

# TECNICAS DE MUESTREO PARA ARCILLAS MUY BLANDAS O SUELOS CONTAMINADOS

Autores: Ing. Augusto José Leoni<sup>(1)(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Domicilio: Ing. Leoni y Asociados S.A. Calle 40 N° 67 entre 119 y Diag. 80 La Plata, (1900) Buenos Aires, Argentina

E-Mail: [leoni@speedy.com.ar](mailto:leoni@speedy.com.ar)

## RESUMEN

Hay ocasiones en las que a las empresas especializadas en Geotecnia, tienen que intervenir en el muestro de sedimentos muy blandos, saturados, y por lo general bajo carga de agua. Estas investigaciones por lo general vienen de la mano de la geotecnia ambiental y están orientadas a la investigación de contaminantes y no tienen que ver con la ingeniería de fundaciones.

Este tipo de investigaciones tiene además otros inconvenientes asociados ya que las muestras que se nos solicitan extraer, no deben tener o quedar en contacto con las herramientas que se utilizan para su extracción, por lo tanto cuando se nos presentan estas situaciones, no las sabemos encarar o no tenemos herramientas para hacerles frente, ya que en nuestras investigaciones rutinarias de la ingeniería de fundaciones, estos mantos son simplemente descartados.

Cuando en la Empresa Ing. Leoni y Asociados S.A. se nos presentó una situación de este tipo, nos abocamos a desarrollar un sacamuestras que cumpla con las exigencias descritas anteriormente, aportando para ello nuestra experiencia de tantos años trabajando en el tema. Los resultados que obtuvimos se presentan en el presente trabajo, donde se puede apreciar la sencillez y la economía de los equipos desarrollados, que además se pueden utilizar para la obtención de muestras inalteradas de arcillas blandas a medianamente compactas para ser utilizadas en ensayos mecánicos de laboratorio.

## ABSTRACT

There are occasions in which to the companies specialized in Geotecnia, they must take part in I show of very soft sediments, saturated, and generally under water load. These investigations generally come from the hand of geotecnia environmental and are oriented to the investigation of polluting agents and they do not have to do with the engineering of foundations.

This type of investigations has in addition other associate disadvantages since the samples that are asked for to us to extract, they do not have to have or to be in contact with the tools that are used for their extraction, therefore when these situations appear to us, we do not know them to face or we do not have tools to do to them in front, since in our routine investigations of the engineering of foundations, these mantles simply are discarded.

When in the Company Ing. Leoni y Asociados S.A. a situation of this type appeared to us, we led ourselves to develop sacamuestras that fulfills the exigencies you decipher previously, contributing for it our experience of so many years working in the subject. The results that we obtained present/display in the present work, where it is possible to be appreciated the simplicity and the economy of the developed equipment, that in addition can be used for the obtaining of samples inalteradas of moderately compact soft clays to being used in mechanical tests of laboratory.

<sup>(2)</sup>Cargo: Gerente Técnico de Ing. Leoni y Asociados S.A.

**Palabras claves:** Arcillas blandas, muestreo, suelos contaminados

## **Necesidad de muestreo de arcillas blandas a muy blandas**

Existen ocasiones en las que se presenta en el desarrollo de trabajos geotécnicos, la necesidad de obtener muestras de arcillas de muy baja compacidad. Estos trabajos requieren por lo general la obtención de muestras inalteradas (para la ejecución de ensayos mecánicos) o la obtención de muestras que no tienen una consistencia que permita el recorte de probetas de ningún tipo por su muy baja compacidad y que se requiere su muestreo para efectuar análisis químicos tendientes a obtener parámetros contaminantes, y en ocasiones se necesita determinar las distintas edades de la contaminación en profundidad dentro del manto. Estas situaciones se complican enormemente cuando el perfil que se intenta muestrear se ubica bajo un cauce de agua.

## **Equipos disponibles para la obtención de muestras indisturbadas**

El vibracore permite la extracción de una muestra continua de 6,00 m de longitud que se hinca en el suelo mediante una estructura que le hace de guía y que se apoya en el lecho del cauce donde se pretende hacer la extracción de la muestra. Posteriormente y mediante el accionamiento de un martillo neumático, apto para trabajar bajo agua, que actúa en la parte superior del sacamuestras y que se acciona desde la embarcación, se hinca el tubo portamuestra en toda su longitud en el suelo natural.

Posteriormente el equipo es retirado con el tobo lleno de muestra, no obstante cuando se trata de muestras muy blandas y prácticamente en estado fluido, la misma no se retienen dentro del tubo portamuestra y si tiene una consistencia mayor, luego en el laboratorio es muy difícil extraer la misma desde dentro del tubo ya que por la granulometría de la misma, sumada a la capa de óxido que se genera en el interior del tubo, hace difícil su extracción en el laboratorio.



