

## **NOTA IMPORTANTE:**

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

**ININ/ Oficina Nacional de Normalización**

## GEOTECNIA. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

Geotechnics. Determination of liquid limit, plastic limit and flow index

---

Descriptores: Geología; Determinación; Límite; Líquido;  
Índice de plasticidad; Suelo: terreno.

3. Edición      Septiembre 2000

ICS: 93.020

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 30-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: [ncnorma@ceniai.inf.cu](mailto:ncnorma@ceniai.inf.cu)

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

- La aprobación de esta norma responde a la necesidad de homologar el método de ensayo descrito, por lo que concuerda totalmente con la norma ASTM D 4318-98.
- Esta norma ha sido elaborada por la Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas (ENIA) en consenso con el Comité Técnico de Normalización NC/CTN No 20 de Geotecnia.
- Las principales modificaciones están relacionadas con lo establecido en las normas ASTM D 4318-98 y han sido en lo referido a la preparación de la muestra para el ensayo. Se hace referencia a dos métodos de preparación de la muestra, uno para la preparación húmeda y otro para la preparación seca.
- Sustituye a la NC 54 - 139:87.
- Consta del Anexo A (informativo).

**© NC, 2000**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC).**

**Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

**Indice**

1 Objeto .....	1
2 Referencias normativas.....	1
3 Generalidades.....	1
4 Aparatos, utensilios y medios de medición.....	2
5 Calibración y verificación de los equipos .....	3
6 Procedimiento .....	6
7 Expresión de los resultados .....	10
8 Reporte .....	11
ANEXO	
A Reporte.....	13
Bibliografía .....	14

## GEOTECNIA. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS.

### 1 Objeto

Esta Norma establece los métodos para la determinación del límite líquido, límite plástico y, de forma indirecta, el índice de plasticidad. Estos métodos consisten en tomar una muestra de suelo pasado por el tamiz de 425  $\mu\text{m}$  (N° 40), donde a una porción de suelo colocada en la copa del equipo de límite, se le hace una ranura en su centro y mediante golpes provocados por la caída de la copa sobre la base del equipo, el suelo se va deslizando hasta que se une en su centro, realizándose este procedimiento como mínimo tres veces con diferentes contenidos de humedad, si es por el método multipunto, y con un mismo contenido de humedad para el método de un punto, tomando de esa misma muestra de suelo otra porción para el límite plástico, la cual se va presionando y enrollando hasta que al llegar a un diámetro de 3,2 mm se desmenuce y no se pueda enrollar más.

### 2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Cubana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee la información de las Normas Cubanas en vigencia en todo momento.

NC 21-01:1967	Agua para análisis.
NC 10:1998	Geotecnia. Preparación de las muestras de suelo.
NC 15:1998	Geotecnia. Determinación de las características de contracción en suelos.
NC 59:2000	Geotecnia. Clasificación geotécnica de los suelos.
NC 61:2000	Geotecnia. Identificación y descripción de suelos (examen visual y ensayos manuales simples).
NC 67:2000	Geotecnia. Determinación del contenido de humedad de los suelos y rocas en el laboratorio.

### 3 Generalidades

- El límite líquido se puede obtener por el método de multipunto o por el método de un punto, utilizando el equipo de límite Casagrande.
- El ensayo partirá desde una muestra con su humedad natural o secada en la estufa. Si no se especifica la condición, se utilizará la muestra con su humedad natural.
- El procedimiento de un punto debe ser realizado por operadores experimentados, ya que se requiere que estos juzguen cuando la muestra se encuentra aproximadamente en su límite líquido.

- El método de un punto no es válido para suelos orgánicos o suelos marinos. Para estos se debe realizar el método multipunto, pues las correlaciones en las que se basan los cálculos del procedimiento de un punto pudieran no ser válidas para estos suelos.
- Si el límite de plasticidad va a ser usado para correlacionar o calcular el comportamiento técnico de los suelos, este debe partir de su humedad natural, a menos que se desee específicamente datos de muestras secas.
- Si no se indica el método a emplear, se debe realizar el método multipunto.
- Los suelos de ambiente marino pueden tener altas concentraciones de sales solubles y, por tanto, los valores del contenido de humedad y los valores del límite líquido pueden estar afectados, por lo que se les debe prestar especial atención y tener en cuenta el grado en que las sales presentes en los suelos se diluyen o se concentran.
- El límite líquido y el límite plástico, junto con el límite de contracción, definen las fronteras de los diversos estados de consistencia de los suelos plásticos.

