

INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES

PABLO DE MARIA 1265
Tel: 24098246- Fax 24096324
E-mail: invial@adinet.com.uy
Montevideo - Uruguay

PROYECTOS DE INGENIERÍA
PUENTES RUTAS
ESTRUCTURAS ESPECIALES
SUPERVISIÓN
PLANIFICACIÓN
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
LABORATORIO DE SUELOS Y
HORMIGONES

Montevideo, 11 de junio de 2012

Sra.
Arq. Claudia Ferreiro
Presente

Ref: Estudio de suelos para fundaciones

De nuestra mayor consideración:

De acuerdo con vuestra solicitud de estudio de suelos para fundaciones a realizar en el predio de calle Tolón en Manga Rural, informamos que se hizo el trabajo de campo el día 6 de junio, con el fin de iniciar el estudio de suelos para fundaciones.

Para ello se realizaron tres cateos a percusión hasta llegar a la profundidad rechazo.

Se realizó un cateo con pala americana para extracción de muestras de los suelos atravesados con el fin de clasificar en laboratorio, y hacer el perfil del terreno.

Junto a ésta se adjuntan copias de las planillas donde está indicado el N° de golpes necesario para el hincado del penetrómetro cada 0,30m sucesivamente, una gráfica donde se relaciona la penetración con el N° de golpes correspondiente al S.P.T. además de la descripción de los materiales encontrados.

Se informa además que no se verificó la presencia de agua.

El perfil del terreno en términos generales está integrado de la siguiente manera:

De 0,00m a 0,20m suelo vegetal.

De 0,20m a 2,50m suelo arcillo limoso color pardo rojizo pálido.

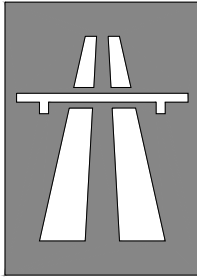
De 2,50m hasta que se produjo el rechazo el suelo es un material arcillo limoso con algunos nódulos de carbonato de tonalidades rojo pálido.

De acuerdo con los ensayos realizados, las tensiones admisibles del terreno a la compresión serían las siguientes:

De los 1,00m a los 3,00m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 1 k/cm².

A los 4,00m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 2 k/cm².

A los 5,00m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 4 k/cm² (nivel de rechazo del equipo).



INVIAL

INGENIEROS CONSULTORES

PABLO DE MARIA 1265
Tel: 24098246- Fax 24096324
E-mail: invial@adinet.com.uy
Montevideo - Uruguay

PROYECTOS DE INGENIERÍA
PUENTES RUTAS
ESTRUCTURAS ESPECIALES
SUPERVISIÓN
PLANIFICACIÓN
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
LABORATORIO DE SUELOS Y
HORMIGONES

Como conclusión del estudio realizado y teniendo en cuenta los materiales existentes, se aconseja fundar en forma directa de acuerdo con las tensiones admisibles del terreno a la compresión ya enumeradas o de lo contrario fundar en forma indirecta con pilotes armados apoyados en los niveles de rechazo.

Las profundidades en todos los casos están referidas al nivel superior de boca de cateo.

Se aconseja descalzar las vigas de fundación para evitar posibles asentamientos diferenciales.

Se analizaron en laboratorio tres muestras de suelo extraídos a distintas profundidades, consideradas las más representativas, los resultados al ser clasificadas, han sido los siguientes:

Muestra extraída en cateo N° 2 a los 1,00m.

Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
4	100
10	99,9
40	99
200	96,7

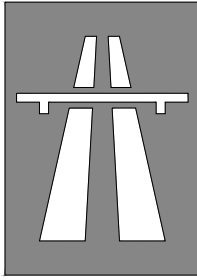
Límite líquido 40 %
Índice plástico (20).
Suelo A- 6 Índice de grupo (12).

Muestra extraída en cateo N° 2 a los - 2,00m

Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
4	100.
10	99,2
40	96,8
200	91,8

Límite Líquido 40%
Índice plástico 20%
Suelo A- 6 Índice de grupo (12).



INVIAL

INGENIEROS CONSULTORES

PABLO DE MARIA 1265
Tel: 24098246- Fax 24096324
E-mail: invial@adinet.com.uy
Montevideo - Uruguay

PROYECTOS DE INGENIERÍA
PUENTES RUTAS
ESTRUCTURAS ESPECIALES
SUPERVISIÓN
PLANIFICACIÓN
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
LABORATORIO DE SUELOS Y
HORMIGONES

Muestra extraída en cateo N° 2 a los - 3,00m
Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
$\frac{3}{4}$	100
4	99,6
10	98,4
40	94,4
200	86,95

Límite Líquido 37%
Índice plástico 15%
Suelo A – 6 Índice de grupo (10).

Se adjuntan planillas con los resultados de ensayos realizados.

Sin otro particular saludamos a Uds. muy atentamente

Por INVIAL INGENIEROS CONSULTORES SRL.

