DI - 2119

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS – DPAE

CONTRATO DE CONSULTORÍA FOPAE No. 203 DE 2004

PUNTO No. 1 - SIERRA MORENA, USME

1 LOCALIZACIÓN

Localidad:	Usme
Barrio:	Sierra Morena.
Dirección:	Calle 86 sur, Carreras 9 y 9A Este.
Tipo de Riesgo:	Deslizamiento del talud exterior de la vía.
Fecha:	25 de Agosto de 2004.

2 DIAGNÓSTICO

En este sector del Barrio Sierra Morena, conformado por rocas arcillosas, de la Formación Usme, cubiertas localmente por depósitos antrópicos provenientes de cortes para las vías y edificaciones (Moya y García Ltda. Ingenieros Consultores, 2002), acaeció a finales del año 2002 el deslizamiento de un tramo de 15 m del talud exterior de la vía, el cual alcanzó el cerramiento de las 3 viviendas localizadas sobre la carrera 9 Este, a una distancia de 15 a 25 m de la corona del movimiento, con pérdida del ancho de la vía. Debido a ello, se desarrollaron una serie de obras que dieron solución a la emergencia. Se dispuso una estructura de gravedad en gaviones; obras de drenaje, como tuberías colectores de drenaje; perfilado y empradización en la base de la estructura; unas y otras permitieron reestablecer el paso vehicular en la corona del mismo (Ver **Fotografía No. 1**).

Existen en la zona depósitos de media ladera, ubicados en el costado noroccidental de los muros en gaviones actuales, que están conformados por una mezcla de depósitos antrópicos, entre los cuales se encuentran sobrantes de obras, y suelos residuales. Estos depósitos, por efecto de su estado metaestable, son altamente susceptibles a los cambios de humedad, hecho que suscitó su colapso ante la disminución de los esfuerzos efectivos con la presencia de agua, a manera de flujos de tierra.

De esta manera, está en desarrollo un proceso inestable que podría incrementarse como producto del deterioro de la roca subyacente al quedar expuesta a la meteorización.



Fotografía No. 1. Se observan flujos de tierra en los depósitos antrópicos, que dejan expuesta la roca a procesos de meteorización.

3 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

En el **Anexo B** se presentan las memorias de cálculo del análisis por volteo y al deslizamiento del muro, así como la verificación de la capacidad portante.

4 CONCLUSIONES

Con base en lo ya planteado, se requiere la eliminación de la masa que está generando la inestabilidad y la continuación de la estructura de gravedad hacia el noroccidente, mediante la implementación de un muro en gaviones y el manejo del agua.

5 MEDIDAS RECOMENDADAS

Para mejorar las condiciones de estabilidad se recomienda construir un muro en gaviones de 4 metros de altura y 18 metros de longitud, con cubrimiento de geotextil en su parte posterior, una inclinación del 2% hacia la ladera, y un solado en mortero en la base. Para el manejo de las aguas subsuperficiales se propone la colocación de una trinchera drenante en el trasdós del muro de 4 metros de altura, y otra en el costado suroccidental en la ladera que vierte bajo el muro, dispuestas a manera de espina de pescado. Ambas deberán tener un ancho de 0,80 metros, ir envueltas en geotextil, contar con un sello de 0,20 m de relleno en material común en la parte superior, estar conformadas en material filtrante y disponer de una tubería ranurada de 4" de diámetro, en PVC. La evacuación final de las aguas se realizará a través de una tubería en PVC de 4" de diámetro, que dispondrá las aguas en un pozo de alcantarillado.

Además, se deberá realizar la descarga del material actualmente en movimiento, y que se dispuso como sobrantes de las excavaciones llevadas a cabo para la

construcción del muro ya existente. El área expuesta generada por la descarga deberá empradizarse. Las secciones de diseño y los detalles se presentan en los Planos del **Anexo D**.

En los anexos se presenta el levantamiento de información topográfica (Anexo A), investigación del subsuelo (Anexo B), los análisis de estabilidad y memorias de cálculo (Anexo C), los planos (Anexo D), las especificaciones técnicas (Anexo E), cantidades de obra, presupuesto y análisis unitarios (Anexo F) y el cronograma aproximado de obra (Anexo G). En el archivo digital del presente informe se anexa, adicionalmente, un conjunto de fotografías tomadas en el sitio de los trabajos.

6 FUENTES DE CONSULTA

Moya y García Ltda. Ingenieros Consultores (2002) para FOPAE. Diagnóstico Técnico No. DI-1689 - Sierra Morena. Bogotá, Colombia.

CONSORCIO CONSTRUCTORES
CARLOS H. CANTILLO R.
Director de Consultoría

CONSORCIO CONSTRUCTORES

ANEXO A

TOPOGRAFÍA - CARTERAS DE CAMPO Y CÁLCULO

SIETTA MOEGNIA DE GSAE Pontozzo

E	O	KM	KU	DE	hh	OBS.
1	Esq. Const.	000.000	112.26.18	24.07	1.30	Cruzeste 9 86.46 Ligue cerca
	139	86.40.26	92.26.00	26.86	1.43	Arvoredo Bosque
	140	104.49.26	88.33.56	26.84	1.43	b. via
	141	58.40.30	97.00.36	27.75	1.43	" "
	142	59.20.24	98.27.06	33.24	1.43	" "
	143	47.05.54	89.55.38	43.33	1.43	" "
	144	40.56.24	100.42.42	40.78	1.43	" "
	145	42.01.54	100.44.48	36.34	1.43	" "
	146	33.47.00	103.24.30	31.88	1.43	" "
	147	30.32.36	102.17.20	28.07	1.43	" "
	148	324.20.04	106.27.26	37.34	1.43	" "
	149	308.18.48	103.46.24	54.81	2.58	" " b. via f: 0.40 2.00
	150	304.30.30	101.00.30	52.60	2.58	Cab/ Cruz paracuto
	151	308.16.12	101.36.24	46.48	2.58	" "
	152	317.55.24	105.24.48	36.64	2.58	" "
	153	290.30.06	106.05.24	29.91	2.58	" "
	154	284.57.42	102.11.36	35.32	2.58	" " 90°
	155	284.44.42	99.54.30	41.52	2.58	" "
	156	302.29.14	111.13.11	26.12	2.58	" pavimento
	157	324.51.42	106.07.12	32.19	3.60	" "
	158	00.00.00	112.26.18	24.07	3.60	Esquina cerca
	159	19.58.00	110.22.24	24.33	2.60	b. via
	160	38.05.24	104.12.00	27.40	2.58	" "
	161	47.59.42	98.27.00	33.11	2.58	" "
	162	53.33.30	96.10.18	26.77	2.58	" " poste tel.
	163	55.29.48	95.22.00	21.07	2.58	" "
	164	58.43.06	93.39.00	15.50	2.58	" "
	165	66.02.18	88.11.30	8.55	2.58	" " poste tel.
	166	76.39.42	77.09.54	2.70	1.43	" " poste tel.
	167	209.21.48	81.24.42	1.35	1.43	" " poste tel. 4.060
	168	238.40.18	84.20.06	9.23	1.43	" " " h=0.0
	169	242.47.30	87.56.00	22.90	1.43	" " " h=0.0

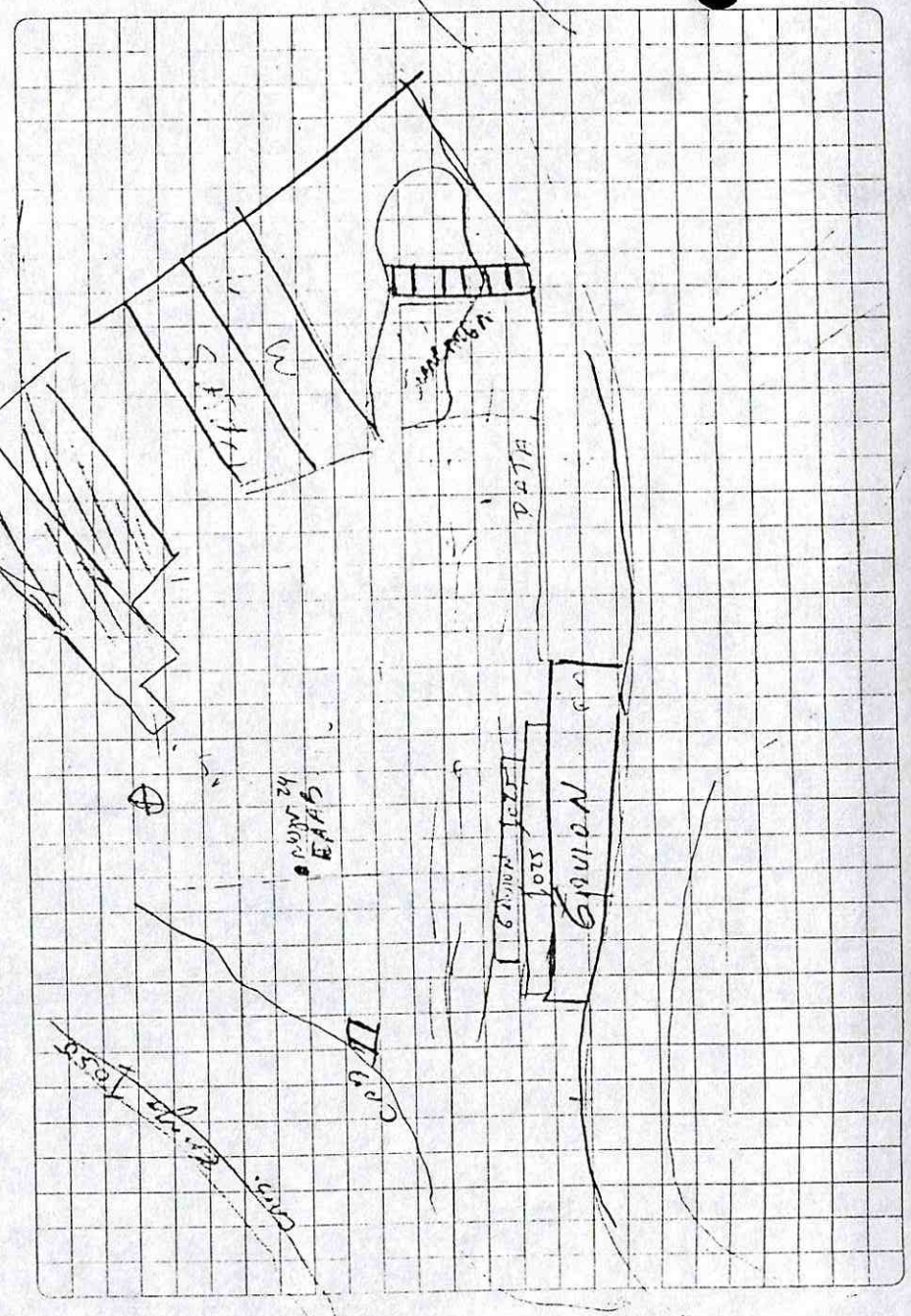
Sierra Moreno – USM – Riesgos ... (2)

