



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN
ANGULO DE FRICCIÓN

Proyecto: Estabilización de taludes Arenosos

Fecha: 28/08/2010

Procedencia: Palos Blancos

Identificación : Talud "A"

Dist. Horiz cm	Profundidad (cm)		Prof. Corregida (cm)		Promedio cm	Relación	Ángulo ϕ
	Izq.	Der	Izq.	Der			
18,00	90,53	90,53	12,13	11,96	12,05	0,669167	33,789119
16,00	89,30	89,36	10,90	10,79	10,85	0,677813	34,129910
14,00	87,37	87,18	8,97	8,61	8,79	0,627857	32,122951
12,00	86,39	86,73	7,99	8,16	8,08	0,672917	33,937267
10,00	85,90	85,51	7,50	6,94	7,22	0,722000	35,829284
8,00	83,89	83,85	5,49	5,28	5,39	0,673125	33,945483
6,00	82,55	82,60	4,15	4,03	4,09	0,681667	34,280950
4,00	80,17	80,99	1,77	2,42	2,10	0,523750	27,643299
2,00	79,30	79,13	0,90	0,56	0,73	0,365000	20,052082
0,00	78,40	78,57	0,00	0,00	0,00		
PROMEDIO =							31,7478

Factor de humedad $w =$ 1,80%

Ángulo corregido por humedad.	32
-------------------------------	----

Observacion

Ángulo de fricción interna = 32°

Ing. Moises Dias Ayarde.
SPONSABLE LABORATOR
SUELOS Y HORMIGONES.



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0
2	40	0
3	60	0
4	80	0.2
5	100	7.2
6	120	17
7	140	25
8	160	31.5
9	180	41

Deformación:

$$\Delta = (180) * 0,01$$

$$\Delta = 1.8mm$$

$$\Delta = 0,18cm.$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,18}{11,5}$$

$$\varepsilon = 0,01565$$

Carga última:

$$F = (41)kg$$

$$F = 41kg$$

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,01565}$$

$$Ac = 82,8295cm^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{41}{82,8295}$$

$$\sigma = 0,492Kg / cm^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,492}{2}$$

$$c = 0,24Kg / cm^2$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713cm^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0
2	40	0
3	60	0
4	80	0.2
5	100	3.2
6	120	5
7	140	8
8	160	12
9	180	19
10	200	25
11	220	28
12	240	33

Deformación:

$$\Delta = (240) * 0,01$$

$$\Delta = 2,4mm$$

$$\Delta = 0,24cm.$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,24}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02087$$

Carga última:

$$F = (33)kg$$

$$F = 33kg$$

Calculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02087}$$

$$Ac = 83.4547 \text{ cm}^2$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{33}{83.4547}$$

$$\sigma = 0.39 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,39}{2}$$

$$c = 0,195 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0.15
2	40	0.27
3	60	0.58
4	80	1.22
5	100	1.5
6	120	3
7	140	9
8	160	13
9	180	19
10	200	22
11	220	27
12	240	30

Deformación:

$$\Delta = (240) \cdot 0,01$$

$$\Delta = 2.4mm$$

$$\Delta = 0,24cm.$$

Deformación Unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,24}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02261$$

Carga última:

$$F = 30kg$$

$$F = 30kg$$

Calculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02261}$$

$$Ac = 83.6032 \text{ cm}^2$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{30}{83.6032}$$

$$\sigma = 0,36 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,36}{2}$$

$$c = 0,18 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	1.085
2	40	2.60
3	60	3.63
4	80	4.10
5	100	4.60
6	120	6
7	140	9
8	160	11
9	180	16
10	200	18
11	220	23
12	240	29
13	260	32

Deformación:

$$\Delta = (260) \cdot 0,01$$

$$\Delta = 2,6mm$$

$$\Delta = 0,26cm.$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,26}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02261$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713cm^2$$

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02261}$$

$$Ac = 83.6032 cm^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{32}{83.6032}$$

$$\sigma = 0.38 Kg / cm^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,38}{2}$$

$$c = 0,19 Kg / cm^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0
2	40	3.87
3	60	5
4	80	6
5	100	9
6	120	11
7	140	15
8	160	19
9	180	22
10	200	26
11	220	29
12	240	31
13	260	33
14	280	34

Deformación:

$$\Delta = (280) \cdot 0,01$$

$$\Delta = 2.8mm$$

$$\Delta = 0,28cm.$$

Carga última:

$$F = 34kg$$

$$F = 34kg$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713cm^2$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,28}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02435$$

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02435}$$

$$Ac = 83.7522 cm^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{34}{83.7522}$$

$$\sigma = 0.41Kg / cm^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,41}{2}$$

$$c = 0,21Kg / cm^2$$



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0
2	40	0.1
3	60	0.6
4	80	1
5	100	1.5
6	120	4
7	140	6.2
8	160	15
9	180	20
10	200	28
11	220	30.5
12	240	32
13	260	34

Deformación:

$$\Delta = (260) * 0,01$$

$$\Delta = 2.6mm$$

$$\Delta = 0,26cm.$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,28}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02261$$

Carga última:

$$F = 52kg$$

$$F = 52kg$$

Calculo de la

cohesion

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02261}$$

$$Ac = 83.6032cm^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{34}{83.6032}$$

$$\sigma = 0,41Kg / cm^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,41}{2}$$

$$c = 0,21Kg / cm^2$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713cm^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0.5
2	40	1.90
3	60	3.60
4	80	5
5	100	6
6	120	11
7	140	17
8	160	22
9	180	27
10	200	30
11	220	32
12	240	34
13	260	36

Deformación:

$$\Delta = (260) \cdot 0,01$$

$$\Delta = 2.6mm$$

$$\Delta = 0,26cm.$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,26}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02261$$

Carga última:

$$F = 36kg$$

$$F = 36kg$$

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02261}$$

$$Ac = 83.6032 \text{ cm}^2$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{36}{83.6032}$$

$$\sigma = 0.43 \text{ Kg / cm}^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,43}{2}$$

$$c = 0,215 \text{ Kg / cm}^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0.1
2	40	0.3
3	60	0.6
4	80	1.22
5	100	2.60
6	120	4
7	140	7
8	160	11
9	180	16
10	200	20
11	220	24
12	240	29
13	260	30
14	280	33

Deformación:

$$\Delta = (280) \cdot 0,01$$

$$\Delta = 2.8mm$$

$$\Delta = 0,28cm.$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,28}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02435$$

Carga última:

$$F = 33kg$$

$$F = 33kg$$

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02435}$$

$$Ac = 83.7522 \text{ cm}^2$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = 3,1416 \cdot (10,2)^2$$

$$4$$

$$A = 81,713 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{33}{83.7522}$$

$$\sigma = 0.39 \text{ Kg / cm}^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,39}{2}$$

$$C = 0.197 \text{ Kg / cm}^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0
2	40	0
3	60	0
4	80	0.3
5	100	2
6	120	5
7	140	9.2
8	160	11
9	180	19
10	200	29
11	220	33.54

Deformación:

$$\Delta = (220) * 0,01$$

$$\Delta = 2,2mm$$

$$\Delta = 0,22cm.$$

Carga última:

$$F = (33.54)kg$$

$$F = 33.54kg$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713cm^2$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,22}{11,5}$$

$$\varepsilon = 0,01913$$

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,01913}$$

$$Ac = 83,3067 cm^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{33.54}{83,3067}$$

$$\sigma = 0,40 Kg / cm^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,40}{2}$$

$$c = 0,20 Kg / cm^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA.

