DIAGNOSTICO TECNICO No. 864

CONTRATO DE CONSULTORIA No. CPS-426/99
GEOINGENIERIA LTDA
GI-606-17

FECHA DE LA VISITA: 16 DE DICIEMBRE DE 1999

DIRECCION: BARRIO VILLAS DE BOLIVAR
LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

AREA DE ANALISIS		PERSONAL QUE ASISTIO A LA VISITA
Concepto técnico	[ ]	UPES - Ing. Geol: Silviana Rendón. - Ing. Carlos Murcia.
Diseño de medidas correctivas	[X]	GEOINGENIERIA - Ing. Geotecnista PhD: Jorge Alberto Rodríguez. - Ing. Civil: Bernardo Castañeda. - Ing. Geólogo: Hector Limas. - Ing. Civil: José Puentes. - Ing. Civil: Nubia Barragán.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El sector afectado corresponde a un corte de altura variable entre 8 y 16 metros, realizado para la adecuación de una vía . Hacia el extremo sur del corte se presentó un deslizamiento rotacional que afecto estratos de arenisca intensamente fracturados y replegados, dando como resultado la generación de gran cantidad de bloques que rodaron hacia la parte baja del sector y obstruyeron un tramo de la vía de acceso.
El fracturamiento de las rocas es intenso y en la parte baja de la ladera, la cual fluye por debajo de los escombros del deslizamiento. **Fotografías 1 y 2 del Anexo 2.**

A lo largo del talud de corte desde el deslizamiento y hacia el norte del área, se encuentra un talud de fuerte pendiente conformado predominantemente por arcillolitas de la Formación Guaduas, en el que se aprecian varias cárcavas profundas. Estas arcillolitas están muy meteorizadas y fracturadas, y son muy susceptibles a la acción del agua. Estos procesos pueden continuar dando lugar a deslizamientos similares al que se presentó hacia el extremo sur del talud pudiendo afectar las casas de la parte alta y la vía. **Fotografía 3, Anexo 2.**

CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL AREA AFECTADA

En el área se pueden apreciar afloramientos de rocas de la Formación Guaduas en una topografía de colinas suaves Estas rocas tienen en el sitio un buzamiento suave hacia el sur. El corte de la vía se desarrolla en contrapendiente.

Estructuralmente, el área está afectada por el sistema de fallas de Mochuelo. En el sitio donde comenzó el deslizamiento se identificó la brecha de uno de los ramales de este sistema de fallas, razón por la cual, las areniscas están intensamente fracturadas y replegadas lo que las hace muy permeables, susceptibles a la acción del agua y a los deslizamientos. **Fotografía 4, Anexo 2.**

En el talud de la via se encuentra un estrato de arenisca muy friable y fracturada del orden de 3 m de espesor sobre un estrato de varios metros de arcillolitas amarillas oxidadas, las cuales están fracturadas y meteorizadas, y son muy susceptibles a la erosión. La acción de la escorrentia superficial sobre dichas arcillolitas ha generado cárcavas profundas que están afectando el talud y favorecen la ocurrencia de otros deslizamientos que puedan llegar a afectar las viviendas de la parte alta.

AGENTES DETONANTES DEL PROBLEMA	AGENTES CONTRIBUYENTES AL PROBLEMA
Erosión diferencial de los estratos de arcillolita en el corte de la vía Lluvias y flujo de agua hacia la brecha de falla donde se originó el deslizamiento	Fracturamiento intenso de las rocas por efecto del sistema de fallas de Mochuelo.
INFRAESTRUCTURA AFECTADA	**RIESGOS ASOCIADOS**
La vía ha sido parcialmente bloqueada por el material del deslizamiento.	En la parte alta del talud, a distancias variables entre 12 y 15 m del borde del escarpe se encuentran varias casas que podrían ser afectadas por la ampliación del deslizamiento actual, o por otros que se pueden presentar en el talud de corte de la vía favorecidos por la erosión intensa de las arcillolitas.

CONCLUSIONES

La evidencia de los taludes indica que estos son estables con cortes casi verticales como los existentes sobre las arcillolitas presentes en el sector. Sin embargo, dichas arcillolitas son intensamente afectadas por efecto de la erosión diferencial lo cual genera cárcavas profundas e irregularidades notorias en la cara frontal del talud.

Por otra parte, el fracturamiento y replegamiento intenso de las areniscas, resultante de la actividad tectónica del área produjo el deslizamiento que ha bloqueado la vía en el extremo sur . El deslizamiento, actualmente refleja, un escarpe vertical de aproximadamente 4 metros de altura, en dirección predominante NS y se encuentra separado de las viviendas de la parte alta una distancia aproximada de 12 metros; se prevé que el avance del movimiento hacia la parte alta del sector amenaza con intervenir las viviendas localizadas allí. **Fotografía 5, Anexo 2.**

El talud afectado por el deslizamiento mencionado debe reconformarse, y en el área debe desarrollarse un manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales para evitar que progrese la erosión y los deslizamientos.

