

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**ANEXO DE ESTUDIO DE SUELOS**

**DISEÑO DE CUBIERTA TEXTIL Y GRADERÍO DE CONCRETO  
ARMADO PARA EL CAMPO DEPORTIVO DE LA PUCP**

Tesis para optar el Título de Ingeniería Civil, que presenta el bachiller:

**Juan García-Lastra Zorrilla**

**ASESOR: Carlos Sosa Cárdenas**

Lima, enero de 2018

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN**  
**FACULTAD DE ARTE II ETAPA**  
**SAN MIGUEL - LIMA**

***RESUMEN Y CONCLUSIONES***

1. Las edificaciones comprendidas en este estudio están constituidas por estructuras del tipo convencional de concreto armado de hasta cinco pisos con un sótano. La obra transmite sus cargas al terreno mediante cimientos corridos y/o zapatas aisladas de concreto armado. El área techada de primer piso es de aproximadamente  $1,084.67 \text{ m}^2$  y de acuerdo a la estructura y el número de pisos, la estructura se clasifica desde el punto de vista de la investigación de suelo como tipo C.
2. El perfil del suelo es homogéneo y está formado por un depósito fluvio-aluvial de origen cuaternario, compuesto por suelos finos sobre granulares gruesos.

El primer estrato natural está compuesto por arcilla limosa arenosa de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, color marón claro (CL-ML) con cavidades y con bolsones de grava arenosa arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, color marrón claro (GC) con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 16 cm. Este estrato se encuentra desde la superficie y llega hasta profundidades variables entre 0.80 m y 1.10 m.

Finalmente, se encontró grava arenosa mal graduada, medianamente densa, húmeda, color gris, con partículas sub redondeadas, y bolones de Tamaño Máximo 25cm (GP). Este estrato se encuentra desde profundidades variables entre 1.30m y 1.50m y llega más allá de la máxima profundidad investigada 6.00m. Este depósito de material del Río Rimac continúa en forma similar por debajo de los 280m (Kuroiwa, 1977; Repetto, 1980). En el Estudio de Suelos efectuado el año 2008 para la Etapa I de la Facultad de Arte se encontró entre 2.30 m y 3.00 m un bolsón de grava arcillosa ligeramente arenosa, mal




**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE ARTE II ETAPA**  
**SAN MIGUEL - LIMA**


***RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN***

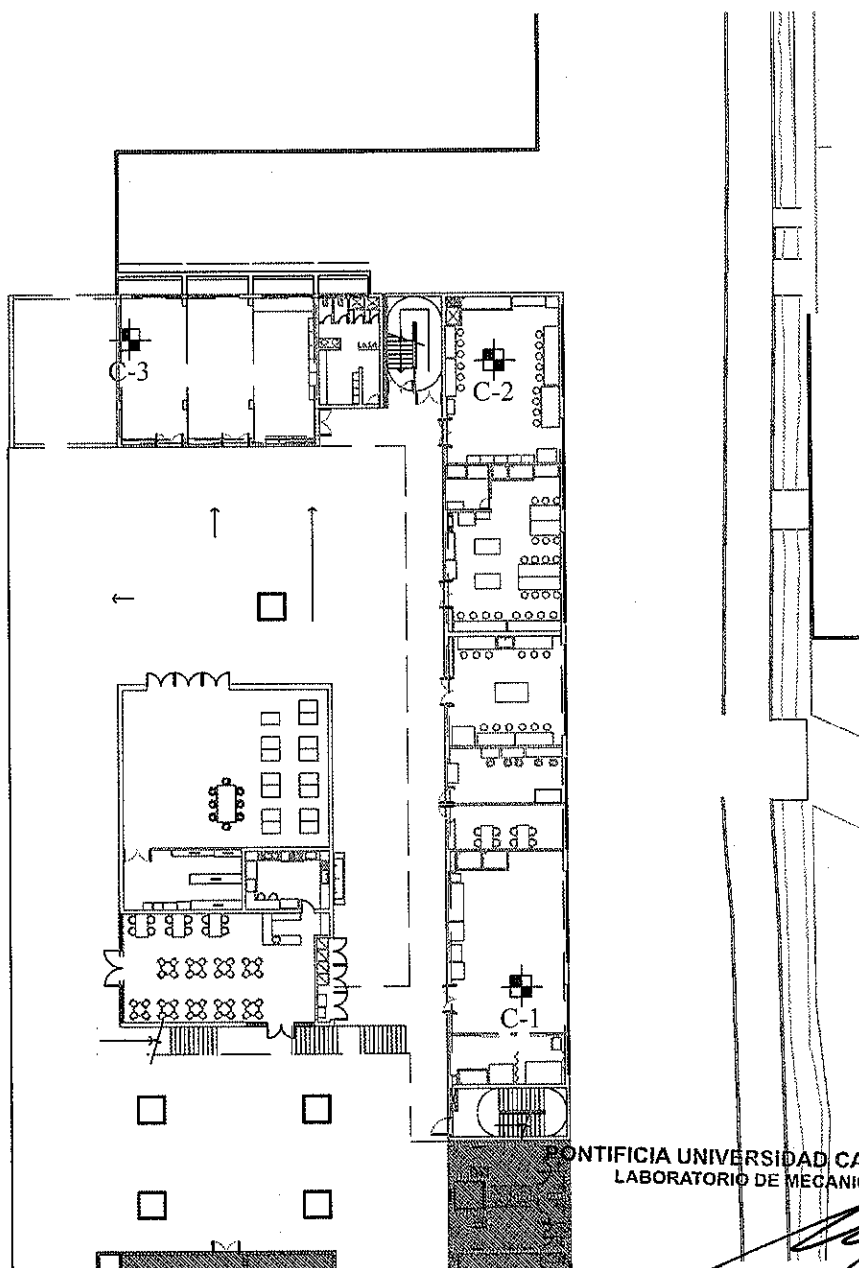
De acuerdo con la Norma Técnica de Edificaciones E-050 "Suelos y Cimentaciones", la siguiente información deberá transcribirse en los planos de cimentación. Esta información no es limitativa, y deberá cumplirse con todo lo especificado en el presente Estudio de Suelos y en el Reglamento Nacional de Construcciones.

