E S T U D I O

GEOLOGICO Y GEOTECNICO

BARRIO EL ENCANTO

BARRIO EL DORADO

SECRETARIA DE O
O. DIRE

26
COP

TECNIICC Ltda

I N D I C E

1 - BARRIO EL ENCANTO

1-1 DELIMITACION DE LA ZONA INESTABLE.
1-2 SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.
1-3 GEOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.
1-4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS DE LAS OBRAS.

2-1 FOTOGRAFIAS DE LA ZONA.

3-1 REGISTRO DE LAS PERFORACIONES DEL TERRENO.
3-2 CUADRO DE RESUMEN DE LOS RESULTADOS.
3-3 CUADROS DE INFORMES DE MUESTRAS.

4-1 CALCULO DEL FACTOR DE SEGURIDAD.
4-2 CALCULO DE MUROS DE CONTENCION.

5 PLANOS.
5-1 MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA.
5-2 PERFIL GEOLOGICO DE LA ZONA.
5-3 PLANO CONSTRUCTIVO DE LAS OBRAS NECESARIAS.
5-4 PRESUPUESTO DE OBRAS.
5-5 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

2 - BARRIO EL DORADO

1-1 DELIMITACION DE LAS ZONAS INESTABLES.
1-2 ESTADO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.
1-3 GEOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.
1-4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS DE LAS OBRAS.

2-1 FOTOGRAFIAS DE LA ZONA.

3-1 REGISTRO DE LAS PERFORACIONES DEL TERRENO.
3-2 CUADRO RESUMEN DE LOS RESULTADOS.
3-3 INFORME DE LAS MUESTRAS DE SUELO.

4 HOJAS DE CALCULO.
4-1 MUROS DE CONTENCION.
4-2 FACTOR DE SEGURIDAD.

2

5 PLANOS.
5-1 PLANTA GENERAL.
5-2 MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA.
5-3 PERFIL GEOLOGICO DE LA ZONA.
5-4 PLANO CON LAS OBRAS NECESARIAS.
5-5 PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.
5-6 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.



3

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO EN EL BARRIO EL ENCANTO

Se presenta en el siguiente informe los resultados de las investigación para evaluar los problemas de estabilidad de un sector del Barrio EL ENCANTO EN LA Carrera 6 con Calle 38 Sur. La zona que presenta inestabilidad esta ubicada sobre un talud al final de la Carrera 6. Este fué ocupado hace mas de quince años por vecinos, puesto que inicialmente estaba destinado para zona verde. En la actualidad la mayoria de las viviendas estan construidas en buén material y absolutamente todas cuentan con servicios de luz, agua y alcantarillado.

El presente estudio estuvo a cargo de el Ingeniero HENRY JARAMILLO ZULUAGA como Director de el Estudio, el Ing.de Suelos LUIS ENRIQUE VELAZQUEZ y la Geologa Dra.LUCIA ARDILA,con nuestro personal de auxiliares de Ingenieria y dibujantes en el apoyo de cálculos, esquemas, fotografias y dibujos para su ejecución.

I-1 - DELIMITACION DE LA ZONA INESTABLE

El Talud tiene una pendiente natural de 63.24 % con una longuitud de 84 metros. El acceso a las viviendas que se encuentran sobre el talud es por medio de gradas en ladrillo en regular estado, a simple vista es visible su deterioro por movimientos del terreno en un sector especificamente determinado.

Sobre el talud en la actualidad hay 25 viviendas, ubicadas 13 en la margen izquierda y 12 en la margen derecha con un promedio de 5 personas por vivienda.

En la margen izquierda son muy visibles los desplazamientos de el terreno. Estos se iniciaron al romperse un tubo de agua potable que sirve al sector, ocurrido hace mas de cuatro años, la avería estuvo sin arreglo por parte de la Empresa De Acueducto De Alcantarillado aproximadamente seis meses cuando finalmente fué reparada.

El agua infiltrada durante este tiempo que duró la avería afectó la estabilidad de el terreno en la parte media de el talud. Estas infiltraciones incidieron a causa de la húmedad y la saturación en la estabilidad de ambas margenes de la escalera de acceso. (punto de referencia) entre las cotas de nivel 2724 y 2736 (Ver plano No 1).

Luego de subsanada la falla que produjo el fenómeno antes descrito, no se han presentado nuevos sintomas de deslizamientos ni derrumbes, únicamente los ocasionados por las reparaciones locativas de sus moradores en los patios de sus viviendas.

En esta zona tomando como referencia la escalera de acceso en la margen izquierda se aprecia que las viviendas que en un momento dado estuvieron afectadas fueron dos, las cuales estan construídas en material heterogeneo y no muy resistente, actualmente no sufren riesgos atribuibles a movimientos de el terreno en este costado de el talud.

En la margen derecha de la zona en estudio (tomando como referencia las gradas en ladrillo), están asentadas doce viviendas, diez de las cuales estan construidas en ladrillo y cemento y no presentan signos de inestabilidad en sus estructuras ni en su contorno.

Existe un punto de riesgo inminente de deslizamiento y derrumbe ubicado exactamente entre las cotas de nivel 2728 y 2735 respectivamente y los lotes (predios o viviendas) demarcados con las placas 38-81 ; 38-89 ; 38-91 ; 38-97 (Ver Plano No 1).

El fenómeno de inestabilidad estáafectando directamente a las viviendas identificadas en el Plano No 1 como No 1 al predio 38-81 ; No 2 al predio 38-89 ; No 3 al predio 38-97. El lote correspondiente al No 38-91, está completamente agrietado y la vivienda que allí existió fue demolida totalmente, solo queda como evidencia la caja del contador de agua de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Los agrietamientos del terreno se presentan en los taludes y terraplenes donde se encuentran fundadas estas viviendas con un alto riesgo de deslizamiento y derrumbe. Dos de ellas están precariamente construidas y la estabilización de estos asentamientos es de urgente prioridad. En los inviernos fuertes varias veces sus moradores se han visto en la necesidad de alojarse en el Salón Comunal de el barrio, por el peligro inminente de sus vidas que se presenta.

La Junta Comunal de el barrio ha tratado de ayudar a estas familias pero el dinero ha sido muy escaso e insuficiente, así como las medidas y construcciones preventivas, nó han sido las mas tecnicas y adecuadas por falta de asesoria y dirección.

5

FOTOGRAFIAS DE LA ZONA

6

OBRAS DE PROTECCION
CONSTRUIDAS POR LOS
MORADORES.

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
DIRECTOR
DIVISION DE ESTUDIOS





MURO DE CONTENCION ENTRE
LAS CASAS No 1 y No 2

7



MURO DE CONTENCION ENTRE LAS
CASAS No 1 y No 2



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
DIVISION DE ESTUDIOS

VISTA DE EL MURO ENTRE LAS CASAS
No 1 y No 2

SE APRECIA EL BARRANCO SOBRE EL
QUE ESTA RECOSTADA LA CASA No 1
ESTE BARRANCO PRACTICAMENTE ESTA
COLGANDO.



PARTE INTERIOR DE LA CASA No 1
AL FONDO TRAS LA LATA AZUL
ESTA LA COCINA.

EL BARRANCO FORMA PARTE COMO
PARED DE LA CASA



SECRETARIA DE OBRAS P...
DIRECTOR
DIVISION DE ESTUDIOS

VISTA DE LA PARTE LATERAL SOBRE
EL BARRANCO, Al FONDO EL LAVADE-
RO QUE COLINDA CON LA COCINA.

a



DIRECTOR
DIVISION DE ESTUDIOS

VESTIGIOS DE LO QUE FUE UN TERRENO CONSTRUIDO
ENTRE LAS CASAS No 2 y No 3

10



SECTOR TRASERO DE LA CASA No 2. EL TALUD ESTA MUY AVERIADO. EL PISO BAJO LA CASA SE ENCUENTRA SANO.



SECTOR LATERAL TRASERO DE LA CASA No 2

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
DIRECTOR
DIVISION DE ESTUDIOS

11



CASA No 3 VISTA DESDE LA CASA No 2
SE APRECIA LO QUE QUEDA DE LOTE
ENTRE ESTAS DOS CASAS.

EN LA CASA No 2 SE APRECIA EL MURO
CON PIEDRA APILADA.



MURO DE CONTENCION REVENTADO
DE LA CASA No 3 POR CAUSA DE
UNA CIMENTACION DEFICIENTE.

1-2 - ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

La red de Acueducto llega a todas las casas de el sector. Todos los lotes cuentan con su respectivo contador de la Empresa de Acueducto. el estado de la red es aceptable y no se presentan fugas, fallas o pérdidas apreciables en el terreno.

La red de Alcantarillado es combinado para aguas negras (A.N.) y para aguas lluvias (A.LL.). El sistema en general no presenta anomalias, no se presentan fugas, desperdicios o fallas que afecten la estabilidad de el sector en estudio y nó tiene ninguna incidencia en los fenomenos que afectan al sector se puede decir que su estado es bueno,y funciona correctamente.

1-3 - GEOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DEL SUBSUELO

La estratigrafia de esta zona esta constituida por una alternancia de :

ARENISCAS AMARILLENTAS	Kgam
ARENISCAS CONGLOMERATICAS	Kgac
ARCILLOLITAS	Kgar



1-3-A . ARENISCAS AMARILLENTAS (Kgam)
Areniscas cuarzosas de color amarillo, de grano medio a grueso, subgranulares, pobremente sorteadas, se presentan en estratos hasta de 10 metros, duras, compactas y fracturadas.

1-3-B . ARENISCAS CONGLOMERATICAS (Kgac)
Areniscas cuarzofeldespaticas de color gris,conglomeraticas, con guijos subgranulares, mal seleccionados, en estratos hasta de 5 metros de espesor.

1-3-C . ARCILLOLITAS (Kgar)
Arcillolitas y limolitas laminadas en pequeños estratos de 5 centimetros a 1 metro, alternando con los estratos de las areniscas amarillas (Kgam), (Ver PL-2).

1-3-2 . GEOLOGIA ESTRUCTURAL

En general el área se encuentra poco perturbada, los buzamientos van de 10 a 20 grados al oeste y la dirección es N-20-E.
Se presentan agrietamientos escalonados con desplazamientos de 10 a 15 centimetros, (Ver PL-2-3).

1-3-3 . CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DEL SUBSUELO

Se ejecutaron dos perforaciones a cinco metros de profundidad en los sitios señalados en el plano T-1, con el objeto de hacer el muestreo de los suelos existentes en cada uno de los estratos y medir en el terreno su resistencia a la penetracion dinamica.

La Perforación No 1 , se ejecutó en el lote del costado derecho subiendo las escalas de referencia, entre las casas # 38-89 y 38-97 este lote está identificado con la placa No 38-91. Esta se hizo al centro de el lote (ver Plano No 1 y Cuadro No 1).

La Perforación No 2 , se ejecutó en el patio de la casa identificada con la placa No 38-81.(ver Plano No 1 y Cuadro No 2).

PERFORACION No 1 :

La estratigrafia en esta zona esta formada por una capa de suelo residual organico suelto con espesor de un metro de color gris oscuro.(ver Cuadro No 1 de Registro de Perforación)
En segundo lugar se encuentra arcilla dura limosa e inorganica de color carmelita y gris con gravas y Humedad natural menor que su Limite Plastico la cual disminuye a medida que se profundiza. El suelo es de alta resistencia a la Penetración y a la compresión inconfinada tal como se pueden observar los resultados obtenidos en el cuadro con el Resumen de Resultados.(Ver Cuadro No 3).

En las dos perforaciones efectuadas los resultados son similares,(Ver Cuadros No 2 ; 2A ; 2B ; 2C). Promediando estos resultados obtenidos en las dos perforaciones según los cuadros No 1 ; 1A ; 1B ; 1C ; 2 ; 2A ; 2B ; 2C. El resultado promedio de el suelo a partir de - 1.00 mt. es el siguiente :

14

#	ESTRATO	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
	2	1.0 - 5.0 Mt.	Arcilla limosa dura e inorgánica con bajo contenido de humedad mezclada con gravas en bajo porcentaje de color carmelita y gris con morado en la parte inferior.

RESULTADOS DE LABORATORIO PROMEDIO :

Resistencia a la compresión inconfinada	4.50 Kg/m2
Peso unitario del suelo húmedo	2.28 T/m3
Humedad natural	16.50 %
Límite líquido	41.00
Límite plástico	25.00
Indice de plasticidad	16.00
Resistencia a la penetracióon " N "	46 Golpes/pie

En ninguno de los sitios perforados se encontróagua libre o filtraciones que puedan afectar la estabilidad de las obras.

De acuerdo a estos resultados obtenidos en las pruebas de campo y los analisis de laboratorio se llega a concluír que el problema de estabilidad se halla en el estrato superficial de suelo residual de 1 Metro de espesor, el cual no es apto como piso de fundación, sumado a la severa pendiente del terreno y agravado por las pésimas construcciones de los terraplenes construídos por los habitantes del sector.

15

LEYENDA

Kgam — Areniscas de grano fino a medio, de color amarillo, cuarzosas, bien seleccionadas.

Kgar — Arcillolitas y limolitas de color gris amarillentas, laminadas.

Kgac — Areniscas arcillosas conglomeraticas, de color gris, con cantos mal seleccionados, redondeados y angulares.

CONVENCIONES

- Contacto geológico
- Contacto geológico interrumpido
- Rumbo y Buzamiento (10°)

GRADAS EN LADRILLO

Tecniic Ltda.	BARRIO EL ENCANTO
MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA	
JULIO - 90	ESC : 1:250 — PL - 2

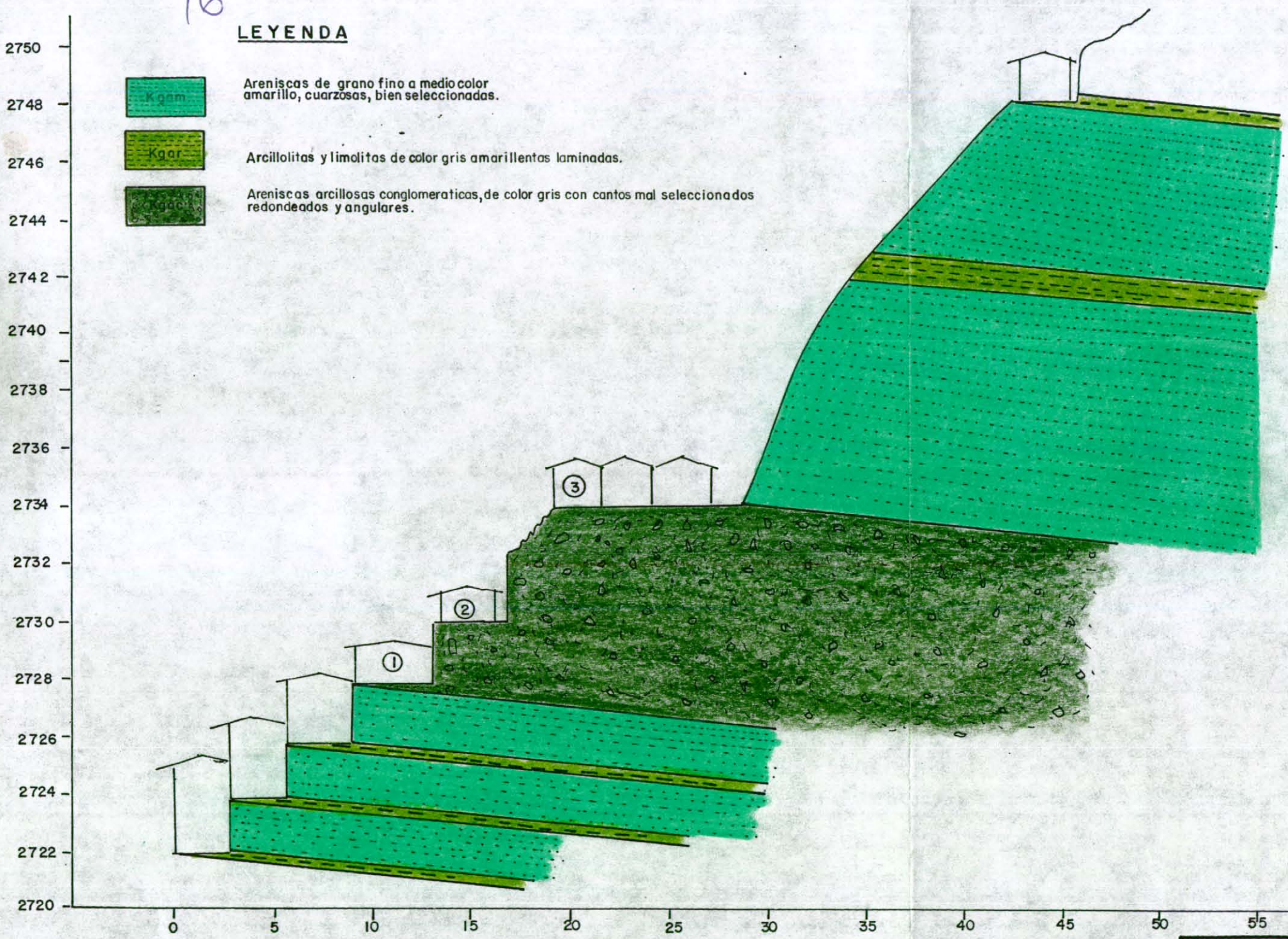
16

LEYENDA

Kgam — Areniscas de grano fino a medio color amarillo, cuarzosas, bien seleccionadas.

