



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Edificio
Constituyente y Gaboto, Montevideo

Solicitante: Ing. Ignacio Cid

Octubre 2014.-

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

Solicitante: Ing. Ignacio Cid

Proyecto: Edificio

Ubicación: Constituyente y Gaboto, Maldonado

Informe N°: 825/14

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe da cuenta de los trabajos realizados para la caracterización geotécnica de la estratigrafía del subsuelo en un predio donde se proyecta un Edificio, ubicado en la Av. Wilson Ferreira Aldunate, Maldonado.

Se trabajó en 6 (seis) puntos de estudio, cuyas ubicaciones en el predio fueron determinadas por el solicitante y se ilustran en el croquis de la Figura 1.



Figura 1. Croquis de ubicación de los puntos de estudio

2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

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

- reconocimiento de los diferentes estratos presentes en el subsuelo;
- verificación directa de la existencia de napa freática y localización en profundidad respecto de la boca de la perforación;
- verificación directa de la existencia del techo de roca y localización en profundidad respecto de la boca de la perforación;
- recomendaciones sobre las alternativas para las fundaciones, incluyendo las tensiones y cargas admisibles correspondientes.

3. TRABAJOS DE CAMPO

Las perforaciones fueron realizadas el 1º y 2 de octubre de 2014. Se trabajó en 6 (seis) puntos de estudio, realizándose perforaciones con equipamiento rotativo manual, con extracción de muestras y determinación de N(SPT) a cada metro de profundidad.

Durante los procesos de perforación y excavación se realizaron las siguientes tareas:

- caracterización de los suelos presentes en el perfil a partir de la descripción táctil-visual de los materiales resultantes en el proceso de perforación,
- determinación directa de la existencia de niveles de napa freática y techo de roca, y localización de los mismos en profundidad con respecto a la boca de la perforación,
- recolección de muestras alteradas para análisis de laboratorio,
- determinación de N(SPT) a cada metro de profundidad.

La Tabla 1 presenta las cotas y profundidades relevantes de los puntos de estudio. Se tomó como origen de cotas +0,00 el nivel del piso del local existente.

Tabla 1. Cotas y profundidades relevantes

Punto de exploración	Cota de boca de perforación (m)	Profundidad de la napa freática (m)	Profundidad máx. alcanzada (m)
P1	+0,00	-	5,85
P2	+0,00	-	6,00
P3	+0,00	3,50	5,85
P4	+0,00	-	5,85
P5	+0,00	-	6,00
P6	+0,00	-	6,45

4. TRABAJOS DE LABORATORIO

Sobre el total de las muestras recolectadas en las perforaciones, fueron escogidas un total de 33 muestras para los análisis de laboratorio. Las muestras procesadas fueron seleccionadas con el objetivo de caracterizar los diferentes estratos encontrados en los procesos de perforación de cada punto de estudio. Dichos estratos fueron identificados, en el campo, a través de la descripción táctil-visual de los materiales resultantes del proceso de perforación.

Sobre las muestras seleccionadas se realizaron determinaciones de humedad natural, ensayos de análisis granulométrico y de determinación de límites de consistencia (límite líquido y límite plástico). A partir de la información obtenida a través del análisis granulométrico y las determinaciones de límites de consistencia, 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 y la Figura 2 presenta las muestras en la carta de plasticidad de Casagrande. En el Anexo se incluyen las planillas de clasificación y granulometrías de dichas muestras.

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	1,0	23,9	24	34	91,3	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M2	2,0	21,5	26	37	85,1	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	25,9	24	36	88,4	96,0	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M4	4,0	27,5	22	45	83,5	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M5	5,0	19,6	29	46	47,8	63,7	Arena limosa - SM
	M6	5,5	14,5	30	43	42,9	54,6	Arena limosa - SM

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

Punto de Estudio	Muestra	Prof. (m)	W _{NAT} (%)	LP	LL	Pasa #200 (%)	Pasa #40 (%)	Clasificación de suelos (SUCS)
P2	M1	1,0	26,6	25	37	90,2	97,8	Limo de baja compresibilidad - ML
	M2	2,0	29,4	33	45	82,6	88,5	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	25,7	32	51	76,8	87,9	Limo de baja compresibilidad - MH
	M4	4,0	20,0	30	47	49,2	62,6	Arena limosa - SM
	M5	5,0	19,1	33	52	56,9	71,8	Limo de baja compresibilidad - MH
P3	M1	1,0	22,0	26	34	93,3	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M2	2,0	19,8	27	43	90,5	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	23,8	28	36	86,6	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M4	4,0	21,8	28	43	75,2	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M5	5,0	19,8	33	54	60,9	75,1	Limo de baja compresibilidad - MH
P4	M1	1,0	17,7	27	41	87,8	94,8	Limo de baja compresibilidad - ML
	M2	2,0	23,0	25	40	93,5	99,5	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M3	3,0	23,7	22	39	91,9	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M4	4,0	23,9	25	37	72,7	86,7	Limo de baja compresibilidad - ML
	M5	5,0	16,8	29	41	46,3	58,9	Arena limosa - SM
	M6	5,5	15,9	27	41	38,0	53,6	Arena limosa - SM
P5	M1	1,0	22,2	23	35	91,3	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	2,0	24,1	26	40	89,0	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	22,0	27	46	85,2	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M4	4,0	20,8	27	41	72,5	89,6	Limo de baja compresibilidad - ML
	M5	5,0	20,3	32	44	57,0	73,2	Limo de baja compresibilidad - ML
P6	M1	1,0	32,4	30	42	88,5	95,3	Limo de baja compresibilidad - ML
	M2	2,0	26,6	28	40	83,3	95,2	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	24,2	27	40	74,4	85,3	Limo de baja compresibilidad - ML
	M4	4,0	20,2	26	42	53,9	69,8	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M5	5,0	21,0	28	44	58,6	74,5	Limo de baja compresibilidad - ML
	M6	6,0	19,5	26	41	57,2	77,9	Limo de baja compresibilidad - ML

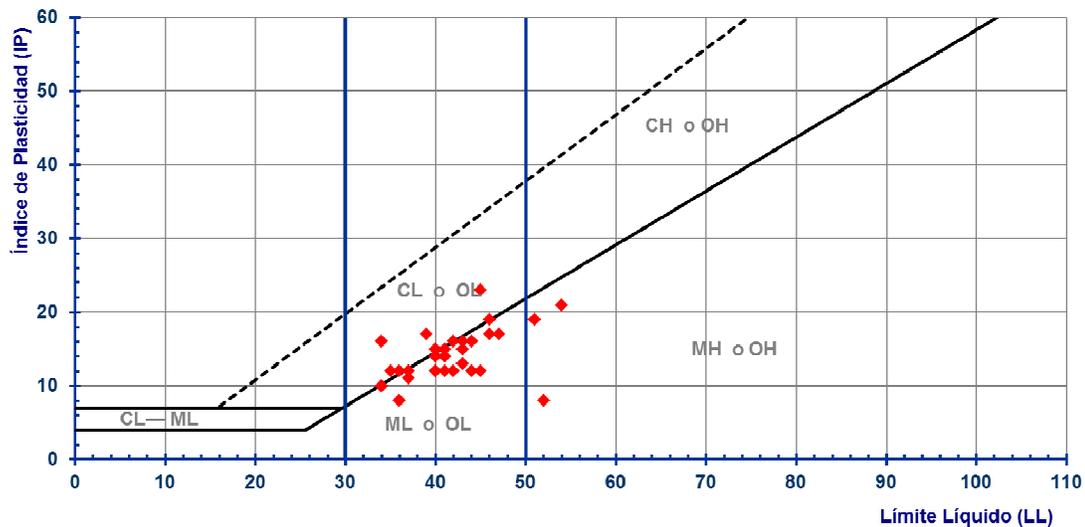


Figura 2. Representación de las muestras analizadas en la carta de plasticidad

5. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUBSUELO

El perfil estratigráfico del subsuelo, encontrado por debajo de los pisos existentes al momento de los trabajos de campo, puede describirse de manera general compuesto por una capa de relleno de escombros, de espesor variable entre 0,80m (P1) y 1,20m (P2), seguida de limos y arcillas de coloraciones marrones, con presencia de carbonato de calcio y consistencias variando de firmes a duras hasta las máximas profundidades alcanzadas de 6,00m. En algunos puntos, sobre los 6,00m de profundidad, se detectó un estrato de arena limosa densa, ubicado sobre el techo de roca, generalmente correspondiente a los materiales fruto de la descomposición de la roca subyacente.

Al momento de los trabajos de campo se detectó la presencia de nivel freático sólo en el punto P3, a 3,50m de profundidad.

En todos los puntos de estudio se alcanzó la condición de impenetrable al procedimiento de perforación manual, a profundidades del orden de los 6m, en coincidencia con la condición de rechazo en el ensayo de penetración standard ($N(SPT) > 100$).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la luz de los resultados obtenidos es posible formular las siguientes conclusiones y recomendaciones:

6.1 Condiciones de Excavabilidad

En función de los suelos encontrados, puede afirmarse que las tareas de excavación pueden realizarse con equipos de mediano hasta las máximas profundidades investigadas del orden de 6,00m.

Dadas las condiciones hidráulicas y geotécnicas subterráneas encontradas al momento de las perforaciones no debería considerarse la utilización de elementos de bombeo, salvo para la evacuación de filtraciones como la detectada en el punto P3, en la etapa de obra.

6.2 Fundaciones Directas

En función de las características geotécnicas encontradas y considerando que, según lo informado por el solicitante, el proyecto prevé la construcción de subsuelos, la Tabla 3 presenta los valores de tensiones admisibles y los estratos de apoyo, para diferentes profundidades.

Tabla 3. Valores de tensión admisible para el dimensionado de fundaciones directas.

Profundidad de apoyo (m)	Estrato de apoyo	Tensión Admisible a la compresión (kPa)
3,00	Limo o arcilla marrón claro	150
5,00	Limo o arena limosa marrón claro	300
6,00	Roca descompuesta	500

100 kPa = 1kg/cm²

Se recomienda construir las bases sobre una capa de hormigón pobre de regularización de 10cm 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 de tensión recomendados fueron formulados bajo estas hipótesis.**

6.3 Fundaciones Mediante Pilotes

Teniendo en cuenta que el proyecto considera la construcción de subsuelos no se considera adecuada la alternativa de fundación mediante pilotes.

Por INSUELOS

Ing. Ernesto Patrone

MSc. Ing. Leonardo Abreu



ANEXO

**Planillas de registro de perforación
Resultados de laboratorio de suelos**

Informe: 825/14
Ing Ignacio Cid_Edificio
Constituyente y Gaboto - Montevideo

PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: Edificio		Punto de Exploración : P1
Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha: 01-oct-14	
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	

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT)	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	Resultados de Ensayos de Laboratorio						Prof. (m)
			pavimento de 10 cm de espesor y base							
1	M1	N(SPT) = 5	Limo marrón claro con nódulos de carbonato, de baja compresibilidad y consistencia media a firme	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	1
				23,9	24	34	91,3	100	ML	
2	M2	N(SPT) = 9		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	2
				21,5	26	37	85,1	100	ML	
3		N(SPT) = 13	3,00m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	3
	M3		Arcilla marrón claro con vetas grises, de baja compresibilidad y consistencia firme a muy firme	25,9	24	36	88,4	96,0	CL	
4	M4	N(SPT) = 20		4,00m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS
			Prof. 4,00m: N.F.	27,5	22	45	83,5	100	CL	
5	M5	N(SPT) = 23	Arena limosa marrón rojiza, medianamente densa	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	5
				19,6	29	46	47,8	63,7	SM	
	M6	N(SPT) > 100	Roca descompuesta en matriz limo arenosa	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	
				14,5	30	43	42,9	54,6	SM	
6	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - Fin de la perforación									6
7										7
8										8
9										9

Método de perforación: rotativo manual, SPT

Cota boca de perfor: +0,00

Prof. Máx. Alcanzada: 5,85m

OBSERVACIONES: +0,00 nivel de piso del local



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: Edificio	Punto de Exploración :
Ubicación: Gaboto y Constituyente	P2
	Fecha: 01-oct-14
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

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT)	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	Resultados de Ensayos de Laboratorio	Prof. (m)												
			pavimento y base 0,20m														
1	M1	N(SPT) = 5	Limo marrón claro con nódulos de carbonato, de baja compresibilidad y consistencia firme	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>26,6</td> <td>25</td> <td>37</td> <td>90,2</td> <td>97,8</td> <td>ML</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	26,6	25	37	90,2	97,8	ML	1
w_{nat}	LP	LL		% 200	% 40	SUCS											
26,6	25	37	90,2	97,8	ML												
2	M2	N(SPT) = 8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>29,4</td> <td>33</td> <td>45</td> <td>82,6</td> <td>88,5</td> <td>ML</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	29,4	33	45	82,6	88,5	ML	2
w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS												
29,4	33	45	82,6	88,5	ML												
3	M3	N(SPT) = 13	Limo con cantos rodados centimetricos	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>25,7</td> <td>32</td> <td>51</td> <td>76,8</td> <td>87,9</td> <td>MH</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	25,7	32	51	76,8	87,9	MH	3
w_{nat}		LP		LL	% 200	% 40	SUCS										
25,7	32	51	76,8	87,9	MH												
4	M4	N(SPT) = 19	4,00m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>30</td> <td>47</td> <td>49,2</td> <td>62,6</td> <td>SM</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	20,0	30	47	49,2	62,6	SM	4
w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS												
20,0	30	47	49,2	62,6	SM												
5	M5	N(SPT) = 32	Arena limosa marrón claro, densa	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>19,1</td> <td>33</td> <td>52</td> <td>56,9</td> <td>71,8</td> <td>MH</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	19,1	33	52	56,9	71,8	MH	5
w_{nat}		LP	LL	% 200	% 40	SUCS											
19,1	33	52	56,9	71,8	MH												
6		N(SPT) > 100	5,00m 5,85m		6												
			Tosca granítica marrón														
7			Impenetrable por resistencia a la perforación manual - Fin de la perforación			7											
8					8												
9					9												