<b>TIPO DE CIMENTACIÓN:</b> ZAPATAS AISLADAS O CONTINUAS, DE CONCRETO ARMADO.
<b>ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN:</b> GRAVA ARENOSA MEDIANAMENTE DENSA
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN:</b>
<b>PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN:</b> 1.40M Y HASTA PENETRAR 0.20M EN LA GRAVA ARENOSA MEDIANAMENTE DENSA.
<b>PRESIÓN ADMISIBLE:</b> 5.00KG/CM <sup>2</sup>
<b>FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE (ESTÁTICO, DINÁMICO):</b> MAYOR A 3 Y 2,50
<b>ASENTAMIENTO DIFERENCIAL MÁXIMO ACEPTABLE:</b> 0.80CM A 1.00CM
<b>AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN:</b> NO DETECTADA
<b>RECOMENDACIONES ADICIONALES:</b> NO DEBE CIMENTARSE SOBRE TURBA, SUELO ORGÁNICO, TIERRA VEGETAL, DESMONTE, RELLENO SANITARIO O RELLENO ARTIFICIAL Y ESTOS MATERIALES INADECUADOS DEBERÁN SER REMOVIDOS EN SU TOTALIDAD, ANTES DE CONSTRUIR LA EDIFICACIÓN Y SER REEMPLAZADOS CON MATERIALES ADECUADOS DEBIDAMENTE COMPACTADOS.

Lima, 19 de junio del 2012

  
Manuel A. Olcese Frunzetti  
Ingeniero Civil CIP 12946  
Jefe del Laboratorio





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

MANUEL OLCESE FRANZERO  
JEFE DE LABORATORIO



### UBICACIÓN DE SONDAJES

SOLICITANTE: PUCP - OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS  
PROYECTO: FACULTAD DE ARTE II ETAPA

FECHA : JUN-2012

LÁMINA Nº 01

EXPEDIENTE :12-135



PERFIL DEL SUELO				Perforación C-1		
Proyecto: AMPLIACIÓN FACULTAD DE ARTE II ETAPA				Informe: 12 135		
Ubicación: Campus universitario, Av. Universitaria 1801, San Miguel				Página: 1 de 2		
Método de excavación		: Calicata	Fecha		: 07/06/2012	
Cotas:	Referencia	: Nivel del terreno	Fondo	: 4.00 m		
	Superficie	: +/- 0.00 m	Nivel Freático	: —		
Largo: 1.30 m	Ancho: 0.70 m	$\phi$ :	Profundidad	: 4.00 m		
Prof. m	SUCS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA			
			Nº	Tipo	Prof. m	
0.00						
	CL-ML	Arcilla limosa arenosa de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, color marón claro con cavidades.				
1.00			1	Mab	1.00 1.20	
	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, color gris claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 20 cm.				
2.00			2	Mab	2.00 2.20	
3.00			3	Mab	3.00 3.20	
Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetrómetro manual Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural $q_u$ = resistencia a la compresión simple (kg/cm <sup>2</sup> ) N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)						