Kgar — Arcillolitas y limolitas de color gris amarillentas laminadas.

Kgacl — Areniscas arcillosas conglomeraticas, de color gris con cantos mal seleccionados redondeados y angulares.



Tecniic Ltada	BARRIO EL ENCANTO	
PERFIL GEOLOGICO DE LA ZONA		
JUL - 90	ESC : 1 : 250	PL - 3

REGISTRO DE PERFORACION 17

CUADRO Nº I

PROYECTO: Estudio Geológico y Geotécnico — PERFORACION Nº 1 — HOJA ____ DE ____

FECHA: INIC. 29-08-90 — FIN ____ — TIPO DE TALADRO: Rotatorio

LOCALIZACION Barrio El Encanto -Bogotá — MARTINETE — PARA — ALTURA — CAIDA — PESO

COTA SUPERFICIE N.T — MUESTRAS

COTA NIVEL FREATICO No se encontró — REVESTIMIENTO

PERFORADOR H.E — INGENIERO LEV

PROFUN. E	MUESTRA Nº	PERFIL SUELO	N.F.	DESCRIPCION SUELOS
1				Capa vegetal suelta Arcilla limosa color gris
				Arcilla limosa dura e inorgánica color carmelita con gravas Ø 2". N = 43 Golpes/Pie L.L = 42.0 L.P = 24.6 I.P = 17.4
2				Arcilla inorgánica dura color gris con vetas de color morado N = 34 Golpes/Pie L.L = 41.85 L.P = 24.55 I.P = 17.30
3				Arcilla inorgánica dura de color gris con vetas de color morado . N = 37 golpes/Pie L.L =49,23 L.P =27.07 I.P =22.16
4				Arcilla inorgánica dura color gris con vetas de color carmelita . L.L = 49 L.P = 27 I.P = 22 N= 69 Golpes/Pie .

% HUMEDAD: 0 20 40

Nº GOLPES: 10 20 30 40

RESISTENCIA: 0 $K\frac{g}{cm^2}$ q_u

O Natural
X L.L
A L.P

O Normal
X Revestim.

O Compresión
X Aletas

18

CUADRO N° IA

CLIENTE TECNIIC LTDA

OBRA BARRIO EL ENCANTO

FECHAS ENTRADA

ENSAYO

SONDEO 1

MUESTRA Nº TS-1

PROFUNDIDAD 2.0-2.50 m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla dura inorganica carmelita.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	495.8
PESO LATA + MUESTRA SECA	410.8
PESO DEL AGUA	85.0
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	410.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	20.69

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	495.8
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.24
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	1.86

ANILLO Nº

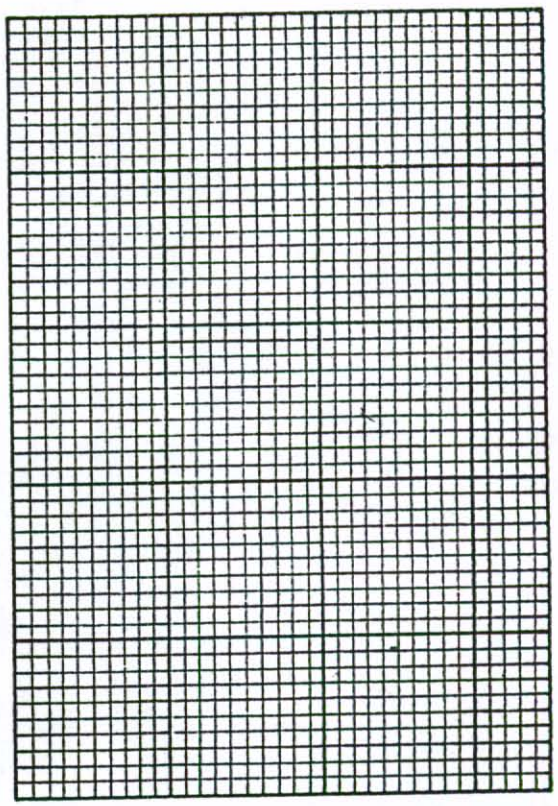
Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= Kg./cm.^{2}

Resistencia al cortante con Veleta = Kg/cm.^{2}

RECOBRO

$$\text{AREA CORREGIDA} = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA Kgs/cm.^{2}
121	25.99	20	0.005	21.33	1.21
214	44.87	40	0.010	21.44	2.09
300	62.33	60	0.015	21.55	2.89
395	81.61	100	0.024	21.75	3.75
515	105.97	150	0.036	22.02	4.81
520	106.99	200	0.048	22.30	4.79
300	62.33	250	0.061	22.60	2.75



19

CUADRO N° IB

CLIENTE TECNIIC LTDA.

OBRA BARRIO EL ENCANTO

FECHAS ENTRADA 28-8-90

ENSAYO

SONDEO 1

MUESTRA Nº TS-2

PROFUNDIDAD 3-3.50 mts.

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla inorganica dura gris azulosa vetas moradas.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	513.3
PESO LATA + MUESTRA SECA	442.8
PESO DEL AGUA	70.50
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	442.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	15.92

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	513.3
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.32
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	2.00

Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= _____ $Kg./cm.^2$

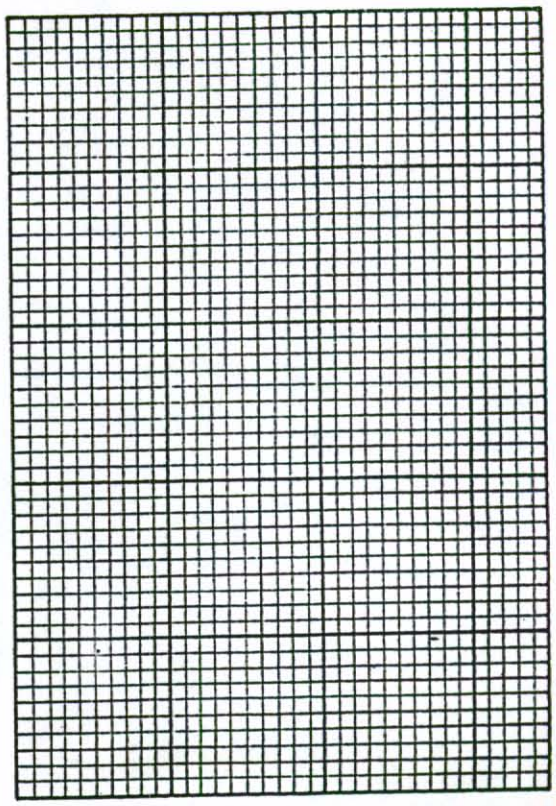
Resistencia al cortante con Veleta = _____ $Kg./cm.^2$

ANILLO Nº _____

RECOBRO _____

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
85	18.68	20	0.005	21.33	0.87
210	44.06	40	0.010	21.44	2.05
310	64.36	60	0.015	21.55	2.98
420	86.69	100	0.024	21.75	3.98
500	102.93	150	0.036	22.02	4.67
460	94	200	0.048	22.30	4.25



20

CUADRO N° IC

CLIENTE TECNIIC LTDA.

OBRA BARRIO EL ENCANTO

FECHAS ENTRADA 29-8-90

ENSAYO

SONDEO 1

MUESTRA Nº TS-3

PROFUNDIDAD 4.0 -4.50m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla dura gris azulosa con vetas rojas.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	527.3
PESO LATA + MUESTRA SECA	458.8
PESO DEL AGUA	68.5
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	458.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	14.93

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	527.3
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.38
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	2.07

Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= _____ $Kg./cm.^2$

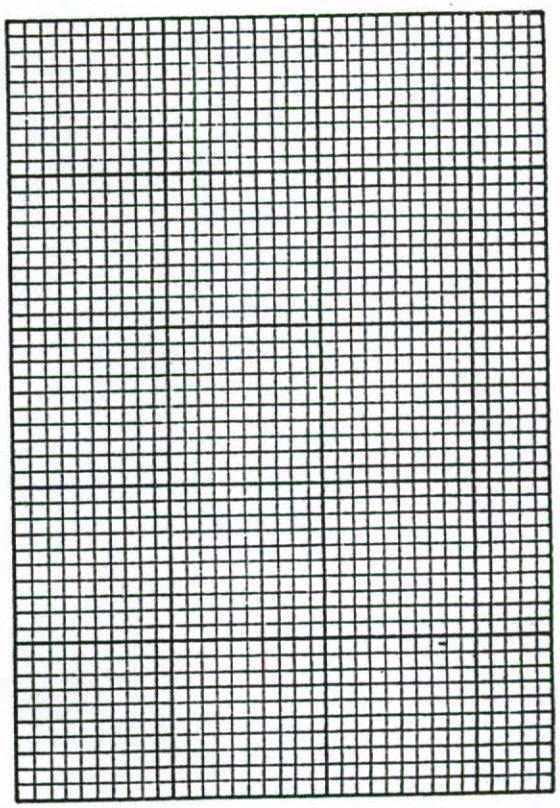
Resistencia al cortante con Veleta = _____ $Kg./cm.^2$

ANILLO Nº _____

RECOBRO _____

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
180	37.97	20	0.005	21.33	1.78
300	62.33	40	0.010	21.44	2.90
~~640~~	~~131.15~~	60	0.015	21.55	6.08
600	123.23	80	0.019	21.66	5.68
540	111.05	100	0.024	21.75	5.10



CARGA UNITARIA, $Kg./cm.^2$

DEFORMACION UNITARIA ε %

21

CUADRO N° 2

REGISTRO DE PERFORACION Patio Casa Carrera 6a #38-81

PROYECTO: Estudio Geológico y Geotécnico — PERFORACION Nº 2 — HOJA ____ DE ____

FECHA: INIC. 30-08-90 — FIN ____ — TIPO DE TALADRO: Rotaorio

LOCALIZACION Barrio El Encanto Bogotá — MARTINETE — PARA — ALTURA — CAIDA — PESO

COTA SUPERFICIE N.T — MUESTRAS ____

COTA NIVEL FREATICO No se encontró — REVESTIMIENTO ____

PERFORADOR H.E — INGENIERO LEV

PROFUN. m	MUESTRA Nº	PERFIL SUELO	N.F.	DESCRIPCION SUELOS	% HUMEDAD 0 20 40	Nº GgolpES 10 20 30 40	RESISTENCIA qu Kg/cm² 0 6
1				Arcilla limo arenosa dura color amarillo con carmelita y vetas grises. (con mat.orgánica)			
				Arcilla limosa inorgánica dura color café. N = 78 Golpes/Pie L.L = 42.0 L.P = 24.6 I.P = 17.4			
2				N = 75 Golpes/Pie			
3				Arcilla inorgánica dura color gris L.L =49,28 L.P =27.31 I.P =21.97 N = Mayor a 60 Golpes/Pie			
4				N = Mayor de 60 Golp./Pie			

O Natural
X L.L
Δ L.P

O Normal
X Revestim.

O Compresión
X Aletas

22

CUADRO Nº 2A

CLIENTE TECNIIC LTDA.

OBRA BARRIO EL ENCANTO

FECHAS ENTRADA Sept.4/90

ENSAYO

SONDEO "2"

MUESTRA Nº T-1

PROFUNDIDAD 1.0-1.50m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla con arena carmelita dura e inorganica.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	526.2
PESO LATA + MUESTRA SECA	463.0
PESO DEL AGUA	63.2
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	463.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	13.65

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	526.2
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.38
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	2.09

Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= _____ $Kg./cm.^2$

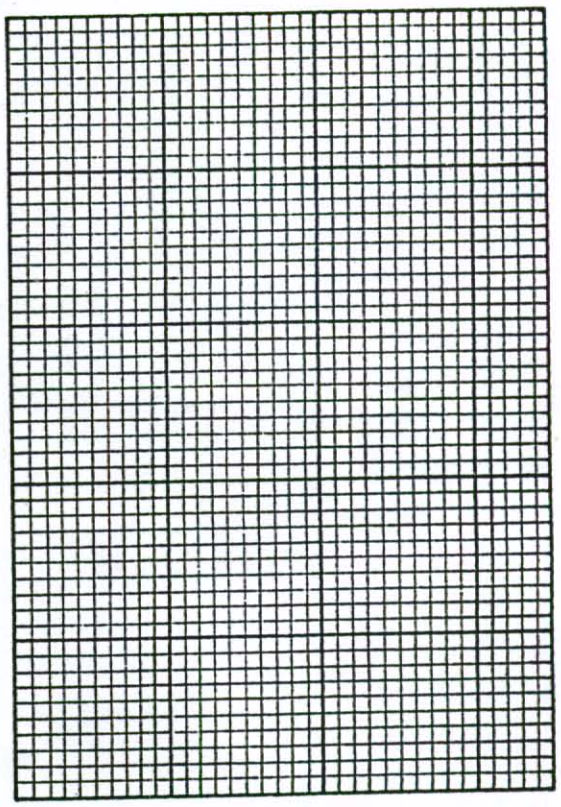
Resistencia al cortante con Veleta = _____ $Kg./cm.^2$

ANILLO Nº _____

RECOBRO _____

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
11	3.66	20	0.005	21.33	0.17
29	7.32	40	0.010	21.44	0.34
48	11.17	60	0.015	21.55	0.51
75	16.65	80	0.019	21.66	0.76
106	22.94	100	0.024	21.75	1.05
220	46.09	150	0.036	22.02	2.09
321	66.59	200	0.048	22.30	2.98
390	80.6	250	0.061	22.60	3.56
430	88.72	300	0.073	22.90	3.87
440	90.75	320	0.085	23.20	3.91
440	90.75	350	0.098	23.53	3.85



CARGA UNITARIA, $Kg./cm.^2$

DEFORMACION UNITARIA ε %

23

CUADRO Nº 2B

CLIENTE TECNIIC LTDA

OBRA BARRIO EL ENCANTO

FECHAS ENTRADA

ENSAYO

SONDEO 2

MUESTRA Nº

PROFUNDIDAD 1.90-2.0 mts.

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla dura color rojo con vetas amarillas naranjadas inorganica.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	502.5
PESO LATA + MUESTRA SECA	415.9
PESO DEL AGUA	86.6
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	415.9
CONTENIDO DE HUMEDAD	20.82%

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	502.5
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.27
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	1.88

Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= _____ $Kg./cm.^2$

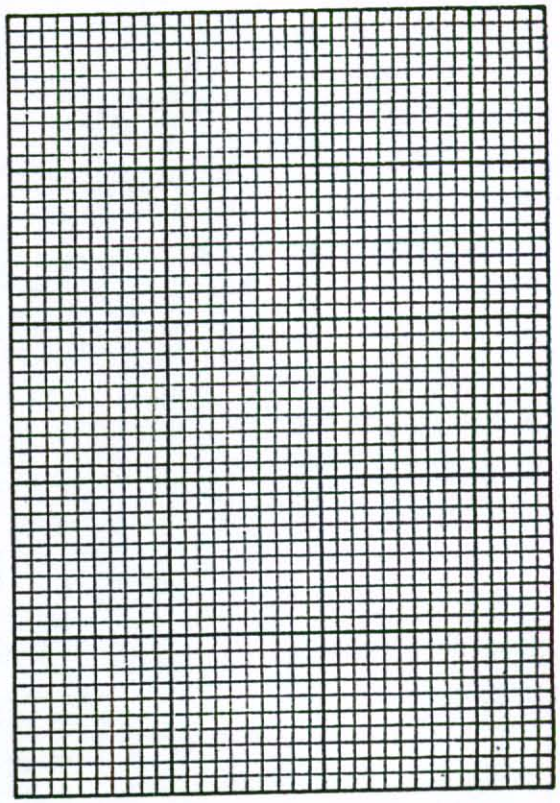
Resistencia al cortante con Veleta = _____ $Kg./cm.^2$

ANILLO Nº _____

RECOBRO _____

$$\text{AREA CORREGIDA} = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
140	29.85	20	0.005	21.33	1.39
220	46.09	40	0.010	21.44	2.15
280	58.27	60	0.015	21.55	2.270
390	80.6	100	0.024	21.75	3.70
500	102.93	150	0.036	22.02	4.76
600	123.23	200	0.048	22.30	5.52
655	134.39	250	0.061	22.60	5.95
695	142.51	300	0.073	22.90	6.22
500	102.93	400	0.098	23.53	4.37



CUADRO Nº 2C

24

CLIENTE TECNIIC LTDA.