Ing. Alberto Ponce

INVIAL

**INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265

Tel 2409.8246

Fax 2409.63.24

E-mail: invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación calle Tolón

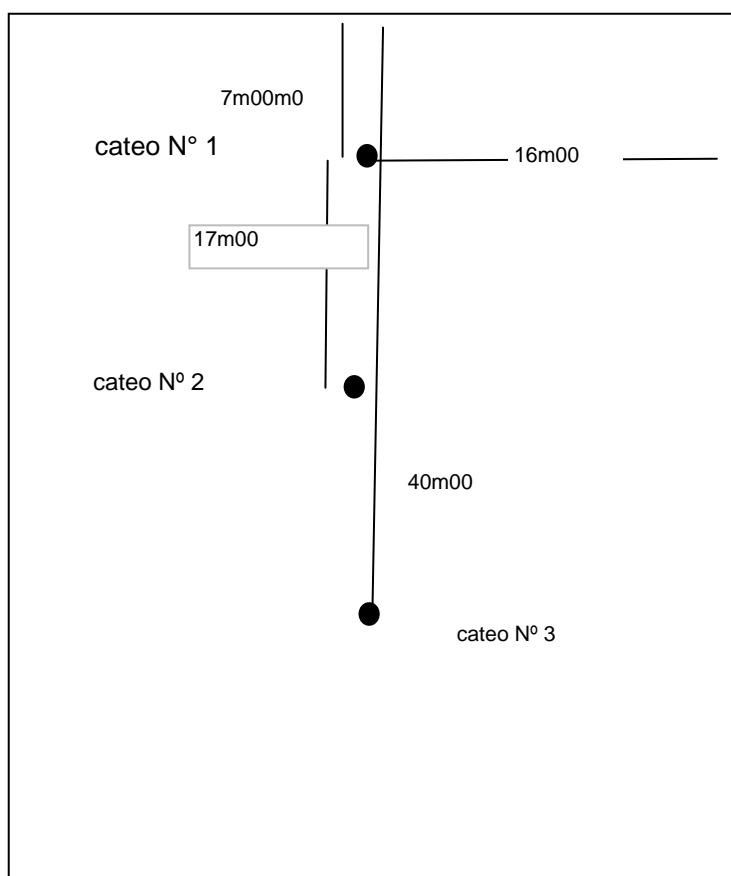
Yacimiento

Perf. Diámetro

Montevideo, 6 de junio de 2012

Croquis de ubicación de cateos

Calle Tolón



INVIAL

INGENIEROS
CONSULTORES

Pablo de María 1265

Tel 2409.82.46

Fax 2409.63.24

E-mail:invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación calle Tolón

Yacimiento

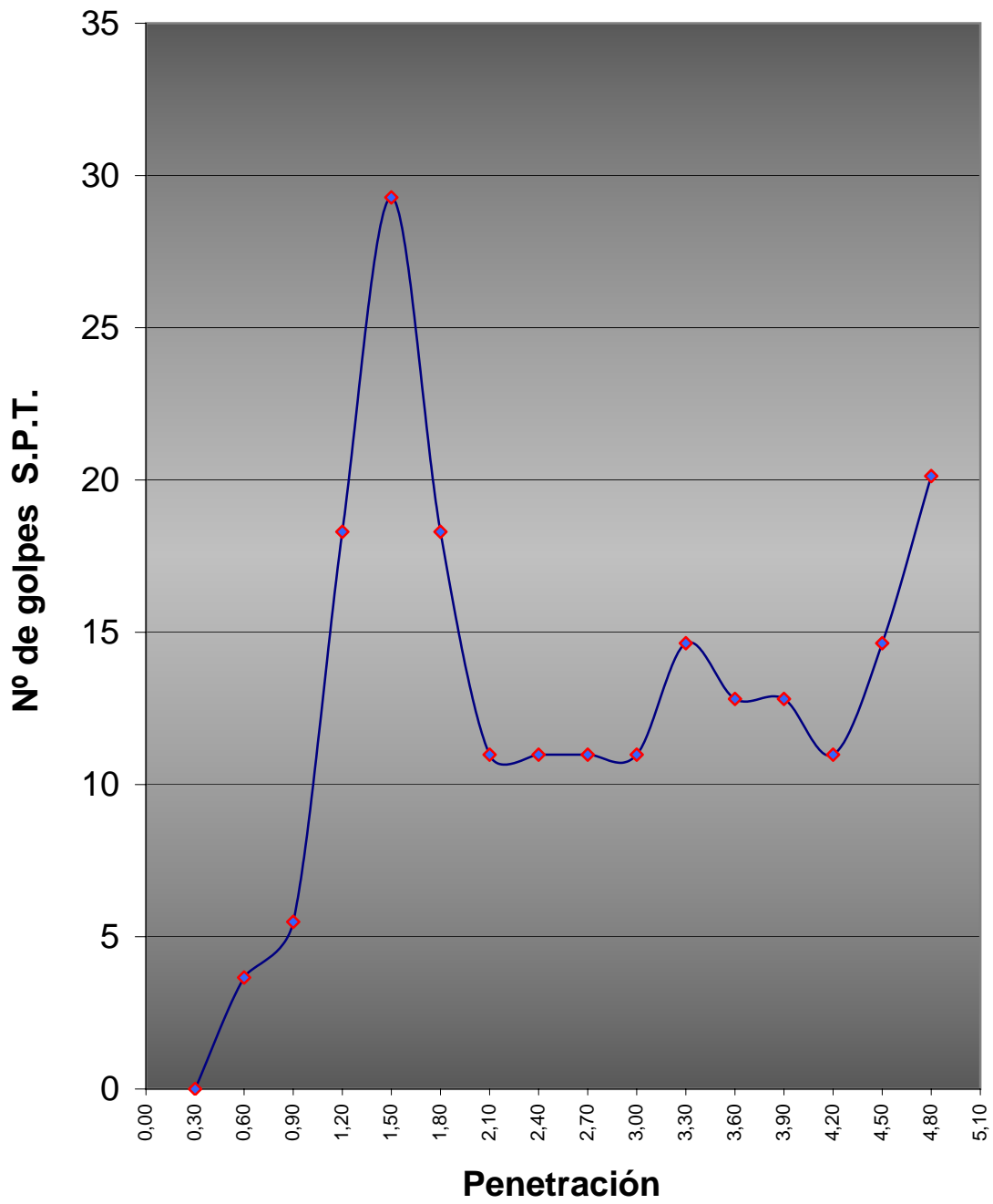
Perf. Diámetro

Montevideo, 6 de junio de 2012

Perforación N° 1

Profundidad	Descripción	N° de golpes	Equivalencia S.P.T.
0,30	0,00 - 0,20 suelo vegetal	manual	0
0,60	0,20 - 0,70 suelo de transición.	2	3,7
0,90	0,70 - 2,50 suelo arcillo limoso color	3	5,5
1,20	pardo rojizo pálido.	10	18,3
1,50		16	29,3
1,80		10	18,3
2,10		6	11,0
2,40	2,50 - 5,00 suelo limo arcilloso rojizo	6	11,0
2,70	pálido.	6	11,0
3,00		6	11,0
3,30		8	14,6
3,60		7	12,8
3,90		7	12,8
4,20		6	11,0
4,50		8	14,6
4,80		11	20,1
5,10		6	rechazo