LÁMINA N° 02

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

MANUEL OLCESE FRANZERO  
JEFE DE LABORATORIO



<b>PERFIL DEL SUELO</b>				<b>Perforación C-1</b>	
Proyecto: AMPLIACIÓN FACULTAD DE ARTE II ETAPA				Informe: 12 135	
Ubicación: Campus universitario, Av. Universitaria 1801, San Miguel				Página: 2 de 2	
Método de excavación : Calicata		Fecha : 07/06/2012			
Cotas: Referencia : Nivel del terreno		Fondo : 4.00 m			
Superficie : +/- 0.00 m		Nivel Freático : ---			
Largo: 1.30 m		Ancho: 0.70 m $\phi$ :		Profundidad : 4.00 m	
Prof. m	SUCS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA		
			Nº	Tipo	Prof. m
3.00			3	Mab	3.00 3.20
4.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, color gris claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 20 cm.	4	Mab	3.80 4.00
5.00					
6.00					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetrómetro manual</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural      <math>q_u</math> = resistencia a la compresión simple (kg/cm<sup>2</sup>)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)</span> </div>					

**LÁMINA Nº 03** PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

  
**MANUEL OLCESE FRANZERO**  
JEFE DE LABORATORIO



PERFIL DEL SUELO				Perforación C-2		
Proyecto: AMPLIACIÓN FACULTAD DE ARTE II ETAPA				Informe: 12 135		
Ubicación: Campus universitario, Av. Universitaria 1801, San Miguel				Página: 1 de 2		
Método de excavación		: Calicata	Fecha		: 07/06/2012	
Cotas:	Referencia	: Nivel del terreno	Fondo	: 4.00 m		
	Superficie	: +/- 0.00 m	Nivel Freático	: ---		
Largo: 1.30 m	Ancho: 0.70 m	$\phi$ :	Profundidad	: 4.00 m		
Prof. m	SUCS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA			
			Nº	Tipo	Prof. m	
0.00						
	CL-ML	Arcilla limosa arenosa de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, color marón claro con cavidades.				
1.00	GC	Grava arenosa arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, color marrón claro con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 16 cm.	1	Mab	1.00 1.20	
2.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, color gris claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 21 cm.	2	Mab	2.00 2.20	
3.00			3	Mab	3.00 3.20	
Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetrómetro manual Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural $q_u$ = resistencia a la compresión simple (kg/cm <sup>2</sup> ) N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)						

LÁMINA N° 04 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

MANUEL OLCSE FRANZERO  
JEFE DE LABORATORIO



PERFIL DEL SUELO				Perforación C-2		
Proyecto: AMPLIACIÓN FACULTAD DE ARTE II ETAPA				Informe: 12 135		
Ubicación: Campus universitario, Av. Universitaria 1801, San Miguel				Página: 2 de 2		
Método de excavación		: Calicata	Fecha		: 07/06/2012	
Cotas:	Referencia	: Nivel del terreno	Fondo		: 4.00 m	
	Superficie	: +/- 0.00 m	Nivel Freático		: ---	
Largo: 1.30 m	Ancho: 0.70 m	$\phi$ :	Profundidad		: 4.00 m	
Prof. m	SUCS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA			
			Nº	Tipo	Prof. m	
3.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, color gris claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 21 cm.	3	Mab	3.00 3.20	
4.00			4	Mab	3.80 4.00	
5.00						
6.00						
Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetrómetro manual Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural $q_u$ = resistencia a la compresión simple (kg/cm <sup>2</sup> ) N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)						