OBRA BARRIO EL ENCANTO

FECHAS ENTRADA 4-9-90

ENSAYO

SONDEO 2

MUESTRA Nº T-3

PROFUNDIDAD 3-3.45 mts

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla dura inorganica color blanco y vetas amarillas.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	526.2
PESO LATA + MUESTRA SECA	458.4
PESO DEL AGUA	67.8
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	458.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	14.79

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	526.2
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.38
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	2.07

ANILLO Nº

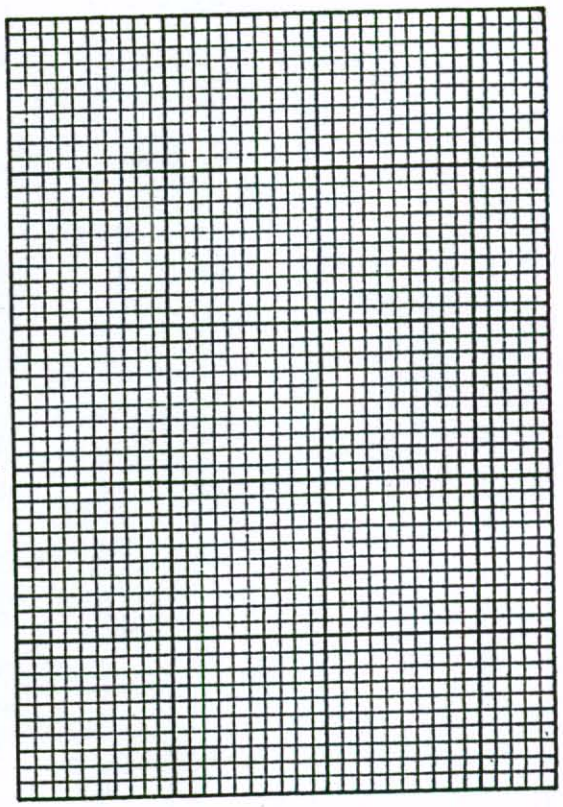
Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= Kg./cm.^{2}

Resistencia al cortante con Veleta = Kg./cm.^{2}

RECOBRO

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA Kgs./cm.^{2}
125	26.80	20	0.005	21.33	1.25
220	46.09	40	0.010	21.44	2.15
360	74.51	80	0.019	21.66	3.43
410	84.66	100	0.024	21.75	3.89
490	100.9	150	0.035	22.02	4.58
490	82.63	200	0.048	22.30	3.90



LUIS ENRIQUE VELASQUEZ C. INGENIERO CIVIL	LABORATORIO DE SUELOS RESUMEN RESULTADOS	OBRA: Barrio El Encanto LOCALIZACION Cra 6 Clle 38S	PLANCHA No: CUADRO N°3 FECHA: agosto/90

APIQUE No.	MODULO K KGS/CM3	DENSIDAD EN TERRENO		ESPESOR ESTR. MTS		Profundidad Mts.	RESISTENCIA "q_u" Kg/Cm2	% HUMEDAD NATURAL	ANALISIS GRANULOMETRICO % PASA TAMIZ							LIMITES A.TTERBERG %			% C. B. R.	CLASIFICACION	
									GRAVILLA		ARENA				FINOS						
		Gm/C.C.	% Compac:	DE	A				3/4"	3/8"	4	10	40	100	200	L. L	L. P.	I. P.		AA SHO	U.S. C
1				0.00	0.20																OL
		1.73	,	0.20	1.0	0.60		23.7			100	99	93	87	84	30	22	8			CLML
		2.24		1.0		2.0	4.79	20.69						100	95	42	25	17			CL
		2.32				3.0	4.67	15.92						100	98	49	27	22			CL
		2.38			5.0	4.50	6.08	14.93						100	98	49	27	22			CL
2		1.99		0.0	0.95	0.50	2.0	13.1	100	94	90	88	83	81	79	31	21	10			CLML
		2.38		0.95		1.0	3.91	13.65			100	92	75	60	56	42	25	17			CL
		2.27				2.0	6.22	20.82			100	92	75	60	56	42	25	17			CL
		2.38				3.45	4.58	14.79						100	98	49	27	22			CL
		2.35			5.0	4.60	4.50	14.5						100	98	49	27	22			CL

OBSERVACIONES: _____

INGENIERO SUELOS

1-4 - MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS DE LAS OBRAS NECESARIAS

1-4-1 - DISEÑO DE MEDIDAS CORRECTIVAS EN PUNTOS CRITICOS

Dentro de las obras correctivas y preventivas para el sector analizado se debe diferenciar dos aspectos básicos de las obras requeridas. Las obras que están en la parte izquierda de las gradas son obras de carácter preventivo, y las obras necesarias sobre la margen derecha son correctivas y urgentes debido al riesgo de vidas humanas.

Los fenomenos que afectan al sector de la margen derecha (ver Plano T -1) de las escaleras, punto de referencia dentro de el talud en el presente estudio, son basicamente originados por errores constructivos y pésimas cimentaciones de las viviendas, estas cimentaciones están demasiado superficiales sobre la capa de arcilla limoarenosa (Ver Cuadros No 1 y No 2). Capa de terreno ésta que debe ser removida o retirada para cimentar cualquier tipo de construcción según los analisis de suelos vistos en la sección 1-3-3. También se presentan muros adheridos al terreno inclinado en piedra semipegada o colgando, practicamente sin estrato de fundación apropiado. Es lo que existe en todo el sector.

En esta zona se aprecian huellas del movimiento que ha tenido la capa superficial del terreno (espesor de 1.00 mt.), agregando la fuerte inclinación de el terreno sobrepasando el 50 % de pendiente (Ver Fotografias). Es conveniente que las edificaciones ya construidas sean lo mas livianas dentro de lo posible en sus futuras ampliaciones; deben estar sobre terrazas con muros de contención con sus respectivos drenajes para evacuar las aguas lluvias (A.LL.) debidamente, tanto en las edificaciones como en el talud.

De lo contrario y de continuar el estado de las viviendas como hasta el momento se encuentran, existe un alto porcentaje de riesgo de un derrumbe de terreno sobre la casa No. 1 (ver fotografías) este riesgo se incrementa en épocas invernales obligando a sus moradores a evacuar la vivienda como ha ocurrido en el pasado. Como consecuencia de lo anterior la casa marcada con el No. 2 (ver plano T-1), se derrumbará al desprenderse un costado de ésta sobre la casa No. 1, afectando directamente a sus habitantes. Como consecuencia de lo anterior, están en inminente riesgo de sus vidas y bienes los moradores de esyas dos viviendas.

En los lotes No 1 Y No 2 (ver Planos T- 1), se construirán muros de contención para evitar derrumbes sobre las edificaciones adyacentes y ubicadas en un nivel inferior. Estos serán de concreto y reforzados por cuestiones de espacio y por sus alturas.

En la parte media de el talud a la altura de las cotas de nivel 2728 y 2730 siguiendo la linea de nivel, se construirá un drenaje superficial con el fin de captar las aguas lluvias que corren sobre el talud, las que se conectarán para su evacuación con el sistema de alcantarillado.(Ver Plano No T-1).

Como no hay evidencia de derrumbes o deslizamientos en la parte superior de el talud (Cotas 2748 en adelante), no se ve la necesidad de construir una Zanja de Coronación en la cresta de el mismo. Lo que si es importante es la necesidad de educar a los moradores de el sector, en cuanto a la ampliación de sus lotes o construcción de nuevas viviendas; pues ellos son los que han originado los problemas de estabilidad actuales.

Así mismo en todos los lotes y casas se deben construir drenajes y sumideros para evacuar las aguas lluvias, y estos se conectarán al sistema de alcantarillado. En el pasado esta falta de drenaje adecuado ha producido problemas en los lotes vecinos y de inferior altura.

Es también necesario reparar las gradas de ladrillo en las partes donde los asentamientos las han afectado y se debe prolongar su construcción hasta las casas que se encuentran en el sector mas elevado (Cotas 2746 ; 2748 ; 2750). Es importante construir accesos adecuados a la mayoria de las viviendas en andenes en adoquín con sus respectivas cunetas para evacuar las aguas lluvias, las que se captarán en cajas de alcantarillas debidamente ubicadas. (Ver Plano T-1).

Finalmente es recomendable arborizar todo el sector aledaño al talud objeto de el presente estudio, con pinos u otra especie nativa.

1-4-2 . ALTERNATIVAS SOBRE METODOS DE ADECUACION Y FUNDACIONES A EMPLEAR

Como alternativa al riesgo inminente en que se encuentran varias familias, estas se deben reinstalar o reubicar en otro sector de la ciudad mas seguro. En los lotes por ellos desalojados construir pequeñas terrazas.

28

1-4-3 . TIPOS DE ESTRUCTURAS QUE SE AJUSTAN AL TERRENO

La estructura mas favorable en este caso es la construcción en el talud entre los lotes No 1 y No 2, un Muro de Contención esbelto en concreto reforzado según se muestra en el plano No 4

Entre los lotes No 2 y No 3 se construirá un muro de contención de las mismas características al que se construirá entre los lotes No 1 y No 2 solo varia su altura y su longuitud ya que en el lote No 3 se harán varias obras y los niveles definitivos de el terreno no son los que hay en la actualidad. Por lo que la altura de el muro será menor.(Ver plano T- 1).

Se optó por el diseño de muros esbeltos en concreto en razón al poco espacio entre los lotes de las casas No 1 y No. 2 (ver plano T-1). Cualquier obra que se diseñe con el fin de solucionar los riesgos de derrumbe del talud entre estas dos viviendas; necesariamente requerirá por lo menos mientras las obras se ejecutan, en la utilización de un margen o un espacio entre los lotes de 5 mt de ancho y a todo lo largo de los dos predios.

En las hojas de cálculo adjuntas a este estudio inicialmente se ensayó el diseño de un muro de contención que trabajara o funcionara en voladizo, para así solo utilizar en la construcción el lote de la casa No. 1, pero este no cumplio con las especificaciones de diseño requeridas, debido a que el requerimiento de la zarpa era de 5 mt.; lo que significaría desmantelar totalmente la vivienda. Como anteriormente se dijo se escogió el diseño de un muro con la zarpa dentro del lote de la casa No. 2, constructivamente este muro es un poco complicado de ejecutar y la manera más recomendable es desplazar el muro 1 mt. sobre el lote de la casa No. 1, para así afectar lo menos posible la comstrucción de la casa No. 2 (ver plano T-1).

En el muro M-2 no existen inconvenientes para su construcción, lo mismo en el muro de gaviones M-3 que se construirá al lado de la casa No. 3, como se especifica en planos.

Después de ejecutadas estas obras lo mas probable es que el propietario de las casas 2 y 3 ya subsanados los peligros existentes en la actualidad y reconstruído y estabilizado su lote, este vendrá a levantar nuevamente su casa, razón por la que se previó que el tubo de descarga del filtro interceptor de la margen derecha pasara bajo tierra a través de el lote. (ver plano T-1).

En el lote No 3 la cimentación de la casa no ha sufrido hasta el momento asentamientos, pero en la parte posterior del lote se aprecia un muro de contención reventado como consecuencia de una cimentación superficial y lo inadecuado de su diseño,(Ver fotografias). En este sector es necesario estabilizar el terreno para impedir su deslizamiento como ha empezado a ocurrir en la parte posterior de el mismo.

En este caso teniendo en cuenta que la casa está habitada y su construcción está intacta lo mas recomendable es construir un muro debidamente fundado en terreno sano, removiendo la capa de suelo residual organico suelto de color gris oscuro de 1.0 mt. de espesor y subirlo a nivel de la cimentación actual de la casa. Este muro será en gaviones con medidas y caracteristicas mostradas en el plano No 4.

1-4-4 . PLANIFICACION DE UN SISTEMA DE ENCAUSAMIENTO Y CONTROL DE AGUAS LLUVIAS

Todos los fenomenos presentados y estudiados se han originado principalmente por efecto de las aguas lluvias, malos drenajes y construcciones deficientes.

Para corregir este fenomeno es necesario construir un dren interceptor a lo largo de la cota de nivel 2728 al lado izquierdo de las escalas de referencia y de la cota 2730 al lado derecho de las mismas (Ver Plano No 4). sus carácteristicas y diseño están especificadas en el plano. Las aguas lluvias captadas por estos drenes irán a desaguar al sistema de alcantarillado que pasa por el centro de el talud.

Se construirá otro dren en la margen izquierda a la altura de la cota 2742. (Ver Plano No 4).

Es importante y necesario adecuar los accesos a las viviendas por medio de la construcción de andenes en adoquines . Prolongar la construcción de las gradas en ladrillo hasta la altura de las casas que se encuentran en la parte superior de el mismo a la altura de la cota 2746. En la actualidad a estas viviendas se llega por medio de un camino en tierra, en epocas de invierno con las lluvias se forman arroyos que generan arrastre de material,lo que incidirá con el tiempo en la estabilidad del talud. Aunado todo lo anterior al los moradores del sector que improvisan zanjas mal construidas, sin diseño alguno, creandose en algunos lugares puntos sobresaturados de humedad.

30

Para solucionar la situación antes descrita se construirá una cuneta revestida en concreto con sus cajas de disipación de energia segun lo indicado en el Plano No 4.

Las aguas lluvias que se capten en los lotes y las viviendas se deben recoger con el fin de que estas no corran ladera abajo y encausarlas por medio de sumideros para descargarlas en el sistema de alcantarillado o en las cajas de inspección de cada casa.

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

PRESUPUESTOS DE LAS OBRAS A EJECUTAR

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	Vr/u	Vr/Item
1- Muro de contención M-1	40	M3	71.880	2'875.200
2- Muro de contención M-2	22	M3	71.880	1'581.360
3- Muro de contención M-3	25	M3	41.697	1'042.425
4- Filtro de drenaje	71	ML	11.458	813.518
5- Cunetas revestidas	30	ML	43.463	1'303.890
6- Cajas de ins.con tapa	2	UN	49.440	98.880
7- Pocetas	4	UN	67.530	270.120
8- Andenes en adoquin	135	M2	7.826	1'056.510

VALOR TOTAL COSTO DIRECTO DE LAS OBRAS 9'041.903.00

33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL ENCANTO FECHA JULIO-90

ITEM: MURO DE CONTENCION M-1 LICITACION _____ PROPONENTE _____

I. EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO
Vibrador			7.150	0.40	
Segueta			382	0.03	

PRECIO UNITARIO EN: $ POR M3 $2.871

II. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Hierro 60.000 psi	Kg	350	66.97	
Alambre negro	Kg	340	3.33	
Tabla Burra	Ml	400	8.68	
Repisa	Ml	200	3.94	
Varas	Ml	200	5.12	
Concreto de 3.000 psi	M3	34.000	1.00	

$34.243

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
Acarreo					

$ 11.980

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 Cuadrilla					

$ 22.786

TOTAL COSTO DIRECTO $ 71.880

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL ENCANTO FECHA

ITEM: MURO DE CONTENCION M-3 LICITACION PROPONENTE

I. EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN: $ POR M3

$

II. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Gaviones	U	5.000	2	
Alambre	Kg	340	4	
Piedra	M3	2.833	2	

$ 8.166

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
Acarreo					

$ 10.745

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1- Cuadrilla					

$ 22.786

TOTAL COSTO DIRECTO $ 41.697

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $

35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL ENCANTO FECHA JULIO -90

ITEM: FILTRO INTERCEPTOR LICITACION _____ PROPONENTE _____

I_ EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN : $ POR ML

$

II_ MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Cemento gris	Kg.	33.20	2.48	
Arena	M3	2.833	0.01	
Agua	Lt	1.20	2.11	
Tubo de gres 8"	Ml	2.706	1.03	
Gravilla	M3	9.000	0.75	

$ 9.650

III_TRANSPORTES

MATERIAL	VOL O PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
Acarreo					

$ 2.300

IV_ MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1- Cuadrilla					

$ 1.808

TOTAL COSTO DIRECTO $ 11.458

V_ COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL ENCANTO FECHA JULIO - 90

ITEM: CUNETA REVESTIDA LICITACION _____ PROPONENTE _____

I_ EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN: ML
$ POR _____

$

II_ MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Concreto	M3	34.000	0.5	
Recebo	M3	2.500	0.12	

$ 17.300

III_TRANSPORTES

MATERIAL	VOLO PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
Acarreo					

$ 7.244

IV_ MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 18.919

TOTAL COSTO DIRECTO $ 43.463

V_ COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

37

OBRA BARRIO EL ENCANTO FECHA JULIO - 90

ITEM: CAJA DE INSPECCION LICITACION _____ PROPONENTE _____

I_ EQUIPO CON TAPA

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN : $ POR UN

$

II_ MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Hierro	Kg	625	6.30	
Ladrillo Recocido	U.	71.8	235.80	
Cemento gris	Kg	33.20	118.00	
Gravilla	M3	9.000.00	0.11	
Arena de Peña	M3	5.333.00	0.22	
Arena de Rio	M3	9.000.oc	0.07	
Recebo	M3	2.500.oc	3.80	

$ 35.816

III_TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
Acarreos					

$ 8.240

IV_ MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 Cuadrilla					

$ 6.753.

