



Curso básico de muros anclados para edificaciones

Contenido :

- Introducción
- Maquinarias
- Introducción al diseño
- Diseño de un anillo
- Proceso constructivo
- Slide
- Diseño de 2 anillos
- Introducción a los micropilotes
- Diseño de micropilotes

Horarios:

Lunes, miércoles y viernes
Grupo 1: 10 am
Grupo 2: 3 pm
Grupo 3: 7 pm
Martes, jueves y sábado
Grupo 4 : 7pm y 10 am



BATALLA DE JUNÍN

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

Síguenos :   

www.anclajesjunin.com



BATALLA DE JUNÍN

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

CLASE 10: DISEÑO DE LOS MICROPILOTES



INTIWASI



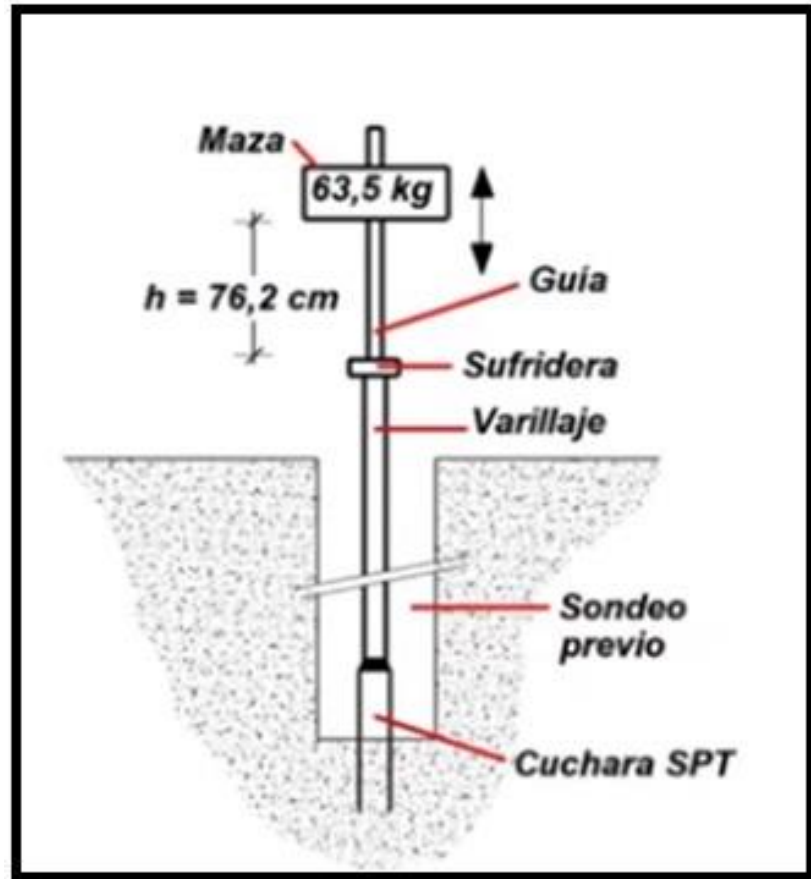
CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. RESISTENCIA ESTRUCTURAL
3. MODELOS DE CALCULO



1. INTRODUCCION

ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR



- ▶ MARTINETE (Maza) : Cae sobre la barra de perforación
- ▶ BARRA DE GUIA: Une al martinete con la barra de perforación para que la caída sea recta
- ▶ CABEZAL DE GOLPE: Tipo tuerca que une a la barra de arriba con la inferior
- ▶ BARRA DE PERFORACION: Barra que entra al suelo mediante el impulso del martinete, además es hueca y por eso recoge parte del material para futuras pruebas
- ▶ POLEAS: Ubicado en la parte superior y sujeta al Martinete
- ▶ SOGAS: Se amarra al martinete y pasa por la polea para que ascienda y descienda
- ▶ MALACATE: Tira de la soga y acciona movimiento vertical del martinete
- ▶ TRIPODE: Base para sostener los componentes



2. RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE

Resistencia estructural del micropilote a tracción

$$N_{t,Rd} = (A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{1}{1,10}$$

Acero

Armadura tubular

$$f_{sd} = \frac{f_{sk}}{\gamma_s} \rightarrow FS = 1.15$$

f_{sk} : Límite elástico del acero de las barras corrugadas,

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de las barras corrugadas²³. Se tomará un valor de uno coma quince ($\gamma_s = 1,15$).