LÁMINA N° 05 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

MANUEL OLCESSE FRANZERO  
JEFE DE LABORATORIO





PERFIL DEL SUELO				Perforación C-3		
Proyecto: AMPLIACIÓN FACULTAD DE ARTE II ETAPA				Informe: 12 135		
Ubicación: Campus universitario, Av. Universitaria 1801, San Miguel				Página: 1 de 2		
Método de excavación		: Calicata	Fecha		: 07/06/2012	
Cotas:	Referencia	: Nivel del terreno	Fondo	: 6.00 m		
	Superficie	: +/- 0.00 m	Nivel Freático	: ---		
Largo: 1.30 m	Ancho: 0.70 m	$\phi$ :	Profundidad	: 6.00 m		
Prof. m	SUCS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA			
			Nº	Tipo	Prof. m	
0.00						
	CL-ML	Arcilla limosa arenosa de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, color marón claro con cavidades.				
1.00			1	Mab	1.00 1.20	
	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, color gris claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 23 cm.				
2.00			2	Mab	2.00 2.20	
3.00			3	Mab	3.00 3.20	

Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetrómetro manual  
 Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural       $q_u$  = resistencia a la compresión simple (kg/cm<sup>2</sup>)  
 N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)

LÁMINA Nº 06

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS


MANUEL OLCESE FRANZERO  
JEFE DE LABORATORIO



<b>PERFIL DEL SUELO</b>				<b>Perforación C-3</b>	
Proyecto: AMPLIACIÓN FACULTAD DE ARTE II ETAPA				Informe: 12 135	
Ubicación: Campus universitario, Av. Universitaria 1801, San Miguel				Página: 2 de 2	
Método de excavación : Calicata		Fecha : 07/06/2012			
Cotas: Referencia : Nivel del terreno		Fondo : 6.00 m			
Superficie : +/- 0.00 m		Nivel Freático : ---			
Largo: 1.30 m		Ancho: 0.70 m $\phi$ :		Profundidad : 6.00 m	
Prof. m	SUCS	DESCRIPCIÓN	MUESTRA		
			Nº	Tipo	Prof. m
3.00			3	Mab	3.00 3.20
4.00			4	Mab	4.00 4.20
5.00	GP	Grava arenosa mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, color gris claro, con partículas sub-redondeadas y bolones de Tamaño Máximo 23 cm.	5	Mab	5.00 5.20
6.00			6	Mab	5.80 6.00
Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetrómetro manual Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural $q_u$ = resistencia a la compresión simple (kg/cm <sup>2</sup> ) N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)					

