



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Proyecto: UPAs Young Remoción de Arsénico
Camino Piedra Alta, Young. Rio Negro

Solicitante: Estudio Pitamiglio

Noviembre 2022.-

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

Solicitante: Ing Carlos Roda
Estudio Pitamiglio

Proyecto: UPAs Young Remoción de Arsénico

Ubicación: Camino Piedra Alta, Young
Rio Negro

Informe N°: 822 / 22

1. INTRODUCCION

El presente informe da cuenta de los trabajos realizados para la caracterización geotécnica del subsuelo en un predio donde se proyecta la instalación de una planta de remoción de Arsénico, y en puntos de la traza de tuberías, en la ciudad de Young, departamento de Rio Negro.

Se realizaron 4 sondeos en el futuro emplazamiento de la planta (P1 a P4) y 3 sondeos en la futura traza de la tubería (P5, P6 y P7); cuyas ubicaciones fueron determinadas por el solicitante y se presentan en el croquis de la Figura 1.

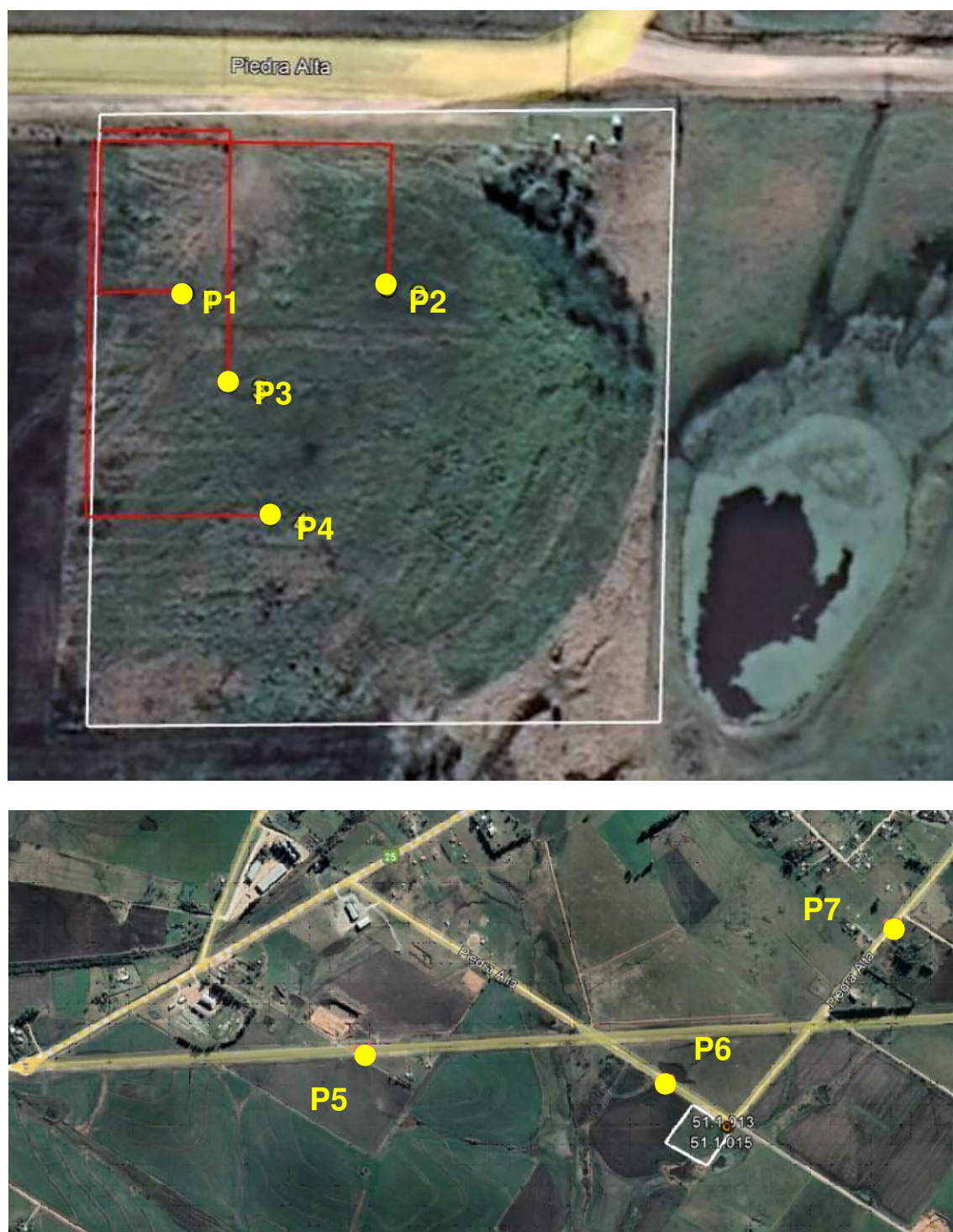


Figura 1. Croquis de ubicación de los puntos de estudio

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

En respuesta a la solicitud planteada los objetivos del estudio fueron:

- reconocimiento y clasificación de los diferentes estratos presentes en el subsuelo;
- verificación directa de la existencia de nivel freático y techo de roca;
- comentarios sobre las condiciones de excavación;
- recomendaciones para el diseño de fundaciones, incluyendo tensiones y cargas admisibles.

3. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo fueron realizados los días 7 y 8 de noviembre de 2022; al momento de dichos trabajos la zona de los sondeos correspondientes a la planta se encontró libre de construcciones y cubierta de vegetación rastrera. Los puntos correspondientes a la traza de las tuberías se ubicaron a los costados de los caminos vecinales. Las Figuras 2 y 3 presentan vistas de las ubicaciones de algunos de los puntos de estudio.



P1



P3



P4

Figura 2. Vistas de las ubicaciones de los sondeos en el predio de la planta



P5



P7

Figura 3. Vistas de las ubicaciones de los sondeos en la traza de la tubería

Los sondeos fueron realizados mediante perforación rotativa manual, incluyendo las siguientes tareas:

- caracterización de los estratos de suelos a partir de la descripción táctil-visual de los materiales resultantes del proceso de perforación;
- en P1, P2 y P3 determinación de N(SPT) a cada metro de avance de la perforación;
- recolección de muestras alteradas de suelo para ensayos de laboratorio;
- relevamiento de eventuales niveles de napa freática y techo de roca, con respecto a la boca de perforación.

La Tabla 1 presenta un resumen de las profundidades relevantes correspondientes a los puntos de estudio. Las profundidades fueron determinadas a partir del nivel de terreno (NT) al momento de los trabajos. En Anexo se presentan los registros de perforación correspondientes a los sondeos realizados.

Tabla 1. Resumen de profundidades relevantes

	Punto	Profundidad de nivel freático [m]	Profundidad máxima alcanzada [m]
Planta	P1	-	0,90
	P2	-	3,45
	P3	-	3,45
	P4	-	1,50
Tubería	P5	-	1,40
	P6	-	3,00
	P7	-	1,60

4. TRABAJOS DE LABORATORIO

Sobre el total de las muestras recolectadas, fueron escogidas un total de 20 (veinte) para los análisis de laboratorio. Las muestras procesadas fueron seleccionadas con el objetivo de caracterizar los estratos encontrados en los procesos de perforación de cada punto de estudio.

Sobre las muestras seleccionadas fueron ejecutados los siguientes ensayos: determinación de humedad natural, ensayos de análisis granulométrico y determinación de límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico).

A partir de la información obtenida a través de los análisis granulométricos y las determinaciones de límites de Atterberg, se realizó la clasificación de cada muestra procesada mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). La Tabla 2 resume los resultados obtenidos en las muestras analizadas, mientras que la Figura 4 muestra la representación de las muestras analizadas en la Carta de Plasticidad de Casagrande. En Anexo se presentan las curvas granulométricas de las muestras analizadas.

Tabla 2. Resumen de resultados de los trabajos de laboratorio

Punto de Estudio	Muestra	Prof (m)	W _{NAT} (%)	LP	LL	Pasa #200 (%)	Pasa #40 (%)	Clasificación de suelos (SUCS)
P1	M1	0,5	29,2	21	38	62,9	91,6	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	0,8	35,3	18	34	60,2	90,0	Arcilla de baja compresibilidad - CL
P2	M1	0,5	32,6	24	44	64,5	91,3	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	1,0	27,1	18	35	66,6	98,3	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M3	1,5	32,1	20	37	60,7	90,2	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M4	2,0	31,5	20	39	59,2	91,0	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M5	2,5	32,8	20	38	57,5	85,4	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M6	3,0	24,3	18	34	55,2	81,0	Arcilla de baja compresibilidad - CL

Tabla 2 (cont.). Resumen de resultados de los trabajos de laboratorio

Punto de Estudio	Muestra	Prof (m)	W _{NAT} (%)	LP	LL	Pasa #200 (%)	Pasa #40 (%)	Clasificación de suelos (SUCS)
P3	M1	1,0	25,4	20	36	62,6	87,3	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	2,0	25,9	16	30	44,8	76,0	Arena arcillosa - SC
	M3	3,0	23,5	14	28	44,2	81,0	Arena arcillosa - SC
P4	M1	1,0	23,9	17	29	51,0	78,3	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	1,4	31,3	18	31	51,7	69,1	Arcilla de baja compresibilidad - CL
P5	M1	1,0	29,7	24	48	71,7	92,8	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	1,2	38,6	18	36	69,2	92,0	Arcilla de baja compresibilidad - CL
P6	M1	1,0	34,5	24	43	87,3	94,3	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	2,0	19,4	16	27	40,4	73,9	Arena arcillosa - SC
	M3	3,0	17,8	16	30	41,2	99,7	Arena arcillosa - SC
P7	M1	1,0	29,9	22	41	69,7	91,1	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	1,5	27,9	18	34	71,5	93,2	Arcilla de baja compresibilidad - CL

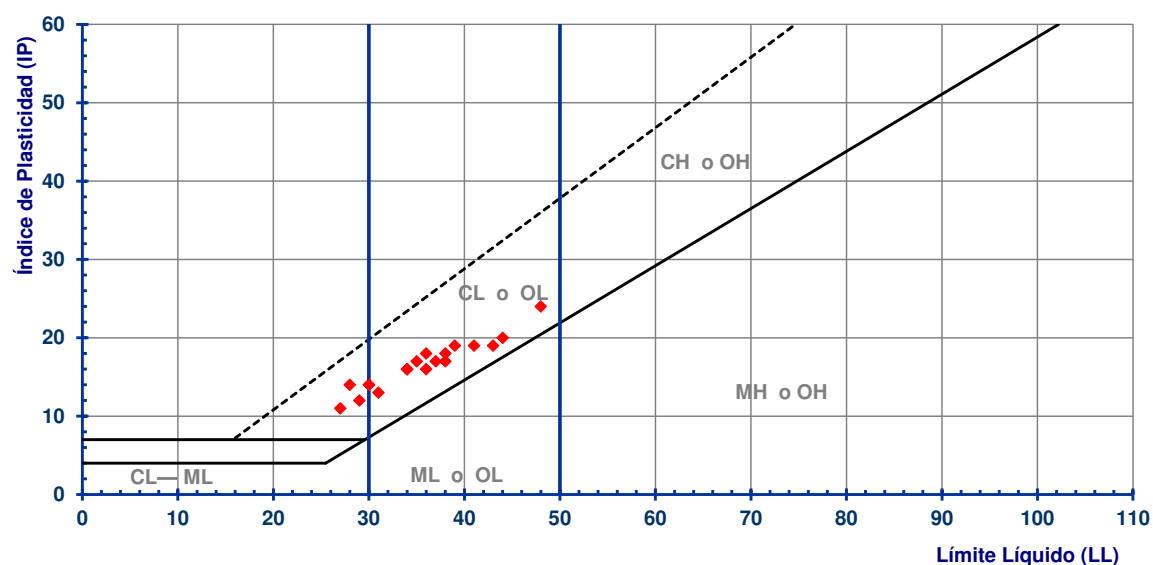


Figura 4. Representación de las muestras en la Carta de Plasticidad

5. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUBSUELO

En este ítem se describen de manera sucinta los perfiles estratigráficos esquemáticos encontrados en cada una de las zonas de estudio indicadas por el solicitante.

