

Noviembre de 2014

## **Predio Facultad de Veterinaria**

### **Ruta 8 y Ruta 102**

#### **Ing. Diego Flores – Sunn Ltda**

Se nos solicita por parte del Ing. Flores cateos y ensayos de suelos para conocer las características de los suelos que forman parte del predio de referencia.

Los puntos de cateos y calicatas fueron señalados por el cliente en plano adjunto.

Se realizaron 4 cateos que se profundizaron hasta los 3,30 mts (señalados en el plano como CV1 a CV4) de estos cateos se extrajo muestras a cada metro registrándose su humedad natural y realizando clasificaciones a los suelos más representativos.

Se hicieron también dos calicatas (señaladas en el plano como CV5 a CV6), aquí se retiró el manto vegetal (aprox. 40cm.)y se extrajeron muestras en ambas con las que se realizan ensayos Proctor, CBR y expansión.

#### **Descripción cateos**

##### **CV 1**

0.00- 0.30 mts. - Suelo orgánico vegetal húmedo

0.30 – 1.20 mts. – Mezcla arcillas varias aparece mezclada o contaminada entre arcilla parda y arcilla limosa marrón.

1.20 – 2.80 mts. – Arcilla marrón clara algo más húmeda.

2.80 – 3.30 mts. – Arcilla marrón clara con presencia de moderado carbonato de calcio y algo más húmeda

##### **CV 2**

0.00- 0.30 mts. - Suelo orgánico vegetal húmedo

0.30 – 0.70 mts. – Arcilla negra , pequeña filtración de agua.

0.70 – 1.40 mts. – Arcilla parda limosa, húmeda.

1.40 – 3.00 mts. – Arcilla marrón clara, a los 1.80m importante filtración de agua.

3.00 – 3.30 mts. – Arcilla marrón clara arenosa, sigue presencia de agua debido a la filtración.

Al término del cateo el agua se encuentra a 1.30m de la boca del pozo.

### CV 3

0.00- 0.30 mts. - Suelo orgánico vegetal húmedo

0.30 – 0.80 mts. – Arcilla negra, muy húmeda.

0.80 – 1.70 mts. – Arcilla parda, limosa, húmeda con filtración de agua al metro.

3.00 – 3.30 mts. – Suelo arcilloso marrón claro, arenoso al tacto, sigue presencia de agua debido a la filtración.

Al término del cateo el agua se encuentra a 1.00m de la boca del pozo.

### CV 4

0.00- 0.40 mts. - Suelo orgánico vegetal

0.40 – 1.20 mts. – Suelo arcilloso pardo aspecto limoso.

1.20 – 2.50 mts. – Arcilla marrón clara aspecto muy seco.

2.50 – 3.30 mts. – Arcilla marrón clara con presencia de moderado carbonato de calcio.

#### ENSAYOS DE CLASIFICACION

Cateo Muestra	% humedad natural	% pasa tamiz								Lím. Líq.	Lím. Plást.	Indice de Plast.	Clasific. AASHTO	I.G.	Clasificación Sistema Unificado
		1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200						
CV1-1M	27,9%	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,3	96,3	91,8	34	24	11	A - 6	8	ML limo
CV1-2M	22,0%	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,3	96,2	90,5	37	24	13	A - 6	9	CL arcilla
CV1-3M	25,5%	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	95,3	89,1	35	22	13	A - 6	9	CL arcilla
CV2-1M	28,6%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	95,7	91,1	33	22	10	A - 4	8	CL arcilla
CV2-2M	28,5%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	96,1	91,5	30	22	9	A - 4	8	CL arcilla
CV2-3M	29,3%	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,6	89,6	79,5	27	20	7	A - 4	8	CL-ML arcilla limosa
CV3-1M	27,7%	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	97,3	92,9	88,6	33	23	10	A - 4	8	CL arcilla
CV4-1M	17,0%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	94,1	89,0	32	25	7	A - 4	8	ML limo
CV4-3M	22,0%	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	98,3	94,9	87,5	35	22	13	A - 6	9	CL arcilla