TOTAL COSTO DIRECTO $ 67.530

V _ COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL ENCANTO FECHA JULIO - 90

ITEM: CAJAS DE INSPECCION LICITACION _____ PROPONENTE _____

I. EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN: $ POR UN

$

II. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Hierro	Kg	625	4.11	
Ladrillo Recocido	U	71.80	235.80	
Cemento gris	Kg	33.2	118.00	
Gravilla	M3	9.000	0.11	
Arena de peña	M3	5.333	0.22	
Arena de rio	M3	9.000	0.07	
Recebo	M3	2.500	3.80	

$ 34.447

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. O PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
Acarreo					

$ 8.240

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 6.753

TOTAL COSTO DIRECTO $ 49.440

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA ANDENES EN ADOQUIN FECHA JULIO - 90

ITEM: LICITACION PROPONENTE

I. EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN: $ POR M2

$

II. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Adoquín de concreto	U	5.731	50	
Cemento gris	Kg	33.2	6.27	
Arena lavada	M3	5.333	2.85	

$ 3.184

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
Acarreo					

$ 478

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 1.164

V. COSTOS INDIRECTOS

TOTAL COSTO DIRECTO $ 7.826

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

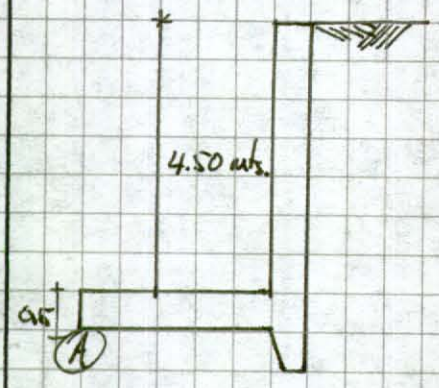
PRECIO UNITARIO TOTAL $

HOJAS DE CALCULOS

HOJA DE CALCULO 41 **Tecniic Ltda.**

Proyecto: ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO BARRIO EL ENCANTO. Hoja 1

I) MURO DE CONTENCION M-1 POR LAS CARACTERISTICAS DEL TERRENO Y POR LAS CONSTRUCCIONES ACTUALES ANALIZAREMOS UN MURO EN VOLADIZO.



I.P. = 16
q_u = 3.91 Kg/cm². H = 5.00 mts.
ϕ = 32°
C = 11.73 T/M²
N_c = 5.14
γ = 2.27 T/M³
N_q = 1.0
D_f = 1.0 mts.
N_γ = 3.8 (TAYLOR)

a) FACTOR DE SEGURIDAD. F.S. (METODO DE TAYLOR) SEGUN LAMBE WHITMANN PAG-36 FIG.21-4 LA REL. ENTRE ϕ y I.P. ES:

PARA I.P. = 16 SEN ϕ = 0.53 ⇒ ϕ = 32°

$C = q_u/2 \times 0.60 = 11.73\ T/M^2$ ∴ $H_c = \frac{N_c C}{\gamma} = \frac{3.8 \times 11.73}{2.27} = 19.36$ Mts. $N_c = 3.8$ (TAYLOR)

$F.S. = \frac{H_c}{H} = \frac{19.36}{5} = 3.92.$

b) CAPACIDAD PORTANTE $Q_{ad} = \frac{C N_c + \gamma D N_q}{F.S.} = \frac{11.73 \times 5.14 + 2.27 \times 1.0 \times 1.0}{3.92}$

$Q_{ad} = 15.96\ T/M^2.$

c) CALCULO Y DISEÑO DEL MURO = COEFICIENTE DE PRESION LATERAL DEL MURO K_a

$K_a = \frac{1 - \text{Sen}\phi}{1 + \text{Sen}\phi} = \frac{1 - \text{Sen } 32°}{1 + \text{Sen } 32°} = 0.3$

PRESION EN EL FONDO = $0.3 \times 2.27 \times \frac{5.00^2}{2} = 8.51$ T/ML

PRESION TOTAL SOBRE EL MURO = $\frac{8.51 \times 5.00}{2} = 21.28$ T/ML

MTO DE VOLCAMIENTO = $\frac{21.28 \times 5}{3} = 35.46$ T-M.

CONSIDERANDO UNA ALTURA DE ZAPA DE 0.5 MTS., LA PRESION EN EL FONDO A CONSIDERAR SERA PARA UNA ALTURA DE 4.50 MTS.

PRESION A 4.50 MTS. = $0.3 \times 2.27 \times \frac{4.5^2}{2} = 6.89$ T/ML

PRESION TOTAL = $\frac{6.89 \times 4.5}{2} = 15.51$ T/ML.

MTO DE VOLCAMIENTO CON RESPECTO A (A) = $15.51 \left(\frac{4.5}{3} + 0.50\right) = 31.02$ T-M.

G-1) DETERMINACION DE LA LONGITUD DE LA ZAPATA.: ADOPTAMOS COMO COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO. C.S.V. = 1.5

EL MTO DE VOLCAMIENTO (ANTIVOLCAMIENTO) SERA = $1.5 \times 31.02 = 46.53$ T-M.

PESO PROPIO DE EL VASTAGO = $0.35 \times 5 \times 2.4 = 4.20$ TON.

MTO DE EL VASTAGO = $4.20(L + 0.175)$ ①

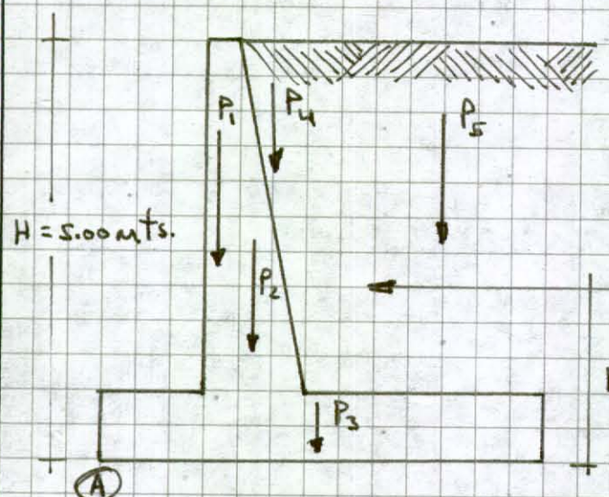
ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO - BARRIO EL ENCANTO.

PESO PROPIO DE LA ZARPA = $0.50 \times 2.4 \times L = 1.2L$ tons.
M/TO DE LA ZARPA = $\frac{1.2L^2}{2} = 0.60\,L^2$ ②

SUMANDO ① Y ② E IGUALANDO AL M/TO ANTIVOLCAMIENTO TENDREMOS:
$4.20\,(L + 0.175) + 0.60\,L^2 = 46.53$ T-M ∴ TRANSFORMANDO Y SIMPLIFICANDO
$L^2 + 7L - 76.32 = 0$ $L = \frac{-7 \pm \sqrt{(7)^2 + 4(76.32)}}{2} = 5.91$ MTS.

VEMOS EXCESIVA LA LONGITUD DE LA ZARPA Y ABARCA EL LOTE N° 1

C-2 REDIMENSIONAMOS EL MURO Y LE AÑADIMOS UNA PATA, CONCIENTES DE QUE SE GENERARA. MAS EXCAVACION EN EL LOTE N° 2 (CONSTRUIDO)



EL EMPUJE ACTIVO DE EL TERRENO EN LA BASE $\gamma h K_a = 2.27 \times 4.60 \times 0.30 = 3.13$ T
EMPUJE TOTAL. $= \frac{3.13 \times 4.60}{2} = 7.20$ TON.

M/TO ANTIVOLCAMIENTO.

$P_1 = 0.3 \times 5.00 \times 2.4$	=	3.60 TON	0.55	1.98	T-M
$P_2 = \frac{0.3}{2} \times 5.00 \times 2.4$	=	1.80 "	0.85	1.53	"
$P_3 = 0.4 \times 3.00 \times 2.4$	=	2.88 "	1.50	4.32	"
$P_4 = \frac{0.3}{2} \times 5.00 \times 2.27$	=	1.70 "	0.85	1.45	"
$P_5 = 2.00 \times 5.00 \times 2.27$	=	22.70 "	2.00	45.40	"
		$\Sigma V = 32.68$ TON		$\Sigma M_A = 54.68$	T-M

M/TO DE VOLCAMIENTO $= 7.20 \times 1.66 = 12$ T-M.
S.F. AL VOLCAMIENTO $= \frac{54.68}{12} = 4.55 > 2$ ok.
PUNTO DE APLICACION DE LA RESULTANTE $= \frac{54.68 - 12}{32.68} = 1.30$ MTS.

LA RESULTANTE CAE DENTRO DE EL TERCIO MEDIO, VA DE 1.00 Mts. A 3.00 Mts. LAS. REACCIONES MAX y MIN. SERAN $e = \frac{1}{2}3.00 - 1.30 = 0.20$ mts.

$$\sigma = \frac{32.68}{3.00}\left(1 \pm \frac{6 \times 0.20}{3.00}\right) = \begin{matrix}\sigma_1 = 15.25\ T/M^2 \\ \sigma_2 = 6.53\ T/M^2\end{matrix} \quad < 15.96\ T/M^2\ \text{OK.}$$

SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO ENTRE EL CONCRETO Y EL TERRENO:

$0.40 \times \frac{32.68}{7.20} = 1.81$ ∴ COLOCAREMOS UNA LLAVE SEGUN EL ESQUEMA.

C-3 DISEÑO ESTRUCTURAL – VASTAGO:

$M_U = 12\ T\text{-}M \times 1.8 = 21.60\ T\text{-}M$ $\quad K = \frac{2160}{100 \times 35^2} = 0.0176$ $\quad \rho = 0.0049$ $\quad A_s = 17.55\ cm^2$

$1\phi\ 5/8''\ C.\ 09\ cm$

AMPLIAMOS EL VASTAGO EN LA BASE A 60 cm. ∴ $K = \frac{2160}{100 \times 57^2} = 0.0066$

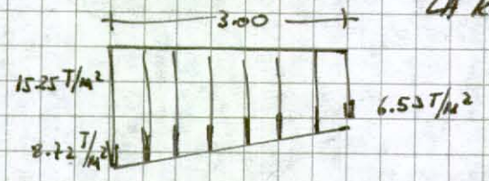
$\rho = 0.0020$ $\quad A_s = 11.4\ cm^2$ – $1\phi\ 5/8''\ C.\ 18\ cm.$

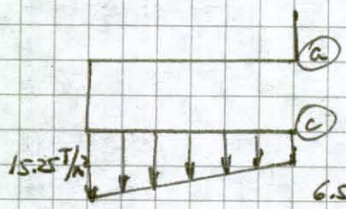
ARMADURA SECUNDARIA (CARA OPUESTA) Y HORIZONTAL – (2 CARAS)

$A_s = 6.0\ cm^2$ – $1\phi\ 3/8''$ a 12.5 cms.

C-4 VOLADIZO DELANTERO:

LA REACCION TOTAL DE EL TERRENO ES:





$6.53 + 8.72 \times \frac{0.40}{3.00} = 2.03\ T/m^2$

$V_{ac} = \frac{1}{2}(15.25 + 2.03)0.40 - 0.5 \times 0.40 \times 2.4 = 2.97\ T/m^2 \Rightarrow V_U = 2.97 \times 1.5 = 4.46\ T/m^2$

$v_{cc} = \frac{4464}{100 \times 35} = 1.27\ K/cm^2$ O.K.

$M_{to_{ac}} = 2.03 \times \frac{0.40}{2} \times 0.40 + \frac{1}{2}(15.25 - 4.46)\,0.40^2 \times \frac{2}{3} - 0.4 \times \frac{0.40^2}{2} \times 2.4 = 0.66\ T\text{-}M$

$M_U = 0.66\ T\text{-}M \times 1.8 = 1.19\ T\text{-}M$ $\quad K = \frac{118.80}{100 \times 35^2} = 0.0012$ $\quad \rho = 0.0020$ $\quad A_s = 7\ cm^2$

$1\phi\ 1/2''$ a $18\ cm.$ ABAJO

C-5 TALON – CONSIDERAMOS LA CARGA SOBRE EL RELLENO, DESCONTAMOS LA REACCION DE EL TERRENO.

CARGA POR ML $= 4.60 \times 2.27 = 10.44\ T/ML \downarrow - 6.56 \uparrow = 3.88\ T/ML$

$M_{to.} = 10.44 \times \frac{2^2}{2} = 20.88\ T\text{-}M \downarrow \Rightarrow M = 6.56 \times \frac{2^2}{2} = 13.12\ T\text{-}M.$

HOJA DE CALCULO 44 Tecniic Ltda.

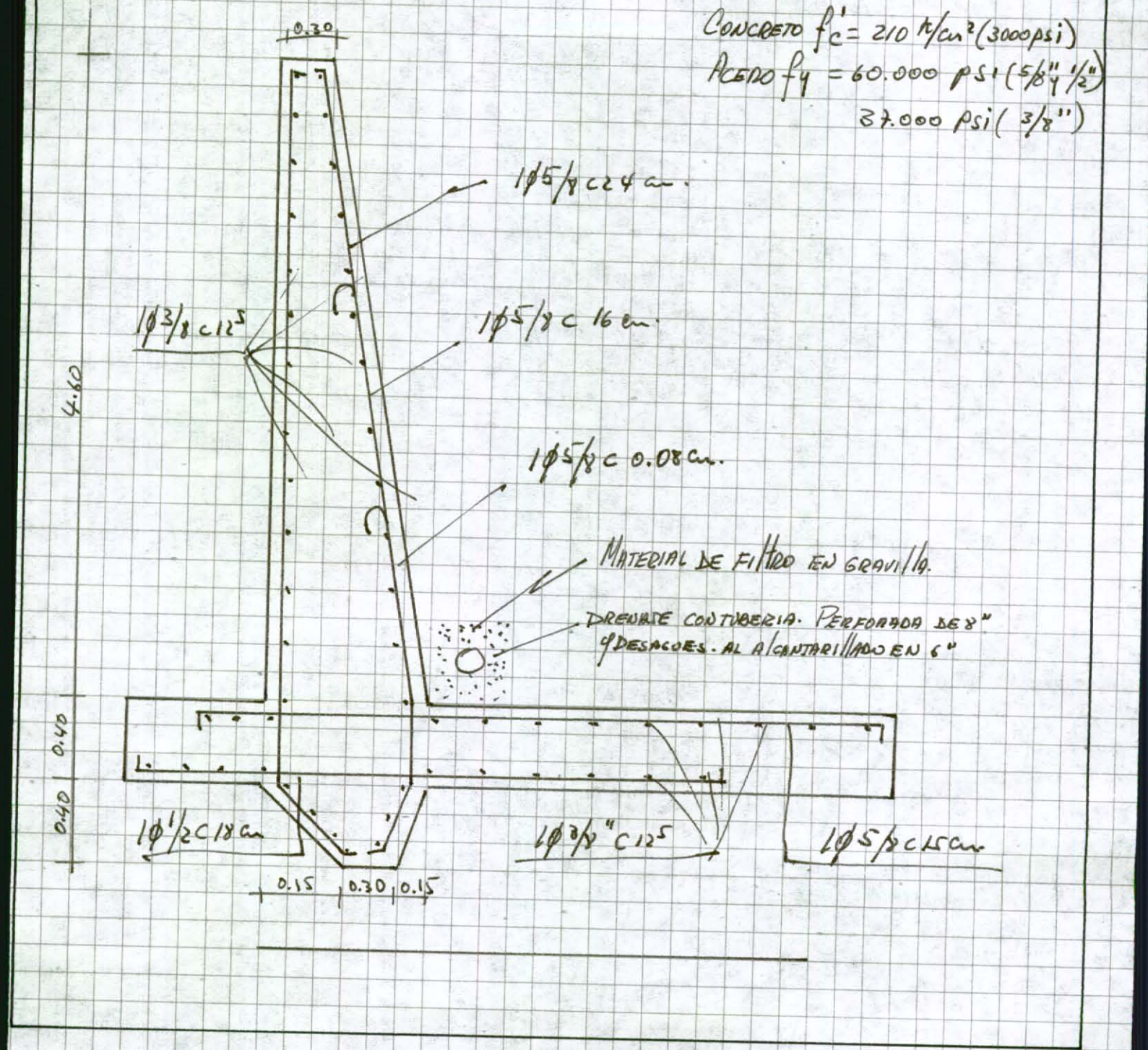
Proyecto: ESTUDIO GEOLOGICO y GEOTECNICO BARRIO EL ENCANTO. Hoja 4

$\Delta M = 20.88 - 13.12 = 7.76$ T-M $M_U = 7.76 \times 2.27 = 17.61$ T-M.