5.1 Zona de la planta (P1 a P4)

El perfil encontrado puede describirse de manera general compuesto por un estrato superficial de suelo arcilloso negro, de espesor variable entre 0,15m (P3) y 0,30m (P4), seguido de un estrato de arcilla marrón oscuro de espesor variable entre 0,15m y 0,30m, por debajo del cual aparece un estrato de arcillas arenosas arenas arcillosas de coloración marrón claro, de consistencia blanda a muy firme, con carbonato de calcio, que se extiende hasta las máximas profundidades investigadas, de 3,45m. En los puntos P1 y P4, se alcanzó la condición de rechazo a profundidades de 0,90m y 1,50m respectivamente, en una arena arcillosa cementada, perteneciente a la Formación Fray Bentos (Arenisca).

Los suelos encontrados presentan plasticidades medias a bajas, tal como se observa en la carta de plasticidad de la Figura 4. La Figura 5 presenta un registro fotográfico de las muestras recolectadas en P2 a boca de perforación. Al momento de los trabajos de campo y hasta las máximas profundidades alcanzadas no se detectaron niveles de napa freática.



Figura 5. Secuencia estratigráfica de las muestras recolectadas en P2

5.2 Trazo de la tubería (P5 a P7)

En el sondeo P5 el perfil encontrado está compuesto por un estrato superficial de suelo arcilloso negro de 0,60m de espesor, seguido de una arcilla marrón oscuro que se desarrolla hasta la profundidad de 1,00m, por debajo de la cual aparece un estrato de arcilla arenosa marrón claro en la que se alcanza la condición de impenetrable a la perforación manual a 1,40m de profundidad.

En los sondeos P6 y P7 el perfil encontrado sigue la siguiente secuencia estratigráfica:

- capa superior de arcilla arenosa marrón claro, de 0,50m y 0,20m de espesor en P6 y P7 respectivamente;
- estrato de suelo arcilloso negro, de 1,00m y 0,60m de espesor en P6 y P7 respectivamente;
- arcilla arenosa marrón oscuro, de espesores variando entre 0,20m (P6) y 0,60m (P7);
- estratos de arcilla arenosa y arena arcillosa de coloración marrón claro, que se desarrollan hasta las máximas profundidades investigadas, de 3m en P6 y 1,60m en el sondeo P7, donde se interrumpe la perforación manual debido a la resistencia del material (Arenisca de Fray Bentos).

En ninguno de los tres sondeos se determinó la presencia de napa freática hasta las máximas profundidades investigadas en cada caso.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos y de los análisis de datos realizados, es posible formular las siguientes conclusiones y recomendaciones, las cuales se presentan ordenadas según los sectores de estudio indicados en la solicitud.

6.1 Sector de la Planta – UPAs y Tanques

6.1.1 Condiciones de excavabilidad

Desde el punto de vista de la resistencia de los suelos encontrados, los trabajos de excavación podrán ser realizados con equipos de mediano porte hasta las profundidades investigadas; en la zona de influencia del sondeo P1 (UPAs), a partir de 1m de profundidad eventualmente se encontrarían condiciones de excavación más exigentes, debido a la presencia de arenas arcillosas cementadas (Areniscas – Formación Fray Bentos).

De mantenerse las condiciones hidráulicas encontradas al momento de los trabajos de campo no debería considerarse la necesidad del uso de bombeos para los trabajos de excavación.

6.1.2 Fundaciones directas mediante zapatas

En caso que el proyecto considere la alternativa de fundaciones directas mediante zapatas, la Tabla 3 presenta los valores de tensión vertical admisible a la compresión, sugeridos para los niveles de apoyo indicados.

En todos los casos se recomienda construir las bases sobre una capa de hormigón pobre de regularización de 5cm de espesor; se deberá tener especial cuidado para evitar que el material de apoyo de las bases cambie drásticamente su tenor de humedad natural, por lo cual se recomienda especialmente construir el hormigón de regularización inmediatamente después de realizada la excavación. Los valores recomendados fueron formulados bajo estas hipótesis.

Tabla 3. Tensiones verticales admisibles a la compresión. Sector de la Planta – UPAs y Tanques

Zona de influencia	Profundidad de apoyo (m)	Tensión vertical admisible (kPa) / (kg/cm ²)
P1	1,0	500 / 5,0
P2	2,0	160 / 1,6
	3,0	280 / 2,8
P3	1,0	150 / 1,5
	2,0	260 / 2,6

6.1.3 Fundaciones directas mediante pilotes

En caso que el proyecto considere la alternativa de fundaciones mediante pilotes, se sugiere considerar la opción de pilotes perforados que alcancen los 4,00m de profundidad. La Tabla 4 presenta las cargas admisibles a la compresión estimadas para este tipo de pilotes.

Se considera pertinente comentar que, en la zona de influencia del sondeo P1 se podrían encontrar dificultades en los procesos de perforación, debido a la condición de rechazo encontrada en el ensayo SPT ejecutado en el sondeo.

Tabla 4. Cargas admisibles a la compresión de pilotes en función del diámetro

Diámetro (m)	Carga admisible (kN)
0,25	200
0,30	300

6.2 Sector de la Planta – Zona de lagunas de homogeinización

Desde el punto de vista de la resistencia de los suelos encontrados, los trabajos de excavación podrán ser realizados con equipos de mediano porte hasta la profundidad de 1,50m, por debajo de la cual se encontrarían condiciones de excavación más exigentes, debido a la presencia de arenas arcillosas cementadas (Areniscas – Formación Fray Bentos).

De mantenerse las condiciones hidráulicas encontradas al momento de los trabajos de campo no debería considerarse la necesidad del uso de bombeos para los trabajos de excavación.

Los suelos encontrados en el sondeo P4 corresponden a arcillas arenosas, que presentan un 47% de fracción arena; las arenas encontradas presentan una textura fina a media; la fracción arcilla presenta una plasticidad media.

6.3 Traza de la tubería

En los sectores de influencia de los sondeos P5 y P7 los trabajos de excavación podrán ser realizados con equipos de mediano a gran porte hasta profundidades del orden de 1,50m, donde se detecta el techo de las areniscas en los sondeos realizados; si fuera necesario alcanzar mayores profundidades debería preverse el uso de excavadoras de mayor porte, eventualmente con herramientas de excavación en roca.

En la zona de influencia del sondeo P6 los trabajos de excavación podrán ser realizados con equipos de mediano porte hasta la máxima profundidad investigada, de 3,0m.

En todos los casos, en función de las condiciones hidráulicas detectadas al momento de los trabajos de campo, no debería preverse la necesidad del uso de bombeos para los trabajos de excavación.

Los suelos encontrados en los sondeos realizados en la traza de la tubería corresponden a arcilla arenosas y arenas arcillosas; las arenas presentes en las muestras analizadas presentan texturas finas a medias; la fracción arcilla de las muestras estudiadas presenta una plasticidad media.

Ing. Ernesto Patrone

MSc. Ing. Leonardo Abreu



ANEXO

**Planillas de registro de perforación
Resultados de ensayos de laboratorio**

Informe: 822/22

Estudio PITTAMIGLIO. UPAs Young Remoción de Arsénico
Camino Piedra Alta, Young. Río Negro

PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: UPAs - Young

Punto de Exploración :

Ubicación: Young - Rio Negro

Fecha:
7-Nov-22

P1

Hoja 1 de 1

NOMENCLATURA: N.F. Napa Freática w_{nat} Humedad Natural LP Límite Plástico LL Límite Líquido
%200 Pasa Tamiz #200 %40 Pasa Tamiz #40 Rec % de Recuperación RQD Rock Quality Designation
SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos $[W_1 - W_6]$ Grado de Meteorización (weathering classification ISMR-1981)

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT) en roca: RQD - % Recuper.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	SUCS	HUMEDADES —●— w_{nat} —■— LP —▲— LL (w_{nat} ; LP; LL)	GRANULOMETRÍA■..... % 200 —▲— % 40 (%200; %40)	Prof. (m)
		0 50 100	Suelo negro		0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	
	M1		Arcilla arenosa marrón oscuro 0,40 m	CL	(29,2; 21; 38)°	(62,9 ; 91,6)	
	M2	[R] ◆	Arcilla arenosa marrón claro 0,60 m	CL	(35,3; 18; 34)	(60,2 ; 90)	
1	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - FIN DE LA PERFORACIÓN						1
2							2
3							3
4							4
5							5
6							6
7							7

Método de perforación: perforación rotativa manual, muestras alteradas

Cota Boca Perfor.: NT m
Prof. Máx. Alcanzada: 0,90 m

OBSERVACIONES:



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: UPAs - Young

Punto de Exploración :

Ubicación: Young - Rio Negro

Fecha:
7-Nov-22

P2

Hoja 1 de 1

NOMENCLATURA: N.F. Napa Freática w_{nat} Humedad Natural LP Límite Plástico LL Límite Líquido
%200 Pasa Tamiz #200 %40 Pasa Tamiz #40 Rec % de Recuperación RQD Rock Quality Designation
SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos $[W_1 - W_6]$ Grado de Meteorización (weathering classification ISMR-1981)

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT) en roca: RQD - % Recuper.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	SUCS	HUMEDADES —○— w_{nat} -■- LP -▲- LL (w_{nat} ; LP; LL)	GRANULOMETRÍA■..... % 200 ——▲—— % 40 (%200; %40)	Prof. (m)
		0 50 100	Suelo negro		0 25 50 75 100	0 25 50 75 100	
	M1		Arcilla arenosa marrón oscuro 0,20 m	CL	(32,6; 24; 44)	(64,5 ; 91,3)	
1	M2	3	Arcilla arenosa marrón claro, de baja compresibilidad y consistencia blanda a muy firme, con carbonato de calcio	CL	(27,1; 18; 35)	(66,6 ; 98,3)	1
	M3			CL	(32,1; 20; 37)	(60,7 ; 90,2)	
2	M4	12		CL	(31,5; 20; 39)	(59,2 ; 91)	2
	M5			CL	(32,8; 20; 38)	(57,5 ; 85,4)	
3	M6	21		CL	(24,3; 18; 34)	(55,2 ; 81)	3
	FIN DE LA PERFORACIÓN						
4							4
5							5
6							6
7							7

Método de perforación: perforación rotativa manual, muestras alteradas

Cota Boca Perfor.: NT m
Prof. Máx. Alcanzada: 3,45 m

OBSERVACIONES:



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: UPAs - Young

Punto de Exploración :

Ubicación: Young - Rio Negro

Fecha:
8-Nov-22

P3

Hoja 1 de 1

NOMENCLATURA: N.F. Napa Freática w_{nat} Humedad Natural LP Límite Plástico LL Límite Líquido
 %200 Pasa Tamiz #200 %40 Pasa Tamiz #40 Rec % de Recuperación RQD Rock Quality Designation
 SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos $[W_1 - W_6]$ Grado de Meteorización (weathering classification ISMR-1981)

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT) en roca: RQD - % Recuper.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	SUCS	HUMEDADES  Wnat  LP  LL (w_{nat} ; LP; LL)	GRANULOMETRÍA  % 200  % 40 (%200; %40)	Prof. (m)
		0 50 100	Suelo negro (15cm) sobre arcilla marrón oscuro		0 25 50 75 100 %	0 25 50 75 100 %	
1	M1	11	Arcilla arenosa marrón claro, de baja compresibilidad y consistencia firme, con carbonato de calcio	CL	(25,4; 20; 36)	(62,6 ; 87,3)	1
2	M2	19		SC	(25,9; 16; 30)	(44,8 ; 76)	2
3	M3	27	Arena arcillosa marrón claro, medianamente densa, de granulometría fina a media, con escaso carbonato de calcio	SC	(23,5; 14; 28)	(44,2 ; 81)	3
FIN DE LA PERFORACIÓN							
4							4
5							5
6							6
7							7

Método de perforación: perforación rotativa manual, muestras alteradas

Cota Boca Perfor.: NT m
 Prof. Máx. Alcanzada: 3,45 m

OBSERVACIONES:



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN										
Proyecto: UPAs - Young							Punto de Exploración : P4			
Ubicación: Young - Rio Negro					Fecha: 8-Nov-22					
Hoja 1 de 1	NOMENCLATURA:		N.F.	Napa Freática	w _{nat}	Humedad Natural	LP	Límite Plástico	LL	Límite Líquido
	%200	Pasa Tamiz #200	%40	Pasa Tamiz #40	Rec	% de Recuperación	RQD	Rock Quality Designation		
	SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos				[W ₁ - W ₆] Grado de Meteorización (weathering classification ISMR-1981)					

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT) en roca: RQD - % Recuper.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	SUCS	HUMEDADES Wnat LP LL (w_nat;LP;LL)	GRANULOMETRÍA % 200 —▲— % 40 (%200;%40)	Prof. (m)
		0 50 100	 Suelo negro		0 25 50 75 100 %	0 25 50 75 100 %	
			Arcilla marrón oscuro 0,30 m				
			Arcilla arenosa marrón claro, de baja compresibilidad 0,60 m				
1	M1			CL	(23,9; 17; 29)	(51 ; 78,3)	1
	M2			CL	(31,3; 18; 31)	(51,7 ; 69,1)	
	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - FIN DE LA PERFORACIÓN						
2							2
3							3
4							4
5							5
6							6
7							7

v. 3

PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: UPAs - Young

Punto de Exploración :

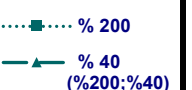
Ubicación: Young - Rio Negro

Fecha:
8-Nov-22

P5

Hoja 1 de 1

NOMENCLATURA: N.F. Napa Freática w_{nat} Humedad Natural LP Límite Plástico LL Límite Líquido
 %200 Pasa Tamiz #200 %40 Pasa Tamiz #40 Rec % de Recuperación RQD Rock Quality Designation
 SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos $[W_1 - W_6]$ Grado de Meteorización (weathering classification ISMR-1981)

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT) en roca: RQD - % Recuper.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	SUCS	HUMEDADES  Wnat LP LL (w_{nat} ; LP; LL)	GRANULOMETRÍA  % 200 % 40 (%200; %40)	Prof. (m)
		0 50 100	Suelo arcilloso negro		0 25 50 75 100 %	0 25 50 75 100 %	
1	M1		Arcilla marrón oscuro 0,60 m	CL	(29,7; 24; 48)	(71,7 ; 92,8)	1
	M2		Arcilla arenosa marrón claro, de baja compresibilidad 1,90 m	CL	(38,6; 18; 36)	(69,2 ; 92)	
Impenetrable por resistencia a la perforación manual - FIN DE LA PERFORACIÓN							
2							2
3							3
4							4
5							5
6							6
7							7

Método de perforación: perforación rotativa manual, muestras alteradas

Cota Boca Perfor.: NT m
 Prof. Máx. Alcanzada: 1,40 m

OBSERVACIONES:



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: UPAs - Young

Punto de Exploración :

Ubicación: Young - Rio Negro

Fecha:
8-Nov-22

P6

Hoja 1 de 1

NOMENCLATURA: N.F. Napa Freática w_{nat} Humedad Natural LP Límite Plástico LL Límite Líquido
%200 Pasa Tamiz #200 %40 Pasa Tamiz #40 Rec % de Recuperación RQD Rock Quality Designation
SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos $[W_1 - W_6]$ Grado de Meteorización (weathering classification ISMR-1981)

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT) en roca: RQD - % Recuper.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	SUCS	HUMEDADES —●— w_{nat} -■- LP -▲- LL (w_{nat} ; LP; LL)	GRANULOMETRÍA■..... % 200 -▲- % 40 (%200; %40)	Prof. (m)
		0 50 100	Suelo arcilloso marrón claro		0 25 50 75 100 %	0 25 50 75 100 %	
1	M1		Arcilla negra de baja compresibilidad, con arena fina	CL	(34,5; 24; 43)	(87,3 ; 94,3)	1
2	M2		Arcilla marrón oscuro		(19,4; 16; 27)	(40,4 ; 73,9)	2
3	M3		Arena arcillosa marrón claro, de granulometría fina a media	SC	(17,8; 16; 30)	(41,2 ; 99,7)	3
FIN DE LA PERFORACIÓN							
4							4
5							5
6							6
7							7

Método de perforación: perforación rotativa manual, muestras alteradas

Cota Boca Perfor.: NT m
Prof. Máx. Alcanzada: 3,00 m

OBSERVACIONES:



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: UPAs - Young

Punto de Exploración :

Ubicación: Young - Rio Negro

Fecha:
8-Nov-22

P7

Hoja 1 de 1

NOMENCLATURA: N.F. Napa Freática w_{nat} Humedad Natural LP Límite Plástico LL Límite Líquido
%200 Pasa Tamiz #200 %40 Pasa Tamiz #40 Rec % de Recuperación RQD Rock Quality Designation
SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos $[W_1 - W_6]$ Grado de Meteorización (weathering classification ISMR-1981)

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT) en roca: RQD - % Recuper.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	SUCS	HUMEDADES — w_{nat} — LP — LL (w_{nat} ; LP; LL)	GRANULOMETRÍA % 200 — % 40 (%200; %40)	Prof. (m)
		0 50 100	Suelo arcilloso marrón claro		0 25 50 75 100 %	0 25 50 75 100 %	
			Arcilla negra 0,20 m				
1	M1		Arcilla marrón oscuro de baja compresibilidad 0,80 m	CL	(29,9; 22; 41)	(69,7 ; 91,1)	1
	M2		Arcilla arenosa marrón claro, de baja compresibilidad 1,20 m	CL	(27,9; 18; 34)	(71,5 ; 93,2)	
2	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - FIN DE LA PERFORACIÓN						2
3							3
4							4
5							5
6							6
7							7

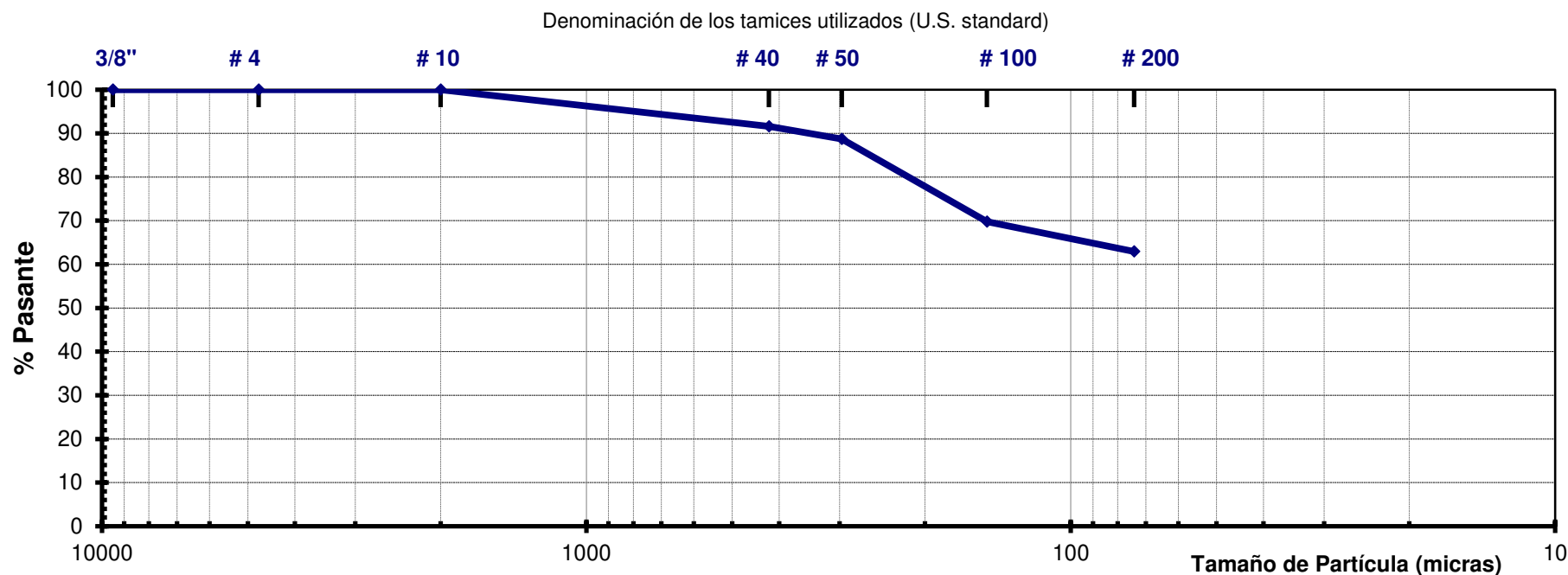
Método de perforación: perforación rotativa manual, muestras alteradas

Cota Boca Perfor.: NT m
Prof. Máx. Alcanzada: 1,60 m

OBSERVACIONES:



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

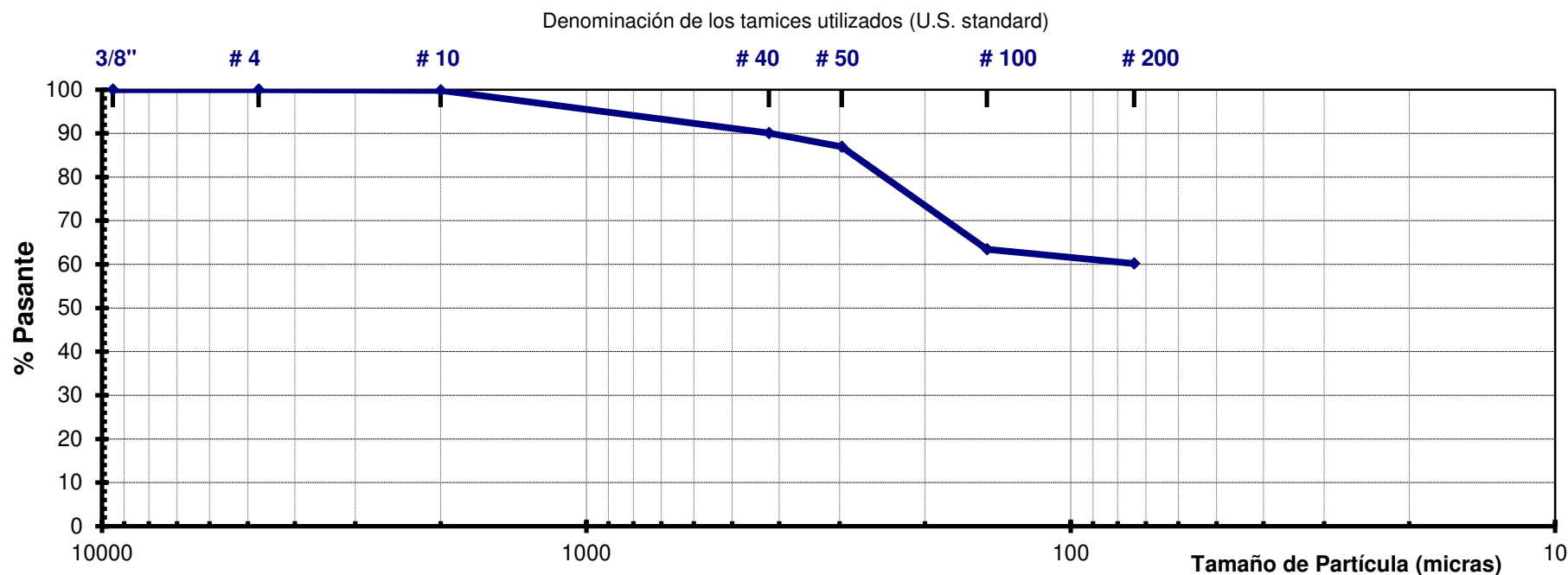


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P1		Muestra N°: M1		Profundidad (m) 0,50		
w _{nat} (%) : 29,2	LP = 21	LL = 38	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

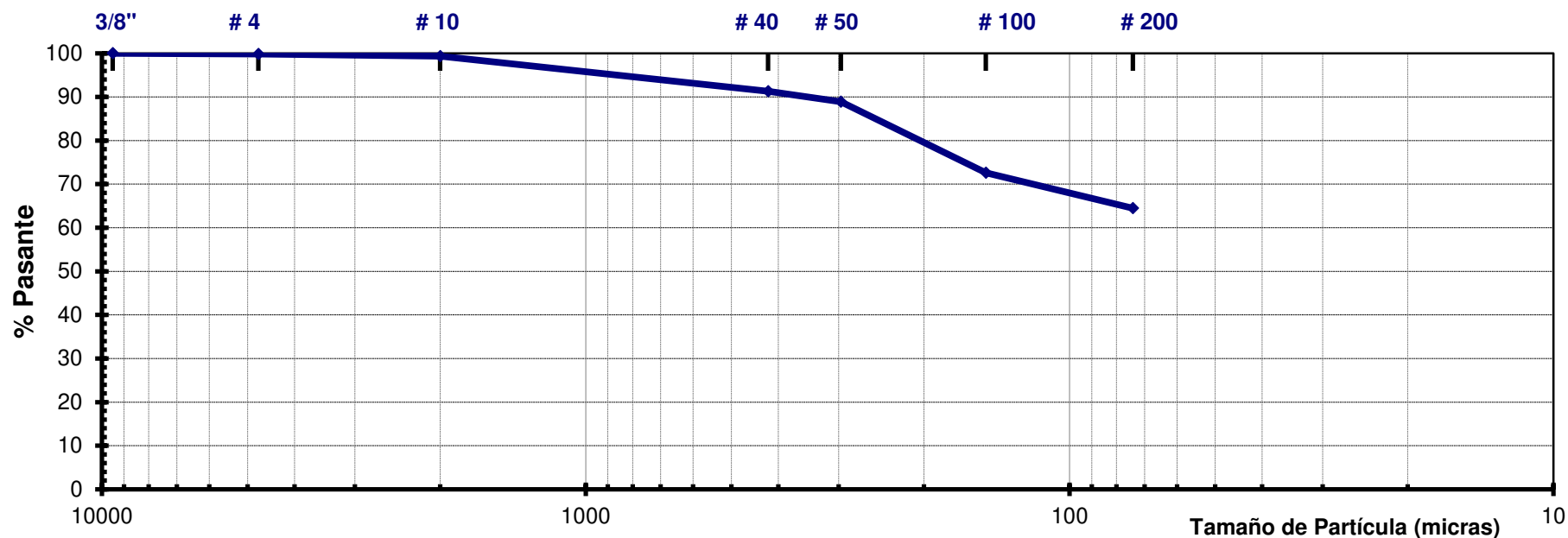
Punto de exploración N°: P1		Muestra N°: M2		Profundidad (m) 0,80		
w _{nat} (%) :	35,3	LP = 18	LL = 34	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL		
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico			Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022	

Clasificación SUCS

Arcilla de baja compresibilidad -
CL

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



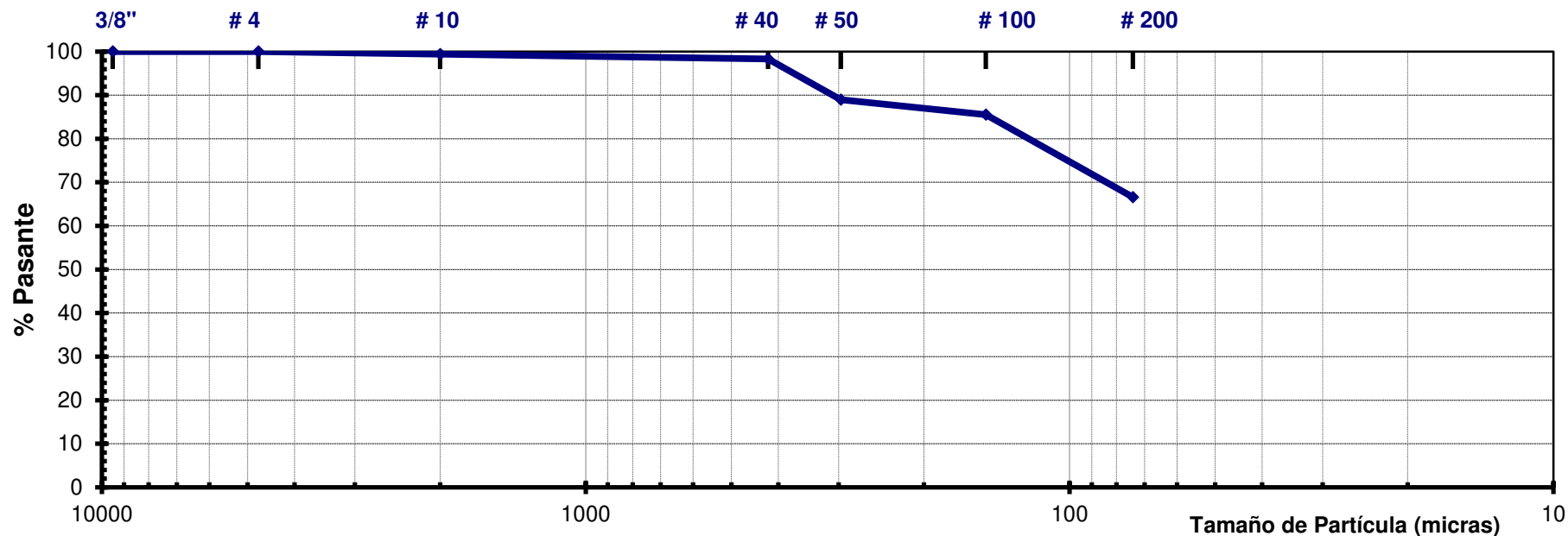
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P2		Muestra N°: M1		Profundidad (m) 0,50		
w _{nat} (%) : 32,6	LP = 24	LL = 44	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

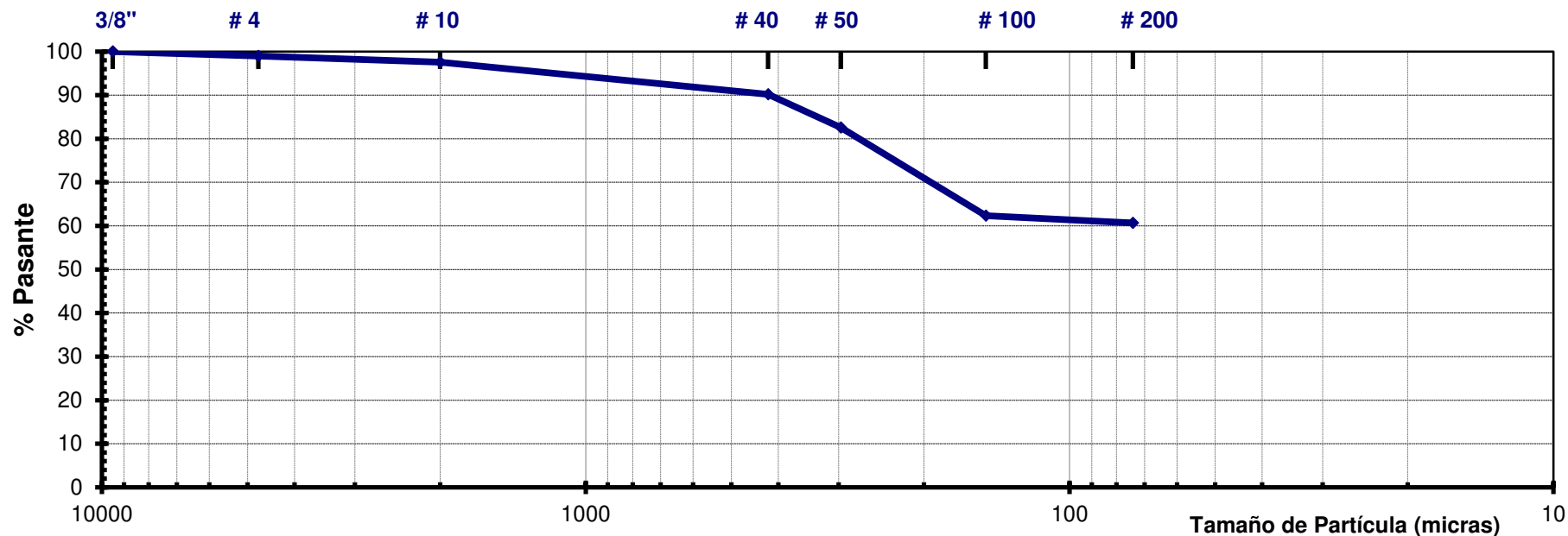
Punto de exploración N°: P2		Muestra N°: M2		Profundidad (m) 1,00	
w _{nat} (%) : 27,1	LP = 18	LL = 35	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL		
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022	





Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

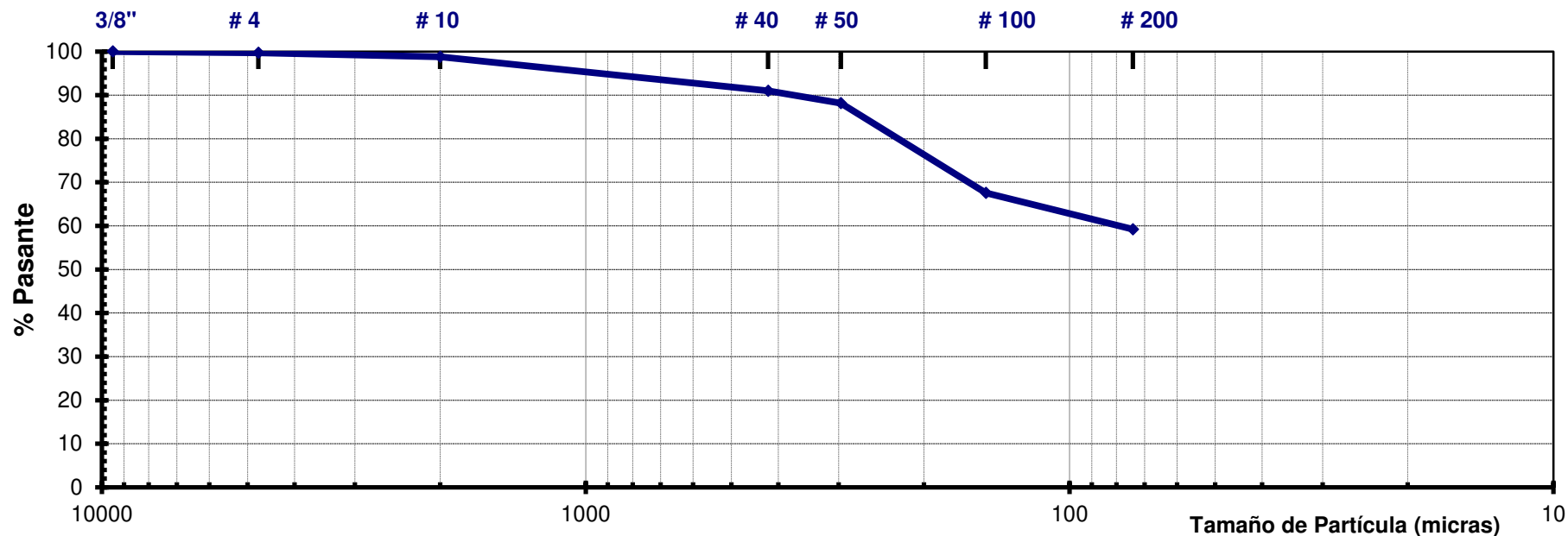
Punto de exploración N°: P2		Muestra N°: M3		Profundidad (m) 1,50	
w _{nat} (%) : 32,1	LP = 20	LL = 37	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL		
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022	





Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

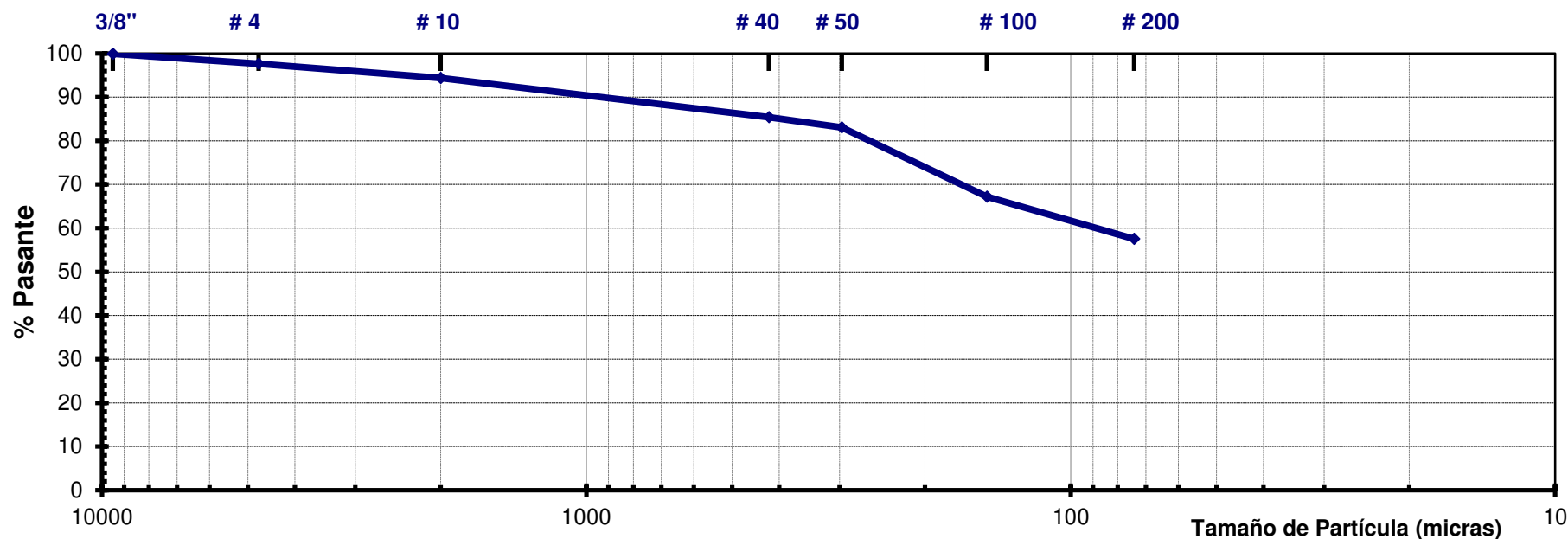
Punto de exploración N°: P2		Muestra N°: M4		Profundidad (m) 2,00	
w _{nat} (%) : 31,5	LP = 20	LL = 39	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL		
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022	





Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



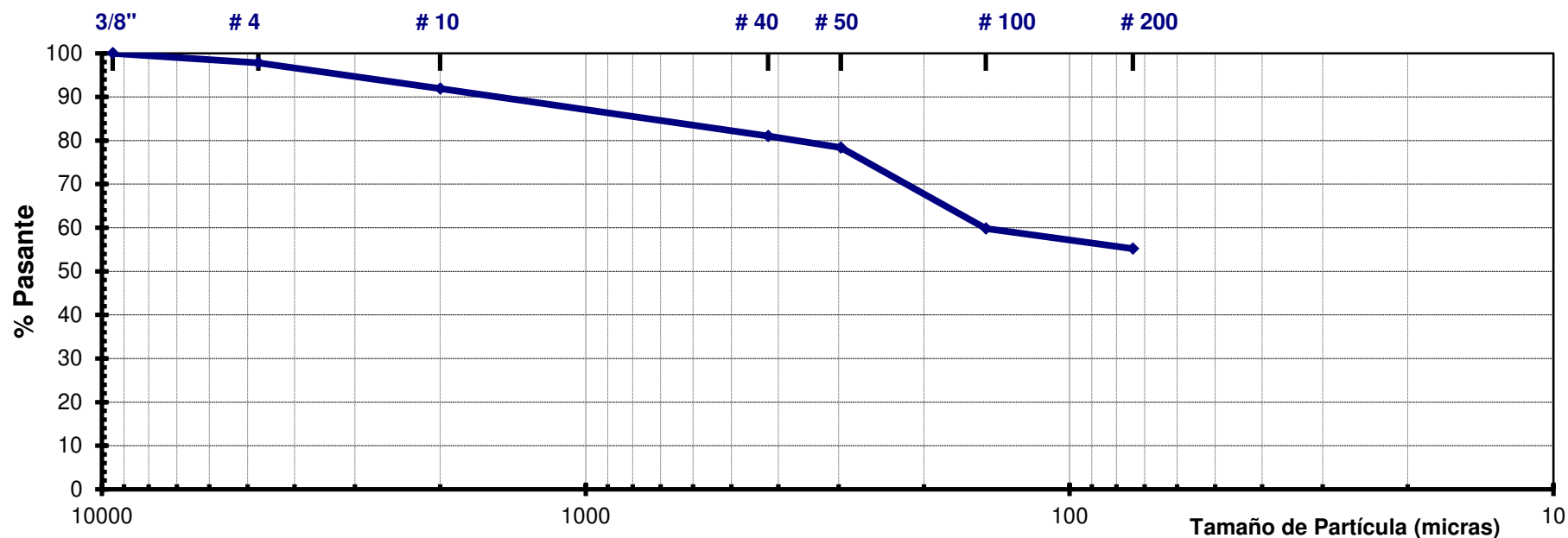
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P2		Muestra N°: M5		Profundidad (m) 2,50		
w _{nat} (%) : 32,8	LP = 20	LL = 38	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



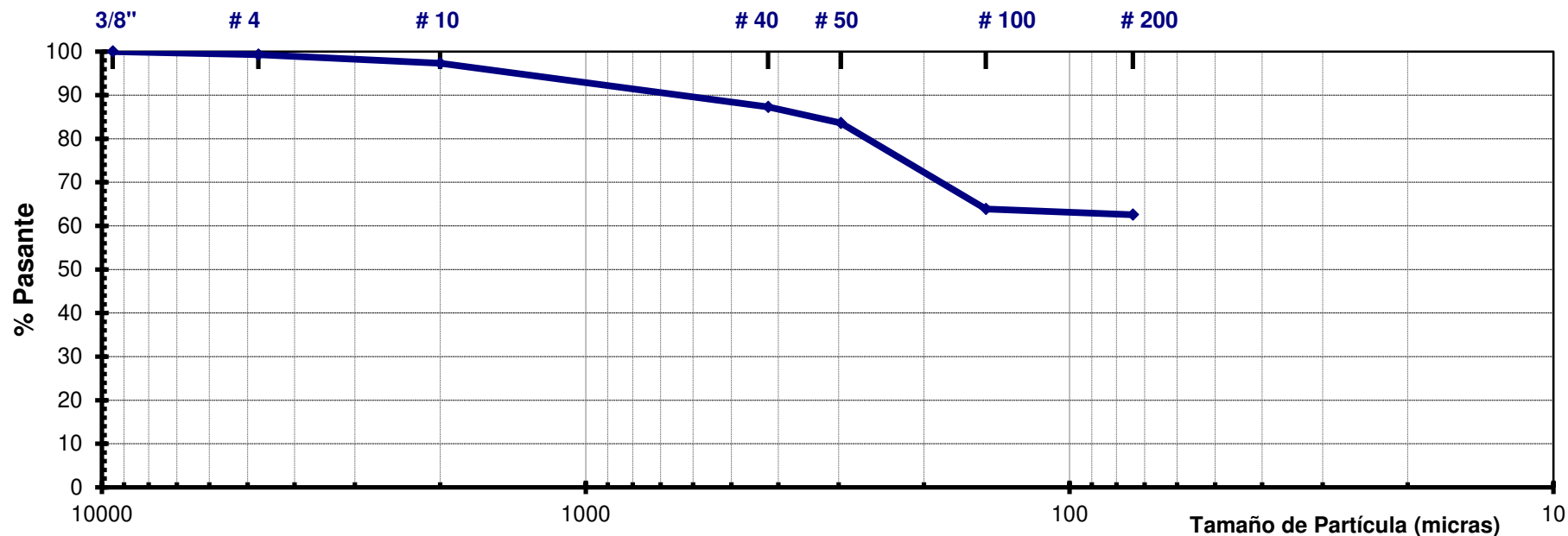
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P2		Muestra N°: M6		Profundidad (m) 3,00		
w _{nat} (%) : 24,3	LP = 18	LL = 34	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