Curva de Penetración



INVIAL

INGENIEROS
CONSULTORES

Pablo de María 1265

Tel 2409.82.46

Fax 2409.63.24

E-mail:invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación calle Tolón

Yacimiento

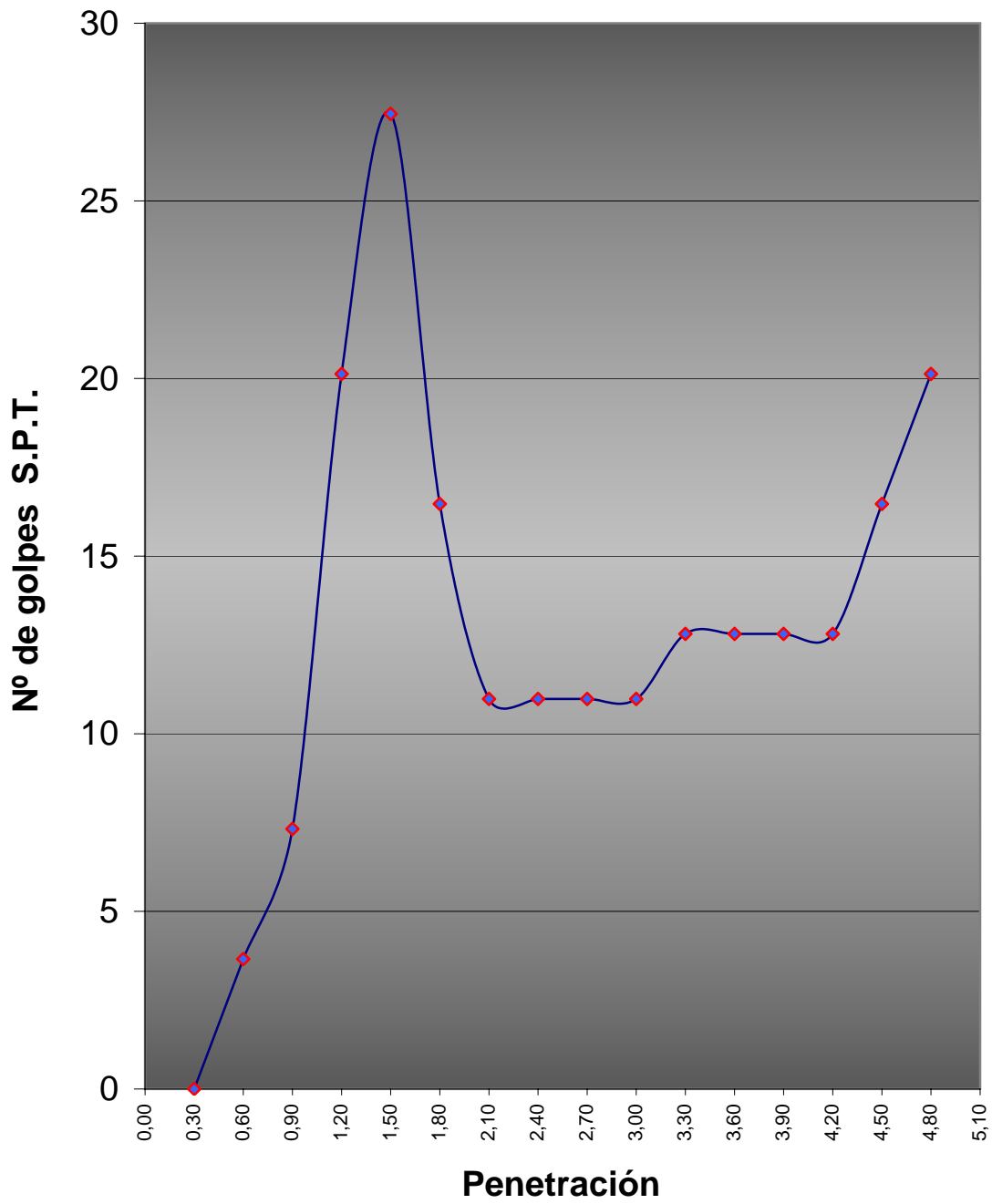
Perf. Diámetro

Montevideo, 6 de junio de 2012

Perforación N° 2

Profundidad	Descripción	N° de golpes	Equivalencia S.P.T.
0,30	0,00 - 0,20 suelo vegetal	manual	0
0,60	0,20 - 0,70 suelo de transición.	2	3,7
0,90	0,70 - 2,50 suelo arcillo limoso color	4	7,3
1,20	pardo rojizo pálido.	11	20,1
1,50		15	27,5
1,80		9	16,5
2,10		6	11,0
2,40	2,50 - 5,00 suelo limo arcilloso rojizo	6	11,0
2,70	pálido.	6	11,0
3,00		6	11,0
3,30		7	12,8
3,60		7	12,8
3,90		7	12,8
4,20		7	12,8
4,50		9	16,5
4,80		11	20,1
5,95		10	rechazo

