

ESTUDIO DE SUELOS

PARA OBRA DE LA

C.N.D.

CENTRO CAIF: “FONSECA”

PADRON: 181970 PARTE

CIUDAD DE MONTEVIDEO



FOTO AEREA

FECHA: Diciembre del 2017

INDICE

1. DATOS GENERALES

2. OBJETIVO y ANTECEDENTES

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO

3.1 UBICACION DE CATEOS

3.2 PERFIL TIPICO DEL SUELO y VALORES DE LOS ENSAYOS S.P.T.

4. NIVEL FREATICO

5. OBSERVACIONES

FOTOS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO



2. OBJETIVO Y ANTECEDENTES

El objetivo del estudio es realizar tres cateos para verificación de las características geotécnicas del perfil del suelo para la definición de la tipología de cimentación más apropiada para la obra proyectada.

Un análisis de las características geológicas del área en estudio, indica que la geología de superficie está compuesta por suelos sedimentarios pertenecientes a la denominada Formación Libertad. Esta Unidad pleistocénica, está compuesta por materiales predominantemente arcillosos y arcillo limosos, que tienen porcentajes variables de arena fina.

La capacidad resistente de los mismos es muy sensible al contenido de humedad del suelo, variando usualmente dicha capacidad, en tensiones de trabajo, entre 1.0 y 2.0 kg/cm². En caso de suelos saturados, la capacidad resistente de estos materiales puede ser bastante inferior al valor mínimo del rango antes señalado.

Los materiales de la Formación Libertad suelen ser suelos potencialmente expansivos, pudiendo, en algunos casos puntuales, llegar a ser dicho potencial muy alto.

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO

Se realizaron tres cateos excavados con pala americana hasta la profundidad máxima convenida de 5 m respecto de boca de cateos.

A los niveles de interés, se llevaron a cabo medida indirecta de la resistencia a través de ensayos de penetración Estándar (S.P.T.) en un todo de acuerdo a la Norma A.S.T.M. 1586 - 99:

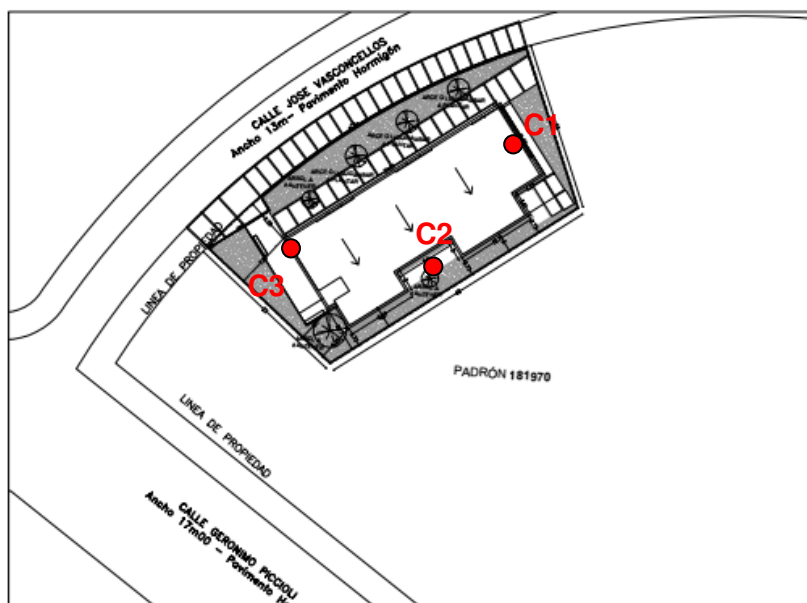
Pesa de 63.5 kg
Altura de caída de 76 cm.

A las profundidades de ensayo, se aplicaron los golpes necesarios para el hincado en una longitud de 45 cm del muestraedor normalizado, denominándose "**N**" del S.P.T. a la suma del número de golpes necesarios para el hincado de los últimos 30 cm.

3.1 UBICACION DE CATEOS

La ubicación aproximada de los cateos puede verse en forma aproximada en el plano siguiente, siendo las coordenadas UTM determinadas con equipo garmin manual:

CATEO	Coordenada E	Coordenada S
1	0578563	6142919
2	0578550	6142902
3	0578535	6142904





3.2 PERFIL TÍPICO DEL SUELO Y VALORES DE LOS ENSAYOS S.P.T.


A continuación se presenta la descripción del perfil de los cateos realizados. Todas las cotas están referidas al **nivel de la boca de cada cateo**, las que tienen niveles ligeramente diferentes. Boca del C1 aprox. 30 cm por encima del nivel de vereda de calle Piccioli frente al pozo, mientras que boca de cateos 2 y 3 aprox. 45 cm por encima del nivel de vereda frente a los respectivos cateos.