$K = \frac{1761}{100 \times 35^2} = 0.0143$ $\rho = 0.0039$ $A_S = 13.65 cm^2$

$1 \phi 5/8''$ C. 15 cms

CONCRETO $f'_c = 210$ K/cm² (3000 psi)
ACERO $f_y = 60.000$ psi ($5/8''$ y $1/2''$)
37.000 psi ($3/8''$)

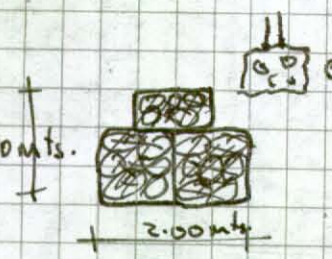


ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO. BARRIO EL ENCANTO.

II - MURO DE CONTENCION M-2 - SERA DE LAS CARACTERISTICAS. DEL MURO M-1, DIFIEREN EN LA. ALTURA DE EL MURO, EN ESTE CASO SERA. DE 4.00 MTS.

III - MURO DE CONTENCION M-3

ESTE MURO SE CONSTRUIRA EN GAVIONES. TENDRA UNA ALTURA DE 1.50 MAX SE REMOVERA LA CAPA DE 1.00 MT. E IRA HASTA LA ALTURA DE CIMENTACION DE LA CASA N° 3.



$\phi = 32° \Rightarrow \gamma = 3/4\,\phi = \frac{3}{4}32° = 24°$

PESO DE LA BASE = $1.0 \times 0.5 \times 1.0 \times 1.7 = 0.85$ ton
PESO DE EL CUERPO = $1.0 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.7 = 1.70$ ton.
BRAZO DE LA BASE = $\frac{1.00}{2} = 0.50$ Mts.

$$Ka = \frac{Sen^2(90+\phi)}{Cos\,\gamma\left[1+\sqrt{\frac{Sen\,3/4\,\phi\,Sen(\phi-B)}{Cos\,\gamma\,Sen(90+B)}}\right]^2}$$

$$Ka = \frac{Sen^2(90°+32)}{Cos\,24°\left[1+\sqrt{\frac{Sen(3/4\times32°)\,Sen(37+\phi)}{Cos\,24°\,Sen(90°+0°)}}\right]^2} = 0.26$$

$Pa = \gamma\frac{H^2}{2} \times Ka = 2.27 \times \frac{1^2}{2} \times 0.26 = 0.2951$ ton $\quad H/3 = 0.33$ mts.

CHEQUEO DEL FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA VOLCAMIENTO.
$(0.85 \times 0.50 + 1.70 \times 0.25) = 0.85$ T-M.

$\Sigma Mts = PA\frac{H}{3} = 0.2951 \times 0.33 = 0.10$

FACTOR DE SEGURIDAD = $\frac{\Sigma M_R}{\Sigma M_A} = \frac{0.85}{0.10} = 8.64$ O.K.

CHEQUEO DE EL FACTOR DE SEGURIDAD CONTRA DESLIZAMIENTO:
FUERZAS RESISTENTES = $(0.85 + 1.70)\,tg\,32° = 1.59$ ton.

FACTOR DE SEGURIDAD = $\frac{1.59}{0.2951} = 5.4$ O.K.

46

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO BARRIO EL DORADO

Se presenta en el siguiente informe los resultados de la investigación para evaluar los problemas de inestabilidad en un sector de el barrio EL DORADO en la carrera 5E con Calle 1A, exactamente en la via a Vitelma a la altura de la calle 1A y 1B,en un tramo de 160 metros, donde ya se comenzaron a presentar fallas en los taludes abajo de la via. El sector en donde se ha presentado agrietamiento en los taludes en el momento no afecta vidas humanas, y si no se corrige en el menor tiempo posible el fenomeno adquirirá magnitudes importantes, tanto en perjuicios materiales como economicos.

El presente estudio fue elaborado por el Ingeniero HENRY JARAMILLO como Director de el Proyecto, el Ingeniero Luis Enrique Velazquez en la parte concerniente a los suelos y la Geologa Dra. LUCIA ARDILA, con el apoyo de auxiliares y dibujantes en la elaboración de planos, calculos, esquemas, fotografias y dibujos para su ejecución.

1-1 - DELIMITACION DE LA ZONA INESTABLE

Las zonas que presentan inestabilidad en la actualidad se componen o parten de dos fenomenos distintos y sin relación entre ellos. Estas zonas las denominaremos Talud No 1 y Talud No 2 (Ver plano No 1)

TALUD No 1

Tomando como referencia la via (ver Plano No 1) abajo de la misma hay un talud sobre el que corre la calle 5E , en un tramo de 75 metros, esta via está sin pavimento a nivel de sub-base. No cuenta con obras de drenaje de ninguna clase y en epocas invernales se torna intransitable, carece de aceras y en determinados puntos es muy angosta. Agregando a todo lo anterior y por su mismo estado de abandono, la formación de huecos con peligro tanto para las personas que transitan a pie por ella, como a los vehiculos en su mayoria de trabajo pesado, camiones y volquetas.

Ubicados en la parte baja de el talud se puede observar que este tiene una forma semicircular a lo ancho. Hay muestras visibles de desestabilización, producidas por la acción de las aguas

superficiales que se han infiltrado en la parte superior de el mismo entre las cotas de nivel 2742 a 2758 (Ver plano No 1).

Por el centro de el talud en su parte baja hay un caño de aguas negras que brota de la parte media de el mismo. Este punto es en la actualidad un basurero de el sector con todas las secuelas nocivas que un sitio de estas caracteristicas genera a los moradores de el sector. Al lado izquierdo de el caño mirando hacia la carretera se aprecian las fallas y agrietamientos en el terreno de tipo semicircular típicas de terrenos arcillosos. En el lado derecho el fenomeno presenta las mismas caracteristicas pero más acentuadas, esta parte de el sector es la mas afectada e inestable.

En la parte superior de el talud descrito antes, hay construida una vivienda marcada no. 1 en el plano P-1 sobre lo que podriamos llamar una cuchilla; a un costado está el talud descrito anteriormente, el cual se ha marcado en el plano como talud No 1. Al otro costado de la casa no. 1 existe otro talud el que denominaremos talud No 2.

TALUD No 2

Sobre la parte superior de este talud esta construida una vivienda descrita anteriormente la que esta siendo afectada en su estabilidad por grietas (Ver fotografias) debidas a asentamientos, agregando la inexistente cimentación de la vivienda. El fenomeno que se ha originado en este talud para su inestabilización es de caracteristicas totalmente diferentes a las presentadas en el talud No 1. En este caso el fenomeno actuánte sobre el talud es mecanico debido al sobrepeso a que se somete periodicamente la parte superior de el talud con los escombros de materiales sobrantes de las fábricas vecinas. (Ver plano No 1).

TALUD No 3

Al otro lado de la via en la parte superior de la misma (Ver plano 1), a un lado de la ladrillera, se aprecian unas grietas de corte las que se generaron al desestabilizar la parte baja de el talud. Estas grietas se formaron tiempo atras y en el momento en que cesaron las excavaciones, también cesó el fenomeno.

En general en este sector no hay fenomenos o problemas protuberantes que afecten al mismo, pues el talud esta conformado por material residual sobre areniscas y de muy poca pendiente.

FOTOGRAFIAS DE LA ZONA

VISTA DE CONJUNTO SOBRE LA ZONA AFECTADA POR INESTABILIDAD Y LOS AGENTES QUE LA OCASIONAN

1 - A LA DERECHA PARTE INFERIOR, EL CANAL DE DESAGUE CONSTRUIDO POR LOS VECINOS. POR EL COLOR OSCURO DE EL TERRENO SE APRECIA EL GRADO DE SATURACION.

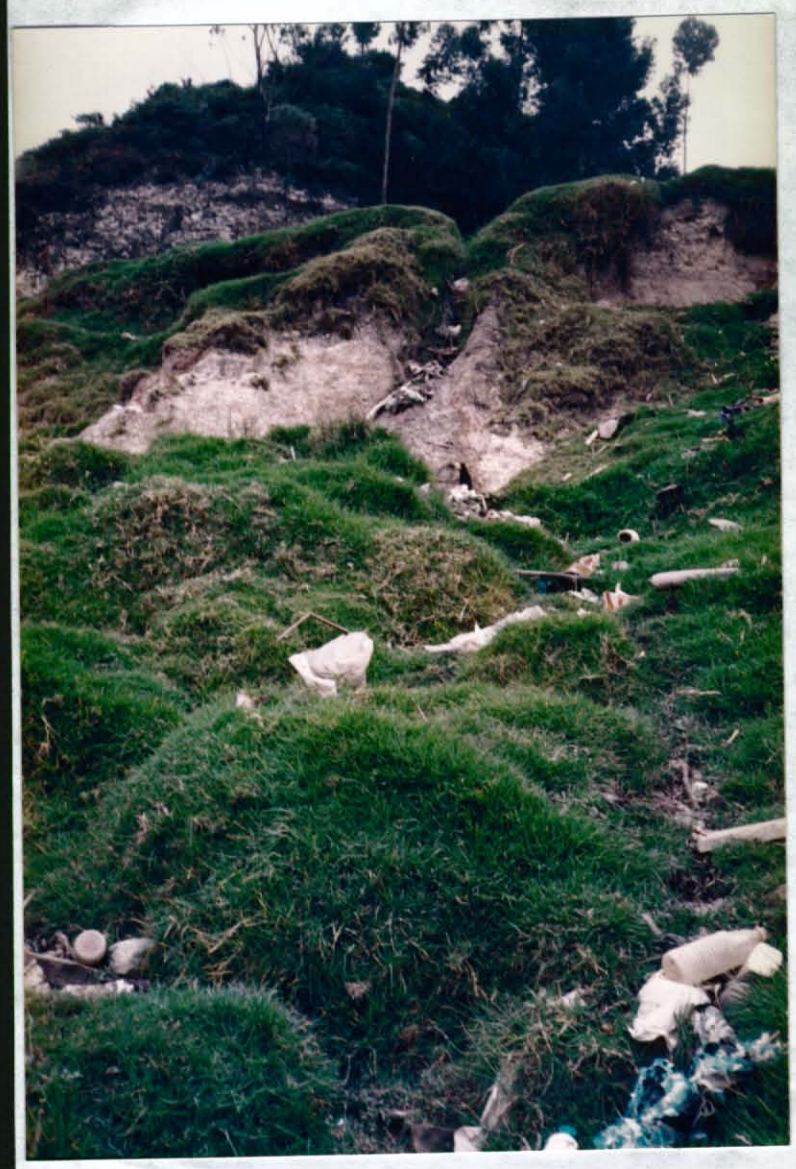


2- AL FONDO SOBRE LA CALLE SE APRECIA LA CARCAVA FORMADA POR LAS A.LL. QUE CORREN SOBRE LA VIA. HAY RASTROS DE LOS ARROYOS.

3- BASURERO FORMADO POR LOS VECINOS DE EL SECTOR.

4- AL CENTRO, LADO IZQUIERDO PARTE BAJA SE APRECIA EL SITIO DONDE AFLORAN A LA SUPERFICIE LAS A.N. Y PARTE DE EL ARROYO POR ELLAS CREADO. AL FONDO ASENTAMIENTOS EN EL TERRENO.





PUNTO DE DESCARGA SOBRE EL TALUD DE EL DESAGUE CONSTRUIDO POR LOS VECINOS.

SE APRECIA LA EXCESIVA SATURACION DE EL TERRENO.

51



SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
DIRECTOR
DIVISION DE ESTUDIOS

TERRENO FALLADO POR LA EXCESIVA SATURACION PROVOCADA POR EL CANAL DE DESAGUE.

VISTA SUPERIOR E INFERIOR DE EL SITIO. EN LA FOTO DE ABAJO SE APRECIAN LOS ASENTAMIENTOS? EL ARROYO DE AGUAS NEGRAS Y LA PARTE BAJA DE EL BASURERO.





ACCION DE LAS AGUAS LLUVIAS NO CANALIZADAS SOBRE LA VIA. EN LA FOTO SUPERIOR AL FONDO EL CANAL DE DESAGUE CONSTRUIDO POR LOS VECINOS.

SECRETARIA DE OBRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS

SECUELAS DE EL ARROYO FORMADO POR ACCION DE LAS AGUAS LLUVIAS.





PARTE SUPERIOR DE EL BOTADERO DE BASURA. AL FONDO SE APRECIA EL ARROYO DE AGUAS NEGRAS.



PUNTO DONDE BROTAN LAS AGUAS NEGRAS

54



SECUELAS DE LAS AGUAS INFILTRADAS SOBRE DOS CARAS DE EL TALUD





ASENTAMIENTOS SOBRE EL TALUD No 2 POR SOBRECARGA





VISTA DE EL TALUD No 2 DESDE LA PARTE SUPERIOR

MATERIAL ACUMULADO SOBRE LA PARTE SUPERIOR DE EL TALUD No 2



57

1-2 - ESTADO DE EL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Todo el sector cuenta con red de agua y alcantarillado,y por el pasa la conducción de aguas negras que evacúa los sectores altos de el Barrio El Rocio. Es un alcantarillado de tipo combinado. De el se generan todos los problemas de desestabilización en el sector debido a que en los pozos No 4 y No 6 (Ver plano No 1) se interrumpio el flujo de aguas negras , como la red pasa por este punto a una profundidad superior a los 6 mts. no se tiene la certeza si la avería consiste en ruptura de el tubo o en taponamiento de el mismo, originada por sedimentación de las aguas. Lo cierto es que las aguas negras manan en un sitio cercano al pozo No 5 y la manera de como fluye el liquido parece indicar que se trata de un taponamiento de el pozo (Ver fotografias). De ahi en adelante se origina un cauce el cuál ha saturado las partes bajas de las faldas que conforman el Talud No 1 produciendo las fallas descritas anteriormente. Este cause fluye por la superficie de el terreno en una longuitud aproximada de 200 mts. antes de encausarse nuevamente en la red del Alcantarillado.

El sistema de captación de aguas lluvias no cuenta con un planeamiento ni obra alguno, todo esta por construirse, salvo una cuneta revestida que construyeron los vecinos de las casas 2 y 3 entre la via y sus casas y la hacen desaguar en la parte superior de el talud No 1 agravando la estabilidad de este .(Ver plano No 1 y Fotofrafias de ese sector). En este aspecto de las aguas lluvias y su encausamiento de las aguas es fundamental que la via sea pavimentada, porque asi se definiria plenamente los puntos de desague según como quede la rasante y sus pendientes requeridas y los sitios exactos en que se captarán las aguas lluvias. Cualquier obra que se construya antes de pavimentar la vía, ésta será provisional.

En definitiva, se debe comprometer a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, para que efectue las reparaciones necesarias y el mantenimiento pertinente a la red que por allí pasa. Esto es vital y definitivo, si esta reparación no se hace lo mas pronto posible, continuaran los fenomenos desestabilizadores de todo el sector. Esta anomalia en la red de alcantarillado es la causa primera y mas determinante. Reiteramos muy enfaticamente, que por esta reparación del conducto de aguas negras y lluvias se debe comenzar cualquier acción tendiente a la solución de estabilidad de el sector.

1-3 - GEOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DEL SUB-SUELO

Dos unidades litologicas se diferenciaron en el área : FORMACION GUADALUPE (Ka) Y DEPOSITOS RECIENTES (Q), ver plano geológico PL-2.

1-3-1 FORMACION GUADALUPE

Fué definida por Hettner (1.892) y redefinida por Hubach (1.957) y Renzoni (1.968). En el area de este estudio afloran parte del miembro arenisca dura, constituido por una alternancia de areniscas (Kar) y arcillolitas (Kac),las cuales se cartografiaron independientemente, ver plano geologico.

1-3-1A ARENISCAS (Kar)

Areniscas cuarzosas de color amarillo, de grano fino sobredondeado de esfericidad media a alta, bien sorteada. se presentan masivas, duras, compactas bien cementadas. generalmente estan oxidadas y recubiertas por costras de oxidos de hierro.El espesor de los bancos va de 3 A 5 Mt.