Curva de Penetración



INVIAL

INGENIEROS
CONSULTORES

Pablo de María 1265

Tel 2409.82.46

Fax 2409.63.24

E-mail:invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación calle Tolón

Yacimiento

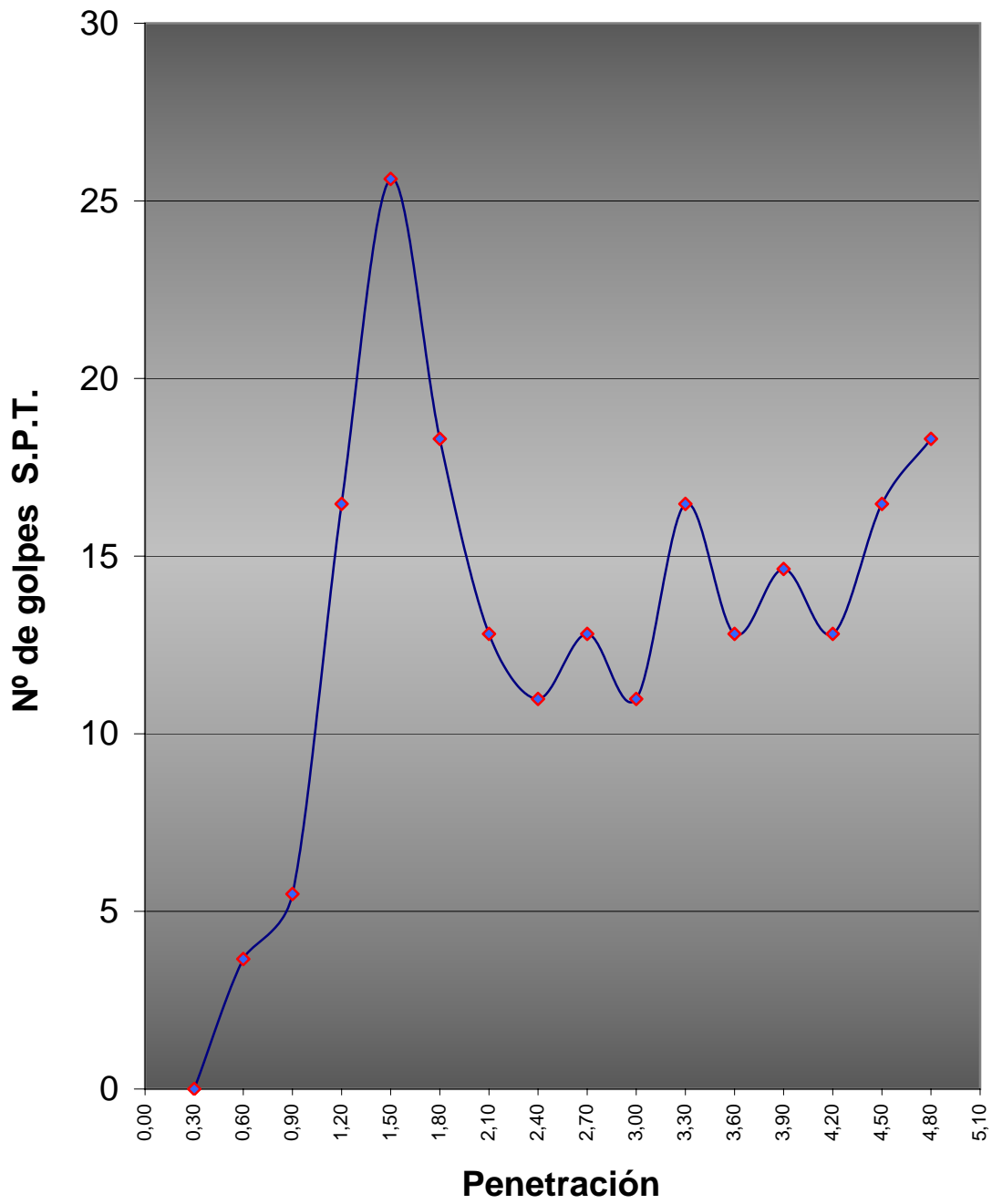
Perf. Diámetro

Montevideo, 6 de junio de 2012

Perforación N° 3

Profundidad	Descripción	N° de golpes	Equivalencia S.P.T.
0,30	0,00 - 0,20 suelo vegetal	manual	0
0,60	0,20 - 0,70 suelo de transición.	2	3,7
0,90	0,70 - 2,50 suelo arcillo limoso color	3	5,5
1,20	pardo rojizo pálido.	9	16,5
1,50		14	25,6
1,80		10	18,3
2,10		7	12,8
2,40	2,50 - 5,00 suelo limo arcilloso rojizo	6	11,0
2,70	pálido.	7	12,8
3,00		6	11,0
3,30		9	16,5
3,60		7	12,8
3,90		8	14,6
4,20		7	12,8
4,50		9	16,5
4,80		10	18,3
5,00		15	rechazo

Curva de Penetración



**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265
Tel. 2 409.82.46
Fax. 2 409.63.24

E-mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU**
Ubicación calle Tolón
Yacimiento
Pozo 2

Profundidad Muestra 1,00m

ENSAYO N° 4
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 9/06/12

CONTENIDO NATURAL DE AGUA

DETERMINACIÓN Nª	1	2
Pesafiltro Nª		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)		
Peso (pesf. más suelo seco)		
Peso del agua		
Peso del pesafiltro		
Peso del suelo seco		
Contenido de agua %		

LIMITE PLASTICO

DETERMINACIÓN Nª	1	2	3
Pesafiltro Nª	3		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	32.41		
Peso (pesf. más suelo seco)	30.38		
Peso del agua	2.03		
Peso del pesafiltro	20.465		
Peso del suelo seco	9.915		
Contenido de agua %	20.47		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	13	25	
Pesafiltro Nª	6	10	
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	60.13	60.3	
Peso (pesf. más suelo seco)	48.08	48.87	
Peso del agua	12.05	11.43	
Peso del pesafiltro	20.117	20.35	
