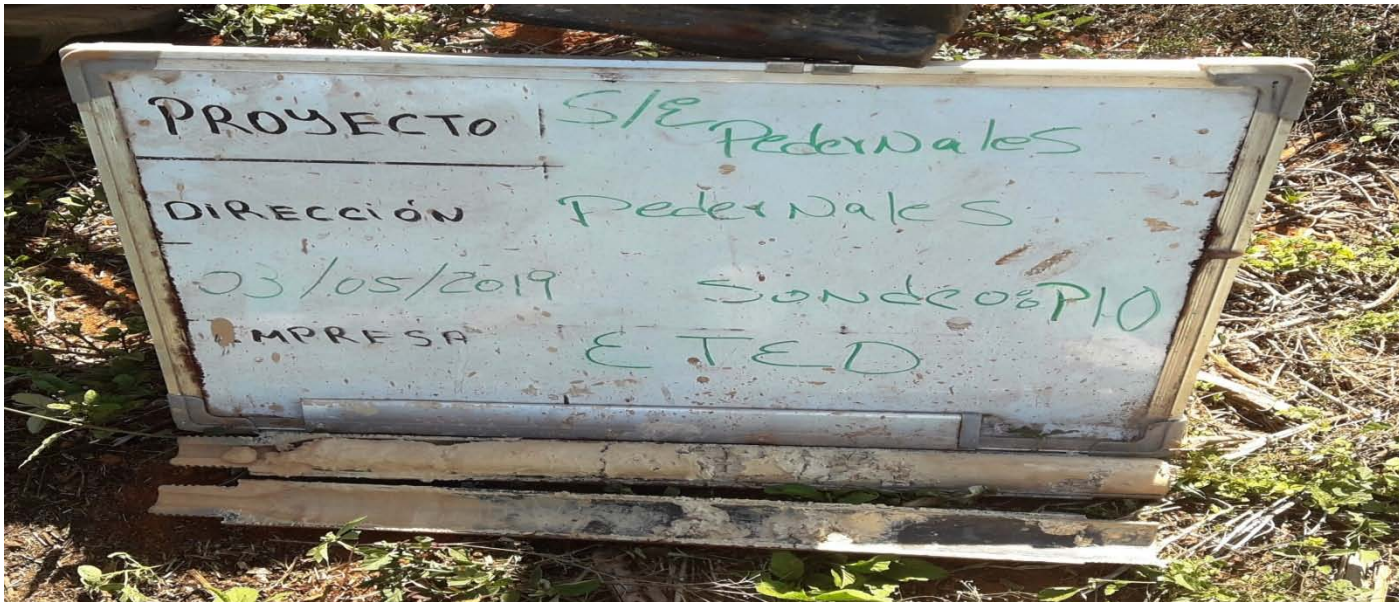
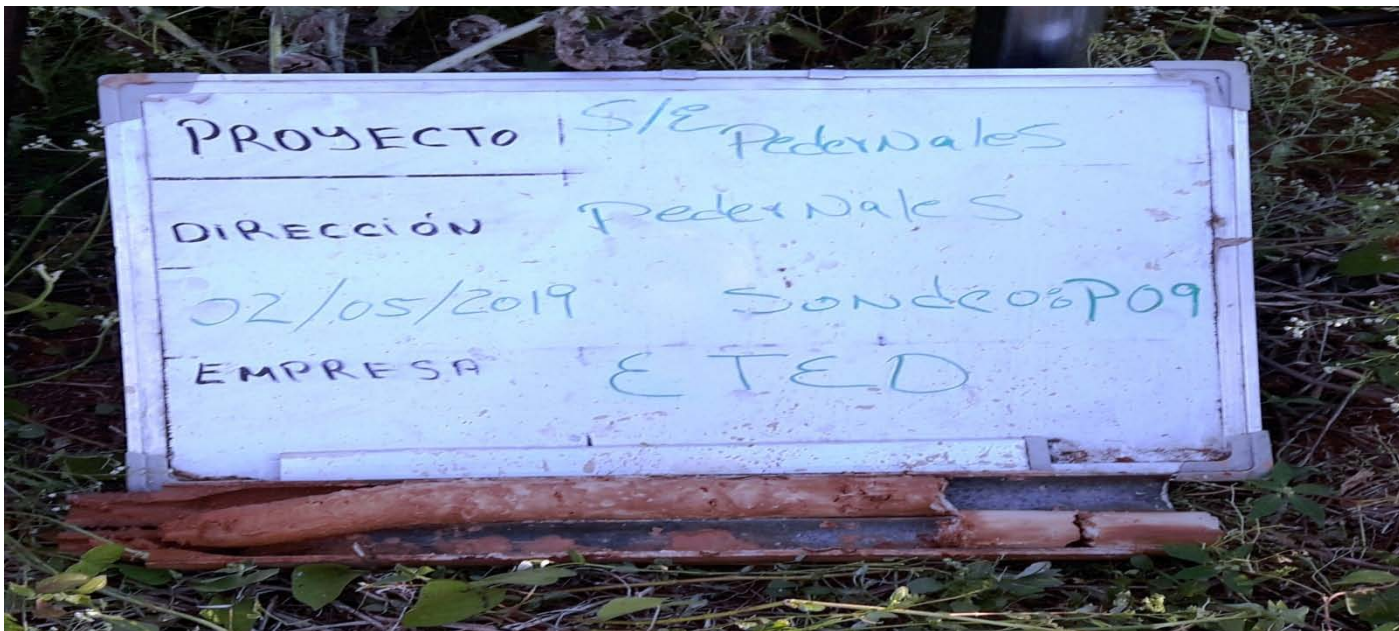