RECOMENDACIONES

Construir una berma en la parte alta del sector, a todo lo largo del tramo de la vía en corte, la cual tendrá un ancho variable entre 2.5 y 5.0 metros y cuya adecuación generará un talud de corte con una altura variable entre 4 y 12 metros y con una pendiente 1H:1V. El talud perfilado resultante de la construcción de la berma, se debe recubrir con una malla de gallinero y un capa de mortero de 5 cm de espesor, dejando pases de drenaje en tresbolillo con separación máxima de 1m, la protección del talud evitará la acción erosiva sobre las arcillolitas y la infiltración de agua hacia el sector de brecha de falla. La superficie de la berma se debe cubrir con una capa de 10 cm de espesor de material del sitio, estabilizado con cemento al 5% en peso, con el fin de impermeabilizarla y evitar la infiltración y la erosión de los suelos susceptibles.

El drenaje del área se realizará mediante la construcción de una cuneta trapezoidal revestida en concreto, la cual se localizará en la berma planteada, siguiendo la pendiente de la misma, el agua recogida por dicha cuneta será evacuada hacia la parte baja de la zona por el extremo sur del área. Para el manejo del agua en la pendiente de descenso se construirán descoles escalonados en concreto.

Para el paso del agua a través del carreteable se construirá una alcantarilla en tubería de concreto de doce 24" de diámetro.

Las obras de drenaje se complementarán con la construcción de una cuneta trapezoidal paralela al carreteable por la berma interna del mismo, en la base del talud de corte existente.

RECOMENDACIONES

Adicionalmente, el área afectada por el deslizamiento se adecuará mediante la construcción de un sistema de filtros tipo francés, de tal forma que se intercepte el agua que fluye de forma subsuperficial para evacuarla hacia la parte baja de la zona.

La conformación general del área se debe hacer de arriba hacia abajo y el talud se debe proteger tan pronto como se vayan haciendo las obras.

La banca de la vía se debe realzar hasta la cota 296 (según los planos 1 y 2 del presente informe), con el fin de disminuir la altura efectiva del talud. El relleno se debe conformarse con material adecuado proveniente de la excavación de la berma, el cual debe ser debidamente compactado, los 20 cms superiores del relleno se deben compactar a una densidad superior al 90% del proctor modificado. Encima de este se deben colocar 10 cm de material estabilizado con un 5% de cemento. El talud de relleno resultante deberá empradizarse utilizando cespedón.

Antes de iniciar la adecuación de la vía, deberán retirarse los bloques de arenisca que actualmente obstacutizan la calzada, con el fin de construir el relleno sobre un material más adecuado.

El área afectado por el deslizamiento entre el borde interno de la vía y el borde exterior de la berma se debe reconformar con pendiente H:1, V:1. el talud resultante debe ser empradizado con cespedón.

El material resultante de la limpieza de la vía existente y de la reconformación del talud del deslizamiento (principalmente los sobretamaños), se pueden disponer en el área plana existente en el extremo NE del área.

Las cantidades de obra, el presupuesto estimado y el cronograma de ejecución se registran en las **Tablas 1 y 2** y en la **Figura 1**, respectivamente.

LIMITACIONES

Los resultados, diseños y recomendaciones incluidos en el presente estudio están basados en las observaciones realizadas los días 16 y 17 de Diciembre de 1999 y en la topografía levantada en el terreno. Si por alguna circunstancia cambian las condiciones descritas en este informe, se deberá consultar al ingeniero geotecnista con el fin de realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

ELABORO GEOINGENIERIA LTDA	APROBADO UPES

DIAGNOSTICO GEOTECNICO - 864
BARRIO VILLAS DE BOLIVAR - LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

TABLA 1
CANTIDADES DE OBRA ESTIMADAS

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
1 DESCOLE A POZO DE INSPECCION	ml	1
2 CUNETA CON DISIPADORES	ml	54.7
Excavación manual	m^3	14.4
Concreto f'c=2500 PSI	m^3	5.0
3 CUNETA TRAPEZOIDAL	ml	205.3
Excavación manual	m^3	57.9
Concreto f'c=2500 PSI	m^3	19.4
4 ZANJA ESCALONADA	ml	96.2
Excavación manual	m^3	36.3
Concreto f'c=2500 PSI	m^3	18.1
Malla electrosoldada ϕ 5,5mm c/0.15 m, en c/sentido	kg	278.7
5 CAJA DE INSPECCION	un	2.0
6 ALCANTARILLA CAJON - CAJON ϕ 24"	ml	7.0
Excavación manual	m^3	4.4
Concreto f'c=2500 PSI	m^3	4.4
Tubería en concreto reforzdo ϕ 24"	ml	7.0
7 DREN TIPO FRANCES	ml	69.8
Excavación manual	m^3	55.8
Material filtrante	m^3	44.7
Tubería PVC perforada para filtro ϕ 4"	ml	69.8
Geotextil NT (200gr/m^2 y resistencia a la tensión Grab= 600N)	m^2	244.3
Relleno en material común	m^3	11.2
8 EMPRADIZACION CON CESPEDON AL 100%	m^2	695.5
9 PROTECCION DEL TALUD SUPERIOR (1H:1V)	m^2	926.5
10 ESTABILIZACIÓN CON CEMENTO, AL 5% EN PESO, CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN.	m^3	76.8
11 RECONFORMACIÓN DEL SECTOR DEL DESLIZAMIENTO (TALUD 1H:1V) Y RETIRO DE BLOQUES	m^3	297.0
12 EXCAVACIÓN GENERAL (TALUD SUPERIOR 1H:1V Y BERMA)	m^3	2130.0
13 RECONFORMACION DE LA VIA		
Excavación por escalonamiento	m^3	169.0
Relleno en material seleccionado de excavación	m^3	921.0
14 REUBICACIÓN DE POZO DE INSPECCION	un	1.0
15 RELOCALIZACION DE TRAMO DE ALCANTARILLADO	ml	30.0

