

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, 5 de junio de 2012

Sres.
INAU
Atención 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 Solymar Norte, calles Venezuela y Colibrí, Canelones. Informamos que con fecha 29 de mayo se hizo el trabajo de campo, con el fin de iniciar el estudio de suelos para fundaciones.

Para ello se realizaron tres cateos a percusión hasta llegar a una profundidad de 6,00m con respecto a la boca de cada cateo, 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.

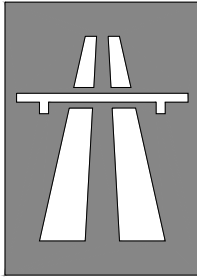
El perfil del terreno en términos generales está integrado de la siguiente manera:

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

De 0,20m a 0,60m suelo de transición.

De los 0,60m a los 2,00m suelo arcillo limoso color grisáceo pálido.

De los 2,00m en adelante los suelos son arcillo limoso color pardo rojizo pálido.



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

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

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

A los 2,00m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 1,5 k/cm².

A los 3,00m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 1,5 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 2,5 k/cm².

A los 6,00m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 2,5 k/cm².

Como conclusión del estudio realizado y teniendo en cuenta los materiales existentes, se aconseja fundar en forma directa teniendo en cuenta las tensiones admisibles del terreno a la compresión ya enumeradas o de lo contrario fundar en forma indirecta con pilotes armados. Se aconseja descalzar las vigas de fundación con el fin de evitar futuros asentamientos diferenciales como consecuencia de la plasticidad que presentan los materiales analizados.

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

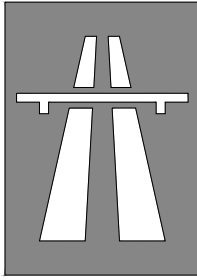
Se analizaron en laboratorio tres muestras de suelo extraídos a distintas profundidades, consideradas las más representativas, los resultados al ser clasificadas, han sido los siguientes:

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

Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
4	100
10	99,4
40	98,8
200	94,6

Límite líquido	56 %
Índice plástico	(30).
Suelo A- 7 – 6	Índice de grupo (19).



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° 1 a los - 2,50m

Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
4	100.
10	99,97
40	99,1
200	95,7

Límite Líquido 72%
Índice plástico 38%
Suelo A- 7 - 6 Índice de grupo (20).

Muestra extraída en cateo N° 1 a los - 3,50m.

Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
10	100,
40	99,3
200	95,9

Límite Líquido 77%
Índice plástico 44%
Suelo A- 7 - 5 Índice de grupo (20).

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.inviol@adinet.com.uy](mailto:inviol@adinet.com.uy)