Nº Iter.	δ anillo (mm)	Carga (Kg)
1	20	0
2	40	0.2
3	60	0.8
4	80	1.5
5	100	2.30
6	120	3
7	140	4
8	160	8
9	180	12
10	200	18
11	220	22
12	240	34

Deformación:

$$\Delta = (240) \cdot 0,01$$

$$\Delta = 2,4mm$$

$$\Delta = 0,24cm.$$

Deformación unitaria:

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{h}$$

$$\varepsilon = \frac{0,24}{11,4}$$

$$\varepsilon = 0,02261$$

Carga última:

$$F = 34kg$$

$$F = 34kg$$

Área inicial de la muestra:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = \frac{3,1416 \cdot (10,2)^2}{4}$$

$$A = 81,713cm^2$$

Cálculo de la cohesión:

$$Ac = \frac{A}{1 - \varepsilon}$$

$$Ac = \frac{81,173}{1 - 0,02261}$$

$$Ac = 83,4547cm^2$$

$$\sigma = \frac{F}{Ac}$$

$$\sigma = \frac{34}{83,4547}$$

$$\sigma = 0,407Kg/cm^2$$

$$c = \frac{\sigma}{2}$$

$$c = \frac{0,407}{2}$$

$$C = 0,20Kg/cm^2$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN
DENSIDAD IN-SITU

Proyecto: Estabilización de Taludes Arenosos

Fecha: 20/08/2010

Ubicación: Palos Blancos Progresiva (70 + 000)

Identificación: Talud " A"

CALIBRACION DEL APARATO

A) Peso del aparato más agua	4978,00
B) Peso aparato	778,00
C) Peso del agua $C=A-B$	4200,00
D) Densidad agua a Temp. Ensayo	0,9986
E) Volumen del frasco $E= C/D$	4205,80
F) Peso aparato más arena	6483,00
G) Peso de arena $G= F - B$	5705,00
H) Densidad de arena $H = G / E$	1,36
I) Peso del aparato más arena (despues de llenar el embudo)	4968,22
J) Peso de arena seca en el embudo $J = F - I$	1514,78
DETERMINACION DEL PESO SECO Y HUMEDAD	
1) Peso de tara más suelo humedo	221,21
2) Peso de tara más suelo seco	209,50
3) Peso del agua $w = 1 - 2$	11,71
4) Peso de tara	67,14
5) Peso del suelo seco $2 - 4$	142,36
K) Porcentaje de humedad $K = (3 / 5) * 100$	8,2
M) Peso de suelo húmedo retirado del hoyo + tara	8467,14
N) Peso de tara	67,14
O) Peso de suelo húmedo retirado del hoyo $O = M - N$	8400,00
P) Peso de suelo seco retirado del hoyo $P = (O / (100 + K)) * 100$	7761,56
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL HOYO	
Q) Peso de arena calibrada más aparato	10322,00
R) Peso de arena que queda despues del ensayo	3027,00
S) Peso de arena necesaria para llenar el hoyo y el embudo $S = Q - R$	7295,00
T) Peso de la arena seca en el embudo $T = J$	1514,78
U) Peso de arena para llenar el hoyo $U = S - T$	5780,22
V) Volumen del hoyo $V = U/H$	4261,26
W) Densidad del suelo $W = P / V$	1,82
Densidad máxima de la curva de compactación	1,93
porcentaje de compactación %	94,37

OBSERVACIONES

1.- Altura de pozo de ensayo es de 22 cm y de Diametro 20 cm.

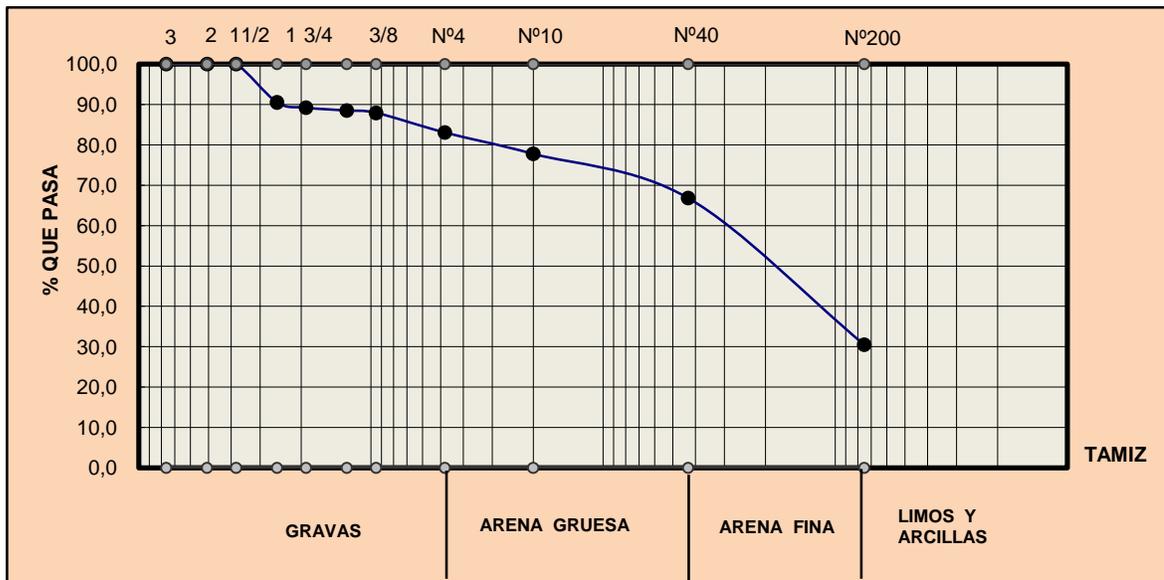


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

GRANULOMETRÍA

Proyecto: Estabilización de Taludes Arenos **Fecha:** 16-10-09 70+000
Procedencia: Palos Blancos **Identificación de Muestra:** Talud "A"

Peso Total (gr.)		1000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3"	76,2	0	0	0,0	100,0
2	50,8	0	0	0,0	100,0
1 1/2	38,10	0	0	0,0	100,0
1	25,40	94,89	94,89	9,5	90,5
3/4	19,05	13,01	107,9	10,8	89,2
1/2	12,70	7	114,9	11,5	88,5
3/8	9,50	5,88	120,78	12,1	87,9
Nº4	4,80	48,81	169,59	17,0	83,0
Nº10	2	52,7	222,29	22,2	77,8
Nº40	0,43	109,45	331,74	33,2	66,8
Nº200	0,075	363,09	694,83	69,5	30,5
Base		3,77			



Observaciones Arenas limosas, Arenas limosas-gravosas	CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADA: SM
	AASTHO: A -2-4(0)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

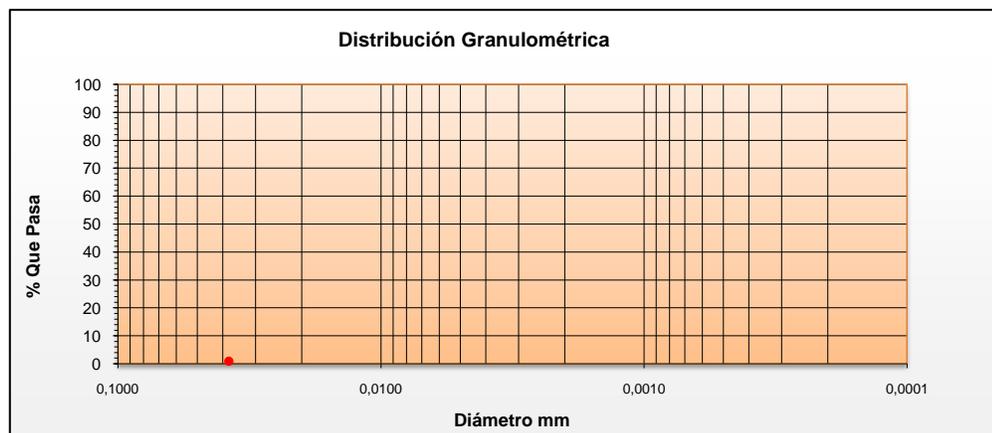
HIDRÓMETRO

Proyecto: Estabilización de Taludes Arenosos	Identificación de Muestra: Unica
Procedencia: Palos Blancos	Fecha: 15/07/2010

Peso específico: **1,69** gr./cm³
 Peso suelo seco: **60** gr

Hidrómetro: 152 H

Hora de Lectura	Tiempo Tranc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm
08:40										
08:42	2	25	15	16	16,30	0,01330	8,150	0,200	16,200	0,0380
08:44	4	25	11	12	16,30	0,01330	4,075	0,200	12,200	0,0268
08:46	6	25	9,7	10,7	16,30	0,01330	2,717	0,200	10,900	0,0219
08:48	8	25	6,8	7,8	16,30	0,01330	2,038	0,200	8,000	0,0190
08:50	10	25	5	6	16,30	0,01330	1,630	0,200	6,200	0,0170
08:55	15	25	5	6	16,30	0,01330	1,087	0,200	6,200	0,0139
09:15	20	25	5	6	16,30	0,01330	0,815	0,200	6,200	0,0120
09:35	35	25	5	6	16,30	0,01330	0,466	0,200	6,200	0,0091
10:06	55	25	4	5	16,30	0,01330	0,296	0,200	5,200	0,0072
11:06	86	25	4	5	16,30	0,01330	0,190	0,200	5,200	0,0058
12:15	146	25	4	5	16,30	0,01330	0,112	0,200	5,200	0,0044
12:15	1655	25	4	5	16,30	0,01330	0,010	0,200	5,200	0,0013



% Pasa 200 =	100,00
% Limo Parcial =	91,42
% Arcilla Parcial	8,58



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGÓN

ENSAYO DEL PIGNÓMETRO.