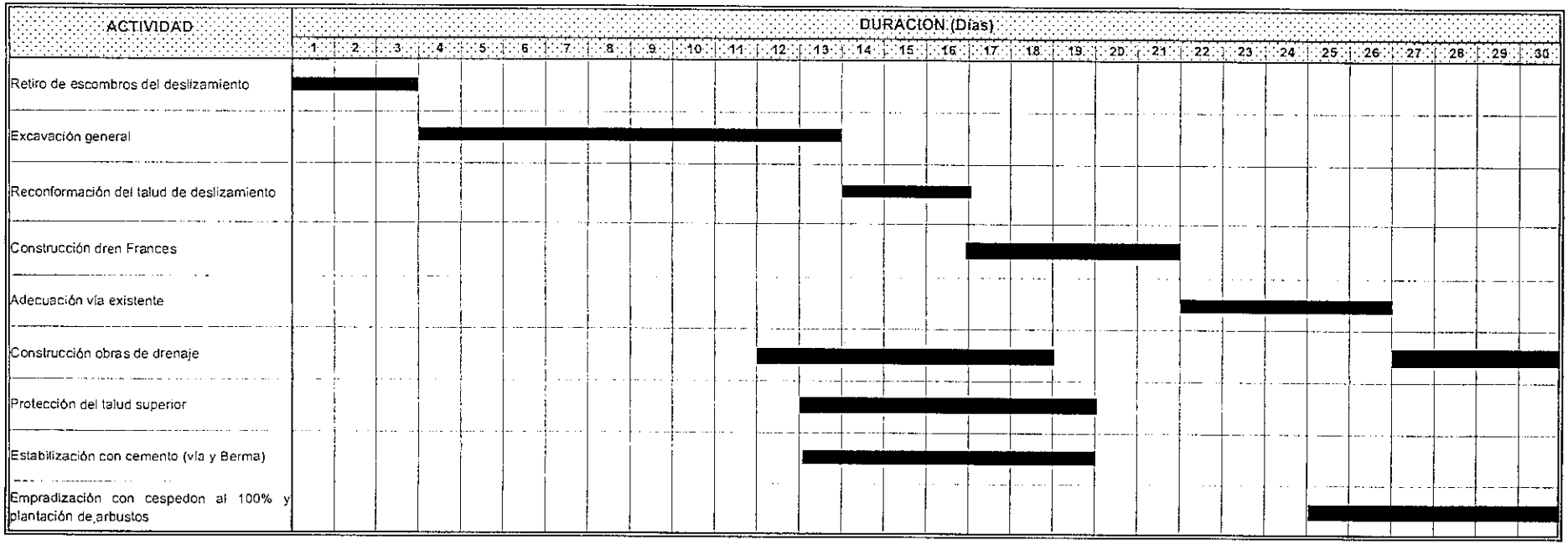
DIAGNOSTICO GEOTECNICO - 864
BARRIO VILLAS DE BOLIVAR - LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

