



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



GEOTECNIA I

(Código: 20222150062111)

- M. Sc. Carlos Medina
- Departamento de Ingeniería Civil
- Universidad de Sucre





1



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Un número diferente de sistemas de clasificación se han desarrollado en el transcurso de los años.

En estados Unidos:

- Unified Soil Classification System (USCS)
- American Association of State Highway and transportation Officials (AASHTO)





2



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

TABLE 1

Classification of particle size in the BS 1377, USCS, AASHTO and ASTM engineering soil classification systems.

BS	Clay			Silt			Sand			Gravel			Cobbles	Boulders
	Fine	Medium	Coarse	Fine	Medium	Coarse	Fine	Medium	Coarse					
	0.002	0.006	0.02	0.06	0.2	0.6	2	6	20	60	200			
USCS	Fines (silt, clay)						Sand			Gravel		Cobbles	Boulders	
							Fine	Medium	Coarse	Fine	Coarse			
	0.075						0.425	2	4.75	19	75	300		
AASHTO	Clay	Silt	Sand			Gravel			Boulders					
			Fine	Coarse										
	0.005		0.075	0.425	2	75								
ASTM	Clay	Silt	Sand			Gravel			Cobbles	Boulders				
			Fine	Medium	Coarse									
	0.001		0.005	0.01	0.075	0.1	0.425	1	2	4.75	10	75	100	300
Grain size (mm)														

3



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



SISTEMA DE LA USCS

Desarrollado por Casagrande en la década 1940, para la construcción de las pistas de aeropuertos.


En 1969 adoptado por la ASTM (American Society for testing and materials)

Los suelos se dividen en tres (3) grupos principales:

- Suelos de grano grueso
- Suelos de grano fino
- Suelos altamente orgánicos


Estas categorías son además divididos en 10 grupos básicos de suelos

4



Universidad de Sucre

INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA






SISTEMA DE LA USCS


• Grupos de símbolos USCS

G: Grava	W: Bien gradado	PT: Turba
S: Arena	P: Mal gradado	O: Orgánico
M: Limo	H: Alta plasticidad	
C: Arcilla	L: Baja plasticidad	

Normalmente 2 símbolos son usados para clasificar los suelos









Universidad de Sucre



INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA




SISTEMA DE LA USCS

For proper classification according to this system, some or all of the following information must be known:

1. Percent of gravel—that is, the fraction passing the 76.2-mm sieve and retained on the No. 4 sieve (4.75-mm opening)
2. Percent of sand—that is, the fraction passing the No. 4 sieve (4.75-mm opening) and retained on the No. 200 sieve (0.075-mm opening)
3. Percent of silt and clay—that is, the fraction finer than the No. 200 sieve (0.075-mm opening)
4. Uniformity coefficient (C_u) and the coefficient of gradation (C_g)
5. Liquid limit and plasticity index of the portion of soil passing the No. 40 sieve





Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



PASOS SISTEMA DE LA USCS

1. Determine el porcentaje de suelo que pasa el tamiz N° 200 (F)



2. Si $F < 50\%$ entonces el suelo es de grano grueso (grava o arena)

- Determine el porcentaje de la fracción gruesa: $100 - F$ (F_g)
- Determine el porcentaje del suelo que pasa el tamiz N° 4 y es retenido en el tamiz N° 200. (F_a)
- Si $F_a < (100 - F)/2$ entonces el suelo es una GRAVA
Ver tabla 2.5 y figuras 2.12 y 2.13

- Si $F_a \geq (100 - F)/2$ entonces el suelo es una ARENA
Ver tabla 2.6 y figuras 2.12 y 2.13



7



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



PASOS SISTEMA DE LA USCS

2. Si $F \geq 50$ entonces el suelo es de grano fino (limo o arcilla)
Tabla 2.7 y Figura 2.12 y 2.14



Más recientemente, la designación ASTM D-2487 creó un elaborado sistema para asignar nombres de grupos a los suelos. Estos nombres se resumen en las Figuras 2.13, 2.14 y 2.15



8

Table 5.2 Unified Soil Classification System (Based on Material Passing 76.2-mm Sieve)

Criteria for assigning group symbols				Group symbol	
Coarse-grained soils More than 50% of retained on No. 200 sieve	Gravels More than 50% of coarse fraction retained on No. 4 sieve	Clean Gravels	$C_u \geq 4$ and $1 \leq C_c \leq 3^c$	GW	
		Less than 5% fines ^a	$C_u < 4$ and/or $1 > C_c > 3^c$	GP	
		Gravels with Fines	$PI < 4$ or plots below "A" line (Figure 5.3)	GM	
		More than 12% fines ^{a,d}	$PI > 7$ and plots on or above "A" line (Figure 5.3)	GC	
	Sands 50% or more of coarse fraction passes No. 4 sieve	Clean Sands	$C_u \geq 6$ and $1 \leq C_c \leq 3^c$	SW	
		Less than 5% fines ^b	$C_u < 6$ and/or $1 > C_c > 3^c$	SP	
		Sands with Fines	$PI < 4$ or plots below "A" line (Figure 5.3)	SM	
		More than 12% fines ^{b,d}	$PI > 7$ and plots on or above "A" line (Figure 5.3)	SC	
Fine-grained soils 50% or more passes No. 200 sieve	Sils and clays Liquid limit less than 50	Inorganic	$PI > 7$ and plots on or above "A" line (Figure 5.3) ^e	CL	
			$PI < 4$ or plots below "A" line (Figure 5.3) ^e	ML	
	Sils and clays Liquid limit 50 or more	Organic	Liquid limit—oven dried	< 0.75 ; see Figure 5.3; OL zone	OL
			Liquid limit—not dried		
		Inorganic	PI plots on or above "A" line (Figure 5.3)	CH	
			PI plots below "A" line (Figure 5.3)	MH	
		Organic	Liquid limit—oven dried	< 0.75 ; see Figure 5.3; OH zone	OH
			Liquid limit—not dried		
Highly Organic Soils	Primarily organic matter, dark in color, and organic odor			Pt	


^aGravels with 5 to 12% fine require dual symbols: GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC.

^bSands with 5 to 12% fines require dual symbols: SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC.

^c $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$; $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$

^dIf $4 \leq PI \leq 7$ and plots in the hatched area in Figure 5.3, use dual symbol GC-GM or SC-SM.

^eIf $4 \leq PI \leq 7$ and plots in the hatched area in Figure 5.3, use dual symbol CL-ML.



9

^a Gravels with 5 to 12% fine require dual symbols: GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC.^b Sands with 5 to 12% fines require dual symbols: SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC.

