

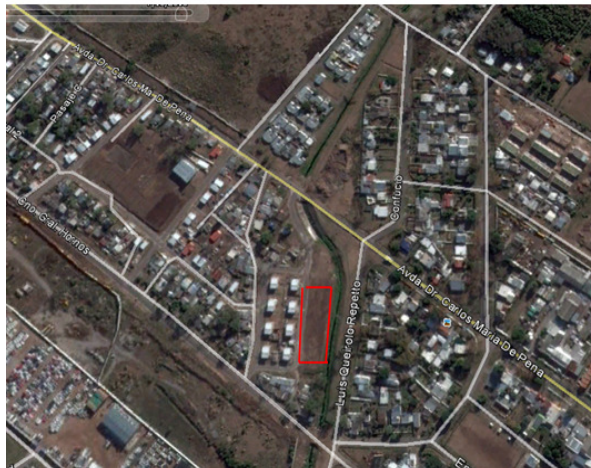
# **ESTUDIO DE SUELOS**

## **PARA OBRA DE LA**

### **C.N.D.**

#### **CAIF "6 DE DICIEMBRE"**

**UBICACIÓN: PASAJE I Y RAMBLA COSTANERA  
LUIS QUEIROLO REPETTO**



## **MONTEVIDEO**

**FECHA: Mayo del 2016**

## **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**

## 1. DATOS GENERALES

Solicitante del estudio: Corporación Nacional para el Desarrollo (CND)

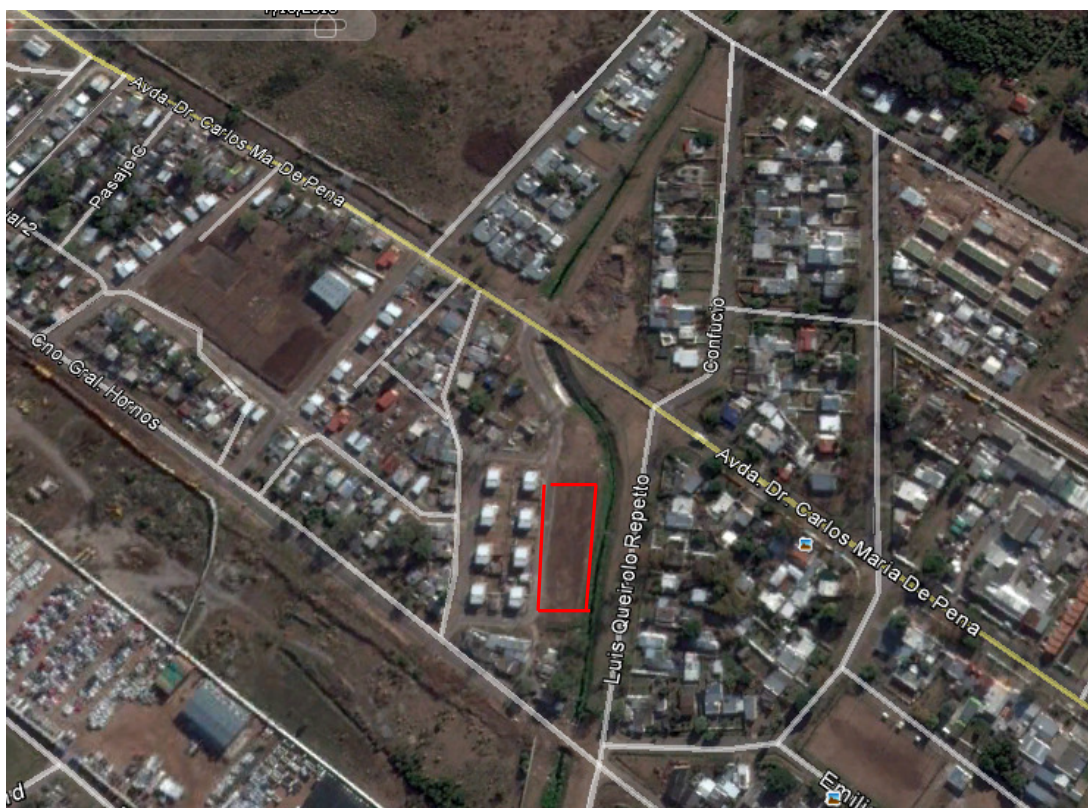
Obra: Centro Caif "6 de Diciembre"

Ubicación Obra: Ubicación: Pasaje I y Rambla costanera L. Queirolo Repetto  
(ver plano de ubicación)

Fecha de trabajo de campo: 28/05/2016

Encargado del Estudio: Ing. José E. Prefumo

### PLANO DE UBICACION DEL PREDIO



## **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, luego de una cobertura de materiales de relleno, 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/cm<sup>2</sup>. 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 convenida de 5 m.