Método de perforación: rotativo manual, SPT

Cota boca de perfor: +0,00

Prof. Máx. Alcanzada: 6,00m

OBSERVACIONES: +0,00 nivel de piso del local



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: Edificio		Punto de Exploración : P3
Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha: 01-oct-14	
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	

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT)	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	Resultados de Ensayos de Laboratorio	Prof. (m)												
			pavimento de 10 cm de espesor sobre arcilla marrón oscuro														
			0,40m														
1	M1	N(SPT) = 6	Limo marrón claro, de baja compresibilidad y consistencia media a muy firme, con carbonato de calcio Prof. 3,50m: N.F.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>22,0</td> <td>26</td> <td>34</td> <td>93,3</td> <td>100</td> <td>ML</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	22,0	26	34	93,3	100	ML	1
w_{nat}	LP	LL		% 200	% 40	SUCS											
22,0	26	34		93,3	100	ML											
2	M2	N(SPT) = 12		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>19,8</td> <td>27</td> <td>43</td> <td>90,5</td> <td>100</td> <td>ML</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	19,8	27	43	90,5	100	ML	2
w_{nat}	LP	LL		% 200	% 40	SUCS											
19,8	27	43	90,5	100	ML												
3	M3	N(SPT) = 14	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>23,8</td> <td>28</td> <td>36</td> <td>86,6</td> <td>100</td> <td>ML</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	23,8	28	36	86,6	100	ML	3	
w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS												
23,8	28	36	86,6	100	ML												
4	M4	N(SPT) = 21	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>21,8</td> <td>28</td> <td>43</td> <td>75,2</td> <td>100</td> <td>ML</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	21,8	28	43	75,2	100	ML	4	
w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS												
21,8	28	43	75,2	100	ML												
5	M5	N(SPT) > 100	5,00m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>w_{nat}</td> <td>LP</td> <td>LL</td> <td>% 200</td> <td>% 40</td> <td>SUCS</td> </tr> <tr> <td>19,8</td> <td>33</td> <td>54</td> <td>60,9</td> <td>75,1</td> <td>MH</td> </tr> </table>	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	19,8	33	54	60,9	75,1	MH	5
w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS												
19,8	33	54	60,9	75,1	MH												
6			Limo arenoso arenoso marrón claro, muy duro Roca descompuesta		6												
7	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - Fin de la perforación					7											
8						8											
9						9											

Método de perforación: rotativo manual, SPT

Cota boca de perfor: +0,00

Prof. Máx. Alcanzada: 5,85m

OBSERVACIONES: +0,00 nivel de piso del local



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: Edificio		Punto de Exploración :	
Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha: 01-oct-14	P4
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		

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT)	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	Resultados de Ensayos de Laboratorio						Prof. (m)
			pavimento de 10 cm de espesor y base de escombros y suelo marrón							
1	M1	N(SPT) = 4	0,60m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	1
			Limo y arcilla marrón claro con nódulos de carbonato, de baja compresibilidad y consistencia media	17,7	27	41	87,8	94,8	ML	
2	M2	N(SPT) = 8		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	2
				23,0	25	40	93,5	99,5	CL	
3	M3	N(SPT) = 8	3,00m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	3
			Limo marrón claro con vetas negras de baja compresibilidad y consistencia muy firme	23,7	22	39	91,9	100	CL	
4	M4	N(SPT) = 16		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	4
				23,9	25	37	72,7	86,7	ML	
5	M5	N(SPT) = 31	5,00m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	5
			Arena limosa marrón claro, densa	16,8	29	41	46,3	58,9	SM	
	M6		5,50m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	
			Roca descompuesta en matriz limo arenosa	15,9	27	41	38,0	53,6	SM	
6	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - Fin de la perforación									6
7										7
8										8
9										9

Método de perforación: rotativo manual, SPT

Cota boca de perfor: +0,00

Prof. Máx. Alcanzada: 5,85m

OBSERVACIONES: +0,00 nivel de piso del local



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: Edificio		Punto de Exploración : P5
Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha: 01-oct-14	
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	

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT)	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	Resultados de Ensayos de Laboratorio						Prof. (m)
			pavimento de 10 cm de espesor sobre arcilla marrón oscuro con escombros 0,40m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	
1	M1	N(SPT) = 5	Arcilla y Limo marrón claro a gris, de baja compresibilidad y consistencia media a dura, con carbonato de calcio	22,2	23	35	91,3	100	CL	1
2	M2	N(SPT) = 8		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	
				24,1	26	40	89,0	100	ML	2
3	M3	N(SPT) = 20		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	
				22,0	27	46	85,2	100	ML	3
4	M4	N(SPT) = 26	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS		
			20,8	27	41	72,5	89,6	ML	4	
5	M5	N(SPT) = 47	Limo arenoso arenoso marrón claro a rojizo, muy duro 5,00m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	
			20,3	32	44	57,0	73,2	ML	5	
6		N(SPT) > 100	Roca descompuesta							6
7	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - Fin de la perforación									7
8										8
9										9

Método de perforación: rotativo manual, SPT

Cota boca de perfor: +0,00

Prof. Máx. Alcanzada: 6,00m

OBSERVACIONES: +0,00 nivel de piso del local



PLANILLA DE REGISTRO DE PERFORACIÓN

Proyecto: Edificio		Punto de Exploración : P6
Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha: 01-oct-14	
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	

Prof. (m)	Muestra	en suelo: N(SPT)	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y OBSERVACIONES	Resultados de Ensayos de Laboratorio						Prof. (m)
			Relleno de arcilla, ladrillos y escombros							
1	M1	N(SPT) = 8	0,30m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	1
			Limo y Arcilla marrón claro, de baja compresibilidad y consistencia firme a dura, con carbonato de calcio							
2	M2	N(SPT) = 16		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	2
3	M3	N(SPT) = 23		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	3
4	M4	N(SPT) = 40	Prof. 4,00m: aumenta el contenido de arena	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	4
5	M5	N(SPT) = 45		w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	5
6	M6	N(SPT) > 100	6,00m	w_{nat}	LP	LL	% 200	% 40	SUCS	6
			Limo arenoso marrón claro Roca descompuesta							
7	Impenetrable por resistencia a la perforación manual - Fin de la perforación									7
8										8
9										9

Método de perforación: rotativo manual, SPT

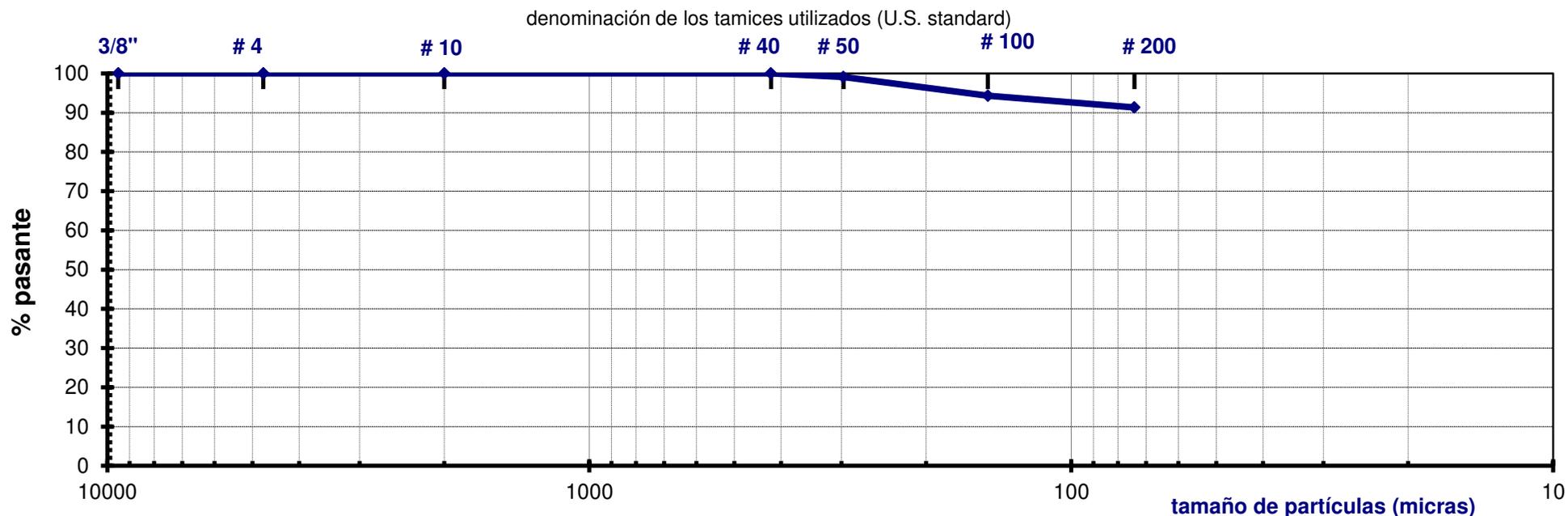
Cota boca de perfor: +0,00

Prof. Máx. Alcanzada: 6,45m

OBSERVACIONES: +0,00 nivel de piso del local



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



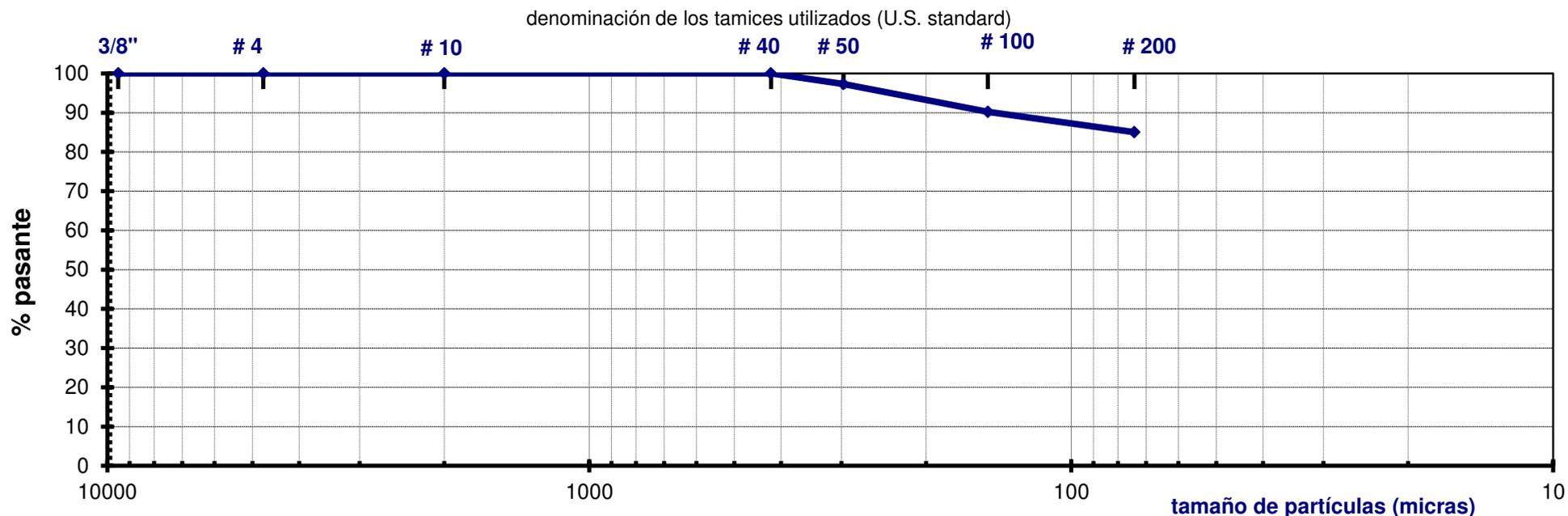
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P1	Muestra N° :	M1	Profundidad (m) :	1,0
w_{nat} (%) :	23,9	LP =	24	LL =	34
				Clasificación SUCS :	Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio		Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014	



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

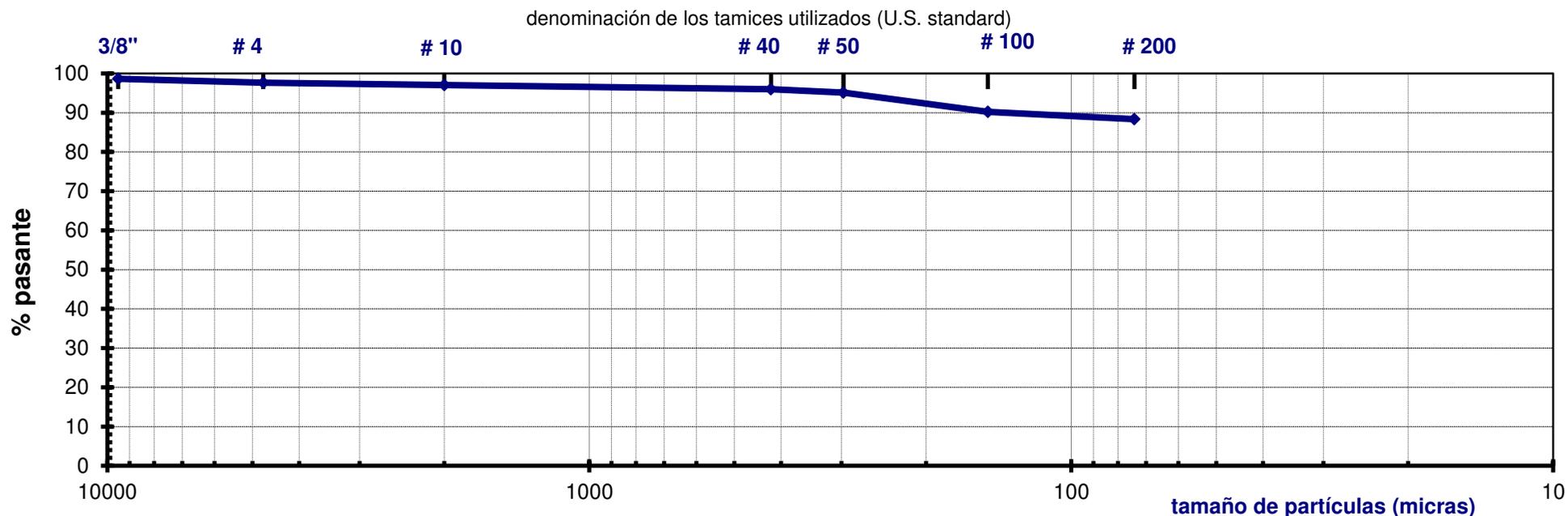


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P1	Muestra N° : M2	Profundidad (m) : 2,0		
w_{nat} (%) : 21,5	LP = 26	LL = 37		Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