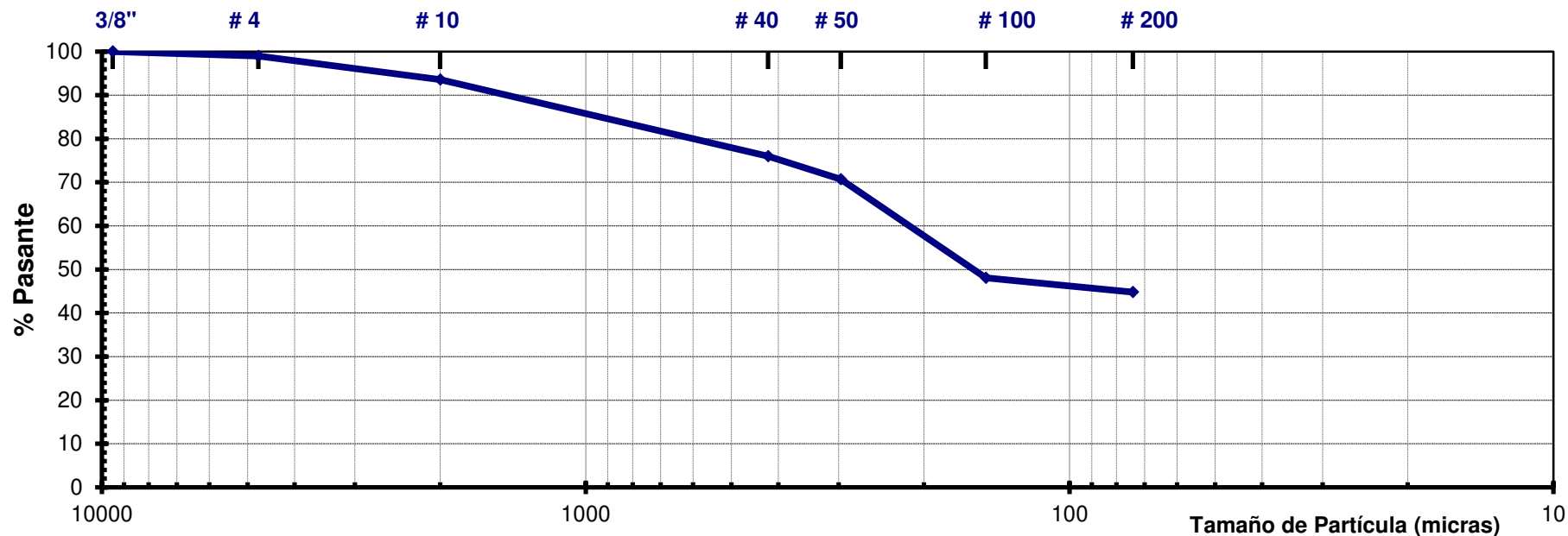
Punto de exploración N°: P3		Muestra N°: M1		Profundidad (m) 1,00	
w _{nat} (%) : 25,4	LP = 20	LL = 36	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL		
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022	





Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

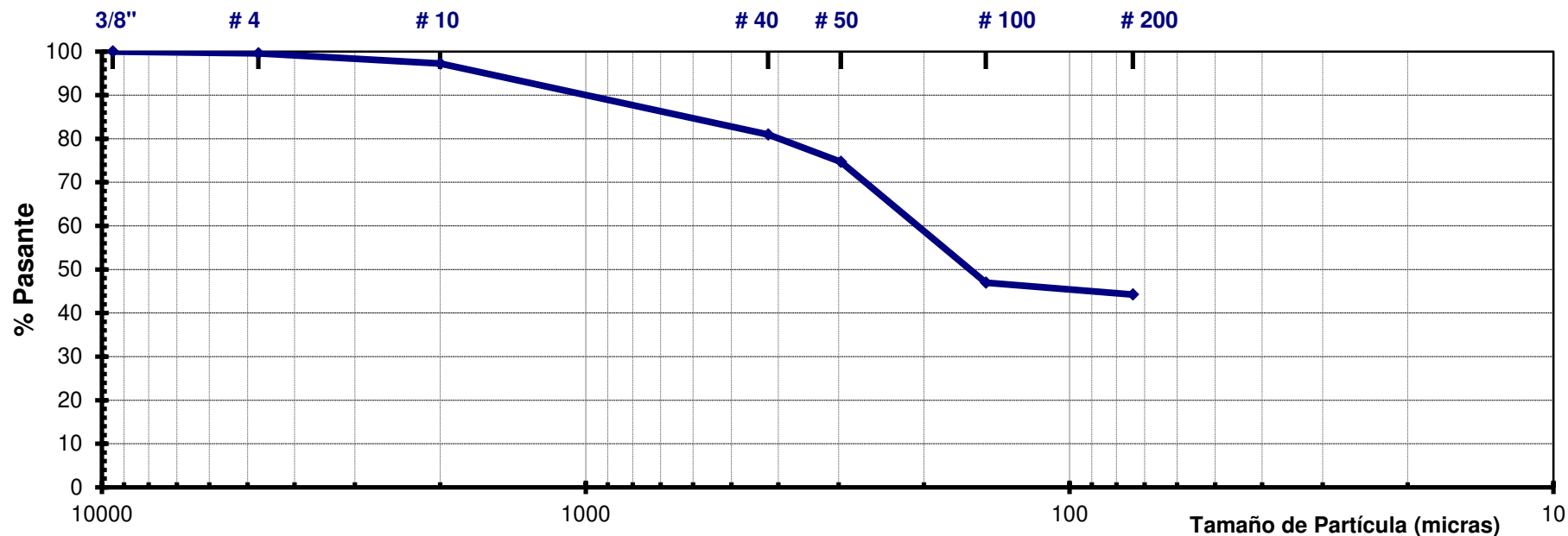
Punto de exploración N°: P3		Muestra N°: M2		Profundidad (m) 2,00		
w _{nat} (%) :	25,9	LP = 16	LL = 30	Clasificación SUCS Arena arcillosa - SC		
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico			Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022	

Clasificación SUCS

Arena arcillosa - **SC**

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



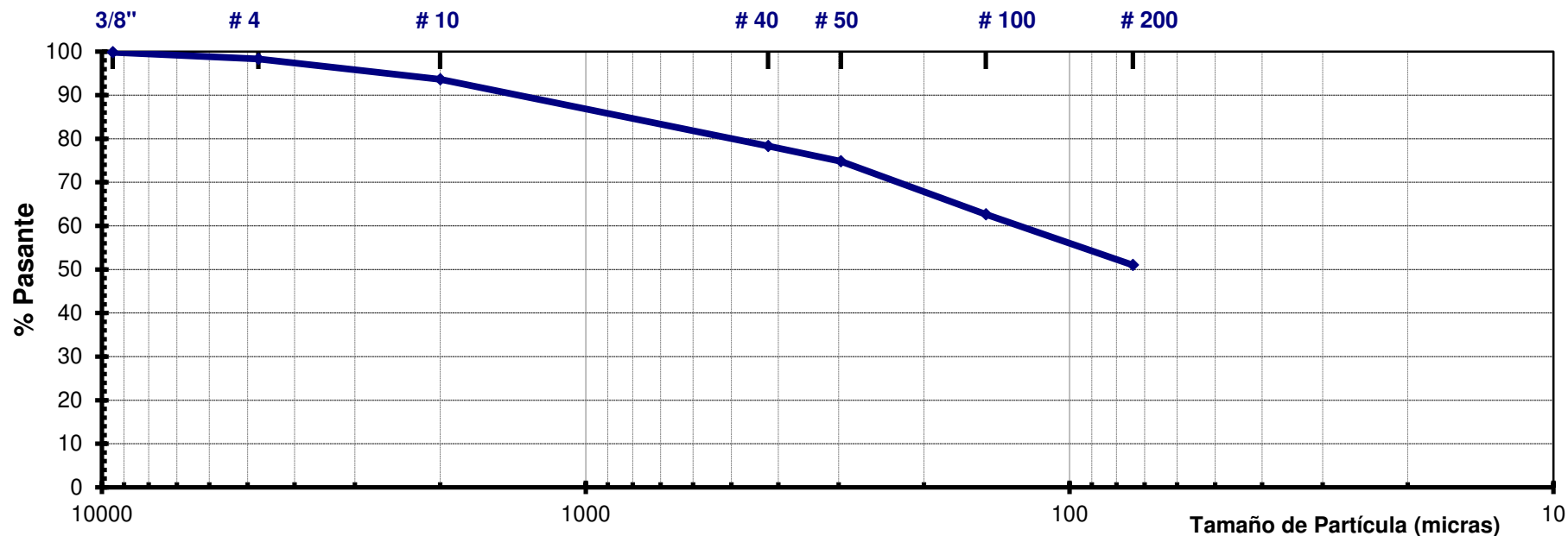
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P3		Muestra N°: M3		Profundidad (m) 3,00		
w _{nat} (%) : 23,5	LP = 14	LL = 28	Clasificación SUCS Arena arcillosa - SC			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

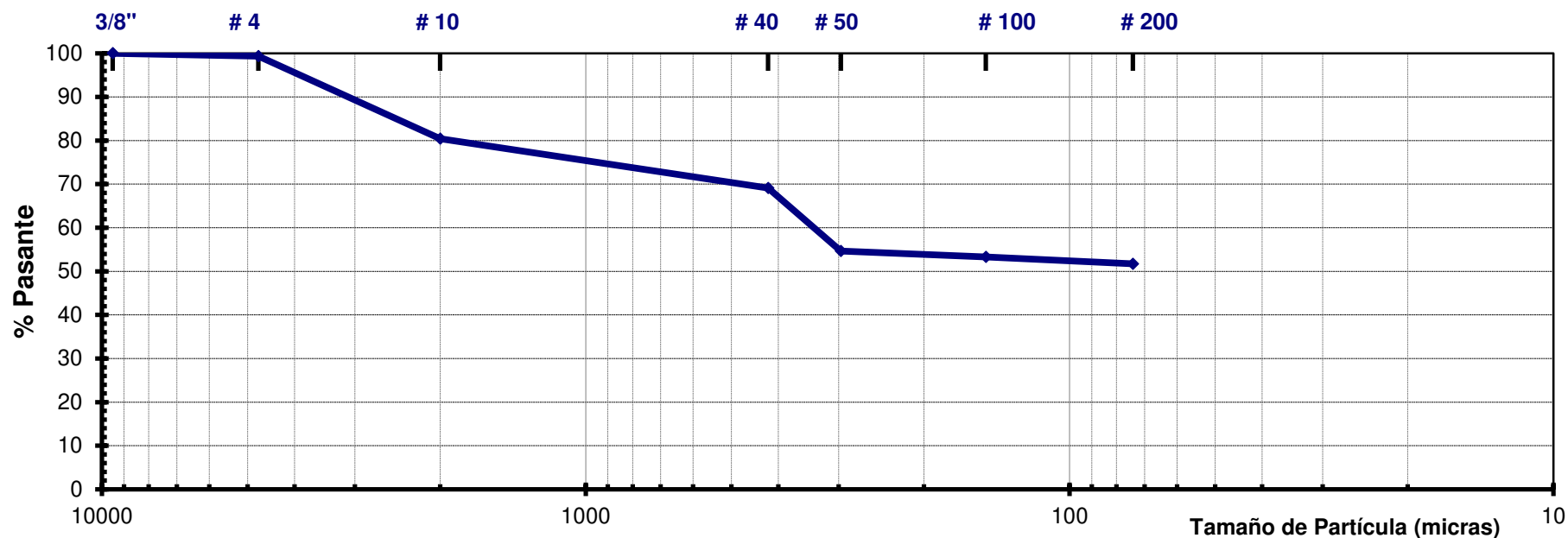
Punto de exploración N°: P4		Muestra N°: M1		Profundidad (m) 1,00		
w _{nat} (%) :	23,9	LP = 17	LL = 29	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL		
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico			Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022	

