

LIMITES DE CONSISTENCIA

$$\%W_c = \%L_c = \frac{V_{mi} - W_s}{W_s} = \frac{V_{mi} - V_{mf}}{W_s} \cdot 100$$

Índice de Plasticidad: $I_p = \%L_L - \%L_p$

Índice de Contracción: $I_c = \%L_p - \%L_c$

Índice de Liquidez (o fluidez): $IL = \frac{W_n - W_p}{W_L - W_p}$

Clasificación

CLASIFICACION DE SUELOS:

Sistema de Clasificación Unificado de Suelos. SUCS.

Sistema de Clasificación AASHTO.

CLASIFICACION DE SUELOS:

PARA CLASIFICAR EL SUELOS, DEBEMOS PREVIAMENTE OBTENER:

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO:

- SUCS (%G, %S, %F, Cu Y Cc)
- AASHTO (%F, %P10, %P40)

LIMITES DE CONSISTENCIA:

- LIMITE LIQUIDO (% L_L)
- LIMITE PLÁTICO (% L_p)

CLASIFICACION DE SUELOS:

Clasificación SUCS:

- El suelo es granular si el pasante por el tamiz P200 es menor al 50%
- El suelo se clasifica como fino si el pasante por el tamiz P200 es mayor al 50%
- Se utiliza para estudios de suelo.

Clasificación AASHTO:

- El suelo es granular si el pasante por el tamiz P200 es menor al 35%
- El suelo se clasifica como fino si el pasante por el tamiz P200 es mayor al 35%
- Se utiliza para estudios de carreteras.

Clasificación SUCS

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFijo
Grava	G	Bien graduado	W
Arena	S	Pobremente graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Límite líquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	H

Clasificación SUCS

SÍMBOLO	Características generales		
GW GP GM GC	GRAVAS (>50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas
		Con finos (Finos>12%)	Pobremente graduadas Componente limoso Componente arcilloso
SW SP SM SC	ARENAS (<50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas Pobremente graduadas
		Con finos (Finos>12%)	Componente limoso Componente arcilloso
ML MH	LIMOS	Baja plasticidad (LL<50) Alta plasticidad (LL>50)	
CL CH	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL<50) Alta plasticidad (LL>50)	
OL OH	SUELOS ORGÁNICOS	Baja plasticidad (LL<50) Alta plasticidad (LL>50)	
Pt	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

Clasificación SUCS

% F > 50% Suelo Fino. (Limoso o Arcilloso).....Caso I

%F < 50% Suelo Grueso (Arenoso o Gravoso)... Caso II

CASO I: Si el suelo se considera Fino, Analizamos sus características de Plasticidad a través de IP Y LL. , Luego ubicamos el tipo de suelo utilizando la carta de plasticidad.

CASO II: Si el suelo se considera Grueso se compara el % de grava con el % de arena. Si %G > %S el suelo se clasifica como una grava, de lo contrario se clasifica como una arena.

Luego analizamos las cantidad de fino que lo acompaña a la parte gruesa (grava o arena)

Clasificación SUCS

CASO II

SI % F < 50% y %G > %S SUELTO GRAVOSO

%F < 5%	5% < %F < 12%	% F > 12%
GW o GP	GW-GC GW-GM GP-GM GP-GC	GC GM

Clasificación SUCS

CASO II

SI % F < 50% y %G < %S Suelo arenoso

%F < 5%	5% < %F < 12%	% F > 12%
SW o SP	SW-SC SW-SM SP-SM SP-SC	SC SM

Clasificación SUCS

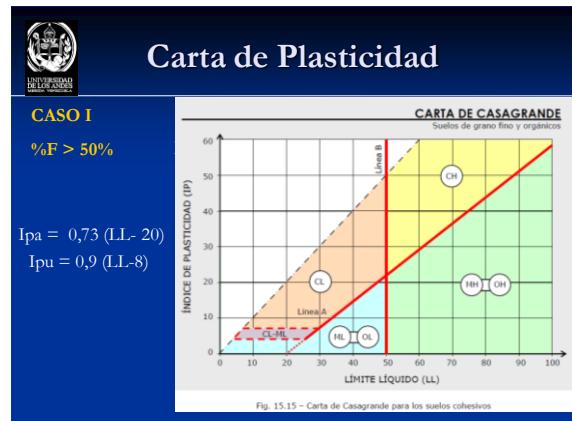
- Si %F < 12 , interesa asignarle a la clasificación la gradación que presenta la parte gruesa.

Se considera bien graduado si:

Cu > 4, Gravas o Cu > 6 Arenas
Cc: debe encontrarse entre 1 y 3

Deben cumplirse las dos condiciones para que sea considerado bien graduado.

- Si % F > 12% ya no importa la gradación, debemos conocer las características del fino que acompaña a la grava o a la arena (usar carta de plasticidad).





Carta de Plasticidad

Como utilizar la Carta de Plasticidad:

Del suelo que se desea clasificar debemos conocer (LL , IP).

Sustituimos en la ecuación de la línea "a" , el límite líquido del suelo.

Ip = 0.733 (LL-20)

Si $Ip > Ip$ del suelo en estudio, se encuentra por debajo de la línea "a" , de lo contrario se encontrará por encima de la linea "a"



Carta de Plasticidad

Si nos encontramos por debajo de la línea "a" , solo encontramos los subgrupos ML Y MH, comparamos el LL del suelo,

Si $LL > 50\%$, Lo clasificaremos como un MH.

Si $LL < 50\%$, Lo clasificaremos como un ML.

Si nos encontramos por encima de la línea "a" , solo encontramos los subgrupos CL Y CH, CL – ML y ML

Si $LL > 50\%$, lo clasificaremos como un CH.

Si $LL < 50\%$ y $4 < Ip < 7$, lo clasificaremos como un ML-CL

Si $LL < 50\%$ y $Ip > 7$, lo clasificaremos como un CL

Si $LL < 50\%$ y $Ip < 4$, lo clasificaremos como un ML

DIVISIÓN GENERAL	Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)						Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)					
	GRUPO A-1		A-3		A-2		A-4		A-5		A-6	
Subgrupo	A-1-a	A-1-b	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-7-5	A-7-6	A-7-5	A-7-6	A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (%) que pasa por cada tamiz)												
Serie ASTM	#10	≤ 50										
	#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51								
	#200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36				
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40)												
Límite líquido			≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	> 41	> 41	
Índice de plasticidad		≤ 6	NP	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11
ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0		≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 20		≤ 20	
TIPOLOGÍA	Fragmentos de piedra, grava y arena	Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas		Suelos limosos		Suelos arcillosos					
CALIDAD	EXCELENTE A BUENA			ACEPTABLE A MALA								



Índice de Grupo

$$IG = 0.2 \cdot a + 0.005 \cdot a \cdot c + 0.01 \cdot b \cdot d$$

a: es el porcentaje de exceso sobre el 35%, de suelo que pasa por el tamiz 200, sin pasar de 75. Se expresa como un número que oscila entre 0 a 40.

b: es el porcentaje en exceso sobre el 15, del suelo que atraviesa el tamiz 200, sin superar un valor de 55. Es un número que oscila entre 0 y 40.

c: es el exceso del límite líquido (LL) sobre 40, y nunca superior a 60, se expresa entre un número comprendido entre 0 y 20.

d: es el exceso de Índice de plasticidad (IP) sobre 10, nunca superior a 30, es un número comprendido entre 0 y 20.