ACERO	
Diametro	2.54 cm
# barras	2 und
Área de acero	10.13 cm ²
f_y	4,200 kg/cm ²
E	2,000,000 kg/cm ²

As	10.13	cm ²
f _{sk}	4,200	kg/cm ²
f _{sd}	3,652.17	kg/cm ²
N _{t,rd}	33,633.20	kg
N _{t,rd}	33.63	Tn

Resistencia estructural del micropilote a compresión

$$N_{c,Rd} = (0,85 A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20 F_e}$$

Lechada
Barras de acero
Armadura tubular

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

f_{ck} : Resistencia característica del mortero o lechada de cemento a compresión simple, a los veintiocho días (28 d) de edad.

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para el mortero o lechada¹⁴. Se tomará un valor de uno coma cincuenta ($\gamma_c = 1,50$).

$$f_{sd} = \frac{f_{sk}}{\gamma_s} \leq 400 \text{ MPa}$$

f_{sk} : Límite elástico del acero de las armaduras corrugadas, que puede obtenerse de la tabla 2.2.

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de las armaduras corrugadas¹⁵. Se tomará un valor de uno coma quince ($\gamma_s = 1,15$).

LECHADA	
Diametro	12.7 cm
Area total	126.68 cm ²
Area de acero	10.13 cm ²
Area sin acero	116.54 cm ²
$f'c$	280 kg/cm ²
e	

ACERO	
Diametro	2.54 cm
# barras	2 und
Area de acero	10.13 cm ²
f_y	4,200 kg/cm ²
E	2,000,000 kg/cm ²

$$R = 1,07 - 0,027 C_R \leq 1$$

donde:

C_R : Coeficiente adimensional cuyo valor²⁰ se tomará de la tabla 3.6.

TABLA 3.6. COEFICIENTE C_R

TIPO DE COACCIÓN LATERAL	C_R
Fangos y turbas con $15 \text{ kPa} \leq s_u \text{ (kPa)} \leq 25$	18 - 12
Arcillas y limos blandos con $15 \text{ kPa} \leq s_u \text{ (kPa)} \leq 25$	12 - 8
Suelos no cohesivos de compactidad ²¹ media ($0,35 < I_D < 0,65$) que cumplan alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> — Encontrarse permanentemente por encima del nivel freático — Presentar un coeficiente de uniformidad mayor o igual que dos ($D_{60}/D_{10} \geq 2$) 	8 - 7
Suelos cohesivos de consistencia media ($25 \text{ kPa} \leq s_u \text{ (kPa)} \leq 50$)	
Libre (sin terreno o rodeado de terreno <i>inestable</i> ²²)	H/ D_R

F_e : Coeficiente de influencia del tipo de ejecución, que tiene en cuenta la naturaleza del terreno y el sistema de perforación empleado, que debe obtenerse de la tabla 3.5.

TABLA 3.5. COEFICIENTE F_e

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	F_e
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada «in situ» de forma permanente (camisa perdida)	1,00

Estrato Arena con limos (SP-SM)

Se observó un estrato conformado por una arena pobremente gradada con limos húmeda, de color marrón y de compactación medianamente densa a densa.

$$N_{c,Rd} = (0,85 A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{R}{1,20 F_e}$$

Lechada

Barras de acero

Armadura tubular

Ac	116.54 cm2
fck	280 kg/cm2
fcd	186.67 cm2

As	10.13 cm2
fsk	4,200 kg/cm2
fsd	3,652.17 kg/cm2

Cr	10.00
R	0.80
Fe	1.05

Nc.rd	35,230.18 kg
Nc.rd	35.23 Tn

LECHADA	
Diametro	12.7 cm
Area total	126.68 cm2
Area de acero	10.13 cm2
Area sin acero	116.54 cm2
f'c	280 kg/cm2
e	0.003 kg/cm3

ACERO	
Diametro	2.54 cm
# barras	2 und
Area de acero	10.13 cm2
fy	4,200 kg/cm2
E	2,000,000 kg/cm3

Resistencia estructural del micropilote a cortante

$$V_{pl,Rd} = \frac{2A_{pr}}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{f_y}{\gamma_a}$$

f_y : Límite elástico del acero de la armadura tubular.