Clasificación SUCS

Arcilla de baja compresibilidad -
CL

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)

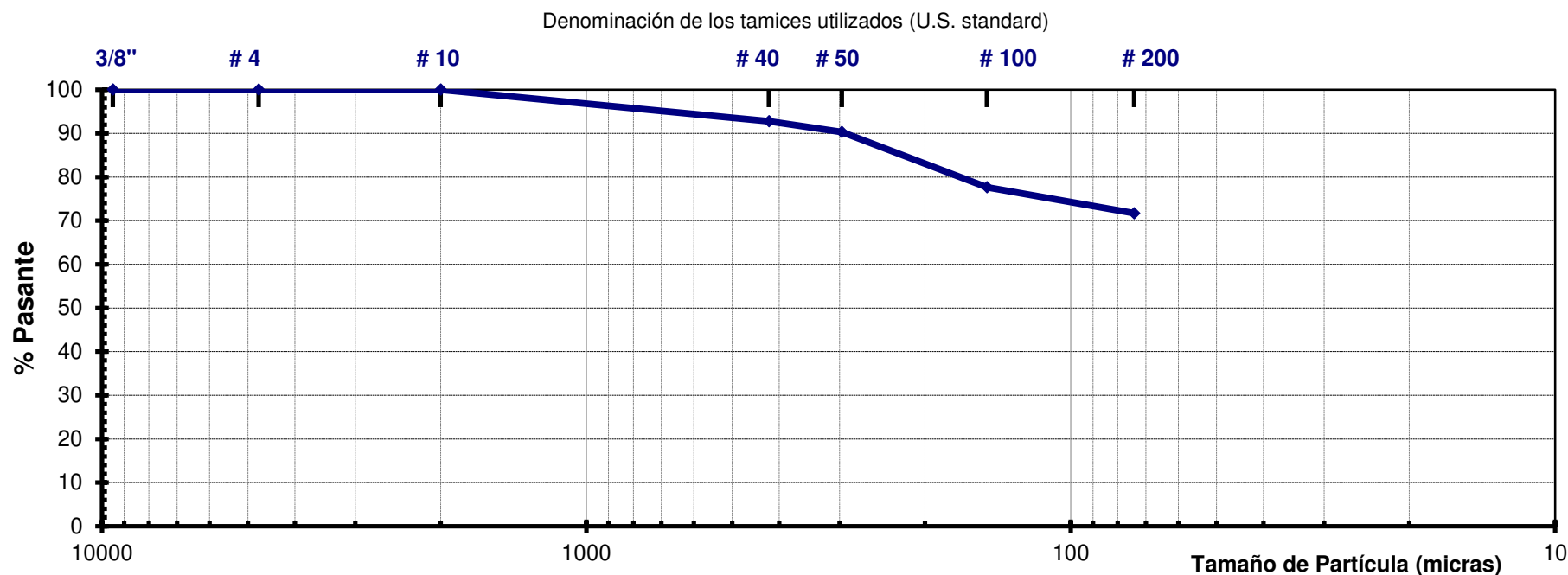


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P4		Muestra N°: M2		Profundidad (m) 1,50		
w _{nat} (%) : 31,3	LP = 18	LL = 31	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

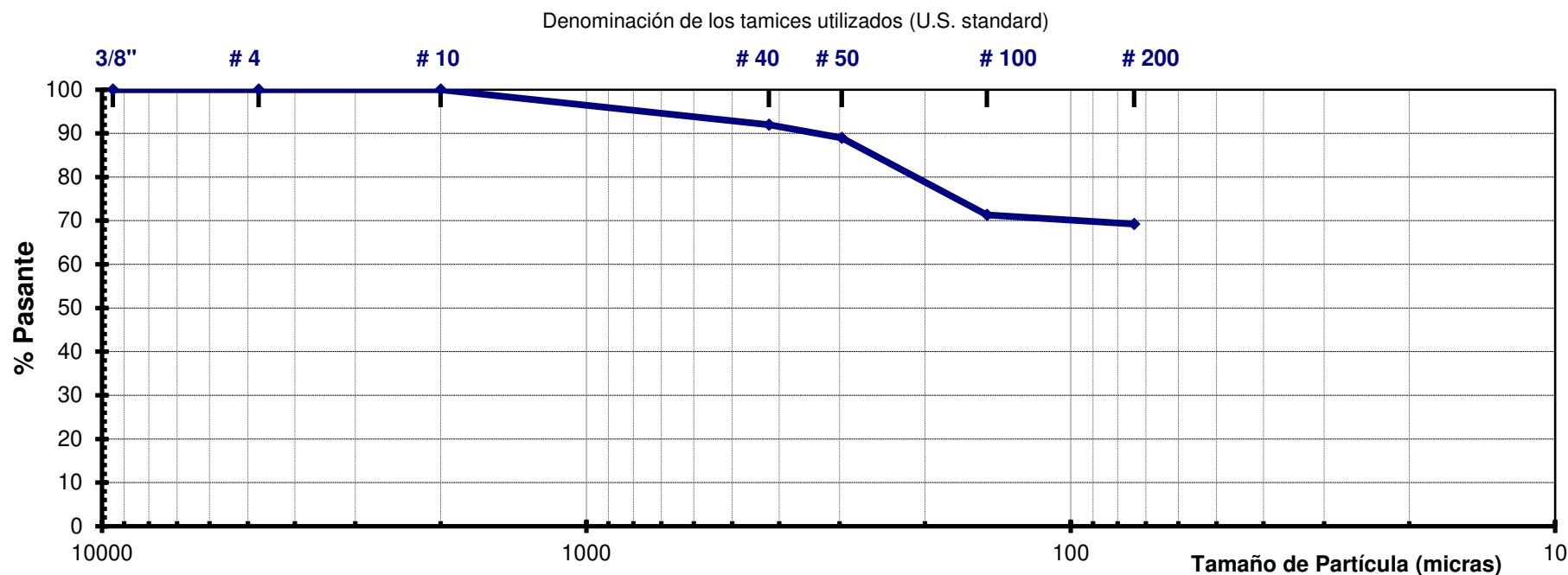


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P5		Muestra N°: M1		Profundidad (m) 1,00		
w _{nat} (%) : 29,7	LP = 24	LL = 48	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



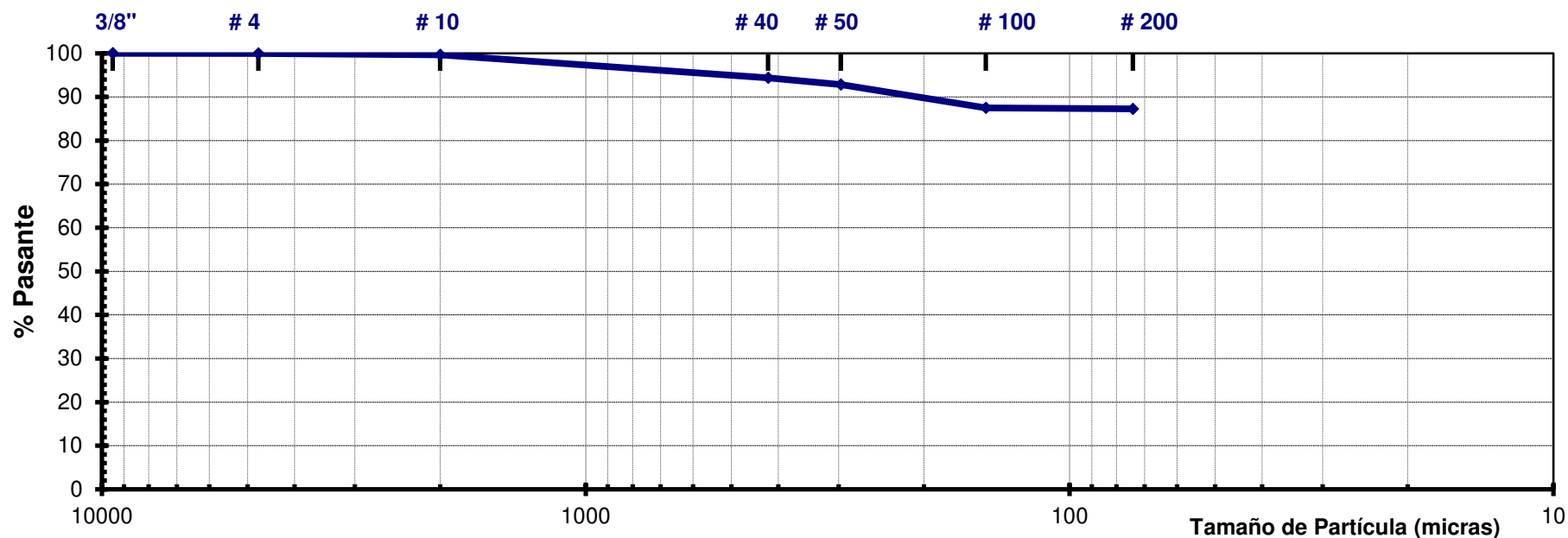
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P5		Muestra N°: M2		Profundidad (m) 1,30		
w _{nat} (%) : 38,6	LP = 18	LL = 36	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