Proyecto: Estabilización de taludes Arenosos

Fecha: 28-10-2009

Procedencia: Palos Blancos

Identificación : Talud "A"

En esta práctica se realizó el ensayo para la determinación del peso específico de relativo de un suelo, los datos obtenidos de laboratorio, y los cálculos realizados son:

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio
Temperatura ensayada	30	28	20	° C
Peso del suelo húmedo + Tara				
Peso del suelo seco + Tara	166,12	166,12	166,12	gr
Peso de Tara	77,95	77,95	77,95	gr
Peso del Suelo Seco	88,17	88,17	88,17	gr
Peso del Frasco + Agua	655,96	656,384	657,152	gr
Peso del Frasco + Agua + Suelo	692,41	692,69	693,59	gr
Dens. del agua a temp. de ensayo	0,99568	0,99627	0,99823	gr./cm ³
Peso Especifico	1,697	1,694	1,701	gr./cm ³
Factor de Corrección K = 0,99791	0,99791	0,99791	0,99791	
Peso Especifico Corregido	1,6938	1,6901	1,6978	1,6939

La variación de los resultados no debe de ser mayor a un 2%, este valor viene dado por la relación:

$$\frac{\text{MayorValordeGs}}{\text{MenorValordeGs}} < 1,02$$

$$\frac{1,6978}{1,6901} < 1,02$$

$$1,004 < 1,02$$

Esto quiere decir que los valores son correctos, y por lo tanto sabemos que, el valor del peso específico es de 1,69 gr/cm³

MAC.ST.A.R.S 2000 – Rel. 2.2

MACcaferri STability Analysis of Reinforced Slopes
Maccaferri do Brasil Ltda.

PROPIEDADES DEL SUELO

Suelo: GV

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	12.50
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	40.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM COMPACTADO

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

PERFIL DE LA CAMADA

Camada: SM

Descripción:

Suelo : SM

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	2.50	3.10	5.00	3.00	7.97	3.00
11.00	3.00	13.91	8.50	15.56	8.50	19.03	18.00
33.32	19.00						

Bloque: BLOQUE1

Block dimensions [m]: Ancho de la Base = 6.00 Altura = 9.00
 Origen del Bloque [m]: Abscisa = 5.00 Ordenada = 0.50
 Inclinación de la Cara [°]: 6.00

Material de relleno para el Gavión : GV
 Tipo de relleno estructural : Piedras
 Relleno estructural : SM COMPACTADO
 Suelo de relleno : SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura : SM
 Suelo de Fundación : SM

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo [m] = 6.00
 Gavión [m]: Altura = 1.00 Ancho = 1.00

Bloque: BLOQUE2

Block dimensions [m]: Ancho de la Base = 2.00 Altura = 1.00
 Origen del Bloque [m]: Abscisa = 8.16 Ordenada = 8.50
 Inclinación de la Cara [°]: 0.00

Material de relleno para el Gavión : GV
 Tipo de relleno estructural : Piedras
 Relleno estructural : GV
 Suelo de relleno : SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura : GV
 Suelo de Fundación : SM COMPACTADO

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Largo [m] = 2.00
 Gavión [m]: Altura = 1.00 Ancho = 1.00

Bloque: BLOQUE3

Block dimensions [m]: Ancho de la Base = 4.00 Altura = 6.00
 Back Shift [m] = 0.10 por BLOQUE2
 Inclinación de la Cara [°]: 6.00

Material de relleno para el Gavión : GV
 Tipo de relleno estructural : Piedras
 Relleno estructural : SM COMPACTADO
 Suelo de relleno : SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura : SM
 Suelo de Fundación : SM

Padrón de los refuerzos:

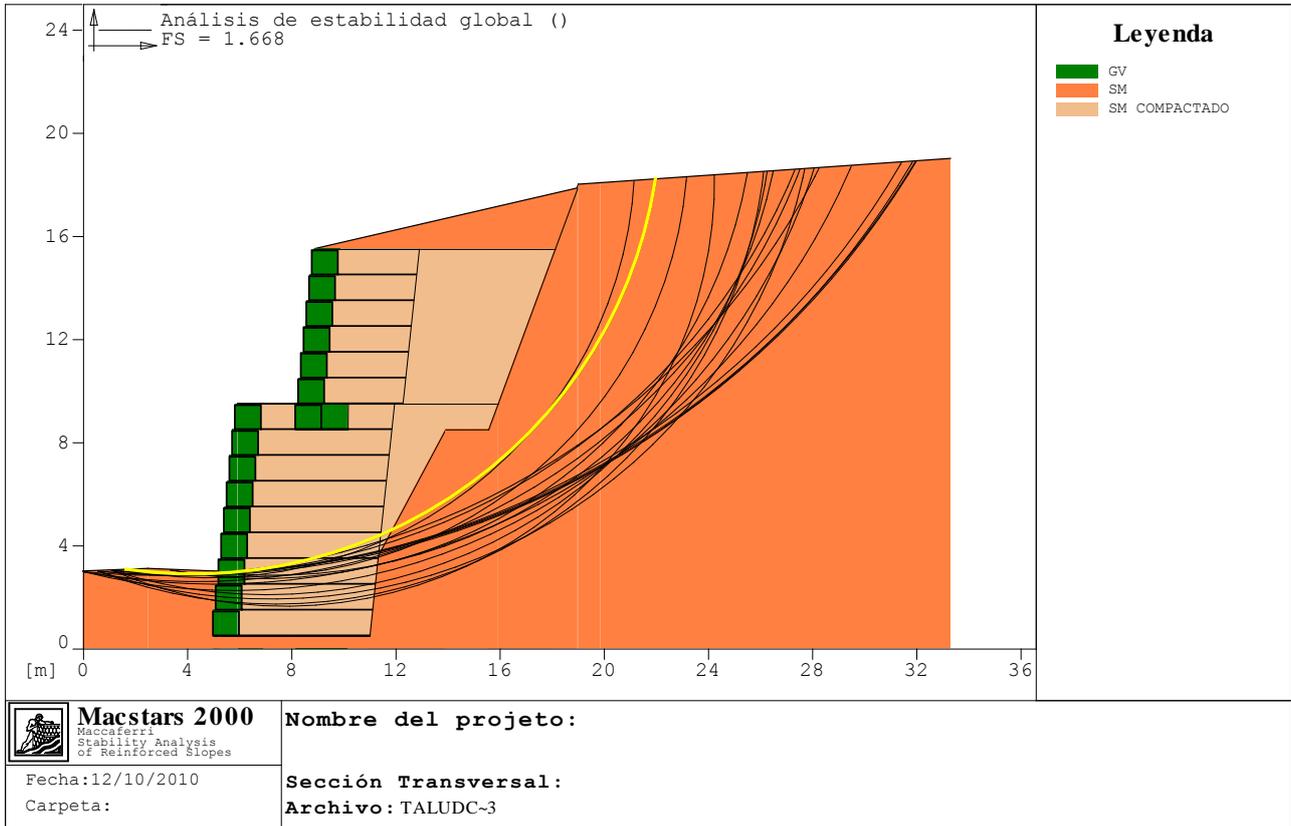
Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo [m] = 4.00
 Gavión [m]: Altura = 1.00 Ancho = 1.00

Perfil del talud arriba de la estructura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
12.00	2.80						

VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS



Verificación de la estabilidad Global:

Fuerza actuante en los Refuerzos de acuerdo con el Método Rígido

Análisis de estabilidad con superficies circulares de acuerdo con el Método de Bishop

Factor de Seguridad Calculado: 1.668

Limites de búsqueda para las superficies de ruptura

Limite inicial, abscisas [m]		Limite final, abscisas [m]	
Primer punto	Segundo punto	Primer punto	Segundo punto
0.00	5.00	20.00	32.00
Número de puntos de inicio en el Primer segmento			10
Número total de superficies verificadas			110
Largo mínimo de la base de las láminas	[m]		1.00
Ángulo limite superior para la búsqueda	[°]		0.00
Ángulo limite inferior para la búsqueda	[°]		0.00

MAC.ST.A.R.S 2000 – Rel. 2.2

MACcaferri STability Analysis of Reinforced Slopes
Maccaferri do Brasil Ltda.