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}; \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$$

^d If $4 \leq PI \leq 7$ and plots in the hatched area in Figure 5.3, use dual symbol GC-GM or SC-SM.^e If $4 \leq PI \leq 7$ and plots in the hatched area in Figure 5.3, use dual symbol CL-ML.TABLE 2-6
Soil Classification Chart by Unified Soil Classification System [8]

				Soil Classification				
Criteria for Assigning Group Symbols and Group Names Using Laboratory Tests ^a				Group Symbol	Group Name ^b			
Coarse-grained soils: More than 50% retained on No. 200 sieve	Gravels: More than 50% of coarse fraction retained on No. 4 sieve Sands: 50% or more of coarse fraction passes No. 4 sieve	Clean gravels: Less than 5% fines ^c	$C_u \geq 4$ and $1 \leq C_c \leq 3^b$	GW	Well-graded gravel ^b			
			$C_u < 4$ and/or $1 > C_c > 3^b$	GP	Poorly graded gravel ^b			
		Gravels with fines: More than 12% fines ^c	Fines classify as ML or MH	GM	Silty gravel ^{d,e,h}			
			Fines classify as CL or CH	GC	Clayey gravel ^{d,e,h}			
	Sands with fines: Less than 5% fines ^c Sands with fines: More than 12% fines ^c	Clean sands: Less than 5% fines ^c	$C_u \geq 6$ and $1 \leq C_c \leq 3^b$	SW	Well-graded sand ⁱ			
			$C_u < 6$ and/or $1 > C_c > 3^b$	SP	Poorly graded sand ⁱ			
		Sands with fines: More than 12% fines ^c	Fines classify as ML or MH	SM	Silty sand ^{d,e,h,i}			
			Fines classify as CL or CH	SC	Clayey sand ^{d,e,h,i}			
Fine-grained soils: 50% or more passes the No. 200 sieve	Sils and clays: Liquid limit less than 50	Inorganic	$PI > 7$ and plots on or above "A" line ^d	CL	Lean clay ^{k,l,m}			
			$PI < 4$ or plots below "A" line ^d	ML	Silt ^{k,l,m}			
		Organic	Liquid limit—oven dried	OL	Organic clay ^{k,l,m,n}			
			Liquid limit—not dried		Organic silt ^{k,l,m,o}			
		Liquid limit 50 or more	Inorganic	PI plots on or above "A" line	CH	Fat clay ^{k,l,m}		
				PI plots below "A" line	MH	Elastic silt ^{k,l,m}		
	Organic		Liquid limit—oven dried	OH	Organic clay ^{k,l,m,p}			
			Liquid limit—not dried		Organic silt ^{k,l,m,q}			
			Highly organic soils				PT	Peat

^a Based on the material passing the 3-in. (75-mm) sieve.^b If field sample contained cobbles or boulders, or both, add "with cobbles or boulders, or both" to group name.^c Gravels with 5 to 12% fines require dual symbols: GW-GM, well-graded gravel with silt; GW-GC, well-graded gravel with clay; GP-GM, poorly graded gravel with silt; GP-GC, poorly graded gravel with clay.^d Sands with 5 to 12% fines require dual symbols: SW-SM, well-graded sand with silt; SW-SC, well-graded sand with clay; SP-SM, poorly graded sand with silt; SP-SC, poorly graded sand with clay.^e $C_c = D_{60}/D_{10}$, $C_c = (D_{30})^2/(D_{60} \times D_{10})$.^f If soil contains $\geq 15\%$ sand, add "with sand" to group name.^g If fines classify as CL-ML, use dual symbol GC-GM or SC-SM.^h If fines are organic, add "with organic fines" to group name.ⁱ If soil contains $\geq 15\%$ gravel, add "with gravel" to group name.^j If Atterberg limits plot in hatched area, soil is a CL-ML silty clay.^k If soil contains 15 to 29% plus No. 200, add "with sand" or "with gravel," whichever is predominant.^l If soil contains $\geq 30\%$ plus No. 200, predominantly sand, add "sandy" to group name.^m If soil contains $\geq 30\%$ plus No. 200, predominantly gravel, add "gravelly" to group name.ⁿ $PI \geq 4$ and plots on or above "A" line.^o $PI < 4$ or plots below "A" line.^p PI plots on or above "A" line.^q PI plots below "A" line.



Tabla 2.5 Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos tipo grava.

Símbolo de grupo	Criterios
GW	Menos de 5% pasa la malla No. 200; $C_u = D_{60}/D_{10}$ mayor que o igual que 4; $C_z = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ entre 1 y 3
GP	Menos de 5% pasa la malla No. 200; no cumple ambos criterios para GW
GM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican debajo de la línea A (figura 2.12) o el índice de plasticidad menor que 4
GC	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican arriba de la línea A (figura 2.12); índice de plasticidad mayor que 7
GC-GM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg caen en el área sombreada marcada CL-ML en la figura 2.12
GW-GM	El porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para GW y GM
GW-GC	El porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para GW y GC
GP-GM	El porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para GP y GM
GP-GC	El porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para GP y GC

11



Tabla 2.6 Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos arenosos.

Símbolo de grupo	Criterios
SW	Menos de 5% pasa la malla No. 200; $C_u = D_{60}/D_{10}$ mayor que o igual a 6; $C_z = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ entre 1 y 3
SP	Menos de 5% pasa la malla No. 200; no cumple ambos criterios para SW
SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican debajo de la línea A (figura 2.12); o índice de plasticidad menor que 4
SC	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican arriba de la línea A (figura 2.12); índice de plasticidad mayor que 7
SC-SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg caen en el área sombreada marcada CL-ML en la figura 2.12
SW-SM	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SM
SW-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SC
SP-SM	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SM
SP-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SC

12



Universidad de Sucre

SISTEMA DE CLASIFICACION USCS

Tabla 2.7 Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos limosos y arcillosos.

Símbolo de grupo	Criterios
CL	Inorgánico; $LL < 50$; $PI > 7$; se grafica sobre o arriba de la línea A (véase zona CL en la figura 2.12)
ML	Inorgánico; $LL < 50$; $PI < 4$; o se grafica debajo de la línea A (véase la zona ML en la figura 2.12)
OL	Orgánico; $LL - \text{seco en horno} / (LL - \text{sin secar}) < 0.75$; $LL < 50$ (véase zona OL en la figura 2.12)
CH	Inorgánico; $LL \geq 50$; PI se grafica sobre o arriba de la línea A (véase la zona CH en la figura 2.12)
MH	Inorgánico; $LL \geq 50$; PI se grafica debajo de la línea A (véase la zona MH en la figura 2.12)
OH	Orgánico; $LL - \text{seco en horno} / (LL - \text{sin secar}) < 0.75$; $LL \geq 50$ (véase zona OH en la figura 2.12)
CL-ML	Inorgánico; se grafica en la zona sombreada en la figura 2.12
Pt	Turba, lodos y otros suelos altamente orgánicos