#### **4 Aparatos, utensilios y medios de medición**

- Equipo de límite líquido manual o eléctrico (véase la figura 1), con una base de goma de dureza durométrica D de 80 a 90 y una copa una masa de 185 g a 215 g .
- Ranurador plano de plástico o metal no corrosivo, véase la figura 2 .
- Alambre rígido de 3 mm de diámetro y 40 mm a 60 mm de longitud.
- Estufa con control de la temperatura de hasta  $110^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$  .
- Balanza de capacidad 311 g o semejante y valor por división de 0,01 g .
- Calibrador de metal en forma de bloque de 25 mm de ancho, 50 mm de largo y  $10 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  de altura.
- Espátula rígida de aproximadamente 20 mm de ancho y de 100 mm a 130 mm de longitud.
- Cápsulas de porcelana de 100 mm a 150 mm de diámetro.
- Humedífero.
- Desecadora.
- Vaso de precipitado plástico o de cristal de 300 mL a 500 mL de capacidad.
- Pipeta o pera de goma.

- Recipientes de aluminio ( pesafiltros ) con tapa, ambos identificados de forma indeleble con el mismo símbolo.
- Cristal esmerilado no menor de 30 cm<sup>2</sup>, con un espesor aproximado de 10 mm .
- Un recipiente para lavar, redondo, con una profundidad de por lo menos 7,6 cm, ligeramente mayor que el diámetro de los tamices.
- Agua destilada o desmineralizada.

## 5 Calibración y verificación de los equipos

**5.1** Los equipos se deben verificar y calibrar periódicamente antes de realizar los ensayos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

**5.1.1** La base del equipo donde se apoya la copa no puede tener una huella de desgaste mayor de 10 mm de diámetro.

**5.1.2** La depresión en la copa producida por el ranurador no debe ser mayor de 0,1 mm . Si esto ocurre y el borde de la copa se ha reducido a la mitad de su espesor original, la copa debe ser sustituida.

**5.1.3** Se verifica que el pivote de la biela de suspensión no esté muy justo, o que se encuentre tan desgastado que permita un movimiento horizontal mayor que 3 mm .

**5.1.4** Se verifica el desgaste de la leva para que la copa no caiga antes de que la biela de suspensión pierda contacto con la copa.

**5.1.5** Se verifica que el ancho de la punta del ranurador no sea mayor que 2,1 mm ni menor que 1,9 mm . Como los suelos arenosos provocan un rápido desgaste de los ranuradores, estos deben inspeccionarse con más frecuencia que cuando se utilizan en otros suelos.

**5.1.6** Se verifica la altura de caída de la copa, de forma que el punto que hace contacto con la base se eleve a una altura de 10 mm  $\pm$  0,2 mm . Esta altura se ajusta mediante el calibrador situado en la base debajo de la copa. La ubicación del mismo se puede observar en la figura 3 .

LETRA	A <sup>Δ</sup>	B <sup>Δ</sup>	C <sup>Δ</sup>	E <sup>Δ</sup>	F	G	H	J <sup>Δ</sup>	K <sup>Δ</sup>	L <sup>Δ</sup>	M <sup>Δ</sup>
mm	54 ± 0,5	2 ± 0,1	27 ± 0,5	56 ± 2,0	32	10	16	60 ± 1,0	50 ± 2,0	150 ± 2,0	125 ± 2,0
LETRA	N	P	R	T	U <sup>Δ</sup>	V	W	Z			
mm	24	28	24	45	47 ± 1,0	3,8	13	6,5			

<sup>Δ</sup> Dimensión principal

Angulo en grados	Radio de leva
0	0,742 R
30	0,753 R
60	0,764 R
90	0,773 R
120	0,784 R
150	0,796 R
180	0,818 R
210	0,854 R
240	0,901 R
270	0,945 R
300	0,974 R
330	0,995 R
360	1,000 R