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

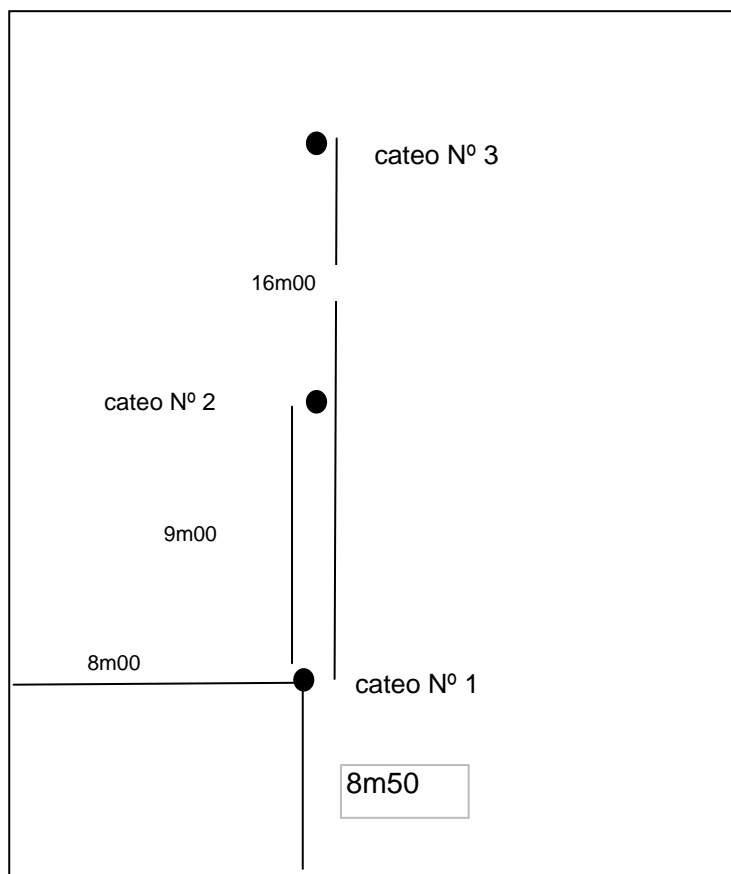
Ubicación Solymar Norte

Yacimiento

Perf. Diámetro

Canelones, 29 de mayo de 2012

Croquis de ubicación de cateos



calle Venezuela

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 Solymar Norte

Yacimiento

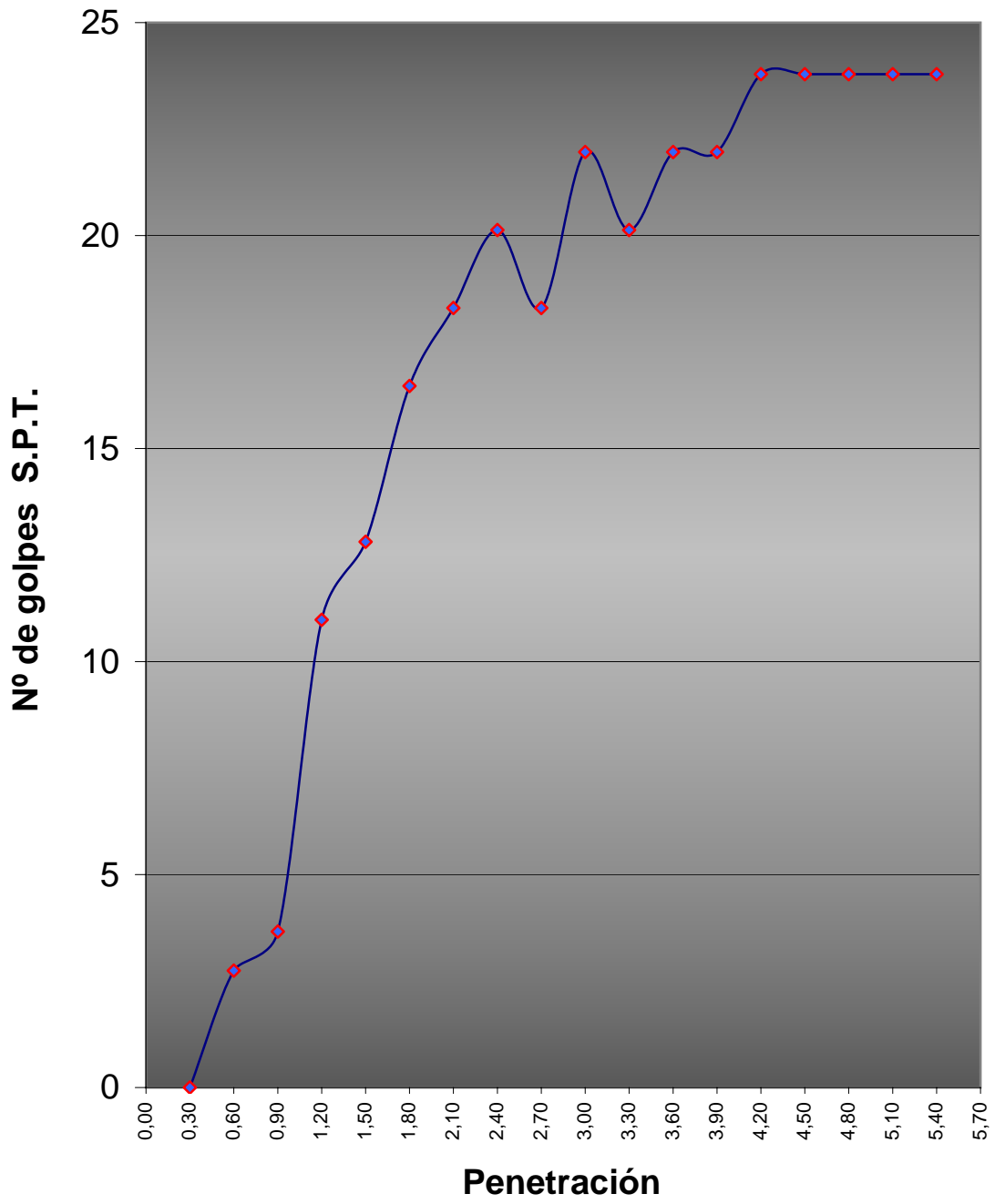
Perf. Diámetro

Canelones, 29 de mayo 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 - 0,60 suelo de transición.	1,5	2,7
0,90	0.60 - 2.00 suelo arcillo limoso color	2	3,7
1,20	pardo girsáseo pálido.	6	11,0
1,50		7	12,8
1,80		9	16,5
2,10		10	18,3
2,40	2.00 en adelante suelo pardo rojizo	11	20,1
2,70	pálido.	10	18,3
3,00		12	22,0
3,30		11	20,1
3,60		12	22,0
3,90		12	22,0
4,20		13	23,8
4,50		13	23,8
4,80		13	23,8
5,10		13	23,8
5,40		13	23,8
5,70		14	25,6
6,00		14	25,6