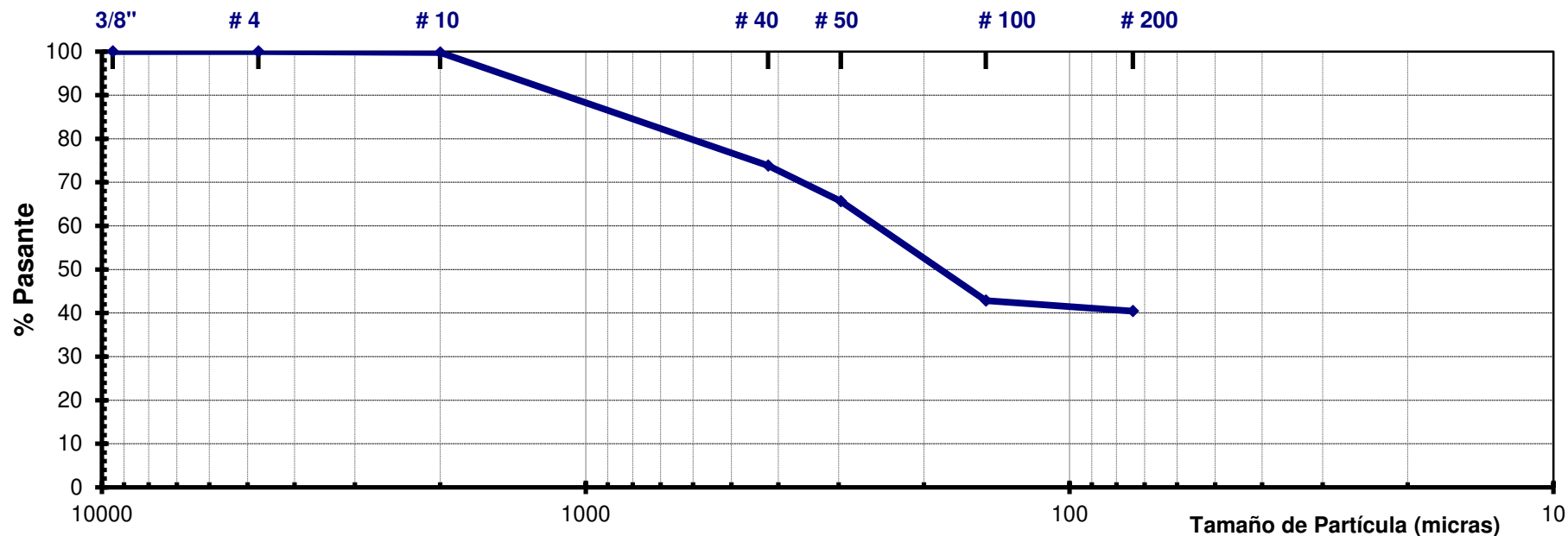
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P6		Muestra N°: M1		Profundidad (m) 1,00		
w _{nat} (%) : 34,5	LP = 24	LL = 43	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



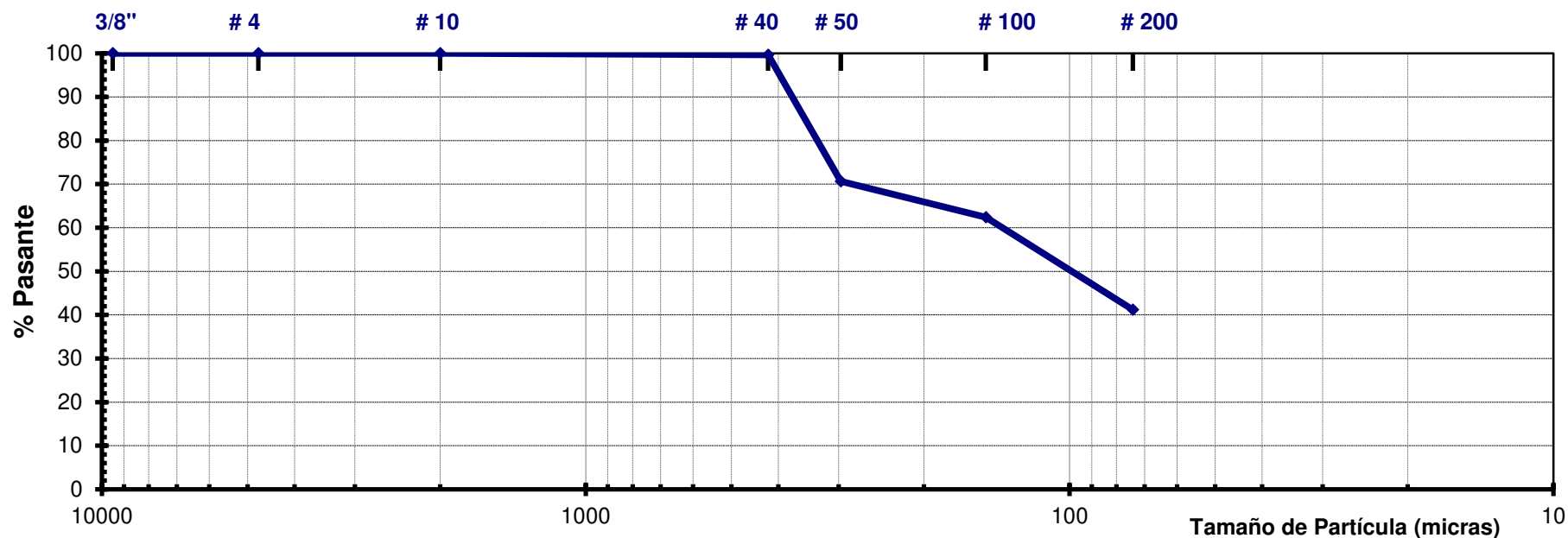
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P6		Muestra N°: M2		Profundidad (m) 2,00		
w _{nat} (%) : 19,4	LP = 16	LL = 27	Clasificación SUCS Arena arcillosa - SC			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)



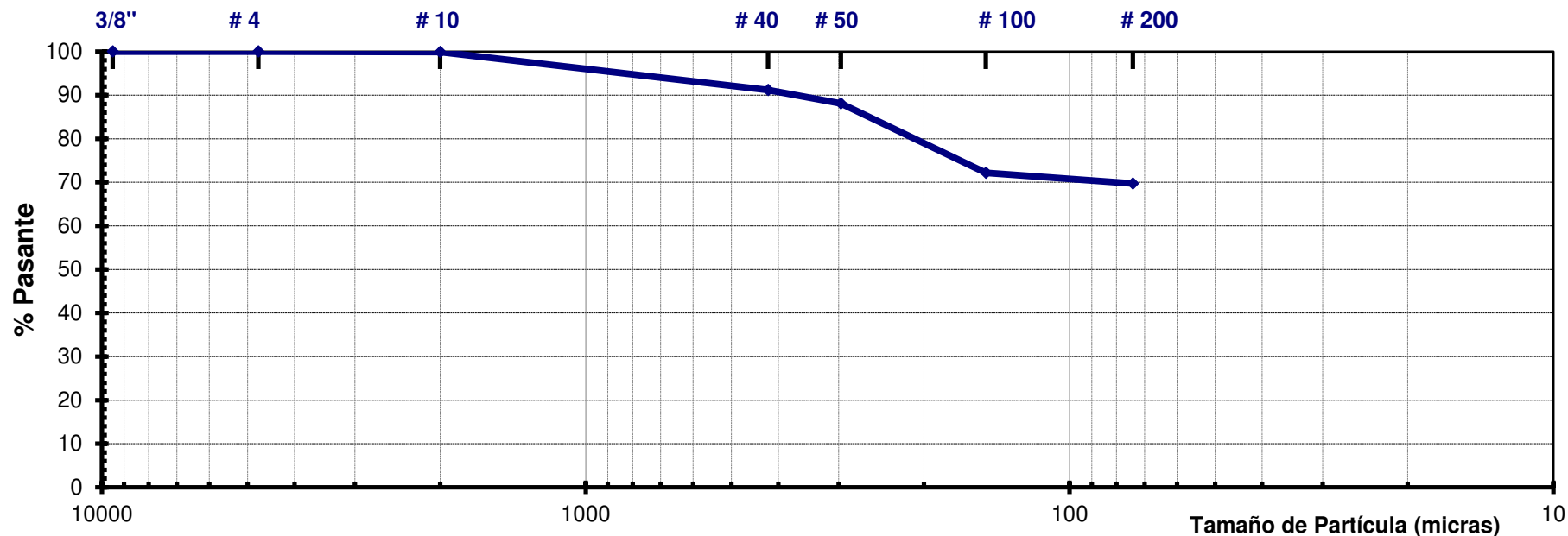
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P6		Muestra N°: M3		Profundidad (m) 3,00		
w _{nat} (%) : 17,8	LP = 16	LL = 30	Clasificación SUCS Arena arcillosa - SC			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

Denominación de los tamices utilizados (U.S. standard)

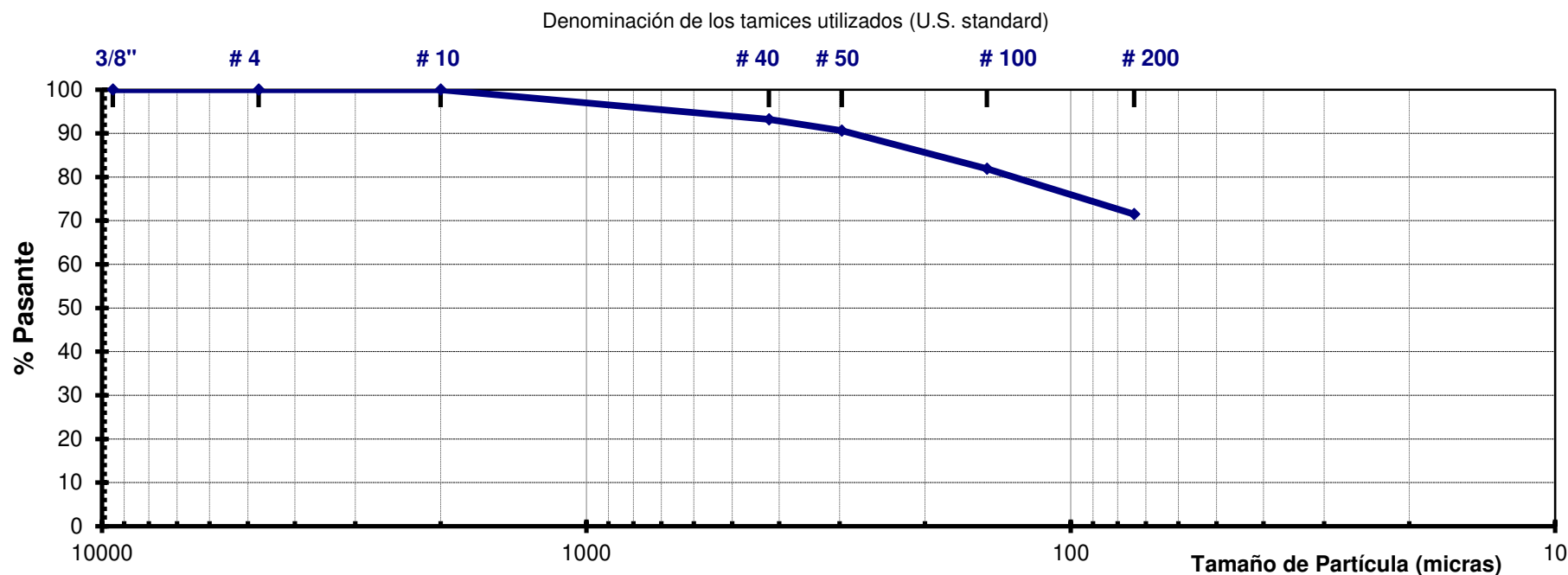


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P7		Muestra N°: M1		Profundidad (m) 1,00		
w _{nat} (%) : 29,9	LP = 22	LL = 41	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de exploración N°: P7		Muestra N°: M2		Profundidad (m) 1,60		
w _{nat} (%) : 27,9	LP = 18	LL = 34	Clasificación SUCS Arcilla de baja compresibilidad - CL			
PROYECTO : UPAs Young Remoción de Arsénico		Ubicación: Calle Piedra Alta, Young		Fecha : Noviembre 2022		