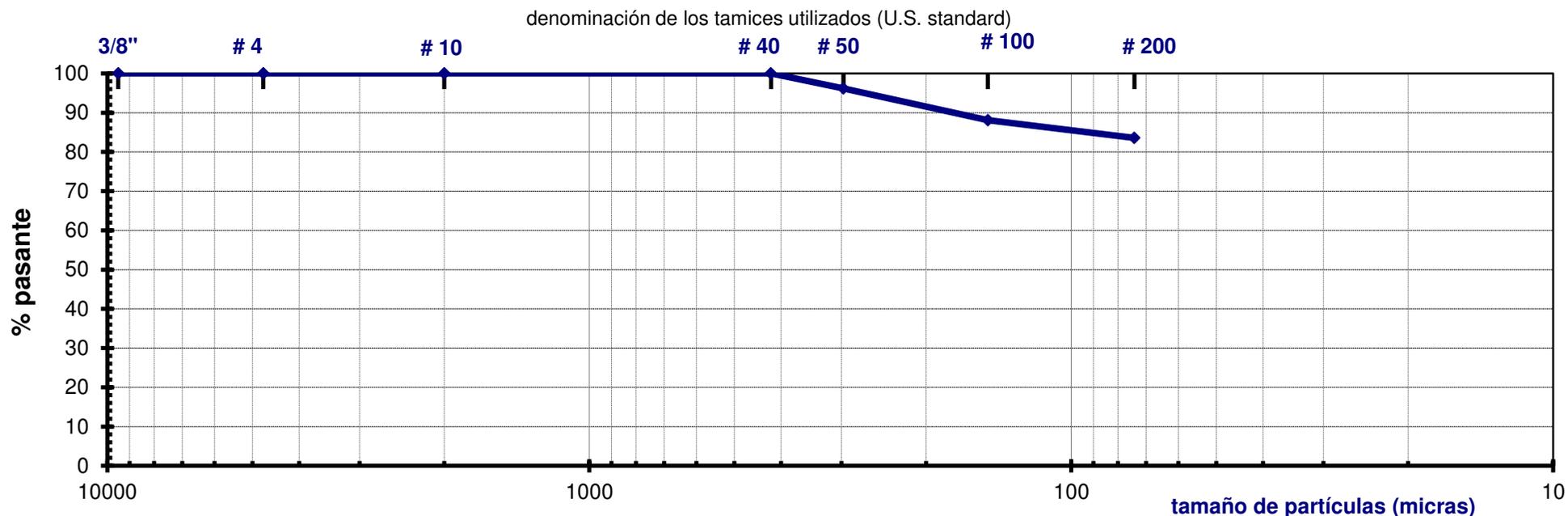
GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P1	Muestra N° :	M3	Profundidad (m) :	3,0
w_{nat} (%) :	25,9	LP =	24	LL =	36
Clasificación SUCS :				Arcilla de baja compresibilidad - CL	
PROYECTO : Edificio			Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



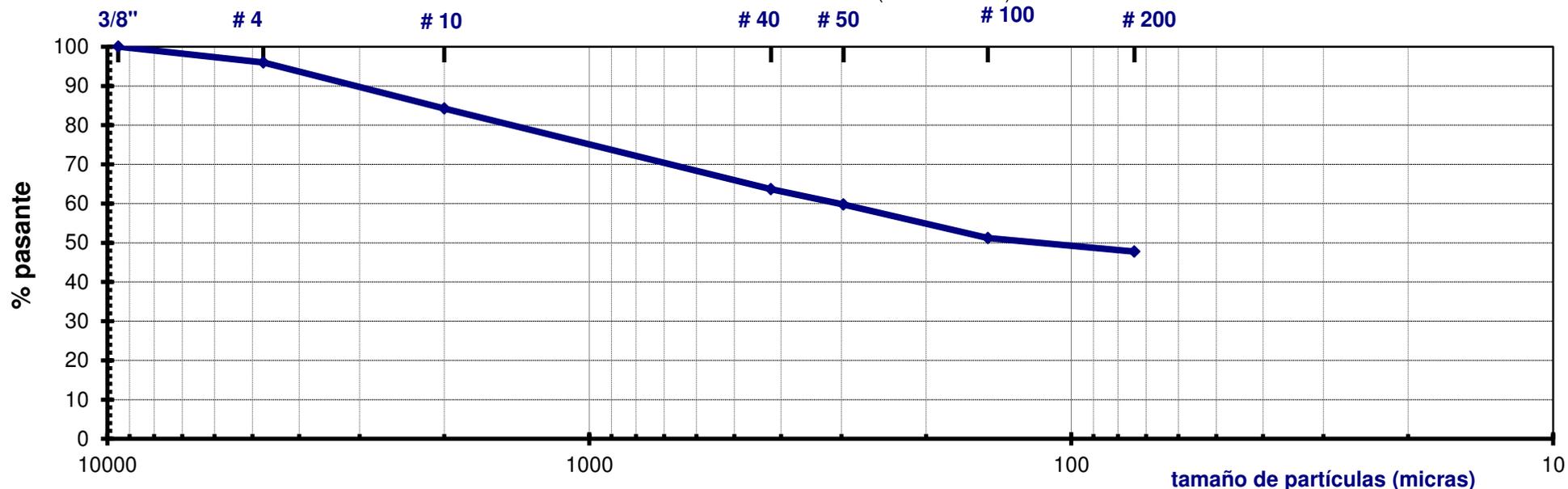
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P1	Muestra N° : M4	Profundidad (m) : 4,0		
w_{nat} (%) : 27,5	LP = 22	LL = 45		Clasificación SUCS : Arcilla de baja compresibilidad - CL
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



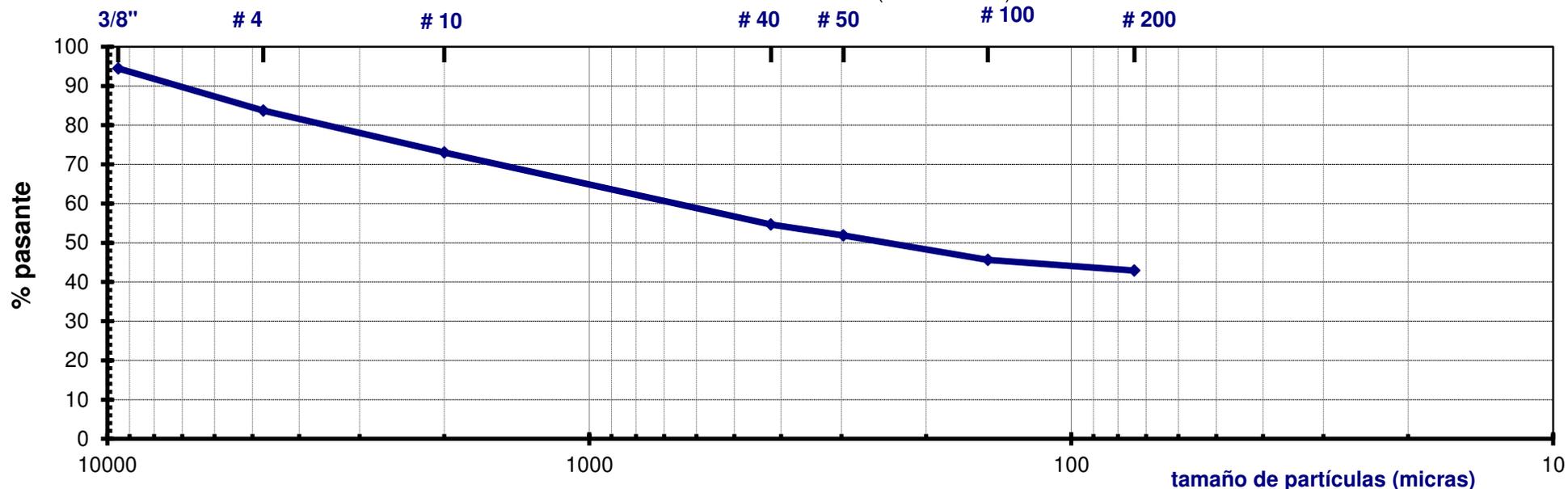
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P1	Muestra N° : M5	Profundidad (m) : 5,0		
w_{nat} (%) : 19,6	LP = 29	LL = 46		Clasificación SUCS : Arena limosa - SM
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



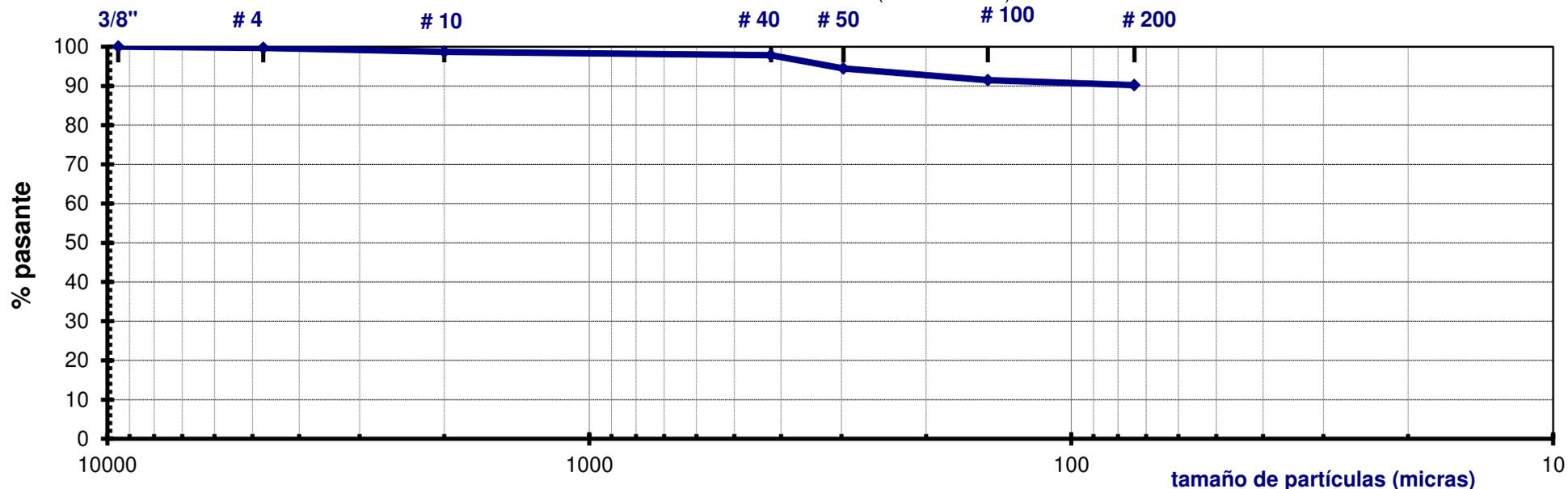
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P1	Muestra N° : M6	Profundidad (m) : 5,5		
w_{nat} (%) : 14,5	LP = 30	LL = 43		Clasificación SUCS : Arena limosa - SM
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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