PROPIEDADES DEL SUELO

Suelo: GV

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	12.50
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	40.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM COMPACTADO

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

PERFIL DE LA CAMADA

Camada: SM

Descripción:

Suelo : SM

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	2.50	3.10	5.00	3.00	7.97	3.00
11.00	3.00	13.91	8.50	15.56	8.50	19.03	18.00
33.32	19.00						

Bloque: BLOQUE1

Block dimensions [m]: Ancho de la Base= 6.00 Altura= 9.00
 Origen del Bloque [m]: Abscisa= 5.00 Ordenada= 0.50
 Inclinación de la Cara [°]: 6.00

Material de relleno para el Gavión: GV
 Tipo de relleno estructural: Piedras
 Relleno estructural: SM COMPACTADO
 Suelo de relleno: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura: SM
 Suelo de Fundación: SM

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo [m] = 6.00
 Gavión [m]: Altura = 1.00 Ancho = 1.00

Bloque: BLOQUE2

Block dimensions [m]: Ancho de la Base= 2.00 Altura= 1.00
 Origen del Bloque [m]: Abscisa= 8.16 Ordenada= 8.50
 Inclinación de la Cara [°]: 0.00

Material de relleno para el Gavión: GV
 Tipo de relleno estructural: Piedras
 Relleno estructural: GV
 Suelo de relleno: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura: GV
 Suelo de Fundación: SM COMPACTADO

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Largo [m] = 2.00
 Gavión [m]: Altura = 1.00 Ancho = 1.00

Bloque: BLOQUE3

Block dimensions [m]: Ancho de la Base= 4.00 Altura= 6.00
 Back Shift [m] = 0.10 por BLOQUE2
 Inclinación de la Cara [°]: 6.00

Material de relleno para el Gavión: GV
 Tipo de relleno estructural: Piedras
 Relleno estructural: SM COMPACTADO
 Suelo de relleno: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura: SM
 Suelo de Fundación: SM

Padrón de los refuerzos:

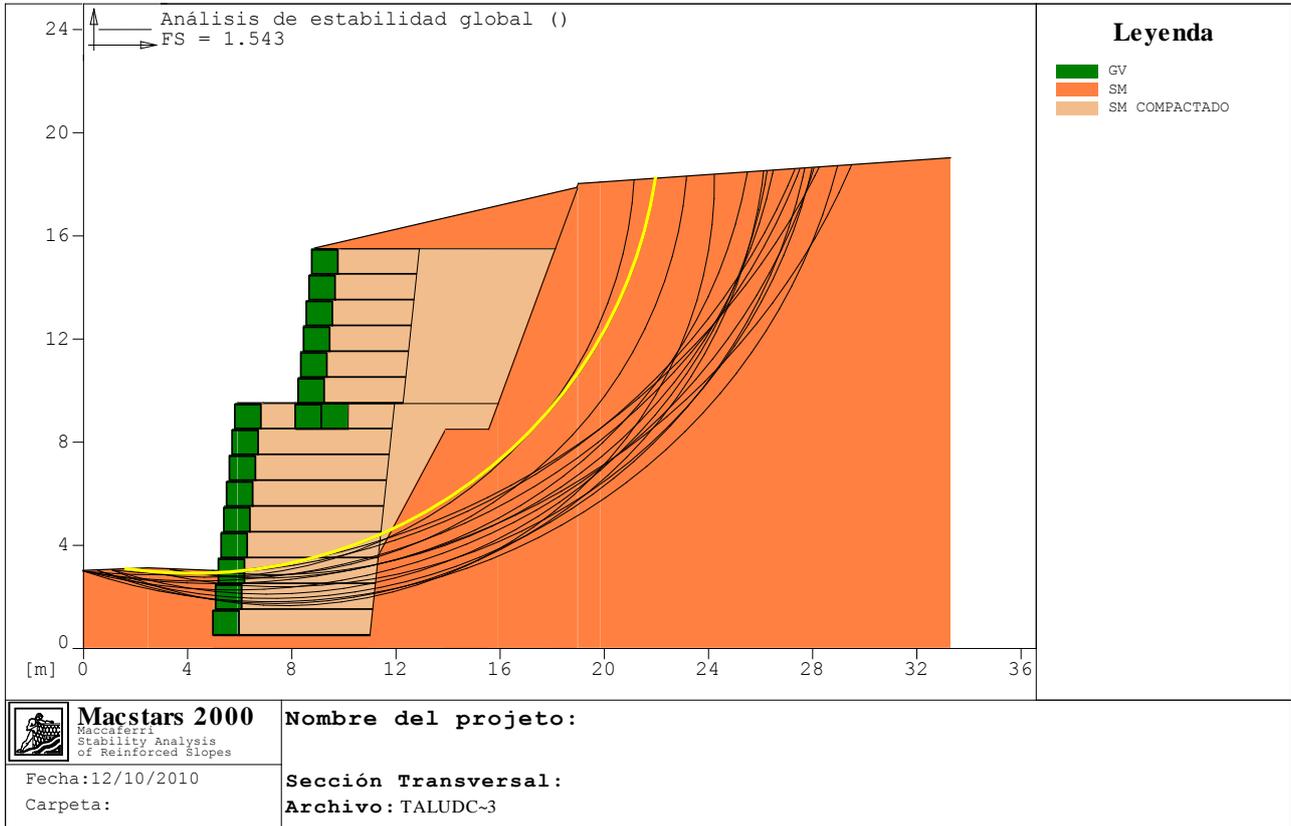
Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo [m] = 4.00
 Gavión [m]: Altura = 1.00 Ancho = 1.00

Perfil del talud arriba de la estructura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
12.00	2.80						

VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS



Verificación de la estabilidad Global:

Fuerza actuante en los Refuerzos de acuerdo con el Método Rígido
 Análisis de estabilidad con superficies circulares de acuerdo
 con el Método de Janbú

Factor de Seguridad Calculado: 1.543

Limites de búsqueda para las superficies de ruptura

Limite inicial, abscisas [m]		Limite final, abscisas [m]	
Primer punto	Segundo punto	Primer punto	Segundo punto
0.00	5.00	20.00	32.00
Número de puntos de inicio en el Primer segmento.....:			10
Número total de superficies verificadas.....:			110
Largo mínimo de la base de las láminas..... [m].....:			1.00
Ángulo limite superior para la búsqueda..... [°].....:			0.00
Ángulo limite inferior para la búsqueda..... [°].....:			0.00

MAC.ST.A.R.S 2000 – Rel. 2.2

MACcaferri STability Analysis of Reinforced Slopes
Maccaferri do Brasil Ltda.