Nov-14

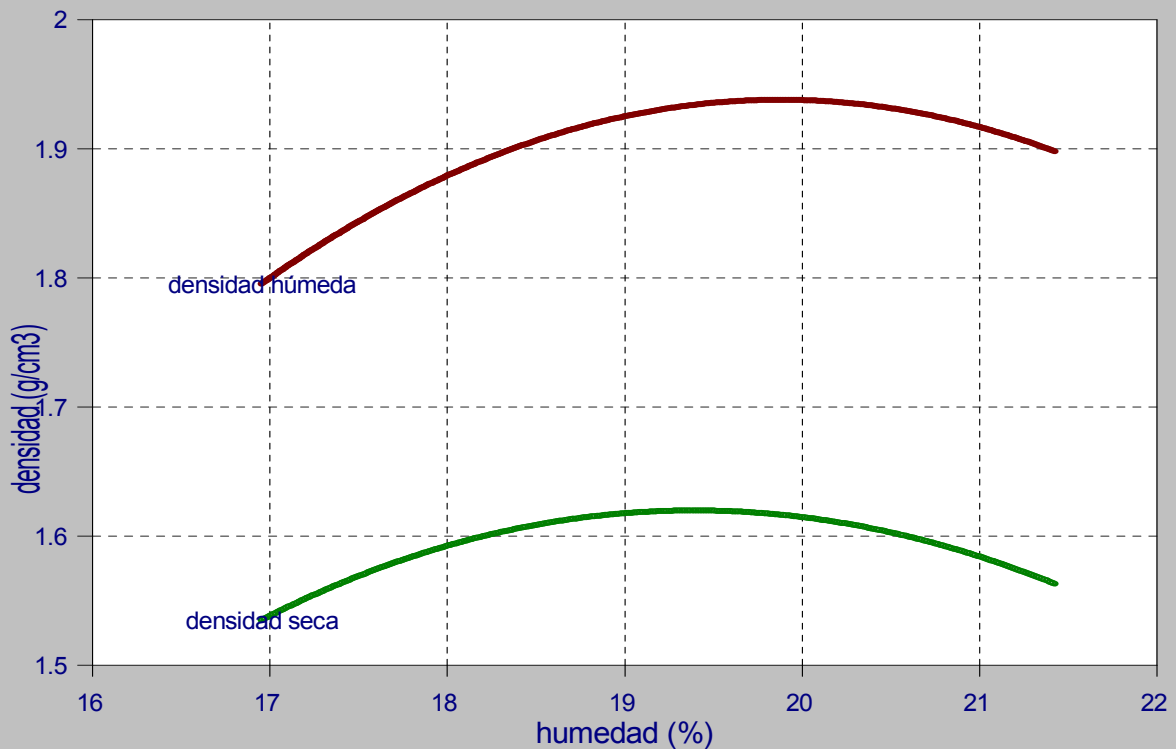
## DENSIDAD MAXIMA Y HUMEDAD OPTIMA

Ensayo Proctor Modificado AASHTO T180 - pliego DNV

cliente: **SUNN** obra: **Facultad de Veterinaria**  
 material: **Arcilla CV5** origen: **material extraído de calicata**

humedad óptima	densidad seca máxima adoptada
19.4 %	1.682 g/cm <sup>3</sup>

### ensayo proctor



determinación	densidad húmeda	densidad seca	humedad
---------------	-----------------	---------------	---------

moldes para humedad óptima

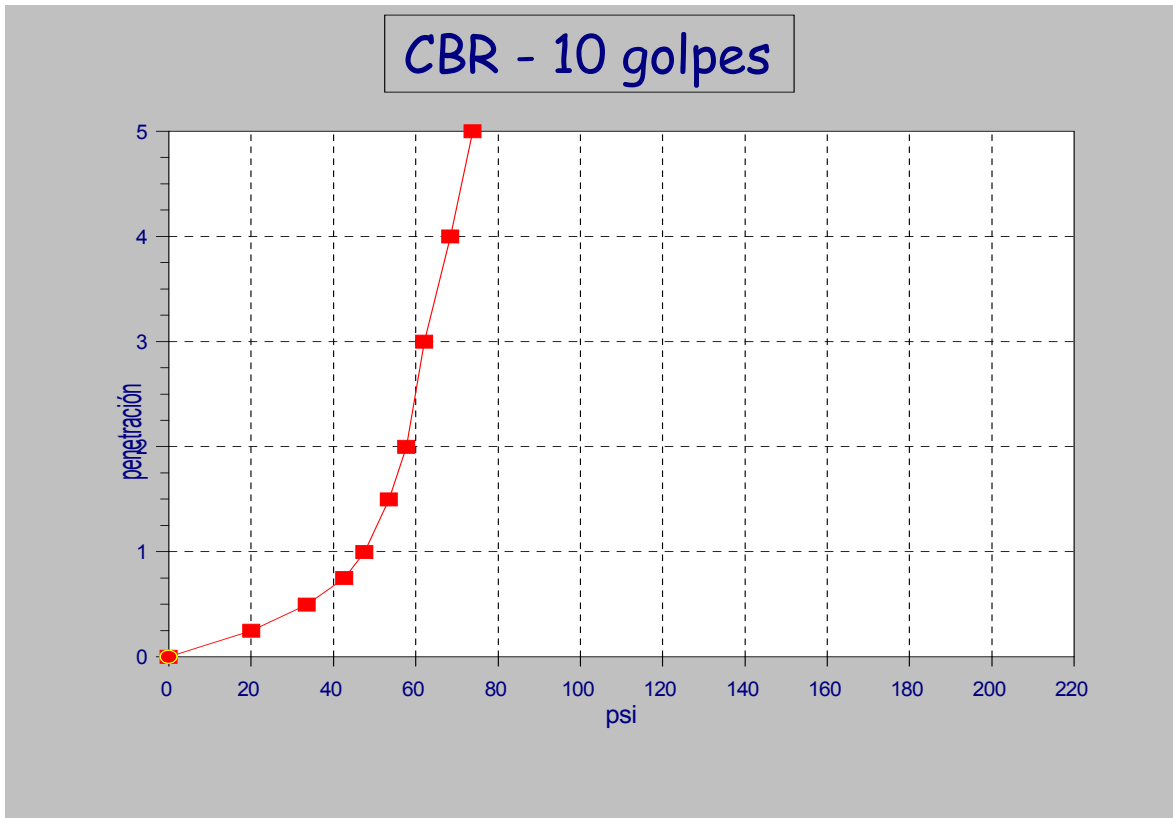
1	1.800 g/cm <sup>3</sup>	1.538 g/cm <sup>3</sup>	17.0 %
2	1.911 g/cm <sup>3</sup>	1.611 g/cm <sup>3</sup>	18.6 %
3	1.938 g/cm <sup>3</sup>	1.615 g/cm <sup>3</sup>	20.0 %
4	1.911 g/cm <sup>3</sup>	1.578 g/cm <sup>3</sup>	21.1 %

moldes para Densidad Máxima

1	2.004 g/cm <sup>3</sup>	1.678 g/cm <sup>3</sup>	19.4 %
2	2.015 g/cm <sup>3</sup>	1.686 g/cm <sup>3</sup>	19.5 %

**ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193**

cliente:	SUNN LTDA	obra:	Facultad de Veterinaria - R8 y R102
muestra:	ARCILLA	procedencia:	de calicata CV5
fecha:	14-Nov-14	sobrecarga:	13500 grs.