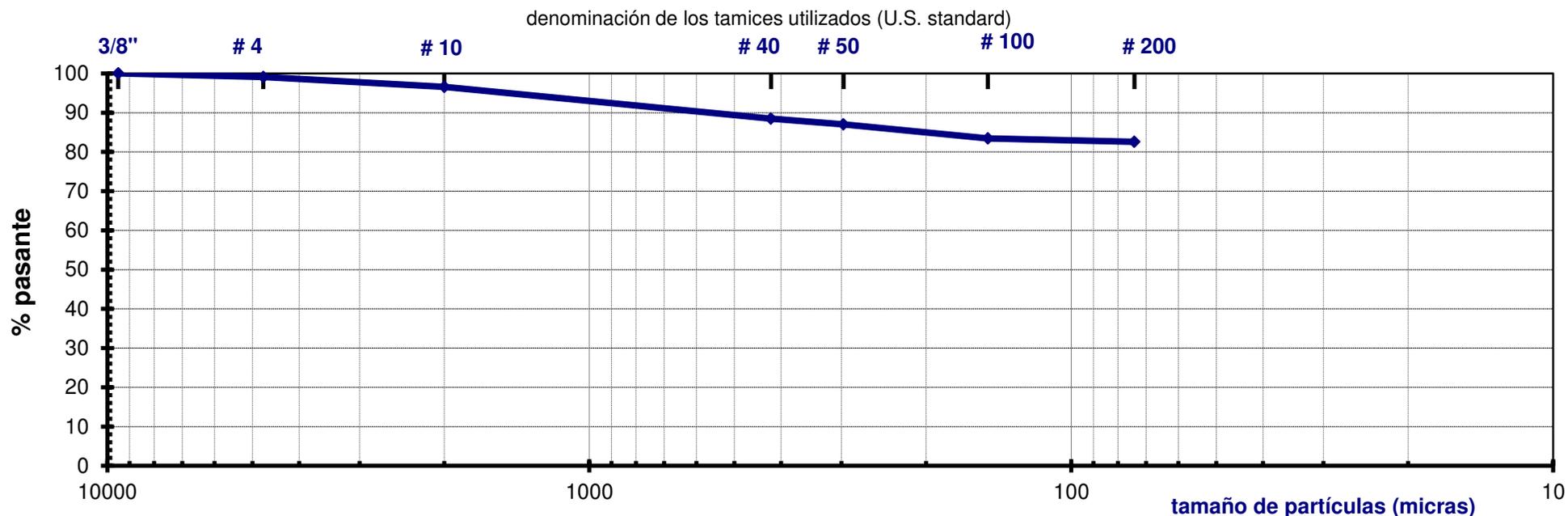


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P2	Muestra N° : M1	Profundidad (m) : 1,0		
w_{nat} (%) : 26,6	LP = 25	LL = 37		Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



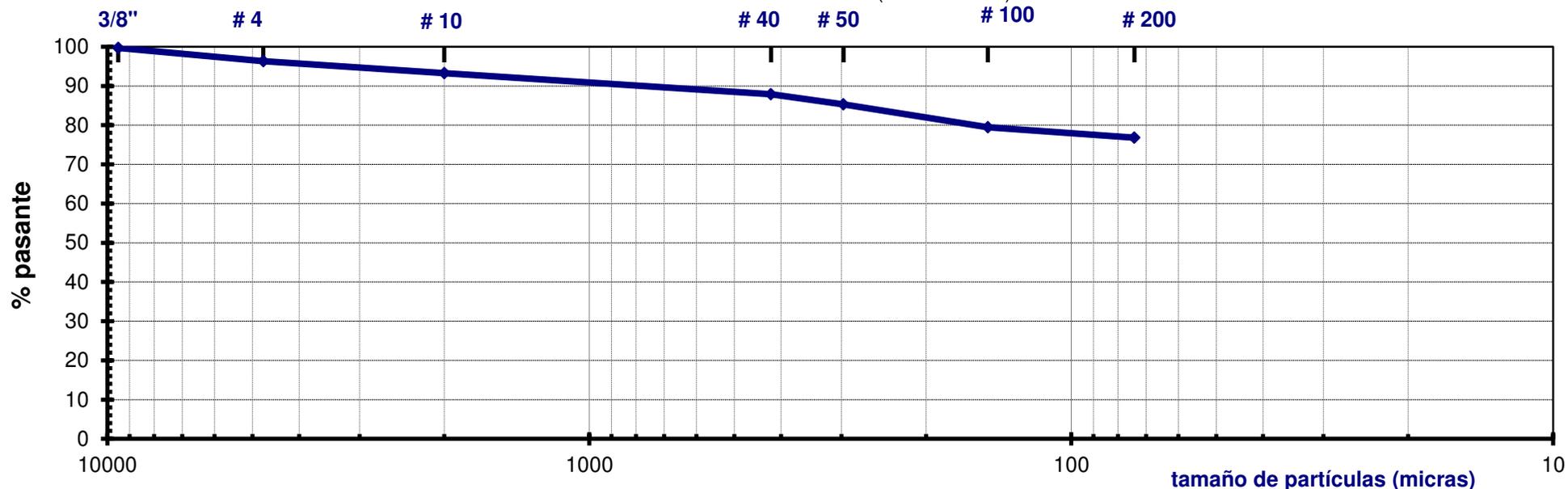
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P2	Muestra N° : M2	Profundidad (m) : 2,0		
w_{nat} (%) : 29,4	LP = 33	LL = 45		Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



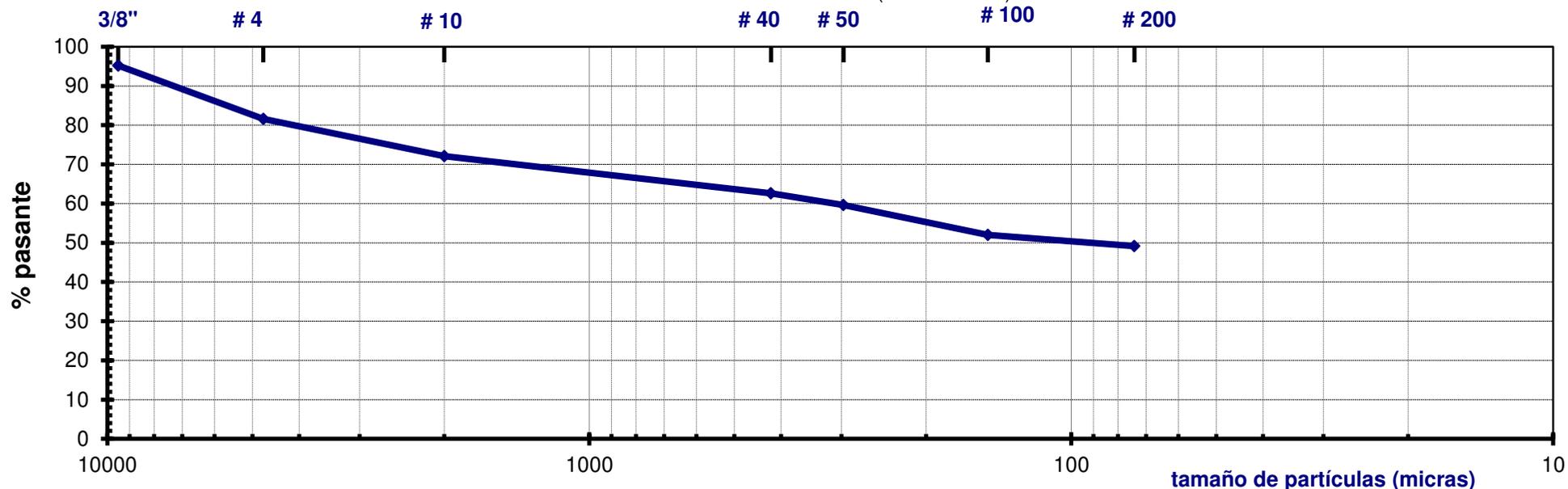
GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P2	Muestra N° : M3	Profundidad (m) : 3,0		
w_{nat} (%) : 25,7	LP = 32	LL = 51		Clasificación SUCS : Limo de alta compresibilidad - MH
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



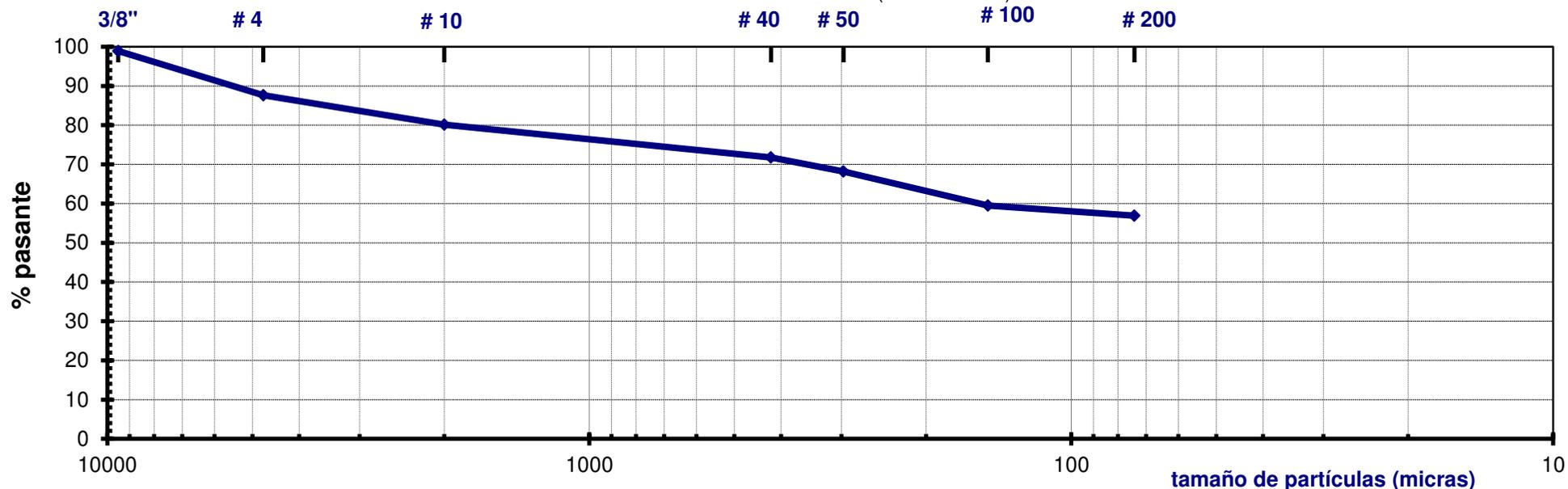
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P2	Muestra N° : M4	Profundidad (m) : 4,0		
w_{nat} (%) : 20,0	LP = 30	LL = 47		Clasificación SUCS : Arena limosa - SM
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



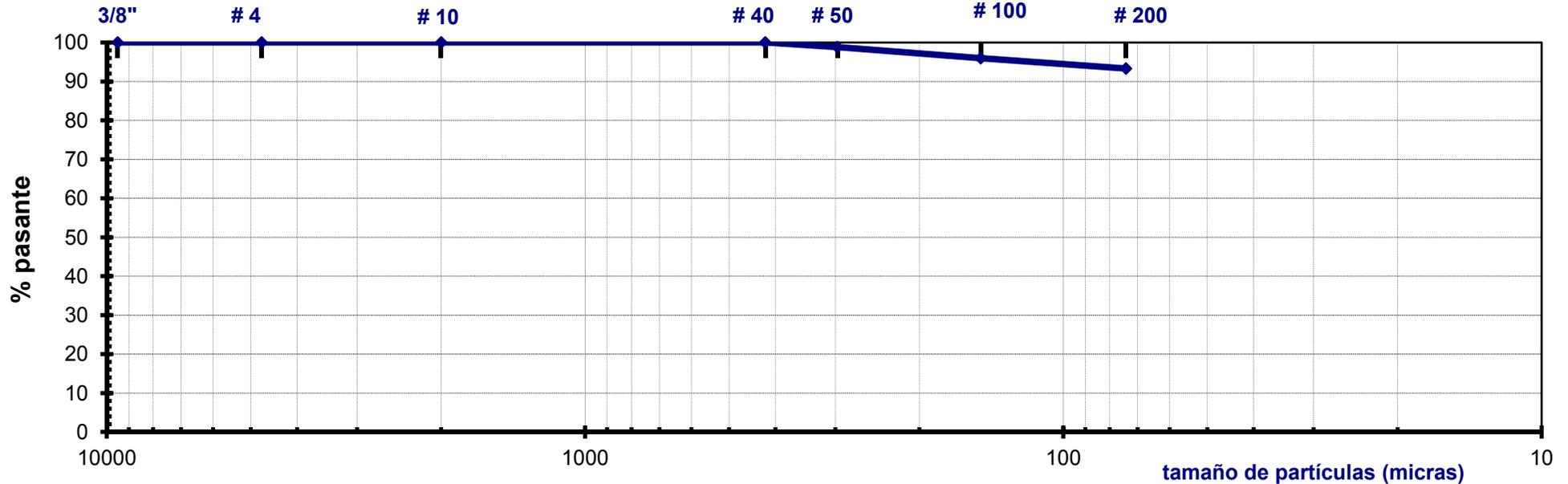
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P2	Muestra N° : M5	Profundidad (m) : 5,0		
w_{nat} (%) : 19,1	LP = 33	LL = 52		Clasificación SUCS : Limo de alta compresibilidad - MH
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

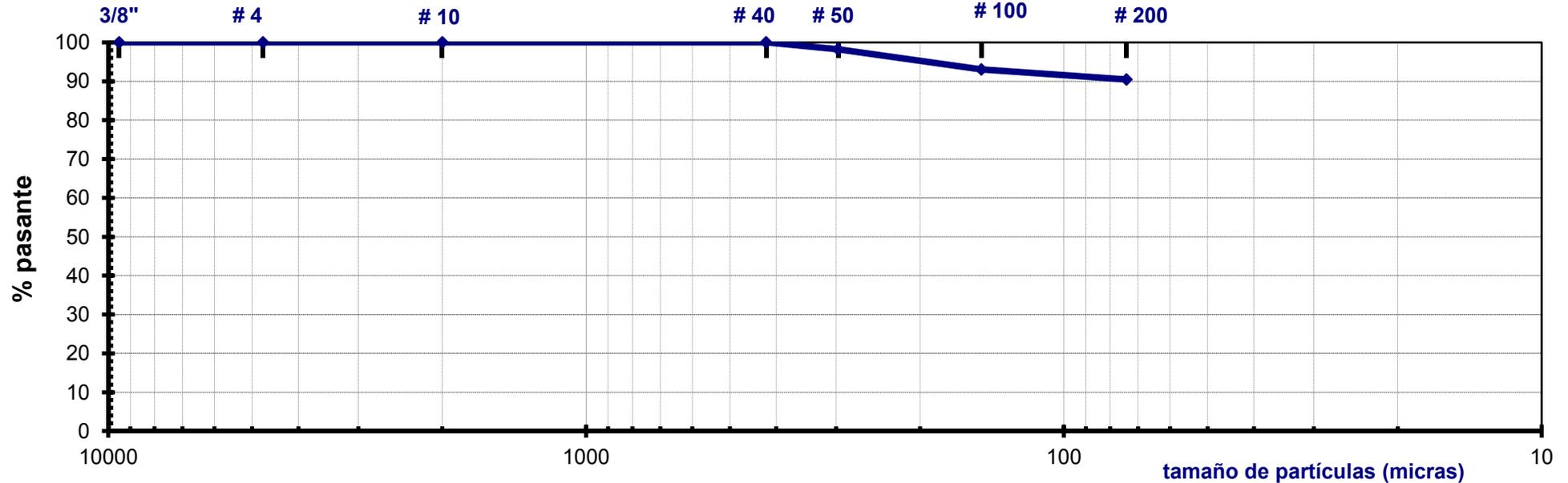
según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P3	Muestra N° : M1	Profundidad (m) : 1,0	
w_{nat} (%) : 22,0	LP = 26	LL = 34	Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014	