LÁMINA N° 07

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

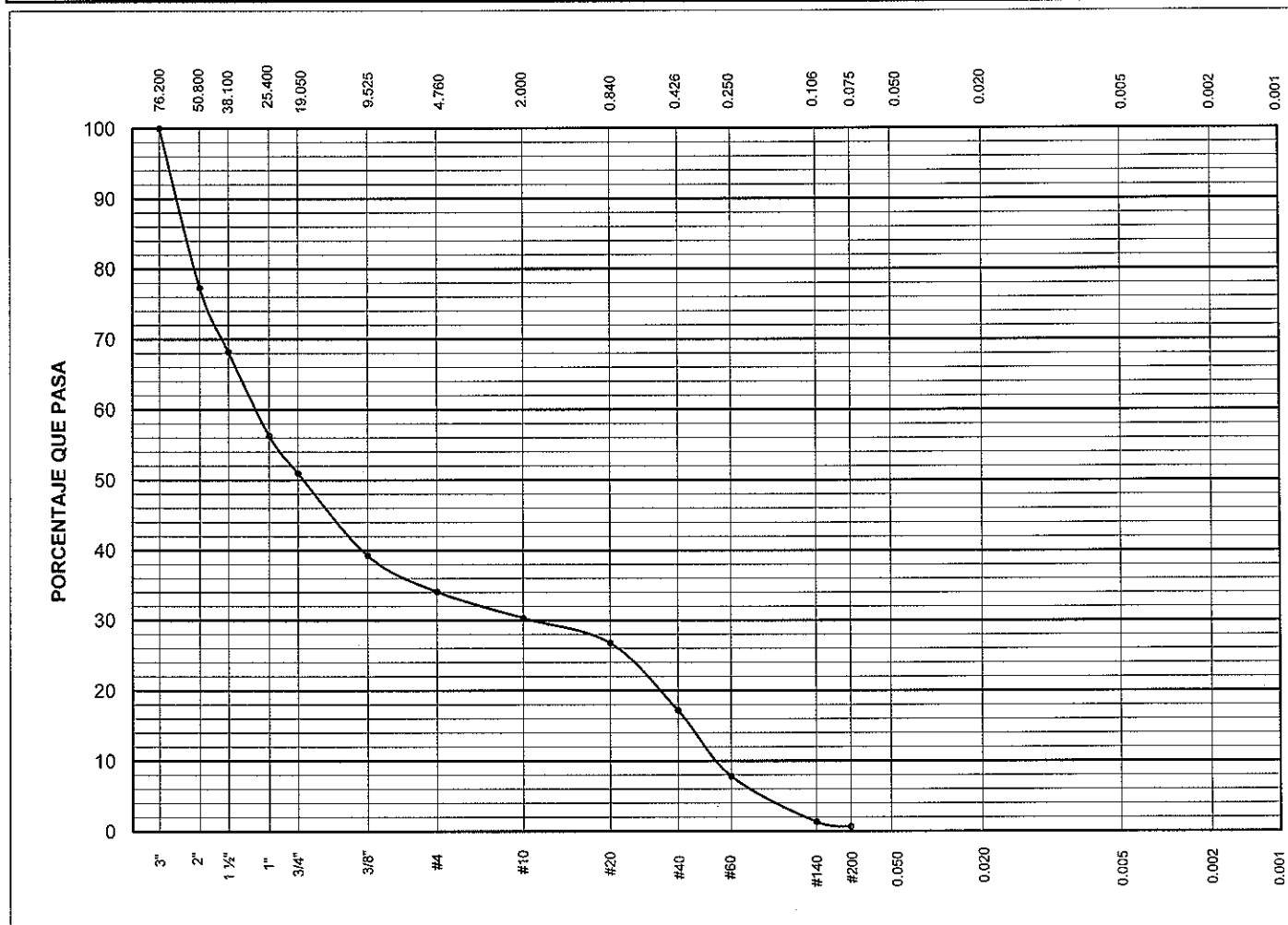
  
MANUEL OLCESE FRANZERO  
JEFE DE LABORATORIO




## ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

### NTP 339.127, 339.128, 339.129, 339.131

Solicitante : PUCP - OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS	Expediente <b>12-135</b>
Proyecto : FACULTAD DE ARTE II ETAPA	
Muestra : C-1	Profundidad: 3.00-3.20 m
	Fecha : 07-Jun-2012



Tamiz ASTM	Porcentaje que pasa	Diámetro en mm	Porcentaje que pasa	CLASIFICACIÓN
3"	100.0	---	---	SUCS <b>GP</b>
2"	77.3	---	---	AASHTO -----
1 1/2"	68.2	---	---	
1"	56.3	---	---	
3/4"	50.9	---	---	
3/8"	39.3	---	---	
#4	34.1	---	---	
#10	30.3	---	---	
#20	26.8	---	---	
#40	17.2	---	---	
#60	7.8	---	---	
#140	1.3	---	---	
#200	0.7	---	---	