Δ	Θ	Y H	X C	DE	kt	OBS.
	170	24.16.48	88.33.42	30.00	1.43	b. vía
	171	242.16.48	88.30.36	38.30	1.43	" "
	172	238.30.42	87.57.54	50.62	1.43	" "
	173	113.38.12	88.18.24	23.02	1.43	" "
	174	115.21.24	90.18.12	12.51	1.43	" "
	175	181.15.54	84.48.18	6.97	1.43	" "
	176	231.00.18	77.34.18	23.56	1.43	" "
	177	234.06.12	87.44.06	47.80	1.43	" "
	178	244.20.06	88.43.18	44.80	1.43	Cabeza y cola total
	179	245.05.24	88.49.48	38.80	1.43	"
	180	246.58.36	89.09.18	30.28	1.43	"
	181	244.57.06	88.53.30	27.36	1.43	" fin Cabeza
	182	244.03.06	88.58.36	22.60	1.43	" cabeza y cola b.30
	183	245.51.12	89.01.36	21.06	2.58	" 6 cuerpo 0.30 Empieza
	184	246.05.48	92.04.18	18.72	2.58	pata Gaviota 0.30
	185	246.24.12	93.50.12	17.28	2.58	pata Gaviota 1.00
	186	247.50.06	95.18.24	11.18	2.58	pata "
	187	248.10.18	97.23.12	6.70	2.58	fin pata Gaviota 1.50 cola
	188	252.44.00	96.11.18	3.47	2.58	fin pata 2ª escala
	189	249.27.12	92.00.36	1.05	2.58	fin pata 3ª escala 1.50
	190	290.38.24	98.29.12	1.00	1.43	Cabeza Tela
	191	53.23.06	79.04.06	3.80	1.43	" "
	192	42.21.42	78.25.54	6.35	1.43	" "
	193	49.45.42	77.16.12	8.50	1.43	Cabeza y Zampa
	194	47.21.18	79.04.18	13.30	1.43	"
	195	55.48.50	98.30.00	16.56	1.43	"
	196	41.58.30	101.26.36	13.90	2.58	pata
	197	34.16.18	111.43.52	10.56	2.58	pata y Zampa Fogo
	198	33.30.48	111.33.30	8.06	2.58	Pata
	199	44.26.36	99.54.36	4.40	2.58	pata
	200	284.29.00	97.20.18	1.40	2.58	fin Pata sobrecaja
	201	306.19.42	130.00.00	6.44	1.80	Sobre Caja
	202	343.44.00	122.42.18	5.86	2.58	" "
	203	343.49.42	122.27.48	10.02	2.58	" "
	204	346.58.18	121.16.12	13.19	2.58	" " pasamos

205	351.43.30	104.48.00	14.80	2.58	pozo 5	
206	10.39.12	120.37.00	15.31	2.58	zanja	sobrante
207	16.36.12	117.01.24	17.31	2.58		" "
208	34.53.00	106.50.30	17.76	2.58		" "
209	41.50.24	104.43.06	17.88	2.50		" "
210	42.07.24	104.04.00	17.50	2.58		" "
211	34.4.00	106.03.48	20.25	2.58		" "
212	23.43.00	110.58.12	22.33	2.58		" "
213	14.03.14	111 24.30	23.15	2.58	pozo	
214	03.25.48	111 34.12	22.07	2.58	pozo	
217	00.17.30	116.35.00	17.60	2.58		"
216	16.42.30	120.03.18	14.10	2.58	pozo	zanja andado
217	22.25.12	117.25.36	12.89	2.58	zanja	"
218	39.42.30	114.52.06	11.23	2.58	zanja	"
219	36.52.00	111 55.48	10.15	2.58	"	"
220	41.28.42	104.51.36	9.31	2.50	"	"
221	43.14.06	100.48.12	9.04	2.40	"	"
222	18.41.18	119.00.57	10.19	2.58	Topos	
223	327.40.00	124.41.00	10.05	2.58		"
224	303.28.00	118.08.54	11.34	2.58		"
225	284.17.00	110.56.30	15.75	2.58		"
226	278.20.18	106.02.36	23.00	2.58		"
227	275.50.18	103.03.00	28.85	2.58	pozo	acueducto
228	273.50.00	100.53.30	33.06	2.58	Topos	
229	282.52.12	102.06.36	34.40	2.58	pozo	TAPA
230	280.42.24	102.11.48	34.08	2.58	Topos.	
231	279.58.42	105.07.42	29.95	2.58		"
232	293.04.48	110.10.30	24.80	2.58		"
233	300.13.24	111.44.18	22.08	2.58		"
234	307.29.00	115.36.18	17.92	2.58		"
235	322.32.20	114.59.18	14.23	2.58		"
236	323.59.00	121.26.50	16.98	2.58	pozo	
237	311.17.12	116.04.12	20.82	2.58		"
238	287.27.30	107.05.18	29.10	2.58	Pozo	

Sierra Morena – USME – Bogotá

A	O	L	L	D	H	OBS.
259	282.12.00	104.55.42	2.00	258	Rastrojo
260	280.49.00	101.07.48	23.75	2.58	"
261	268.04.00	100.50.30	25.91	2.58	"
262	262.33.06	96.48.00	26.30	258	Cobezo
263	265.09.30	95.54.30	31.82	2.58	cobeza y pata
264	260.00.30	95.14.12	28.56	2.59	pata y zanja
265	258.33.00	94.59.30	28.80	258	" "
266	254.58.00	93.47.42	25.15	258	PATA
267	254.44.42	92.14.06	25.00	2.58	"
268	250.21.34	91.04.42	23.15	2.56	"
269	248.18.30	89.47.00	21.25	2.58	PATA y Cobeza
270	254.54.00	94.45.24	21.14	258	Cabeza
271	261.38.00	97.19.06	22.35	2.58	Cobeza
272	272.00.00	96.50.48	25.65	2.52	"
273	267.04.24	102.11.36	19.10	258	Toro JR
274	270.21.06	105.46.00	14.52	2.52	"
275	276.24.00	111.27.24	13.00	2.54	"
276	276.21.54	103.09.54	5.76	2.52	"
277	255.59.00	99.16.12	8.23	2.58	"
278	258.56.54	103.02.54	10.18	2.52	"
279	250.47.46	96.22.20	11.74	2.58	"
280	254.35.36	97.32.36	14.62	2.52	"
281	249.19.42	94.28.06	16.23	2.58	"
282	251.15.24	93.37.18	16.06	2.52	"
283	247.37.26	87.25.12	22.40	258	Cobeza
284	247.18.30	87.34.36	25.33	2.58	"
285	252.21.12	94.37.24	26.81	2.52	"
286	256.50.54	90.31.12	28.87	2.58	"
287	260.07.30	92.09.30	29.50	2.57	"
288	263.08.30	94.13.14	32.80	258	"
289	267.41.18	97.54.06	37.00	258	"
290	270.54.00	97.22.12	34.80	2.58	"
291	268.16.48	94.43.12	32.20	257	"
292	268.12.18	96.23.24	40.86	258	Bord. Zanja
293	262.22.30	94.55.12	38.40	258	"
294	262.17.52	94.53.30	32.52	258	"
295	251.48.16	90.23.30	32.34	258	"



CALCULO DETALLES SIERRA MORENA

22 de agosto de 2004.

