



## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

**Proyecto:** CITADINO  
Agraciada 2885/Jujuy 2780 , Montevideo

**Solicitante:** Arq. Pablo Gimenez  
TARANTO Desarrollo  
Inmobiliario

**Marzo 2011.-**

## ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

Solicitante: Arq. Pablo Jiménez – TARANTO  
Desarrollo Inmobiliario

Proyecto: CITADINO

Ubicación: Agraciada 2885, Montevideo

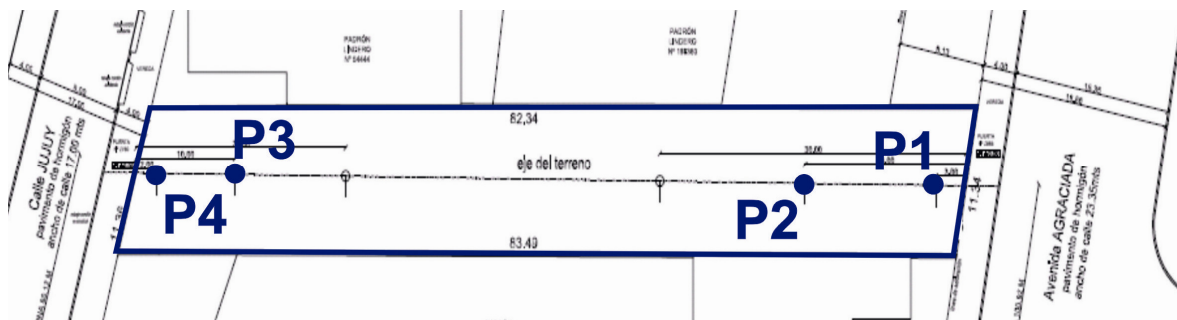
Informe N°: 108/11

---

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente informe da cuenta de los trabajos realizados para la caracterización geotécnica de la estratigrafía del subsuelo en el futuro emplazamiento del Proyecto CITADINO, ubicado en el predio que da a la calle Agraciada 2885 y a la calle Jujuy 2780, en la ciudad de Montevideo.

Se trabajó en cuatro puntos de estudio, cuyas ubicaciones en el predio se ilustran en el croquis de la Figura 1.



**Figura 1. Croquis de ubicación de los puntos de estudio**

## **2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO**

En respuesta a la solicitud planteada los objetivos del estudio fueron:

- reconocimiento de los diferentes estratos presentes en el subsuelo;
- verificación directa de la existencia de napa freática y localización en profundidad respecto de la boca de la perforación;
- verificación directa de la existencia del techo de roca y localización en profundidad respecto de la boca de la perforación;
- recomendaciones sobre las alternativas para las fundaciones, incluyendo las tensiones y cargas admisibles correspondientes.

## **3. TRABAJOS DE CAMPO**

Las perforaciones fueron realizadas los días 7 y 8 de marzo de 2011. Se trabajó en 4 (cuatro) puntos de estudio, realizándose perforaciones con equipamiento rotativo mecanizado, con extracción de muestras y determinación de N(SPT) a cada metro de profundidad.

Durante el proceso de perforación se realizaron las siguientes tareas:

- caracterización de los suelos presentes en el perfil a partir de la descripción táctil-visual de los materiales resultantes en el proceso de perforación,
- determinación directa de la eventual existencia de niveles de napa freática y techo de roca, y localización de los mismos en profundidad con respecto a la boca de la perforación,
- recolección de muestras alteradas para análisis de laboratorio,
- determinación de N(SPT) a cada metro de profundidad.

La Tabla 1 presenta las profundidades alcanzadas, la profundidad de la napa freática, junto con las cotas de las bocas de perforación. Se tomó como origen de cotas +0,00 el cordón de vereda sobre la calle Agraciada.

**Tabla 1. Cotas y profundidades relevantes**

Punto de exploración	Cota de boca de perforación (m)	Profundidad máx. alcanzada <sup>(1)</sup> (m)
<b>P1</b>	+0,10	4,40
<b>P2</b>	+0,55	7,50
<b>P3</b>	+0,25	7,50
<b>P4</b>	-0,75	3,40

<sup>(1)</sup> medidas a partir de la boca de la perforación

En Anexo se presentan las planillas de registro de perforación correspondientes.

#### **4. TRABAJOS DE LABORATORIO**

Sobre el total de las muestras recolectadas en las perforaciones, fueron escogidas un total de 10 muestras para los análisis de laboratorio. Las muestras procesadas fueron seleccionadas con el objetivo de caracterizar los diferentes estratos encontrados en los procesos de perforación de cada punto de estudio. Dichos estratos fueron identificados, en el campo, a través de la descripción táctil-visual de los materiales resultantes del proceso de perforación.

Sobre las muestras seleccionadas se realizaron determinaciones de humedad natural, ensayos de análisis granulométrico y de determinación de límites de consistencia (límite líquido y límite plástico). A partir de la información obtenida a través del análisis granulométrico y las determinaciones de límites de consistencia, se realizó la clasificación de cada muestra procesada mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). La Tabla 2 resume los resultados obtenidos en las muestras analizadas.

