

Clase 6-7

CI44-A

Identificación en terreno

Identificación de campo y descripción de los suelos			
Tipo básico de suelo	Tamaño de partícula (mm)	Identificación visual	Naturaleza y plasticidad de las partículas
Suelos muy gruesos	PEDREGONES	Sólo se aprecia en su totalidad en canchales o afloramientos de la roca	Forma de partícula
	GUJARROS	Suelen ser difíciles de recuperar de los sondeos	angular subredondeada redondeada plana alargada
	gruesas	Fácilmente visible a simple vista; puede describirse la forma de la partícula; puede describirse la graduación	
Suelos gruesos (más de 50% de grava y arena)	GRAVAS	Bien graduada: amplia diversidad de tamaños de grano; buena distribución. Mal graduada: graduada en forma incompleta. (Puede ser uniforme: el tamaño de la mayor parte de las partículas está en límites estrechos; o bien, graduación con intermitencias: algún tamaño intermedio está notablemente subrepresentado)	Textura: áspera tersa pulida
	intermedias		
	finas		
Suelos medios (más de 25% de arena y limo)	ARENAS	Bien graduada: amplia diversidad de tamaños de grano bien distribuidos. Mal graduada: no bien graduada. (Puede ser uniforme: el tamaño de la mayor parte de las partículas está en límites estrechos; o bien, graduación con intermitencias: algún tamaño intermedio está notablemente subrepresentado)	
	intermedias		
	finas		
Suelos finos (más de 75% de limo y arcilla)	LIMOS	A simple vista sólo se aprecia el limo grueso; presenta poca plasticidad y dilatación notable; ligeramente granular o sedoso al tacto. Se desmenuza en agua; los terrones se secan con rapidez; exhibe cohesión pero puede pulverizarse fácilmente con los dedos	Sin plasticidad o baja plasticidad
	intermedios		
	finos		
Suelos orgánicos	ARCILLAS	Los terrones secos pueden desmenuzarse pero no pulverizarse con los dedos; también se desmenuzan en el agua pero con más lentitud que el limo; terso al tacto; presenta plasticidad pero en dilatación se adhiere a los dedos y se seca con lentitud; se contrae bastante al secar; casi siempre muestra grietas. Las arcillas de plasticidad alta o intermedia muestran estas propiedades en magnitud moderada y alta, respectivamente	Plasticidad intermedia (arcilla magra) Alta plasticidad (arcilla grasosa)
	ARCILLA LIMO o ARENA ORGÁNICA	Variable	Variable
	TURBAS	Variable	Variable

continuación					
Tipo básico de suelo	Suelos combinados (mezclas de tipos básicos de suelos)			Compacidad/resistencia	
				Término	Ensayo de campo
PEDREGONES	Escala de constituyentes secundarios con suelos gruesos			Suelto	Inspección de los espacios vacíos y del empaque de las partículas
GUIJARROS	Término % de arcilla o limo			Denso	
GRAVAS	ligeramente arcillosas	GRAVA o ARENA	menos de 5		
	ligeramente limosas				
	ligeramente arcillosas	GRAVA o ARENA	5 a 15	Suelto	Puede excavarse con pala; puede enterrarse con facilidad una estaca de madera de 50 mm
ARENAS	ligeramente limosas	GRAVA o ARENA	15 a 35	Denso	Requiere un pico para excavarse; resulta más difícil enterrar una estaca de madera de 50 mm
	GRAVA arenosa	Arena o grava y un segundo e importante constituyente de la fracción gruesa		Ligeramente cementado	Examen visual; el pico desprende terrones que pueden desmoronarse
	ARENA con grava				
Para suelos combinados desiertos como arcillosos, los finos son plásticos, cohesivos, limosos; los finos son de baja o ninguna plasticidad					
LIMOS	Escala de constituyentes secundarios con suelos finos			Blando o suelto	Fácilmente moldeable o aplastable con los dedos
	Término % de arena o grava			Firme o denso	Puede moldearse o aplastarse con una presión fuerte de los dedos
	arenosos	ARCILLA o LIMO	35 a 65	Muy blando	Escurre entre los dedos cuando se exprime en la mano
ARCILLAS	con grava	ARCILLA: LIMO	menos de 35	Blando	Puede moldearse con presión ligera de los dedos
	Ejemplos de tipos combinados (indicándose el orden preferente de la descripción)			Firme	Puede moldearse a presión fuerte con los dedos
	GRAVA entre fina y gruesa, suelta, café, subangular y muy arenosa, con pequeñas inclusiones de arcilla gris blanda			Rígido	No puede moldearse con los dedos. Puede indentarse con el pulgar
ARCILLA, LIMO o ARENA ORGÁNICA	ARENA entre fina y media de densidad intermedia, café clara, arcillosa			Muy rígida	Puede indentarse con el pulgar
	ARCILLA rígida, café anaranjado con grietas				
	LIMO y ARCILLA firmes, cafés de laminación delgada			Firme	Las fibras ya están comprimidas
TURBAS				Esponjoso	Muy compresible y de estructura abierta
	TURBA plástica, café y amorfa			Plástica	Puede moldearse con la mano y mancha los dedos