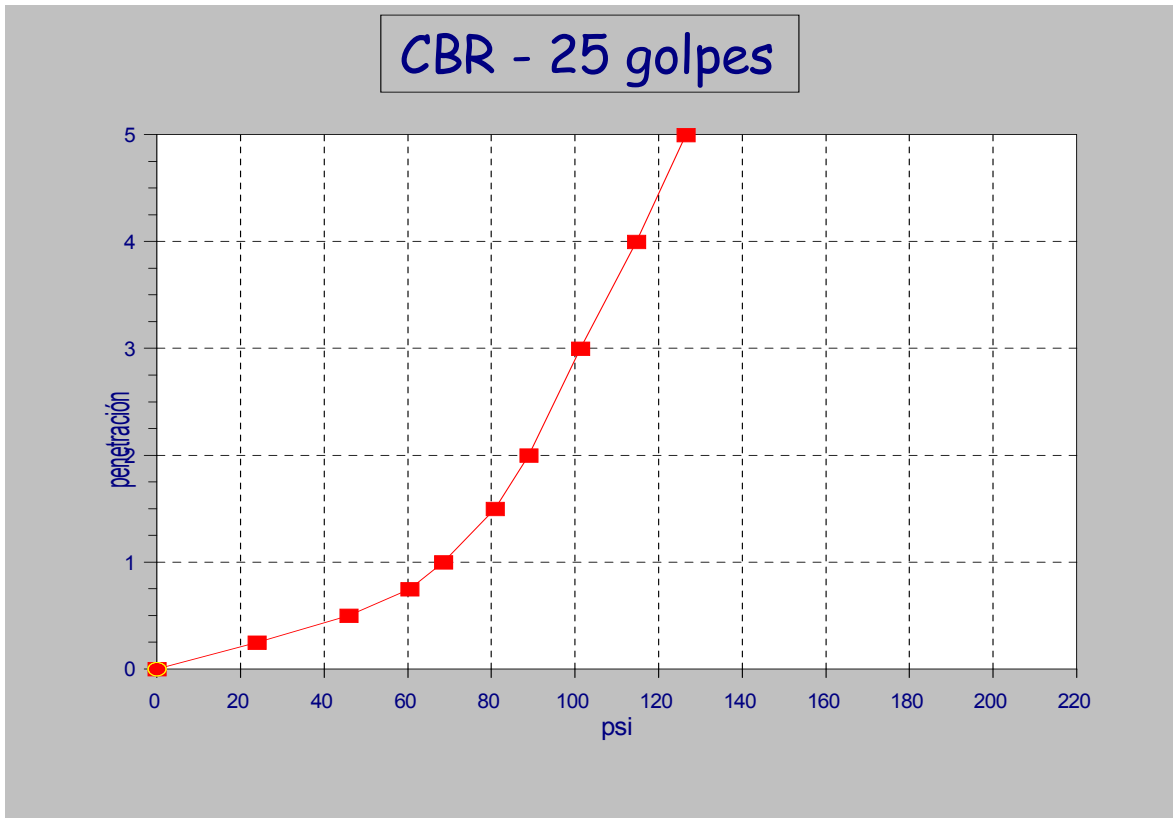
valores de penetración psi

0.25	20.2
0.5	33.6
0.75	42.8
1	47.6
1.5	53.5
2	57.8
3	62.1
4	68.6
5	73.9

corrección:	0.0	PUSH	1.870 g/cm <sup>3</sup>
cbr1 =	4.8	PUSS	1.565 g/cm <sup>3</sup>
cbr2 =	3.9	humedad	19.5 %
		PUSH Sat.	2.003 g/cm <sup>3</sup>
		hum.sat	28.0 %
		expansión	1.69 %

**ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193**

cliente:	SUNN LTDA	obra:	Facultad de Veterinaria - R8 y R102
muestra:	ARCILLA	procedencia:	de calicata CV5
fecha:	14-Nov-14	sobrecarga:	13500 grs.



valores de penetración psi

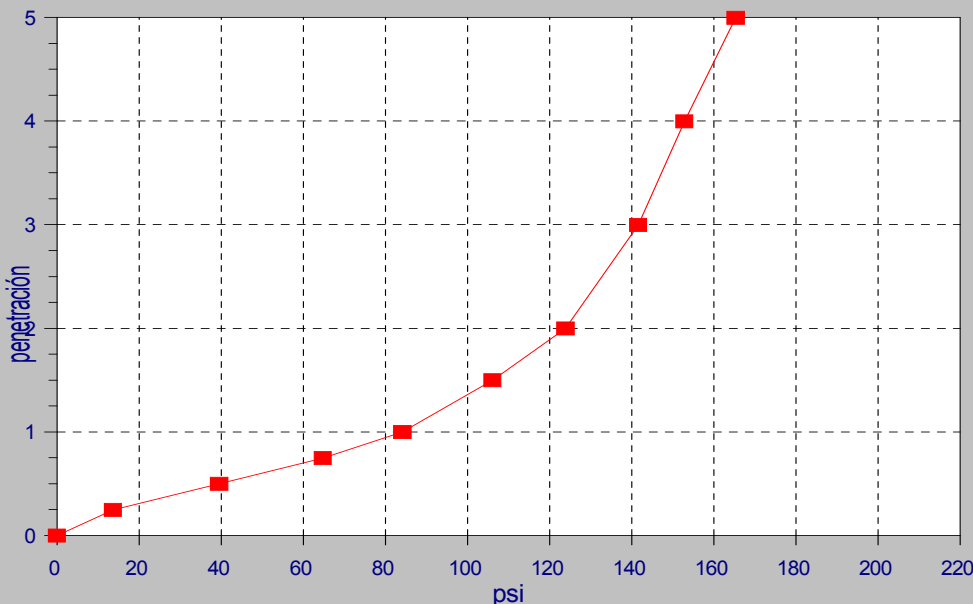
0.25	23.9
0.5	46.0
0.75	60.5
1	68.6
1.5	80.9
2	89.0
3	101.4
4	114.8
5	126.6