PROPIEDADES DEL SUELO

Suelo: GV

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	12.50
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	40.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM COMPACTADO

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

PERFIL DE LA CAMADA

Camada: SM

Descripción:

Suelo : SM

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	2.50	3.10	5.00	3.00	7.97	3.00
11.00	3.00	13.91	8.50	15.56	8.50	19.03	18.00
33.32	19.00						

Bloque: BLOQUE1

Block dimensions.....[m]	:	Ancho de la Base...=	6.00	Altura.....=	9.00
Origen del Bloque.....[m]	:	Abscisa.....=	5.00	Ordenada...=	0.50
Inclinación de la Cara.....[°]	:	6.00			

Material de relleno para el Gavión.....: GV
 Tipo de relleno estructural.....: Piedras
 Relleno estructural.....: SM COMPACTADO
 Suelo de relleno.....: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura.....: SM
 Suelo de Fundación.....: SM

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo.....[m] = 6.00
 Gavión.....[m]: Altura..... = 1.00 Ancho..... = 1.00

Bloque: BLOQUE2

Block dimensions.....[m]: Ancho de la Base = 2.00 Altura = 1.00
 Origen del Bloque.....[m]: Abscisa = 8.16 Ordenada = 8.50
 Inclinación de la Cara.....[°]: 0.00

Material de relleno para el Gavión.....: GV
 Tipo de relleno estructural.....: Piedras
 Relleno estructural.....: GV
 Suelo de relleno.....: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura.....: GV
 Suelo de Fundación.....: SM COMPACTADO

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Largo.....[m] = 2.00
 Gavión.....[m]: Altura..... = 1.00 Ancho..... = 1.00

Bloque: BLOQUE3

Block dimensions.....[m]: Ancho de la Base = 4.00 Altura = 6.00
 Back Shift.....[m] = 0.10 por BLOQUE2
 Inclinación de la Cara.....[°]: 6.00

Material de relleno para el Gavión.....: GV
 Tipo de relleno estructural.....: Piedras
 Relleno estructural.....: SM COMPACTADO
 Suelo de relleno.....: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura.....: SM
 Suelo de Fundación.....: SM

Padrón de los refuerzos:

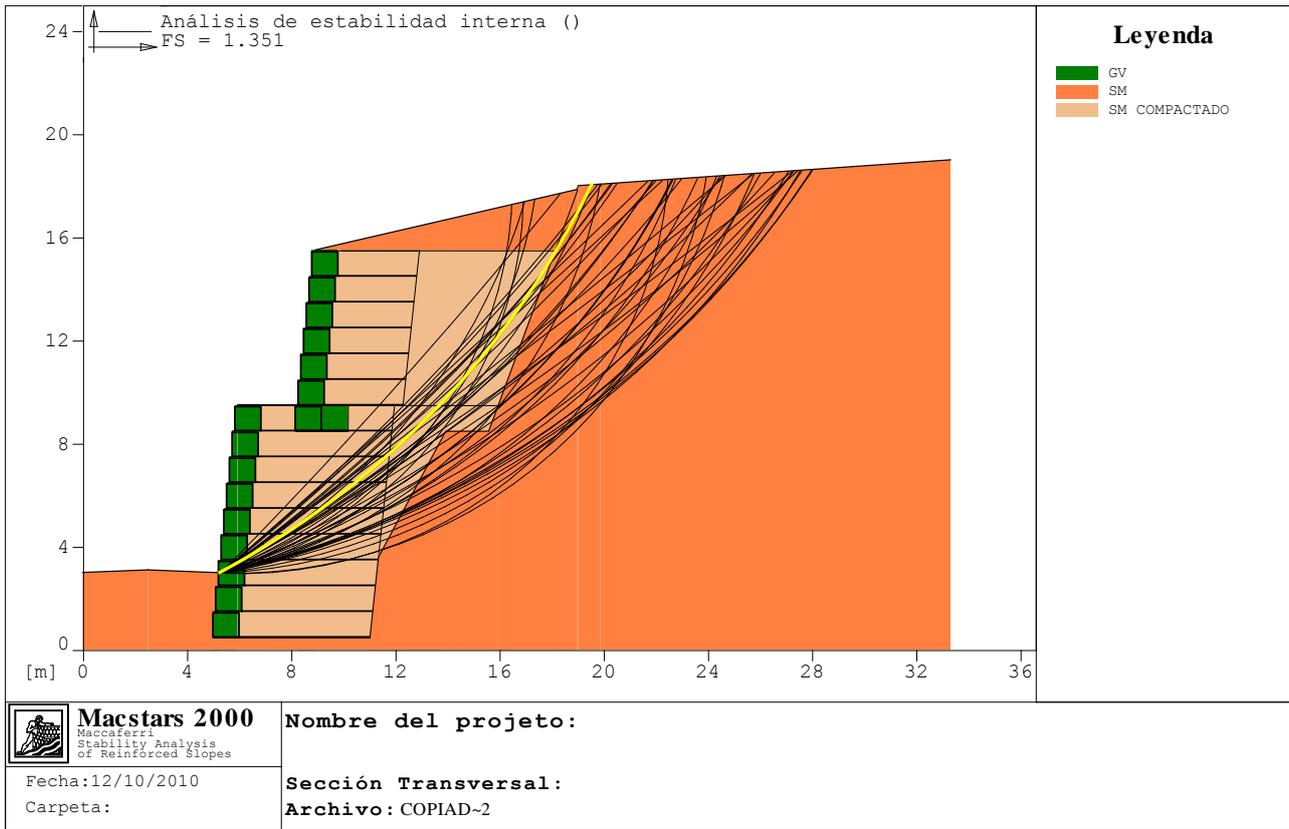
Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo.....[m] = 4.00
 Gavión.....[m]: Altura..... = 1.00 Ancho..... = 1.00

Perfil del talud arriba de la estructura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
12.00	2.80						

VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS



Estabilidad Interna:

Fuerza actuante en los Refuerzos de acuerdo con el Método Rígido
 Análisis de estabilidad con superficies circulares de acuerdo
 con el Método de Janbu

Factor de Seguridad Calculado.....: 1.351

Limites de búsqueda para las superficies de ruptura

Bloque	Limite inicial, abscisas [m]	
BLOQUE1	Primer punto	Segundo punto
	13.50	28.00
Número de puntos de inicio en el Primer segmento.....:	1	
Número total de superficies verificadas.....:	100	
Largo mínimo de la base de las lámelas..... [m].....:	1.00	
Ángulo limite superior para la búsqueda..... [°].....:	0.00	
Ángulo limite inferior para la búsqueda..... [°].....:	0.00	

MAC.ST.A.R.S 2000 – Rel. 2.2

MACcaferri STability Analysis of Reinforced Slopes
Maccaferri do Brasil Ltda.

PROPIEDADES DEL SUELO

Suelo: GV

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	12.50
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	40.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	17.50
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

Suelo: SM COMPACTADO

Descripción:

Cohesión.....	[kN/m ²]	:	20.00
Ángulo de Fricción.....	[°]	:	32.00
Valor de Ru.....		:	0.00
Peso unitario – arriba del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Peso unitario – abajo del nivel del agua.....	[kN/m ³]	:	16.68
Módulo Elástico.....	[kN/m ²]	:	0.00
Módulo de Poisson.....		:	0.30

PERFIL DE LA CAMADA

Camada: SM

Descripción:

Suelo : SM

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.00	2.50	3.10	5.00	3.00	7.97	3.00
11.00	3.00	13.91	8.50	15.56	8.50	19.03	18.00
33.32	19.00						

Bloque: BLOQUE1

Block dimensions.....[m].....	Ancho de la Base.....	6.00	Altura.....	9.00
Origen del Bloque.....[m].....	Abscisa.....	5.00	Ordenada.....	0.50
Inclinación de la Cara.....[°].....		6.00		

Material de relleno para el Gavión.....: GV
 Tipo de relleno estructural.....: Piedras
 Relleno estructural.....: SM COMPACTADO
 Suelo de relleno.....: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura.....: SM
 Suelo de Fundación.....: SM

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo.....[m] = 6.00
 Gavión.....[m]: Altura..... = 1.00 Ancho..... = 1.00

Bloque: BLOQUE2

Block dimensions.....[m]: Ancho de la Base = 2.00 Altura = 1.00
 Origen del Bloque.....[m]: Abscisa = 8.16 Ordenada = 8.50
 Inclinación de la Cara.....[°]: 0.00

Material de relleno para el Gavión.....: GV
 Tipo de relleno estructural.....: Piedras
 Relleno estructural.....: GV
 Suelo de relleno.....: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura.....: GV
 Suelo de Fundación.....: SM COMPACTADO

Padrón de los refuerzos:

Maccaferri - Gabions H=1.00 - Width P - 1.00

Largo.....[m] = 2.00
 Gavión.....[m]: Altura..... = 1.00 Ancho..... = 1.00

Bloque: BLOQUE3

Block dimensions.....[m]: Ancho de la Base = 4.00 Altura = 6.00
 Back Shift.....[m] = 0.10 por BLOQUE2
 Inclinación de la Cara.....[°]: 6.00