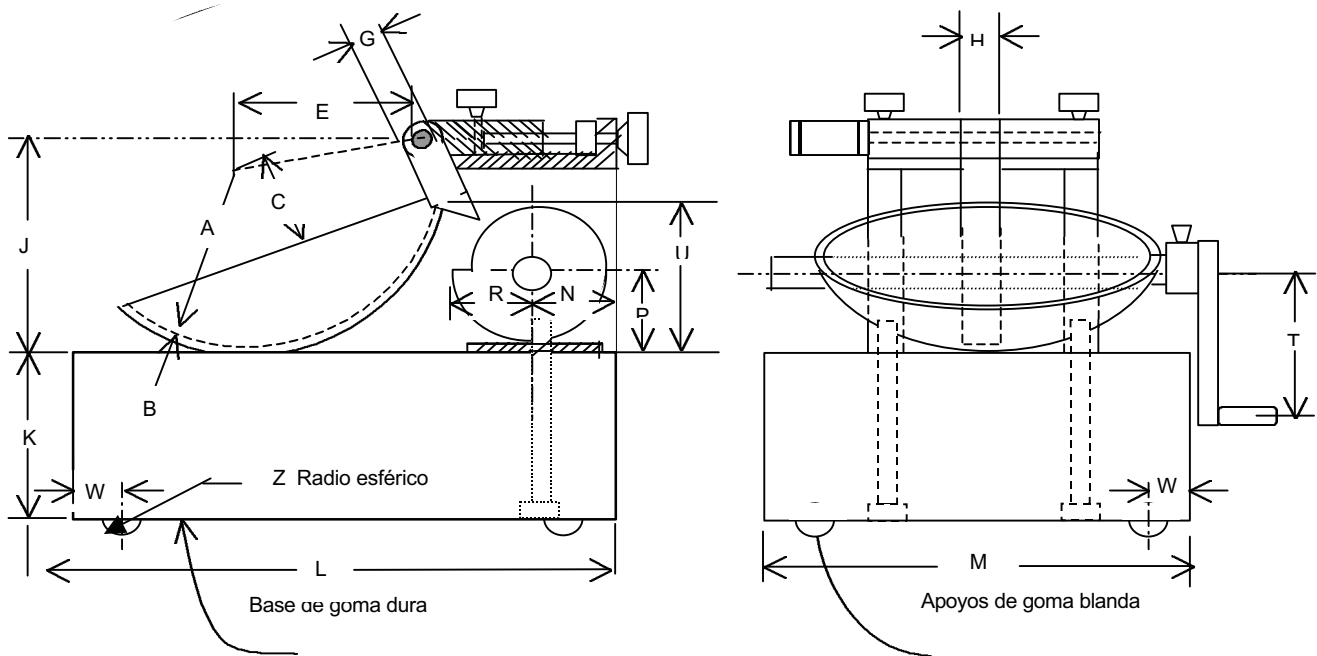


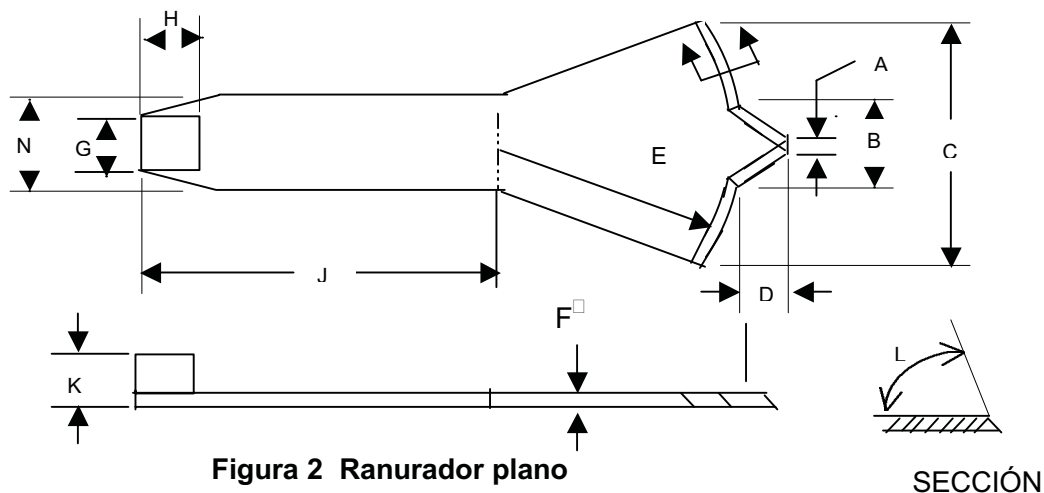
Figura 1 Equipo de Límite Líquido



LETRA	A <sup>Δ</sup>	B <sup>Δ</sup>	C <sup>Δ</sup>	D <sup>Δ</sup>	E <sup>Δ</sup>	F <sup>Δ</sup>
mm	2 ± 0,1	11 ± 0,2	40 ± 0,5	8 ± 0,1	50 ± 0,5	2 ± 0,1
LETRA	G	H	J	K <sup>Δ</sup>	L <sup>Δ</sup>	N
mm	10 mínimo	13	60	10 ± 0,05	60 <sup>0</sup> ± 1 <sup>0</sup>	20

<sup>Δ</sup> Dimensión principal

□ 15 mm como mínimo de espesor



### 5.1.7 El procedimiento adecuado para ajustar la altura de caída es el siguiente:

Se coloca un pedazo de cinta adhesiva a lo largo de la parte externa del fondo de la copa, paralela al eje del pivote de la biela de suspensión. El borde de la cinta debe bisecar el lugar de la copa que hace contacto con la base. En el caso de copas nuevas, se coloca un pedazo de papel carbón sobre la base y se deja que la copa caiga varias veces para marcar el lugar de contacto. Luego se coloca la copa al aparato y se gira la manivela hasta que la copa se eleve a su altura máxima. Se desliza desde el frente el calibrador de la altura ubicado debajo de la copa y se observa cómo el calibrador hace contacto con la copa o con la cinta (véase la figura 3). Si la cinta y la copa están en contacto, la altura de caída es aproximadamente correcta. Si no fuera así, se ajusta la copa hasta que se produzca un contacto simultáneo. Se verifica el ajuste girando la manivela a dos revoluciones por segundo, mientras se mantiene el calibrador en una posición contra la cinta y la copa. Si se oye un sonido ligero, sin que la copa se eleve desde el calibrador, el ajuste es correcto, si no se oye ningún sonido o si la copa se eleva desde el calibrador se vuelve a ajustar la altura de caída. Si la copa se balancea sobre el calibrador durante esta operación de verificación, el elevador de la leva está excesivamente desgastado y se debe sustituir. La cinta adhesiva se quita después de terminada la operación de ajuste.