Peso del suelo seco	27.963	28.52	
Contenido de agua %	43.09	40.08	

Limite liquido	Limite Plástico	Indice Plástico
40	20	20

INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES
Pablo de María 1265
Tel. 2 409.82.46
Fax. 2 409.63.24
E-mail: invial@adinet.com.uy

LABORATORIO
ESTUDIO INAU
Ubicación calle Tolón
Yacimiento
Pozo 2

Profundidad Muestra 2,00m

ENSAYO N° 5
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 9/06/12

CONTENIDO NATURAL DE AGUA

DETERMINACIÓN Nª	1	2
Pesafiltro Nª		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)		
Peso (pesf. más suelo seco)		
Peso del agua		
Peso del pesafiltro		
Peso del suelo seco		
Contenido de agua %		

LIMITE PLASTICO

DETERMINACIÓN Nª	1	2	3
Pesafiltro Nª	12		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	31.83		
Peso (pesf. más suelo seco)	29.9		
Peso del agua	1.93		
Peso del pesafiltro	20.09		
Peso del suelo seco	9.81		
Contenido de agua %	19.67		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	11	25	
Pesafiltro Nª	15	8	
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	64.18	60.3	
Peso (pesf. más suelo seco)	50.59	48.87	
Peso del agua	13.59	11.43	
Peso del pesafiltro	19.795	20.35	
Peso del suelo seco	30.795	28.52	
Contenido de agua %	44.13	40.08	

Limite liquido	Limite Plástico	Indice Plástico
40	20	20

**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265

Tel. 2 409.82.46

Fax. 2 409.63.24

E-mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU**
Ubicación calle Tolón
Yacimiento

Profundidad Muestra 3,00m

ENSAYO N° 6
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 9/06/12

CONTENIDO NATURAL DE AGUA

DETERMINACIÓN N ^a	1	2
Pesafiltro N ^a		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)		
Peso (pesf. más suelo seco)		
Peso del agua		
Peso del pesafiltro		
Peso del suelo seco		
Contenido de agua %		