γ_a : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. ($\gamma_a = 1,10$)

ACERO	
Diametro	2.54 cm
# barras	2 und
Area de acero	10.13 cm ²
f_y	4,200 kg/cm ²
E	2,000,000 kg/cm ³

Apr	10.13	cm ²
f_y	4,200	kg/cm ²
γ_a	1.10	
Vpl,rd	14,216.69	kg
Vpl,rd	14.22	Tn

3. MODELOS DE CALCULO - EJEMPLOS

The background features a close-up, low-angle shot of a high-voltage power line tower. The tower is constructed from grey metal lattice, with numerous insulators and metal hardware visible. The sky is a clear, pale blue. A large, semi-transparent red geometric shape, consisting of several overlapping triangles, is positioned on the right side of the frame, partially obscuring the tower and sky. The overall aesthetic is industrial and technical.

Método de calculo empírico por Lizzi - PALI RADICE

$$P_{ult} = \pi D L K I$$

P_{ult} = carga última del palo radice a compresión

D = diámetro nominal (de perforación).

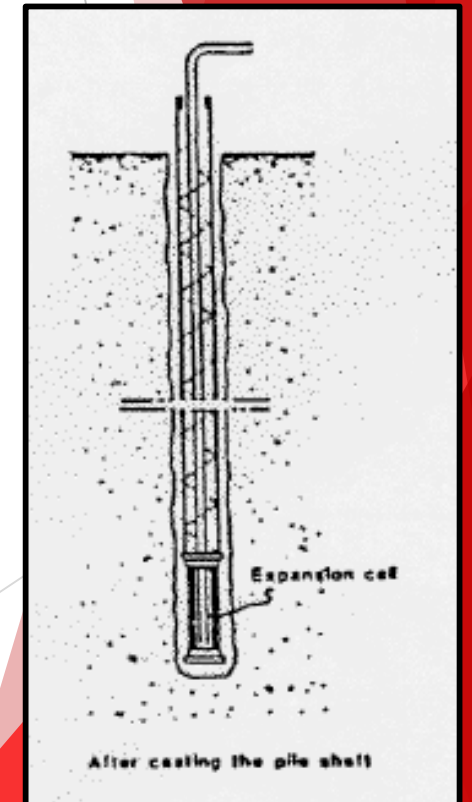
L = longitud.

K = coeficiente que representa el rozamiento por el fuste.

I = coeficiente adimensional que depende del diámetro.

SUELO	K (KP)
Blando	50
Suelto	100
De compacidad media	150
Muy compacto, grava o arena	200

DIÁMETRO (cm)	I
10	1.00
15	0.90
20	0.85
25	0.80



$$P_{ult} = \pi D L K I$$

π	3.14159
D	0.127 m
L	11 m
K	15.296 Tn/m ²
I	0.946

SUELO	K (KP)
Blando	50
Suelto	100
De compacidad media	150
Muy compacto, grava o arena	200

150 KP

DIÁMETRO (cm)	I
10	1.00
15	0.90
20	0.85
25	0.80

0.946

Qult 63.506 Tn

Qult	63.51 Tn
Q	21.17 Tn

PROFUNDIDAD	Nspt
-	-
1 m	10
2 m	22
3 m	34
4 m	33
5 m	27
6 m	38
7 m	28
8 m	50
9 m	50
10 m	50
11 m	50

Estrato Arena con limos (SP-SM)

Se observó un estrato conformado por una arena pobremente gradada con limos húmeda, de color marrón y de compacidad medianamente densa a densa.