corrección:	0.0	PUSH	1.954 g/cm <sup>3</sup>
cbr1 =	6.9	PUSS	1.628 g/cm <sup>3</sup>
cbr2 =	5.9	humedad	20.0 %
		PUSH Sat.	2.050 g/cm <sup>3</sup>
		hum.sat	25.9 %
		expansión	1.39 %

**ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193**

cliente:	SUNN LTDA	obra:	Facultad de Veterinaria - R8 y R102
muestra:	ARCILLA	procedencia:	de calicata CV5
fecha:	14-Nov-14	sobrecarga:	13500 grs.

**CBR - 56 golpes 1er molde**



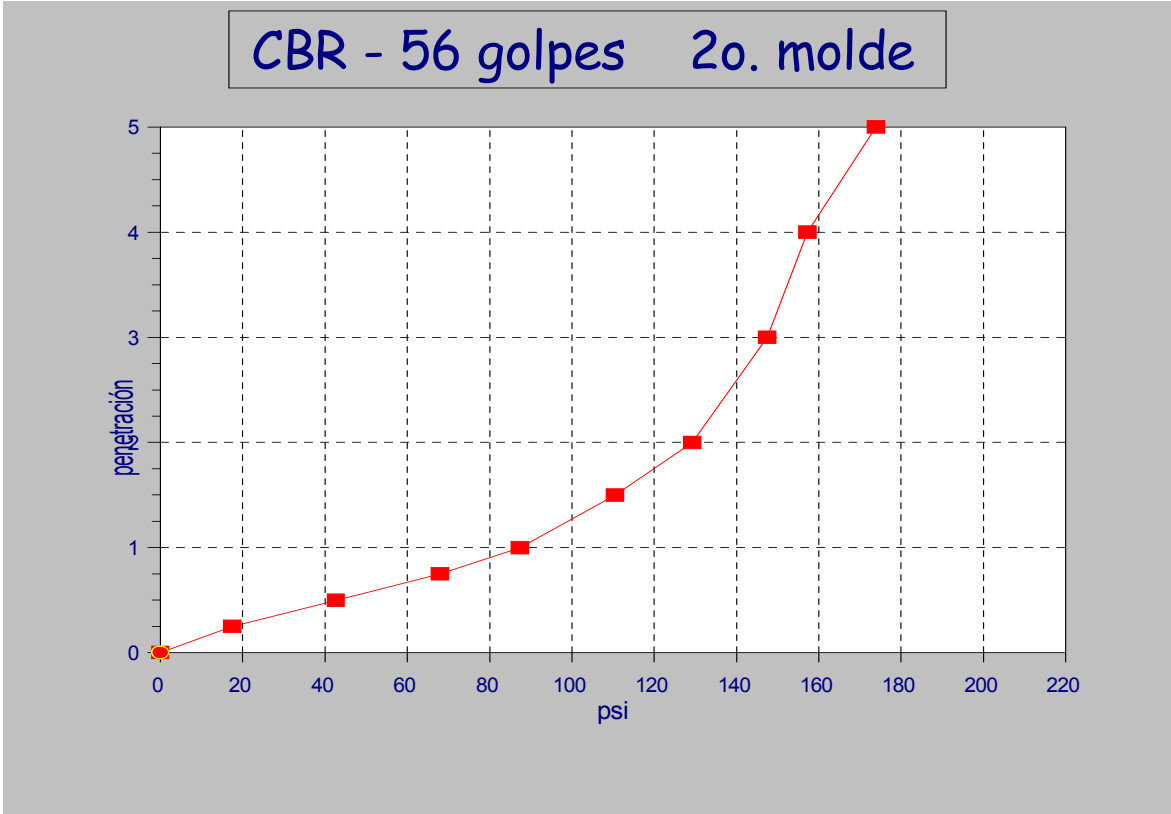
valores de penetración psi

0.25	13.7
0.5	39.5
0.75	64.8
1	84.2
1.5	106.2
2	123.9
3	141.7
4	153.0
5	165.3

corrección:	0.0	PUSH	2.004 g/cm <sup>3</sup>
cbr1 =	8.4	PUSS	1.678 g/cm <sup>3</sup>
cbr2 =	8.3	humedad	19.4 %
		PUSH Sat.	2.077 g/cm <sup>3</sup>
		hum.sat	23.7 %
		expansión	1.13 %

**ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193**

cliente:	SUNN LTDA	obra:	Facultad de Veterinaria - R8 y R102
muestra:	ARCILLA	procedencia:	de calicata CV5
fecha:	14-Nov-14	sobrecarga:	13500 grs.