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



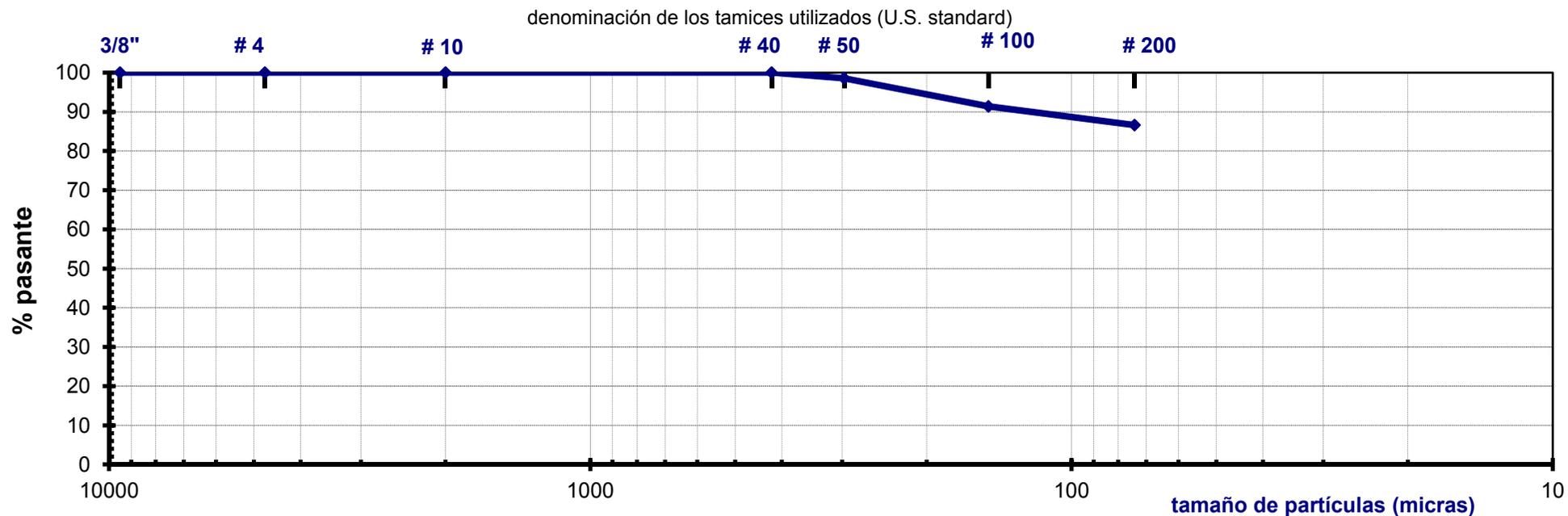
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P3	Muestra N° :	M2	Profundidad (m) :	2,0
w_{nat} (%) :	19,8	LP =	27	LL =	43
Clasificación SUCS :				Limo de baja compresibilidad - ML	
PROYECTO : Edificio			Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



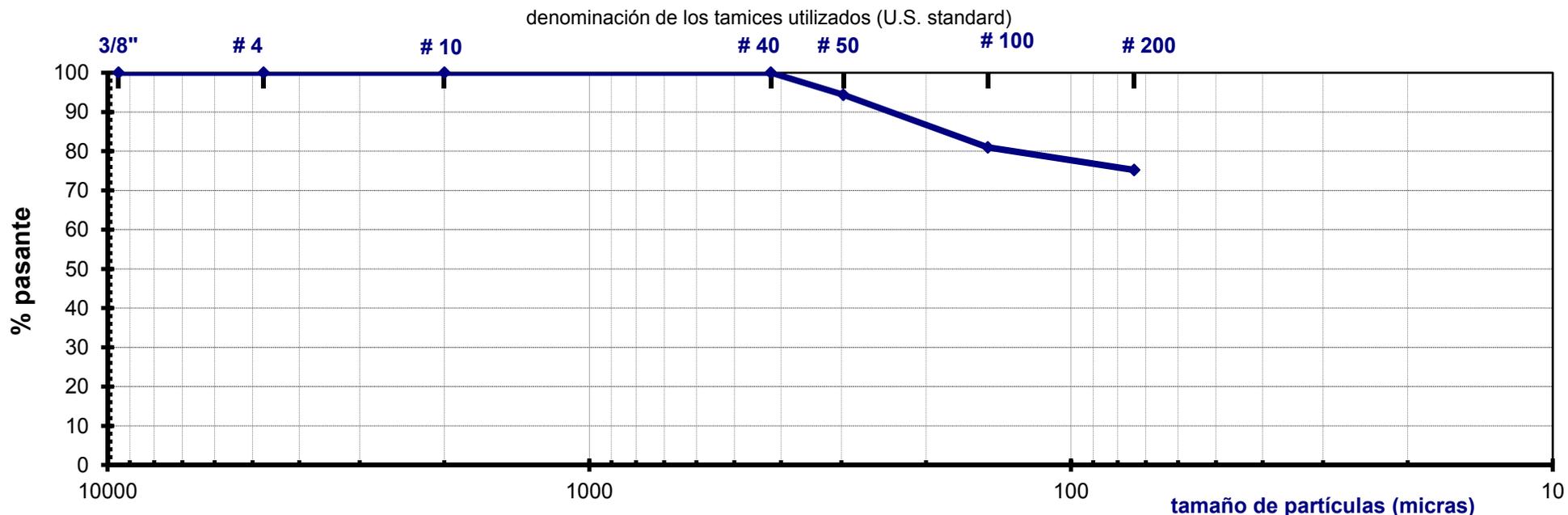
GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P3	Muestra N° :	M3	Profundidad (m) :	3,0
w_{nat} (%) :	23,8	LP =	28	LL =	36
Clasificación SUCS :				Limo de baja compresibilidad - ML	
PROYECTO : Edificio			Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

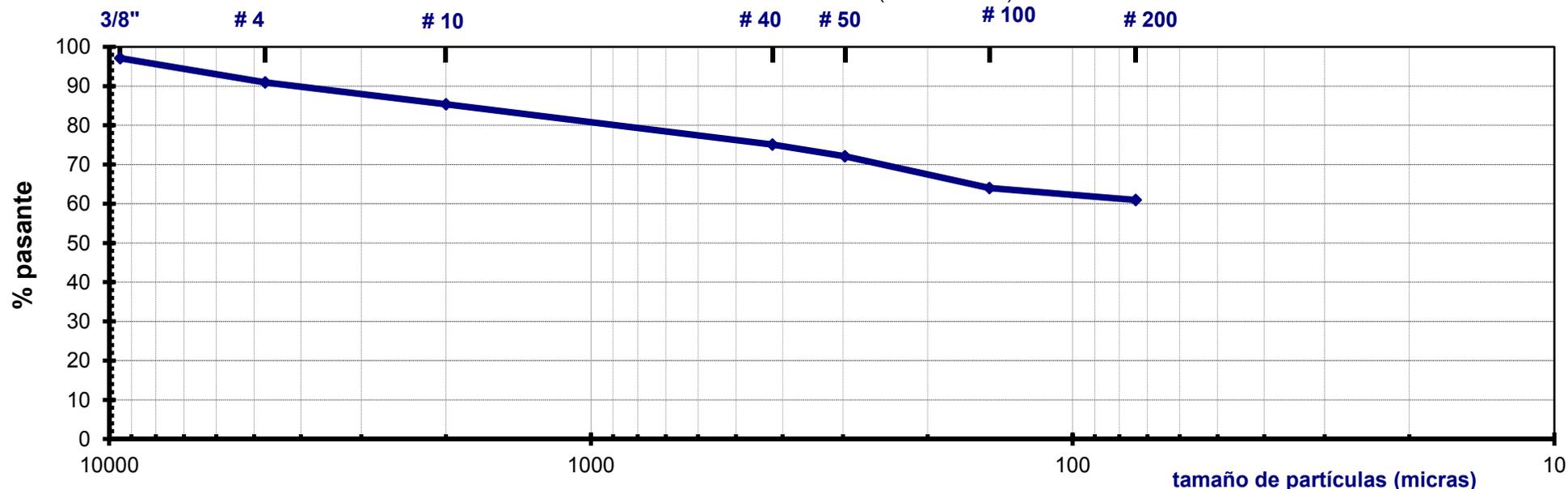
según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P3	Muestra N° :	M4	Profundidad (m) :	4,0
w_{nat} (%) :	21,8	LP =	28	LL =	43
Clasificación SUCS :				Limo de baja compresibilidad con arena - ML	
PROYECTO : Edificio			Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



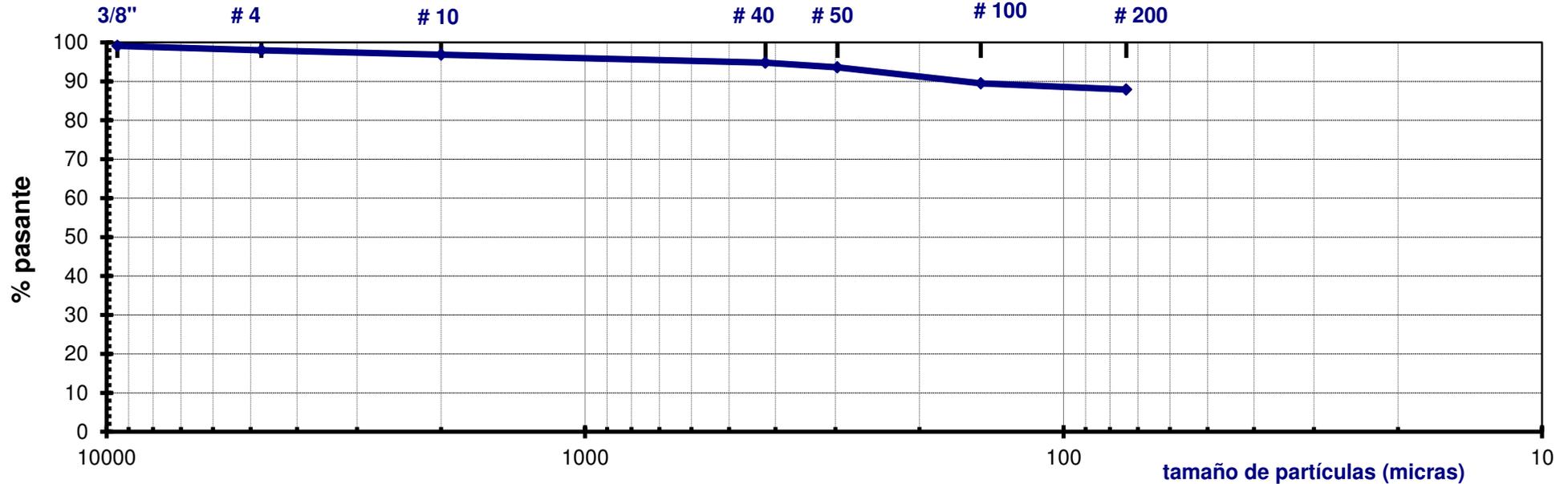
GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P3	Muestra N° : M5	Profundidad (m) : 5,0		
w_{nat} (%) : 19,8	LP = 33	LL = 54		Clasificación SUCS : Limo arenoso de alta compresibilidad - MH
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

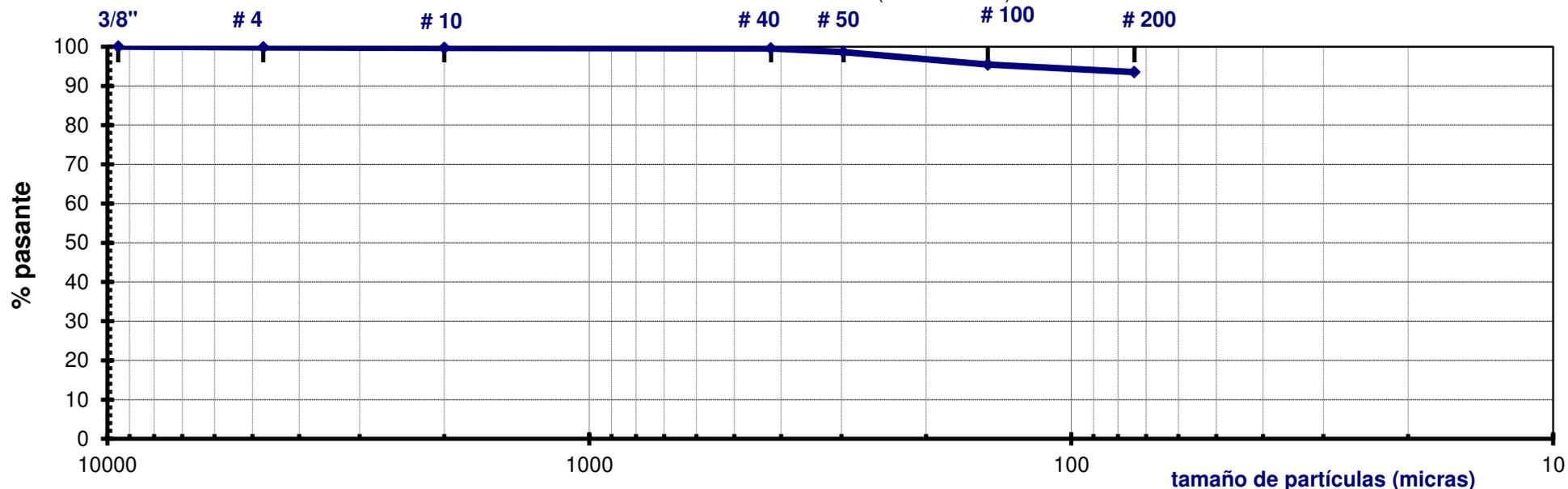
según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P4	Muestra N° : M1	Profundidad (m) : 1,0	
w_{nat} (%) : 17,7	LP = 27	LL = 41	Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014	