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 Solymar Norte

Yacimiento

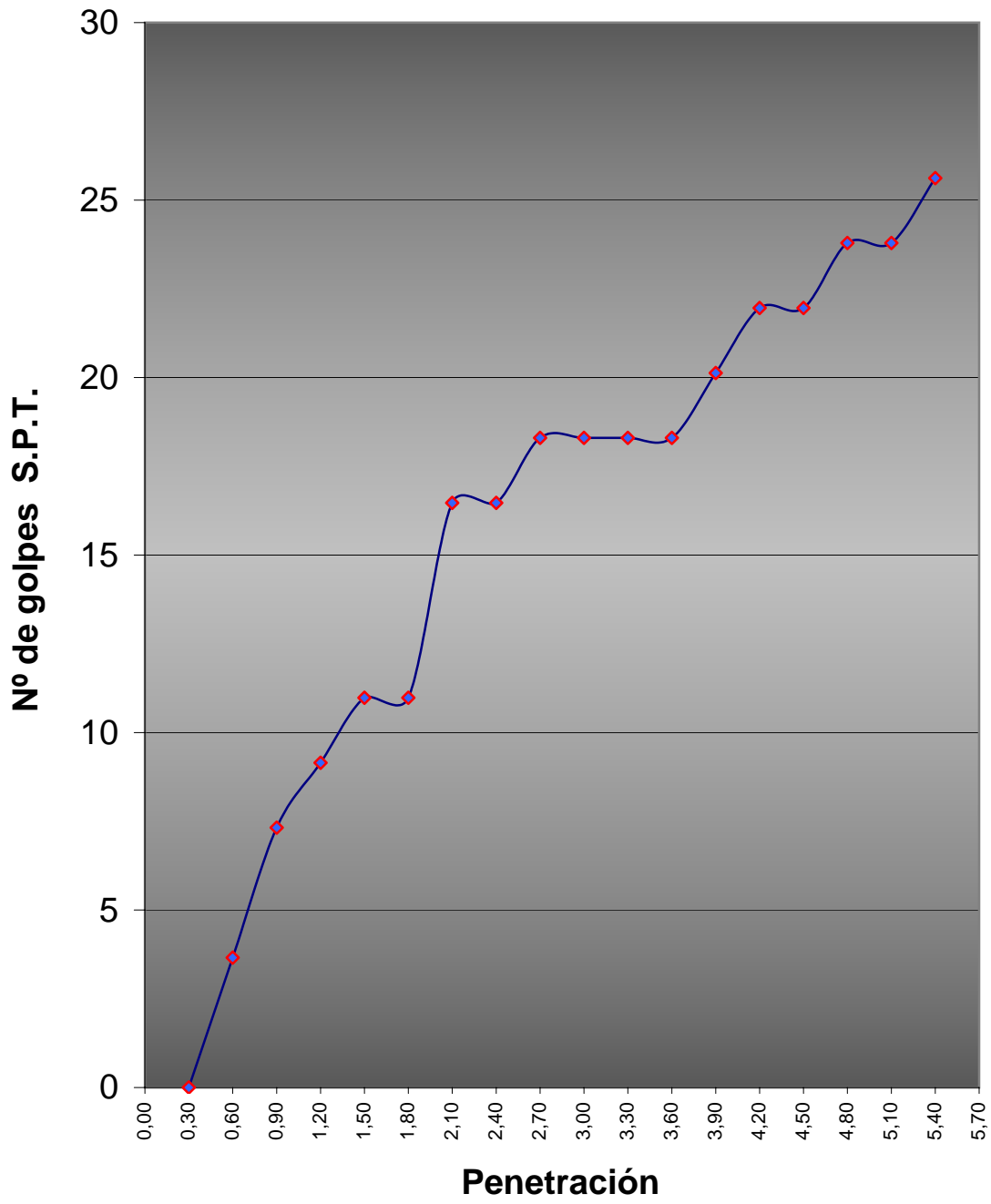
Perf. Diámetro

Canelones, 29 de mayo 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 - 0,60 suelo de transición.	2	3,7
0,90	0.60 - 2.00 suelo arcillo limoso color	4	7,3
1,20	pardo girsáseo pálido.	5	9,2
1,50		6	11,0
1,80		6	11,0
2,10		9	16,5
2,40	2.00 en adelante suelo pardo rojizo	9	16,5
2,70	pálido.	10	18,3
3,00		10	18,3
3,30		10	18,3
3,60		10	18,3
3,90		11	20,1
4,20		12	22,0
4,50		12	22,0
4,80		13	23,8
5,10		13	23,8
5,40		14	25,6
5,70		14	25,6
6,00		14	25,6

