

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
Región Poza Rica- Tuxpan

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



Universidad Veracruzana

MANUAL DE PRÁCTICAS DE MECÁNICA DE SUELOS

**CONTENIDO**

1. Pruebas Índice	1
1.1 Contenido de Humedad	2
1.2 Limites de Atterberg.	6

## **1. PRUEBAS INDICE**

La plasticidad es la propiedad que presentan los suelos para deformarse, hasta cierto límite, sin romperse. Por medio de ella se mide el comportamiento de los suelos en todas las épocas. Las arcillas presentan esta propiedad en grado variable.

Para conocer la plasticidad de un suelo se hace uso de los límites de Atterberg.

Los mencionados límites son: Límite Líquido (L.L), Límite plástico (L.P) y Límite de Contracción (L.C), y mediante ellos se puede dar una idea del tipo de suelo en estudio.

Todos los límites de consistencia se determinan empleando suelo que pase la malla No. 40. La diferencia entre los valores del límite líquido (L.L) y del límite plástico (L.P) da el llamado Índice Plástico (I.P) del suelo. Los límites líquido y plástico dependen de la cantidad y tipo de arcilla del suelo, pero el índice plástico depende generalmente de la cantidad de arcilla.

Una vez obtenida la muestra de campo se lleva a laboratorio para realizar las pruebas correspondientes; se consultaron procedimientos de estas en el Manual del laboratorio, Manual de SCT y de libros de Mecánica de Suelos, para efectuarlas.

## **2.1 PRUEBA: CONTENIDO DE HUMEDAD DE CAMPO**

Objetivo:

- a) Determinar la cantidad de agua que posee una muestra de suelo, con respecto al peso seco de la muestra.

Marco teórico:

Contenido de humedad, es la relación del peso del agua entre el peso de los sólidos de un suelo.

Fórmula:

$$\omega = \frac{\omega_h + \omega_s}{\omega_s} \times 100$$

Donde:

$\omega$  = contenido de humedad

$\omega_h$  = peso húmedo de la muestra

$\omega_s$  = peso seco de la muestra

### **A. Equipo y material que se utiliza:**

- Estufa
- Balanza con aproximación al 0.1 gr.
- Cápsula de aluminio
- Espátula
- Cristal de reloj

**B. Procedimiento:**

1. De la muestra obtenida de campo, se toma una pequeña muestra del centro en forma de cubo y se corta en dos porciones.



2. Se anota el número de la charola y se pesa, anotándola como tara (T).
3. Se vacía suelo húmedo a la charola y se pesa, anotándola como tara + suelo húmedo (T + Sh).



4. Se pone a secar el suelo en la estufa, moviéndolo algunas veces para que sea mas rápido el secado, se coloca encima el cristal de reloj para comprobar que el suelo ya no tenga humedad; esto ocurrirá cuando ya no empañe el cristal.



5. Posteriormente, se deja enfriar (charola y suelo)



6. Se procede a pesar, lo que sería charola + suelo seco ( $T + S' s$ ) .



7. Y se realizan los cálculos para determinar el contenido de agua por el método rápido.

**C. Resultados obtenidos (ejemplo)**

Peso de la tara = 10.16 grs

$\omega_h + \text{tara} = 61.77 \text{ grs.}$                        **$\omega_h = 51.62 \text{ grs.}$**

$\omega_s + \text{tara} = 53.12 \text{ grs.}$                        **$\omega_s = 42.96 \text{ grs.}$**

Sustituyendo tenemos que:

$$\omega = \frac{51.62 + 42.96}{42.96} \times 100 = 20.13$$

## **1.2 PRUEBA: LOS LÍMITES DE ATTERBERG**

### *Objetivos*

- a) Determinar el contenido de PW en el Límite de Plástico.
- b) Analizar la cantidad de PW en el Limite Liquido.
- c) Estudiar la Relación entre el Limite Plástico y el Limite Liquido queda como un resultado el Índice de Plasticidad.
- d) Obtener el tipo de suelo y sus características de acuerdo a su clasificación.

Marco Teórico.