Método de Decourt

$$Q_t = Q_l + Q_b$$

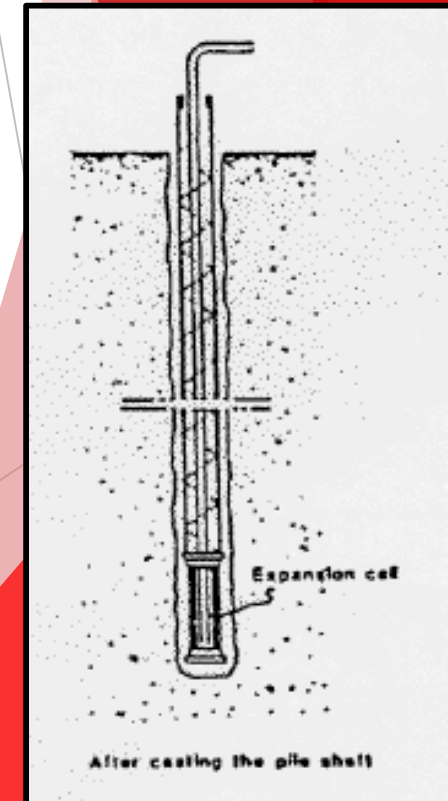
$$Q_F = \left[\frac{N_{Average}}{3} + 1 \left(\frac{t}{m^2} \right) \right] * A_F$$

11.364 Tn/m²

Nprom	31.09
π	3.14159
D	0.127 m
L	11 m

Af	4.39	m ²
Qult	49.87	Tn
Q	16.62	Tn

PROFUNDIDAD	Nspt
-	-
1 m	10
2 m	22
3 m	34
4 m	33
5 m	27
6 m	38
7 m	28
8 m	50
9 m	50
10 m	50
11 m	50



Estrato Arena con limos (SP-SM)

Se observó un estrato conformado por una arena pobremente gradada con limos húmeda, de color marrón y de compacidad medianamente densa a densa.

Método de Bustamante

$$R = R_p + R_s$$

$$R_s = \sum \pi \cdot D_i \cdot L_i \cdot q_{si}$$

D_i diámetro medio real ($D_{si} = \alpha D_{di}$)

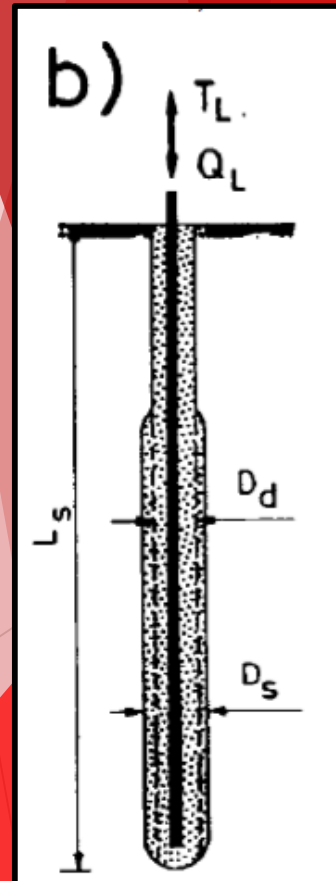
L_i : Longitud de la capa

q_{si} : Resistencia unitaria por fuste (fricción lateral)

SUELOS	COEFICIENTE α		Cantidad mínima de lechada aconsejada V_i
	IRS *	IGU **	
Grava	1,8 a 1,8	1,3 a 1,4	1,5 V_i
Grava arenosa	1,6 a 1,8	1,2 a 1,4	1,5 V_i
Arena en grava	1,5 a 1,6	1,2 a 1,3	1,5 V_i
Arena gruesa	1,4 a 1,5	1,1 a 1,2	1,5 V_i
Arena mediana	1,4 a 1,5	1,1 a 1,2	1,5 V_i
Arena fina	1,4 a 1,5	1,1 a 1,2	1,5 V_i
Arena limosa	1,4 a 1,5	1,1 a 1,2	1,5 a 2,0 V_i para IRS 1,5 V_i para IGU
Limo	1,4 a 1,6	1,1 a 1,2	2,0 V_i para IRS 1,5 V_i para IGU
Arcilla	1,8 a 2,0		2,5 a 3,0 V_i para IRS 1,5 a 2,0 V_i para IGU