continuación					
Tipo básico de suelo	Estructura			Color	
	Término	Identificación de campo	Escala de intervalos		
PEDREGONES	Homogéneos	El depósito consiste esencialmente en un tipo	Escala de espesor de los estratos	Rojo Rosa Amarillo	
GUIJARROS	Interestratificados	Estratos alternados de diversos tipos con bandas o lentes de otros materiales	Término Espesor medio mm	Café Oliv Verde Azul Blanco Gris Negro etc.	
	Heterogéneos	Se puede usar una escala de intervalos para el espesor de los estratos	Estratificaciones más de 2000 muy gruesas		
GRAVAS		Mezcla de tipos	Estratificaciones 2000 a 600 gruesas		
			Estratificaciones 600 a 200 intermedias		
	Intemperizados	Las partículas pueden debilitarse y mostrar capas concéntricas	Estratificaciones 200 a 60 delgadas	Complementadas en lo necesario con:	
ARENAS			Estratificaciones 60 a 20 muy delgadas		
			Laminaciones gruesas	20 a 6	
			Laminaciones delgadas	menos de 6	
LIMOS	Fiurados	Agrietados en fragmentos polédricos a lo largo de las fisuras. Se puede usar una escala de intervalos para la separación de las discontinuidades		Y Rosado Rojo Amarillento Café etc.	
	Intactos	Sin fisuras			
ARCILLAS	Homogéneos	El depósito consta esencialmente de un solo tipo	Escala de separación de otras discontinuidades		
	Interestratificados	Estratos alternados de diversos tipos. Se puede usar una escala de intervalos para el espesor de los estratos	Término Separación media mm		
	Intemperizados	Por lo general tienen una estructura de terrones o de columnas	Con grandes separaciones	más de 2000	
Arcilla, Limo o Arena Orgánicas			Grandes separaciones	2000 a 600	
			Separaciones intermedias	600 a 200	
			Separaciones cerradas	200 a 60	
TURBAS	Fibrosa	Se pueden identificar los restos de plantas que retienen cierta resistencia	Separaciones muy cerradas	60 a 20	
	Amorfa	No aparecen restos de plantas identificables	Separaciones extremadamente cerradas	menos de 20	

Clasificación de suelos

- Representa una definición (o lenguaje) de diferentes tipos de suelos de acuerdo a sus características de ingeniería. Permite categorizar suelos de acuerdo a su comportamiento geomecánico y acceder a la experiencia acumulada en suelos similares.
- Sin embargo, la clasificación de suelos NO ELIMINA la necesidad de ensayos de terreno o laboratorio para obtener las propiedades del suelo.
- Clasificando el suelo se obtiene una idea general de cómo se va a comportar como material en diversas obras de ingeniería