TABLA 2
PRESUPUESTO DE OBRA ESTIMADO

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1 DESCOLE A POZO DE INSPECCION	ml	1	$40,000	$40,000
2 CUNETA CON DISIPADORES				
Excavación manual	m³	14.4	$6,400	$92,288
Concreto f'c=2500 PSI	m³	5.0	$250,000	$1,255,000
SUBTOTAL				$1,347,288
3 CUNETA TRAPEZOIDAL				
Excavación manual	m³	57.9	$6,400	$370,496
Concreto f'c=2500 PSI	m³	19.4	$250,000	$4,845,000
SUBTOTAL				$5,215,496
4 ZANJA ESCALONADA				
Excavación manual	m³	36.3	$6,400	$232,320
Concreto f'c=2500 PSI	m³	18.1	$250,000	$4,527,500
Malla electrosoldada ϕ 5.5mm c/0.15 m, en c/sentido	kg	278.7	$4,000	$1,114,920
SUBTOTAL				$5,874,740
5 CAJA DE INSPECCION	un	2	$120,000	$240,000
6 ALCANTARILLA CAJON - CAJON ϕ 24"				
Excavación manual	m³	4.36	$6,400	$27,904
Concreto f'c=2500 PSI	m³	4.4	$250,000	$1,090,000
Tuberia en concreto reforzdo ϕ 24"	ml	7.0	$60,000	$420,000
SUBTOTAL				$1,537,904
7 DREN TIPO FRANCES				
Excavación manual	m³	55.84	$6,400	$357,376
Material filtrante	m³	44.73	$22,500	$1,006,425
Tuberia PVC perforada para filtro ϕ 4"	ml	69.8	$10,870	$758,726
Geotextil NT (200gr/m² y resistencia a la tensión Grab= 600N)	m²	244.3	$2,400	$586,320
Relleno en material común	m³	11.2	$6,400	$71,424
SUBTOTAL				$2,780,271
8 EMPRADIZACION CON CESPEDON AL 100%	m²	695.5	$3,200	$2,225,600
9 PROTECCION OEL TALUD SUPERIOR (1H:1V) CON MORTERO Y MALLA	m²	926.5	$6,000	$5,559,000
10 ESTABILIZACIÓN CON CEMENTO, AL 5% EN PESO, CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN.	m³	76.8	$26,000	$1,996,800
11 RECONFORMACIÓN DEL SECTOR OEL DESLIZAMIENTO (TALUD 1H:1V) Y RETIRO DE BLOQUES	m³	297.0	$4,500	$1,336,500
12 EXCAVACIÓN GENERAL (TALUD SUPERIOR 1H:1V Y BERMA)	m³	2130.0	$5,200	$11,076,000
13 RECONFORMACION DE LA VIA				
Excavación por escalonamiento	m³	169	$5,200	$878,800
Relleno en material seleccionado de excavación	m³	921.0	$6,400	$5,894,400
SUBTOTAL				$6,773,200
14 REUBICACIÓN DE POZO DE INSPECCION	un	1	$270,000	$270,000
15 RELOCALIZACION DE TRAMO DE ALCANTARILLADO	ml	30.0	$58,000	$1,740,000
SUBTOTAL				$48,012,799
AIU (22%)				$10,562,816
IVA(15% del 5% del subtotal)				$360,096
TOTAL				$58,935,711

FIGURA 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
MEDIDAS CORRECTIVAS
BARRIO VILLAS DE BOLIVAR - LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR



ANEXO 1

CANTIDADES DE OBRA

ZANJA ESCALONADA

H: altura de la zanja
L: Longitud del tramo
N: Numero de escalones
l: Longitud del escalon
h: altura del escalon
a: Ancho de la zanja
P: Pendiente promedio del terreno

Excavación (E): $(H \times L - N \times l \times h/2) * (a + 0.20)$
MANUAL

Concreto (C): $((l - 0.1) \times (h + 0.2) \times 0.1) \times a \times N + (H \times L \times \cos(a\tan(P/100)) - l \times h/2 \times N) \times 0.1 \times 2)$
f'c 2500PSI.

Malla Electrosoldada (M): $2.5 (H \times L \times \cos(\text{ATN}(P/100)) + l \times h/2 \times N) \times 2) + ((l + h) \times (a + 0.1) \times N)$
Ø 5.5 mm c/015 en c/sentido

ZANJA ESCALONADA 1

TRAMO	H (m)	L (m)	N (un)	l (m)	h (m)	a (m)	P (%)	E (m^3)	C (m^3)	M (Kg)
1	0.60	53	4	1.23	0.35	0.75	28.92	220	0.94	16.36
		53						220	0.94	16.36

ZANJA ESCALONADA 2

TRAMO	H (m)	L (m)	N (un)	l (m)	h (m)	a (m)	P (%)	E (m^3)	C (m^3)	M (Kg)
1	0.60	23.5	21	1.11	0.45	0.75	40.42	8.41	4.18	66.98
		23.5						8.41	4.18	66.98

GEOINGENIERIA LTDA

PROYECTO: VILLAS DE BOLIVAR FECHA: DICIEMBRE/99

TEMA: CANTIDADES DE OBRA HOJA: 2 DE: 10

ZANJA ESCALONADA 3

TRAMO	H (m)	L (m)	N (un)	ℓ (m)	h (m)	a (m)	P (%)	E (m^3)	C (m^3)	M (Kg)
1	0.5	5.4	4	1.26	035	075	2777	1.72	085	14.0
2	0.65	9.0	11	081	05	0.75	61.11	3.44	1.71	26.06
3	0.35	6.3	5	1.26	02	0.75	15.87	1.49	0.89	13.94
4	0.35	4.4	3	1.76	02	0.75	11.36	096	066	10.0
5	065	3.4	3	1.13	05	0.75	44.11	1.29	062	10.0
6	0.65	3.5	7	05	05	0.75	100	1.33	072	9.61
		32						10.23	5.45	8361