valores de penetración psi

0.25	17.5
0.5	42.8
0.75	68.0
1	87.4
1.5	110.5
2	129.3
3	147.6
4	157.3
5	173.9

corrección:	0.0	PUSH	2.015 g/cm <sup>3</sup>
cbr1 =	8.7	PUSS	1.686 g/cm <sup>3</sup>
cbr2 =	8.6	humedad	19.5 %
		PUSH Sat.	2.072 g/cm <sup>3</sup>
		hum.sat	22.9 %
		expansión	1.00 %

## ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193 resumen final de resultados

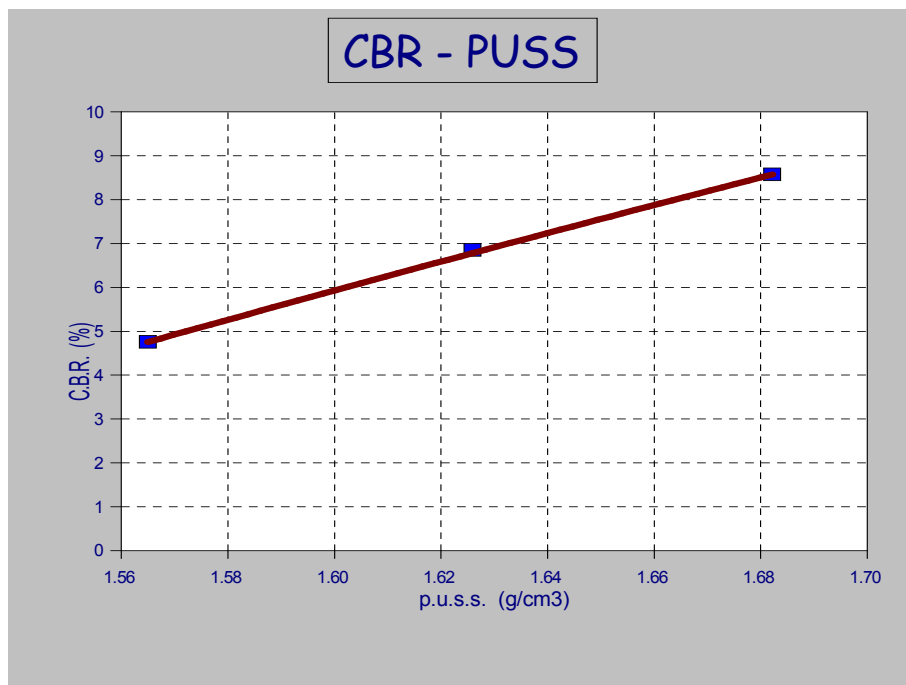
cliente: <b>SUNN LTDA</b> muestra: <b>ARCILLA</b> fecha: <b>14-Nov-14</b>	obra: <b>Facultad de Veterinaria - R8 y R102</b> procedencia: <b>de calicata CV5</b> sobrecarga: <b>13500 grs.</b>
---	--

### valores adoptados de C.B.R.

golpes	P.U.S.S. g/cm <sup>3</sup>	C.B.R. %
10	1.565	4.8
25	1.628	6.9
56	1.678	8.4
56	1.686	8.7

### 56 golpes

P.U.S.S.		C.B.R. %
%	g/cm <sup>3</sup>	
100	1.682	8.6
98	1.649	7.5
95	1.598	5.9



golpes	Exp. %	humed. %	humed. satur.	Push. satur.
10	1.69	19.5	28.0	2.003
25	1.39	20.0	25.9	2.050
56	1.06	19.5	23.3	2.074

### valores ensayo Proctor

Densidad Máxima      **1.682 gr/cm<sup>3</sup>**

Humedad Óptima      **19.4%**

por L.E.M.A.C. Tecnología:

Gabriel Rodríguez



Nov-14

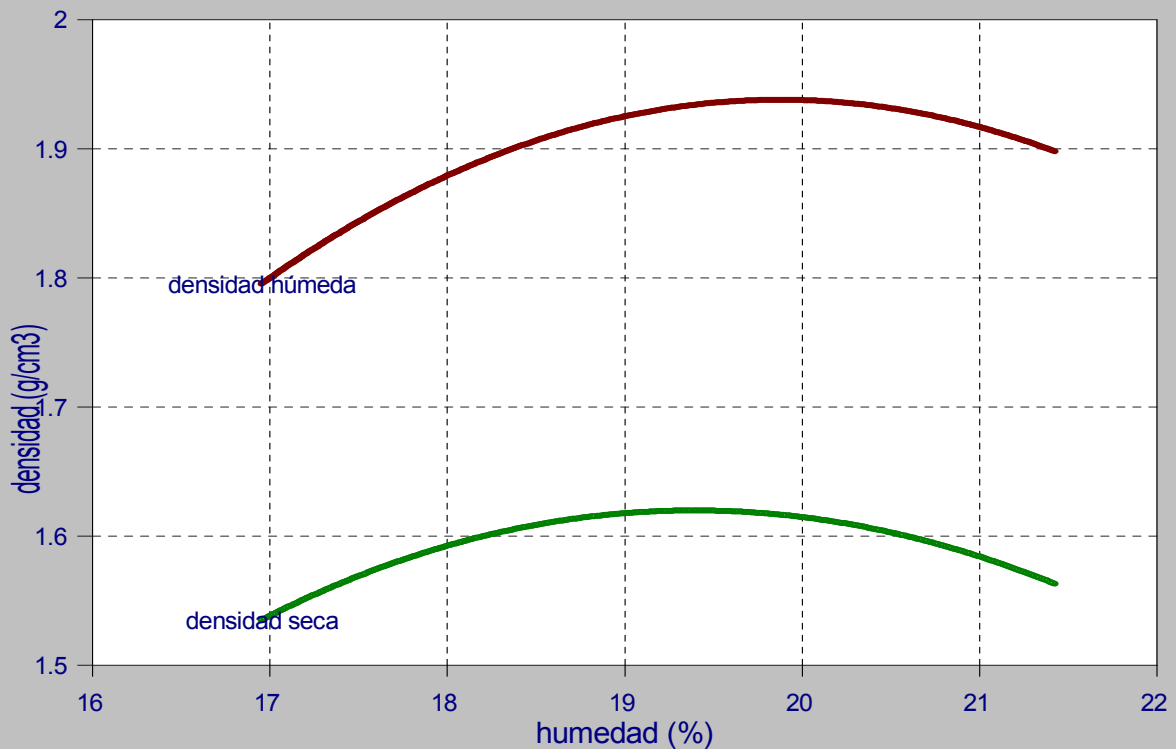
## DENSIDAD MAXIMA Y HUMEDAD OPTIMA

Ensayo Proctor Modificado AASHTO T180 - pliego DNV

cliente: **SUNN** obra: **Facultad de Veterinaria**  
 material: **Arcilla CV6** origen: **material extraído de calicata**

humedad óptima	densidad seca máxima adoptada
17.0 %	1.727 g/cm <sup>3</sup>

### ensayo proctor



determinación	densidad húmeda	densidad seca	humedad
---------------	-----------------	---------------	---------

moldes para humedad óptima

1	1.791 g/cm <sup>3</sup>	1.564 g/cm <sup>3</sup>	14.5 %
2	1.935 g/cm <sup>3</sup>	1.668 g/cm <sup>3</sup>	16.0 %
3	1.970 g/cm <sup>3</sup>	1.672 g/cm <sup>3</sup>	17.8 %
4	1.894 g/cm <sup>3</sup>	1.590 g/cm <sup>3</sup>	19.1 %

moldes para Densidad Máxima

1	2.021 g/cm <sup>3</sup>	1.726 g/cm <sup>3</sup>	17.1 %
2	2.022 g/cm <sup>3</sup>	1.728 g/cm <sup>3</sup>	17.0 %

**ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193**

cliente:

SUNN LTDA

obra:

Facultad de Veterinaria - R8 y R102

muestra:

ARCILLA

procedencia:

de calicata CV6

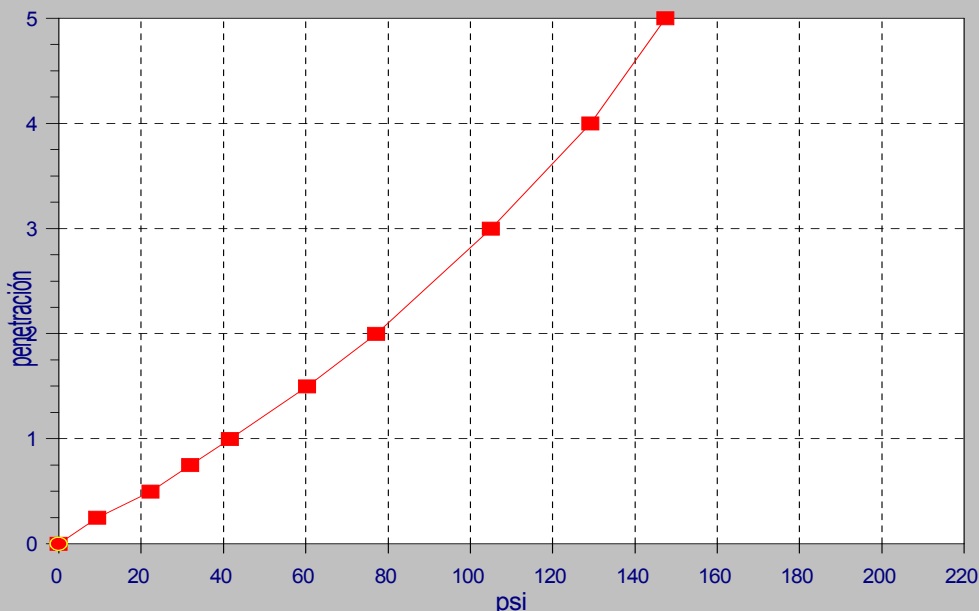
fecha:

14-Nov-14

sobrecarga:

13500 grs.

**CBR - 10 golpes**



valores de penetración  
psi

0.25	9.4
0.5	22.3
0.75	32.0
1	41.7
1.5	60.5
2	77.2
3	105.1
4	129.3
5	147.6

corrección:

0.0

cbr1 =

4.2

cbr2 =

5.1

PUSH 1.922 g/cm<sup>3</sup>

PUSS 1.646 g/cm<sup>3</sup>

humedad 16.8 %

PUSH Sat. 1.991 g/cm<sup>3</sup>

hum.sat 21.0 %

expansión 0.43 %

**ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193**

cliente:

SUNN LTDA

obra:

Facultad de Veterinaria - R8 y R102

muestra:

ARCILLA

procedencia:

de calicata CV6

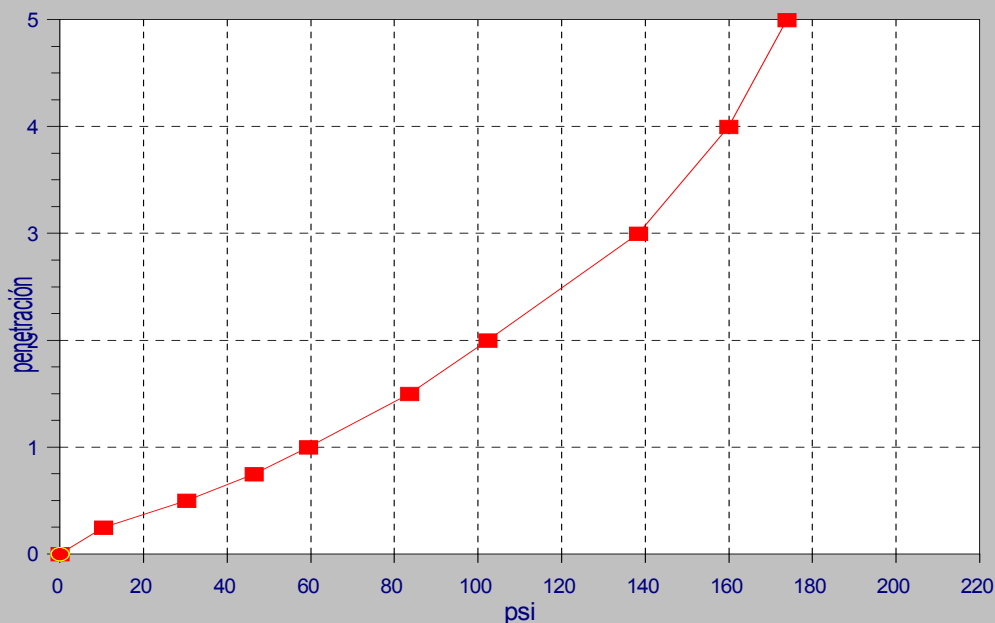
fecha:

14-Nov-14

sobrecarga:

13500 grs.

**CBR - 25 golpes**



valores de penetración  
psi

0.25	10.5
0.5	30.4
0.75	46.5
1	59.4
1.5	83.6
2	102.4
3	138.4
4	159.9
5	173.9

corrección:

0.0

cbr1 =

5.9

cbr2 =

6.8

PUSH 1.975 g/cm<sup>3</sup>

PUSS 1.688 g/cm<sup>3</sup>

humedad 17.0 %

PUSH Sat. 2.036 g/cm<sup>3</sup>

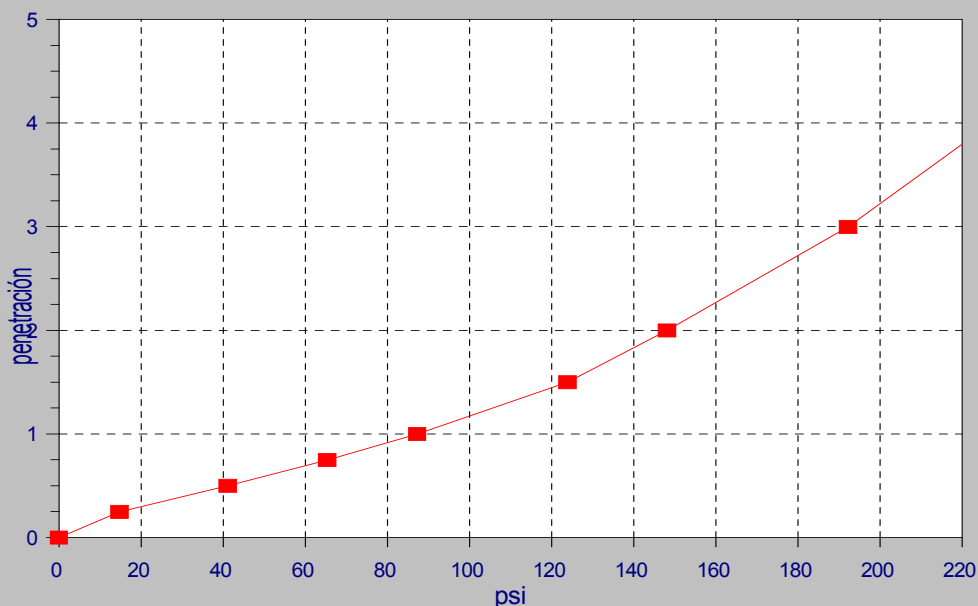
hum.sat 20.6 %

expansión 0.33 %

## ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193

cliente:	SUNN LTDA	obra:	Facultad de Veterinaria - R8 y R102
muestra:	ARCILLA	procedencia:	de calicata CV6
fecha:	14-Nov-14	sobrecarga:	13500 grs.