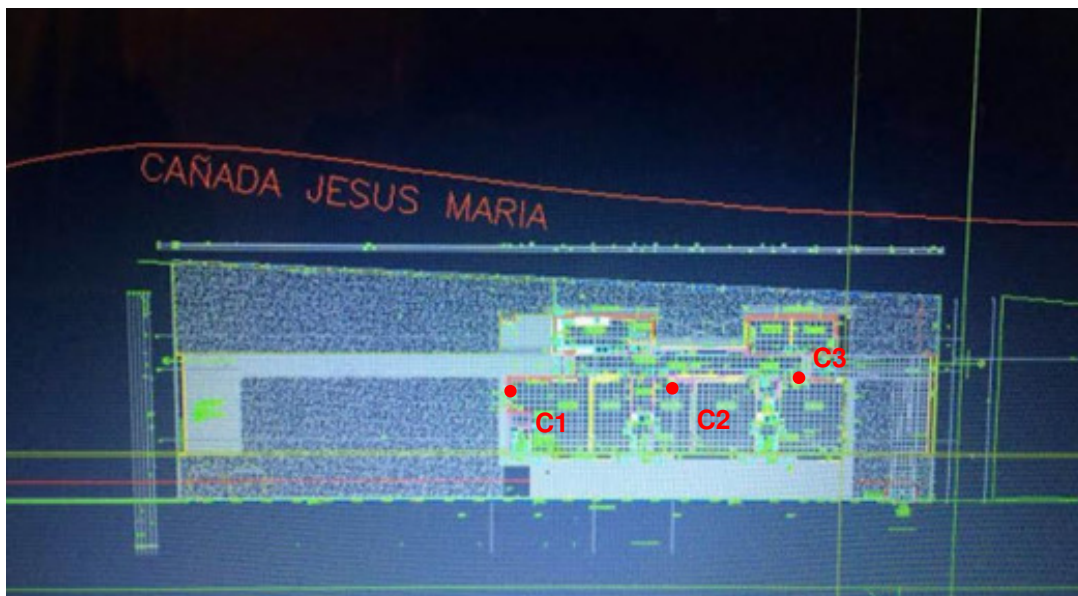
A los niveles de interés, se llevaron a cabo medida indirecta de la resistencia a través de ensayos de penetración Estándar (S.P.T.) en un todo de acuerdo a la Norma A.S.T.M. 1586 - 99:

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 el plano y foto google siguiente:









### 3.2 PERFIL TIPICO 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 muy similares, dado lo plana de la topografía del predio.

PROF. m	"N" DE LOS S.P.T.		
	C1	C2	C3
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		7	6
1.6	N.F.E.		
1.7		N.F.E.	N.F.E.
1.8	N.F.D.	N.F.D.	N.F.D.
1.9			
2.0	5		
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			
2.5		6	