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 Solymar Norte

Yacimiento

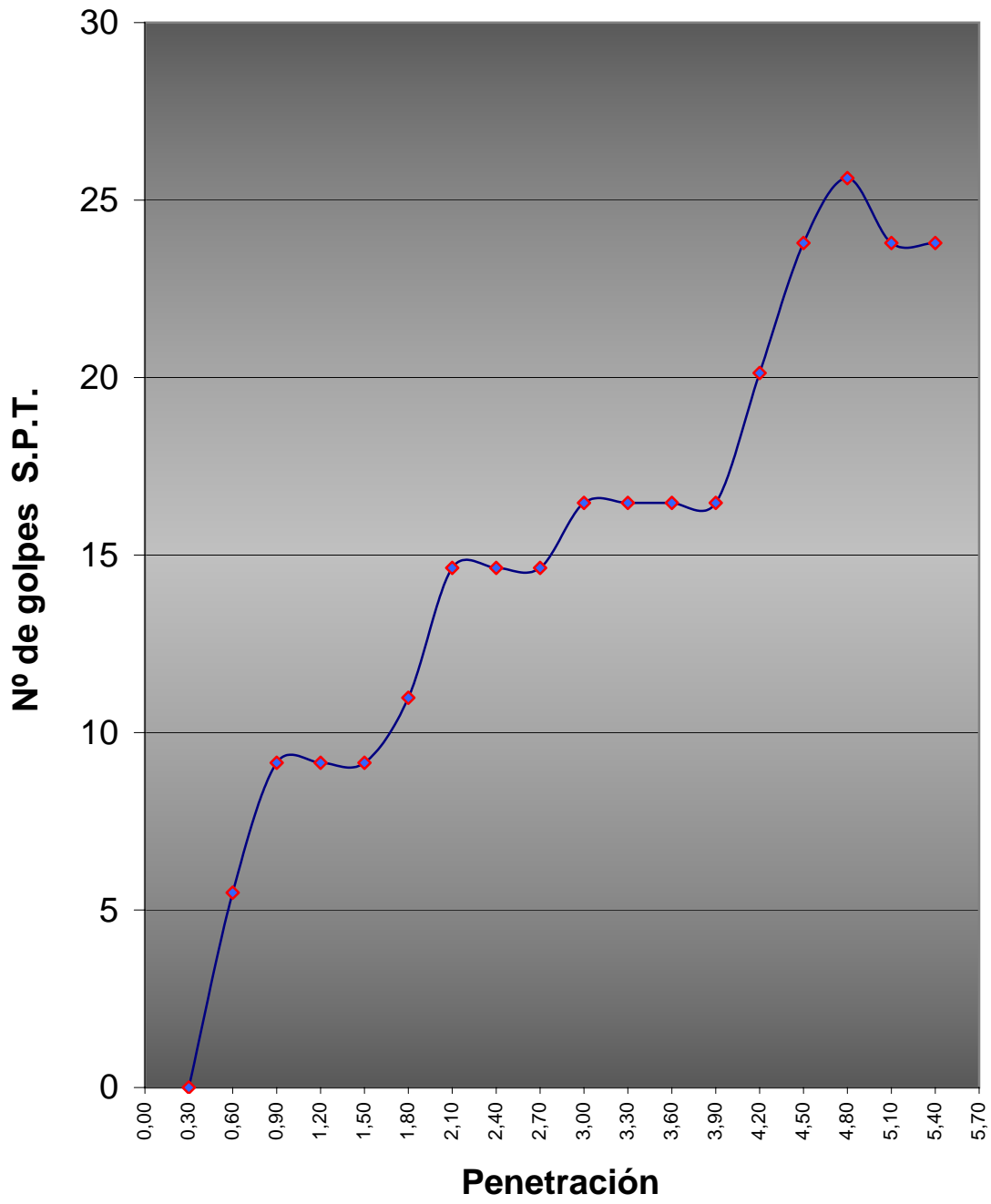
Perf. Diámetro

Canelones, 29 de mayo 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 - 0,60 suelo de transición.	3	5,5
0,90	0.60 - 2.00 suelo arcillo limoso color	5	9,2
1,20	pardo girsáseo pálido.	5	9,2
1,50		5	9,2
1,80		6	11,0
2,10		8	14,6
2,40	2.00 en adelante suelo pardo rojizo	8	14,6
2,70	pálido.	8	14,6
3,00		9	16,5
3,30		9	16,5
3,60		9	16,5
3,90		9	16,5
4,20		11	20,1
4,50		13	23,8
4,80		14	25,6
5,10		13	23,8
5,40		13	23,8
5,70		13	23,8
6,00		13	23,8

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 Solymar Norte

Yacimiento

Pozo 2

Profundidad Muestra 1,00m

ENSAYO N° 4

Recibido

Operador M. Quijano

Realizado 30/05/12

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	16		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	30.56		
Peso (pesf. más suelo seco)	28.43		
Peso del agua	2.13		
Peso del pesafiltro	20.085		
Peso del suelo seco	8.345		
Contenido de agua %	25.52		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	12	25	
Pesafiltro Nª	8	31	
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	55.86	70.8	
Peso (pesf. más suelo seco)	42.36	52.6	
Peso del agua	13.5	18.2	
Peso del pesafiltro	20.145	20.275	
Peso del suelo seco	22.215	32.325	
Contenido de agua %	60.77	56.30	

Limite liquido	Limite Plástico	Indice Plástico
56	26	30

**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 Solymar Norte
Yacimiento
Pozo 2

Profundidad Muestra 2,50m

ENSAYO N° 5
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 30/05/12

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	23		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	31.6		
Peso (pesf. más suelo seco)	28.72		
Peso del agua	2.88		
Peso del pesafiltro	20.15		
Peso del suelo seco	8.57		
Contenido de agua %	33.61		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	13	25	
Pesafiltro N ^a	21	28	
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	53.95	79.5	
Peso (pesf. más suelo seco)	39.16	54.7	
Peso del agua	14.79	24.8	
Peso del pesafiltro	20.1	20.275	
Peso del suelo seco	19.06	34.425	
Contenido de agua %	77.60	72.04	

Limite liquido	Limite Plástico	Indice Plástico
72	34	38

**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 Solymar Norte
Yacimiento**

Profundidad Muestra 3,50m

ENSAYO N° 6
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 30/05/12

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	26		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	27.71		
Peso (pesf. más suelo seco)	25.8		
Peso del agua	1.91		
Peso del pesafiltro	20.075		
Peso del suelo seco	5.725		
Contenido de agua %	33.36		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	17	25	
Pesafiltro Nª	6	24	
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	52.14	80.3	
Peso (pesf. más suelo seco)	37.85	54.2	
Peso del agua	14.29	26.1	
Peso del pesafiltro	20.117	20.275	
Peso del suelo seco	17.733	33.925	
Contenido de agua %	80.58	76.93	