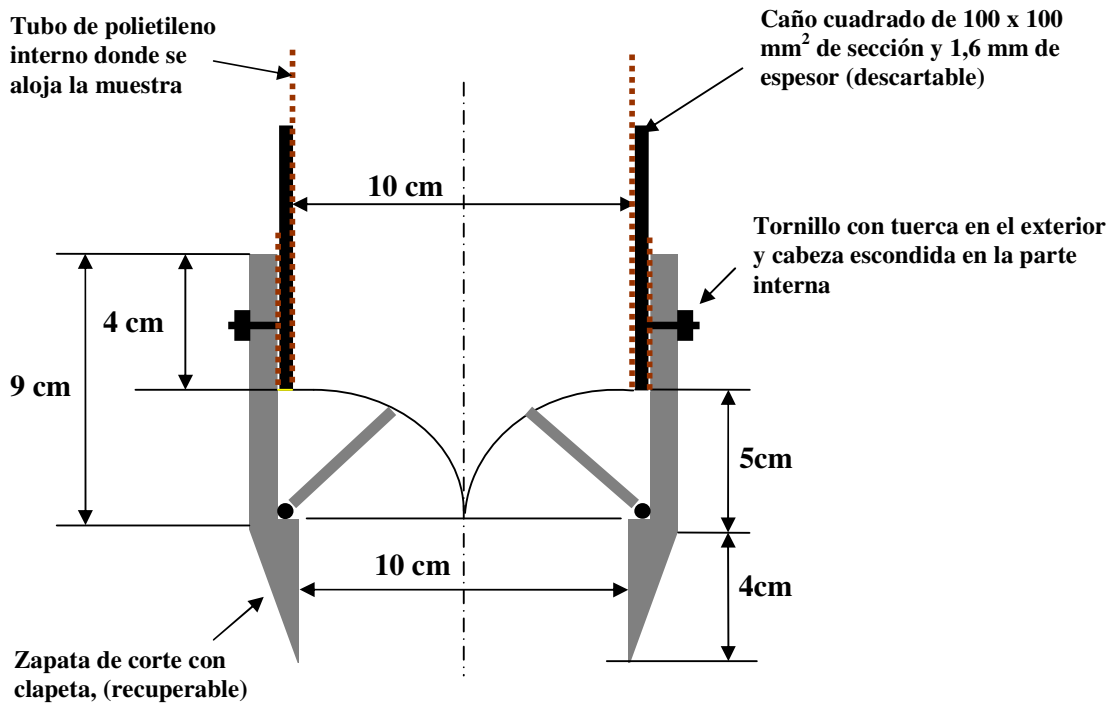
**Foto N°1:** Descenso del vibracore al lecho del río

En éste trabajo no estamos despreciando ni descartando las bondades de los muestreadores tradicionales para obtener muestras de este tipo, como el Shelby y el Shelby con pistón, pero existen situaciones en las que estas herramientas no cumplen con las exigencias del cliente que solicita el muestreo. Para aclarar este aspecto tenemos que mencionar los casos en que se requieren obtener muestras no contaminadas con las herramientas utilizadas.

Por ejemplo con los equipos que se mencionan, no se pueden mantener muestras de muy baja compacidad (prácticamente en estado fluido) y además tienen el inconveniente de que la muestra que se obtiene se contamina con las paredes metálicas del muestreador que se utiliza.

## Desarrollo de un equipo más confiable para efectuar el muestreo

Por lo mencionado en el párrafo anterior, nos hemos abocado al desarrollo de un sacamuestra que cumpla estos objetivos y que resulte a su vez económico. Para ello hemos diseñado una punta o zapata de corte de sección cuadrada recuperable, que se pueda acoplar al extremo de un tubo de sección cuadrada, (caño estructural cuadrado de 100 mm x 100 mm y de 1,6 mm de espesor) para asegurar la retención de la muestra una vez que ingresa dentro del tubo receptor del muestreador que tienen como elemento de cierre, dos clapetas como las que se detallan en la gráfica de la figura N° 1.



**Figura N° 1:** Esquema de la zapata de corte de sección cuadrada con clapeta de cierre

Para evitar la contaminación de la muestra con la chapa de hierro del tubo que se utiliza para el muestreo, colocamos un tubo de polietileno de la misma sección interna del tubo que se utiliza como receptor de la muestra que se extrae, el que se fija en su parte inferior mediante los tornillos que ajustan la cabeza de corte con el tubo porta muestra, tal como se puede apreciar también en la foto N° 1.