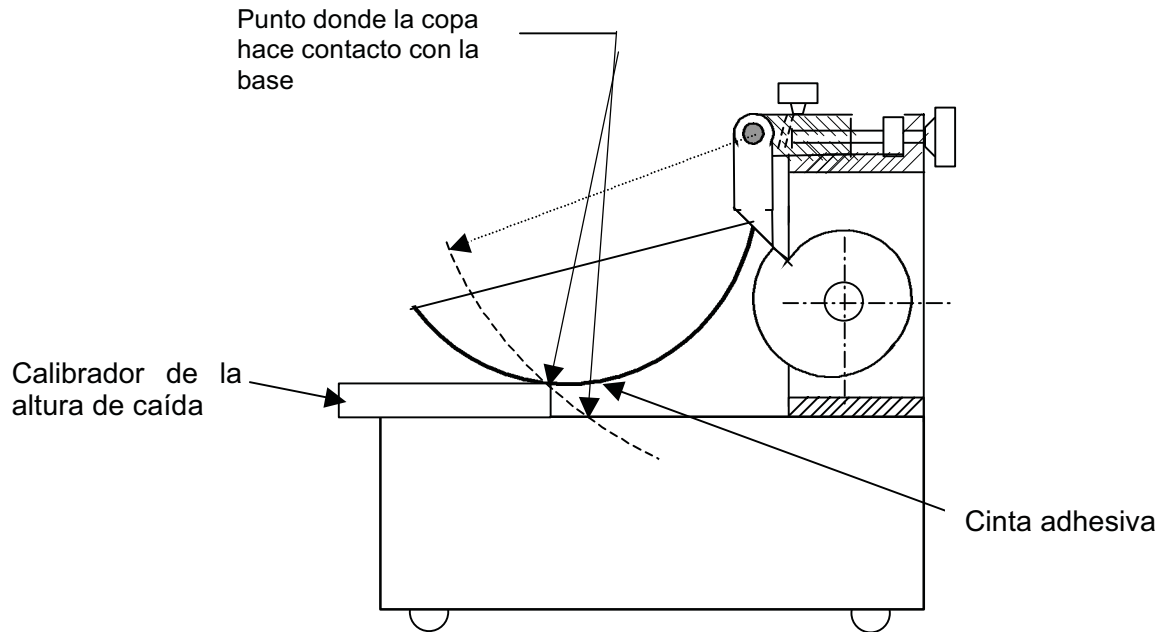


Figura 3 Calibración de la altura de caída

## 6 Procedimiento

### 6.1 Preparación húmeda

**6.1.1** Si la muestra visualmente se detecta que pasa por el tamiz de  $425\ \mu\text{m}$  (N° 40) se colocan de 150 g a 200 g en la cápsula de porcelana y se le agrega, si es necesario, agua destilada hasta llevarlo a una consistencia de 25 golpes a 35 golpes. Si durante el mezclado se halla material que se retiene en el tamiz de  $425\ \mu\text{m}$  (N° 40), siempre que sea posible, se eliminan estas partículas con la mano. En caso que sea imposible eliminar las partículas de forma manual, se pasa la muestra por el tamiz de  $425\ \mu\text{m}$  (N° 40) con la utilización de una lámina de goma, un tapón de goma u otro dispositivo adecuado, siempre que la operación no distorsione el tamiz o degrade el material que se retendría, se utiliza el método de lavado descrito en el punto 6.1.2. Cuando las partículas gruesas encontradas durante el mezclado son concreciones, conchas u otras partículas frágiles, estas no se trituran para que pasen por el tamiz de  $425\ \mu\text{m}$  (N° 40), sino que se eliminan con la mano o mediante el lavado. Se coloca el suelo mezclado en la cápsula dentro de un humidífero durante 18 h a 24 h. Después del período de reposo e inmediatamente antes de comenzar el ensayo, se vuelve a mezclar el material totalmente.

**NOTA 1** El tiempo requerido para mezclar el suelo adecuadamente variará en gran medida, dependiendo de la plasticidad y el contenido inicial de agua. Para arcillas rígidas plásticas pudieran requerirse tiempos de mezclado inicial mayores que 30 minutos.

**6.1.2** Si el suelo contiene material que se retiene en el tamiz de 425  $\mu$  m (N° 40) se toma una cantidad suficiente de muestra que permita obtener de 150 g a 200 g de suelo pasado por el tamiz de 425  $\mu$ m (N° 40).

**6.1.2.1** Se coloca la muestra en el recipiente o cápsula de porcelana y se le agrega agua destilada suficiente para cubrir el suelo. Se deja que el suelo se humedezca totalmente, para que los grumos se disgreguen y los finos no se adhieran a las partículas gruesas.

**6.1.2.2** Se toma otra cápsula de porcelana, se coloca dentro de esta un tamiz de 2 mm (N° 10) y se vierte el material. Si hay partículas de grava o arena gruesa se lavan todo lo que se pueda con pequeñas cantidades de agua, usando la pera de goma y una vez lavadas, se eliminan. Se lava el material depositado en el tamiz de 2 mm (N° 10) y una vez que la fracción de suelo correspondiente haya pasado, se elimina el material retenido.

**6.1.2.3** Se coloca sobre el recipiente de lavar el tamiz de 425  $\mu$ m (N° 40) y el material que pasó por el tamiz de 2 mm (N° 10) se vierte sobre el tamiz de 425  $\mu$ m (N° 40), se añade agua destilada hasta que cubra el suelo y el tamiz de 425  $\mu$ m (N° 40) y sobresalga aproximadamente 13 mm por encima de este.

**6.1.2.4** Se agita la mezcla suelo - agua, removiéndola con los dedos y subiendo y bajando el tamiz en el recipiente para que el material fino se desprenda de las partículas gruesas.

**6.1.2.5** Se disgregan los grumos, frotándolos suavemente con la punta de los dedos sobre el tamiz y se enjuaga el material retenido con agua limpia. El material retenido en el tamiz de 425  $\mu$ m (N° 40) se elimina.

**6.1.2.6** Al material que pasó el tamiz de 425  $\mu$ m (N° 40) se le reduce el agua hasta que se acerque a su límite líquido, exponiéndolo a las corrientes de aire a temperatura ambiente, a las corrientes de aire caliente proveniente de una secadora de pelo eléctrica o se evapore el agua limpia desde la superficie de suspensión. Para evitar el sobresecado de los bordes o partes salientes de suelo, se remueve la muestra con suficiente frecuencia.