Material de relleno para el Gavión.....: GV
 Tipo de relleno estructural.....: Piedras
 Relleno estructural.....: SM COMPACTADO
 Suelo de relleno.....: SM COMPACTADO
 Suelo del talud arriba de la estructura.....: SM
 Suelo de Fundación.....: SM

Padrón de los refuerzos:

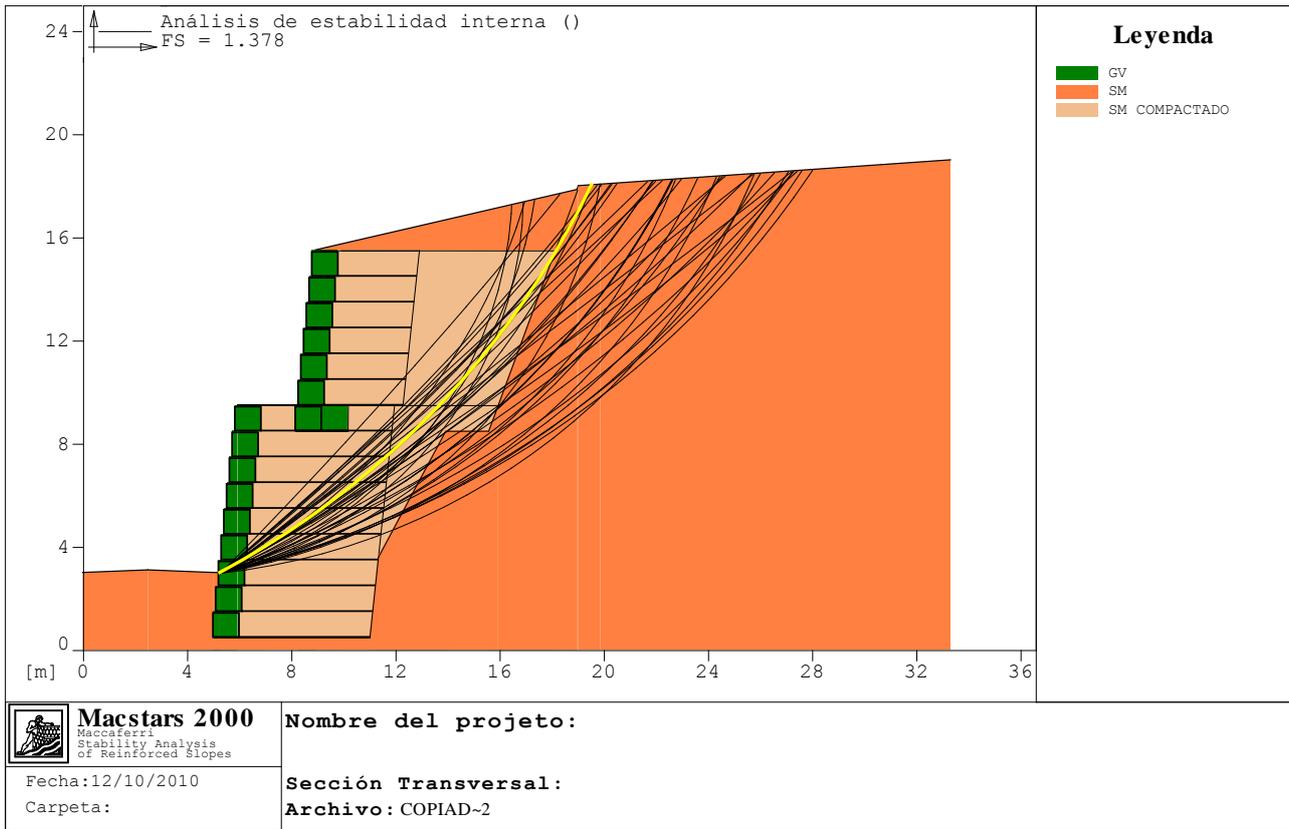
Maccaferri - Terramesh System - 8/2.7P - 1.00

Largo.....[m] = 4.00
 Gavión.....[m]: Altura..... = 1.00 Ancho..... = 1.00

Perfil del talud arriba de la estructura:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
12.00	2.80						

VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS



Estabilidad Interna:

Fuerza actuante en los Refuerzos de acuerdo con el Método Rígido

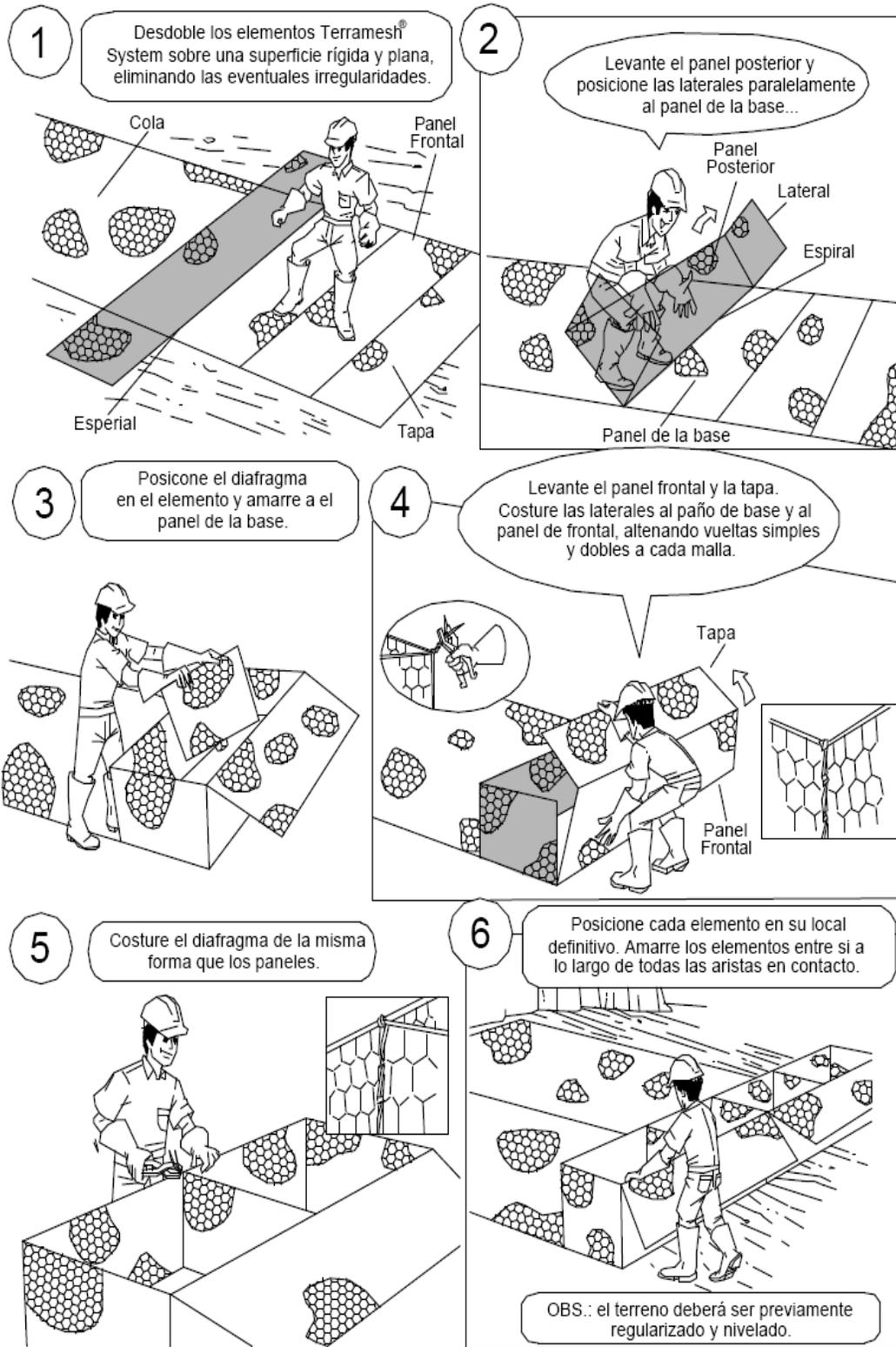
Análisis de estabilidad con superficies circulares de acuerdo
con el Método de Bishop