**Foto N° 2:** Zapata de corte de sección cuadrada con clapeta de cierre

En los casos en que las muestras se deben extraer de estratos que no requieren de un muestreo de 6,00 m de largo, o desde perforaciones ejecutadas desde la superficie del terreno natural, se puede hincar un tubo de la longitud que uno disponga acoplado en la parte inferior la cabeza de corte y en la parte superior un

cabezal que se puede acoplar a las cañerías de la perforación, similar al que se muestra en la foto N° 3 que se adjunta.

Una vez descendido al fondo de la perforación, el mismo se hinca en forma estática en el manto que nos interesa realizar la extracción de la muestra.

Teniendo en cuenta las dimensiones de la cabeza de corte y la presencia en el interior del sacamuestras de un recipiente tubular de polietileno de 150  $\mu$  de espesor, que preserva y contiene a la muestra y evita que la misma se desagregue cuando se levanta hasta la superficie, podemos decir que de acuerdo a a la norma ASTM D 4823, el sacamuestras que se presenta tiene un coeficientes de áreas definidos en la norma de  $C_a = 8\%$  ( $< 10\%$ ) y un factor de fricción interna de  $C_i = 0.39\%$  ( $< 0,5\%$ ).



**Foto N° 3:** Muestrador de 1,50 m de largo y de sección cuadrada de 100 cm<sup>2</sup>, cortado longitudinalmente según sus diagonales

Es de destacar que el film de polietileno que contiene la muestra en el interior del tubo metálico no solamente la preserva al momento de su extracción sino que facilita enormemente la extracción de la misma de adentro del tubo en el laboratorio ya que se puede engrasar el interior del tubo metálico y luego con muy pocos esfuerzo se puede extraer la muestra de su interior traccionando desde el film de polietileno.

En las fotos N° 3 y 4, se puede apreciar una versión distinta del mismo sacamuestras descrito en los párrafos precedentes. El mismo consiste en un tubo metálico de sección cuadrada que se encuentra partido longitudinalmente en sus diagonales. Ello permite que se pueda retirar la parte superior de la carcasa del sacamuestras en el campo o en el laboratorio, facilitando la extracción de la muestra recuperada.



**Foto N° 4:** Extracción de la tapa superior del sacamuestras partido de sección cuadrada

En la foto N° 5 se aprecia como queda una muestra de 1,50 m de arcilla plástica “muy blanda” y saturada, luego que se retira del sacamuestras mencionado, dentro del film de polietileno.

Son obvias además las ventajas que se obtienen al tener el perfil expuesto y preservado del medio ambiente a través del polietileno, sin pérdida de humedad, lo que permite seleccionar los trozos a ensayar y guardarlos en cámara húmeda.



**Foto N° 5:** Muestra recuperada, dentro del film de polietileno

Este sacamuestras está especialmente diseñado para la extracción de barros fluidos contaminados en los que la extracción de las muestras se debe hacer al pié de la extracción, en frascos apropiados y una vez rotulados deben ser resguardados de las condiciones ambientales que cada estudio requiere.

En las fotos N° 6 se aprecia como queda la muestra de barro contenida en el film de polietileno una vez que se retira la parte superior del sacamuestras, en éste caso se colocaban cuchillas de acero inoxidable esterilizadas para delimitar el sector en el que se iba a realizar el muestreo.



**Foto N° 6:** Sacamuestras de las fotos N° 3 y 4 al que se le a quitado la parte superior deslizante quedando la muestra expuesta dentro del film de polietileno

La foto N° 7 nos muestra la poca consistencia de la muestra una vez que se retira el film de polietileno que la contiene.



**Foto N° 7:** Muestra contaminada, una vez que se le ha quitado la membrana de polietileno lista para proceder a su muestreo

### **Conclusiones:**

El presente trabajo rescata la tendencia de los sacamuestras de sección cuadrada, en los que se puede lograr un cierre más perfecto de la zapata de corte al momento de retirar el sacamuestras del terreno donde se efectúa la extracción, a los efectos de lograr retener la totalidad de los sedimentos que ingresan al sacamuestra.

Por otra parte, los resultados que se observan en el trabajo, muestran con claridad los beneficios del sistema implementado desde todo punto de vista, como ser:

- Calidad de la muestra
- Preservación desde el punto de vista de la contaminación con el medio y con el mismo sacamuestras
- Permiten la extracción de cualquier tipo de sedimento por menor densidad que le mismo tenga
- Requieren de una nula manipulación de la muestra para ser extraídas del sacamuestras en el laboratorio, lo cuál redundará en la calidad de la muestra que se obtiene.