Est	Punto	Dist. Inclinada	Dist. H	Ang. Vert. g	m	s	P m	HTR m	Ang. Horint. g	m	s	Azimut g	m	s	COORDENADAS Norte	Este	COTA m
D-1	N											68	59	47	89413.974	97759.770	2819.000
	139	26.86	26.836	92	26	0	1.43	1.3	86	40	26	335	40	13	89438.427	97748.714	2817.731
	140	26.84	26.831	88	33	26	1.43		104	49	26	353	49	13	89440.650	97756.881	2819.546
	141	27.75	27.543	97	0	36	1.43		68	40	30	317	40	17	89434.336	97741.223	2815.509
	142	33.24	32.879	98	27	6	1.43		59	20	24	308	20	11	89434.368	97733.980	2814.038
	143	43.23	42.583	99	55	38	1.43		47	5	54	296	5	41	89432.705	97721.527	2811.529
	144	40.78	40.069	100	42	42	1.43		40	56	24	289	56	11	89427.637	97722.101	2811.422
	145	36.34	35.703	100	44	48	1.43		42	1	54	291	1	41	89426.785	97726.445	2812.213
	146	31.88	31.011	103	24	30	1.43		37	47	0	286	46	47	89422.927	97730.079	2811.679
	147	28.67	27.061	109	17	20	1.43		20	32	36	269	32	23	89413.757	97732.710	2809.931
	148	39.39	37.770	106	29	26	1.43		324	20	4	213	19	51	89382.417	97739.016	2808.149
	149	54.81	53.844	100	46	24	2.58		308	18	48	197	18	35	89362.569	97743.749	2807.655
	150	52.6	51.632	101	0	30	2.58		304	30	30	193	30	17	89363.770	97747.712	2807.861
	151	46.48	45.530	101	36	24	2.58		308	16	12	197	15	59	89370.497	97746.256	2808.560
	152	36.64	35.323	105	24	24	2.58		317	55	24	206	55	11	89382.479	97743.777	2808.336
	153	29.91	28.690	106	25	24	2.58		290	30	6	179	29	53	89385.286	97760.021	2809.609
	154	35.31	34.513	102	11	36	2.58		284	57	42	173	57	29	89379.653	97763.402	2810.430
	155	41.52	40.901	99	54	30	2.58		284	44	42	173	44	29	89373.317	97764.228	2810.682
	156	26.12	24.349	111	13	11	2.58		303	29	14	192	29	1	89390.201	97754.506	2808.907
	157	32.19	30.924	106	7	12	2.58		324	51	42	213	51	29	89388.294	97742.540	2809.134
	158	24.07	22.248	112	26	18	3.6		0	0	0	248	59	47	89406.000	97739.000	2808.208
	159	24.33	22.808	110	22	24	3.6		19	58	0	268	57	47	89413.562	97736.965	2808.760
	160	27.4	26.563	104	12	0	2.58		38	5	24	287	5	11	89421.779	97734.379	2811.204
	161	33.11	32.751	98	27	0	2.58		47	59	42	296	59	29	89428.838	97730.586	2812.907
	162	26.77	26.615	96	10	18	2.58		53	33	30	302	33	17	89428.296	97737.337	2814.859
	163	21.02	20.928	95	22	0	2.58		55	29	48	304	29	35	89425.826	97742.521	2815.763
	164	15.5	15.471	93	30	0	2.58		58	43	6	307	42	53	89423.438	97747.531	2816.776
	165	8.55	8.546	88	19	30	2.58		66	2	18	315	2	5	89420.021	97753.730	2817.970
	166	2.7	2.696	93	7	54	1.43		76	39	42	325	39	29	89416.200	97758.249	2818.723
	167	1.35	1.335	81	24	42	1.43		208	29	48	97	29	35	89413.800	97761.093	2819.069
	168	9.23	9.185	84	20	6	1.43		238	40	18	127	40	5	89408.362	97767.040	2819.777
	169	22.7	22.686	87	58	0	1.43		242	43	30	131	43	17	89398.877	97776.702	2819.675
	170	30.6	30.590	88	33	42	1.43		241	16	48	130	16	35	89394.198	97783.108	2819.638
	171	38.3	38.287	88	30	36	1.43		242	16	48	131	16	35	89388.717	97788.544	2819.866
	172	50.62	50.588	87	57	54	1.43		238	30	42	127	30	29	89383.173	97799.899	2820.666
	173	23.02	23.010	88	19	24	1.43		113	38	12	2	37	59	89436.960	97760.827	2819.543
	174	12.51	12.510	90	18	12	1.43		115	21	24	4	21	11	89426.448	97760.719	2818.804
	175	6.97	6.941	84	48	18	1.43		181	15	24	70	15	11	89416.320	97766.303	2819.499
	176	23.56	23.539	87	34	18	1.43		231	0	18	120	0	5	89402.204	97780.155	2819.867
	177	47.8	47.763	87	44	6	1.43		234	6	12	123	5	59	89387.891	97799.781	2820.758
	178	44.8	44.789	88	43	18	1.43		244	20	6	133	19	53	89383.239	97792.349	2819.869
	179	38.8	38.792	88	49	48	1.43		245	5	24	134	5	11	89386.985	97787.634	2819.662
	180	30.28	30.277	89	9	18	1.43		246	58	36	135	58	23	89392.205	97780.812	2819.317
	181	27.36	27.355	88	53	30	1.43		244	51	6	133	50	53	89395.024	97779.497	2819.399
	182	22.6	22.596	88	58	30	1.43		244	43	6	133	42	53	89398.359	97776.102	2819.274
	183	21.06	21.057	89	1	38	2.58		245	51	12	134	50	59	89399.124	97774.698	2818.077
	184	18.72	18.708	92	4	18	2.58		246	5	48	135	5	35	89400.724	97772.976	2817.044
	185	17.28	17.241	93	50	12	2.58		246	24	12	135	23	59	89401.698	97771.876	2816.566
	186	11.18	11.132	95	18	24	2.58		247	50	0	136	49	47	89405.855	97767.386	2816.690
	187	6.7	6.644	97	23	12	2.58		248	10	18	137	10	5	89409.102	97764.287	2816.866
	188	3.47	3.450	96	11	18	2.58		252	44	30	141	44	17	89411.266	97761.906	2817.348
	189	1.05	0.999	72	0	36	2.58		249	27	12	138	26	59	89413.227	97760.432	2818.028
	190	1	0.989	98	29	12	1.43		290	38	24	179	38	11	89412.985	97759.776	2818.724
	191	3.8	3.753	99	4	6	1.43		53	23	6	302	22	53	89415.984	97756.601	2818.279
	192	6.35	6.276	98	45	54	1.43		42	21	42	291	21	29	89416.260	97753.925	2817.914
	193	8.5	8.432	97	16	12	1.43		49	45	42	298	45	29	89418.031	97752.378	2817.803
	194	13.3	13.134	99	4	18	1.43		47	21	18	296	21	5	89419.804	97748.001	2816.799
	195	16.56	16.378	98	30	0	1.43		55	48	50	304	48	37	89423.324	97746.322	2816.449
	196	13.9	13.624	101	26	36	2.58		41	58	30	290	58	17	89418.850	97747.048	2815.017
	197	10.5	9.754	111	43	52	2.58		36	16	18	285	16	5	89416.543	97750.360	2814.109
	198	8.06	7.496	111	33	30	2.58		33	30	48	282	30	35	89415.598	97752.451	2814.966
	199	4.4	4.334	99	54	36	2.58		44	26	36	293	26	23	89415.698	97755.793	2816.974
	200	1.4	1.389	97	20	18	2.58		284	29	0	173	28	47	89412.595	97759.927	2817.543
	201	6.44	4.933	130	0	0	1.8		306	19	42	195	19	29	89409.216	97758.466	2815.329
	202	5.84	4.914	122	42	18	2.58		343	44	0	232	43	47	89410.998	97755.859	2815.065
	203	10.02	8.460	122	23	48	2.58		343	48	42	232	48	29	89408.860	97753.030	2813.187
	204	13.19	11.274	121	16	12	2.58		346	58	14	235	58	1	89407.665	97750.427	2811.868
	205	14.8	12.578	121	48	0	2.58		359	43	30	248	43	17	89409.410	97748.049	2811.092
	206	15.31	13.194	120	29	0	2.58		10	39	12	259	38	59	89411.604	97746.790	2811.027
	207	17.31	15.420	117	1	24	2.58		16	36	12	265	35	59	89412.791	97744.395	2810.714
	208	17.76	16.998	106	50	30	2.58		34	53	0	283	52	47	89418.052	97743.268	2812.795
	209	17.88	17.293	104	43	6	2.58		41	50	24	290	50	11	89420.126	97743.607	2813.326
	210	17.5	16.980	104	0	0	2.58		42	7	24	291	7	11	89420.093	97743.930	2813.612
	211	20.25	19.459	106	3	48	2.58		34	21	0	283	20	47	89418.466	97740.836	2812.336
	212	22.33	20.851	110	58	12	2.58		23	43	0	272	42	47	89414.961	97738.942	2810.258
	213	23.15	21.553	111	24	30	2.58		14	3	14	263	3	1	89411.366	97738.375	2809.853
	214	22.07	20.520	111	36	12	2.58		3	25	48	252	25	35	89407.779	97740.208	2810.165
	215	17.6	15.739	116	35	0	2.58		0	17	30	249	17	17	89408.408	97745.047	2810.677

CALCULO DETALLES SIERRA MORENA

22 de agosto de 2004.