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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

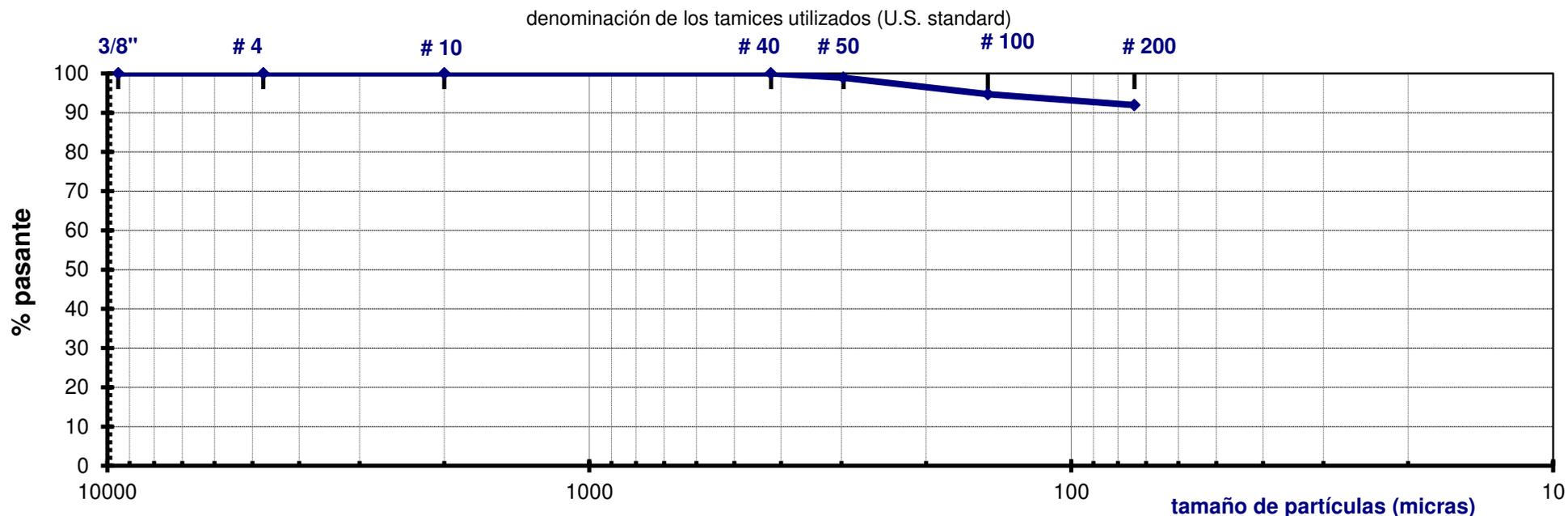


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P4	Muestra N° : M2	Profundidad (m) : 2,0		
w_{nat} (%) : 23,0	LP = 25	LL = 40		Clasificación SUCS : Arcilla de baja compresibilidad - CL
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



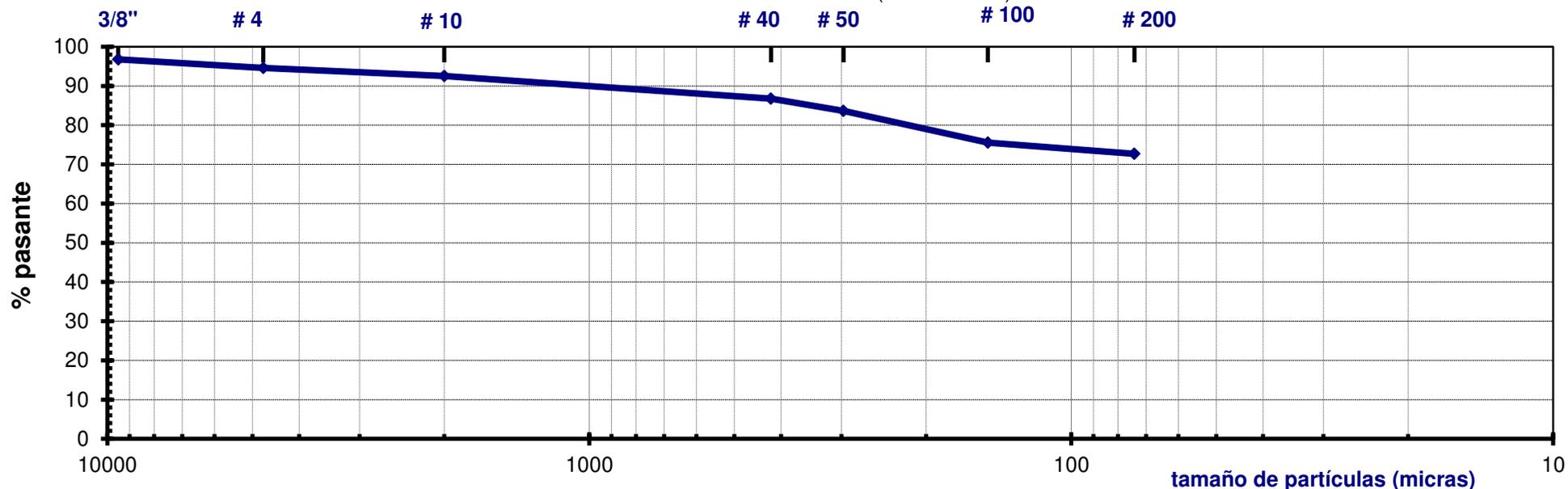
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P4	Muestra N° : M3	Profundidad (m) : 3,0		
w_{nat} (%) : 23,7	LP = 22	LL = 39		Clasificación SUCS : Arcilla de baja compresibilidad - CL
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P4	Muestra N° : M4	Profundidad (m) : 4,0		
w_{nat} (%) : 23,9	LP = 25	LL = 37		Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



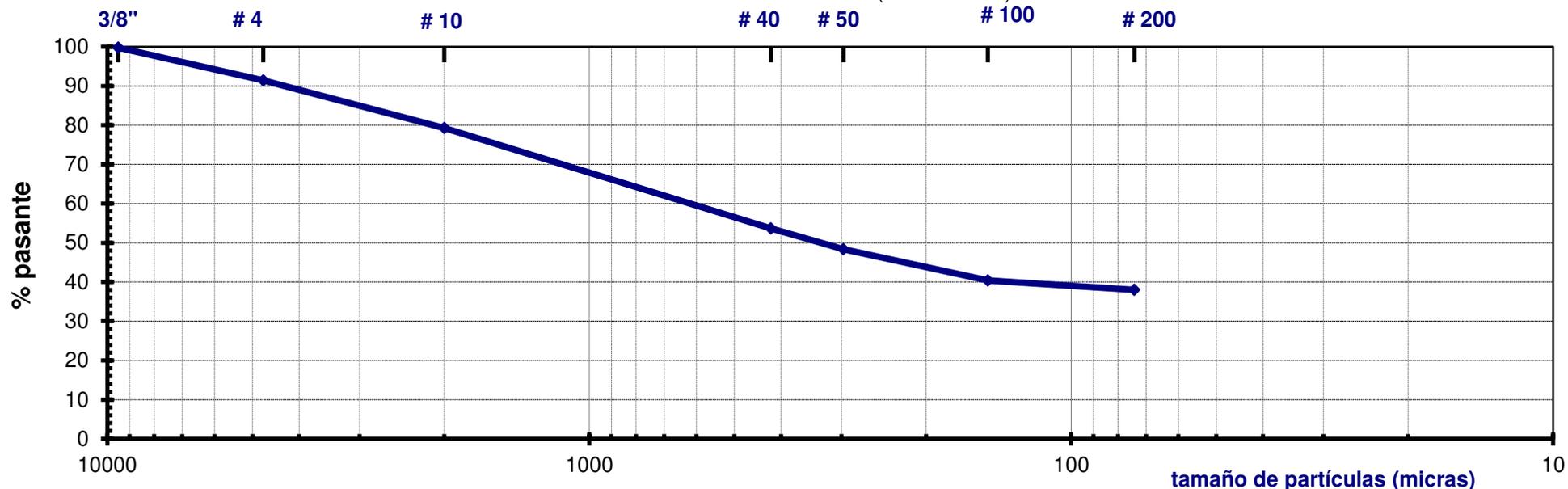
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P4	Muestra N° : M5	Profundidad (m) : 5,0		
w_{nat} (%) : 16,8	LP = 29	LL = 41		Clasificación SUCS : Arena limosa - SM
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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

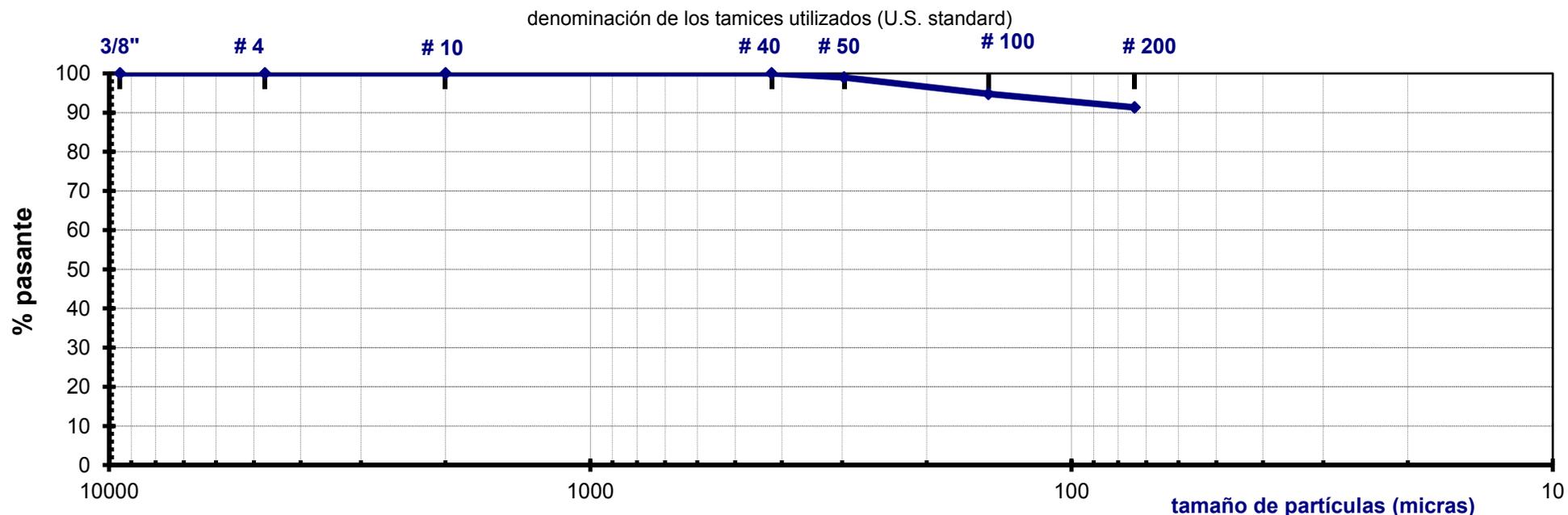


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P4	Muestra N° : M6	Profundidad (m) : 5,5		
w_{nat} (%) : 15,9	LP = 27	LL = 41		Clasificación SUCS : Arena limosa - SM
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