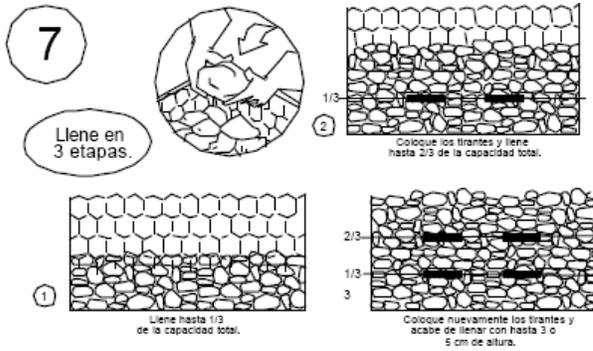
Factor de Seguridad Calculado.....: 1.378

Límites de búsqueda para las superficies de ruptura

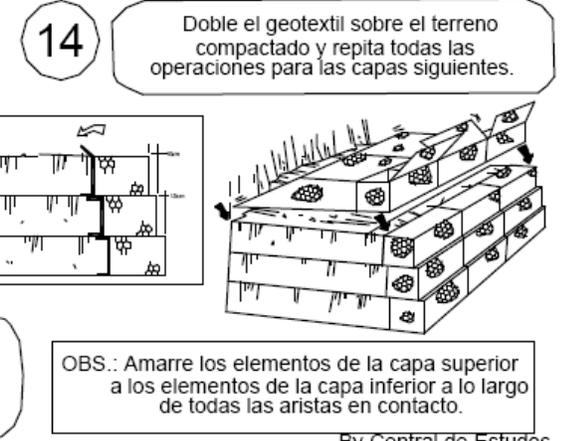
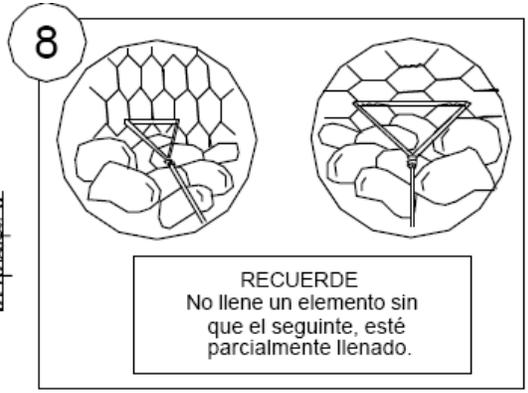
Bloque	Límite inicial, abscisas [m]	
BLOQUE1	Primer punto	Segundo punto
	13.50	28.00
Número de puntos de inicio en el Primer segmento.....:	1	
Número total de superficies verificadas.....:	100	
Largo mínimo de la base de las lámelas..... [m].....:	1.00	
Ángulo límite superior para la búsqueda..... [°].....:	0.00	
Ángulo límite inferior para la búsqueda..... [°].....:	0.00	

COMO COLOCAR EL TERRAMESH SYSTEM.





IMPORTANTE En el Terramesh® de 0.50m de altura haga el relleno en 2 etapas.



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS

APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI

Actividad: INSTALACIÓN DE FAENAS

Unitario: gbl

Cantidad: 1,00

Moneda: Bs.

Descripción	Und.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1.-MATERIALES				

MATERIALES EN GENERAL	gbl	1	6000	6000
-----------------------	-----	---	------	------

TOTAL MATERIALES 6000,00

2.-MANO DE OBRA

CHOFER	hr	24,00	10,00	240,00
PEÓN	hr	24,00	7,00	168,00

SUBTOTAL MANO DE OBRA 408,00

CARGAS SOCIALES=(%DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)			55%	224,40
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(%DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	94,48

TOTAL MANO DE OBRA 726,88

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

VOLQUETA	hr	24,00	40	960,000
----------	----	-------	----	---------

HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5%	36,34
---	--	--	----	-------

TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 996,34

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS
--

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3			10,00%	772,32
--	--	--	--------	--------

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS 772,32

5. UTILIDAD

TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4			10,00%	849,55
------------------------------	--	--	--------	--------

TOTAL UTILIDAD 849,55

6. IMPUESTOS

TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5			3,09%	288,76
------------------------------------	--	--	-------	--------

TOTAL IMPUESTOS 288,76

TOTAL PRECIO UNITARIO	9633,87
------------------------------	----------------

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS

APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI

Actividad: REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Unitario: m

Cantidad: 30,00

Moneda: Bs

Descripción	Und,	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1,-MATERIALES				
ESTACAS DE MADERA 2"X2"X30CM	pza	0,050	1,10	0,06
PINTURA AL ÓLEO	lt	0,010	28,00	0,28
TOTAL MATERIALES				0,34
2,-MANO DE OBRA				
TOPOGRAFO	hr	0,008	15,000	0,12
SUBTOTAL MANO DE OBRA				0,12
CARGAS SOCIALES=(% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)			55%	0,07
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	0,03
TOTAL MANO DE OBRA				0,21
3, EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
EQUIPO TOPOGRÁFICO	hr	0,008	50,0	0,4
HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5%	0,01
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0,41
4, GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3			10,00%	0,10
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0,10
5, UTILIDAD				
TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4			10,00%	0,11
TOTAL UTILIDAD				0,11
6, IMPUESTOS				
TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5			3,09%	0,04
TOTAL IMPUESTOS				0,04
TOTAL PRECIO UNITARIO				1,20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS

APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI

Actividad: EXCAVACIÓN CON RETROEXCAVADORA

Unitario: m3

Cantidad: 1670,40

Moneda: Bs

Descripción	Und.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1.-MATERIALES				
				0
				0
				0
			TOTAL MATERIALES	0,00
2.-MANO DE OBRA				
OPERADOR DE EQUIPO	hr	0,070	18,00	1,26
AYUDANTE DEL OPERADOR	hr	0,050	8,00	0,40
CHOFER	hr	1,00	10,00	10,00
			SUBTOTAL MANO DE OBRA	1,66
CARGAS SOCIALES=(%DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)			55%	0,91
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(%DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	0,38
			TOTAL MANO DE OBRA	2,96
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
RETROEXCABADORA	hr	0,070	224,00	15,68
VOLQUETA	m ³	1,00	15,00	15,000
			HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)	5%
				0,15
			TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	15,15
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
			TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3	10,00%
				1,81
			TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	1,81
5. UTILIDAD				
			TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4	10,00%
				1,99
			TOTAL UTILIDAD	1,99
6. IMPUESTOS				
			TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5	3,09%
				0,68
			TOTAL IMPUESTOS	0,68
			TOTAL PRECIO UNITARIO	22,58

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS

APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI

Actividad: TRANSPORTE DE MATERIAL DEL BANCO DE PRESTAMO

Unitario: m3/km

Cantidad: 906,00

Moneda: Bs

Descripción	Und.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1.-MATERIALES				
				0
				0
			TOTAL MATERIALES	0,00
2.-MANO DE OBRA				
CHOFER	hr	0,01	10,00	0,10
OPERADOR DE EQUIPO	hr	0,003	18,00	0,054
AYUDANTE DEL OPRERADOR	hr	0,0030	8,00	0,02
			SUBTOTAL MANO DE OBRA	0,10
CARGAS SOCIALES=(% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)			55%	0,06
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	0,02
			TOTAL MANO DE OBRA	0,18
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
VOLQUETA	hr	0,01	250,00	2,500
CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS (170-270HP)	hr	0,003	320,000	0,960
			HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)	5%
				0,01
			TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	3,47
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3			10,00%	0,36
			TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	0,36
5. UTILIDAD				
TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4			10,00%	0,40
			TOTAL UTILIDAD	0,40
6. IMPUESTOS				
TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5			3,09%	0,14
			TOTAL IMPUESTOS	0,14
			TOTAL PRECIO UNITARIO	4,55

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS
APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI
Actividad: PROV. Y COLOCACIÓN DEL TERRAMAH SYSTEM 1x1x6
Unitario: pza
Cantidad: 135,00
Moneda: Bs.