LIMITE PLASTICO

DETERMINACIÓN N ^a	1	2	3
Pesafiltro N ^a	16		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	34.71		
Peso (pesf. más suelo seco)	32.11		
Peso del agua	2.6		
Peso del pesafiltro	20.145		
Peso del suelo seco	11.965		
Contenido de agua %	21.73		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	17	25	
Pesafiltro N ^a	21	8	
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	64.48	60.3	
Peso (pesf. más suelo seco)	52.12	48.87	
Peso del agua	12.36	11.43	
Peso del pesafiltro	20.1	20.35	
Peso del suelo seco	32.02	28.52	
Contenido de agua %	38.60	40.08	

Limite liquido	Limite Plástico	Indice Plástico
37	22	15

**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265
Tel 2 409.82.46
Fax 2 409.63.24
E-mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU**

Ubicación Calle Tolón
Yacimiento
Pozo 2
Profundidad - 1,00m

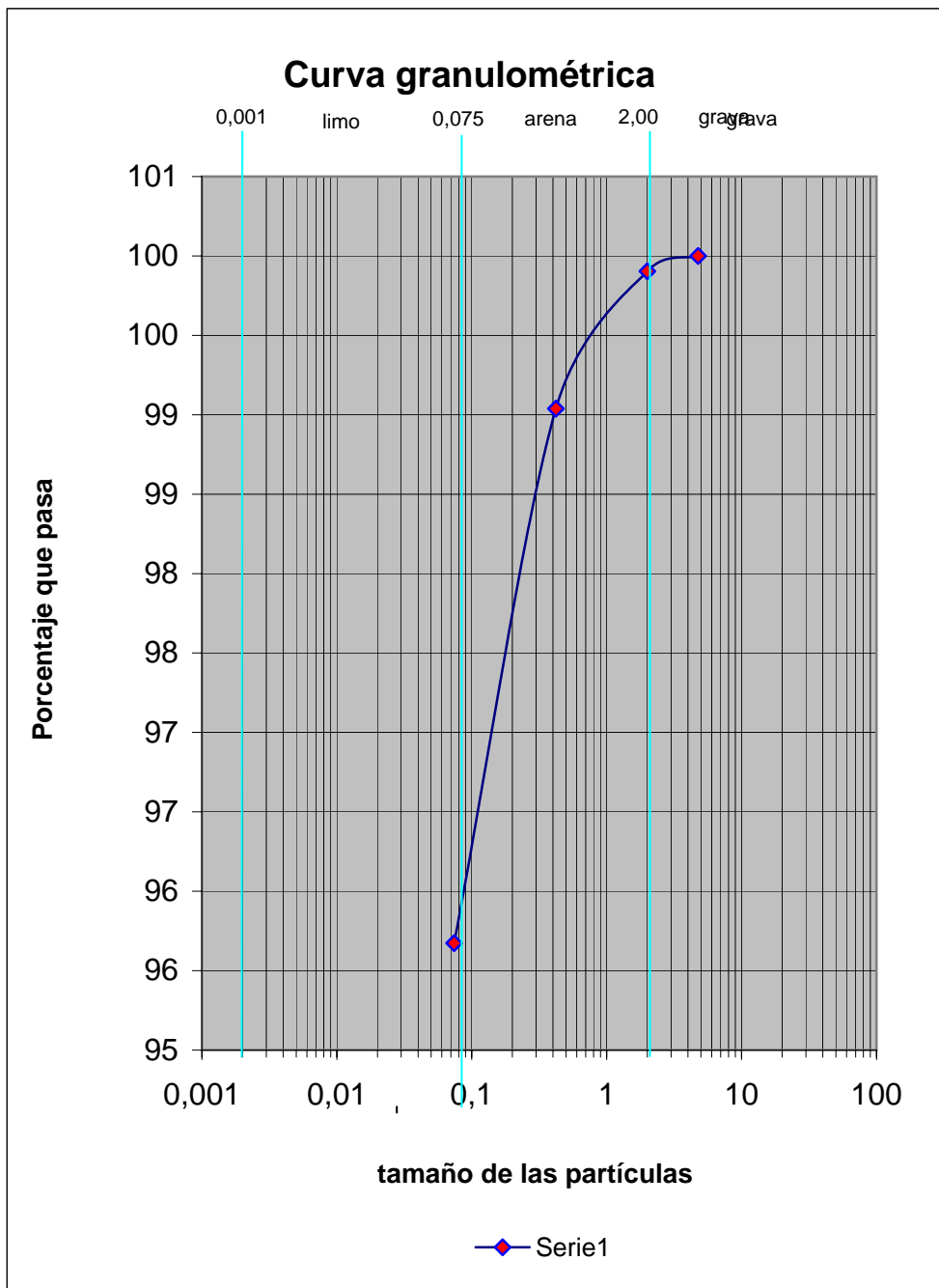
ENSAYO N° 1
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 9-06.2012