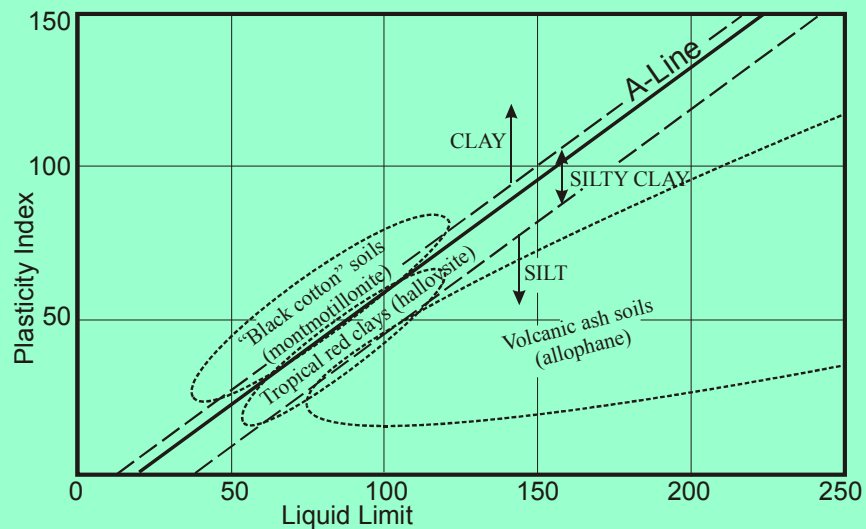
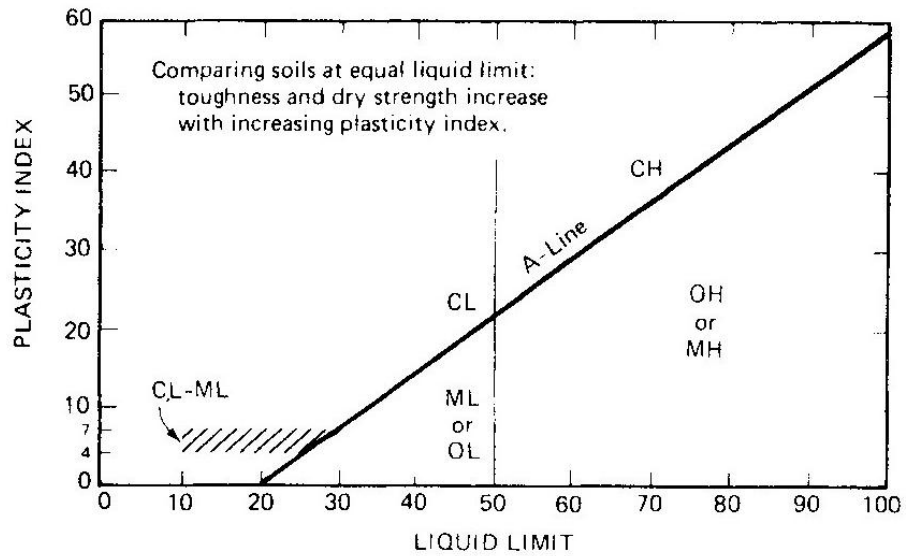
Sistema de clasificación USCS (Unified Soil Classification System)

