

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE,
Y DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**

VICEMINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

**UNIDAD DE INVESTIGACION Y
DESARROLLO VIAL**

Plasticidad y Límites de Consistencia.



SAN SALVADOR, REPUBLICA DE EL SALVADOR.

OBSERVACION

El contenido de este informe refleja las opiniones de los Autores, quienes son responsables de los hechos y la exactitud de los datos presentados. El contenido no refleja necesariamente las opiniones y políticas oficiales del Ministerio de Obras Públicas de El Salvador. Este informe no Constituye una norma, una especificación ni regulación.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS DE EL SALVADOR
VICEMINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO VIAL

Plasticidad y Límites de Consistencia

Cruz Aníbal Nájera, Ing. Civil ¹
Unidad Técnica, Depto. de Mecánica de Suelos
Centro de Investigaciones Geotécnicas

¹ Laboró en el Centro de Investigaciones Geotécnicas (CIG) del Ministerio de Obras Públicas hasta el mes de febrero de 2001.

Plasticidad es la propiedad que tienen algunos suelos de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico.

Los suelos plásticos cambian su consistencia al variar su contenido de agua. De ahí que se pueden determinar sus estados de consistencia si se conoce la frontera entre ellas. Los estados de consistencia de una masa de suelo plástico en función del cambio de su contenido de humedad son: sólido, semisólido, plástico y líquido. Estos cambios se dan cuando la humedad en las masas de suelo varía. Para definir las fronteras en esos estados se han realizado muchas investigaciones, siendo las más conocidas las de Terzaghi y Atterberg.

El significado de los contenidos de agua que sirven de límite para cada estado físico fue sugerido por primera vez por A. Atterberg en 1911. Estas fronteras definieron lo que se conoce hoy en día como límites de Atterberg.

Para calcular los límites de Atterberg, el suelo se tamiza por la malla No 40 y la porción retenida es descartada.

La frontera convencional entre los estados semisólido y plástico se llama límite plástico, el límite plástico se determina alternativamente presionando y enrollando una pequeña porción de suelo plástico hasta un diámetro al cual el pequeño cilindro se desmorona, y no puede continuar siendo presionado ni enrollado. El contenido de agua a esta condición se anota como límite plástico.

La frontera entre el estado sólido y semisólido se llama límite de contracción y a la frontera entre el límite plástico y líquido se llama límite líquido y es el contenido de agua que se requiere adicionar a una pequeña cantidad de suelo que se colocará en una copa estándar, y ranurará con un dispositivo de dimensiones también estándar, sometido a 25 golpes por caída de 10 mm de la copa a razón de 2 golpes/s, en un aparato estándar para límite líquido; la ranura efectuada deberá cerrarse en el fondo de la copa a lo largo de 13 mm.

Índice de plasticidad (IP), es el rango de contenido de agua para el cual el suelo se comporta plásticamente. Numéricamente es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico del suelo.

De todos estos límites, los más importantes son los que definen la plasticidad, ya que esta es una de las propiedades que más interesan al ingeniero civil.

Si se conoce la plasticidad de los suelos, se pueden conocer la deformación de estos suelos, mediante el cálculo del índice de compresibilidad (Cc).

El Cc está íntimamente relacionado al límite líquido de los suelos plásticos. La relación entre las dos cantidades fue formulada por Skempton en 1944 y es igual a $0.009*(Ll-10)$. Esto permite calcular el asentamiento aproximado de una estructura cimentada sobre un estrato plástico.

Los suelos plásticos pueden clasificarse como arcillas o limos.

Se conocen como arcillas aquellos suelos de tamaño menor a dos micras y que su composición química obedece a las fuerzas de atracción molecular de los átomos de Alúmina y Sílice y que sus partículas son de forma laminar.

La plasticidad de estos suelos es circunstancial y depende del contenido de humedad. Por lo que para calcular la cantidad de plasticidad se obtiene el índice de plasticidad, como la diferencia entre los límites líquido y plástico.

En los problemas prácticos, el aspecto más importante consiste en reconocer si una arcilla ha sido o no preconsolidada. Casi seguramente lo será si la humedad natural se aproxima más al límite plástico. Los depósitos que tienen humedades cercanas al límite líquido son usualmente más blandos que los que tienen humedades cercanas al límite plástico.

Además, se puede clasificar la expansividad de una arcilla (Skempton, 1953) por medio del número de actividad (A), que representa la relación del índice de plasticidad de un suelo entre el porcentaje por peso de las partículas que poseen un diámetro equivalente menor que 0.0002 mm.

Si el número de expansividad es mayor que 1 la arcilla es de alta expansividad.

Asimismo, la diferencia entre los suelos orgánicos e inorgánicos puede realizarse llevando a cabo dos ensayos para determinar dos valores de límite líquido con el mismo material; una con suelo húmedo secado al aire y otra con el suelo secado al horno.

El suelo secado al horno produce cambios irreversibles en los componentes orgánicos y producen un límite líquido significativamente inferior al realizado con el suelo secado al aire. Si la muestra secada al horno es inferior a 0.75 veces al de la muestra secada al aire, el suelo puede clasificarse como orgánico.

[Pagina Principal](#)

E-mail: **uidv.contacto@mop.gob.sv**