ENSAYO DE TAMIZADO

TAMICES "TYLER"		Residuo sobre cada tamiz			% que pasa
Número	Abertura mm	Parcial Gr.	Parcial %	Total %	Total %
2"	50,8				
1 1/2"	38,1				
1"	25,4				
3/4"	19,1				
1/2"	12,7				
3/8"	9,52				
4	4,76				100,00
8	2,38				
10	2	0,1	0,10	0,10	99,90
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	0,9	0,87	0,96	99,04
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	3,5	3,37	4,33	95,67
Peso total de la muestra		104			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 6 (12)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



$$Cu = D_{60}/D_{10} > 4 \quad > 6$$

$$Cc = 1 > D_{30}^2/D_{10} * D_{60} > 3$$

**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265
Tel 2 409.82.46
Fax 2 409.63.24
E-mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU**

Ubicación Calle Tolón
Yacimiento
Pozo 2
Profundidad - 2,00m

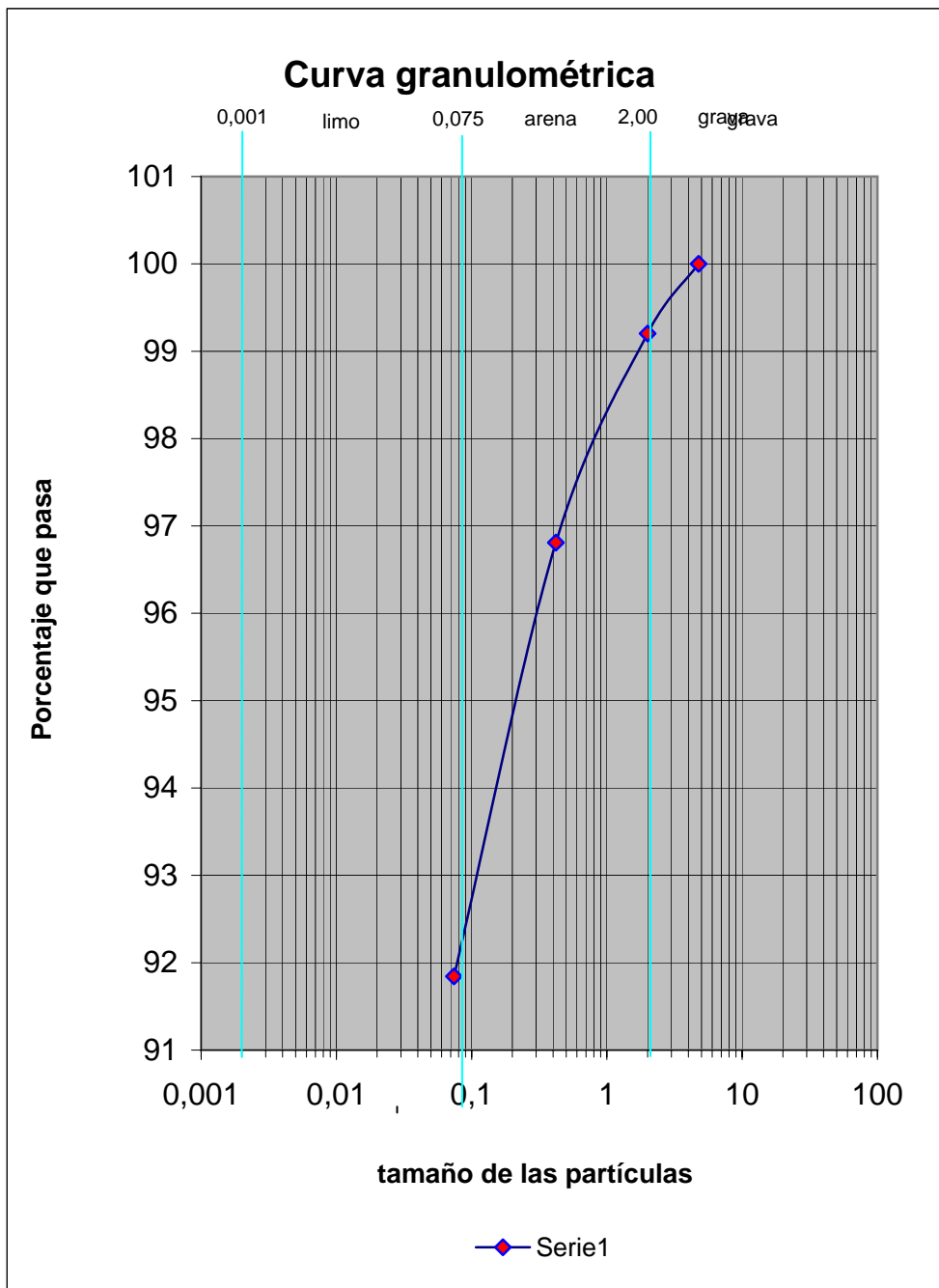
ENSAYO N° 2
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 9-06.2012

ENSAYO DE TAMIZADO

TAMICES "TYLER"		Residuo sobre cada tamiz			% que pasa
Número	Abertura mm	Parcial Gr.	Parcial %	Total %	Total %
2"	50,8				
1 1/2"	38,1				
1"	25,4				
3/4"	19,1				
1/2"	12,7				
3/8"	9,52				
4	4,76				100,00
8	2,38				
10	2	0,9	0,80	0,80	99,20
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	2,7	2,39	3,19	96,81
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	5,6	4,96	8,16	91,84
Peso total de la muestra		112,8			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 6 (12)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



$$Cu = D_{60}/D_{10} > 4 \quad > 6$$

$$Cc = 1 > D_{30}^2/D_{10} * D_{60} > 3$$

**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265
Tel 2 409.82.46
Fax 2 409.63.24
E-mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU**