PROF. en (m)	“N”	DEL	S.P.T.
	C 1	C 2	C 3
0.1			
0.2			
0.3			
0.4			
0.5			
0.6			
0.7			
0.8			
0.9			
1.0			
1.1			
1.2			
1.3			
1.4			
1.5	10	14	
1.6			
1.7			
1.8			
1.9			
2.0			
2.1			14
2.2			
2.3			
2.4			
2.5			


PROF. en (m)	“N”	DEL	S.P.T.
	C 1	C 2	C 3
2.6			
2.7			
2.8			
2.9			
3.0	16	15	19
3.1			
3.2			
3.3			
3.4			
3.5			
3.6			
3.7			
3.8			
3.9			
4.0			
4.1			
4.2			
4.3			
4.4			
4.5	23	22	28
4.6			
4.7			
4.8			
4.9			
5.0			

 Relleno de naturaleza heterogénea. En C1 predomina escombros, en C2 escombros con basura y en C3 escombros, seguido por cal y por debajo arena.

 Suelo orgánico, arcillo arenoso, de color negro.

 Transición. Arcilla de color marrón claro. Plástica. Contiene abundantes carbonatos.

 Arcilla de color marrón claro. Contiene niveles con abundantes carbonatos.

 Limo arcilloso, de color marrón con tonalidades rojizas. Bastante compacto.

FOTOS DE SUELOS TIPICOS DEL PERFIL

RELLENO DE ESCOMBROS EN C1



RELLENO DE BASURA EN C2.