1-3-1B ARCILLOLITAS (Kac)

Arcillolitas es estratos desde 20 Cms. hasta 6.00 Mts., se encuentran alternando con las areniscas anteriormente descritas, generalmente erodadas y en su superficie actual recubiertas por depositos cuaternarios.

1-3-2 DEPOSITOS RECIENTES

Estan constituidos por la acumulacion de materiales residuales de los chircales que existen en los alrededores y basuras. Ocupan los canales de drenaje y las zonas erodadas de la unidad de arcillolitas.

1-3-3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El area se encuentra localizada en el flanco occidental del anticlinal de Bogota, los buzamientos de los estratos son altos, entre 50 Y 60 grados al oeste, su direccion preferencial es N.30 E.

1-3-3A DIACLASAS

La mayoria de diaclasas son cerradas y las que se encuentran abiertas estan rellenas con material areno-arcilloso,las familias mas frecuentes son: N.10W./65E. Y N.40Z./45W.

1-3-3B GRIETAS

Los agrietamientos observados son escalonados con desplazamiento de 10 Y 20 Cms., la direccion es N.20E. siguiendo las curvas de nivel, ver plano geologico.

1-3-4 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DEL SUB-SUELO

En la zona de falla se ejecutaron dos perforaciones a cinco metros de profundidad.

PERFORACION NUMERO 1

La primera perforación se ubicó en la parte alta de el cono de falla (Ver plano No 1), junto a la casa marcada en el plano No 1 con el No 1, en esta perforación se encontró una capa de relleno suelto formado por arcilla blanda con residuos organicos hasta - 0.70 mts. En segundo lugar se encontró una capa de arcilla blanda a media, con arena y con un Limite Liquido de 35, Indice de Plasticidad 11, Resistencia a la Compresión Inconfinada "qu" de 0.54 Kgr/cm2, Nivel de Aguas - 1.70 Mts. con espezor del estrato que va de - 0.70 a - 2.75 mts.
A partir de - 2.75 mts. el suelo cambia a una arcilla dura cuya resistencia se incrementa mientras su contenido de Humedad decrece, es de color gris con morado, con las siguientes propiedades de Laboratorio en promedio asi :

Limite Liquido	Varia de 33 A 49
Limite Plastico	Varia de 18 A 27
Indice de Plasticidad	Varia de 15 A 22
Resistencia a la Penetracion "N"	67 Golpes/pie.
Pasa Tamiz # 200	76 %
Humedad Natural	Varia de 29 % A 13 %
Resistencia a la Compresion Inconfinada	"qu" 2.5 Kg/cm2
Peso Unitario del Suelo Humedo	2.38 T/m3

Ver cuadros Nos. 1, 2, 3 4 y 8.

60

PERFORACION NUMERO 2

En la perforacion # 2 se encontro una capa de arcilla con residuo de materiales varios con espesor de 0.50 Mts., en segundo lugar se encontró una arcilla limo-arenosa de color amarillo, de consistencia media a blanda con HUMEDAD Natural por encima de su Limite Plastico con incremento de su Humedad en la zona de falla a - 2.30 mts. medidos de la superficie actual del terreno con las siguientes propiedades (promedio), de Laboratorio asi :

Resistencia a la Compresion Inconfinada "qu"	0.83 Kg/cm2
Peso Unitario Suelo Humedo	2.17 T/m2
Resistencia a la Penetracion Standard "N"	VARIA DE 7 A 15 G/P
Limite Liquido	35
Indice de Plasticidad	11
Pasa Tamiz # 200	56 %

De -2,30 Mts. en adelante se encuentra arcilla dura de color carmelita con amarillo y gris cuyo contenido de Humedad decrece y su resistencia aumenta a medida en que se profundiza, obteniendose resultados asi :

Resistencia a la Compresion Inconfinada	2.7 Kg/cm2
Peso Unitario Suelo Humedo	2.3 T/mt3
Humedad Natural	21.5 %
Limite Liquido	33
Limite Plastico	18
Indice de Plasticidad	15
Resistencia a la Penetracion Standard "N"	VARIA DE 40 A 60 G/p.

Ver cuadros Nos. 5, 6, 7 y 8.

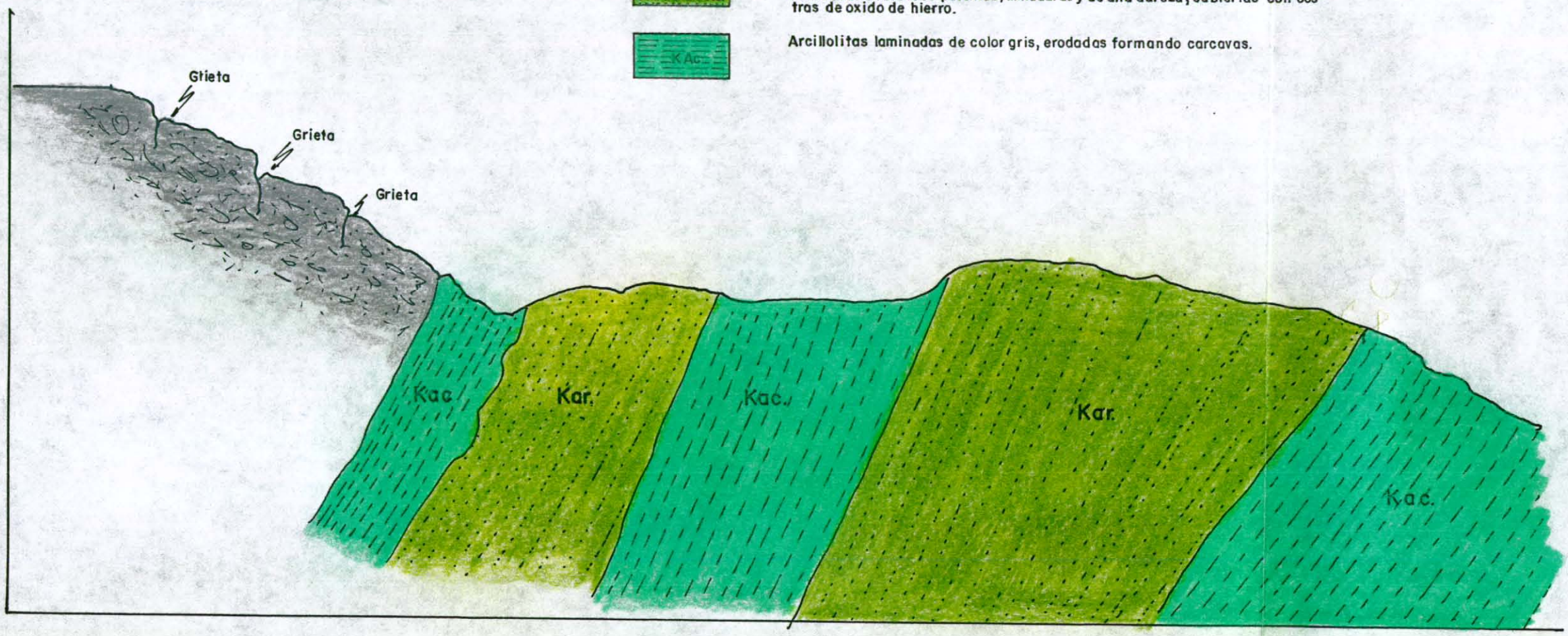
CUATERNARIO

Depositos recientes compuestos de residuos de fabricas de ladrillo y adobes, compuesto de guijos angulares en matriz arcilloarenosa.

CRETACEO

Formacion Guadalupe. Areniscas amarillas ocre de grano medio a grueso, cuarzosas en blancos potentes, inmaduras y de alta dureza, cubiertas con costras de oxido de hierro.

Arcillolitas laminadas de color gris, erodadas formando carcavas.



CORTE A - A

Tecniic Ltda.	BARRIO EL DORADO	
PERFIL GEOLOGICO		
JULIO - 90		PL - 4

REGISTRO DE PERFORACION 63

CUADRO Nº I

PROYECTO: Estudio Geológico y Geotécnico — PERFORACION Nº 1 — HOJA ____ DE ____

FECHA: INIC. ____ FIN ____ — TIPO DE TALADRO: Taladro

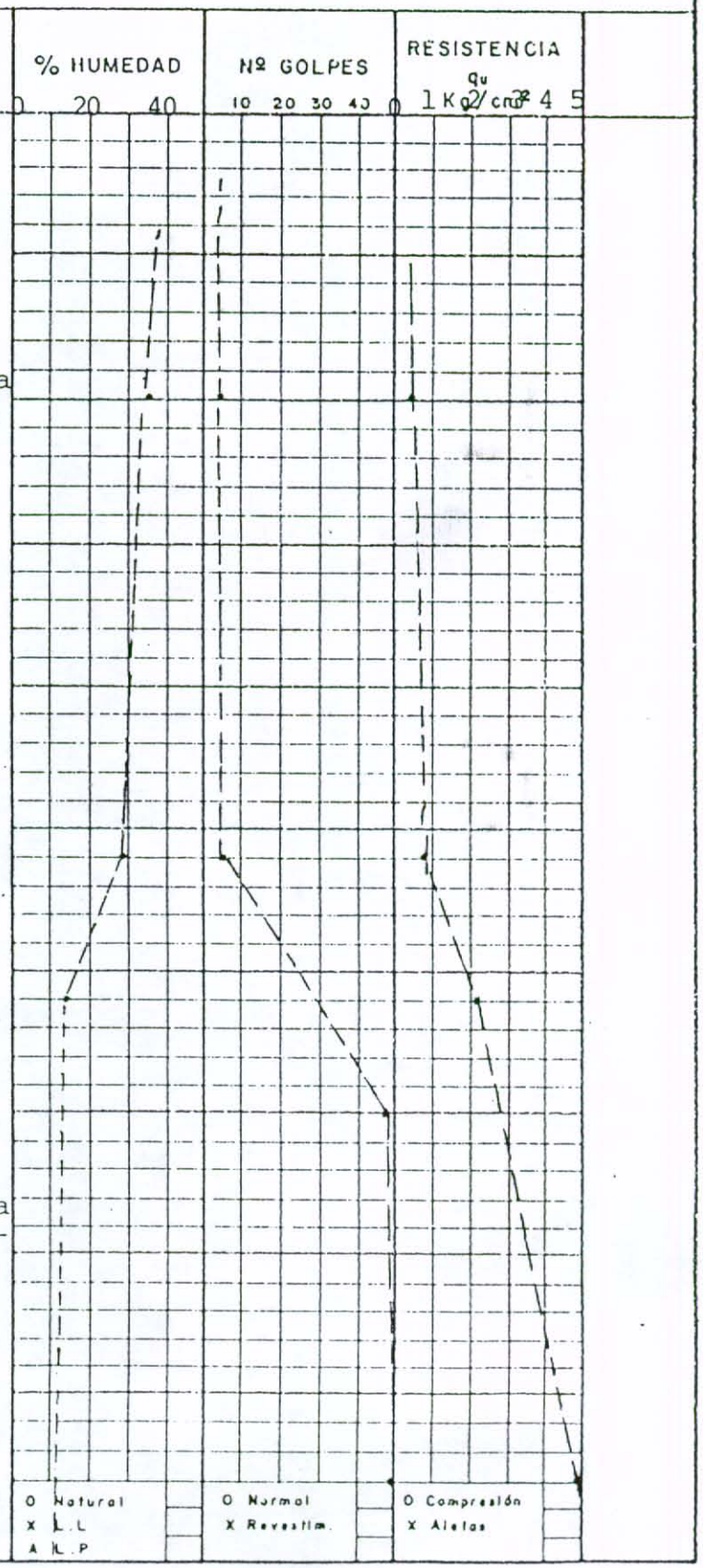
LOCALIZACION Barrio "El Dorado" — MARTINETE PARA ALTURA CAIDA PESO

COTA SUPERFICIE N.T — MUESTRAS ____ ____

COTA NIVEL FREATICO -1.70m — REVESTIMIENTO ____ ____

PERFORADOR H.E — INGENIERO LEV

PROFUN. m	MUESTRA Nº	PERFIL SUELO	N.F.	DESCRIPCION SUELOS
1				Relleno
				Arcilla limosa carmelita de consistencia media a blanda . L.L = 35.04 L.P = 24.12 I.P = 10.94
2			N.F.	N = 5 golpes/Pie
				N = N = 5 Golpes/Pie
3				Plano Falla Arcilla Gris con morado bastante dura
				N = 67 Golpes/Pie L.L = 33.07 L.P = 18.44 I.P = 14.63
4				Arcilla limosa inorgánica dura color gris con morado con bajo contenido de humedad . L.L = 48.7 L.P = 27.5 I.P = 21.2



64

CUADRO Nº 2

CLIENTE TECNIIC LTDA

OBRA B. " EL DORADO " BOGOTA -EST.ESTAB.TALUD

FECHAS ENTRADA 27-8-90

ENSAYO

SONDEO 1

MUESTRA Nº Ts-1

PROFUNDIDAD 1.0-1.75 m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla limosa blanda color gris oscuro con humedad cerca a su límite líquido .

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	432.0
PESO LATA + MUESTRA SECA	319.8
PESO DEL AGUA	112.2
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	319.8
CONTENIDO DE HUMEDAD	35.08%

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	432.0
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	1.96
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	1.44

Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= 0.5 $Kg./cm.^2$

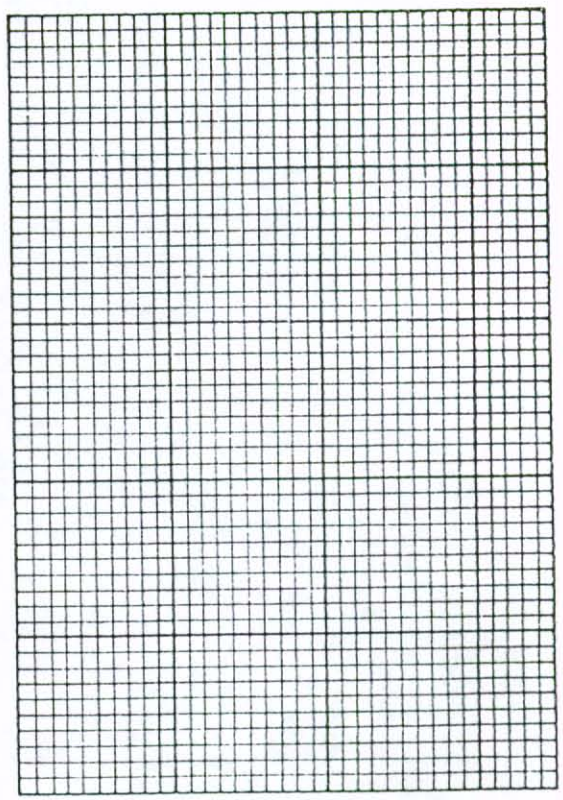
Resistencia al cortante con Veleta = $Kg./cm.^2$

ANILLO Nº

RECOBRO

$$\text{AREA CORREGIDA} = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
4	2.24	0.040	0.010	21.44	0.10
12	3.86	-.100	0.024	21.75	0.18
31	7.72	0.200	0.048	22.30	0.34
47	10.97	0.300	0.073	22.90	0.47
56	12.79	0.400	0.098	23.53	0.54
56	12.79	0.450	0.110	23.83	0.54
58	13.20	0.500	0.122	24.17	0.54
57	13.00	0.550	0.134	24.51	0.53



65

CUADRO Nº 3

CLIENTE TECNIIC LTDA.