1.15

π	3.14159
D_d	0.127 m
D_s	0.146 m
L	11 m



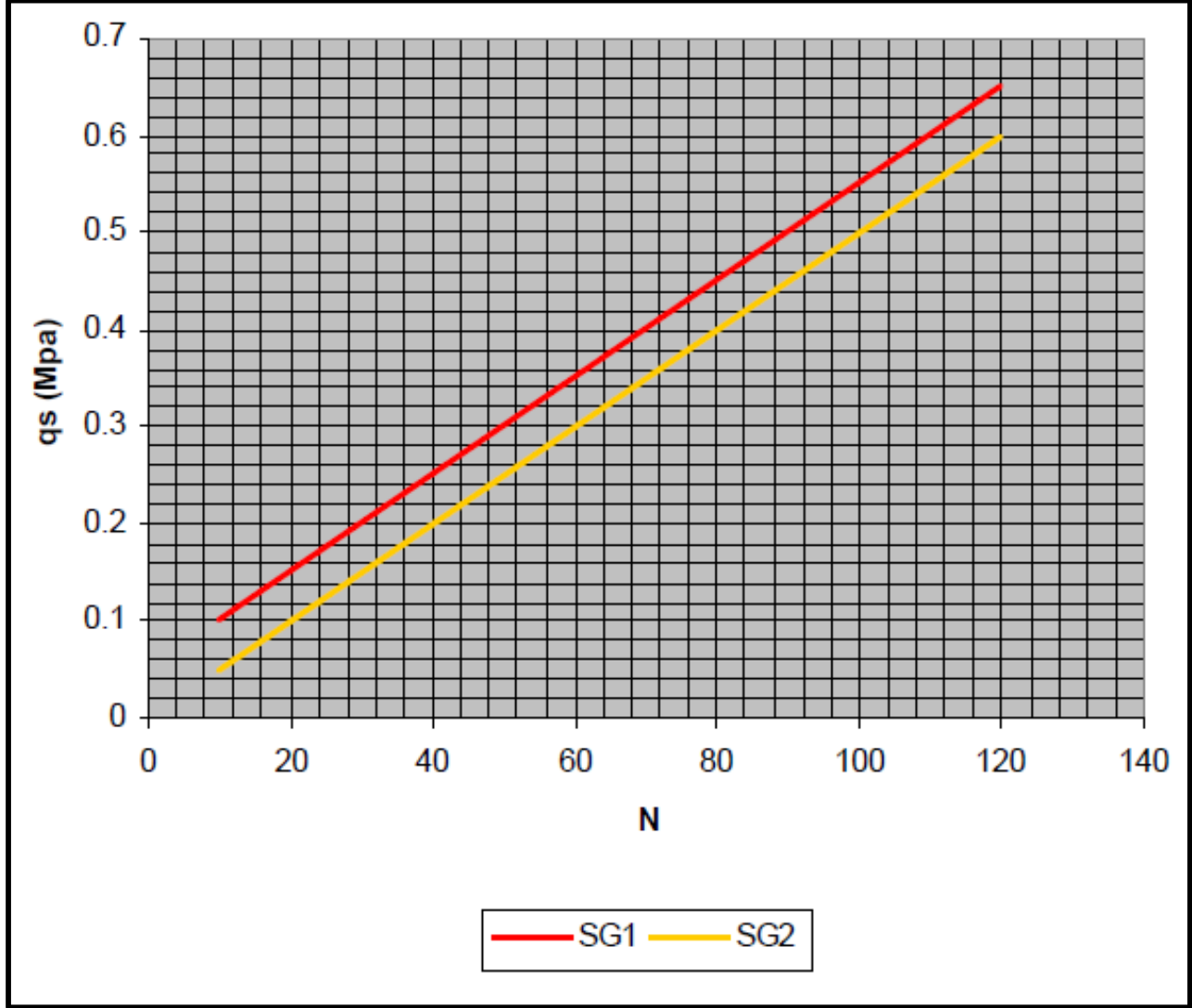
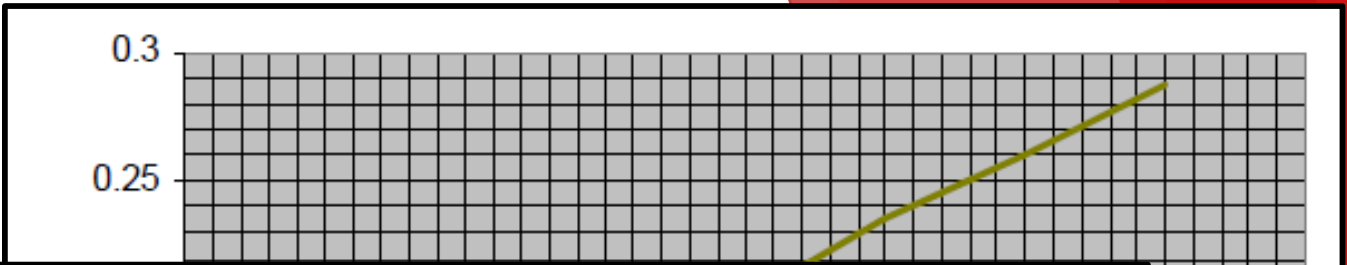
Estrato Arena con limos (SP-SM)