13



Universidad de Sucre

INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA

CARTA DE PLASTICIDAD

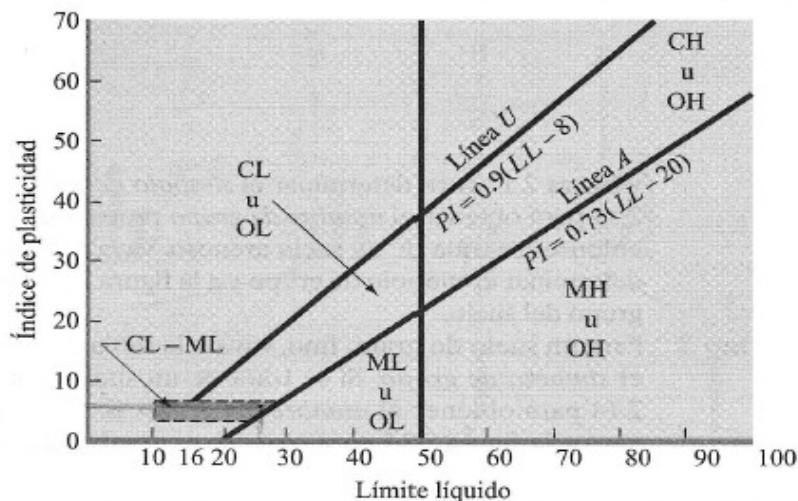
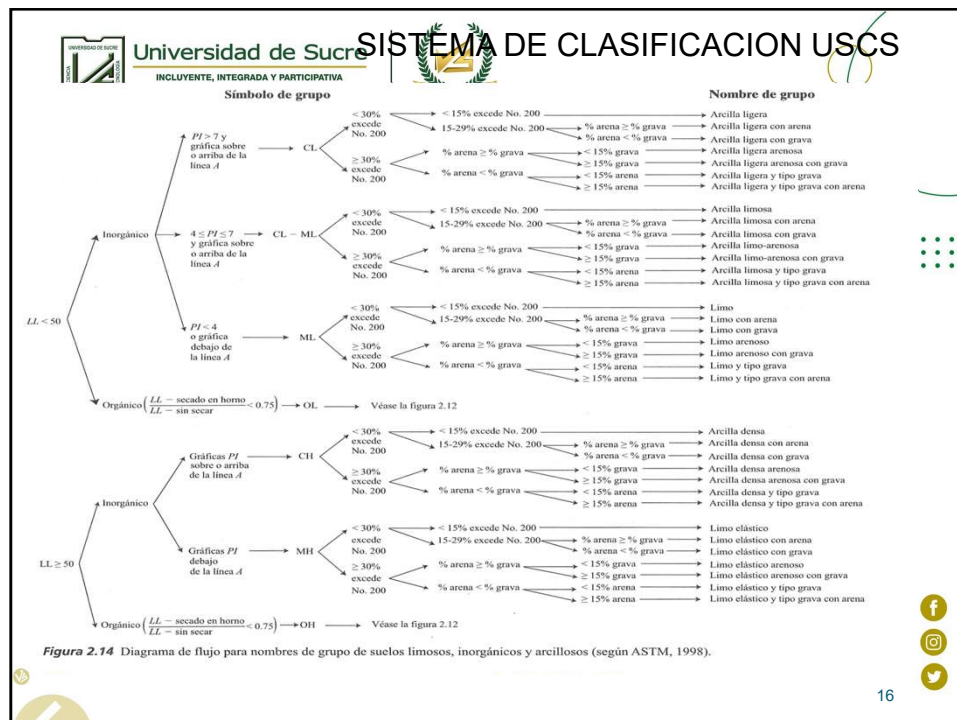
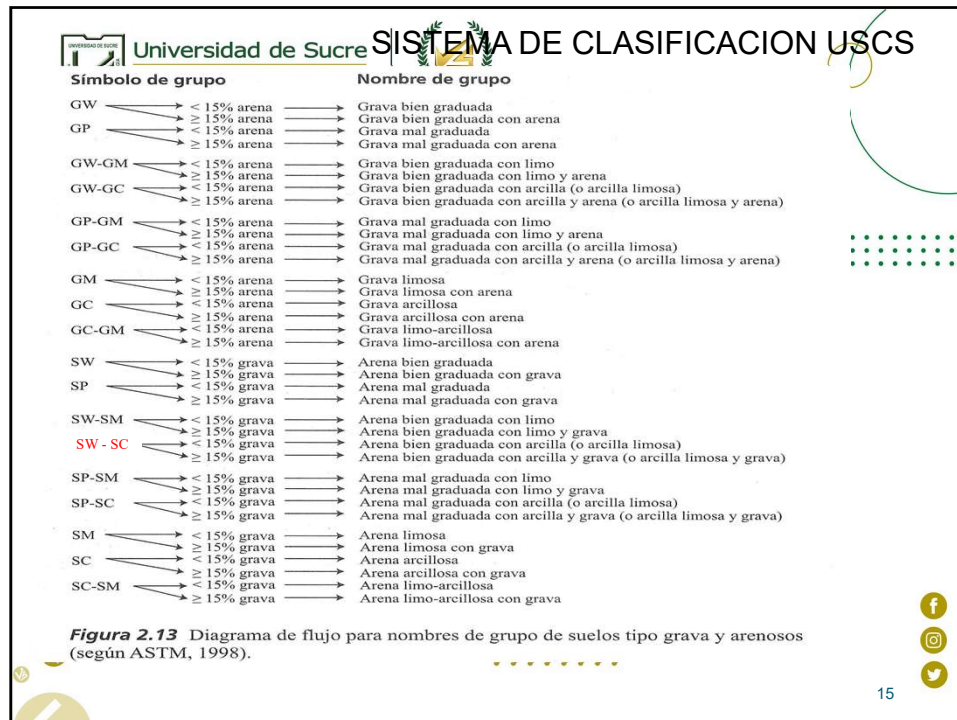
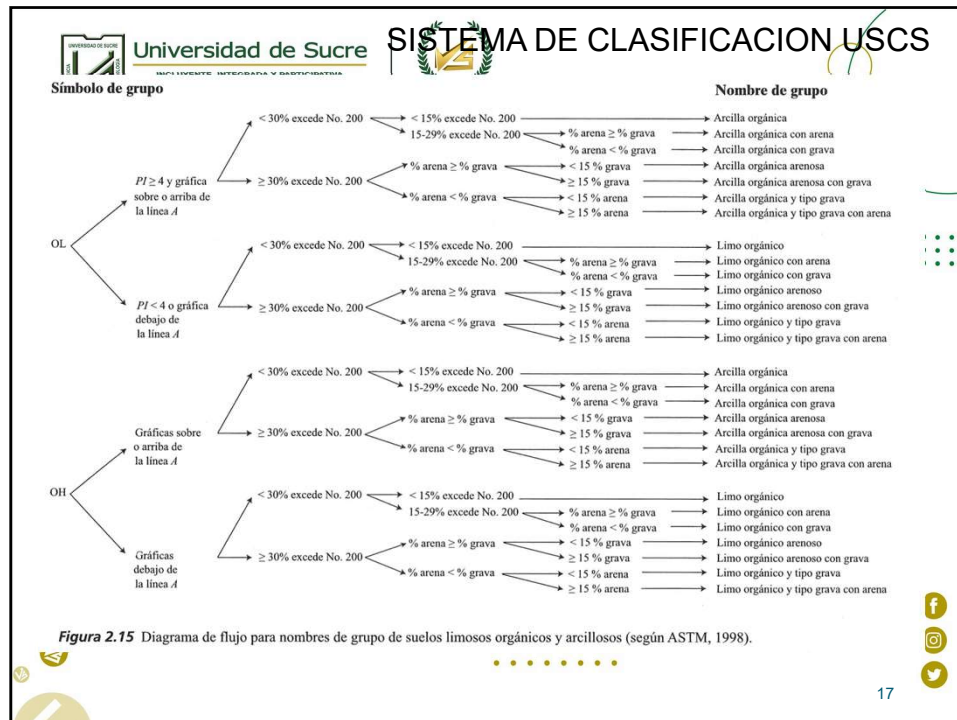


FIGURA 2.12 Carta de plasticidad.