ZANJA ESCALONADA 4

TRAMO	H (m)	L (m)	N (un)	ℓ (m)	h (m)	a (m)	P (%)	E (m^3)	C (m^3)	M (Kg)
1	0.55	1.5	13	1.20	04	1.0	3333	6.15	3.15	46.41
2	0.55	8.8	7	1.32	03	1.0	22.72	4.14	1.87	29.14
		23.8						10.29	5.02	75.55

ZANJA ESCALONADA 5

TRAMO	H (m)	L (m)	N (un)	ℓ (m)	h (m)	a (m)	P (%)	E (m^3)	C (m^3)	M (KJ)
2	0.40	3.0	2	1.50	0,25	1.0	16.66	0.99	0.53	7.69
1	0.65	8.6	10	086	05	1.0	58.13	4.12	1.99	28.37
		11.6						5.11	2.52	36.26

- EXCAVACION MANUAL: 2.20 + 8.42 + 10.234 + 10.29 + 5.11 = 36.3 m^3
- CONCRETO f'c 2500 PSI: 0.94 + 4.18 + 5.45 + 5.02 + 2.52 = 18.11 m^3
- MALLA ELECTROSOLDADA = 16.36 + 66.98 + 83.61 + 75.55 + 36.26 = 278.73 Kg
  ϕ 55mm c/015 en c/sentido

Cuneta con Disipadores

L = 6.8 + 25.4 + 6 + 16.5 = 54.7 m.

Area de excavación = 0.2637 m²
Area de concreto = 0.0917 m².

- Excavación manual = 0.2637 × 54.7 = 14.42 m³
- Concreto f'c 2500psi = 0.0917 × 54.7 = 5.02 m³.
- Disipadores (bloques de arenisca) = 54.7/0.20 + 1 = 275 un.

Cuneta Trapezoidal

Tramo	L (m)	hc (m)	Ae (m²)	Ac (m²)	E (m³)	C (m³)
1-2	67.4	0.30	0.2262	0.0842	15.24	5.68
2-3	20.8	0.41	0.3303	0.1032	6.87	2.15
4-5	10.0	0.56	0.4792	0.1292	4.79	1.29
6-7	35.5	0.30	0.2262	0.0842	8.03	2.99
7-8	44.4	0.41	0.3303	0.1032	14.67	4.58
9-10	24.4	0.36	0.2795	0.0946	6.82	2.31
11-12	2.8	0.615	0.5240	0.1362	1.47	0.38
	2003				57.89 m³	19.38 m³

donde: L: longitud del tramo
hp: altura promedio de la cuneta
Ae: Area de excavación
Ac: Area de concreto
E: excavación Manual
C: concreto f'c 2500psi

Dren Tipo francés

Longitud = 8+15+7.5+7.3+3+14+15 = 69.8 m.

- Excavación Manual = $69.8 \times 1 \times 0.8 = 55.84\ m^3$
- Relleno en Material común = $0.20 \times 0.8 \times 69.8 = 11.16\ m^3$
- Material filtrante = $49.44 - 9.9 - 69.8 * \frac{\pi}{4}(0.1)^2 = 44.73\ m^3$
- Geotextil NT = $(0.8 \times 2 + 0.8 \times 2 + 0.3) * 69.8 = 244.30\ m^2$
- Tubería PVC $\phi 4''$ perforada = 69.8 ml

Caja de inspección

En la berma : 1 un
Zanja Escalonado : 1 un
2 un

Area a Empradizar

Sector	Area en planta (m^2)	Factor	Area real (m^2)
Talud relleno 1.5H:1V	262.3	1.2	314.76
Area plana 296	126.7	1	126.7
Talud reconformación de deslizamiento (1H:1V).	179.6	$\sqrt{2}$	254.0
			693.5 m^2

Suelo-cemento (5% en peso), e = 0.10 m

Berma = 421.3 m^2
Vía = 346.5 m^2
768 m^2

$768 \times 0.10 = 76.8\ m^3$

Protección del Talud

- Mortero e) = 0.05m

Area = 656.14 * √2 = 926.5 m²

926.5 * 0.05 = 46.3 m³

- Malla de gallinero

926.5 m²

Alcantarilla cajón - cajón Φ24"

Caja superior

h = 0.70 m l = 1.0 m e = 0.20 m
h1 = 0.90 m L = 1.4 m

- Excavación Manual = 1.4 x 1.4 x 0.90 = 1.76 m³
- Concreto f'c = 2500psi = $1.76 - 1 \times 1 \times 0.7 - \left(0.55 \times 1.0 + \frac{0.9+0.3}{2} \times 0.52 + \frac{0.78+0.3}{2} \times 0.42\right) 0.20 - \frac{\pi}{4} \times 0.60^2 \times 0.20$

