

E C O N

ESTUDIO GEOTECNICO - ENSAYOS DE SUELOS Y MATERIALES - CONTROL DE OBRA - CALCULO ESTRUCTURAS ESPECIALES
REG.12 DE INFANT N° 2475-SANTA FE - TE 0342-4000898 CEL 155039882 - email: laboratorio_econ@argentina.com

INFORME TÉCNICO

GEOTECNIA – CIMENTACIONES

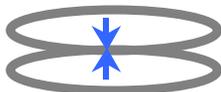
OBRA: COLUMNA DE ILUMINACION

"AEROPUERTO ISLAS MALVINAS"

DEPARTAMENTO ROSARIO

PROVINCIA DE SANTA FE

NOVIEMBRE DE 2015



OBRA: COLUMNA DE ILUMINACION
COMITENTE: DEL SOL SRL
UBICACION: AEROPUERTO ISLAS MALVINAS
DEPARTAMENTO: ROSARIO
PROVINCIA: SANTA FE
FECHA: NOVIEMBRE DE 2015

I) OBJETIVOS

- ◇ Descripción del perfil geotécnico, nivel freático.
- ◇ Propiedades fisico-mecánicas del subsuelo.
- ◇ Parámetros de diseño.
- ◇ Especificaciones especiales para la ejecución de la obra
- ◇ Ubicación de la perforación
- ◇ Planillas de laboratorio y perfiles geotécnicos.

II) TIPO DE OBRA

Columna de iluminación, sistema de fundación "pilote corto", de H° A°.

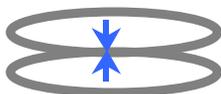
III) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

III.1) CAMPAÑA:

- a) **Se realizo 1 (una) perforación: la P-1, a 8.00 (ocho) metros de profundidad.**
En cada sondeo se realizó muestreo continuo (**según IRAM 10516**), incluyendo toma de muestras con **Moretto** en estratos arcillosos, ensayo **S.P.T.** cada metro (**IRAM 10517**) para verificación del **Grado de Consistencia** en suelos cohesivos.
- b) **Ubicación de las perforaciones:** ver plano adjunto.

TABLA N° 1

PERFORACION	COORDENADAS TOMADAS CON GPS GARMIN		COTAS BOCA POZO [IGM] [m]
	SUR	OESTE	
N°			
P-1	28° 37' 23,57"	61° 37' 14,07"	25.00



III.2) LABORATORIO:

Se realizaron las siguientes determinaciones:

- Humedad natural (**IRAM 10519**).
- Lavado sobre tamiz N° 200 (**IRAM 10507**).
- Granulometría (**IRAM 10517**).
- Límites de Atterberg (**IRAM 10501-10502**).
- Densidad natural, (**ASTM D 2937/71**, método gravimétrico).
- Clasificación según sistema unificado de clasificación de suelos **S.U.C.S.** (**IRAM 10509**).
- Ensayos triaxiales (escalonado no-consolidado, no-drenado), en las muestras cohesivas (**IRAM 10529**).

IV) DESCRIPCION DEL PERFIL GEOTECNICO

En esta descripción simplificada, se consideran los promedios de las profundidades y de N (número de golpes del ensayo S.P.T.) de las perforaciones realizadas en esta sección, a partir de la boca de pozos:

0,00 a 0,55 metros: Arcilla limosa de mediana plasticidad (**CL**), color marrón oscuro/negro.

0,55 a 1,00 metros: Limos de alta plasticidad (**MH**); color marrón.
Consistencia blanda (**N = 4 golpes**).

1,00 a 3,55 metros: Arcilla limos de mediana plasticidad (**CL**), color pardo rojizo.
Consistencia blanda (**N = 4 golpes**).

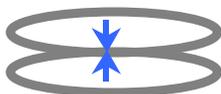
3,55 a 8,00 metros: Limos de mediana a baja plasticidad (**ML**), color pardo rojizo.
Consistencia dura (**N ≥ 50 golpes**).

El nivel freático en este tramo, fue detectado a una profundidad de -1.20 metros, a la fecha de la realización de los trabajos de campaña.