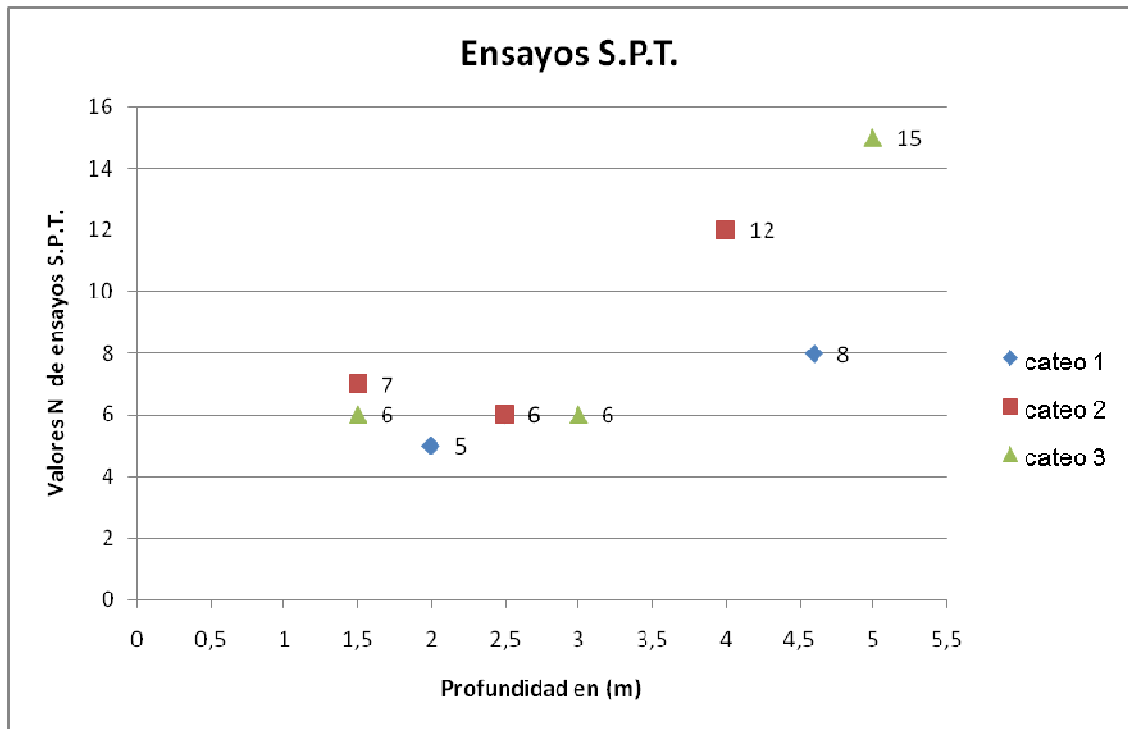
PROF. m	"N" DE LOS S.P.T.		
	C1	C2	C3
2.6			
2.7			
2.8			
2.9			
3.0			6
3.1			
3.2			
3.3			
3.4			
3.5			
3.6			
3.7			
3.8			
3.9			
4.0		12	
4.1			
4.2			
4.3			
4.4			
4.5			15
4.6	8		
4.7			
4.8			
4.9			
5.0			

#### Referencias

-  Relleno Principalmente arcilla blanda con restos de escombros finos.
-  Suelo orgánico, de color negro, plástico, consistencia blanda.
-  Arcilla de color marrón a marrón grisácea, plástica. Niveles entre 3 a 3.5 m con importante contenido de arena (arcilla arenosa). Consistencia blanda. Saturada por debajo de 1.8 m.
-  Limo de color marrón rosado con carbonato, típico de suelos de la Formación Fray Bentos. Grado de litificación bajo a medio, hasta los niveles máximos estudiados.

**N.F.D.** Nivel al que se presenta el agua libre durante la ejecución de los cateos.

**N.F.E.** Nivel al que se " mide" el agua libre al finalizar el trabajo.



## **FOTOS DE SUELOS TIPICOS DEL PERFIL**

### **RELLENO DEL MANTO SUPERIOR, ARCILLA CON RESTOS DE ESCOMBRO**



### **ARCILLA ORGANICA, DE COLOR NEGRO, MUY PLASTICA, CONSISTENCIA BLANDA**



### **ARCILLA DE COLOR MARRON Y GRISACEA, CON CIERTO % DE ARENA**



### **LIMO DE COLOR MARRON ROSADO CON CARBONATOS, CON GRADO DE LITIFICACION “BAJO” A “MEDIO”. SUELOS TIPICOS DE LA FORMACION FRAY BENTOS**





#### 4. NIVEL FREATICO

En la oportunidad del estudio de suelos, en los tres cateos la napa se presentó a una profundidad de **1.8 m con respecto a la boca de los mismos**, subiendo el agua libre al finalizar el trabajo un máximo de 20 cm. En 3.2 se presenta con **N.F.D.** el nivel al que se midió la napa en el momento de realizar cada cateo y con **N.F.E.** la profundidad al finalizar el trabajo y previo al tapado de los pozos.

Cabe señalar que el nivel de la napa depende de las estaciones del año, volúmenes de precipitaciones registradas en días previos, etc., por lo que, en oportunidad de realizarse la obra, la napa puede tener un nivel aún más superficial. Otro aspecto a resaltar, es que el terreno objeto del estudio es muy próximo a la cañada “Jesús María”, la que bordea el terreno por el límite este.

#### 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 perfil del suelo es muy homogéneo para los tres cateos realizados. El mismo está compuesto en el manto superior por un relleno (se evitaron los cateos donde hay restos de antiguas construcciones) de una potencia máxima del orden de un metro, constituido principalmente por arcillas y restos de escombros finos, en estado poco denso.

Inmediatamente por debajo, se presenta el suelo natural, compuesto por una arcilla de color negro, plástica y de consistencia blanda. A partir de aprox. 1.5 m, se presenta una arcilla de color marrón, la que a las profundidades aproximadas de 2.5 a 3 m tiene un importante contenido de arena fina. La consistencia de estos materiales arcillosos, saturados, es bastante blanda, tal como lo comprueban los ensayos S.P.T., en que los valores de “N” variaron de mínimos de 5 a máximos de 7, correspondiendo los menores valores a partir de la profundidad donde se presenta el agua libre.