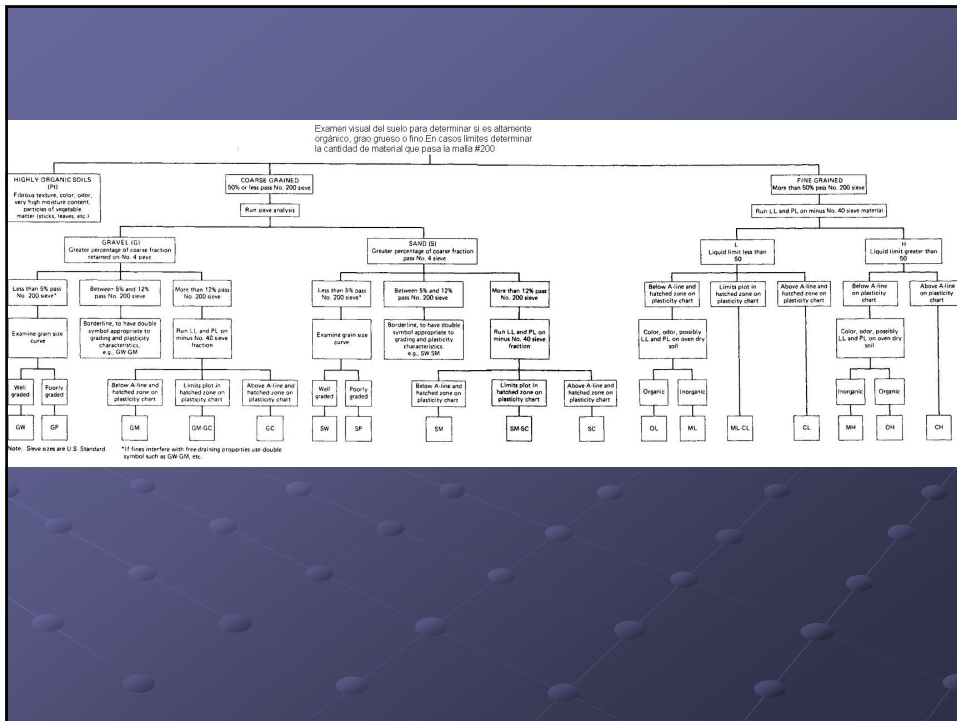
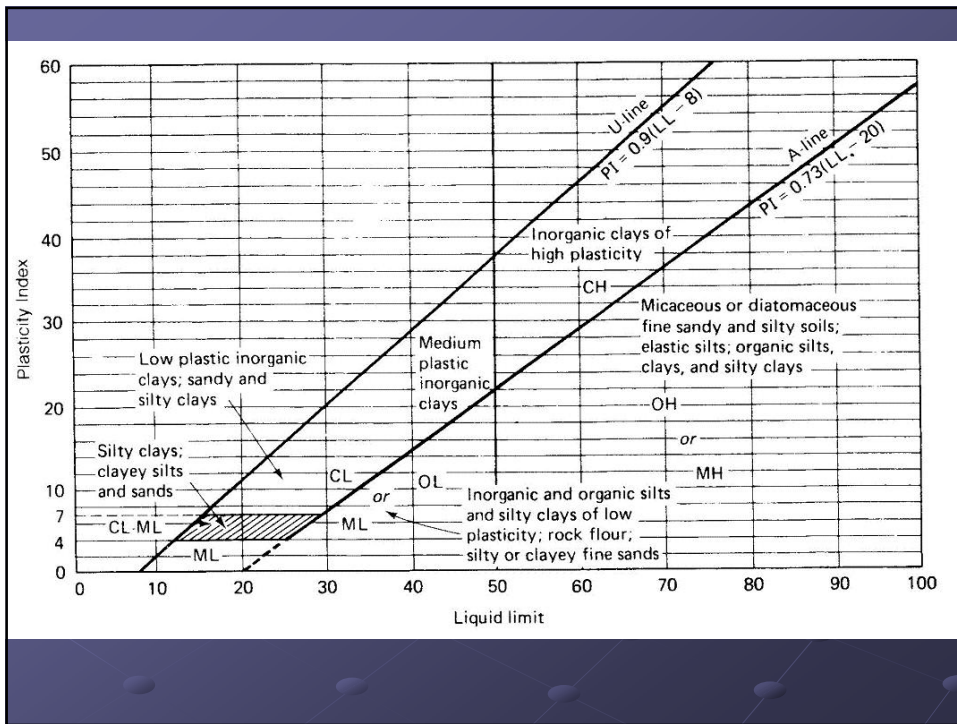
- Desarrollado originalmente por el Profesor A. Casagrande (1948)
- Suelos granulares son clasificados de acuerdo a su curva granulométrica
- Suelos finos son clasificados de acuerdo a su plasticidad