14





Universidad de Sucre **EJERCICIO 1**
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA

MASA INICIAL **2000 gr**

TAMIZ	ABERTURA (mm)	MASA RETENIDA	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,8	0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	100	5,00	5,00	95,00
1"	25,4	200	10,00	15,00	85,00
3/4"	19,05	120	6,00	21,00	79,00
1/2"	12,7	200	10,00	31,00	69,00
3/8"	9,525	150	7,50	38,50	61,50
4	4,75	100	5,00	43,50	56,50
10	2	200	10,00	53,50	46,50
20	0,85	220	11,00	64,50	35,50
40	0,425	300	15,00	79,50	20,50
60	0,25	100	5,00	84,50	15,50
100	0,15	150	7,50	92,00	8,00
200	0,075	100	5,00	97,00	3,00
fondo		60	3,00	100,00	0,00
SUMATORIA		2000	100		

- $F=3\%$
- $F < 50\%$ suelo grueso (grava o arena)
- $F_g = 100\% - 3\% = 97\%$
- $F_a = 53,5\%$
- $F_g = 97\%$; $F_g/2 = 48,5\%$
- $F_a \geq F_g/2$ entonces el suelo es una ARENA
- $F < 5\%$ me basta con la granulometría para clasificar el suelo
- $C_u = 44,272$ $C_c = 0,3466$
- El suelo es pobremente gradado
- SP
- En la figura 2,13 el suelo es "arena mal gradada con grava"



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



EJERCICIOS

Classify the following soils by using the Unified soil classification system. Give the group symbols and the group names.

Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1



19

Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 9

1. $F=11\%$
2. $F < 50\%$ entonces es suelo grueso (grava o arena)
3. $F_g = 100\% - 11\% = 89\%$; $F_g/2 = 44,5\%$
4. $F_a = 71\% - 11\% = 60\%$
5. $F_a \geq F_g/2$ entonces el suelo es una ARENA
6. Ir a tabla 2.6

Analicemos el porcentaje de finos



20



Tabla 2.6 Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos arenosos.

Símbolo de grupo	Criterios
SW	Menos de 5% pasa la malla No. 200; $C_u = D_{60}/D_{10}$ mayor que o igual a 6; $C_z = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ entre 1 y 3
SW	Menos de 5% pasa la malla No. 200; no cumple ambos criterios para SW
SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican debajo de la línea A (figura 2.12); o índice de plasticidad menor que 4
SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican arriba de la línea A (figura 2.12); índice de plasticidad mayor que 7
SW-SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg caen en el área sombreada marcada CL-ML en la figura 2.12
SW-SM	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SM
SW-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SC
SP-SM	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SM
SP-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SC

21

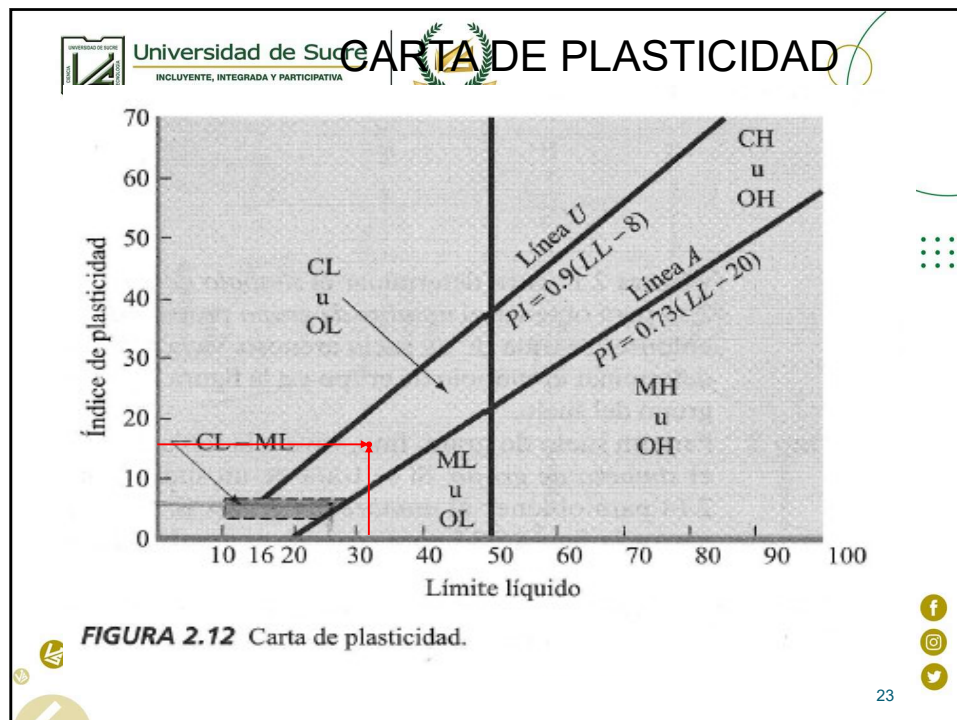
Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 9

1. $F=11\%$
2. $F < 50\%$ entonces es suelo grueso (grava o arena)
3. $F_g = 100\% - 11\% = 89\%$; $F_g/2 = 44,5\%$
4. $F_a = 71\% - 11\% = 60\%$
5. $F_a \geq F_g/2$ entonces el suelo es una ARENA
6. $12 \leq F \leq 5$; Doble simbología

Analicemos la plasticidad

22



Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 9

1. $F=11\%$
2. $F < 50\%$ entonces es suelo grueso (grava o arena)
3. $F_g = 100\% - 11\% = 89\%$; $F_g/2 = 44,5\%$
4. $F_a = 71\% - 11\% = 60\%$
5. $F_a \geq F_g/2$ entonces el suelo es una ARENA
6. $12 < F < 5$; Doble simbología
7. Los límites grafican arriba línea A

Analicemos C_u y C_c

Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 9

1. $F=11\%$
 2. $F<50\%$ entonces es suelo grueso (grava o arena)
 3. $F_g=100\%-11\%=89\%$; $F_g/2=44,5\%$
 4. $F_a=71\%-11\%=60\%$
 5. $F_a \geq F_g/2$ entonces el suelo es una ARENA
 6. $12 < F < 5$; Doble simbología
 7. Los límites grafican arriba línea A
 8. Arena (C_u y C_c No cumplen) Suelo pobremente gradado
- Vamos de nuevo a la tabla 2.6
- Descartamos los suelos con SW y verificamos criterios para SP



Universidad de Sucre



Tabla 2.6 Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos arenosos.