V) PROPIEDADES FISICO MECANICAS

TABLA N° 2

PROFUNDIDAD RESPECTO A LA BOCA DE POZOS	TIPO DE SUELO	(S.P.T.) NUM. DE GOLPES	DENSIDAD		PARAMETROS DE CORTE TOTALES		PARAMETROS DE CORTE EFECTIVO	
			γ_h (HUMEDA)	γ_d (SECA)	φ	c	φ'	c'
[m]	[SUCS]	N	[gr/cm ³]	[gr/cm ³]	[°]	[kg/cm ²]	[°]	[kg/cm ²]
0.00 a -0.55	CL	--	1.79	1.56	--	--	--	--
-0.55 a -1.00	MH	4	1.81	1.30	--	--	--	--
-1.00 a -3.55	CL	4	1.83	1.46	3	0.34	23	0,00
-3.55 a -8.00	ML	≥ 50	2.03	1.75	--	--	27	0,19



[*] Los parámetros de corte totales (φ ; c) se obtuvieron mediante la realización de ensayos triaxiales tipo *Escalonado Rápido, No Consolidado - No Drenado*; adoptándose valores promedios.

[**] Los parámetros de corte efectivos (φ' ; c'), para suelos cohesivos, se estimaron utilizando las tablas de Joseph E. Bowles (edición 1996), minorados.

VI) PARAMETROS DE DISEÑO

Estructura de fundación: pilotes pre-excavado.

Método de cálculo: dependiendo de las dimensiones definitivas de la obra de fundación (diámetro del pilote y longitud del fuste adoptado) como así también de los parámetros del suelo de fundación brindados en este informe, el calculista deberá decidir que procedimiento de cálculo resulta más apropiado para verificar la fundación, en función de la relación de rigidez suelo-fundación:

- (1) Teoría de pilote corto.
- (2) Procedimiento tradicional para pilotes largos sometidos a esfuerzos verticales y horizontales, según corresponda.

VI.1.) PARAMETROS DE CÁLCULO PARA RESISTENCIA DE PUNTA DEL PILOTE

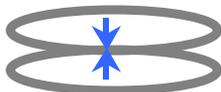
TABLA N° 3

PROFUNDIDAD DE FUNDACION REFERIDO AL NIVEL DEL TERRENO NATURAL	LARGO DEL FUSTE DEL PILOTE O (NO INCLUYE CABEZAL)	CAPACIDAD DE CARGA EN LA PUNTA DEL PILOTE	TENSIONES ADMISIBLES EN LA PUNTA DEL PILOTE	ASENTAMIENTO MAXIMO ESTIMADO δ_{max}
[m]	[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[cm]
-6.00	5.40	27.30	9.10	0.10

VI.2.) PARAMETROS DE CÁLCULO PARA RESISTENCIA LATERAL DEL PILOTE

TABLA N° 4

NIVEL DE FUNDACION RECOMENDADO REFERIDO AL NIVEL DEL TERRENO NATURAL	ESPOSOR DEL ESTRATRO CONSIDERADO	TENSION LATERAL ADMISIBLE A MITAD DEL ESTRATO CONSIDERADO	MODULOS DE REACCON HORIZONTAL COEFICIENTE DE BALASTO A MITAD DEL ESTRATO CONSIDERADO C_b	FRICION LATERAL ADMISIBLE f_{si}
(m)	(m)	(kg/cm ²)	(kg/cm ³)	(kg/cm ²)
-0.00 A -1.00	1.00	DESPRECIAR	DESPRECIAR	DESPRECIAR
-1.00 A -3.55	2.55	1.15	1.10	0.10
-3.55 A -6.00	2.45	8.13	7.80	0.12



MARCO TEHORICO:

Para la evaluación del coeficiente de balasto horizontal, se utilizo la fórmula de **Bowles** (sin corrección geométrica), basada en la tensión admisible de la cimentación a la profundidad considerada.

$$C_b \text{ (kN/m}^3\text{)} = 40 \cdot (\text{Factor de Seguridad}) \cdot \sigma_a \text{ (kPa)} \cdot 0.80$$

Se adoptó para pilotes perforados en suelos cohesivos: $f_{sl} = \alpha \times C_u$; (TOMLINSON, 1971 – pilotes pre-excavados)

α = factor de adhesión

C_u = cohesión no drenada (del ensayo triaxial)

s = 1.30 (coeficiente de seguridad)

Diámetro estimado del pilote para calculo de capacidad horizontales = **0.80 metros**.

Considerando parámetros conservadores de **1.00 a 3.55 m**: $\phi = 3^\circ$ y $c = 0,34 \text{ kg/cm}^2$

Considerando parámetros conservadores de **3.55 a 6.00 m**: $\phi = 27^\circ$ y $c = 0,19 \text{ kg/cm}^2$

Aclaración:

De 1.00 a 3.55 metros: Cuando se verifiquen las tensiones horizontales, se podrá admitir que la estructura esta inmersa en un medio elástico, recibiendo los esfuerzos horizontales la reacción del suelo circundante según la deformación elástica y considerando un coeficiente de Balasto de variación lineal, de menor a mayor, en profundidad [medio semi-infinito Winkleriano].