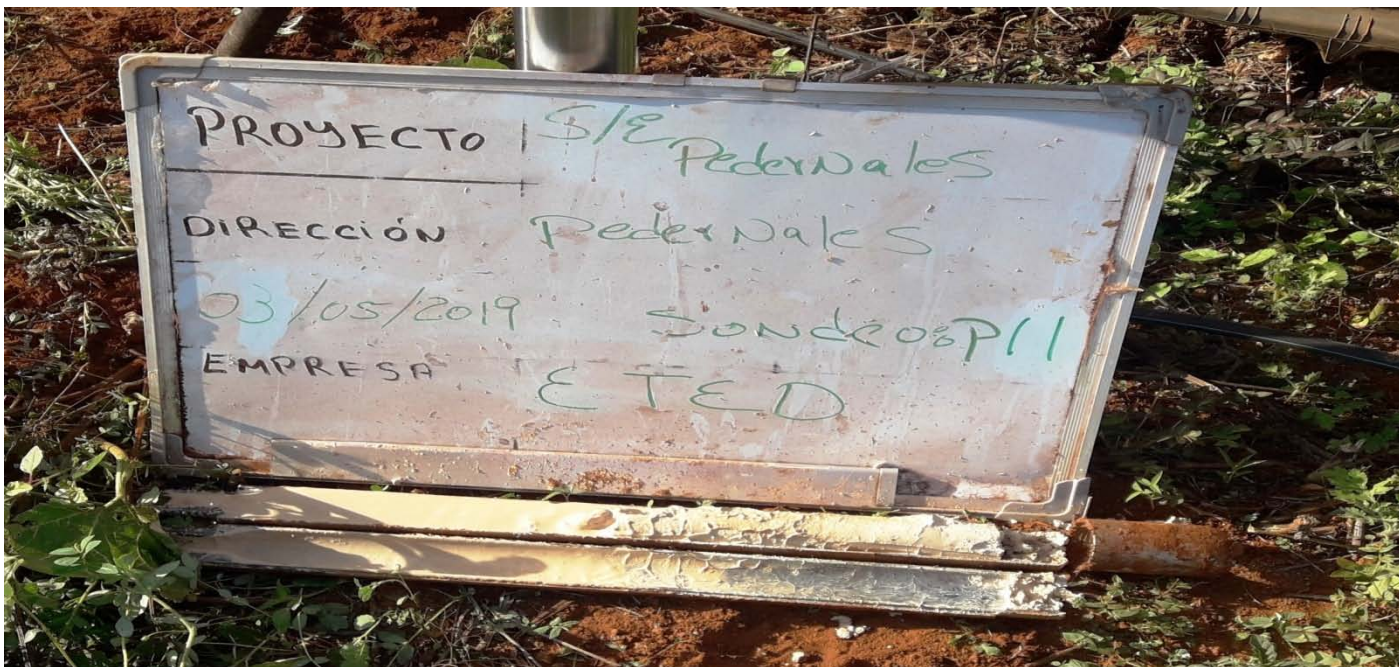


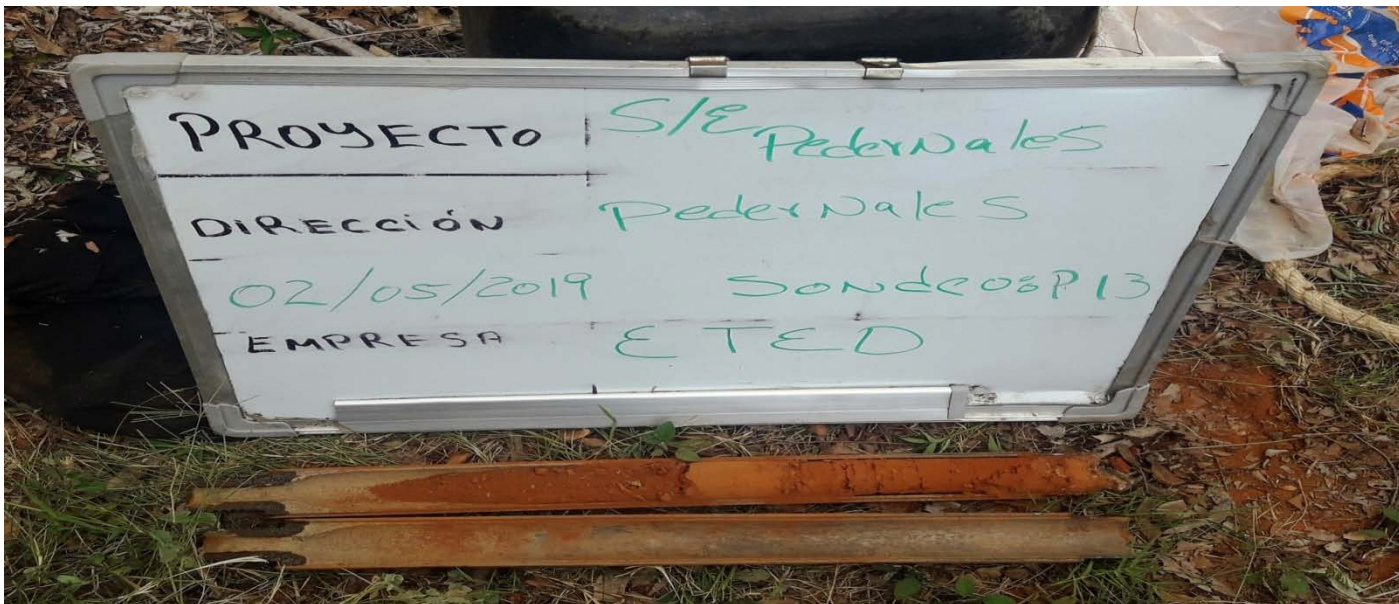