RELLENO HETEROGENEO EN C3: ESCOMBRO, CAL Y POR DEBAJO ARENA



SUELO ORGANICO, DE COLOR NEGRO



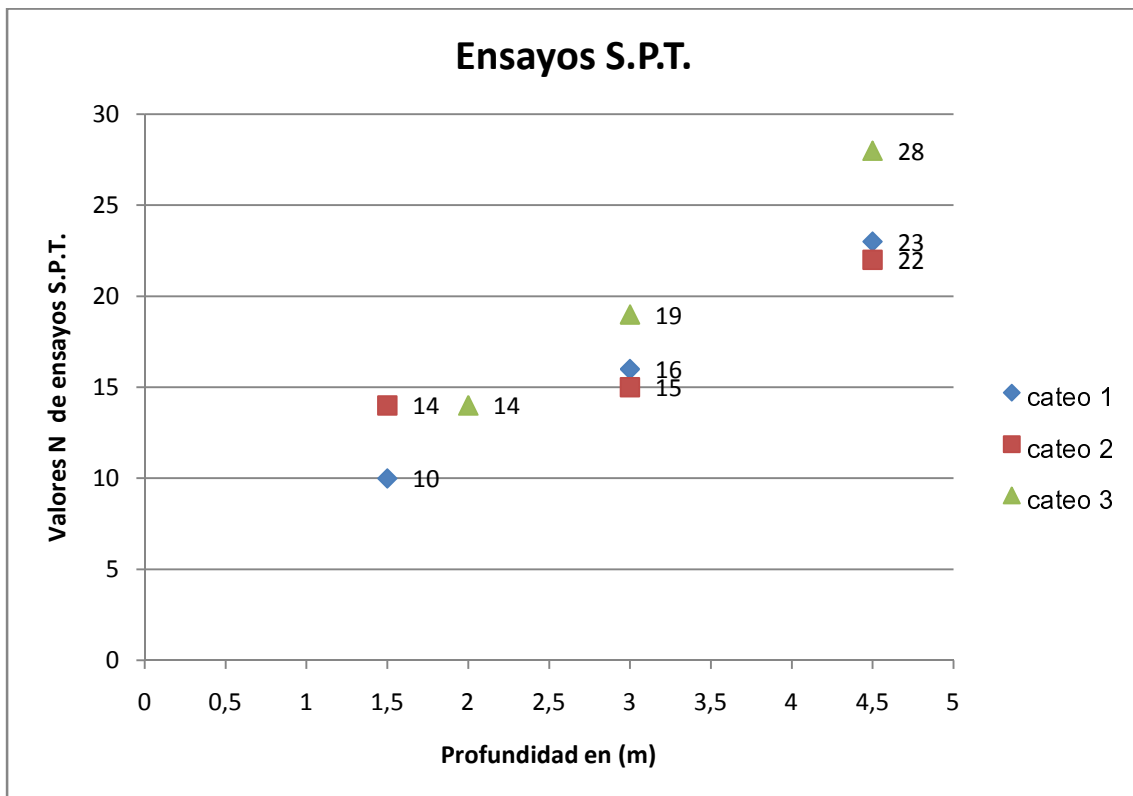
TRANSICION. ARCILLA MARRON OSCURA



ARCILLA DE COLOR MARRON. EN ALGUNOS CASOS CON MUCHO CABONATO



SUELO LIMO ARCILLOSO, MARRON, BASTANTE COMPACTO POR DEBAJO DE 4 m



4. NIVEL FREATICO

Hasta las profundidades máximas perforadas de 5 metros, no se constató, en ocasión del estudio realizado, presencia de agua libre. No se descarta la presencia de agua libre a profundidades mayores a las estudiadas.

Cabe señalar que los niveles a los que se presenta la napa varían según estaciones del año, volumen de precipitaciones registradas en días previos, etc., motivo por el cual durante la construcción de los cimientos puede presentarse, a determinado nivel, agua libre, ya sea como consecuencia de un nivel de napa más elevada y/o debido a infiltraciones superficiales a través de fisuras de la arcilla.

Lo antes manifestado adquiere mayor relevancia, dado que el trabajo se realizó luego de un período bastante prolongado sin lluvias.

5. OBSERVACIONES

El perfil del suelo, **referido a la boca de cada cateo**, así como los valores “**N**” de los **ensayos S.P.T.** (suma del número de golpes necesarios para el hincado de los últimos 30 cm del muestraedor normalizado) se presenta en 3.2.

El mismo es variable según el cateo considerado en cuanto a la potencia y características del relleno del manto superior. Mientras que en el C1, la potencia del relleno es de aprox. 50 cm predominado escombros y tierra, en C2 la misma es de 70 cm estando constituida por escombros y basura, mientras que en el C3, la potencia del relleno alcanza los 2 m, estando compuesta por escombros, seguido por cal y hacia el fondo arena.

En cateo 1 y 2, por debajo del relleno, se presenta un suelo orgánico, arcilloso, de color negro, que se continúa por una arcilla de color marrón oscuro.

En todos los casos, a partir de aprox. 1.5 m en C1 y C2 y de 2 m en C3, se presenta una arcilla de color marrón claro, plástica, típica de materiales pertenecientes a la denominada Formación Libertad. A diferentes niveles se presentan estratos con abundantes carbonatos diseminados en la matriz arcillosa. La consistencia de la misma se la puede catalogar como de “medianamente blanda”.

El perfil permanece sin cambios significativos hasta profundidades del orden de los 4 metros, dónde, sin una transición nítida, el suelo tiene aspecto limo arcilloso y una consistencia bastante más compacta.

En los ensayos S.P.T. realizados sobre el suelo natural y en la arcilla de color marrón componente de los tres primeros metros del perfil, se obtuvieron valores de “N” variables de mínimos de 10 a máximos de 19, siendo consistente con los valores habitualmente obtenidos para suelos pertenecientes a esta unidad geológica sin agua libre.

Según la recomendación de K. Terzaghi en “Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica” y posteriormente adoptada por varios autores, proponen la siguiente tabla de relacionamiento de los valores de los ensayos S.P.T. y la compacidad de la arena:

Valor de “N”	Compacidad de la arena
0-4	Muy suelta
4-10	Suelta
10-30	Medianamente densa
30-50	Densa
Más de 50	Muy densa

Para suelos arcillosos, K. Terzaghi propone obtener la resistencia a la compresión simple en kg/cm^2 con un coeficiente de seguridad de 3, dividiendo el valor “N” del ensayo S.P.T. entre 8.

La interpretación de los resultados de los ensayos S.P.T debe hacerse con precaución en suelos cohesivos, tanto por la forma dinámica de aplicación de las cargas en el ensayo, así como por no permitir la disipación de presiones de poros en el caso de suelos saturados, que no es este caso.

Es usual en nuestro país extrapolar el uso de la relación antes mencionada para suelos granulares.