Recién a partir de las profundidades indicadas en 3.2 en color rosado (mayores a 3.8 m) se presenta un limo de color marrón rosado, con carbonatos, siendo un suelo típico de materiales pertenecientes a la denominada Formación Fray Bentos. El grado de litificación de estos suelos se lo puede catalogar como de “bajo” a “medio”, variando los valores de “N” de los S.P.T., obtenidos a profundidades de 4 a 5 metros, entre 8 y 15, siendo el promedio de “N” = 12. A partir de profundidades mayores a las estudiadas, sólo es esperable un mayor grado de cementación y por ende de un “endurecimiento” de los materiales antes mencionados.

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  $\text{kg/cm}^2$  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.

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

De acuerdo a lo antes expresado, la tensión admisible de punta para la arcilla marrón situada por debajo del suelo orgánico, debe estimarse en **0.5 a 0.75  $\text{kg/cm}^2$** .

Dadas las características del perfil del suelo, **la cimentación aconsejada es el pilotaje**. La presencia de agua libre a profundidades cercanas a la superficie en un perfil de suelos blandos, en algunos casos arcillo - arenoso, hace que seguramente deba tener que recurrirse al uso de pilotes construidos mediante "hélice continua" y/o al tipo "hinca de tubo".

La opción de fundación directa del tipo gran superficie, tipo platea, de gran rigidez, apoyada sobre un relleno especialmente diseñado y que sustituta al relleno actual, es una alternativa que no se descarta, pero es técnicamente más segura la opción antes mencionada.

Cabe señalar que vecinos de la zona manifestaron que las viviendas ubicadas del otro lado de pasaje I, fundadas en plateas, presentan problemas de patologías (rajaduras) en paredes internas (si bien las mismas no son visibles externamente).

La arcilla componente del perfil es potencialmente expansiva (con napa freática próxima a la superficie y variable según épocas el año), pudiendo ser el mismo de grado alto, motivo por el que se deberán tomar los recaudos frente a esta problemática: descalce de vigas y medidas precautorias en la construcción del contrapiso y/o losa de piso (sustitución de la arcilla en una potencia a ser determinada por un relleno de material granular a ser diseñado y adecuadamente compactado, etc.).

En algunos puntos del terreno se observan restos de escombros y/o de losas proveniente de antiguas construcciones (seguramente precarias), los que deberán ser removidos previo a la construcción de los cimientos.

Dado lo puntual del estudio realizado, si durante la construcción de los cimientos surgiera alguna discordancia con lo expresado en este informe, se solicitará el asesoramiento correspondiente.

  
ING. JOSE E. PREFUMO

**VISTA GENERAL DEL TERRENO Y METODOLOGIA DE EXCAVACION:  
PALA AMERICANA**



## FOTOS DEL TRABAJO REALIZADO

### CATEO 1

#### ENSAYO S.P.T. a 2.0 m



#### ARCILLA DE COLOR MARRON, PLASTICA, CONSISTENCIA BLANDA





## CATEO 1

### ENSAYO S.P.T. a 4.6 m



**LIMO DE COLOR ROSADO CON CARBONATOS, BAJO GRADO DE LITIFICACION,  
TÍPICO DE FORMACION FRAY BENTOS**





## CATEO 2

### ENSAYO S.P.T. a 1.5 m



**ARCILLA DE COLOR MARRON, PLASTICA, CONSISTENCIA BLANDA**



## CATEO 2

### ENSAYO S.P.T. a 4.0 m



**LIMO DE COLOR MARRON A ROSADO CON CARBONATOS, TIPICO DE MATERIALES DE LA FORMACION FRAY BENTOS**



### CATEO 3

#### ENSAYO S.P.T. a 1.5 m



**ARCILLA DE COLOR MARRON, PLASTICA, CONSISTENCIA BLANDA, SATURADA**





### **CATEO 3**

#### **ENSAYO S.P.T. a 3.0 m**



**ARCILLA DE COLOR MARRON Y EN LA PUNTA DEL MUESTRAEDOR COMIENZA LIMO MARRRON ROSADO CON CARBONATOS**



### CATEO 3

#### ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



**LIMO DE COLOR MARRON A ROSADO, CON CARBONATOS Y GRADO DE LITIFICACION  
“BAJO” A “MEDIO”**