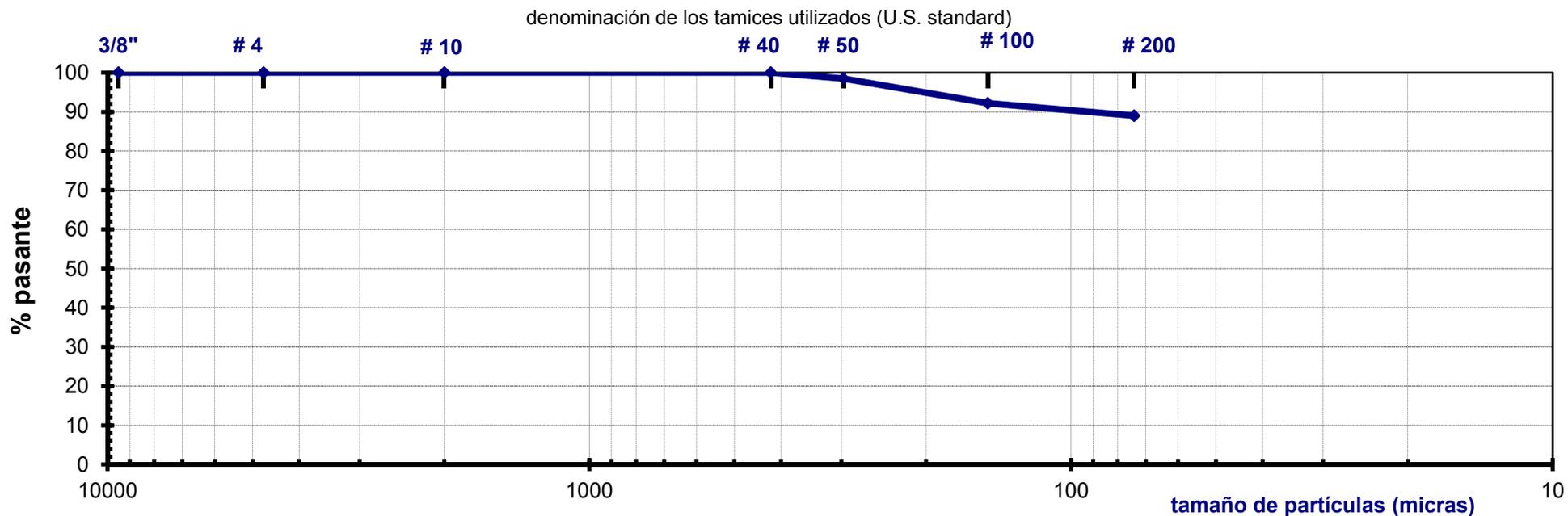
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P5	Muestra N° :	M1	Profundidad (m) :	1,0
w_{nat} (%) :	22,2	LP =	23	LL =	35
Clasificación SUCS :				Arcilla de baja compresibilidad - CL	
PROYECTO :			Ubicación:		Fecha :
Edificio			Gaboto y Constituyente		Octubre 2014



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



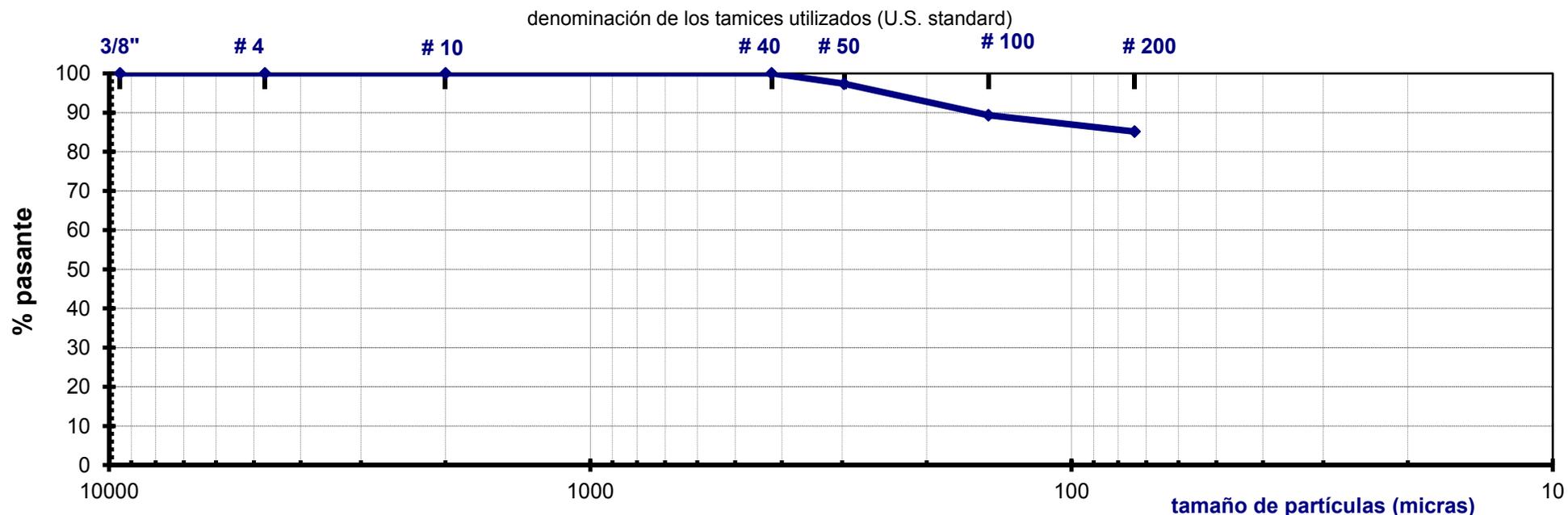
GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P5	Muestra N° :	M2	Profundidad (m) :	2,0
w_{nat} (%) :	24,1	LP =	26	LL =	40
Clasificación SUCS :				Limo de baja compresibilidad - ML	
PROYECTO : Edificio		Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014	



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



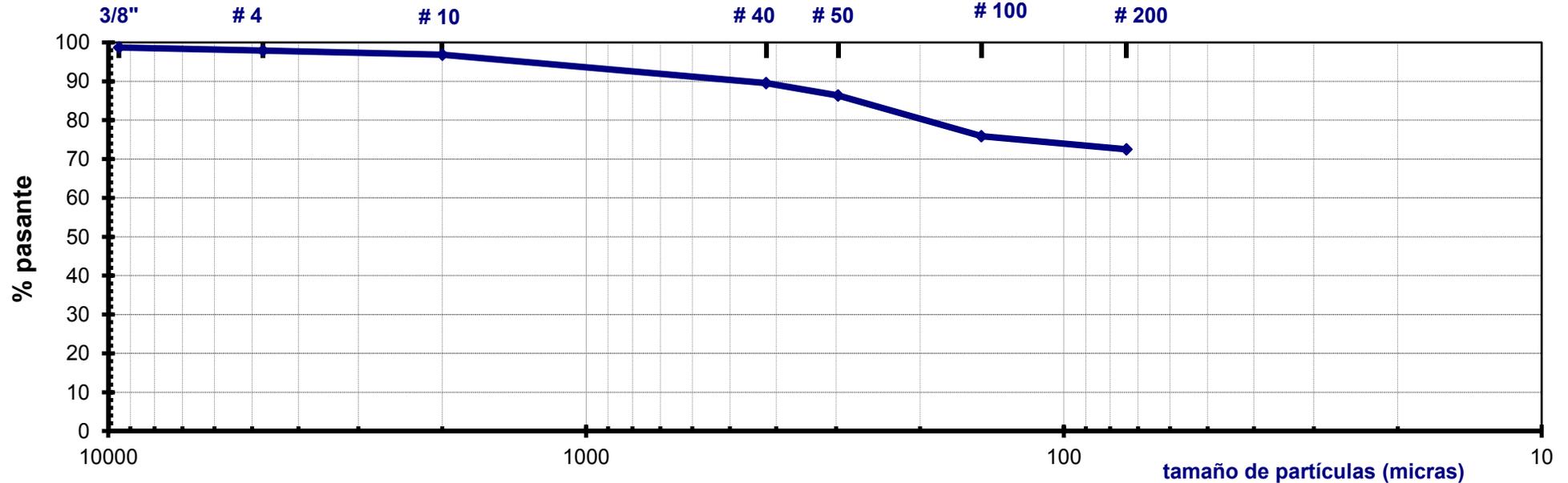
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P5	Muestra N° :	M3	Profundidad (m) :	3,0		
w_{nat} (%) :	22,0	LP =	27	LL =	46		Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO :	Edificio		Ubicación:	Gaboto y Constituyente			Fecha : Octubre 2014

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

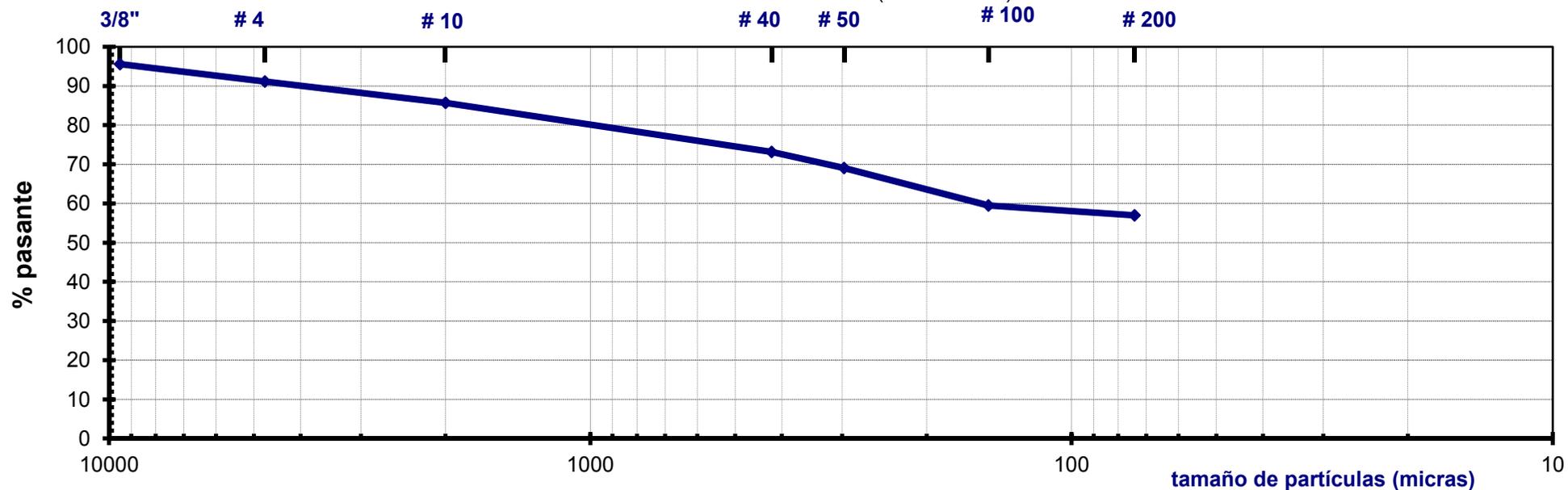
según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P5	Muestra N° :	M4	Profundidad (m) :	4,0
w_{nat} (%) :	20,8	LP =	27	LL =	41
Clasificación SUCS :				Limo de baja compresibilidad con arena - ML	
PROYECTO : Edificio			Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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

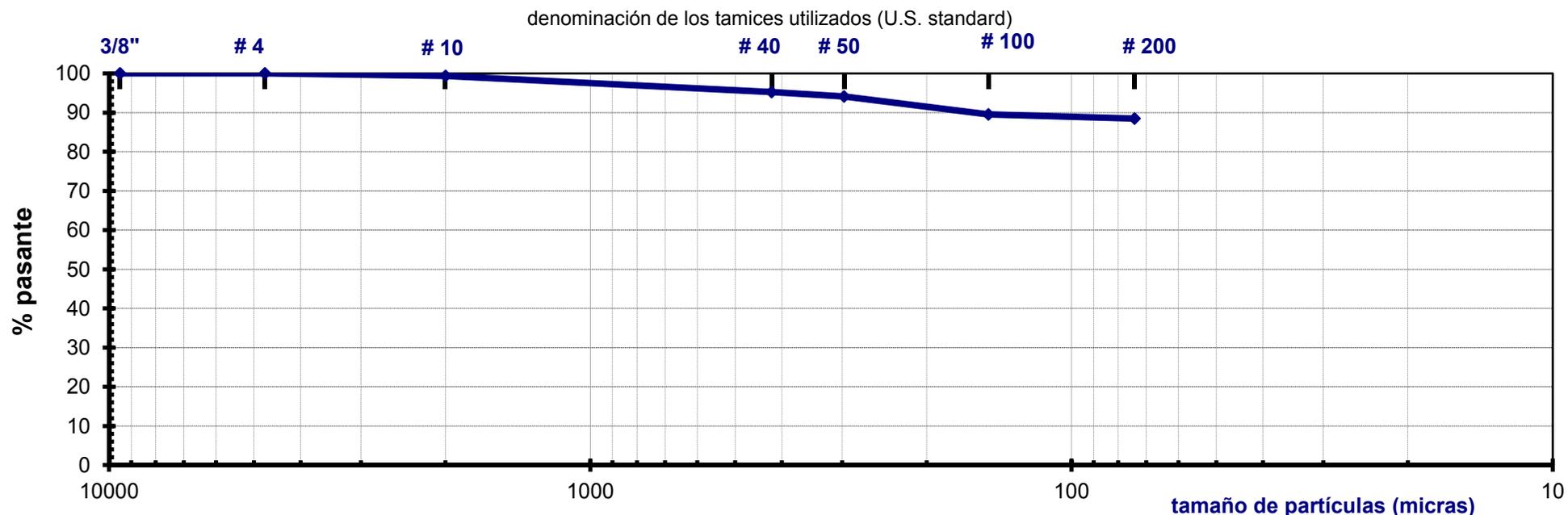


GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P5	Muestra N° :	M5	Profundidad (m) :	5,0		
w_{nat} (%) :	20,3	LP =	32	LL =	44		Clasificación SUCS : Limo arenoso de baja compresibilidad - ML
PROYECTO :	Edificio		Ubicación:	Gaboto y Constituyente			Fecha : Octubre 2014