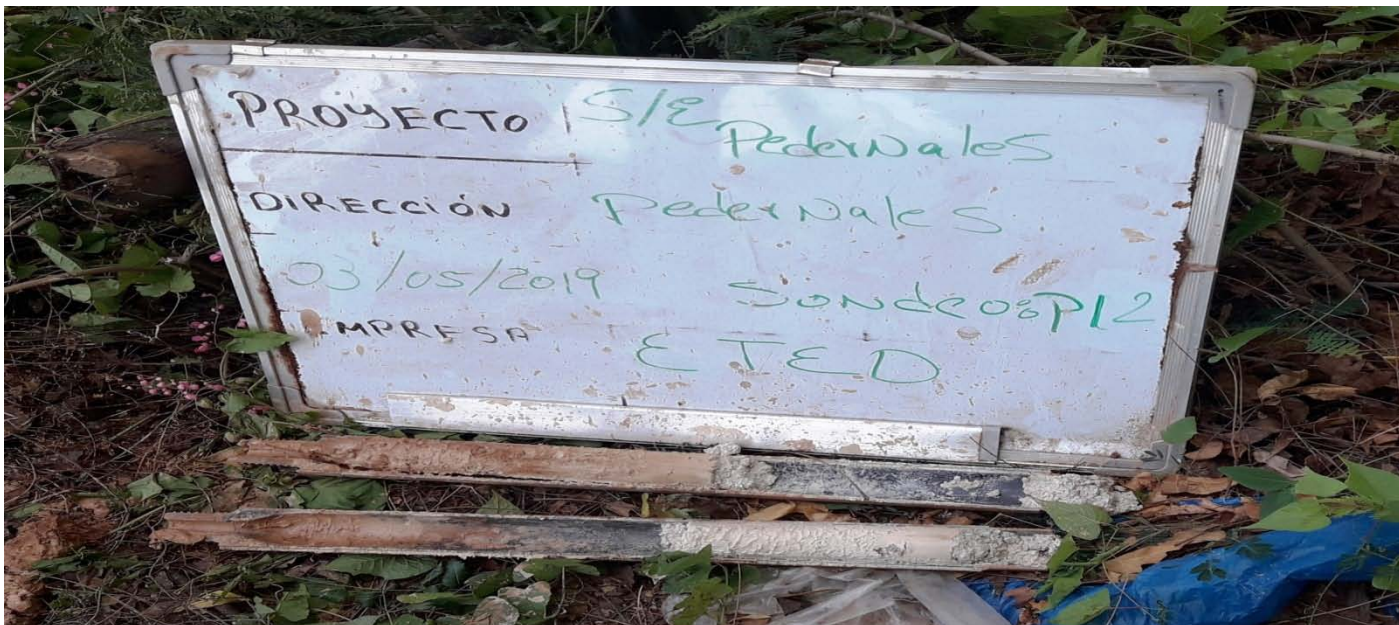