Símbolo de grupo	Criterios
SW	Menos de 5% pasa la malla No. 200; $C_u = D_{60}/D_{10}$ mayor que o igual a 6; $C_z = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ entre 1 y 3
SW	Menos de 5% pasa la malla No. 200; no cumple ambos criterios para SW
SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican debajo de la línea A (figura 2.12); o índice de plasticidad menor que 4
SC	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg se grafican arriba de la línea A (figura 2.12); índice de plasticidad mayor que 7
SW-SM	Más de 12% pasa la malla No. 200; los límites de Atterberg caen en el área sombreada marcada CL-ML en la figura 2.12
SW-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SM
SP-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SW y SC
SP-SM	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SM
SP-SC	Porcentaje que pasa la malla No. 200 está entre 5 y 12; cumple los criterios para SP y SC

Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 9

1. $F=11\%$
2. $F<50\%$ entonces es suelo grueso (grava o arena)
3. $F_g=100\%-11\%=89\%$; $F_g/2=44,5\%$
4. $F_a=71\%-11\%=60\%$
5. $F_a \geq F_g/2$ entonces el suelo es una ARENA
6. $12 < F < 5$; Doble simbología
7. Los límites grafican arriba línea A
8. Arena (C_u y C_c No cumplen) Suelo pobremente gradado
9. En la tabla 2.6 entonces SP-SC
10. Ir a tabla 2.13 y buscar el nombre del grupo

27

SISTEMA DE CLASIFICACION USCS

Símbolo de grupo	Nombre de grupo
GW	Grava bien graduada
GP	Grava mal graduada
GW-GM	Grava bien graduada con limo
GW-GC	Grava bien graduada con arcilla (o arcilla limosa)
GP-GM	Grava mal graduada con limo
GP-GC	Grava mal graduada con arcilla (o arcilla limosa)
GM	Grava limosa
GC	Grava arcillosa
GC-GM	Grava limo-arcillosa
SW	Arena bien graduada
SP	Arena mal graduada
SW-SM	Arena bien graduada con limo
SW-SC	Arena bien graduada con arcilla (o arcilla limosa)
SP-SM	Arena mal graduada con limo
SP-SC	Arena mal graduada con arcilla (o arcilla limosa)
SM	Arena limosa
SC	Arena arcillosa
SC-SM	Arena limo-arcillosa

Figura 2.13 Diagrama de flujo para nombres de grupo de suelos tipo grava y arenosos (según ASTM, 1998).

28

Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 11

1. $F=65\%$
2. $F>50\%$ entonces es suelo Fino (Limo o arcilla)
3. Ir a la tabla 2.7

Analizamos Límites de Atterberg y si el suelo es orgánico

SISTEMA DE CLASIFICACION USCS

Tabla 2.7 Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos limosos y arcillosos.

Símbolo de grupo	Criterios
CL	Inorgánico; $LL < 50$; $PI > 7$; se grafica sobre o arriba de la línea A (véase zona CL en la figura 2.12)
ML	Inorgánico; $LL < 50$; $PI < 4$; o se grafica debajo de la línea A (véase la zona ML en la figura 2.12)
OL	Orgánico; $LL - \text{seco en horno} / (LL - \text{sin secar}) < 0.75$; $LL < 50$ (véase zona OL en la figura 2.12)
CH	Inorgánico; $LL \geq 50$; PI se grafica sobre o arriba de la línea A (véase la zona CH en la figura 2.12)
MH	Inorgánico; $LL \geq 50$; PI se grafica debajo de la línea A (véase la zona MH en la figura 2.12)
OH	Orgánico; $LL - \text{seco en horno} / (LL - \text{sin secar}) < 0.75$; $LL \geq 50$ (véase zona OH en la figura 2.12)
CL-ML	Inorgánico; se grafica en la zona sombreada en la figura 2.12
PT	Turba, lodos y otros suelos altamente orgánicos

Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 11

1. $F=65\%$
2. $F>50\%$ entonces es suelo Fino (Limo o arcilla)
3. Ir a la tabla 2.7

Analizamos Límites de Atterberg en carta de plasticidad y verificamos en tabla 2.7



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA

CARTA DE PLASTICIDAD

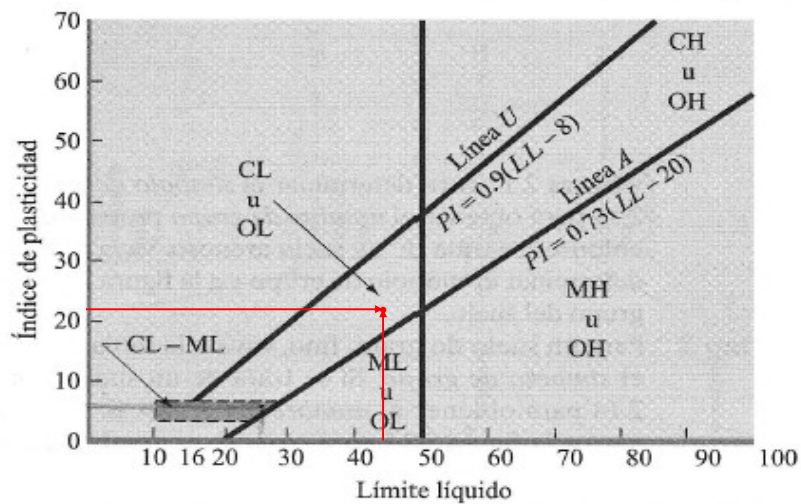


FIGURA 2.12 Carta de plasticidad.

SISTEMA DE CLASIFICACION USCS

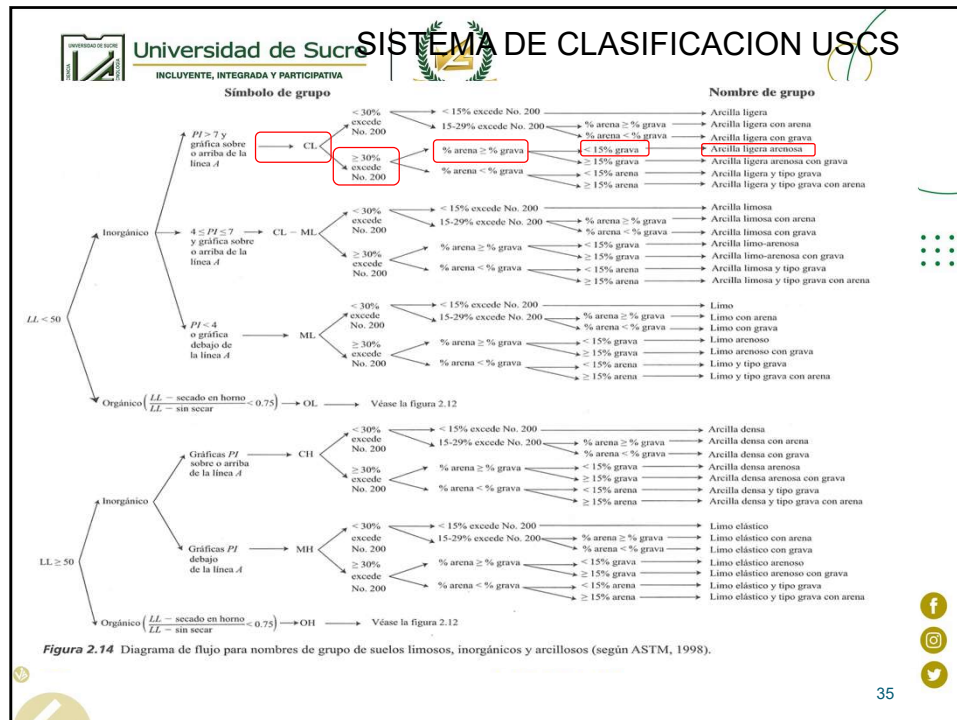
Tabla 2.7 Sistema Unificado de Clasificación; símbolos de grupo para suelos limosos y arcillosos.