CBR - 56 golpes 1er molde



valores de penetración  
psi

0.25	14.8
0.5	41.2
0.75	65.3
1	87.4
1.5	123.9
2	148.1
3	192.2
4	227.1
5	261.0

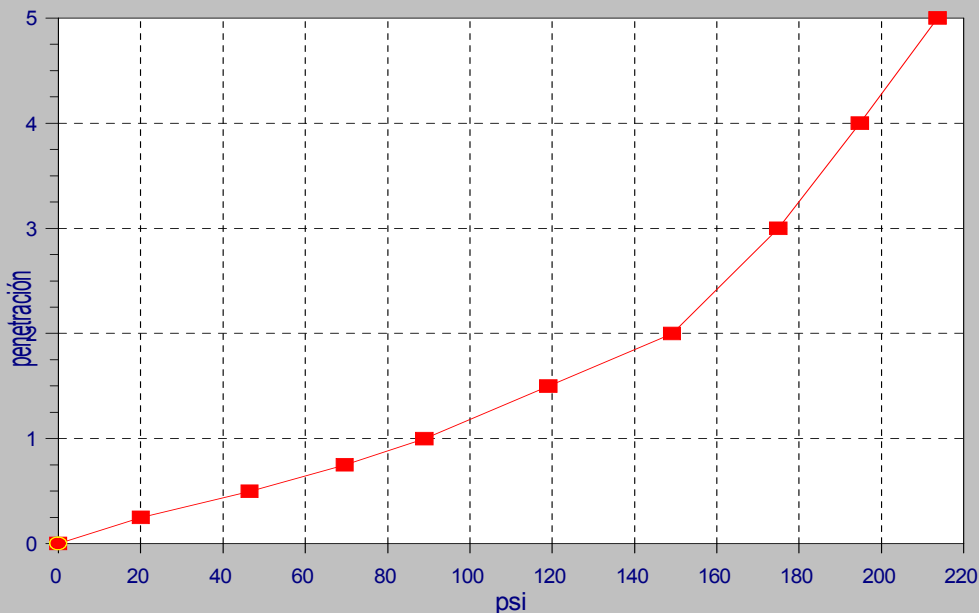
corrección:	0.0
cbr1 =	8.7
cbr2 =	9.9

PUSH	2.021 g/cm <sup>3</sup>
PUSS	1.726 g/cm <sup>3</sup>
humedad	17.1 %
PUSH Sat.	2.060 g/cm <sup>3</sup>
hum.sat	19.4 %
expansión	0.19 %

**ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193**

cliente:	SUNN LTDA	obra:	Facultad de Veterinaria - R8 y R102
muestra:	ARCILLA	procedencia:	de calicata CV6
fecha:	14-Nov-14	sobrecarga:	13500 grs.

**CBR - 56 golpes 2o. molde**



valores de penetración  
psi

0.25	20.2
0.5	46.5
0.75	69.6
1	89.0
1.5	119.1
2	149.2
3	175.0
4	194.9
5	213.7

corrección:	0.0	PUSH	2.022 g/cm <sup>3</sup>
cbr1 =	8.9	PUSS	1.728 g/cm <sup>3</sup>
cbr2 =	9.9	humedad	17.0 %
		PUSH Sat.	2.056 g/cm <sup>3</sup>
		hum.sat	19.0 %
		expansión	0.26 %

## ENSAYO DE VALOR SOPORTE C.B.R. - AASHTO T193 resumen final de resultados

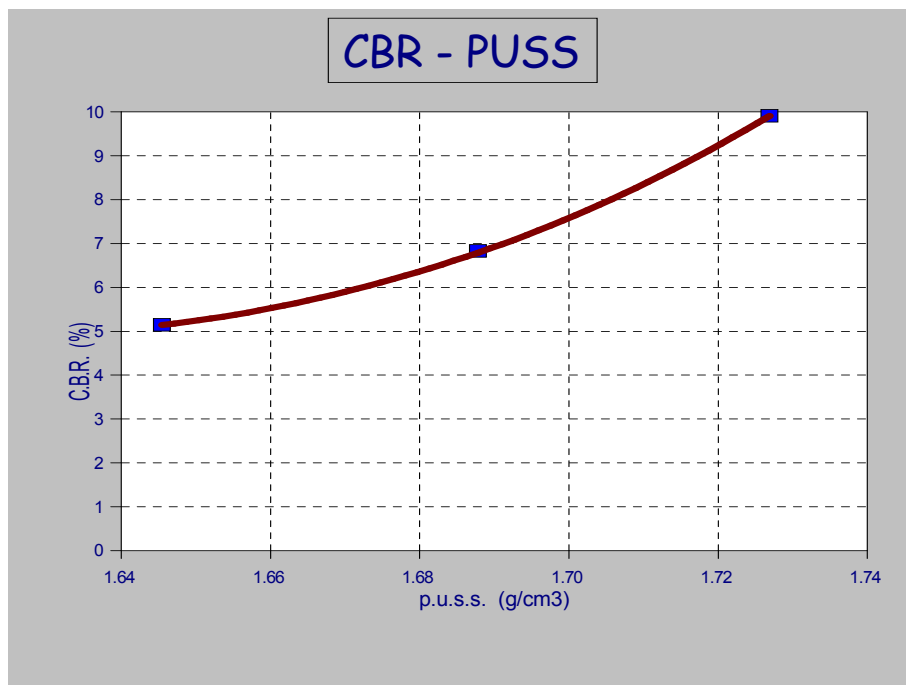
cliente: <b>SUNN LTDA</b> muestra: <b>ARCILLA</b> fecha: <b>14-Nov-14</b>	obra: <b>Facultad de Veterinaria - R8 y R102</b> procedencia: <b>de calicata CV6</b> sobrecarga: <b>13500 grs.</b>
---	--

### valores adoptados de C.B.R.

golpes	P.U.S.S. g/cm <sup>3</sup>	C.B.R. %
10	1.646	5.1
25	1.688	6.8
56	1.726	9.9
56	1.728	9.9

### 56 golpes

P.U.S.S.		C.B.R. %
%	g/cm <sup>3</sup>	
100	1.727	9.9
98	1.692	6.9
95	1.641	4.8



golpes	Exp. %	humed. %	humed. satur.	Push. satur.
10	0.43	16.8	21.0	1.991
25	0.33	17.0	20.6	2.036
56	0.23	17.1	19.2	2.058

### valores ensayo Proctor

**Densidad Máxima**      **1.727 gr/cm<sup>3</sup>**

**Humedad Óptima**      **17.0%**

por L.E.M.A.C. Tecnología:

Gabriel Rodríguez