Limite liquido	Limite Plástico	Indice Plástico
77	33	44

**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 Solymar Norte
Yacimiento
Pozo 1
Profundidad -1,00m

ENSAYO N° 1

Operador M. Quijano

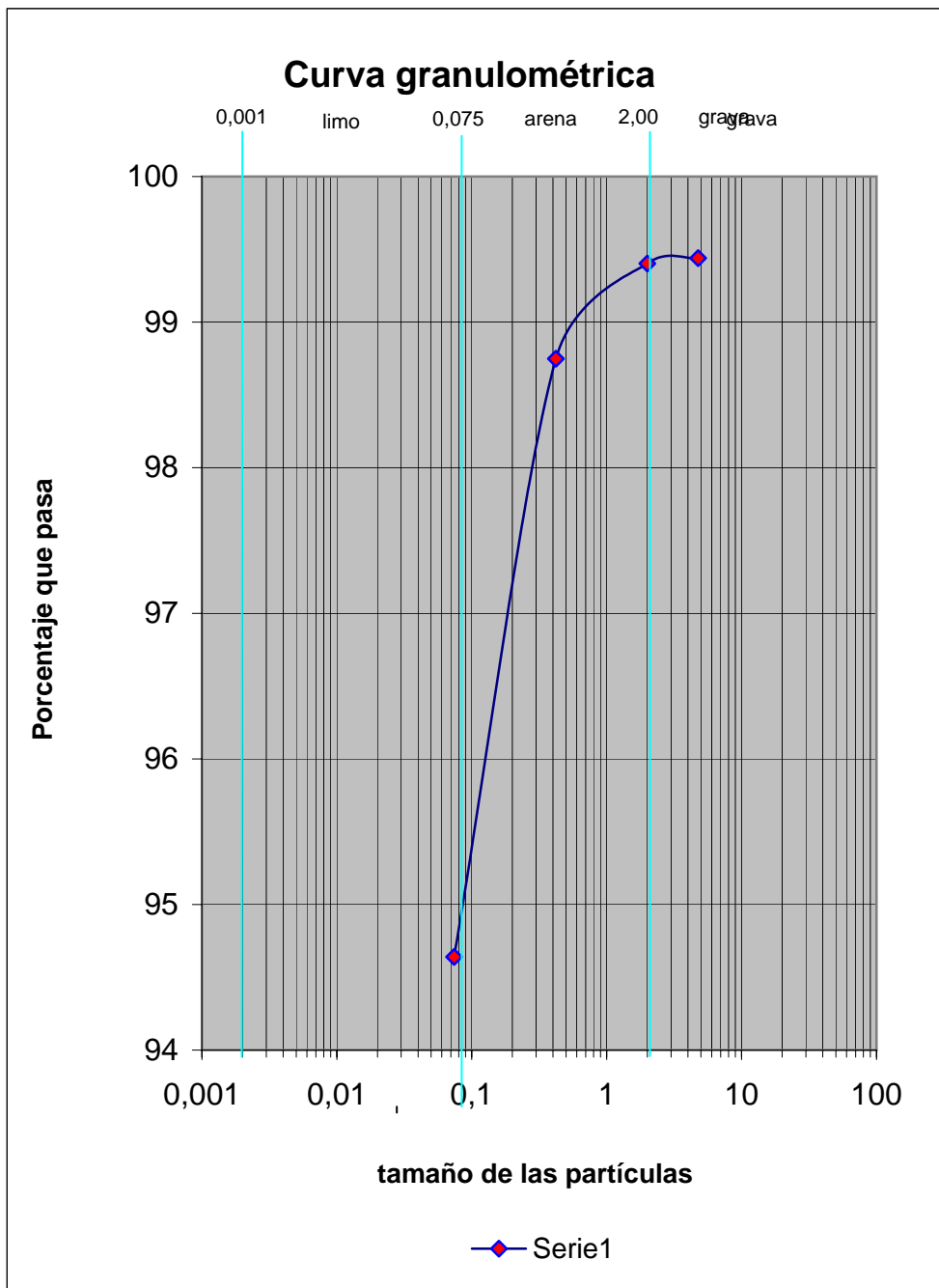
Recibido

Realizado 30-05.2012

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	0,56	0,56	99,44
8	2,38				
10	2	0,04	0,04	0,60	99,40
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	0,7	0,65	1,25	98,75
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	4,4	4,11	5,36	94,64
Peso total de la muestra		107,1			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 7 - 6 (19)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