= 0.74 m³

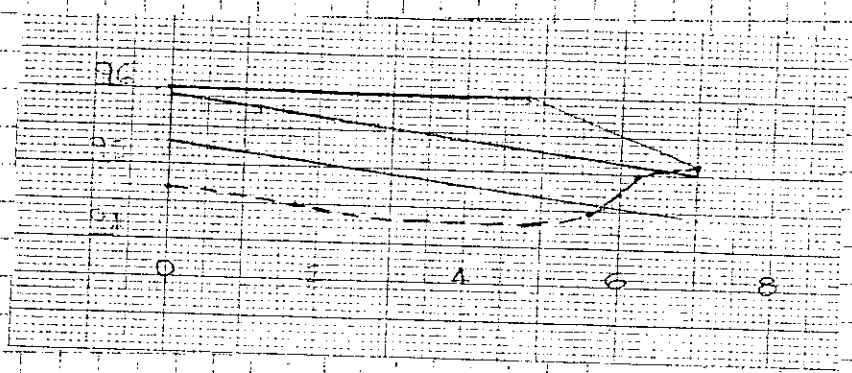
Caja inferior

h = 0.70 m L = 1.0 m e = 0.2 m
h1 = 0.90 m L = 1.4 m

- Excavación manual = 1.4 x 1.4 x 0.9 = 1.76 m³
- Concreto f'c = 2500psi = $1.76 - 1 \times 1 \times 0.7 - \left(\frac{1.0+0.3}{2} \times 0.60 - \frac{\pi}{4} \times d6^2\right) 0.20$

= 1.62 m³.

Instalación de tubería



- Tubería en concreto reforzada ϕ 24" = 7 ml
- Excavación manual = 1 * 0.70 * 1.20 = 0.84 m³
- Concreto f'c = 2500 psi

Solado = 0.05 * 1.20 * 7 = 0.42
Atraque = (0.20 * 1.20 - 0.0825)10 = 1.58
2.0 m³

Totales

- Excavación manual = 1.76 + 1.76 + 0.84 = 4.36 m³
- concreto f'c 2500 psi = 0.74 + 1.62 + 2.0 = 4.36 m³
- Tubería Reforzada en concreto ϕ 24" = 7 ml

Descole a Pozo de inspección

de zanja escalonada a Pozo de inspección = 1.0 ml

Replicación de Pozo de inspección = 1 un.

Relocalización de Tubería de alcantarillado 30 ml

MOVIMIENTO DE TIERRAS

TALUD SUPERIOR 1H:1V Y BERMA

INTERVALO	CORTE
301.71 - 302.01	0.79
302.01 - 302.31	29.22
302.31 - 302.61	26.53
302.61 - 302.90	26.89
302.90 - 303.20	26.31
303.20 - 303.50	27.76
303.50 - 303.80	28.83
303.80 - 304.10	31.6
304.10 - 304.40	32.76
304.40 - 304.70	32.7
304.70 - 305.00	35.03
305.00 - 305.30	37.72
305.30 - 305.60	41.12
305.60 - 305.89	43.44
305.89 - 306.19	45.35
306.19 - 306.49	48.69
306.49 - 306.79	53.31
306.79 - 307.09	58.65
307.09 - 307.39	61.99
307.39 - 307.69	67.76
307.69 - 307.99	72.95
307.99 - 308.29	72.75
308.29 - 308.59	79.95
308.59 - 308.88	85.52
308.88 - 309.18	90.2
309.18 - 309.48	94.84
309.48 - 309.78	96.96
309.78 - 310.08	99.24
310.08 - 310.38	99.22
310.38 - 310.68	95.24
310.68 - 310.98	87.75
310.98 - 311.28	77.22
311.28 - 311.58	70.46
311.58 - 311.87	61.1
311.87 - 312.17	52.12
312.17 - 312.47	43.61
312.47 - 312.77	33.51
312.77 - 313.07	25.77
313.07 - 313.37	16.73
313.37 - 313.67	9.78
313.67 - 313.97	5.71
313.97 - 314.27	2.54
314.27 - 314.57	0.13
TOTAL	2129.75