**6.1.2.7** Para muestras de suelo que contengan sales solubles no se podrá eliminar el agua sobrante vertiéndola; en este caso la muestra se debe exponer a las corrientes de aire a temperatura ambiente o caliente.

**6.1.2.8** La reducción del exceso de agua del material será hasta que llegue a una consistencia de 25 golpes a 30 golpes. Logrando esto, se toma una cantidad entre 150 g a 200 g y se coloca en una cápsula de porcelana en el humidífero durante 18 h a 24 h .

**6.1.3** Del resto del material se toman alrededor de 20 g divididos en dos porciones, se coloca cada una en un pesafiltro y ambas se introducen dentro del humidífero durante 18 h a 24 h .

## **6.2 Preparación seca**

**6.2.1** Del material obtenido según la NC 10:1998, se cuarteo y se coloca entre 150 g a 200 g en una cápsula de porcelana, se le agrega agua destilada con la pipeta o pera de goma hasta que el

suelo tenga una humedad tal que permita la unificación con la espátula y facilite que el cierre de la ranura que produzca el ranurador esté entre 25 golpes a 35 golpes. Se anota en el Anexo A que el ensayo parte de una muestra seca, así como la temperatura de secado. Con el resto del material se procede según 6.1.3.

### **6.3 Determinación del límite líquido**

#### **6.3.1 Método multipunto**

**6.3.1.1** Se extrae la cápsula de porcelana del humidímetro y se mezcla nuevamente el material con la espátula. Se coloca una porción de suelo en la copa del equipo y se enrasa con la espátula, de forma que tenga una profundidad aproximada de 10 mm en su parte más profunda y una superficie plana horizontal. Al enrasar el suelo hay que tener el cuidado de eliminar las burbujas de aire que pudieran crearse. El suelo de la cápsula que no se utilizó se cubre con un paño húmedo.

**6.3.1.2** Se coloca la punta del ranurador en el punto más alto de la copa y se hace una ranura en el suelo, haciendo un arco hasta la parte más baja de esta, manteniendo siempre el ranurador perpendicular a su superficie.

**6.3.1.3** Como el ranurador no puede correr a través del suelo sin rajarse los bordes para las arcillas arenosas, limos con poca plasticidad y algunos suelos orgánicos, se debe primero cortar la ranura con la espátula a una dimensión menor que la requerida y, después, se pasa el ranurador.

**6.3.1.4** Se oprime el botón del equipo eléctrico o se gira la manivela del equipo manual a un ritmo de 1,9 golpes por segundo a 2,1 golpes por segundo y se anota el número de golpes (N) requerido en que las dos mitades del suelo hagan contacto en el fondo de la ranura, en la distancia de 13 mm y la misma se verifica con el extremo del ranurador.

**6.3.1.5** Si el cierre de la ranura es irregular debido a burbujas de aire, se descarta el resultado obtenido y se reestructura el suelo en la copa, añadiendo una pequeña cantidad de suelo para reponer el perdido provocado por la operación del ranurador y después se repite lo especificado según 6.3.1.1 hasta 6.3.1.4 .

**6.3.1.6** Si el suelo se desliza en la superficie de la copa, se aumenta el contenido de agua y se repite lo establecido según 6.3.1.1 hasta 6.3.1.4 . Si después de varias pruebas con contenidos de agua mayores el suelo sigue deslizándose en la copa, o si el número de golpes en la primera determinación es siempre menor que 25, se anota en el Anexo A “suelo no plástico ” y no se realiza el límite plástico.

**6.3.1.7** Del lugar donde se unió el suelo se toma con la espátula una porción de aproximadamente el ancho de la misma, se coloca en un pesafiltro y se tapa. Al pesafiltro se le debe determinar su masa antes de ser usado.

**6.3.1.8** Se devuelve el suelo a la cápsula de porcelana y con un paño se limpia la copa y el ranurador.

**6.3.1.9** Se añade agua destilada para que aumente el contenido de agua y disminuya el número de golpes. Se repite lo establecido según 6.3.1.1 hasta 6.3.1.8, para obtener como mínimos tres

números de golpes entre 25 golpes y 35 golpes el primero, entre 20 golpes a 30 golpes el segundo y entre 15 golpes a 25 golpes el tercero.