  
**MANUEL A. OLCESE FRANZERO**  
 Ingeniero Civil CIP 12969  
 Jefe del Laboratorio

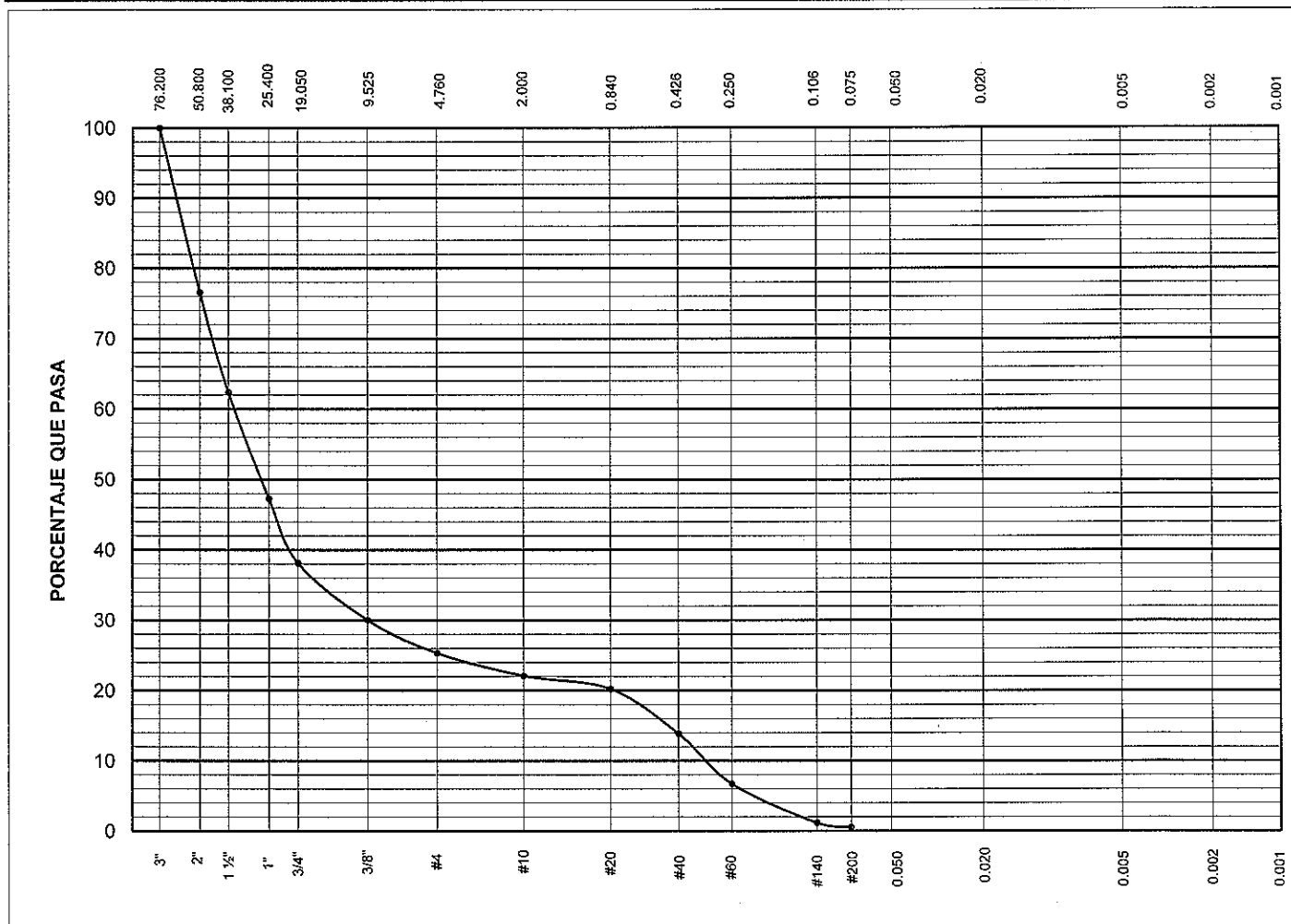
12-135/3/GM/1 de 1




## ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

### NTP 339.127, 339.128, 339.129, 339.131

Solicitante : PUCP - OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS	Expediente <b>12-135</b>
Proyecto : FACULTAD DE ARTE II ETAPA	
Muestra : C-2	Profundidad: 3.80-4.00 m
	Fecha : 07-Jun-2012



Tamiz ASTM	Porcentaje que pasa	Diámetro en mm	Porcentaje que pasa	CLASIFICACIÓN
3"	100.0	-----	-----	SUCS <b>GP</b>
2"	76.6	-----	-----	AASHTO -----
1 1/2"	62.4	-----	-----	
1"	47.3	-----	-----	
3/4"	38.1	-----	-----	
3/8"	30.0	-----	-----	
#4	25.3	-----	-----	
#10	22.1	-----	-----	
#20	20.2	-----	-----	
#40	13.9	-----	-----	
#60	6.7	-----	-----	
#140	1.2	-----	-----	
#200	0.5	-----	-----	