De acuerdo a lo antes expresado, se puede asumir para la arcilla de color marrón claro, una tensión admisible de punta del **orden de 1.0 a 1.5 kg/cm^2** y **del orden de 2.0 kg/cm^2** para el limo arcilloso situado por debajo de los 4 metros. Se debe tener en cuenta que la resistencia y capacidad de deformación de estos suelos es muy sensible al contenido de humedad del mismo, la que puede ser diferente en otra época del año, así como verse afectada durante los procesos constructivos de los cimientos

Las **alternativas de cimentación**, dependen del nivel de cargas de la estructura.

Para niveles de cargas “**medios**” y “**medios altos**”, la cimentación aconsejada es el **pilotaje**, dónde los mismos puedan “empotrarse” en el suelo más resistente situado por debajo de los 4 metros. El perfil del suelo natural es cohesivo en toda su extensión hasta las profundidades máximas estudiadas (5m), en principio, sin agua libre, por lo que sería factible **la opción del pilote tipo perforado**. Se deberá tener en cuenta la necesidad de encamisado en el relleno superior, así como, eventualmente, en el caso de detectarse presencia de agua libre, ya sea de napa y/o filtraciones superficiales.

Para **niveles de cargas “bajos”**, se pueden manejar también otras alternativas de fundación como ser:

Cimentación directa del tipo dados o patines aislados apoyados sobre el suelo natural y a una **profundidad no menor de 2 m**. La tensión de cálculo a ser asumida será del orden de **1.25 kg/cm^2** . Se aconseja realizar previo al hormigón estructural, un hormigonado de limpieza de unos 10 cm de espesor.

Cimentación del tipo platea, apoyada sobre un relleno a ser diseñado y que sustituya todo el relleno y suelo orgánico de color negro. Se debe tener en cuenta que según los cateos realizados, la potencia del mismo es bastante variable de un punto a otro del terreno.

El relleno deberá diseñarse contemplando un alto potencial expansivo del suelo y por lo tanto considerar las medidas precautorias correspondientes.

A los efectos de una adecuada transición de rigideces entre el hormigón y el relleno, se aconseja que los últimos 15 cm sean de una “tosca” cementada.

Una medida contra la expansión, puede ser la colocación, como asiento del relleno “estructural”, de una capa de un material de mayor tamaño, tipo descarte de cantera y/o similar, de unos 30 cm de espesor.

Cualquiera fuese la opción de fundación, se debe prever un adecuado escurrimiento de las pluviales y **evitar la anegación de los pozos de fundación con agua de lluvia durante el proceso constructivo de los cimientos** (dado el efecto muy perjudicial que tiene el agua sobre la resistencia y deformación de estos suelos arcillosos).

La **arcilla componente del perfil es potencialmente expansiva**, motivo por el que se deberá proceder al descalce de las vigas de fundación (salvo obviamente en la opción de platea) y considerar las medidas precautorias con respecto a esta problemática para la construcción del contrapiso y/o losa de piso: apoyo sobre relleno granular a ser diseñado, buen drenaje de pluviales, construcción de veredas perimetrales, etc.

Dado lo puntual del estudio realizado, si durante la construcción de los cimientos surgiera alguna discordancia con lo expresado en este informe, (presencia de agua, dudas sobre la resistencia de la arcilla, etc.) se solicitará el asesoramiento correspondiente.


ING. JOSE E. PREFUMO

VISTA GENERAL DEL TERRENO Y METODOLOGIA DE EXCAVACION

LIMITE OESTE Y ZONA "MEDIA" DEL TERRENO. VISTA DE SUR A NORTE



ZONA "MEDIA" Y LIMITE ESTE DEL TERRENO. VISTA DE SUR A NORTE



FOTOS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO

CATEO 1

ENSAYO S.P.T. a 1.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO. PLASTICA. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 1

ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



LIMO ARCILLOSO DE COLOR MARRON ROJIZO. BASTANTE COMPACTO



CATEO 2

ENSAYO S.P.T. a 1.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO. PLASTICA. CONTIENE CARBONATOS



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 1.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON GRISACEA. PLASTICA. CONTIENE CARBONATOS



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 3.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. HUMEDAD BAJA. MEDIANAMENTE COMPACTA



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



ARCILLA LIMOSA, DE COLOR MARRON. HUMEDAD BAJA. BASTANTE COMPACTA