Est	Punto	Dist. Inclinada	Dist. H	Ang. Vert. g	m	s	P m	HTR m	Ang. Horint. g	m	s	Azimut g	m	s	COORDENADAS Norte	Este	COTA m
	216	14.1	12.204	120	3	18	2.58		16	42	30	265	42	17	89413.060	97747.600	2811.608
	217	12.89	11.441	117	25	36	2.58		22	25	12	271	24	59	89414.257	97748.332	2812.450
	218	11.23	10.189	114	52	6	2.58		30	42	30	279	42	17	89415.692	97749.727	2813.435
	219	10.15	9.416	111	55	48	2.58		36	52	20	285	52	7	89416.549	97750.713	2814.204
	220	9.31	8.999	104	51	36	2.58		41	28	42	290	28	29	89417.122	97751.339	2815.412
	221	9.04	8.880	100	48	12	2.4		43	14	6	292	13	53	89417.334	97751.550	2816.236
	222	10.19	8.911	119	0	54	2.58		18	41	18	267	41	5	89413.614	97750.866	2813.398
	223	10.05	8.264	124	41	0	2.58		327	40	0	216	39	47	89407.345	97754.835	2813.017
	224	11.34	9.999	118	8	54	2.58		303	28	0	192	27	47	89404.211	97757.612	2813.003
	225	15.75	14.710	110	56	30	2.58		284	17	0	173	16	47	89399.366	97761.491	2812.463
	226	23	22.104	106	2	36	2.58		278	20	18	167	20	5	89392.408	97764.616	2811.611
	227	28.85	28.105	103	3	0	2.58		275	50	18	164	50	5	89386.848	97767.122	2811.374
	228	33.06	32.464	100	53	30	2.58		273	50	0	162	49	47	89382.957	97769.354	2811.586
	229	39.4	38.788	100	6	36	2.58		282	52	12	171	51	59	89375.576	97765.257	2810.911
	230	34.68	33.897	102	11	48	2.58		280	42	24	169	42	11	89380.623	97765.829	2810.559
	231	29.95	28.912	105	7	42	2.58		279	58	42	168	58	29	89385.596	97765.299	2810.174
	232	24.8	23.278	110	10	30	2.58		293	4	48	182	4	35	89390.711	97758.926	2809.692
	233	22.08	20.604	111	4	18	2.58		300	13	24	189	13	11	89393.637	97756.468	2810.312
	234	17.92	16.160	115	36	18	2.58		307	29	0	196	28	47	89398.478	97755.185	2810.736
	235	14.23	12.325	119	59	18	2.58		322	33	20	211	33	7	89403.471	97753.320	2811.560
	236	16.98	14.486	121	26	50	2.58		323	59	0	212	58	47	89401.823	97751.884	2810.162
	237	20.82	18.702	116	4	12	2.58		311	17	12	200	16	59	89396.432	97753.286	2809.501
	238	29.1	27.815	107	5	18	2.58		287	37	30	176	37	17	89386.207	97761.409	2809.547
	239	27	25.830	106	55	42	2.58		283	12	0	172	11	47	89388.383	97763.277	2810.199
	240	23.95	22.888	107	7	48	2.58		280	49	0	169	48	47	89391.448	97763.818	2810.979
	241	25.91	25.448	100	50	30	2.58		268	4	0	157	3	47	89390.539	97769.687	2812.933
	242	26.3	26.115	96	48	0	2.58		262	33	6	151	32	53	89391.014	97772.211	2814.628
	243	31.82	31.651	95	54	30	2.58		265	9	30	154	9	17	89385.489	97773.568	2814.462
	244	28.56	28.441	95	14	12	2.58		260	0	30	149	0	17	89389.595	97774.416	2815.124
	245	28.8	28.691	94	59	30	2.58		258	33	0	147	32	47	89389.764	97775.166	2815.224
	246	25.15	25.095	93	47	42	2.58		254	58	0	143	57	47	89393.682	97774.533	2816.059
	247	25	24.981	92	14	6	2.58		254	14	42	143	14	29	89393.960	97774.719	2816.746
	248	23.15	23.139	91	44	42	2.58		250	21	36	139	21	23	89396.417	97774.841	2817.015
	249	21.27	21.270	89	47	0	2.58		248	18	30	137	18	17	89398.342	97774.193	2817.800
	250	21.14	21.067	94	45	24	2.58		254	54	0	143	53	47	89396.953	97772.183	2815.973
	251	22.35	22.168	97	19	6	2.58		261	38	0	150	37	47	89394.656	97770.642	2814.896
	252	25.66	25.477	96	50	48	2.58		262	0	0	150	59	47	89391.692	97772.123	2814.683
	253	19.1	18.669	102	11	36	2.58		267	4	24	156	4	11	89396.910	97767.342	2813.777
	254	14.52	13.974	105	46	0	2.58		270	21	0	159	20	47	89400.899	97764.698	2813.923
	255	10	9.307	111	27	24	2.58		276	24	0	165	23	47	89404.968	97762.116	2814.316
	256	5.76	5.441	109	9	54	2.58		276	21	54	165	21	41	89408.710	97761.145	2815.934
	257	8.23	8.123	99	16	12	2.58		255	59	0	144	58	47	89407.322	97764.431	2816.412
	258	10.18	9.917	103	2	54	2.58		258	56	54	147	56	41	89405.569	97765.033	2815.481
	259	11.74	11.667	96	22	20	2.58		250	47	46	139	47	33	89405.064	97767.302	2816.425
	260	14.62	14.457	98	34	36	2.58		254	35	36	143	35	23	89402.340	97768.350	2815.564
	261	16.23	16.181	94	28	0	2.58		249	19	42	138	19	29	89401.889	97770.528	2816.460
	262	18.96	18.922	93	37	18	2.58		251	15	24	140	15	11	89399.426	97771.868	2816.525
	263	22.4	22.377	87	25	12	2.58		247	37	26	136	37	13	89397.710	97775.139	2818.727
	264	25.33	25.307	87	34	36	2.58		247	18	30	136	18	17	89395.676	97777.252	2818.790
	265	26.81	26.809	89	37	34	2.58		252	21	12	141	20	59	89393.037	97776.514	2817.895
	266	28.87	28.869	90	31	12	2.58		256	50	54	145	50	41	89390.085	97775.978	2817.458
	267	29.5	29.464	92	49	30	2.58		260	7	30	149	7	17	89388.687	97774.891	2816.268
	268	32.8	32.711	94	13	14	2.58		263	8	30	152	8	17	89385.055	97775.057	2815.313
	269	37	36.798	95	59	6	2.58		267	19	18	156	19	5	89380.275	97774.550	2813.883
	270	34.8	34.512	97	22	18	2.58		270	59	0	159	58	47	89381.547	97771.585	2813.292
	271	32.2	31.908	97	43	12	2.58		268	16	48	157	16	35	89384.543	97772.095	2813.434
	272	40.86	40.601	96	27	24	2.58		268	12	18	157	12	5	89376.546	97775.502	2813.154
	273	38.4	38.259	94	55	12	2.58		262	22	30	151	22	17	89380.393	97778.100	2814.439
	274	38.58	38.437	94	55	50	2.58		262	18	42	151	18	29	89380.257	97778.223	2814.416
	275	32.34	32.339	90	23	48	2.58		251	44	36	140	44	23	89388.935	97780.235	2817.496

CARLOS HERNANDO MORENO MORENO

TOPOGRAFO

CONSORCIO CONSTRUCTORES

ANEXO B
INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

Trinchera No.: 1
Localización: Ladera Costa
Coordenadas N: 996,729
Coordenadas E: 996,779

Cota Fondo: 2627,5
Cota Superficie: 2632,00
Profundidad (m): 4,5
Nivel Freático (m): N.E.
Fecha: 15/10/2003

Prof, (m)	Clasificación	Unidad Geológica	Descripción	Columna Litológica	Muestras
0,5			Suelo de color marrón, estructura terrosa, tamaño de grano arena media a fina, matriz <10% y humedad media		
1,0		Ter-sr	Arcillolita con partículas de arena tamaño media a fina, coloración grisacea con tonalidades rojizas, humedad, plasticidad y tenacidad media		
1,5					
2,0					
2,5					
3,0					
3,5			Arenisca en matriz arcillosa, de color amarilla verdosa, friable y de compacidad media		
4,0			Arcillolita con partículas de arena tamaño media a fina, coloración grisacea con tonalidades rojizas, humedad, plasticidad y tenacidad media		
4,5					
5,0					
5,5					
6,0					
6,5					
7,0					
7,5			**Profundidad de la trinchera: 7.10 m** **N.F. no encontrado**		

Muestra Inalterada
Muestra Alterada
Nivel Freático

Trinchera No.: 2
Localización: Ladera Costado Este del Muro de Gaviones
Coordenadas N: 89389,94
Coordenadas E: 97776,03

Cota Base: 2815
Cota Tope: 2817,50
Profundidad (m): 4,0
Nivel Freático (m): N.E.
Fecha: 20/08/2004

Prof. (m)	Clasificación	Unidad Geológica	Descripción	Columna Litológica	Muestras
0,5			Suelo de color marrón, estructura terrosa, tamaño de grano arena media a fina, matriz <10% y humedad media		
1,0		Teu	Arcillolita con partículas de arena tamaño media a fina, coloración grisacea con tonalidades rojizas, humedad, plasticidad y tenacidad media		
1,5					
2,0					
2,5					
3,0					
3,5					
4,0			**Profundidad de la trinchera: 4.0 m** **N.F. no encontrado**		

Muestra Inalterada
Muestra Alterada
Nivel Freático

CONSORCIO CONSTRUCTORES

ANEXO C

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD / MEMORIAS DE CÁLCULO

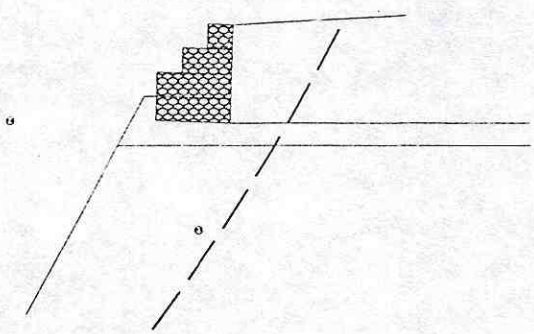
Proyecto: SIERRA MORENA
Archivo: SEC1-SIERRA MORENA Fecha: 03/06/2002

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro	:	2.00 grad.
Peso esp. de las piedras	:	1.80 tf/m³
Porosidad de los gaviones	:	0.00 %
Geotextil en el terraplén	:	No
Reducción en la fricción	:	%
Geotextil en la base	:	No
Reducción en la fricción	:	%
Malla y diám. del alamb.:		8x10, ø 2.7 mm CD

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	3.00	1.00	-
2	3.00	1.00	0.00
3	2.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	2.00



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer trecho	:	3.00 grad.
Largo del primer trecho	:	7.00 m
Inclinación del segundo trecho	:	grad.
Peso específico del suelo	:	2.10 tf/m³
Ángulo de fricción del suelo	:	16.00 grad.
Cohesión del suelo	:	2.00 tf/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico tf/m³	Cohesión tf/m²	Ángulo de fricción grad.