OBRA BARRIO EL DORADO

FECHAS ENTRADA 28-8-90

ENSAYO

SONDEO 1

MUESTRA Nº T-2

PROFUNDIDAD 2.0-2.60m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla blanda inorganica carmelita con incrustaciones de gravilla) Ø 1/2"

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	471.3
PESO LATA + MUESTRA SECA	366.3
PESO DEL AGUA	105.0
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	366.3
CONTENIDO DE HUMEDAD	28.66

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	471.3
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.13
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	1.66

ANILLO Nº

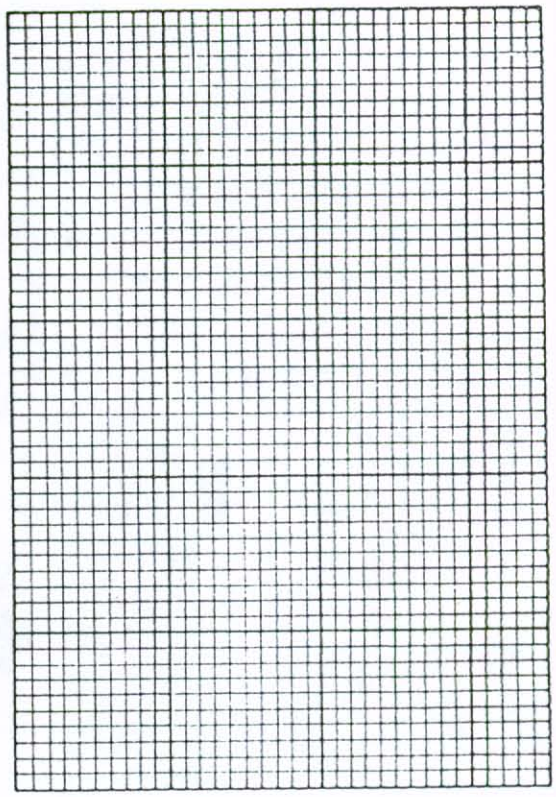
Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo = _____ $Kg./cm.^2$

Resistencia al cortante con Veleta = _____ $Kg/cm.^2$

RECOBRO

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
5	2.41	20	0.005	21.33	0.11
16	4.68	60	0.015	21.55	0.21
23	6.09	80	0.019	21.66	0.28
28	7.11	100	0.024	21.75	0.32
39	9.35	150	0.036	22.02	0.42
48	11.17	200	0.048	22.30	0.50
56	12.80	250	0.061	22.60	0.56
63	14.21	300	0.073	22.90	0.62
69	15.43	350	0.085	23.20	0.66
74	16.45	400	0.098	23.53	0.69
79	450	0.109	23.82	23.82	0.73
83	18.27	500	0.122	24.17	0.75
90	19.70	550	0.134	24.51	0.80
92	20.10	600	0.146	24.85	0.80
93	20.30	650	0.160	25.27	0.80



CARGA UNITARIA, $Kg./cm.^2$

DEFORMACION UNITARIA ε %

66

CUADRO Nº 4

CLIENTE TECNIIC LTDA.

OBRA BARRIO EL DORADO (BOGOTA).

FECHAS ENTRADA 28-8-90

ENSAYO

SONDEO 1

MUESTRA Nº T-3

PROFUNDIDAD 2.90-3.10m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla dura gris azulosa con gravillas incrustadas carmelitas, oxidadas y moradas.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	535.5
PESO LATA + MUESTRA SECA	471.0
PESO DEL AGUA	64.5
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	471.0
CONTENIDO DE HUMEDAD	13.69

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	535.5
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.42
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	2.13

ANILLO Nº

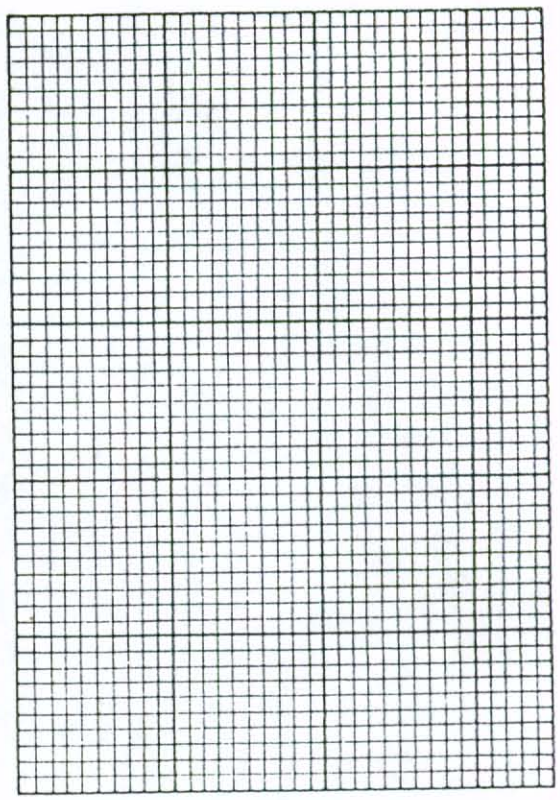
Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= ____ $Kg./cm.^2$

Resistencia al cortante con Veleta = ____ $Kg./cm.^2$

RECOBRO

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
55	12.60	20	5	21.33	0.59
116	24.97	40	10	21.44	1.16
119	25.58	80	19	21.66	1.18
215	45.07	100	24	21.75	2.07
200	42.03	150	36	22.02	1.91



CARGA UNITARIA, $Kg./cm.^2$

DEFORMACION UNITARIA ε %

REGISTRO DE PERFORACION 67

CUADRO Nº 5

PROYECTO: Estudio Geológico y Geotécnico — PERFORACION Nº 2 — HOJA ____ DE ____

FECHA: INIC. Agosto /90 FIN ____ — TIPO DE TALADRO: Rotatorio

LOCALIZACION Barrio "El Dorado" — MARTINETE PARA ALTURA CAIDA PESO

COTA SUPERFICIE N.T — MUESTRAS ____

COTA NIVEL FREATICO ____ — REVESTIMIENTO ____

PERFORADOR ____ — INGENIERO ____

PROFUN. m	MUESTRA Nº	PERFIL SUELO	N.F.	DESCRIPCION SUELOS
1				Arcilla limo-arenosa de color amarillo consistencia media a blanda . N = 7 golpes/Pie L.L = 35.0 L.P = 24.1 I.P = 10.9
2				N = 15 golpes/Pie Falla N = 40 Golpes/Pie Arcilla limosa dura de color amarillo .
3				L.L = 33.0 L.P = 18.4 I.P = 14.6 N = 60 Golpes/Pie
4				

% HUMEDAD: 0 20 40

Nº GOLPES: 10 20 30 40

RESISTENCIA qu: 0 1 Kg/cm² 4 5

O Natural
X L.L
A L.P

O Normal
X Revestim.

O Compresión
X Aletas

68

CUADRO N°6

CLIENTE TECNIIC LTDA

OBRA BARRIO EL DORADO (BOGOTA)

FECHAS ENTRADA 28-8-90

ENSAYO

SONDEO 2

MUESTRA Nº 1

PROFUNDIDAD 1.40-1.70m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION ARCILLA CONSISTENCIA MEDIANA COLOR AMARILLO.

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	480.7
PESO LATA + MUESTRA SECA	378.7
PESO DEL AGUA	102.0
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	378.7
CONTENIDO DE HUMEDAD	26.93

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	480.7
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.17
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	1.71

Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= _____ $Kg./cm.^2$

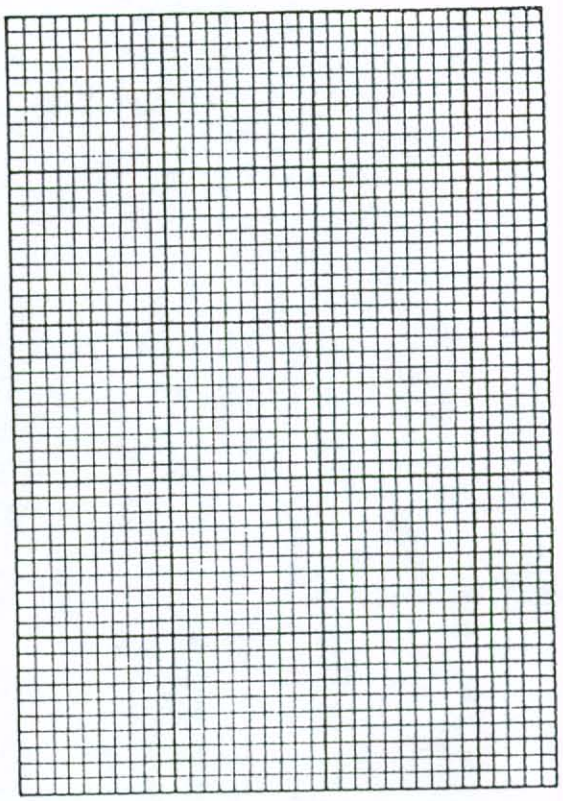
Resistencia al cortante con Veleta = _____ $Kg/cm.^2$

RECOBRO _____

ANILLO Nº _____

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs/cm.^2$
6	2.65	20	0.005	21.33	0.12
18	5.08	40	0.010	21.44	0.23
30	7.52	60	0.015	21.55	0.34
40	9.55	80	0.019	21.66	0.44
47	10.97	100	0.024	21.75	0.50
59	13.40	150	0.036	22.02	0.60
69	15.43	200	0.048	22.30	0.69
77	17.06	250	0,061	22.60	0.75
82	18.07	300	0.073	22.90	0.78
86	18.88	350	0.085	23.20	0.81
89	19.50	400	0.098	23,53	0.82
91	19.90	450	0.110	23.85	0.83
92	20.10	500	0.122	24.17	0.83
92	20.10	550	0.134	24.51	0.82



69

CUADRO N°7

CLIENTE TECNIIC LTDA

OBRA B."EL DORADO "BOGOTA ESTAB.TALUDES

FECHAS ENTRADA 28-08-90

ENSAYO

SONDEO 2

MUESTRA Nº Ts-3

PROFUNDIDAD 2,55 m 3.0m

CLASIF. U.S.C.

DESCRIPCION Arcilla inorgánica dura color carmelita con humedad natural cerca a su L.P

CONTENIDO DE HUMEDAD	
LATA Nº	
PESO LATA + MUESTRA HUMEDA	508.2
PESO LATA + MUESTRA SECA	412.1
PESO DEL AGUA	96.1
PESO DE LA LATA	
PESO DEL SUELO SECO	412.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	23.31 %

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
PESO, Gms.	508.2
DIAMETRO, Cms.	5.2
ALTURA, Cms.	10.4
AREA, $Cms.^2$	21.23
VOLUMEN, $Cms.^3$	220.7
DENSIDAD HUMEDA, $Gm./cm.^3$	2.30
DENSIDAD SECA, $Gm./cm.^3$	1.86

Resistencia con el Penetrómetro de bolsillo= 2.5 $Kg./cm.^2$

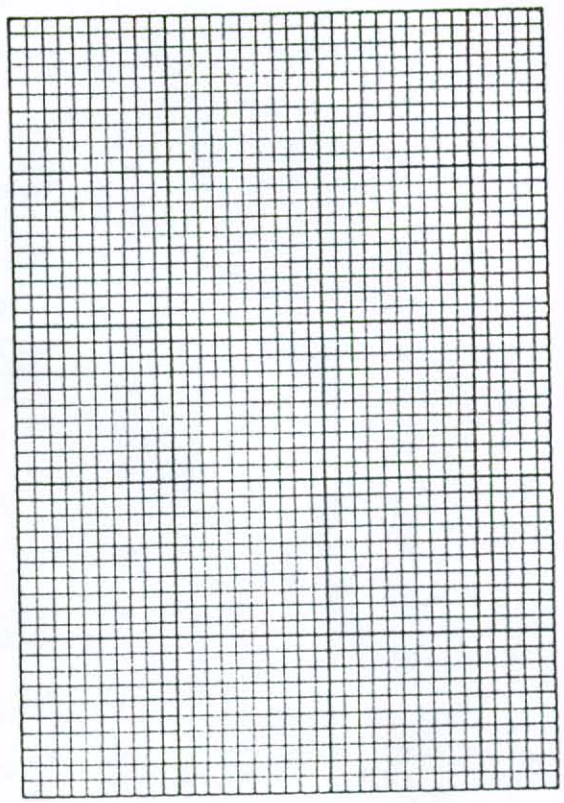
Resistencia al cortante con Veleta = _____ $Kg/cm.^2$

ANILLO Nº _____

RECOBRO _____

AREA CORREGIDA = $\frac{A_o}{1-\varepsilon}$

DIAL DE CARGA	CARGA Kgs.	DIAL DE DEFORM.	DEFORM. UNITARIA	AREA CORREGIDA	CARGA UNITARIA $Kgs./cm.^2$
30	7.52	0.060	0.015	21.55	0.34
50	11.58	0.100	0.024	21.75	0.53
105	22.74	0.200	0.048	22.30	1.01
170	35.94	0.300	0.073	22.90	1.56
213	44.66	0.400	0.098	23.53	1.89
255	53.19	0.500	0.122	24.17	2.20
309	64.15	0.700	0.170	25.57	2.50
328	68.01	0.800	0.195	26.37	2.57
340	70.45	0.900	0.220	27.21	2.58
330	68.42	1.00	0.244	28.08	2.43



LUIS ENRIQUE VELASQUEZ C.
INGENIERO CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS
RESUMEN RESULTADOS

OBRA: Barrio El Dorado
Estab.de Taludes
LOCALIZACION: Bogotá

PLANCHA No: **CUADRO N°8**
FECHA: agosto/90

APIQUE No.	MODULO K KGS/CM3	DENSIDAD EN TERRENO		ESPESOR ESTR. MTS		Profundidad Mts.	RESISTENCIA "q_u" Kg/Cm2	% HUMEDAD NATURAL	ANALISIS GRANULOMETRICO % PASA TAMIZ							LIMITES A.TTERBERG %			% C. B. R.	CLASIFICACION	
									GRAVILLA		ARENA				FINOS						
		Gm/C.C.	% Compac:	DE	A				3/4"	3/8"	4	10	40	100	200	L. L	L. P.	I. P.		AA SHO	U.S. C
1				0.00	0.70																
		1.96		0.70	2.55	1.0	0.54	35.08			100	73	61	50	39	35	24	11			SM-SC
		2.13		2.55		2.60	0.80	28.66			100	97	95	86	86	35	24	11			CL-ML
		2.42				3.10	2.07	13.69			100	95	88	79	78	33	18	15			CL
		2.35			5.0	4.80	3.0	13.0			100	96	80	78	74	35	20	15			CL
2				0.0	0.50																
		2.17		0.50	2.30	1.40	0.83	26.93			100	80	71	63	56	35	24	11			CLML
		2.30		2.30		3.0	2.58	23.31				100	98	95	95	33	18	15			CL
		2.33			5.0	4.70	2.75	19.73				100	98	96	94	35	18	17			CL

OBSERVACIONES: _____

INGENIERO SUELOS

1 - 4 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS DE LAS OBRAS NECESARIAS

1-4-1 DISEÑO DE MEDIDAS CORRECTIVAS EN PUNTOS CRITICOS

De acuerdo al trabajo de campo y laboratorio, ver cuadro No. 8, nos damos cuenta que el problema de estabilidad se halla en los estratos superficiales, debido a la húmedad por falta de obras de alcantarillado que existen pero no funcionan, para evacuar las aguas negras (ver fotos), donde fluyen superficialmente incrementandose tambien con el caudal de aguas lluvias. Todo esto hace que el suelo de la parte superficial pierda resistencia al corte y se produzca la inestabilidad.

Lo primero que debe hacerse es reparar el Alcantarillado de aguas negras por todo lo aducido anteriormente y lo reiteramos, esta anomalia es la generadora de los fenomenos de estabilidad en el talud No 1 (Ver Plano No 1) y el sector. Como el mantenimiento de este es de competencia única y exclusiva de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota se debe solicitar con caracter de urgente las reparaciones en el menor tiempo posible.

En un tramo de aproximadamente 120 Mts. se debe construir un muro de tipo sardinel con malla de protección según el diseño en el plano P-2 al borde de la via, esto con el fin que los habitantes del sector no utilicen esta zona como botadero y basurero, por todos los riesgos y peligros que esto conlleva en lo concerniente al Saneamiento Ambiental, además de cumplir como bordillo de seguridad por las personas que alli transitan.

Como tercera medida se debe arborizar la parte afectada por las aguas negras para ayudar al desecamiento de la zona, con especies nativas como pino, ficus, etc.

En lo que respecta a las medidas preventivas para el talud No 2 lo mas indicado es dejar de cargar la parte superior de éste, con el material ceramico que le botan en la actualidad. En este talud se presenta un tipico fenomeno de inestabilidad por sobrecarga. Si se permite que esta situación de cargar con material, continue se acrecentará peligrosamente afectando no solo la vivienda vecina sino también la via.

1-4-2 ALTERNATIVAS SOBRE METODOS DE ADECUACION

como alternativa se puede pensar en la construcción de un muro en la parte baja de el talud para que funcione de contrafuerte a nivel de la cota 2730.

Este muro se diseño en gaviones con una altura máxima de 3.00 mts. y en una longuitud de 15 mts, se construirá en el evento que se acentuen los fenómenos de estabilidad.

1-4-3- TIPOS DE ESTRUCTURAS QUE SE AJUSTAN AL TERRENO

Las estructuras necesarias que se ajustan al terreno no revisten gran envergadura, pues el problema como se ha analizado es basicamente producto de infiltraciones de aguas negras y aguas lluvias mal encausadas que han saturado los estratos superfiaciales, como se vio en los analisis de suelos. No creemos necesario el diseño de grandes obras donde no son fundamentales; las pocas obras que se han recomendado pueden ser lo mas económicas y funcionales. Lo que se buscaa con estas medidas correctivas es que el agua fluya a traves de las mismas.

1-4-4- PLANIFICACION DE UN SISITEMA DE AGUAS LLUVIAS

Según lo analizado y recomendado en el literal 1-2 se deben captar las aguas que bajan de el Barrio El Rocio, esto implementando un cárcamo para captarlas y asi llevarlas al sistema de Alcantarillado, mientras se define por parte de las autoridades competentes la pavimentación de la via.