Identificación en terreno (excluyendo partículas mayores a 3" y basando las				Grupos del suelo	Nombre típicos	Información necesaria para la descripción de los suelos	Criterios de clasificación en el laboratorio																																																																																																																																																																																																																															
Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava fina (7.5 mm a 14.75 mm)	Grava muy fina (14.75 mm a 29.5 mm)	Grava gruesa (más de 4.75 mm)	Grava mediana (4.75 mm a 7.5 mm)	Grava

USCS Definitions of Particle Size, Size Ranges, and Symbols			
Soil Fraction or Component	Symbol	Size Range	
Boulders	None	Greater than 300 mm	
Cobbles	None	75 mm to 300 mm	
(1) Coarse-grained soils:			
Gravel	G	75 mm to No. 4 sieve (4.75 mm)	
Coarse		75 mm to 19 mm	
Fine		19 mm to No. 4 sieve (4.75 mm)	
Sand	S	No. 4 (4.75 mm) to No. 200 (0.075 mm)	
Coarse		No. 4 (4.75 mm) to No. 10 (2.0 mm)	
Medium		No. 10 (2.0 mm) to No. 40 (0.425 mm)	
Fine		No. 40 (0.425 mm) to No. 200 (0.075 mm)	
(2) Fine-grained soils:			
Fines		Less than No. 200 sieve (0.075 mm)	
Silt	M	(No specific grain size—use Atterberg limits)	
Clay	C	(No specific grain size—use Atterberg limits)	
(3) Organic Soils:	O	(No specific grain size)	
(4) Peat:	Pt	(No specific grain size)	
Gradation Symbols		Liquid Limit Symbols	
Well-graded, W		High LL, H	
Poorly-graded, P		Low LL, L	

Carta de Plasticidad





Sistema de clasificación de suelos AASHTO

- Desarrollado en los años 20 para el uso de suelos para la construcción de caminos
- Revisiones mas recientes han ampliado su uso a otro tipo de estructuras tales como: presas de tierra, caminos (bases-subbases) y otros

Rangos de tamaño (AASHTO)

AASHTO Definitions of Gravel, Sand, and Silt-Clay

Soil Fraction	Size Range
Boulders	Above 75 mm
Gravel	75 mm to No. 10 sieve (2.0 mm)
Coarse sand	No. 10 (2.0 mm) to No. 40 (0.425 mm)
Fine sand	No. 40 (0.425 mm) to No. 200 (0.075 mm)
Silt-clay (combined silt and clay)	Material passing the 0.075 mm (No. 200) sieve

Clasificación AASHTO

Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures*										
General Classification	Granular Materials (35% or less passing 0.075 mm)							Silt-Clay Materials (More than 35% passing 0.075 mm)		
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6
Group classification	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7			
Sieve analysis, percent passing:										
2.00 mm (No. 10)	50 max.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.425 mm (No. 40)	30 max.	50 max.	51 min.	—	—	—	—	—	—	—
0.075 mm (No. 200)	15 max.	25 max.	10 max.	35 max.	35 max.	35 max.	35 max.	36 min.	36 min.	36 min.
Characteristics of fraction passing 0.425 mm (No. 40):										
Liquid limit	—	—	—	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.	40 max.
Plasticity index	6 max.	—	NP	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.	10 max.	10 max.	11 min.
Usual types of significant constituent materials	Stone fragments, gravel, and sand		Fine sand	Silty or clayey gravel and sand				Silty soils		Clayey soils
General rating as subgrade	Excellent to good							Fair to Poor		

*© American Association of State Highway and Transportation Officials, 1978. Used by permission.

*Plasticity index of A-7-5 subgroup is equal to or less than LL minus 30. Plasticity index of A-7-6 subgroup is greater than LL minus 30 (see Fig. 3.5).

*© American Association of State Highway and Transportation Officials, 1978. Used by permission.

*Plasticity index of A-7.5 subgroup is equal to or less than LL minus 30. Plasticity index of A-7.6 subgroup is greater than LL minus 30 (see Fig. 3.5).