Proyecto: SIERRA MORENA
Archivo: SEC1-SIERRA MORENA Fecha: 03/06/2002

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación	:	1.00 m
Largo horiz. en la fundación	:	0.45 m
Inclinación de la de fundación	:	61.00 grad.
Peso específico del suelo	:	2.10 tf/m³
Ángulo de fricción del suelo	:	16.00 grad.
Cohesión del suelo	:	2.00 tf/m²
Presión aceptáble en la fundación	:	tf/m²
Nivel del agua	:	m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico tf/m³	Cohesión tf/m²	Ángulo de fricción grad.
1	1.00	1.80	1.00	38.00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial	:	m
Inclinación del primer trecho	:	grad.
Largo del primer trecho	:	m
Inclinación del segundo trecho	:	grad.
Largo del segundo trecho	:	m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
Primer trecho : tf/m²
Segundo trecho : tf/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
Carga : tf/m²

Línea de carga sobre el terraplén

Carga 1	:	tf/m	Dist. al tope del muro	:	m
Carga 2	:	tf/m	Dist. al tope del muro	:	m
Carga 3	:	tf/m	Dist. al tope del muro	:	m

Línea de carga sobre el muro

Carga	:	tf/m	Dist. al tope del muro	:	m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Proyecto: SIERRA MORENA
Archivo: SEC1-SIERRA MORENA Fecha: 03/06/2002

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD

Empuje Activo y Pasivo

Empuje Activo	:	3.62 tf/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	3.04 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1.23 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	14.00 grad.
Empuje Pasivo	:	3.95 tf/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0.01 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0.40 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	-40.31 grad.

DESLIZAMIENTO

Fuerza Normal en en la base	:	14.53 tf/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1.92 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0.07 m
Fuerza de corte en la base	:	-0.00 tf/m
Fuerza resistente en la base	:	10.32 tf/m
Coef. de seg. contra el deslizamiento	:	3.54

VUELCO

Momento Activo	:	4.31 tf/m x m
Momento Resistente	:	32.63 tf/m x m
Coef. de seg. contra el vuelco	:	7.57

Tensiones actuantes en la fundación

Excentricidad	:	-0.42 m
Tensión Normal a la izquierda	:	0.78 tf/m²
Tensión Normal a la derecha	:	9.05 tf/m²
Máx. tensión aceptable en la fundación	:	13.18 tf/m²

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen unicamente caracter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI

CONSORCIO CONSTRUCTORES

ANEXO D
PLANOS

CONSORCIO CONSTRUCTORES

ANEXO E
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANEXO E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PUNTO No. 1 - SIERRA MORENA, USME

1 INTRODUCCIÓN

Las obras propuestas deben cumplir con los requisitos que se enuncian a continuación, los cuales se deben sumar a la normatividad y procedimientos de la sana práctica de la actividad constructora. Dichos requisitos deben cumplirse tanto en la instancia de la ejecución como en la obra definitiva y etapa de uso de la misma; están inspirados en los principios de seguridad, funcionalidad, economía, estética, durabilidad y adecuación ambiental.

2 ESPECIFICACIONES GENERALES

2.1 CONTROL E INTERVENTORÍA

El Fondo de Desarrollo Local de Usme designará un Interventor para el control, acompañamiento y seguimiento de las obras propuestas.

2.2 SEGURIDAD

Durante la etapa de concurso para la escogencia del Constructor, la visita al sitio de obra debe considerar medidas de seguridad, para evitar accidentes a los proponentes, como la instalación de una cinta de aislamiento en los bordes de los taludes, la cual servirá también como señalización temporal.

El Constructor deberá incluir en su plan de trabajo las medidas tendientes a garantizar la seguridad de los habitantes de las edificaciones vecinas durante la ejecución de las obras, la de los transeúntes o visitantes y la de sus propios trabajadores.

La dotación de seguridad y protección del personal a cargo del Contratista es obligatoria y debe ser adecuada a las características de las actividades en ejecución y el sitio.

2.3 PERSONAL

El personal encargado de la dirección y ejecución de los trabajos, así como de la

operación de los equipos, deberá contar con amplia experiencia en trabajos similares, y deberá cumplir con las normas de seguridad exigidas.

2.4 EQUIPOS

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios a construcciones ni áreas aledañas.

Los equipos que se empleen deberán mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto de las actividades de acuerdo con los programas de trabajo aprobados. El Interventor exigirá la hoja de vida de cada uno de los equipos para verificar sus condiciones.

2.5 FUNCIONALIDAD Y DURABILIDAD

El Constructor podrá proponer cambios a las especificaciones, con el fin de que las obras sean más seguras, funcionales, durables y económicas. Para materializar dichos cambios es necesaria la aprobación previa del Interventor y el Consultor.

En caso de presentarse modificaciones a los diseños originales, el Constructor deberá entregar al Fondo de Desarrollo Local las memorias y planos respectivos, con el visto bueno del Consultor y la Interventoría.

Una vez terminadas las obras, el Constructor debe entregar un manual de mantenimiento de las mismas, que contemple la descripción, procedimientos y frecuencia con los que debe acometerse tal mantenimiento, con el fin de aumentar la durabilidad de las obras.

2.6 ASPECTOS AMBIENTALES

Durante la ejecución de la obra se requiere el cumplimiento de las normas ambientales vigentes y que las obras se desarrollen sin contaminar las corrientes de agua (naturales y del alcantarillado), el suelo y el aire, por lo que no se permite el vertimiento de disolventes de pintura u otro tipo de sustancias tóxicas en los elementos mencionados.

Se deben tomar las medidas necesarias para no obstaculizar los drenajes naturales, ni permitir la inestabilidad de las excavaciones. El Constructor será responsable de las sanciones y demandas que por este concepto le sean aplicadas al Contratante.

Es importante registrar que la filosofía de las medidas propuestas contempla la reducción de un riesgo y, del mismo modo, el mejoramiento de las condiciones de vida del sector, por lo que la obra sirve también para el ornato de su zona de influencia. Esta filosofía deberá prevalecer durante la construcción para obtener al final un producto estéticamente aceptable en sus acabados y formas.

El Constructor debe recoger y transportar los escombros y materiales no utilizados dentro de la obra, de tal forma que durante su ejecución y al finalizar la misma, se debe encontrar la zona de trabajo completamente aseada.

El Constructor deberá mantener en lo posible las geoformas originales del terreno si ha desarrollado actividades de excavación y relleno.

Es necesario que el Constructor antes de iniciar cualquier actividad en el terreno se presente ante la comunidad y le muestre el Proyecto que va a desarrollarse, de tal manera que no encuentre rechazo sino, por el contrario, el apoyo de los habitantes de la zona.

Las molestias ocasionadas al vecindario por ruido, ocupación de espacio, etc. deberán reducirse a un mínimo mediante medidas como la señalización y aseo de la zona, uso de equipo en buen estado y con los accesorios para disminución de ruidos, el trabajo en horario diurno, y las demás que contribuyan con este fin.

Dadas las condiciones socioeconómicas de la comunidad, el Constructor tratará en lo posible de emplear mano de obra del sector.

2.7 NORMAS GENERALES

El Constructor deberá cumplir estrictamente las disposiciones de las normas laborales y de seguridad social en cuanto al personal empleado. De igual manera, en lo relacionado con la Seguridad Industrial se deberán observar las disposiciones vigentes del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, incluyendo la Resolución 02413 de 1979.

Los aspectos técnicos y procedimientos de construcción deberán cumplir con las Normas Sismorresistentes NSR-98 (Ley 400/97 y Decreto 33/98). Para los ensayos de laboratorio, las Normas de ASTM y AASHO, o sus equivalentes ICONTEC, especificadas para cada ensayo.

También es responsabilidad del Constructor cumplir las normas de salubridad y del medio ambiente del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).

2.8 PRUEBAS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Las obras contempladas deben cumplir con los requerimientos de estas especificaciones para lo cual se prevé la ejecución de las siguientes pruebas de Ingeniería:

- Ensayos de Proctor modificado, granulometría y límites de Atterbergh (éstos últimos para el material que pase el tamiz # 200) para el material seleccionado de los rellenos (Recebo tipo B-200).

- Ensayos de densidad de campo, granulometría y límites de Atterbergh para el control de la compactación de rellenos.

- Peso unitario para el relleno de gaviones

- Ensayos de resistencia a la compresión del concreto.

- Los que a juicio de la Interventoría sean necesarios para comprobar y garantizar las características mecánicas de los materiales empleados (malla, varillas).