Ubicación Calle Tolón
Yacimiento
Pozo 2
Profundidad - 3,00m

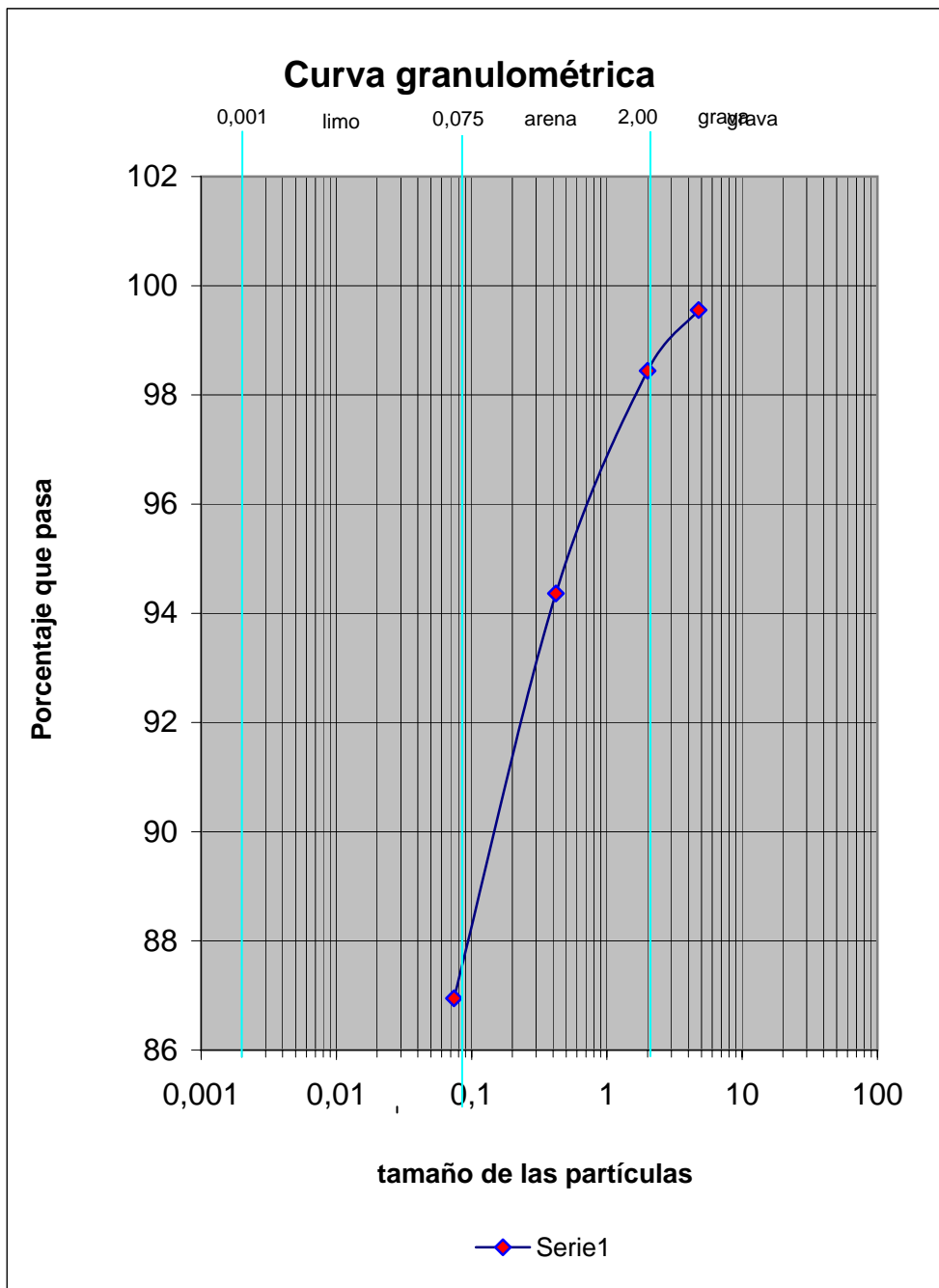
ENSAYO N° 3
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 9-06.2012

ENSAYO DE TAMIZADO

TAMICES "TYLER"		Residuo sobre cada tamiz			% que pasa
Número	Abertura mm	Parcial Gr.	Parcial %	Total %	Total %
2"	50,8				
1 1/2"	38,1				
1"	25,4				
3/4"	19,1				100
1/2"	12,7				
3/8"	9,52				
4	4,76	0,6	0,44	0,44	99,56
8	2,38				
10	2	1,5	1,11	1,56	98,44
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	5,5	4,08	5,64	94,36
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	10	7,42	13,05	86,95
Peso total de la muestra		134,84			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 6 (10)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



$$Cu = D_{60}/D_{10} > 4 \quad > 6$$

$$Cc = 1 > D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60} > 3$$