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RECONFORMACION DEL DISLIZAMIENTO TALUD
1H:1V Y RETIRO DE BLOQUES

Reconformación del talud

8/10

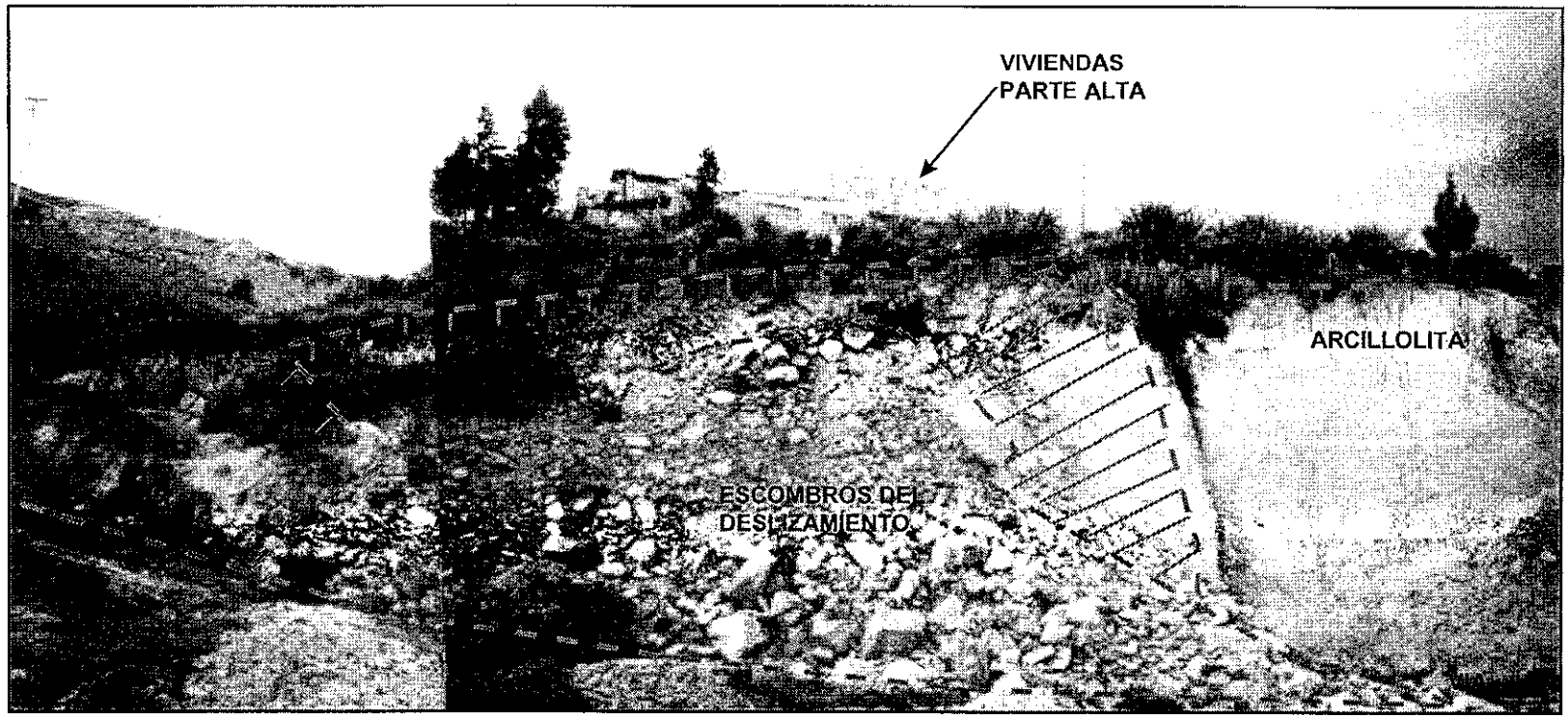
INTERVALO	CORTE
295.73 - 296.03	1.38
296.03 - 296.33	14.2
296.33 - 296.63	14.47
296.63 - 296.92	13.19
296.92 - 297.22	9.6
297.22 - 297.52	8.72
297.52 - 297.82	7.69
297.82 - 298.12	5.89
298.12 - 298.42	4.99
298.42 - 298.72	4.83
298.72 - 299.02	4.45
299.02 - 299.32	3.27
299.32 - 299.62	3.49
299.62 - 299.91	3.47
299.91 - 300.21	3.04
300.21 - 300.51	3.18
300.51 - 300.81	3.04
300.81 - 301.11	3.48
301.11 - 301.41	3.16
301.41 - 301.71	3.06
301.71 - 302.01	3.09
302.01 - 302.31	2.43
302.31 - 302.61	2.31
302.61 - 302.90	1.94
302.90 - 303.20	1.54
303.20 - 303.50	1.44
303.50 - 303.80	1.02
303.80 - 304.10	0.89
304.10 - 304.40	0.49
304.40 - 304.70	0.25
304.70 - 305.00	0.05
SUBTOTAL	**134.05**
Retiro de bloques 143 m^2*1m	**143**
Remosión de bloques	**20**
TOTAL	**297.05**

MOVIMIENTO DE TIERRAS
RECONFORMACION VIA

RELLENO	CORTE
289.15 - 289.45	0.35
289.45 - 289.75	2.38
289.75 - 290.05	6.29
290.05 - 290.35	9.23
290.35 - 290.65	9.85
290.65 - 290.94	10.24
290.94 - 291.24	10.98
291.24 - 291.54	10.35
291.54 - 291.84	7.69
291.84 - 292.14	7.67
292.14 - 292.44	7.83
292.44 - 292.74	8.52
292.74 - 293.04	7.96
293.04 - 293.34	8.89
293.34 - 293.64	10.03
293.64 - 293.93	14.99
293.93 - 294.23	24.37
294.23 - 294.53	36.49
294.53 - 294.83	54.14
294.83 - 295.13	72.36
295.13 - 295.43	91.81
295.43 - 295.73	101.09
295.73 - 296.03	95.6
SUBTOTAL	**609.11**
Escalonamiento Volumen de relleno por escalonamiento y retiro de bloques	311.85
TOTALES	**920.96**