De 3.55 a 6.00 metros: Se considera el coeficiente de balasto horizontal C_b constante, dado que el material se supone "homogéneo" y de consistencia "dura" muy similar a una roca.

Para el cálculo de estos asentamientos, se aplicaron las siguientes teorías:

Asentamientos instantáneos o en período constructivo:

Teoría aplicada Davis – Poulos (1968)

Asentamientos diferidos:

Teoría aplicada de Terzaghi (1959)

VII) ESPECIFICACIONES ESPECIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

1. Dada las características de compacidad de los suelos a nivel de fundación, se admite el ensanchamiento en la base de los pilotes en una relación 1.50 de su diámetro.

2. Se deberá disponer de un equipo adecuado para la ejecución de las obras de pilotaje. Dicho equipo debe ofrecer las máximas garantías en cuanto a los siguientes ítems:

- Precisión en la ejecución de la perforación, respetando la geometría del pilote proyectado.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad (integridad) de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

Lic. FRANCISCO RETAMAR
Estudio Geotecnico
i. c. i. e. n° 1.0169.9

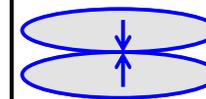
UBICACIÓN DE LA PERFORACION



**PLANILLA
DE
LABORATORIO**

**OBRA: COLUMNA DE ILUMINACION
UBICACION: AEROPUERTO INTERNACIONAL "ISLAS MALVINAS"
LOCALIDAD: ROSARIO
PROVINCIA: SANTA FE**

**POZO: P-1
FECHA CAMPAÑA: 30/10-03/11/15
COTA (IGM): 25,00 metros
N.F.: -1,20 metros**



FCOON
ESTUDIO GEOTECNICO - SANTA FE
REG. 12 INF. 2475 - TEL: (342)-4000898

PROFUNDIDAD (m)	DENS. NAT. (g/cm ³)	DENS. SECA (g/cm ³)	SATURA CIÓN (%)	HUM. NAT. (%)	PASANTE TAMICES						LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIF. SUELO SUCS	INDICE DE LIQUI- DEZ	S.P.T. N (30 cm)	PARAMETROS DE CORTE				OBSERVACIONES
					4	10	40	60	100	200	LL.	LP.	IP.				ø (°')	c kg/cm ²	E kg/cm ²	ξ f %	
0.00 - 0.30				18.2						98.1	29.9	19.1	10.8	CL	-0.08						
0.30 - 0.55				21.0						98.3	36.7	21.7	15.0	CL	-0.04						
0.55 - 1.00				28.9						99.1	54.0	29.7	24.3	MH	-0.03	4					
1.00 - 1.55	1.72	1.37	75	25.6						97.9	41.1	22.2	18.9	CL	0.18		3	0.34	37	3.75	
1.55 - 2.00				26.7						98.0	40.2	22.9	17.3	CL	0.22	3					
2.00 - 2.55				25.1						98.3	39.5	22.9	16.6	CL	0.13						
2.55 - 3.00				26.6						97.9	33.1	21.6	11.5	CL	0.43	5					
3.00 - 3.55				26.1						83.1	30.4	20.3	10.1	CL	0.58						
3.55 - 4.00				23.8						70.7	29.1	23.0	6.1	ML	0.13	43				PRESENCIA CALCAREA	
4.00 - 4.55				24.6						71.2	28.3	22.6	5.7	ML	0.35					PRESENCIA CALCAREA	
4.55 - 5.00				24.5						63.8	29.5	22.9	6.6	ML	0.24	49				PRESENCIA CALCAREA	
5.00 - 5.55				23.8						66.5	29.6	24.5	5.1	ML	-0.13					PRESENCIA CALCAREA	
5.55 - 6.00				23.7						70.9	29.3	25.6	6.2	ML	-0.31	50				PRESENCIA CALCAREA	
6.00 - 6.55	1.89	1.53	90	23.8						69.8	29.3	24.8	6.6	ML	-0.15		27	0.19	270	2.55	PRESENCIA CALCAREA
6.55 - 7.00				23.1						73.3	28.7	24.5	6.0	ML	-0.23	50					PRESENCIA CALCAREA
7.00 - 7.55				23.6						71.5	30.1	25.8	5.7	ML	-0.39						PRESENCIA CALCAREA
7.55 - 8.00				23.9						64.4	27.6	24.9	5.1	ML	-0.20	50					PRESENCIA CALCAREA