2.9 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

Cuando se ejecutan obras de construcción en las vías, actividades relacionadas con servicios públicos u obras de este tipo que pueden afectar una vía o a una zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas.

Dichas situaciones deberán ser atendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la vía.

Con el fin de reducir la posibilidad de accidentes y aminorar el impacto de la obra sobre los usuarios de las vías adyacentes, y aunque la vía superior en la zona de ejecución de los trabajos tiene un bajo tráfico de automotores, es necesario adelantar un plan de manejo de tránsito, que el Constructor debe presentar para revisión y aprobación de la Interventoría y las autoridades respectivas en forma previa a la iniciación de las obras.

Dicho plan de manejo de tráfico debe ceñirse a las especificaciones de la Secretaría de Tránsito de Bogotá, y a continuación se presentan los lineamientos generales que se deben seguir, así como el mínimo de aspectos y requerimientos a tener en cuenta para esta obra específica, reiterando que el plan de manejo de tránsito deberá ser elaborado por el Constructor, de acuerdo con su plan de trabajo y adecuado a cada una de las etapas de obra, y sometido a la aprobación de la Interventoría y las autoridades respectivas.

2.9.1 Objetivo general

El objetivo general del plan de manejo de tránsito es mitigar el impacto generado por las obras que se desarrollan en las vías públicas o en las zonas aledañas a éstas, con el propósito de brindar un ambiente seguro, limpio, ágil y cómodo a los conductores, pasajeros, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar, bajo el cumplimiento de las normas establecidas para la regulación del tránsito.

2.9.2 Objetivos específicos

Específicamente el plan persigue:

- Procurar la seguridad e integridad de los usuarios, peatones y trabajadores.

- Evitar en lo posible la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares y peatonales.
- Ofrecer a los usuarios una señalización clara y de fácil interpretación, que les facilite la toma de decisiones en forma oportuna, ágil y segura.
- Implementar rutas alternativas con elementos de control y operación del tránsito, para permitir al transporte público y particular la optimización de distancias y tiempos de recorrido de acuerdo con los desvíos requeridos para la ejecución de las obras.
- Prestar atención continua a la seguridad en las vías dentro del área de influencia de la obra en ejecución.

2.9.3 Principios fundamentales

Las estrategias para el manejo temporal del tránsito por obras civiles deben apoyarse en los siguientes principios fundamentales:

- La seguridad de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito, debe ser un elemento integral y de alta prioridad de todo proyecto.
- La circulación vial deberá ser restringida u obstruida lo menos posible.
- Los conductores y los peatones deben ser guiados de manera clara mediante dispositivos, mientras se aproximan y atraviesan la zona de las obras.
- Con el propósito de asegurar niveles de operación aceptables, se deben realizar inspecciones rutinarias de los elementos de regulación del tránsito.
- Debido al incremento potencial de riesgos, durante la regulación temporal del tránsito, la seguridad en la zona debe tener constante atención.
- Para la toma de decisiones de trabajo, cada persona, cuyas acciones afectan el control temporal del tránsito, debe recibir entrenamiento adecuado, desde el nivel superior del personal administrativo hasta el personal de campo.
- La regulación del tránsito a través de las áreas de trabajo, es una parte esencial en la ejecución de obras.

Es importante considerar la divulgación de los trabajos a adelantar, con el propósito de que se tenga un conocimiento por parte de los usuarios de las vías y los habitantes de la zona.

2.9.4 Metodología

El desarrollo del plan de manejo del tránsito en la zona de influencia de las obras comprende las etapas siguientes:

1. Conocimiento de las características de las obras.
2. Identificación de las características generales de la zona de influencia de la obra.
3. Toma de información básica requerida para elaborar el plan de manejo del tránsito.
4. Diseño del plan de manejo del tránsito.
5. Puesta en marcha del plan de manejo del tránsito.
6. Supervisión del plan de manejo del tránsito

2.9.5 Señalización mínima a considerar

2.9.5.1 Señales verticales

- **Preventivas**

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y puede presentarse un cierre parcial o total de la vía. Las señales preventivas deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra.

Las señales preventivas tienen forma de rombo y sus colores serán naranja para el fondo y negro para símbolos, textos, flechas y orla. En esta obra tendrán como mínimo un tamaño de 75 por 75 cm y se colocarán al lado derecho de la vía que se afecte por la obra.

Como mínimo se deben emplear señales SPO-01.

- **Reglamentarias**

Los trabajos en las vías públicas o en las zonas próximas a ellas que afecten el tránsito, originan situaciones que requieren atención especial. Si en tales condiciones son necesarias medidas de reglamentación diferentes a las usadas normalmente, los dispositivos reglamentarios permanentes se removerán o se cubrirán adecuadamente y se reemplazarán por los que resulten apropiados para las nuevas condiciones del tránsito.

- **Informativas**

Se utilizarán señales informativas en la ejecución de obras, para indicar con anterioridad el trabajo que se realiza, distancia y otros aspectos que resulte importante destacar. Como mínimo se deben emplear señales SIO-01.

2.9.5.2 Dispositivos para la canalización del tránsito

La función de estos elementos es encauzar el tránsito a través de la zona de trabajos y marcar las transiciones graduales necesarias en los casos en que se reduce el ancho de la vía o se generan movimientos inesperados. Deberán poseer características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos.

Será necesario que se contemplen medidas especiales que garanticen el paso de los vehículos en forma gradual y segura a través del área de trabajo, considerando la seguridad de los peatones, los trabajadores y los equipos de la obra. Estos elementos deberán estar precedidos por señales preventivas e informativas y en las horas de oscuridad serán complementados con dispositivos luminosos.

Una disminución inadecuada de los carriles de circulación producirá operaciones de tránsito ajenas a la voluntad de los usuarios, que generan congestión y probabilidad

de accidentes en el área. Se recomienda adoptar una distancia mínima de transición de 100 m.

Para esta obra en particular se deben considerar como mínimo conos (de 0,45 m de altura) y cintas.

2.9.5.3 Dispositivos luminosos

El desarrollo de obras genera con frecuencia condiciones peligrosas en horas de oscuridad o en condiciones atmosféricas adversas, por lo tanto es necesario complementar las señales verticales y los elementos de canalización con dispositivos luminosos, tales como reflectores, luces permanentes y luces intermitentes o de destello. Para esta obra se recomienda el empleo de luces de identificación de peligro y reflectores.

2.9.5.4 Dispositivos manuales

Cuando las circunstancias en una obra generan que se habilite un solo carril para el tránsito en dos sentidos, a través de una distancia limitada, se tomarán las precauciones necesarias para que el paso de los vehículos sea alternado. Dicha situación puede presentarse en un tramo corto, de bajo volumen de vehículos y de buena visibilidad, que permita que la circulación se pueda autorregular. Sin embargo, en tramos de cierta longitud, deberá regularse la circulación con una coordinación correcta para evitar que se produzcan accidentes y excesivos retrasos, por medio de dispositivos manuales. Considerando el bajo tráfico de esta vía no se considera necesario emplear estos dispositivos, salvo que el Constructor lo estime conveniente.

2.9.6 Ubicación de la señalización

El Constructor, de acuerdo con los manuales de la Secretaría de Tránsito de Bogotá, deberá ubicar sobre un plano la señalización contemplada, que hará parte integral del plan de manejo de tránsito, y que deberá constatarse en campo. Un ejemplo de esta ubicación se presenta en la página siguiente.