  
**MANUEL A. OLCESE FRANZERO**  
 Ingeniero Civil CIP 12969  
 Jefe del Laboratorio

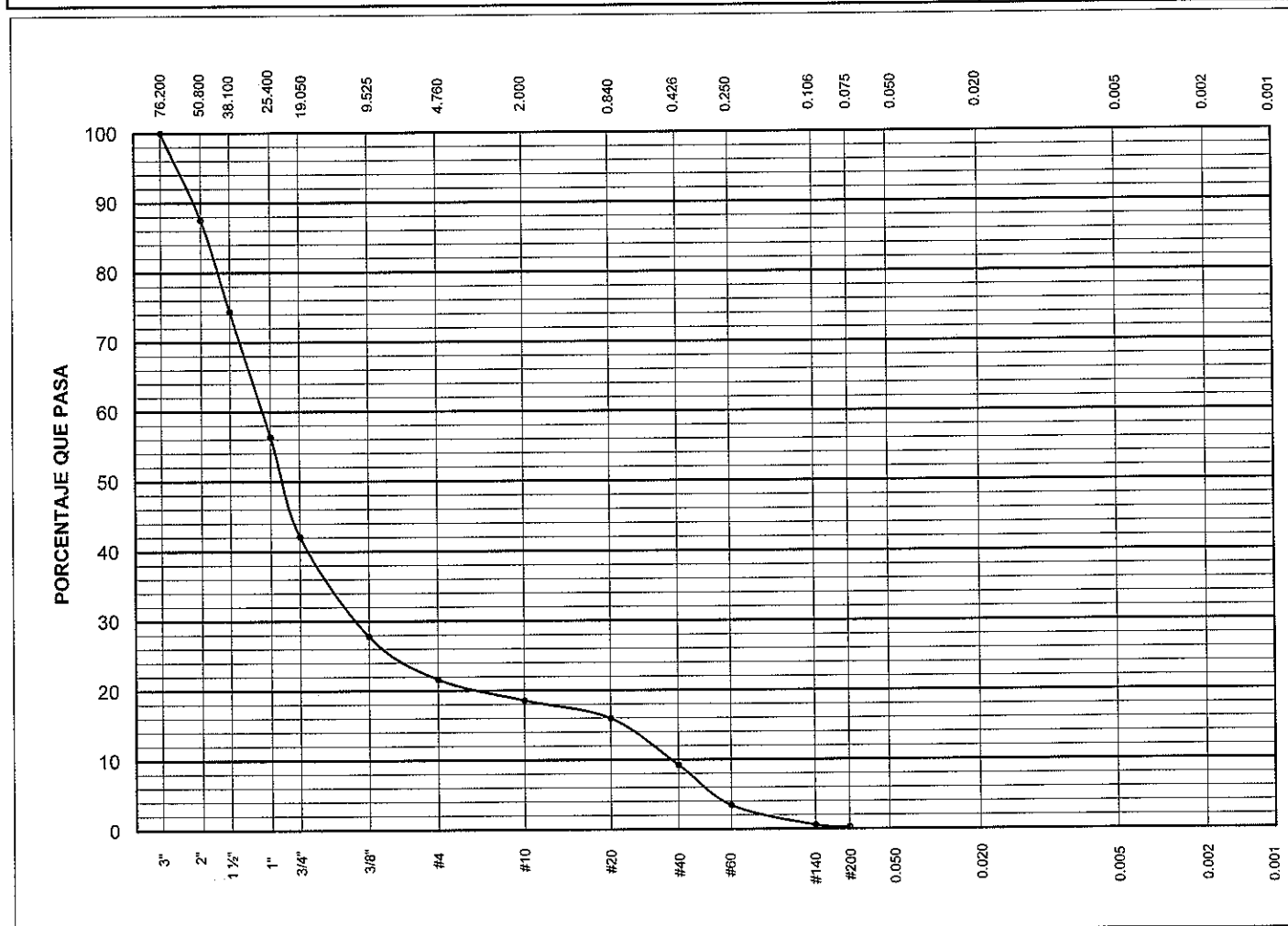
12-135/8/GM/1 de 1




## ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

### NTP 339.127, 339.128, 339.129, 339.131

Solicitante : PUCP - OFICINA DE OBRAS Y PROYECTOS	Expediente 12-135
Proyecto : FACULTAD DE ARTE II ETAPA	
Muestra : C-3	Profundidad: 2.00-2.20 m
	Fecha : 07-Jun-2012



Tamiz ASTM	Porcentaje que pasa	Diámetro en mm	Porcentaje que pasa	-----	-----	CLASIFICACIÓN
3"	100.0	-----	-----	-----	-----	SUCS GP
2"	87.5	-----	-----	-----	-----	AASHTO -----
1 1/2"	74.4	-----	-----			
1"	56.3	-----	-----			
3/4"	42.1	-----	-----			
3/8"	27.8	-----	-----			
#4	21.6	-----	-----			
#10	18.6	-----	-----			
#20	15.9	-----	-----			
#40	9.2	-----	-----			
#60	3.4	-----	-----			
#140	0.6	-----	-----			
#200	0.3	-----	-----			
						MANUEL A. OLCESE FRANZERO
						Ingeniero Civil CIP 12969
						Jefe del Laboratorio

12-135/10/GM/1 de 1