Descripción	Und.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1.-MATERIALES				
ELEMENTO TERRMEHS SYSTEM 1X1X6	pza	1	1101,65	1101,65
PIEDRA BRUTA	m ³	2	125	250
GEOTEXTIL MT200	m ²	2	22	44
TOTAL MATERIALES				1395,65
2.-MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	hr	3,30	12,00	39,60
AYUDANTE	hr	3,30	8,25	27,23
SUBTOTAL MANO DE OBRA				66,83
CARGAS SOCIALES=(%DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)			55%	36,75
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(%DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	15,47
TOTAL MANO DE OBRA				119,05
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5%	
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3			10,00%	151,47
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				151,47
5. UTILIDAD				
TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4			10,00%	166,62
TOTAL UTILIDAD				166,62
6. IMPUESTOS				
TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5			3,09%	56,63
TOTAL IMPUESTOS				56,63

TOTAL PRECIO UNITARIO	1889,42
------------------------------	----------------

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS

APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI

Actividad: PROV. Y COLOCACIÓN DEL TERRAMEHS 1x1x3

Unitario: pza

Cantidad: 120,00

Moneda: Bs.

Descripción	Und,	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1,-MATERIALES				
ELEMENTO TERRMEHS SYSTEM 1X1X3	pza	1	989,45	989,45
PIEDRA BRUTA	m ³	2	125	250
GEOTEXTIL MT200	m ²	2	22	44

TOTAL MATERIALES 1283,45

2,-MANO DE OBRA				
------------------------	--	--	--	--

ALBAÑIL	hr	3,30	12,00	39,60
AYUDANTE	hr	3,30	8,25	27,23

SUBTOTAL MANO DE OBRA 66,83

CARGAS SOCIALES=(%DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%) 55% 36,75

IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(%DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES) 14,94% 15,47

TOTAL MANO DE OBRA 119,05

3, EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
---	--	--	--	--

HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA) 5%

TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 0,00

4, GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
--	--	--	--	--

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3 10,00% 140,25

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS 140,25

5, UTILIDAD				
--------------------	--	--	--	--

TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4 10,00% 154,28

TOTAL UTILIDAD 154,28

6, IMPUESTOS				
---------------------	--	--	--	--

TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5 3,09% 52,44

TOTAL IMPUESTOS 52,44

TOTAL PRECIO UNITARIO 1749,47

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS
APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI
Actividad: RELLENO Y COMPACTADO C/SUELO NATURAL
Unitario: m3
Cantidad: 1827,30
Moneda: Bs.

Descripción	Und,	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1,-MATERIALES				

TOTAL MATERIALES 0,00

2,-MANO DE OBRA

OPER. DE COMPACTADOR MANUAL	hr	0,35	12,00	4,20
OPERADOR DE COMPACTADORA	hr	0,35	18,00	6,30
AYUDANTE DE OPERADOR	hr	0,50	8,00	4,00

SUBTOTAL MANO DE OBRA 10,30

CARGAS SOCIALES=(%DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)			55%	5,67
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(%DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	2,39

TOTAL MANO DE OBRA 18,35

3, EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

COMPACTADOR MANUAL	hr	0,35	15	5,250
COMPACTADORA RODILLO LISO	hr	0,35	285	99,750
HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5%	0,92

TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 105,92

4, GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3 10,00% 12,43

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS 12,43

5, UTILIDAD

TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4 10,00% 13,67

TOTAL UTILIDAD 13,67

6, IMPUESTOS

TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5 3,09% 4,65

TOTAL IMPUESTOS 4,65

TOTAL PRECIO UNITARIO 155,01

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS
APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI
Actividad: CUNETA LATERAL REVESTIDA AL PIE DEL TALUD
Unitario: m
Cantidad: 30,00
Moneda: Bs.

Descripción	Und,	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1,-MATERIALES				
CEMENTO	kg	44,525	1,02	45,4155
ARENA	m ³	0,0685	150	10,275
GRAVA	m ³	0,0959	100	9,59
MADERA	pie ²	0,61	4,09	2,4949
TOTAL MATERIALES				67,78
2,-MANO DE OBRA				
ALBAÑIL	hr	0,60	12,00	7,20
AYUDANTE	hr	0,70	8,25	5,78
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hr	0,40	12,00	4,80
OPERADOR DE EQUIPO	hr	1,20	18,00	21,60
SUBTOTAL MANO DE OBRA				12,98
CARGAS SOCIALES=(%DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)			55%	7,14
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(%DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	3,00
TOTAL MANO DE OBRA				23,12
3, EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
HORMIGONERA 500LT	hr	0,40	80,00	32,000
MOTONIVELADORA (135-180HP)	hr	1,20	3,50	4,200
HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)			5%	1,16
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				37,36
4, GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3			10,00%	12,82
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				12,82
5, UTILIDAD				
TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4			10,00%	14,11

TOTAL UTILIDAD 14,11

6, IMPUESTOS

TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5 3,09% 4,80

TOTAL IMPUESTOS 4,80

TOTAL PRECIO UNITARIO 159,97

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS

APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI

Actividad: TUBO PERFORADO PVC DE D = 6"

Unitario: m

Cantidad: 19,50

Moneda: Bs.

Descripción	Und,	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1,-MATERIALES				
TUBO PVC DE D = 6"	m	1,03	45	46,35
PEGAMENTO	lt	0,03	25	0,75
GEOTEXTIL	m2	0,2	10	2

TOTAL MATERIALES 49,10

2,-MANO DE OBRA

ALBAÑIL	hr	0,65	12,00	7,80
AYUDANTE	hr	0,80	8,25	6,60

SUBTOTAL MANO DE OBRA 14,40

CARGAS SOCIALES=(% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%) 55% 7,92

IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES) 14,94% 3,33

TOTAL MANO DE OBRA 25,65

3, EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA) 5% 1,28

TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 1,28

4, GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3 10,00% 7,60

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS 7,60

5, UTILIDAD

TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4 10,00% 8,36

TOTAL UTILIDAD 8,36

6, IMPUESTOS

TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5	3,09%	2,84
	TOTAL IMPUESTOS	2,84
TOTAL PRECIO UNITARIO		94,85

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ARENOSOS

APLICADO AL TRAMO PALOS BLANCOS - BERETI

Actividad: RETIRO DE ESCOMBROS C/CARGUEO

Unitario: m³

Cantidad: 2,68

Moneda: Bs.

Descripción	Und,	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1,-MATERIALES				

TOTAL MATERIALES 0,00

2,-MANO DE OBRA				
------------------------	--	--	--	--

PEÓN	hr	1,20	7,00	8,40
------	----	------	------	------

SUBTOTAL MANO DE OBRA 8,40

CARGAS SOCIALES=(% DEL SUBTOTAL MANO DE OBRA)(55% al 71,18%)	55%	4,62
--	-----	------

IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA=(% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)	14,94%	1,95
--	--------	------

TOTAL MANO DE OBRA 14,97

3, EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
---	--	--	--	--

VOLQUETA	hr	0,50	15	7,500
----------	----	------	----	-------

0,000

HERRAMIENTAS=(% DEL TOTAL MANO DE OBRA)	5%	0,75
---	----	------

TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 8,25

4, GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				
--	--	--	--	--

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS- % DE 1+2+3	10,00%	2,32
--	--------	------

TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS 2,32

5, UTILIDAD				
--------------------	--	--	--	--

TOTAL UTILIDAD- % DE 1+2+3+4	10,00%	2,55
	TOTAL UTILIDAD	2,55
6, IMPUESTOS		
TOTAL IMPUESTOS IT- % DE 1+2+3+4+5	3,09%	0,87
	TOTAL IMPUESTOS	0,87
	TOTAL PRECIO UNITARIO	28,96

DIAGRMA PERT- CPM

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DURACIÓN
1	Instalación de Faenas	gl	3 Días
2	Replanteo Topográfico	ml	1 Días
3	Excavación con Retroexcavadora	m ³	15 Días
4	Transporte de material del banco de préstamo	Km*m ³	2 Días
5	Prov. y colocación del Terramesh System 1x1x6	pieza	19Días
6	Prov. y colocación del Terramesh System 1x1x3	piza	17Días
7	Relleno y compactado c/ suelo natural	m ³	20Días
8	Cuneta revestida al pie del talud	ml	3Días
9	Tubo perforado PVC D = 6"	ml	2Días
10	Retiro de escombros	M ³	1 Días