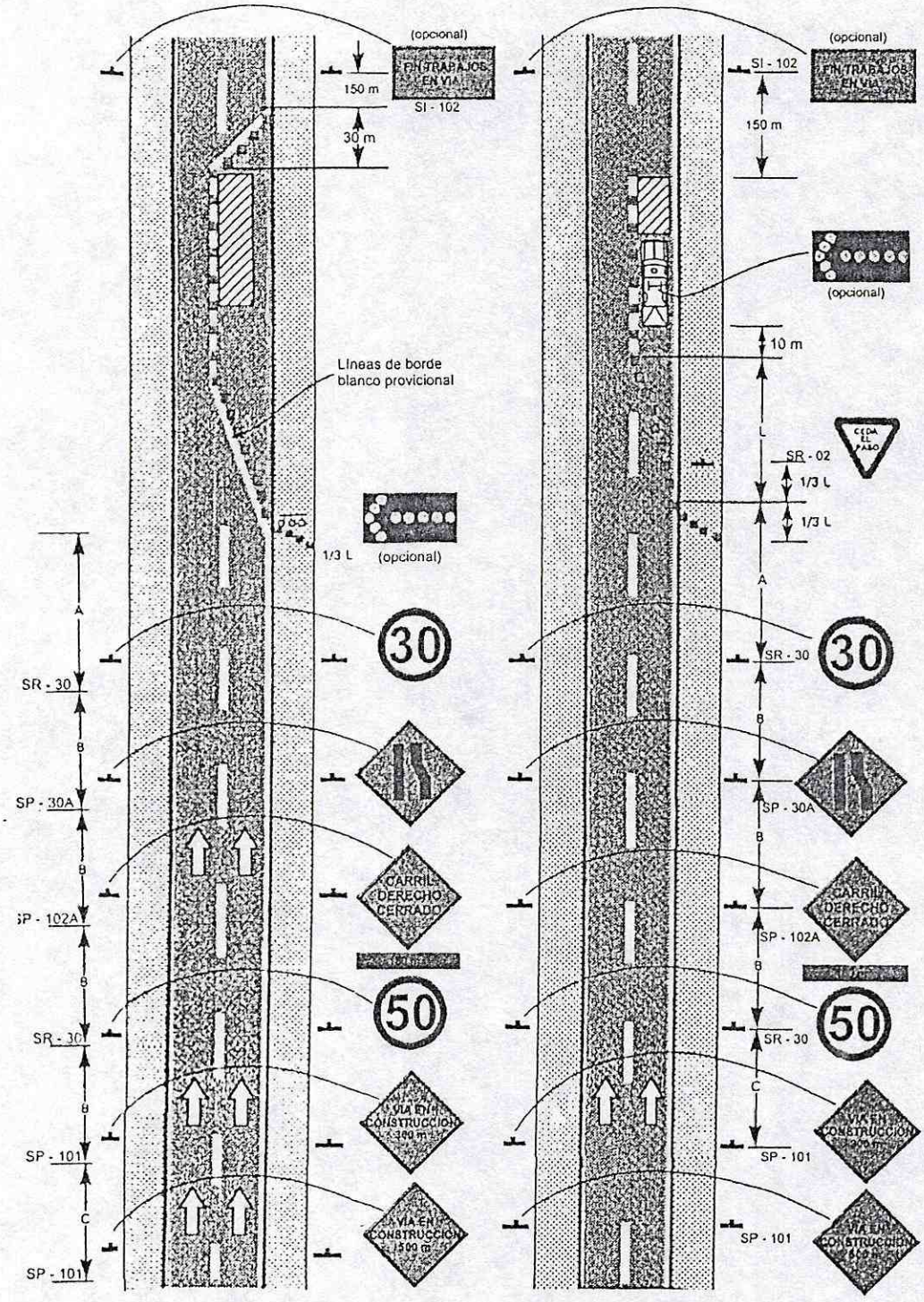


Figura No. 4.38 Cierre de un carril para una vía arteria, calzada de dos carriles con velocidad

de operación mayor o igual a 60 K.P.H.

Fuente: Referencia Bibliográfica 1

3 ESPECIFICACIONES POR ÍTEMS

3.1 EXCAVACIÓN MANUAL, RETIRO Y TRANSPORTE (ÍTEM 1.1)

Descripción

Los trabajos de excavación consisten en el conjunto de operaciones para excavar, remover, cargar, transportar y disponer en los lugares autorizados por las autoridades ambientales todos los materiales producto de las excavaciones para la construcción de los muros en gaviones y el material obtenido del perfilado del talud de acuerdo con los alineamientos, secciones transversales y pendientes indicadas en los planos, con las modificaciones que ordene el Interventor. Las excavaciones para otras obras (tubería, cajas de inspección, trincheras drenantes) deben incluirse en el precio unitario del respectivo ítem.

Alcance

Incluye la localización, trazado y replanteo de las obras y la excavación, remoción, cargue, transporte y disposición final de los materiales.

Método y procedimientos de construcción

Los trabajos se iniciarán con la localización, trazado y replanteo. Una vez estos trabajos se encuentren finalizados y recibidos por la Interventoría se podrá iniciar la excavación propiamente dicha.

La superficie final de la excavación deberá encontrarse libre de cavidades que permitan la retención de agua y tendrá, además, pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial.

Seguridad durante la ejecución

Los taludes se excavarán adecuadamente para no dañar su superficie final, evitando cualquier causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Las medidas especiales para la protección superficial del talud deberán realizarse en el menor tiempo técnicamente factible.

En el caso de que los taludes presenten deterioro antes del recibo definitivo de las obras, el Constructor eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las correcciones complementarias ordenadas por el Interventor. Si dicho deterioro es imputable a una mala ejecución de las excavaciones, el Constructor será responsable por los daños ocasionados y, por lo tanto, las correcciones se efectuarán por su propia cuenta.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de las excavaciones en todo momento y dará cumplimiento a las disposiciones contempladas en las normas laborales y de seguridad.

Antes de emprender obras de excavación deben localizarse líneas de servicios públicos subterráneos y de común acuerdo con el Interventor tomar las medidas del caso.

Los cortes abiertos deben cercarse y señalizarse adecuadamente. Durante la noche se deben colocar luces.

Los materiales de excavación no deben arrumarse en la corona de la excavación (una distancia mínima igual a la profundidad de excavación), ni se debe colocar ningún sobrepeso en dicha zona.

Los operarios deben estar separados entre sí por lo menos 3,5 m para no lastimarse mutuamente con las herramientas. Todos los trabajadores deben usar zapatos de seguridad y casco.

Recibo del trabajo, precisión y tolerancias

Todo derrumbe causado por negligencia o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación y el consiguiente relleno adicional se ejecutará de acuerdo con estas especificaciones por cuenta del Constructor. Se considerará como sobre-excavación, el corte, retiro o ablandamiento de materiales por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos de construcción o aprobados especialmente por la Interventoría. Las sobre-excavaciones no se pagarán y el Contratista estará obligado a ejecutar por su propia cuenta los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con estas especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor .

La cota de cualquier punto de la superficie conformada y terminada no deberá variar en más de dos centímetros (2 cm) con respecto a la cota proyectada. Las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas serán corregidas por cuenta del Constructor

Unidad de pago

Metro cúbico (M3).

Medición

La excavación se medirá en banco la cantidad de M3 aproximada al primer decimal, de material excavado en su posición original, de acuerdo con los planos. La cubicación se hará con base en secciones transversales del proyecto, verificadas por el Interventor antes y después de ejecutarse los trabajos.

3.2 TRINCHERA DRENANTE TIPO 1 (ÍTEM 2.3)

Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de trincheras para subdrenaje, con geodren planar 1, geotextil y material filtrante, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

Alcance

Incluye la localización y replanteo de las obras, la excavación, el suministro de insumos y la construcción de la trinchera, con el relleno respectivo.

Método y procedimientos de construcción

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada coordinación entre las actividades de excavación y relleno y de construcción de la trinchera.

Será de responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día. El diseño de la señalización requerirá la aprobación del Interventor.

La construcción del filtro inferior y la colocación del geodren sólo será autorizada por el Interventor, cuando la excavación haya sido terminada de acuerdo con las dimensiones, pendientes y rasantes indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

El geodren planar 1 se instalará sobre la cara que da al talud. El geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente el perímetro de la zanja, según el detalle de la trinchera, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte inferior y a las paredes laterales de ésta y dejando por encima la cantidad de tela necesaria para que, una vez se acomode el material filtrante, se cubra en su totalidad, con un traslapo mínimo de treinta centímetros (0,30 m). Las franjas sucesivas de geotextil se traslaparán longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (0,45 m) No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de dos (2) semanas.

El material filtrante, se colocará dentro de la zanja en capas con el espesor autorizado por el Interventor y empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil o en las paredes de la excavación. Antes de colocar el material filtrante debe instalarse en el fondo de la zanja el tubo perforado de PVC para uso hidráulico tipo filtro. De igual forma se conectará al filtro la tubería cerrada de PVC para su desagüe respectivo.

Después de instalado el filtro inferior se efectuará el relleno en material común (recebo común). La colocación se hará por capas horizontales no mayores a 15 cm

de espesor. Las piedras o bloques de tamaños mayores se deben retirar antes de la colocación.

La compactación se realizará con el material a la humedad óptima o muy cercana a ella y se debe lograr cuando menos el 80% de la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

Materiales

Geodren: Geodren tipo planar 1

Geotextil: Se utilizarán geotextiles compuestos por filamentos de polímeros sintéticos, no tejidos, dispuestos de manera uniforme y estable, de tipo NT 1600 o similar. Deberán tener capacidad para dejar pasar el agua, pero no partículas de suelo

Material filtrante: Debe ser natural, provenir de la trituración de piedra o roca, o ser una mezcla de ambos y estará constituido por fragmentos duros y resistentes, de tamaño menor a 3". El material filtrante deberá estar constituido por gravas. No se requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño.

Tubo de PVC: Como conducto de fondo se utilizará un tubo perforado de PVC de 4".

Recebo: Recebo común

Unidad de pago

Metro lineal (ML) .

Medición

Se medirá sobre planos en planta la cantidad de ML por el eje medio longitudinal de la trinchera drenante que cumpla con las especificaciones. La cantidad total en todos los casos se aproximará al primer decimal.

3.3 TRINCHERA DRENANTE TIPO 2 (ÍTEM 2.4)

Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de trincheras para subdrenaje, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

Alcance

Incluye la localización y replanteo de las obras, la excavación, el suministro de insumos y la construcción de la trinchera, con el relleno respectivo.

Método y procedimientos de construcción

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada coordinación entre las actividades de excavación y relleno y de construcción de la trinchera.

Será de responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día. El diseño de la señalización requerirá la aprobación del Interventor.

La construcción del relleno sólo será autorizada por el Interventor, cuando la excavación haya sido terminada de acuerdo con las dimensiones, pendientes y rasantes indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor, y a su vez éste apruebe el material a emplear con base en inspecciones visuales y pruebas de laboratorio, en el tramo respectivo.

El relleno se efectuará empleando material seleccionado (Recebo B 200). La colocación se hará por capas horizontales no mayores a 15 cm de espesor. Las piedras o bloques de tamaños mayores se deben retirar antes de la colocación. El aumento en el porcentaje de finos (Pasa Tamiz 200) no puede ser superior al 5% en granulometrías tomadas antes y después de la compactación.

La compactación se realizará con el material a la humedad óptima o muy cercana a ella y se debe lograr cuando menos el 90% de la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

Si se requiere cambio de materiales el Constructor lo solicitará al Interventor y deberá realizar nuevamente los ensayos de laboratorio respectivos.