**Límite Líquido (LL).**- Es la frontera comprendida entre los estados Semi-liquido y Plástico, definiéndose como el contenido de humedad que requiere un suelo previamente remoldeado, en el que al darle una forma trapecial sus taludes fallen simultáneamente, cerrándose la ranura longitudinalmente 13mm., sin resbalar sus apoyos, al sufrir el impacto de 25 golpes consecutivos, con una frecuencia de 2 golpes por segundo, en la Copa de Casagrande, teniendo una altura de caída de 1 cm.

El Límite Liquido, se define también como el contenido de humedad que requiere un suelo para presentar una resistencia al esfuerzo cortante de aproximadamente  $25 \text{ gr/cm}^2$ , independientemente de su mineralogía.

**Límite Plástico (LP).** Es la frontera comprendida entre el estado plástico y semi-sólido. Se define como el contenido de humedad que posee un cilindro de material en estudio de 11 cm de longitud y 3.2 mm de diámetro (formado al girarlo o rolarlo con la palma de la mano sobre una superficie lisa) al presentar agrietamientos en su estructura.



**Índice de Plasticidad (I.P).** Es un parámetro físico que se relaciona con la facilidad de manejo del suelo, por una parte, y con el contenido y tipo de arcilla presente en el suelo, por otra: Se obtiene de la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico:

$IP = LL - LP > 10$  plástico.

$IP = LL - LP < 10$  no plástico.

Valores Menores de 10 indican baja plasticidad, y valores cercanos a los 20 señalan suelos muy plásticos.

### A. Material y Equipo

- Capsulas
- Espátula de hoja normal
- Vidrio grueso
- Estufa
- Balanza
- Cazuela de Casa Grande
- Capsula de porcelana
- Espátula trapezoidal



## B. Procedimiento del Límite Plástico

1. Se toma una porción del suelo, de a 20 a 30 grs que pasa por la malla No. 40, se coloca en una capsula de porcelana y con una espátula se hace una mezcla pastosa, homogénea y de consistencia suave agregándole una pequeña cantidad de agua durante el mezclado.



2. Se coloca sobre el vidrio y se amasa hasta formar un cilindro de aproximadamente 3mm de diámetro.



3. Con la espátula se corta el cilindro en pequeños trozos, se reúnen para formar nuevamente el cilindro.



4. Si no se fragmenta el cilindro, se repite el paso 3 de lo contrario tome una muestra y páselo a una capsula para determinar el PW.



### C. Procedimiento del Limite Liquido

1. Se toma una porción de suelo de aproximadamente 100gr, en una cápsula de porcelana y con una espátula se hace una mezcla pastosa, homogénea y de consistencia suave agregándole una pequeña cantidad de agua durante el mezclado.

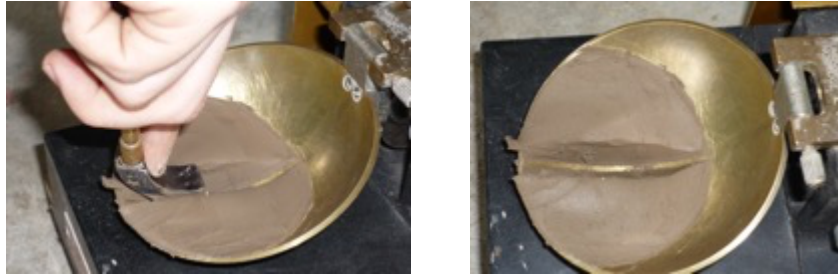


2. Colocar una porción con la espátula en la copa de Casa Grande de tal manera que la parte más gruesa alcance un centímetro de profundidad.



3. El suelo colocado en la copa de casa grande se divide en la parte media en dos porciones, utilizando un ranurador. El movimiento del ranurador debe ser de arriba hacia abajo.





4. Hecha la ranura sobre el suelo, se acciona la copa a razón de dos golpes por segundo, contando el número necesario de golpes para que la parte inferior del talud de la ranura hecha se cierre precisamente a 1.27cm.



5. Cuando se ha obtenido un valor consistente del número de golpes, comprendido entre 6 y 35 golpes, se toman 10grs aproximadamente, de suelo de la zona más próxima a la ranura cerrada y se determina el contenido de agua inmediato.