F I N D E L P O Z O

OBRA: COLUMNA DE ILUMINACION

COMITENTE: DEL SOL SRL

POZO: P-1

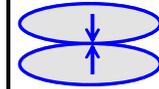
LOCALIDAD: AEROPUERTO INTERNACIONAL "ISLAS MALVINAS"

FECHA: 30/10-03/11/15

COTA: 25,00 m

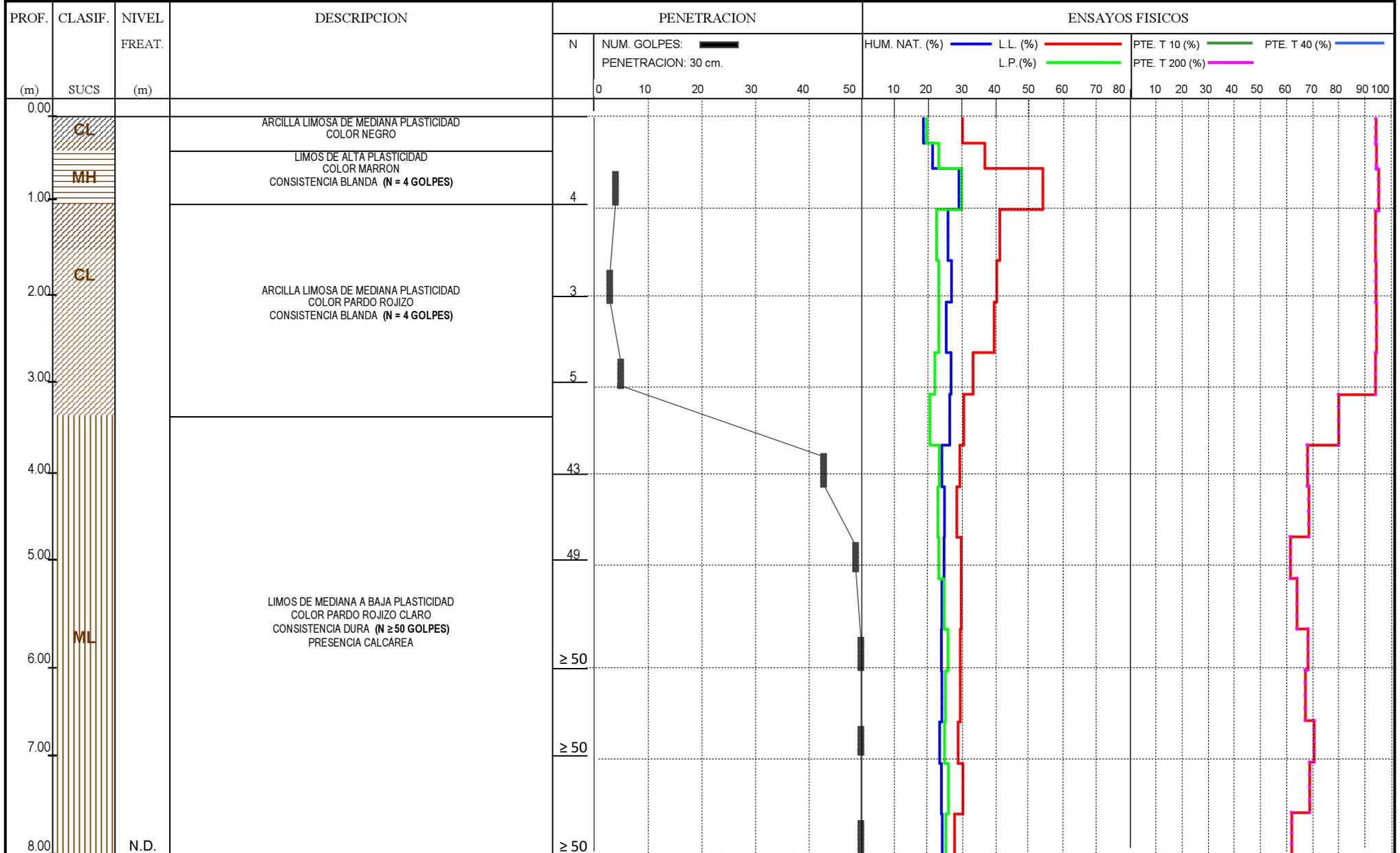
PROVINCIA: SANTA FE

N.F.: -1,20 metros

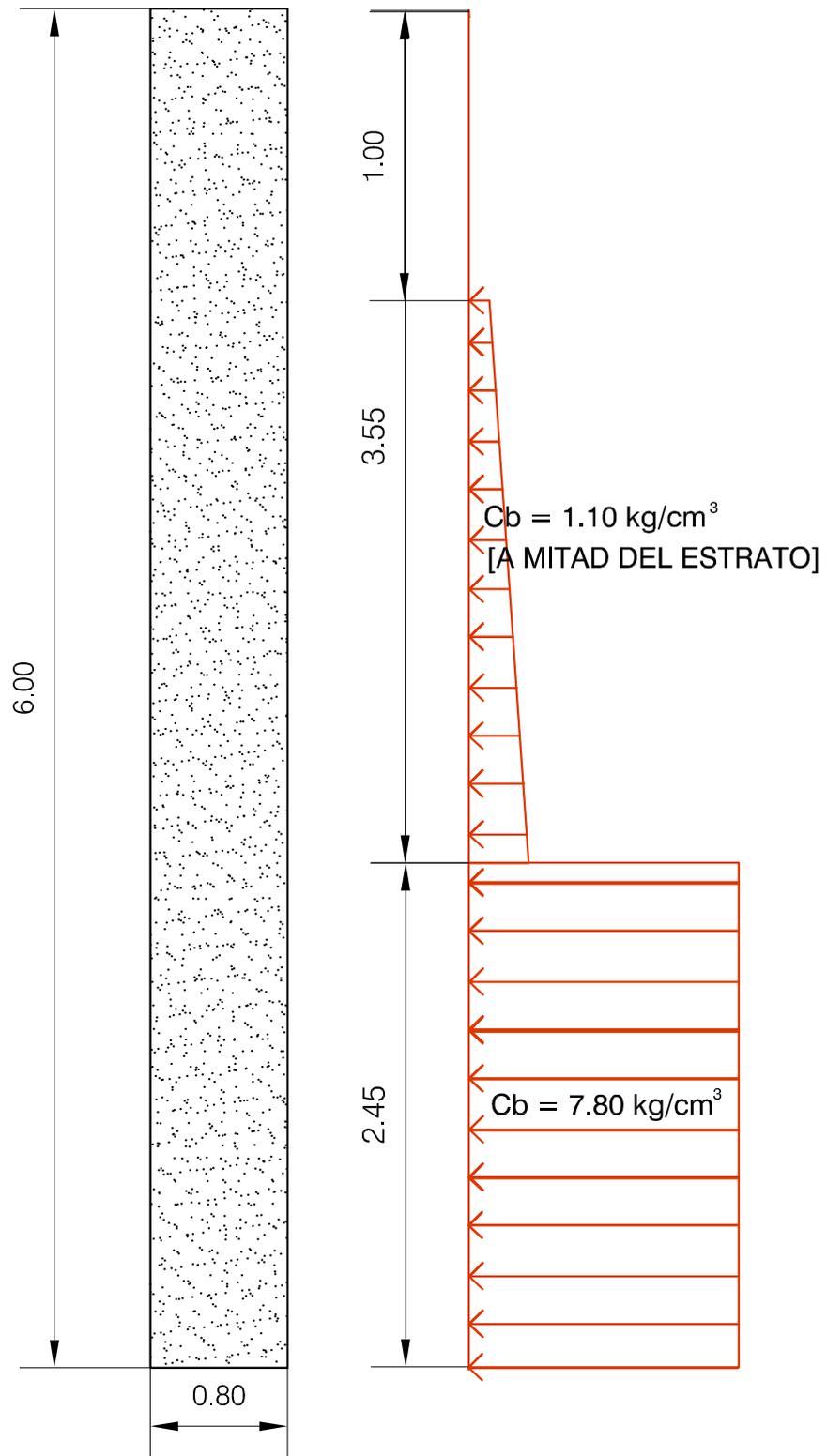


ECON

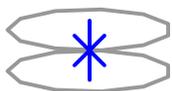
ESTUDIO GEOTECNICO - SANTA FE
REG. 12 INF. Nº 2475 - TE 4000898



ESQUEMA DE REACCION DEL SUELOS A ESFUERZOS HORIZONTALES



Escala: Dimensiones en metros



E C O N

ESTUDIO GEOTECNICO-ENSAYO DE SUELOS Y MATERIALES-DISEÑO DE CIMENTACIONES-CONTROL DE OBRA
REG.12 DE INF. 2475-TE:0342-CEL 03425039882-email: laboratorio_econ@argentina.com-SANTA FE