Símbolo de grupo	Criterios
CL	Inorgánico; $LL < 50$; $PI > 7$; se grafica sobre o arriba de la línea A (véase zona CL en la figura 2.12)
ML	Inorgánico; $LL < 50$; $PI < 4$; o se grafica debajo de la línea A (véase la zona ML en la figura 2.12)
OL	Orgánico; $LL - \text{seco en horno} / (LL - \text{sin secar}) < 0.75$; $LL < 50$ (véase zona OL en la figura 2.12)
CH	Inorgánico; $LL \geq 50$; PI se grafica sobre o arriba de la línea A (véase la zona CH en la figura 2.12)
MH	Inorgánico; $LL \geq 50$; PI se grafica debajo de la línea A (véase la zona MH en la figura 2.12)
OH	Orgánico; $LL - \text{seco en horno} / (LL - \text{sin secar}) < 0.75$; $LL \geq 50$ (véase zona OH en la figura 2.12)
CL-ML	Inorgánico; se grafica en la zona sombreada en la figura 2.12
P	Turba, lodos y otros suelos altamente orgánicos

Soil	Sieve analysis— Percent finer		Liquid limit	Plasticity index	C_u	C_c
	No. 4	No. 200				
9	71	11	32	16	4.8	2.9
10	100	2		NP	7.2	2.2
11	89	65	44	21		
12	90	8	39	31	3.9	2.1

Suelo 11

1. $F=65\%$
2. $F>50\%$ entonces es suelo Fino (Limo o arcilla)
3. Ir a la tabla 2.7
4. Los limites grafican arriba línea A
5. En la tabla 2.7 entonces CL
6. Ir a la tabla 2.14



35

Universidade de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA

SISTEMA DE LA AASHTO

Desarrollado por la oficina de caminos públicos de Estados Unidos década 1920, en la construcción de carreteras secundarias.

La prueba de clasificación requiere el análisis por tamizado y los límites de Atterberg

Los suelos se dividen en ocho (8) grupos principales: desde el A-1 hasta el A-8, incluyendo a la vez varios subgrupos.

Los suelos dentro de cada grupo son evaluados de acuerdo a su "índice de grupo", el cual es calculado por una formula empírica.

36



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



SISTEMA DE LA AASHTO

$$IG = (F - 35)[0.2 + 0.005(LL - 40)] + 0.01(F - 15)(IP - 10)$$

Donde:

F= % que pasa el tamiz 0.075 mm

LL= Límite Líquido

IP= Índice de plasticidad

37



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA




SISTEMA DE LA AASHTO

General classification		Granular materials (35% or less of total sample passing No. 200)						
Group classification	A-1		A-3	A-2				
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	
Sieve analysis (percentage passing)								
No. 10	50 max.							
No. 40	30 max.	50 max.	51 min.					
No. 200	15 max.	25 max.	10 max.	35 max.	35 max.	35 max.	35 max.	
Characteristics of fraction passing No. 40								
Liquid limit				40 max.	41 min.	40 max.	41 min.	
Plasticity index	6 max.		NP	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.	
Usual types of significant constituent materials	Stone fragments, gravel, and sand		Fine sand	Silty or clayey gravel and sand				
General subgrade rating	Excellent to good							
General classification		Silt-clay materials (more than 35% of total sample passing No. 200)						
Group classification		A-4		A-5		A-6		A-7 A-7-5 ^a A-7-6 ^b
Sieve analysis (percentage passing)								
No. 10								
No. 40								
No. 200		36 min.		36 min.		36 min.		36 min.
Characteristics of fraction passing No. 40								
Liquid limit		40 max.		41 min.		40 max.		41 min.
Plasticity index		10 max.		10 max.		11 min.		11 min.
Usual types of significant constituent materials		Silty soils				Clayey soils		
General subgrade rating		Fair to poor						


^aFor A-7-5, $PI \leq LL - 30$

^bFor A-7-6, $PI > LL - 30$

© George Leeming 2014



Universidad de Sucre
INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA




SISTEMA DE LA AASHTO


Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)							Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Ensayo de Gradacion											
Porcentaje Que Pasa											
No 10	50 Max	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No 40	30 Max	50 Max	51 Min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No 200	15 Max	25 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min
Características de la Fracción Que Pasa Tamiz 40											
Limite Liquido	-----		-----	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min
Índice de Plasticidad	8 Max		NP	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min*
Índice de Grupo	0		0	0		4 Max		8 Max	12 Max	16 Max	20 Max
Tipo usual de Material Constituyente Significativo	Fragmentos de Piedra, Grava y Arena		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos	
Comportamiento General Como Subrasante	Excelente a Bueno					Medio a Pobre					

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-5 es Igual o Menor Que el LL Menos 30.

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-6 es Mayor Que LL Menos 30.




Tomado de "Standard Especificaciones For Highway Materials and Methods of Sampling and Testing".


Universidad de Sucre
 INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



5.2 Classify the following soils by the AASHTO classification system. Give the group index for each soil.

Soil	Sieve analysis— Percent finer			Liquid limit	Plasticity index	
	No. 10	No. 40	No. 200			
A	90	74	32	28	9	ifrg 2014
B	86	56	8	NP		

Sieve analysis—
Percent finer

Soil	No. 10	No. 40	No. 200	Liquid limit	Plasticity index
A	90	74	32	28	9
B	86	56	8	NP	

1. F=32%

2. Material Granular (Gruoso)

3. Pasa N° 10: A-1b; A-2; A-3

4. Pasa N° 40: A-2; A-3

5. Pasa N° 200: A-2

6. Límite Líquido: A-2-4; A-2-6

7. Índice de plasticidad: A-2-4

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)							Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Clasificación de Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
Ensayo de Gradación Porcentaje Que Pasa												
No 10	50 Max	-----	51 Min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No 40	30 Max	50 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min
No 200	15 Max	25 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min
Características de la Fracción Que Pasa Tamiz 40												
Límite Líquido	-----	-----	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min
Índice de Plasticidad	8 Max	NP	10 Max	10 Max	10 Max	11 Min	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	11 Min	11 Min
Índice de Grupo	0	0	0	0	4 Max	4 Max	8 Max	12 Max	16 Max	20 Max	20 Max	20 Max
Tipo usual de Material Constituyente Significativo	Fragmentos de Piedra, Grava y Arena		Arena Fina		Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas			Suelos Limosos		Suelos Arcillosos		
Comportamiento General Como Subrasante	Excelente a Bueno					Medio a Pobre						

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-5 es Igual o Menor Que el LL Menos 30.