**6.3.1.10** Se obtendrán como mínimo tres determinaciones del número de golpes y cinco como máximo. El ensayo se realizará sólo con tres, cuando se tenga la seguridad de que los tres puntos están en una línea recta o muy próximos a ella, de lo contrario se aumentarán las determinaciones a cinco.

**6.3.1.11** Una vez que se terminen los procedimientos descritos, se determina la humedad del suelo seleccionado en 6.3.1.7, según la NC 67:2000. Las determinaciones de la masa se realizarán inmediatamente después de terminado el ensayo, si durante el ensayo estas se interrumpen por más de 15 minutos, a la parte del material que se le realizaron cierto números de determinaciones del contenido de humedad, se le aprecia su masa en el momento de la interrupción.

### **6.3.2 Método de un punto**

**6.3.2.1** Con el material preparado según se establece en 6.1 ó 6.2, se realiza lo especificado según 6.3.1.1 hasta 6.3.1.4, para obtener dos determinaciones con un mismo contenido de agua y con números de golpes entre 20 y 30 golpes.

**6.3.2.2** Si el número de golpes de la segunda determinación es igual que el de la primera o no es mayor de dos golpes, se toma con la espátula una porción de suelo donde se unió la ranura de aproximadamente el ancho de esta, se introduce en el pesafiltro, se tapa y se realiza lo establecido según 6.3.1.11, de lo contrario se vuelve a mezclar la muestra y se repite las operaciones hasta lograr un número de golpes igual o no mayor de dos.

### **6.3.3 Determinación del límite plástico**

**6.3.3.1** Se toma una de las muestras que se obtuvieron según 6.1.3 . Se reduce el contenido de humedad a una consistencia en la cual se pueda enrollar el suelo sin que se pegue en las manos, extendiéndolo y mezclándolo continuamente en la placa de vidrio; si fuera necesario se puede acelerar el secado exponiéndolo a la corriente de aire de un ventilador o secándolo con un papel que no añada alguna fibra al suelo.

**6.3.3.2** Se le da al suelo forma cilíndrica, enrollándolo entre la palma de la mano, los dedos y la placa de vidrio, con una presión suficiente para obtener un cilindro de diámetro uniforme a través de su longitud hasta alcanzar  $3,2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  de diámetro.

**6.3.3.3** Se rompe el cilindro en varias partes cuando el diámetro del mismo haya alcanzado los  $3,2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  . Se vuelve a unir los cilindros, se amasan y se enrollan tantas veces como sea necesario hasta que se alcance el diámetro de  $3,2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ , se agrieten o desmoronen, lo que indicará que el suelo se encuentra en su límite plástico. Después se verifica el diámetro con el alambre rígido.

**6.3.3.4** Se reúnen todos los cilindros agrietados o desmoronados, se colocan dentro de un pesafiltro y se tapa inmediatamente. Al pesafiltro se le determina su masa antes de ser utilizado.

**6.3.3.5** Con la otra porción de la misma muestra tomada según 6.1.3, se repite todo el procedimiento descrito desde 6.3.3.1 hasta 6.3.3.4 y se determina la humedad en ambos casos, según la NC 67:2000 .

## 7 Expresión de los resultados

### 7.1 Determinación del límite líquido

#### 7.1.1 Método multipunto

**7.1.1.1** El porcentaje de humedad ( $\omega$ ) se calcula según la NC 67:2000 .

**7.1.1.2** En un gráfico semilogarítmico se exponen los números de golpes en el eje de las abscisas en escala logarítmica y en el eje de las ordenadas en escala aritmética el porcentaje de las humedades correspondientes. Se dibuja la línea recta de mejor ajuste.

**7.1.1.3** El límite líquido del suelo se toma por el contenido de humedad correspondiente a la intersección de la recta con la abscisa en el número de golpes 25 .

#### 7.1.2 Método de un punto

**7.1.2.1** El porcentaje de humedad ( $\omega$ ) se calcula según la NC 67:2000.

**7.1.2.2** El límite líquido se determina mediante la siguiente expresión:

$$LL = \omega \left[ \frac{N}{25} \right]^{0,121} \quad \text{ó} \quad LL = \omega \times K$$

donde:

$\omega$  es la humedad correspondiente a N, en porcentaje;

N es el número de golpes;

0,121 es la pendiente de la recta de mejor ajuste experimental;

25 es el número de golpes correspondiente al límite líquido;

K es un factor dado en la tabla N°1 .