ANEXO 2

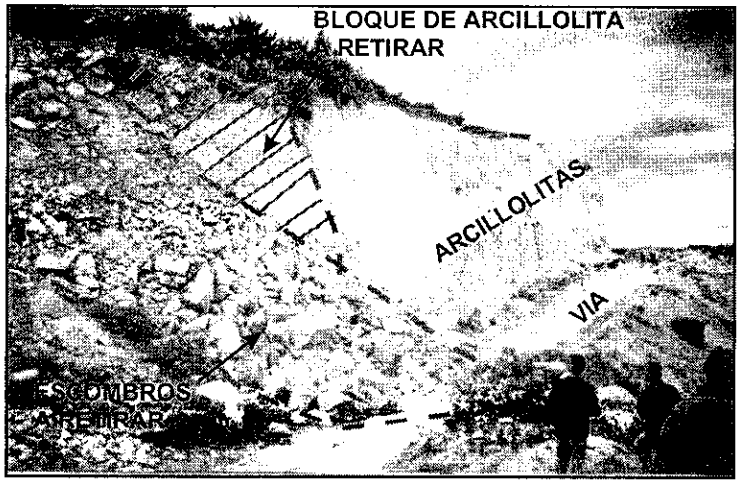
REGISTRO FOTOGRAFICO



FOTOGRAFIA 1 ***(R2382F26A)***

ASPECTO GENERAL DEL SECTOR, SE APRECIA EL EXTREMO SUR DEL AREA DONDE SE HA GENERADO UN DESLIZAMIENTO QUE AFECTA ESTRATOS REPLEGADOS E INTENSAMENTE FRACTURADOS DE ARENISCAS.

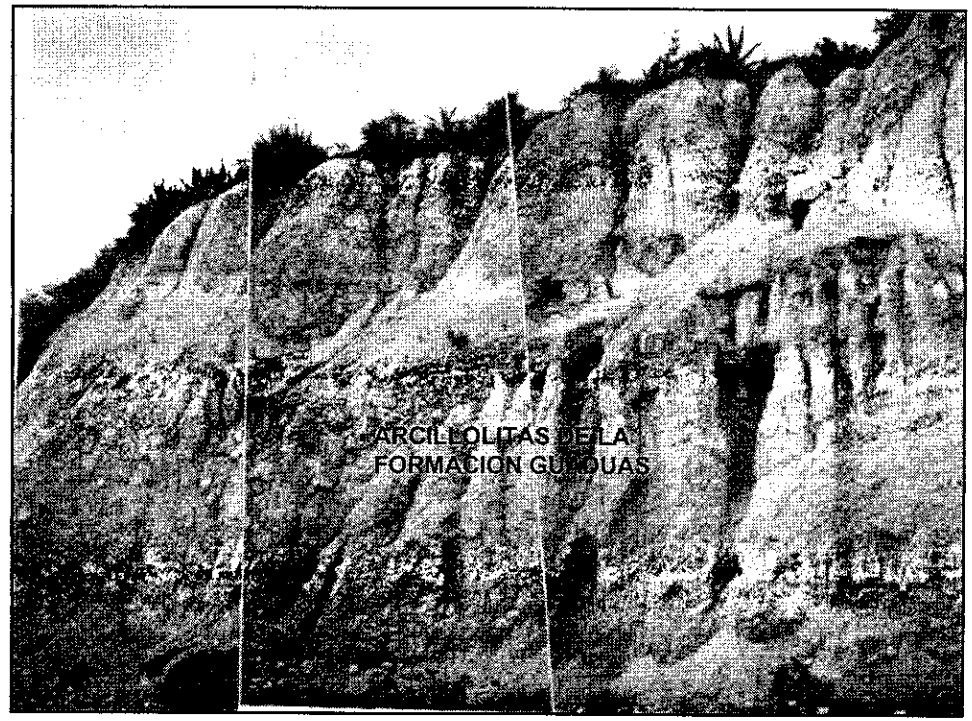
DE IGUAL FORMA SE PUEDE OBSERVAR EL TALUD DE CORTE DE FUERTE PENDIENTE EN ROCAS DE CARÁCTER ARCILLOSO,



FOTOGRAFIA 2 ***(R2383F12A)***

VISTA GENERAL DEL TALUD, DONDE SE PUEDE APRECIAR PARTE DEL MATERIAL INVOLUCRADO EN EL DESLIZAMIENTO, EL CUAL OBSTRUYE EL CARRETEABLE EXISTENTE.

EL SECTOR NORTE DEL AREA ESTA CONFORMADO POR ARCILLOLITAS QUE REFLEJAN UN TALUD VERTICAL DE APROXIMADAMENTE 8 mts DE ALTURA.



FOTOGRAFIA 3 ***(R2382F29-30-31)***

TALUD EN ARCILLOLITAS INTENSAMENTE AFECTADAS POR ACCION DE LA ESCORRENTIA, LA CUAL HA GENERADO PROCESOS DE CARCAVAMIENTO PROFUNDO.