**Tabla 2. Resumen de resultados de los trabajos de laboratorio**

Punto de Estudio	Muestra	Prof. (m)	$W_{NAT}$ (%)	LP	LL	Pasa #200 (%)	Pasa #40 (%)	Clasificación de suelos (SUCS)
<b>P1</b>	M1	1,0	30,5	27	38	83,6	99,8	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	37,9	28	38	90,8	99,8	Limo de baja compresibilidad - ML
	M4	4,0	37,2	29	41	91,0	99,9	Limo de baja compresibilidad - ML
<b>P2</b>	M2	2,0	37,4	28	43	90,9	99,39	Limo de baja compresibilidad - ML
	M6	6,0	34,9	30	44	92,5	99,88	Arcilla de baja compresibilidad - CL
<b>P3</b>	M1	1,0	23,4	21	33	83,4	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M3	3,0	25,0	24	33	89,4	99,96	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M7	7,0	31,3	21	30	85,8	99,64	Arcilla de baja compresibilidad - CL
<b>P4</b>	M2	2,0	31,0	24	37	89,9	99,94	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M3	3,0	31,7	22	32	88,7	99,88	Arcilla de baja compresibilidad - CL

En el Anexo se incluyen las planillas de clasificación y granulometrías de dichas muestras.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUBSUELO

El perfil estratigráfico del subsuelo se puede describir de manera general como compuesto por un estrato superior de relleno con espesores variables entre 0,20m y 1,20m, debajo del cual aparece un estrato de arcilla o limo marrón claro de baja

compresibilidad de consistencia media a dura con una potencia de mínima 2,50m en P4 y máxima de 6,50m en P2.

En todas las perforaciones se alcanzó la condición de rechazo en el ensayo SPT.

Al momento de los trabajos de campo no se detectó la presencia de niveles de napa freática.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

A la luz de los resultados obtenidos es posible formular las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### **6.1 Condiciones de Excavabilidad**

En función de los suelos encontrados, puede afirmarse que las tareas de excavación pueden realizarse con equipos de mediano porte hasta las máximas profundidades investigadas del orden de 7,50m.

De mantenerse las condiciones hidráulicas subterráneas encontradas al momento de las perforaciones, no debería considerarse la utilización de elementos de bombeo salvo para la evacuación de pluviales.

### **6.2 Fundaciones Directas**

En caso que el proyecto considere fundaciones mediante zapatas, la Tabla 3 presenta los valores de las tensiones admisibles recomendados para el dimensionado de las bases, junto con las cotas y estratos de apoyo del edificio sobre Agraciada.

**Tabla 3. Valores de tensión admisible para el dimensionado de fundaciones directas de Edificio sobre Agraciada**

<b>Cota de apoyo (m)</b>	<b>Estrato de apoyo</b>	<b>Tensión Admisible a la compresión (kPa)</b>
-2,00	Limo marrón claro	300
-3,00	Limo marrón claro	400

100 kPa = 1kg/cm<sup>2</sup>

Para el edificio sobre la calle Jujuy, considerando el nivel de implantación informado por el solicitante se recomienda adoptar como nivel de apoyo para las zapatas el ubicado a cota -4,00m, en el estrato de arcilla marrón claro a una tensión de 400 kPa (4kg/cm<sup>2</sup>)

De mantenerse las condiciones hidráulicas subterráneas encontradas en el presente estudio, no se debería prever la utilización de bombeos en las tareas de excavación de las bases. En caso de detectarse en las excavaciones para las bases de fundación, zonas de abundante presencia de Carbonato de Calcio, se deberá retirar el mismo antes llenar las bases.

Se recomienda construir las bases sobre una capa de hormigón pobre de regularización de 10cm de espesor. Se deberá tener especial cuidado para evitar que las excavaciones de las bases se inunden, por lo cual se recomienda especialmente construir el hormigón de regularización inmediatamente después de realizada la excavación.

### **6.3 Fundaciones Mediante Pilotes**

En caso de que el proyecto considere la alternativa de fundaciones mediante pilotes, la tipología más adecuada a las condiciones encontradas es la de pilotes perforados. La Tabla 4 presenta las cargas admisibles en kN en función del

diámetro, considerando pilotes con 5,0m de longitud media de fuste, desarrollándose a partir 1,0m de profundidad.

**Tabla 4. Cargas admisibles para pilotes de 6,0m de longitud de fuste**

<b>Diámetro (m)</b>	<b>Carga admisible a la compresión (kN)</b>
0,40	560
0,60	1130

$$100kN = 10 \text{ ton}$$

En la zona próxima a la calle Jujuy (P4), dada la condición de rechazo encontrada, es probable de que los pilotes resulten de menor longitud.

Por **INSUELOS S.R.L**

**Ing. Ernesto Patrone**

**MSc. Ing. Leonardo Abreu**