Se observó un estrato conformado por una arena pobremente gradada con limos húmeda, de color marrón y de compactación medianamente densa a densa.

$$R_S = \sum \pi \cdot D_i \cdot L_i \cdot q_{si}$$

SUELOS	Modo de inyección	
	IRS *	IGU **
Grava Grava arenosa Arena con grava Arena gruesa Arena mediana Arena fina Arena limosa	SG.1	SG.2
Limo Arcilla	AL.1	AL.2

PROFUNDIDAD	Nspt	qs (Mpa)
1 m	10	0.08
2 m	22	0.13
3 m	34	0.175
4 m	33	0.17
5 m	27	0.15
6 m	38	0.185
7 m	28	0.152
8 m	50	0.243
9 m	50	0.243
10 m	50	0.243
11 m	50	0.243



$$R_S = \sum \pi \cdot D_i \cdot L_i \cdot q_{si}$$

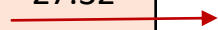
FS=3

π	3.14159
Dd	0.127m
Ds	0.146m
L	11 m

PROFUNDI DAD	Nspt	qs (Mpa)	qs (KN/m2)	A (m2)	Q (KN)	Qult (KN)	Qt (KN)	Qt (Tn)
1 m	10	0.08	80	0.399	31.92	31.92	10.64	1.09
2 m	22	0.13	130	0.399	51.87	83.79	27.93	2.85
3 m	34	0.175	175	0.399	69.82	153.61	51.20	5.22
4 m	33	0.17	170	0.399	67.83	221.43	73.81	7.53
5 m	27	0.15	150	0.399	59.85	281.28	93.76	9.56
6 m	38	0.185	185	0.399	73.81	355.09	118.36	12.07
7 m	28	0.152	152	0.399	60.65	415.74	138.58	14.14
8 m	50	0.243	243	0.399	96.95	512.69	170.90	17.43
9 m	50	0.243	243	0.399	96.95	609.64	203.21	20.73
10 m	50	0.243	243	0.399	96.95	706.60	235.53	24.02
11 m	50	0.243	243	0.399	96.95	803.55	267.85	27.32

Qult	81.96	Tn
Q	27.32	Tn

27.32 Tn



RESULTADOS:

	M. PALI RADICE	M. DECOURT	M. BUSTAMANTE
Qt	21.17 Tn	16.62 Tn	27.32 Tn

Qt 21.70 Tn



GRACIAS