**Tabla N°1 Factores para obtener el límite líquido a partir del contenido de humedad y el número de golpes al cierre de la ranura**

<b>N</b>	<b>K</b>
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

**7.1.2.3** El valor del límite líquido será el promedio de las dos determinaciones, siempre que no exista una diferencia entre ellas de más de 1 %, si es mayor se repite el ensayo.

## **7.2 Determinación del límite plástico**

**7.2.1** Las humedades se calculan según la NC 67:2000.

**7.2.2** El valor del límite plástico será el promedio de dos valores de humedades, siempre que la diferencia entre los mismos no sea mayor de un 2,0 %; de exceder este valor se repite el ensayo.

**7.2.3** Si el límite plástico es igual o mayor que el límite líquido, se reporta el suelo como no plástico.

## **7.3 Determinación del índice de plasticidad**

El índice de plasticidad ( IP ) se obtiene por la siguiente expresión:

$$IP = LL - LP$$

donde:

LL es el límite líquido en números enteros, en porcentaje;

LP es el límite plástico en números enteros, en porcentaje.

## **8 Reporte**

El reporte deberá incluir lo siguiente:

- La identificación de la cala y muestra.

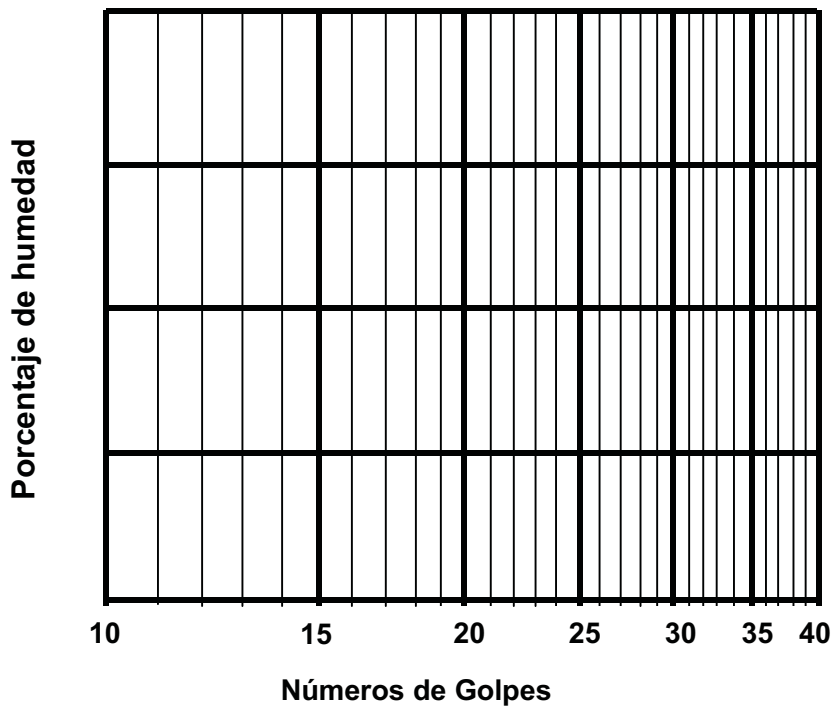
- El método utilizado.
- La preparación de la muestra, seca o húmeda.
- La temperatura de secado.
- Los valores del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, o si el suelo es no plástico.
- La descripción del suelo.



**Anexo A**  
(informativo)

**Reporte**

ORGANISMO		DEPENDENCIA		DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS			
OBRA:				REGISTRO:			
CALA:		MUESTRA:		PROFUNDIDAD:			
OPERADOR:		CALCULISTA:		FECHA:			
		LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
N° DE GOLPES							
PESAFILTRO							
MASA HUMEDA (g)							
MASA SECA (g)							
TARA							
% HUMEDAD							
RESULTADOS FINALES							
LL		LP		IP			
DESCRIPCIÓN:							



### **Bibliografía**

ASTM D 4318-98 Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.

B.S. 1377: Part 2: 1990 British Standard Methods of Test for Soils for civil engineering purpose. Classification test

León González Miguel Determinación del Límite líquido de los suelos mediante penetración. Ingeniería Civil 1984.