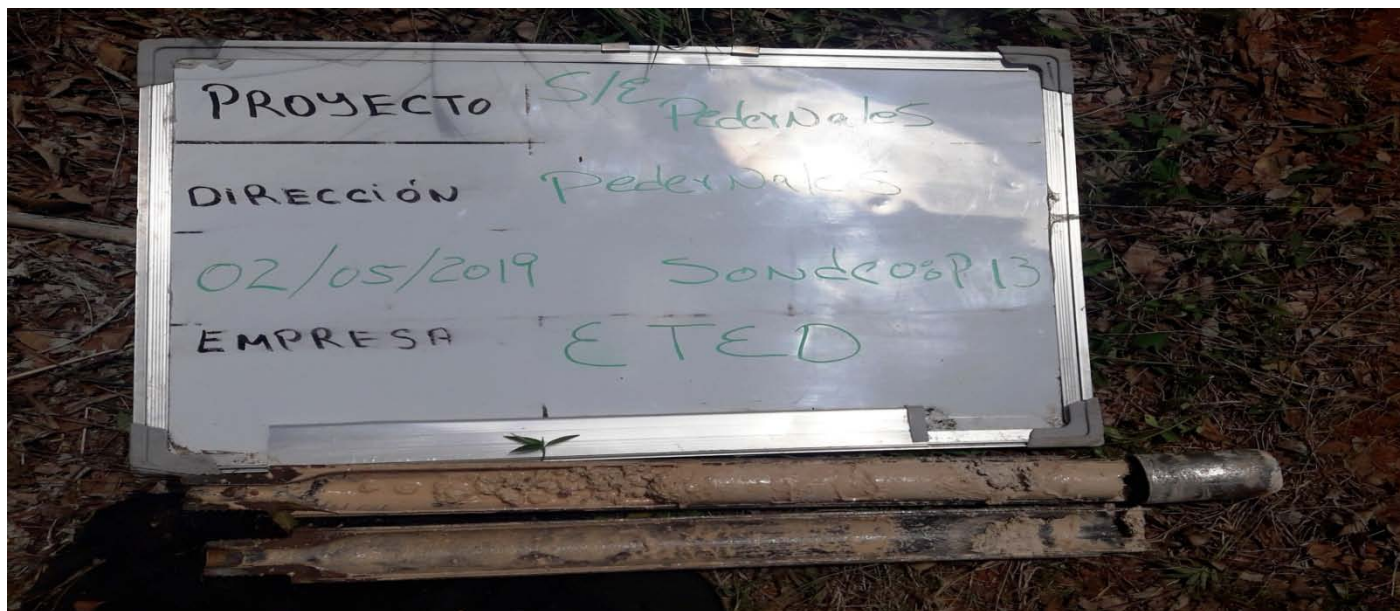
















SONDEO 6



SONDEO 7



SONDEO 8



SONDEO 9



SONDEO 10



SONDEO 11



SONDEO 12



SONDEO 13