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-6 es Mayor Que LL Menos 30.

Tomado de "Standard Especificaciones For Highway Materials and Methods of Sampling and Testing".

A-2-4 (0)

41

Sieve analysis—
Percent finer

Soil	No. 10	No. 40	No. 200	Liquid limit	Plasticity index
A	90	74	32	28	9
B	86	56	8	NP	

1. F=8%

2. Material Granular (Gruoso)

3. Pasa N° 10: A-1b; A-2; A-3

4. Pasa N° 40: A-2; A-3

5. Pasa N° 200: A-2; A-3

6. Límite Líquido: A-3; A-2-4; A-2-6

7. Índice de plasticidad: A-3; A-2-4

8. A-3

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)							Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7		
Clasificación de Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7			A-7-5	A-7-6	
Ensayo de Gradación Porcentaje Que Pasa												
No 10	50 Max	-----	51 Min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
No 40	30 Max	50 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min	
No 200	15 Max	25 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min	
Características de la Fracción Que Pasa Tamiz 40												
Límite Líquido	-----	-----	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	41 Min	
Índice de Plasticidad	8 Max	NP	10 Max	10 Max	10 Max	11 Min	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	11 Min	
Índice de Grupo	0	0	0	0	4 Max	4 Max	8 Max	12 Max	16 Max	20 Max	20 Max	
Tipo usual de Material Constituyente Significativo	Fragmentos de Piedra, Grava y Arena		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas			Suelos Limosos		Suelos Arcillosos			
Comportamiento General Como Subrasante	Excelente a Bueno					Medio a Pobre						

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-5 es Igual o Menor Que el LL Menos 30.

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-6 es Mayor Que LL Menos 30.

Tomado de "Standard Especificaciones For Highway Materials and Methods of Sampling and Testing".

A-3 (0)

42

5.3 Classify the following soils by the AASHTO classification system. Give the group index for each soil.

Soil	Sieve analysis— Percent finer			Liquid limit	Plasticity index
	No. 10	No. 40	No. 200		
A	98	80	72	52	21
B	90	74	58	38	12
C	84	71	64	41	14
D	100	78	82	32	12
E	80	68	48	30	11

© Cengage Learning 2014

U/A-1-0(0)


Soil	Sieve analysis— Percent finer			Liquid limit	Plasticity index	1. F=72%	2. Material Limo arcilloso (Fino)	3. Pasa N° 10: A-4; A-5; A-6; A-7	4. Pasa N° 40: A-4; A-5; A-6; A-7	5. Pasa N° 200: A-4; A-5; A-6; A-7	6. Límite Líquido: A-5; A-7	7. Índice de plasticidad: A-7	8. A-7-5: IP ≤ LL-30	9. A-7-6: IP > LL-30	10. A-7-5
	No. 10	No. 40	No. 200												
A	98	80	72	52	21										
B	90	74	58	38	12										
C	84	71	64	41	14										
D	100	78	82	32	12										
E	80	68	48	30	11										

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)						Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7	
Clasificación de Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Ensayo de Gradación Porcentaje Que Pasa											
No 10	50 Max	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No 40	30 Max	50 Max	51 Min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No 200	15 Max	25 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min
Características de la Fracción Que Pasa Tamiz 40											
Límite Líquido	-----	-----	-----	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min
Índice de Plasticidad	6 Max	NP	NP	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min*
Índice de Grupo	0	0	0	0	0	4 Max	4 Max	8 Max	12 Max	16 Max	20 Max
Tipo usual de Material Constituyente Significativo	Fragmentos de Piedra, Grava y Arena		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos	
Comportamiento General Como Subrasante	Excelente a Bueno					Medio a Pobre					

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-5 es igual o Menor Que el LL Menos 30.
Tomado de "Standard Especificaciones For Highway Materials and Methods of Sampling and Testing".

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-6 es Mayor Que LL Menos 30.

A-7-5 (16)

Sieve analysis— Percent finer	Liquid limit	Plasticity Index				
Soil	No. 10	No. 40	No. 200			
A	98	80	72	52	21	 ARTICIPATIVA
B	90	74	58	38	12	
C	84	71	64	41	14	
D	100	78	82	32	12	
E	80	68	48	30	11	

1. F=58%

2. Material Limo arcilloso (Fino)

3. Pasa N° 10: A-4; A-5; A-6; A-7

4. Pasa N° 40: A-4; A-5; A-6; A-7

5. Pasa N° 200: A-4; A-5; A-6; A-7

6. Límite Líquido: A-4; A-6

7. Índice de plasticidad: A-6

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)		Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)									
Clasificación de Grupo	A-1		A-3		A-2		A-4		A-5		A-6	
	A-1a		A-1b		A-2-4		A-2-5		A-2-6		A-2-7	

A-6 (5)

45

Soil	Sieve analysis— Percent finer			Liquid limit	Plasticity index
	No. 10	No. 40	No. 200		
A	98	80	72	52	21
B	90	74	58	38	12
C	84	71	64	41	14
D	100	78	82	32	12
E	80	68	48	30	11

1. F=64%
2. Material Limo arcilloso (Fino)
3. Pasa N° 10: A-4; A-5; A-6; A-7
4. Pasa N° 40: A-4; A-5; A-6; A-7
5. Pasa N° 200: A-4; A-5; A-6; A-7

6. Límite Líquido: A-5; A-7
7. Índice de plasticidad: A-7
8. A-7-5: $IP \leq LL-30$
9. A-7-6: $IP > LL-30$

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)							Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Ensayo de Gradación Porcentaje Que Pasa											
No 10	50 Max	-----									
No 40	30 Max	50 Max	51 Min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No 200	15 Max	25 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min
Características de la Fracción Que Pasa Tamiz 40											
Límite Líquido	-----	-----	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	41 Min
Índice de Plasticidad	6 Max	NP	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	11 Min*
Índice de Grupo	0	0	0	4 Max	8 Max	12 Max	16 Max	20 Max			
Tipo usual de Material Constituyente Significativo	Fragmentos de Piedra, Grava y Arena		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos	
Comportamiento General Como Subrasante	Excelente a Bueno				Medio a Pobre						

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-5 es igual o Menor Que el LL Menos 30.

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-6 es Mayor Que LL Menos 30.

Tomado de "Standard Especificaciones For Highway Materials and Methods of Sampling and Testing".