El canal de desague construido por los vecinos se suprimirá y taponará para que no siga sobresaturando la parte superior de el talud No 1, y las aguas de este desague se encausarán por medio de una cuneta para llevarlas al carcamo o sumidero según lo diseñado en el plano No P-2, en el tramo en que la cuneta pasa por el frente de la casa se colocará una tubería en gres de D= 8" bajo el frente de la misma, posteriormente se continua con la cuneta según diseño el plano 2.

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS A EJECUTAR

ITEM	UN	CANTIDAD	Vr/unit.	Vr/Item
1- Cunetas revestidas	ML	182	6.131	1'115.842
2- Bordillos de contención	ML	65	4.836	314.340
3- Bordillos con Malla Protección	ML	121	13.958	1'688.918
4- Cárcamo para aguas lluvias	ML	12	30.040	360.480
5- Filtro de drenaje	ML	85	9.158	778.430
6- Cajas de inspección con tapa	UN	2	42.569	85.138
7- Cajas de inspección (pocetas)	UN	2	41.200	82.400
8- Muro de contención en gaviones	M3	90	30.952	2'785.680
9- Excavación para reparación Alcant.	M3	150	7.485	1'122.750

VALOR TOTAL COSTO DIRECTO DE LAS OBRAS: $ 8'333.978,oo

74

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL DORADO FECHA JULIO -90

ITEM: CUNETAS LICITACION _____ PROPONENTE _____

I_ EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN : $ POR _____

$

II_ MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Concreto	M3	34.000	0.138	
Recebo	M3	2.500	0.11	

$ 4.967

III_TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV_ MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 1.164

V_ COSTOS INDIRECTOS TOTAL COSTO DIRECTO $ 6.131

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

75

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL DORADO FECHA JULIO -90

ITEM: BORDILLOS LICITACION _____ PROPONENTE _____

I.- EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO
Vibrador			7.150	0.03	
Formaleta			660	2.00	

PRECIO UNITARIO EN : $ POR ML

$ 1.535

II.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Concreto	M3	34.000	0.058	
Hierro	Kg	305	0.54	

$ 2.137

III.- TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 1.164

$ 4.836

V.- COSTOS INDIRECTOS TOTAL COSTO DIRECTO $ 4.836

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

76

OBRA BARRIO EL DORADO FECHA JULIO - 90

ITEM: BORDILLO CON MALLA LICITACION _____ PROPONENTE JULIO - 90

I_ EQUIPO DE PROTECCION

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN : $ POR ML

$

II_ MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Concreto	M3	34.000	0.138	
Recebo	M3	2.500	0.11	
Tubo galvanizado D= 3"	ML	1..35	2.70	
Malla eslabonada	M2	1.510	2.00	
Alambre cal. 9	Kg	365	1.00	
Alambre cal. 18	Kg	511	0.08	

$ 11.458

III_TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV_ MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 Cuadrilla					

$ 2.500

TOTAL COSTO DIRECTO $ 13.958

V_ COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

77

OBRA BARRIO EL DORADO FECHA JULIO -90

ITEM: CARCAMO A.LL. LICITACION _____ PROPONENTE _____

I_ EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO
Vibrador			7.150	0.03	
Formaleta			660	2.00	

PRECIO UNITARIO EN : $ POR ML

$ 1.535

II_ MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Concreto	M3	34.000	0.17	
Hierro	Kg	305	10.84	
Recebo	M3	2.500	0.20	

$ 9.586

III_TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV_ MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 18.919

V_ COSTOS INDIRECTOS

TOTAL COSTO DIRECTO $ 30.040

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL DORADO 78 FECHA JULIO -90

ITEM: FILTRO DE DRENAJE LICITACION _____ PROPONENTE _____

I_ EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN : $ POR _____

$

II_ MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Cemento gri	Kg	33.20	2.48	
Arena	M3	2.833	0.11	
Agua	Lt	1.20	2.11	
Tubo en gres 8"	ML	2.706	1.03	
Gravilla	M3	9.000	0.75	

$ 9.650

III_TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV_ MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 1.808

V_ COSTOS INDIRECTOS

TOTAL COSTO DIRECTO $ 9.158

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

79

OBRA BARRIO EL DORADO FECHA JULIO -90

ITEM: CAJAS LICITACION _____ PROPONENTE _____

I.- EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN : $ POR UN

$

II.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Hierro	Kg.	625	4.11	
Ladrillo recocido	U	71.80	235.80	
Cemeto gris	Kg	32.20	118.00	
Gravilla	M3	9.000.00	0.11	
Arena de Peña	M3	5.333,00	0.22	
Arena de Rio	M3	9.000.00	0.07	
Recebo	M3	2.500.00	3.80	

$ 34.447

III.-TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 6.753

V.- COSTOS INDIRECTOS

TOTAL COSTO DIRECTO $ 41.200

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $ _____

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL DORADO 80 FECHA JULIO - 90

ITEM: CAJA DE INSPECCION CON TAPA | LICITACION _____ | PROPONENTE _____

I.- EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN : $ POR UN

$

II.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Hierro	Kg	625	6.30	
Ladrillo recicido	U	71.8	235.80	
Cemento gris	Kg	33.2	118.00	
Gravilla	M3	9.000.00	0.11	
Arena de peña	M3	5.333.00	0.22	
Arena de rio	M3	9.000.00	0.07	
Recebo	M3	2.500.00	3.80	

$ 35.816

III.-TRANSPORTES

MATERIAL	VOL.O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 Cuadrilla					

$ 6.753

V.- COSTOS INDIRECTOS

TOTAL COSTO DIRECTO $ 42.569

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PYM 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA BARRIO EL DORADO 81 FECHA JULIO -90

ITEM: MURO DE CONTEN. GAVIONES LICITACION _____ PROPONENTE _____

I. EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO

PRECIO UNITARIO EN: $ POR M3

$

II. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Gaviones	UN	5.000	2	
Alambre	Kg	340	4	
Piedra	M3	2.833	2	

$ 8.166

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. O PESO	DISTANCIA	M³ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 22.786

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO

$

V. COSTOS INDIRECTOS

TOTAL COSTO DIRECTO $ 30.952

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PVB 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

82

OBRA BARRIO EL DORADO FECHA JULIO - 90

ITEM: EXCAVACION LICITACION _____ PROPONENTE _____

I. EQUIPO

DESCRIPCION	MARCA	TIPO	TARIFA / HORA	RENDIMIENTO	V/ UNITARIO
Retroexcavadora			11.800	0.21	2.478
Motobomba			825	0.21	173

PRECIO UNITARIO EN : $ POR M3

$ 2.651

II. MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	V/ UNITARIO
Madera	Global			400
Puntilla	Global			28
Tuberia D= 8"	ML	2.706	1	2.706

$ 3.134

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOLO PESO	DISTANCIA	M^3ó TON/K.	TARIFA	V/ UNITARIO

$

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	V/UNITARIO
1 - Cuadrilla					

$ 1.700

V. COSTOS INDIRECTOS

TOTAL COSTO DIRECTO $ 7.485

DESCRIPCION	PORCENTAJE	V/ TOTAL

$

PVB 610

PRECIO UNITARIO TOTAL $

HOJAS DE CALCULO

$\gamma = 2.74 T/M^3$

$C = 1.04 K/cm^2 - 1.29 K/cm^2$

$\phi = 41°$

R = 56.20 Mts.

R = 56.20 Mts.

N.F.

F_c

F_ϕ

N

W

T

α

b

h_w

L

CAUCE

2760
2758
2756
2754
2752
2750
2748
2746
2744
2742
2740
2738
2736
2734

6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00

6.00 | 6.00 | 6.00

Tecniic Ltda	BARRIO EL DORADO
TALUD N° 4	
	ESC: 1:250

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO BARRIO EL DORADO

CALCULO DEL FACTOR DE SEGURIDAD. SOBRE EL TALUD N°4.

ESTE CALCULO SE HIZO POR EL METODO DE LAS DOVELAS DE FELLENIUS. (VER GRAFICA.)

DOVELA N°1

$\gamma = 2.74\ t/m^2$. $\alpha = 59°$
$c = 1.04\ t/m^2 - 1.29\ t/m^2$. $A = 30\ M^2$
$\phi = 41°$ $V = 30\ M^3$
$W = 30 \cdot 2.74 = 82.35\ T/M^3$.
$\gamma_w = 2.28\ T/M^3$.
$L = 7.00$ Mts.
$h_w = 3.83$.

$U = \gamma_w + h_w = 1.00 \times 3.83 = 3.83\ T/M^2$.
FUERZA DEL AGUA $= F_U = U \times b = 3.83 \times 6 \times 1.0 = 22.98$ Ton.
$N_{EFECTIVA} = W_{Cos\alpha} - F_U = 82.35\ Cos\ 59° - 22.98 = 19.43$ ton.
$T = W Sen\ \alpha \Rightarrow T = 82.35\ Sen\ 59° = 70.58$ ton.
$F_c = c \times L = 1.04 \times 7 \times 1.0 = 7.28$ ton.
$F\phi = N \times tg\ \phi \Rightarrow F\phi = 19.43 \times 0.8692 = 16.89$ ton.

DOVELA N°2

$\alpha = 48°$ $h_w = 5$ Mts. $N = 53.90$ ton.
$A = 55$ Mts^2 $L = 10.83$ Mts. $T = 93.19$ ton.
$V = 55$ Mts^3 $U = 5.0\ T/M^2$. $F_c = 11.26$ ton.
$W = 125.4\ T/M^3$ $F_U = 30.00$ ton. $F\phi = 46.85$ ton.

DOVELA N°3

$\alpha = 49°$ $h_w = 6.5$ Mts. $N = 65.85$ ton.
$A = 58.33\ M^2$ $L = 13.80$ Mts. $T = 120.62$ ton.
$V = 58.33\ M^3$ $U = 6.5\ T/M^2$. $F_c = 14.35$ ton.
$W = 159.83\ T/M^3$ $F_U = 39$ ton. $F\phi = 67.24$ ton.

DOVELA N°4

$\alpha = 34°$ $h_w = 9.60$ Mts. $N = 78.69$ ton
$A = 60\ M^2$ $L = 15$ Mts. $T = 91.93$ ton.
$V = 60\ M^3$ $U = 9.60\ T/M^2$ $F_c = 15.60$ ton
$W = 164.40\ T/M^3$ $F_U = 57.60$ ton. $F\phi = 68.40$ ton.

DOVELA N°5

$\alpha = 29°$ $h_w = 10.20$ Mts. $N = 86.57$ ton.
$A = 61.66\ M^2$ $L = 14.60$ Mts. $T = 81.91$ ton.
$V = 61.66\ M^3$ $U = 10.20\ T/M^2$ $F_c = 15.18$ ton.
$W = 168.96\ T/M^3$ $F_U = 61.20$ ton. $F\phi = 75.25$ ton.

ESTUDIO GEOLOGICO y GEOTECNICO BARRIO EL DORADO.

DOVELA N°6

$\alpha = 23°$	$h_w = 10.80$ Mts.	$N = 105.86$ ton.
$A = 67.66\ M^2$	$L = 16.20$ Mts.	$T = 72.44$ ton.
$V = 67.66\ M^3$	$U = 10.80\ T/M^2$	$F_c = 20.89$ ton.
$W = 195.40\ T/M^3$	$F_U = 64.80$ Mts.	$F\phi = 92.02$ ton.

DOVELA N°7

$\alpha = 14°$	$h_w = 11.00$ Mts.	$N = 120.10$ ton.
$A = 70\ M^2$	$L = 17.60$ Mts.	$T = 46.40$ ton.
$V = 70\ M^3$	$U = 11.00\ T/M^2$	$F_c = 22.70$ ton.
$W = 191.80\ T/M^3$	$F_U = 66.00$ ton.	$F\phi = 104.40$ ton.

DOVELA N°8

$\alpha = 5°$	$h_w = 9.80$ Mts.	$N = 127.71$ ton.
$A = 68.33\ M^2$	$L = 16.40$ Mts	$T = 16.31$ ton
$V = 68.33\ M^3$	$U = 9.80\ T/M^2$	$F_c = 21.15$ ton.
$W = 187.23\ T/M^3$	$F_U = 58.80$ Mts	$F\phi = 111.02$ ton.

DOVELA N°9

$\alpha = 1°$	$h_w = 7.00$ Mts.	$N = 86.76$ ton
$A = 47.00\ M^2$	$L = 11.60$ Mts.	$T = 2.24$ ton
$V = 47.00\ M^3$	$U = 7.00\ T/M^2$	$F_c = 14.96$ ton.
$W = 128.78\ T/M^3$	$F_U = 42.00$ ton.	$F\phi = 75.41$ ton.

DOVELA N°10

$\alpha = 4°$	$h_w = 4.00$ Mts	$N = 30.66$ ton.
$A = 20\ M^2$	$L = 5.80$ Mts.	$T = -3.82$ ton.
$V = 20\ M^3$	$U = 4.00\ T/M^2$	$F_c = 7.48$ ton.
$W = 54.80\ T/M^3$	$F_U = 24.00$ ton.	$F\phi = 26.65$ ton.

$$F.S. = \frac{\Sigma F_c + \Sigma F\phi}{\Sigma T}$$

Proyecto: ESTUDIO GEOLOGICO y GEOTECNICO BARRIO EL DORADO Hoja: 3

CUADRO DE CALCULOS

DOVELA	PESO (TON)	Ne (TON)	T (TON)	Fc (TON)	Fϕ (TON)
1	82.35	19.43	70.58	7.28	16.89
2	125.40	53.90	93.19	11.26	46.85
3	159.83	65.85	120.62	14.35	57.24
4	164.40	78.69	91.93	15.60	68.40
5	168.96	86.57	81.91	15.18	75.25
6	185.40	105.86	72.44	20.89	92.02
7	191.80	120.10	46.40	22.70	104.40
8	187.23	127.71	16.31	21.15	111.02
9	128.78	86.76	2.24	14.96	75.41
10	54.80	30.66	- 3.82	7.48	26.65
			591.80	150.85	674.13

$$F.S. = \frac{\Sigma F_c + \Sigma F\phi}{\Sigma T} = \frac{150.85 + 674.13}{591.80} = 1.39$$

F.S = 1.39

- MURO DE CONTENCION EN GAVIONES.

CAPACIDAD PORTANTE $Q_{ad} = \frac{C N_c + \gamma D_f N_q}{F_s} = \frac{24.90 \times 5.14 + 2.17\ 1.0 \times 1.0}{1.39} = 9.36\ T/M^2.$

$\delta = \frac{3}{4}\phi = \frac{3}{4}\ 41° = 31°$

PESO DE LA BASE $= 2. \times 1. \times 1. \times 1.7 = 3.4$ ton.
PESO DEL CUERPO $= 1. \times 1.0 \times 1.7 = 1.70$ ton.
BRAZO $= \frac{1.00}{2} = 0.50$ mts.



$$K_a = \frac{\operatorname{Sen}^2(90° + \phi)}{\operatorname{Cos}\delta\left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{Sen} 3/4\phi\ \operatorname{Sen}(\phi - \beta)}{\operatorname{Cos}\delta\ \operatorname{Sen}(90 + \beta)}}\right]^2}$$

$$K_a = \frac{\operatorname{Sen}^2(90 + 41°)}{\operatorname{Cos} 31°\left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{Sen} 3/4\ 41°\ \operatorname{Sen}(41 - 0)}{\operatorname{Cos} 31°\ \operatorname{Sen}(90° + 0)}}\right]^2} = 0.18.$$

$$P_a = \frac{\gamma H^2}{2} \cdot K_a = 2.17 \times \frac{3^2}{2} \times 0.18 = 1.75\ \text{ton} \qquad H/3 = 1.00\ \text{mt.}$$

Chequeo F.S. $= 3.40 \times 0.50 + 1.70 \times 0.50 + 2.17 \times 1.0 \times 3.0 = 9.06$ ton.

$\Sigma M_R = 9.06 \qquad \Sigma M_a = P_A \cdot \frac{h}{3} = 1.75 \times 1.0 = 1.75\ T\text{-}M.$

$F.S = \frac{\Sigma M_R}{\Sigma M_a} = \frac{9.06\ T\text{-}M}{1.75\ T\text{-}M} = 5.18\ TM.$

Chequeo Deslizamiento $= (3.40 + 1.70)\ tg\ \frac{3}{4}\ 41° = 3.03$ ton.

$F.S. = \frac{3.03}{1.75} = 1.73$ O.K.

DIMENSIONAMIENTO:

HOJA DE CALCULO 89 **Tecniic Ltda.**

Proyecto: ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO BARRIO EL DORADO. Hoja 2