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

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

**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 Solymar Norte
Yacimiento
Pozo 1
Profundidad -2,50m

ENSAYO N° 2

Operador M. Quijano

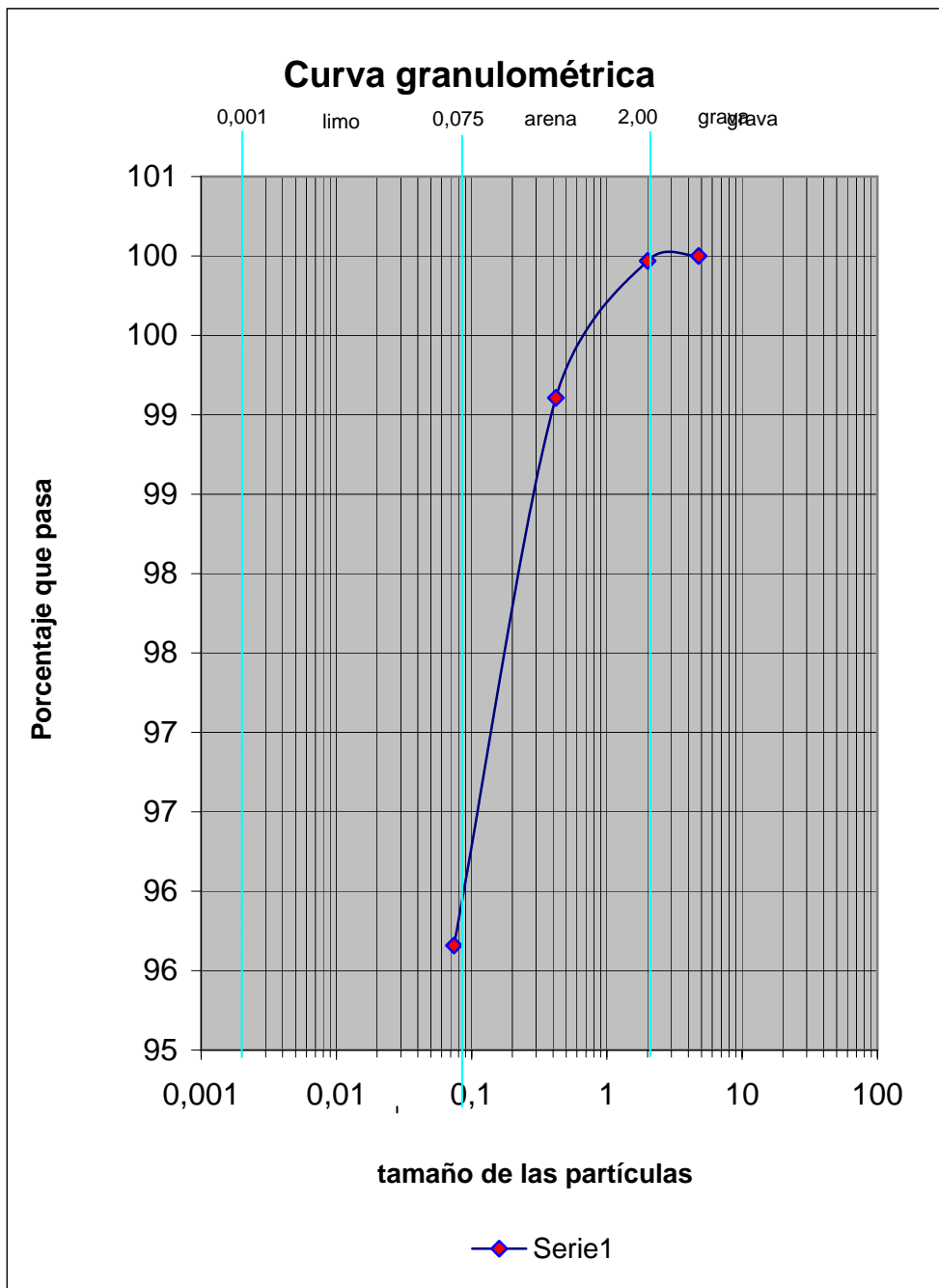
Recibido

Realizado 30-05.2012

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	0,04	0,03	0,03	99,97
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	1,1	0,86	0,89	99,11
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	4,4	3,45	4,34	95,66
Peso total de la muestra		127,6			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 7 - 6 (20)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