A-7-6 (8)

46

A-7-6 (8)

46

Sieve analysis— Percent finer					Liquid limit	Plasticity Index
Soil	No. 10	No. 40	No. 200			
A	98	80	72	52	21	
B	90	74	58	38	12	
C	84	71	64	41	14	
D	100	78	82	32	12	
E	80	68	48	30	11	

Sucres
RTICIPATIVA

1. F=82%
2. Material Limo arcilloso (Fino)
3. Pasa N° 10: A-4; A-5; A-6; A-7
4. Pasa N° 40: A-4; A-5; A-6; A-7
5. Pasa N° 200: A-4; A-5; A-6; A-7

6. Límite Líquido: A-4; A-6
7. Índice de plasticidad: A-6

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)						Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)			
	A-1	A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de Grupo	A-1a	A-1b	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Ensayo de Gradación Porcentaje Que Pasa No 10 No 40 No 200	50 Max 30 Max 15 Max	50 Max 51 Min 25 Max	51 Min 35 Max 10 Max	35 Max 35 Max 35 Max	35 Max 35 Max 35 Max	36 Min 36 Min 36 Min	36 Min 36 Min 36 Min	36 Min 36 Min 36 Min	36 Min 36 Min 36 Min	
Características de la Fracción Que Pasa Tamiz 40 Límite Líquido Índice de Plasticidad	6 Max NP	NP	40 Max 10 Max	41 Min 10 Max	40 Max 11 Min	41 Min 11 Min	40 Max 10 Max	41 Min 11 Min	40 Max 11 Min	31 Min*
Índice de Grupo	0	0	0	4 Max	8 Max	12 Max	16 Max	20 Max		
Tipo usual de Material Constituyente Significativo	Fragmentos de Piedra, Grava y Arena		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas			Suelos Limosos	Suelos Arcillosos		
Comportamiento General Como Subrasante	Excelente a Bueno				Medio a Pobre					

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-5 es Igual o Menor Que el LL Menos 30.

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-6 es Mayor Que LL Menos 30.

Tomado de "Standard Especificaciones For Highway Materials and Methods of Sampling and Testing".

A-6 (9)

47

A-6 (9)

47

Sieve analysis— Percent finer				Liquid limit	Plasticity index
Soil	No. 10	No. 40	No. 200		
A	98	80	72	52	21
B	90	74	58	38	12
C	84	71	64	41	14
D	100	78	82	32	12
E	80	68	48	30	11

Sucres
RTICIPATIVA

1. F=48%
2. Material Limo arcilloso (Fino)
3. Pasa N° 10: A-4; A-5; A-6; A-7
4. Pasa N° 40: A-4; A-5; A-6; A-7
5. Pasa N° 200: A-4; A-5; A-6; A-7

6. Límite Líquido: A-4; A-6
7. Índice de plasticidad: A-6

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o Menos Pasa Tamiz 200)							Materiales Limo Arcillosos (Mas de 35% Pasa Tamiz 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Ensayo de Gradación Porcentaje Que Pasa											
No 10	50 Max	-----									
No 40	30 Max	50 Max	51 Min	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No 200	15 Max	25 Max	10 Max	35 Max	35 Max	35 Max	35 Max	36 Min	36 Min	36 Min	36 Min
Características de la Fracción Que Pasa Tamiz 40											
Límite Líquido	-----	-----	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	40 Max	41 Min	31 Min*
Índice de Plasticidad	6 Max	NP	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	10 Max	10 Max	11 Min	11 Min	11 Min*
Índice de Grupo	0	0	0	4 Max	8 Max	12 Max	16 Max	20 Max			
Tipo usual de Material Constituyente Significativo	Fragmentos de Piedra, Grava y Arena		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas				Suelos Limosos	Suelos Arcillosos		
Comportamiento General Como Subrasante	Excelente a Bueno					Medio a Pobre					

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-5 es igual o Menor Que el LL Menos 30.

* El Índice de Plasticidad del Subgrupo A-7-6 es Mayor Que LL Menos 30.

Tomado de "Standard Especificaciones For Highway Materials and Methods of Sampling and Testing".

A-6 (2)

48

A-6 (2)

48

COMPARACIÓN GRUPOS DE SUELOS AASHTO Y USCS

INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



Table 5.4 Comparison of the AASHTO System with the Unified System*

Soil group in AASHTO system	Comparable soil groups in Unified system		
	Most probable	Possible	Possible but improbable
A-1-a	GW, GP	SW, SP	GM, SM
A-1-b	SW, SP, GM, SM	GP	—
A-3	SP	—	SW, GP
A-2-4	GM, SM	GC, SC	GW, GP, SW, SP
A-2-5	GM, SM	—	GW, GP, SW, SP
A-2-6	GC, SC	GM, SM	GW, GP, SW, SP
A-2-7	GM, GC, SM, SC	—	GW, GP, SW, SP
A-4	ML, OL	CL, SM, SC	GM, GC
A-5	OH, MH, ML, OL	—	SM, GM
A-6	CL	ML, OL, SC	GC, GM, SM
A-7-5	OH, MH	ML, OL, CH	GM, SM, GC, SC
A-7-6	CH, CL	ML, OL, SC	OH, MH, GC, GM, SM

*After Liu (1967)

Source: From A Review of Engineering Soil Classification Systems. In Highway Research Record 156, Highway Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1967, Table 5, p. 16. Reproduced with permission of the Transportation Research Board.

COMPARACIÓN GRUPOS DE SUELOS AASHTO Y USCS

INCLUYENTE, INTEGRADA Y PARTICIPATIVA



Table 5.5 Comparison of the Unified System with the AASHTO System*

Soil group in Unified system	Comparable soil groups in AASHTO system		
	Most probable	Possible	Possible but improbable
GW	A-1-a	—	A-2-4, A-2-5, A-2-6, A-2-7
GP	A-1-a	A-1-b	A-3, A-2-4, A-2-5, A-2-6, A-2-7
GM	A-1-b, A-2-4, A-2-5, A-2-7	A-2-6	A-4, A-5, A-6, A-7-5, A-7-6, A-1-a
GC	A-2-6, A-2-7	A-2-4	A-4, A-6, A-7-6, A-7-5
SW	A-1-b	A-1-a	A-3, A-2-4, A-2-5, A-2-6, A-2-7
SP	A-3, A-1-b	A-1-a	A-2-4, A-2-5, A-2-6, A-2-7
SM	A-1-b, A-2-4, A-2-5, A-2-7	A-2-6, A-4	A-5, A-6, A-7-5, A-7-6, A-1-a
SC	A-2-6, A-2-7	A-2-4, A-6, A-4, A-7-6	A-7-5
ML	A-4, A-5	A-6, A-7-5, A-7-6	—
CL	A-6, A-7-6	A-4	—
OL	A-4, A-5	A-6, A-7-5, A-7-6	—
MH	A-7-5, A-5	—	A-7-6
CH	A-7-6	A-7-5	—
OH	A-7-5, A-5	—	A-7-6
Pt	—	—	—

*After Liu (1967)

Source: From A Review of Engineering Soil Classification Systems. In Highway Research Record 156, Highway Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1967, Table 6, p. 17. Reproduced with permission of the Transportation Research Board.