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos



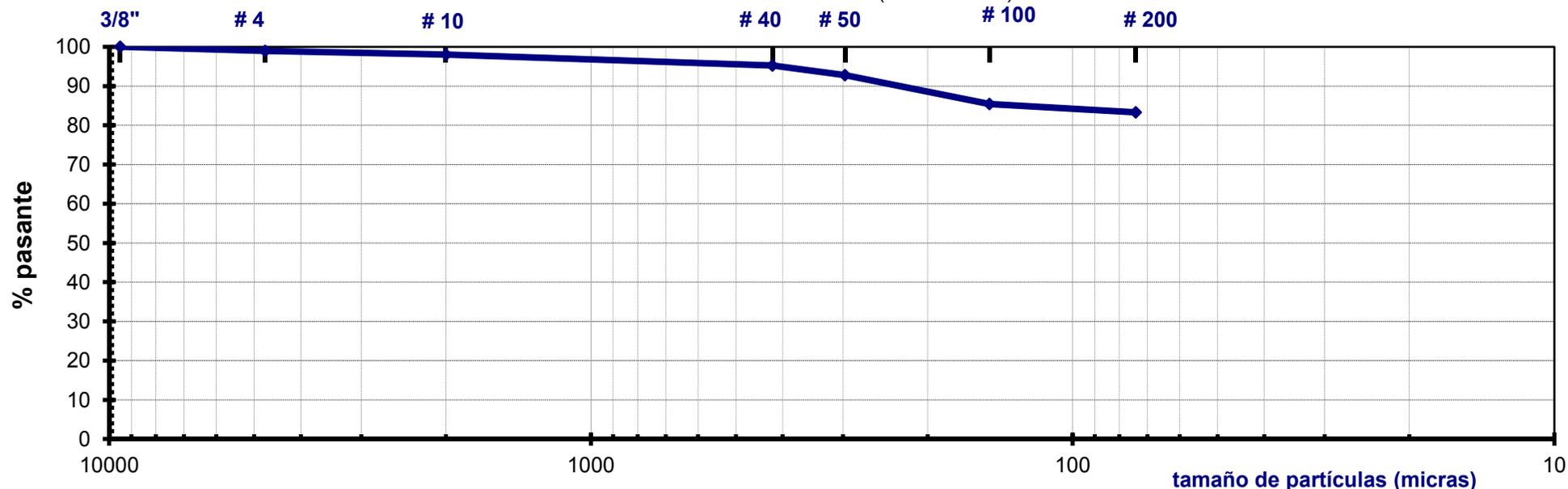
GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P6	Muestra N° :	M1	Profundidad (m) :	1,0		
w_{nat} (%) :	32,4	LP =	30	LL =	42		Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad - ML
PROYECTO :	Edificio		Ubicación:	Gaboto y Constituyente			Fecha : Octubre 2014

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	

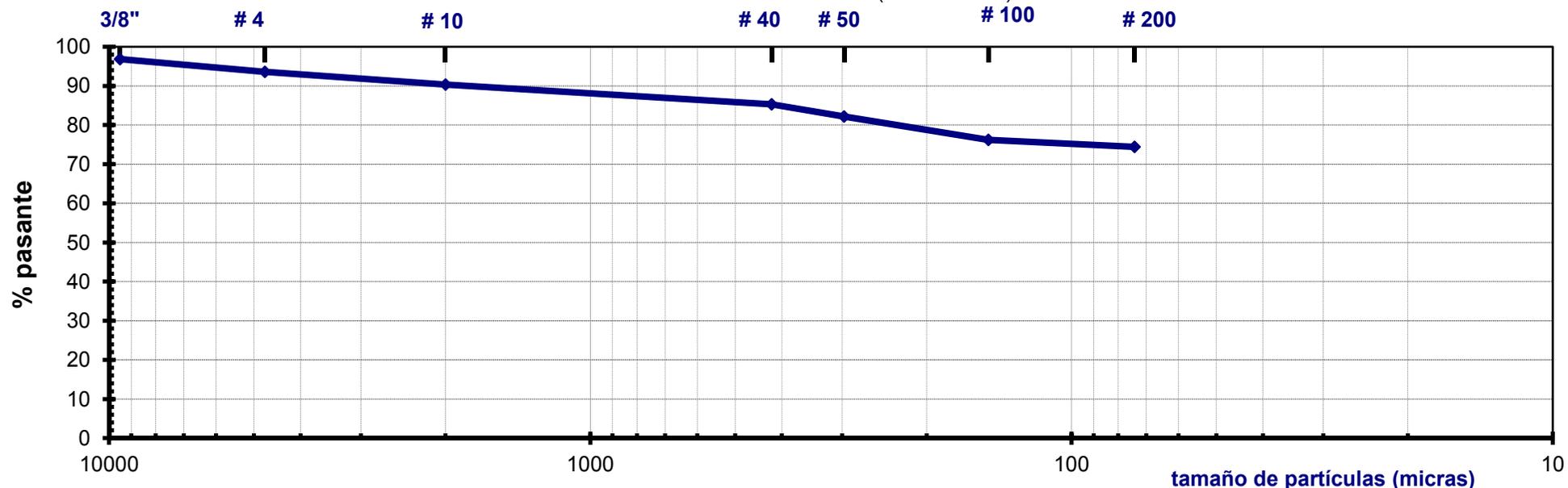
según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P6	Muestra N° :	M2	Profundidad (m) :	2,0
w_{nat} (%) :	26,6	LP =	28	LL =	40
				Clasificación SUCS :	Limo de baja compresibilidad con arena - ML
PROYECTO : Edificio		Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014	



Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



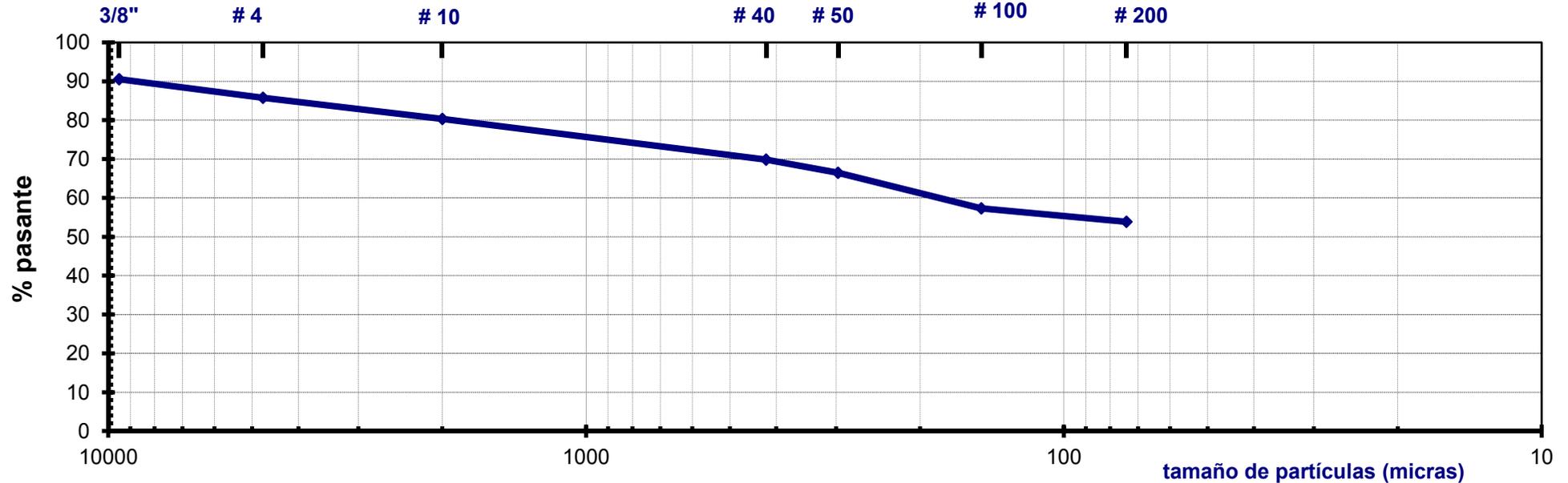
GRAVA	ARENA			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° :	P6	Muestra N° :	M3	Profundidad (m) :	3,0		
w_{nat} (%) :	24,2	LP =	27	LL =	40		Clasificación SUCS : Limo de baja compresibilidad con arena - ML
PROYECTO :	Edificio		Ubicación:	Gaboto y Constituyente			Fecha : Octubre 2014

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



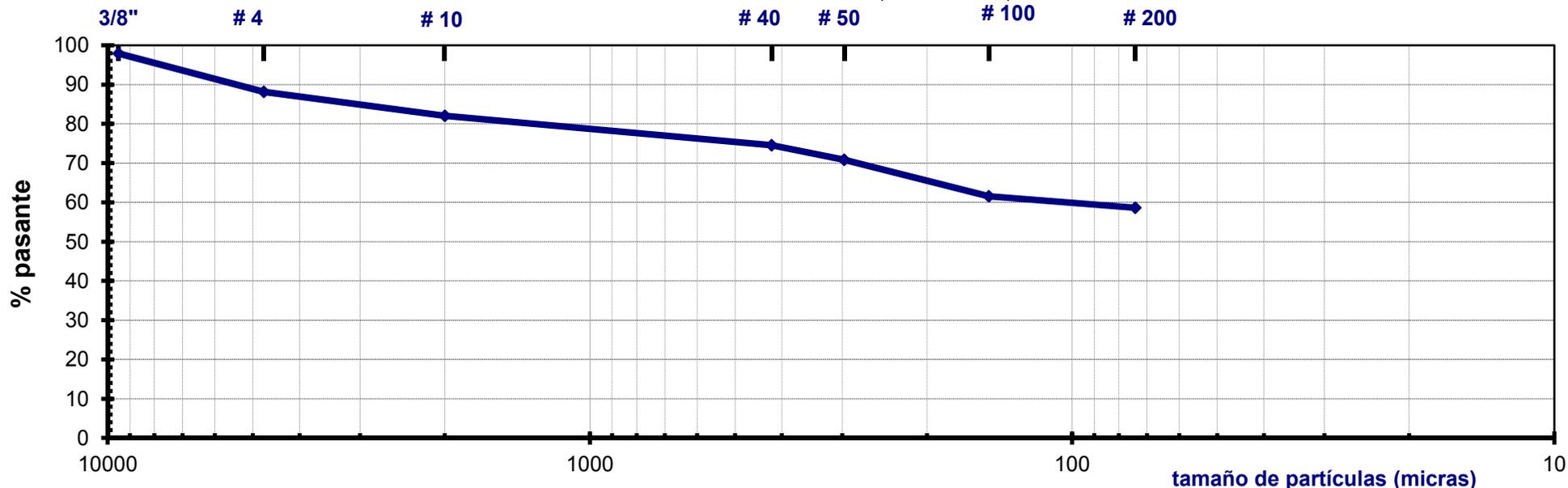
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P6	Muestra N° : M4	Profundidad (m) : 4,0		
w_{nat} (%) : 20,2	LP = 26	LL = 42		Clasificación SUCS : Arcilla arenosa de baja compresibilidad - CL
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		

Análisis granulométrico, propiedades índice y clasificación de suelos

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



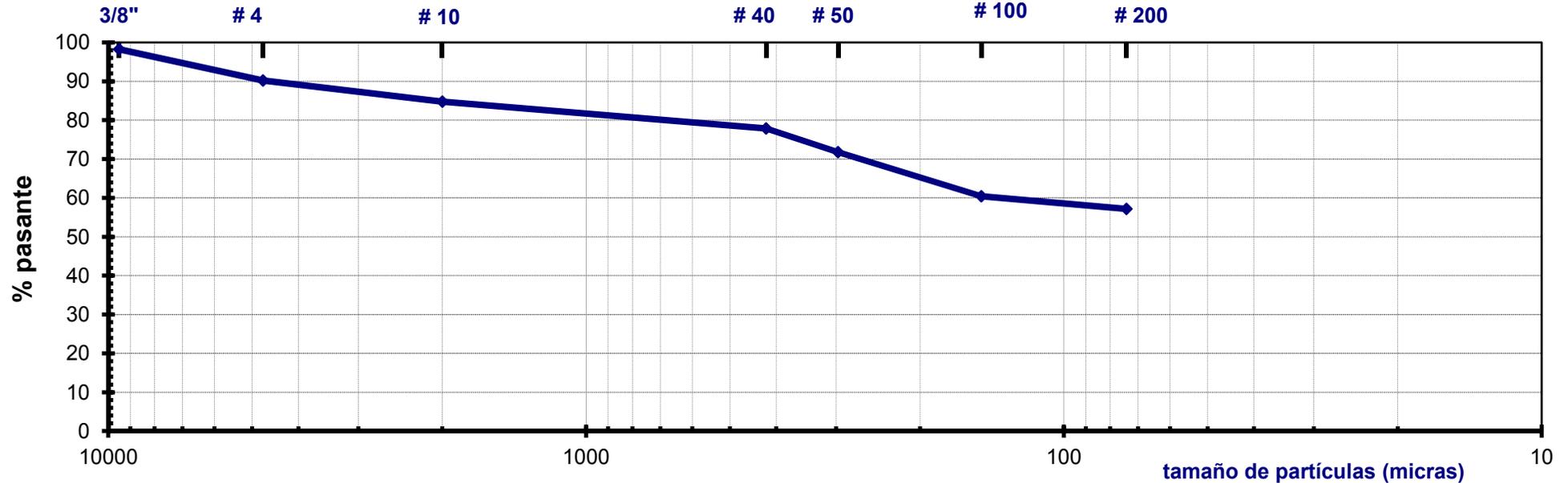
GRAVA	A R E N A			LIMO O ARCILLA
	Gruesa	Media	Fina	

según USACE EM 1110-1-1804 (2001)

Punto de Exploración N° : P6	Muestra N° : M5	Profundidad (m) : 5,0		
w_{nat} (%) : 21,0	LP = 28	LL = 44		Clasificación SUCS : Limo arenoso de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio		Ubicación: Gaboto y Constituyente		Fecha : Octubre 2014

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° : M6	Profundidad (m) : 6,0		
w_{nat} (%) : 19,5	LP = 26	LL = 41		Clasificación SUCS : Limo arenoso de baja compresibilidad - ML
PROYECTO : Edificio	Ubicación: Gaboto y Constituyente	Fecha : Octubre 2014		