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

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

**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 Solymar Norte
Yacimiento
Pozo 1
Profundidad -3,50m

ENSAYO N° 3

Operador M. Quijano

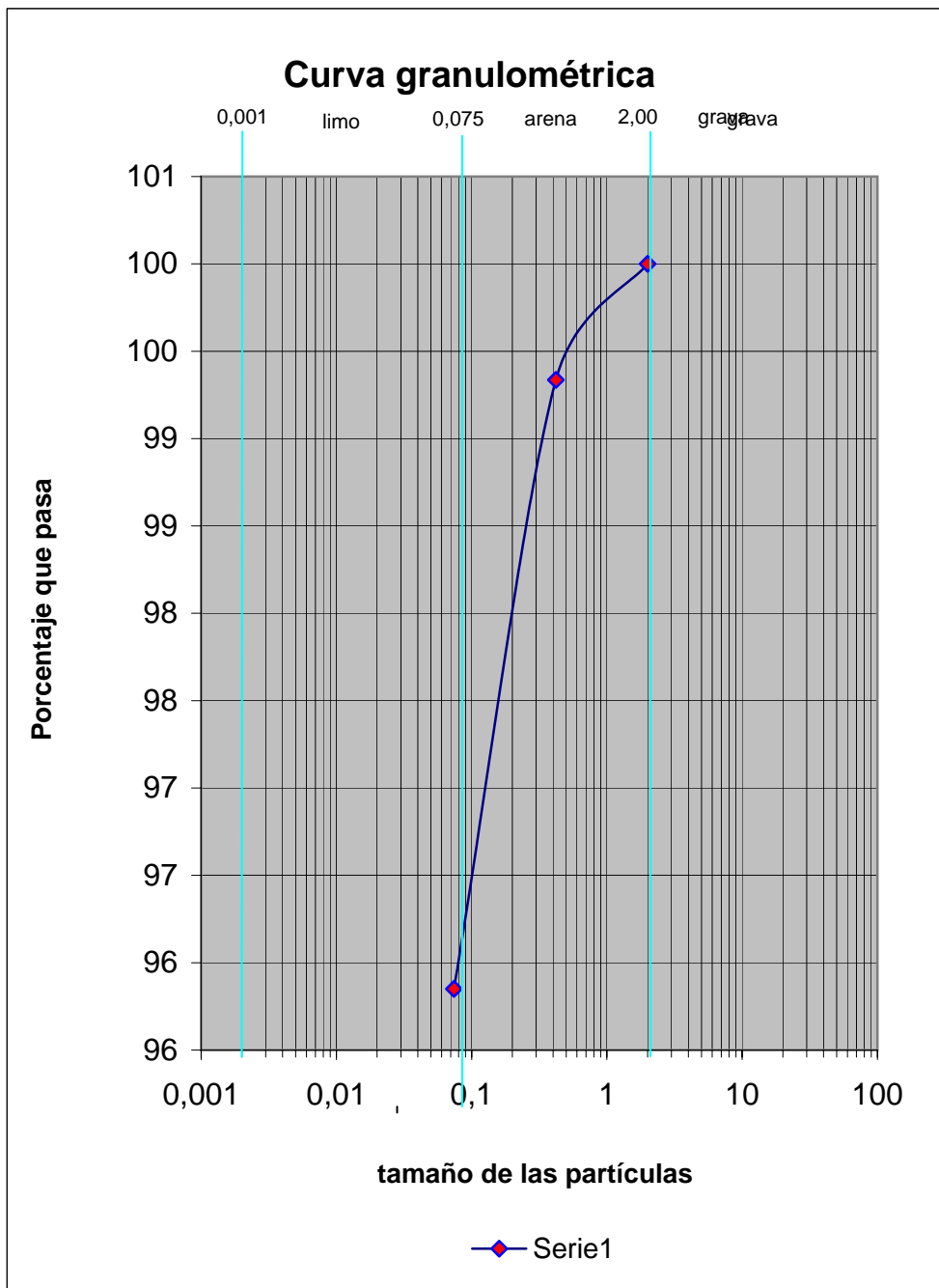
Recibido

Realizado 30-05.2012

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				
8	2,38				
10	2				100,00
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	0,8	0,66	0,66	99,34
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	4,2	3,49	4,15	95,85
Peso total de la muestra		120,48			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 7 - 5 (20)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



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

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