Materiales

Recebo: Recebo tipo B 200

Unidad de pago

Metro lineal (ML) .

Medición

Se medirá sobre planos en planta la cantidad de ML por el eje medio longitudinal de la trinchera drenante que cumpla con las especificaciones. La cantidad total en todos los casos se aproximará al primer decimal.

3.4 MURO EN GAVIONES, INCLUYE GEOTEXTIL (ÍTEM 3.1)

Descripción

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, lo mismo que el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios indicados en los planos del proyecto.

Alcance

Incluye la localización y replanteo de las obras, el suministro de insumos, la colocación y llenado de los gaviones y el amarre individual de cada cajón y de éste con los adyacentes. En todos los casos incluye el suministro e instalación del geotextil de la espalda del muro y el solado en mortero para la base. Las excavaciones y perfiladas de taludes se incluyen en el ítem de excavaciones.

Método y procedimientos de construcción

Los trabajos se iniciarán con la localización y replanteo. Una vez estos trabajos se encuentren finalizados y recibidos por la Interventoría se podrá iniciar la excavación propiamente dicha (Ver ítem excavaciones).

Una vez finalizada y recibida la excavación se procederá a efectuar una limpieza y acondicionamiento del terreno. La superficie de apoyo se conformará adecuando el terreno mediante eliminación de protuberancias y compactación con pisón. A continuación se colocará el solado en mortero en proporción cemento - arena de 1:3, en una capa de 5 cm. A medida que se construye el muro debe avanzarse en la colocación de geotextil y trinchera (ver ítem respectivo).

Cada canasta deberá ser armada en el sitio de la obra, de acuerdo con el detalle de los planos del proyecto. Su forma prismática se establecerá con ayuda de formaletas u otro medio aceptado por el Interventor.

Se hará el montaje de las canastas así: Se despliegan y abren. Se ligan las aristas. Después se unen más gaviones vacíos entre sí y sucesivamente se colocan cosiéndolos sólidamente a los adyacentes en todas las aristas hasta formar la primera fila.

Posteriormente se realiza el llenado usando piedras provenientes de areniscas duras, que tengan dimensiones ligeramente superiores a las aberturas de la malla, de forma que quede el menor porcentaje de vacíos. Paralelamente se colocan los tirantes.

El material de relleno de colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla. Se procurará durante la colocación, que el material quede con la menor cantidad posible de vacíos. Si durante el llenado las canastas pierden

su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar las canastas y volver a colocar el relleno. Cuando la canasta esté llena, deberá ser cosida y anclada a las canastas adyacentes, con alambre igual al utilizado en la elaboración de éstas.

Finalmente se cierran las canastas, bajando la tapa superior y amarrando a lo largo de todos los bordes perimetrales con alambre. Luego se reinicia el ciclo con la segunda fila y así sucesivamente hasta conformar el muro.

Equipo

Se requieren, principalmente, equipos para el transporte del material de relleno, el transporte de las canastas de alambre y la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se construirán los gaviones, así como herramientas manuales.

Materiales

Canastas Metálicas: Las canastas metálicas estarán formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales de abertura no mayor de diez centímetros (10 cm). El alambre deberá ajustarse a la norma ASTM A-116 o a la ASTM A-856.

Se utilizará alambre galvanizado de diámetro superior a 2,7 mm, excepto en las aristas y los bordes del gavión que estarán formados por alambres galvanizados cuyo diámetro será, como mínimo, un veinticinco por ciento (25 %) mayor que el del enrejado.

La forma y dimensiones de las canastas serán las señaladas en los planos u ordenadas por el Interventor.

Geotextil: Se utilizarán geotextiles compuestos por filamentos de polímeros sintéticos, no tejidos, dispuestos de manera uniforme y estable, de tipo NT 1600 o similar. Deberán tener capacidad para dejar pasar el agua, pero no partículas de suelo

Material de Relleno: Podrá consistir de canto rodado o material de cantera adecuado, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro, con excesiva alcalinidad con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

Deberá cumplir, además, los siguientes requisitos:

Peso unitario: Mínimo 2,2 gr/cm^3

Granulometría: El tamaño mínimo de las piedras deberá ser, por lo menos, treinta milímetros (30 mm) mayor que las aberturas de la malla de la canasta.

Resistencia a la abrasión: El desgaste del material al ser sometido a ensayo en la Máquina de Los Angeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).

Absorcion: Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso. Para determinarla, se fragmentará una muestra representativa de las piedras y se ensayará de acuerdo con la norma INV E-223.

Recibo del trabajo, precisión y tolerancias

La cota de cualquier punto de la superficie conformada y terminada no deberá variar en más de dos centímetros (2 cm) con respecto a la cota proyectada. Las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas serán corregidas por cuenta del Constructor

El trabajo se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor

Unidad de pago

Metro cúbico (M3).

Medición

Los muros se medirán sobre planos, en la cantidad que sea aceptada por la Interventoría.

3.5 OTRAS OBRAS (APLICABLE A ÍTEMS 2.1, 2.2 Y 4.1)

Esta especificación corresponde a las obras menores que se describen a continuación:

3.5.1 Caja receptora de drenaje

Cajas en ladrillo recocido, pañetadas por ambas caras con mortero impermeabilizado integralmente con Sika 1 o similar, según las dimensiones y localización indicadas en los planos, con placa de fondo en concreto reforzado y cañuelas, con tapa en concreto reforzado a la vista, marco metálico.

3.5.2 Tubería PVC de 4"

Tubería para la conducción del drenaje desde la caja hasta el sistema de alcantarillado de aguas lluvias del barrio. Tubería tipo PAVCO o similar, RDE 21, que cumpla con las normas ICONTEC. El pago se hará según los metros lineales medidos sobre planos en planta.

3.5.3 Empradización

Corresponde a la siembra de pasto nativo, en cespedón o semillas a criterio de la Interventoría. Incluye suministro de la grama, el abono, la siembra, los trabajos de jardinería y riego hasta que la especie vegetal sobreviva. No incluye el perfilado del talud, que va en el ítem de excavaciones. Incluirá una capa mínima de 10 cm de tierra negra apta para la siembra y malla de gallinero anclada a la roca. El trabajo se podrá recibir una vez se verifique que la empradización ha tomado un carácter permanente. Se medirán los M2 en planta sobre planos.

CONSORCIO CONSTRUCTORES

ANEXO F

CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Punto No. 1 - Sierra Morena, Usme

CANTIDADES DE OBRA			
CÓDIGO	ÍTEM	UN	CANTIDAD
1	**Movimiento de Tierras**		
1.1	Excavación manual, retiro y transporte	M3	180,00
2	**Obras de drenaje**		
2.1	Caja receptora de 0,60m*0,60m, con tapa	UN	1,00
2.2	Tubería PVC de 4"	ML	22,80
2.3	Trinchera drenante Tipo 1	ML	18,20
2.4	Trinchera drenante Tipo 2	ML	28,60
3	**Obras de estabilización y protección**		
3.1	Muro en gaviones, incluye geotextil	M3	126,00
4	**Obras de urbanismo, paisajismo y vegetación**		
4.1	Empradización	M2	200,00

Punto No. 1 - Sierra Morena, Usme

PRESUPUESTO DE OBRA					
			TOTAL PROYECTO		
CÓDIGO	ÍTEM	UN	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1	**Movimiento de Tierras**				
1.1	Excavación manual, retiro y transporte	M3	180,00	27.800,00	5.004.000,00
2	**Obras de drenaje**				
2.1	Caja receptora de 0,60m*0,60m, con tapa	UN	1,00	165.000,00	165.000,00
2.2	Tubería PVC de 4"	ML	22,80	76.600,00	1.746.480,00
2.3	Trinchera drenante Tipo 1	ML	18,20	181.500,00	3.303.300,00
2.4	Trinchera drenante Tipo 2	ML	28,80	67.200,00	1.921.920,00
3	**Obras de estabilización y protección**				
3.1	Muro en gaviones, incluye geotextil	M3	126,00	98.800,00	12.448.800,00
4	**Obras de urbanismo, paisajismo y vegetación**				
4.1	Empradización	M2	200,00	5.460,00	1.092.000,00
	SUBTOTAL				25.681.500,00
	ADMINISTRACIÓN, IMPREVISTOS Y UTILIDAD	%	30,00	25.681.500,00	7.704.450,00
	TOTAL PRESUPUESTO OBRA				**33.385.950,00**

ANALISIS PRECIOS UNITARIOS

ITEM:	1. MOVIMIENTO DE TIERRAS				UNIDAD:	M3
SUB-ITEM:	1.1. EXCAVACIÓN MANUAL, RETIRO Y TRANSPORTE					
	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VAL. UNITARIO	VALOR PARCIAL
VALOR MATERIALES	MATERIALES					
	SUB-TOTAL					$0,00
	% DESPERDICIO	0%				$0,00
	EQUIPO-HERRAMIENTA	Herramienta menor	Dia	0,21	$15.000,00	$3.150,00
						$3.150,00
	TRANSPORTE	Volqueta 3m3	Vj	0,417	$35.150,00	$14.647,01
						$14.647,01
					VALOR MATERIALES	$17.797,01
VALOR MANO DE OBRA		Cuadrilla General	h/H	1,00	$10.000,00	$10.000,00
					VALOR MANO DE OBRA	$10.000,00
					AJUSTE UNITARIO	$2,99
					VALOR TOTAL UNITARIO	**$27.800,00**

ANALISIS PRECIOS UNITARIOS

ITEM:	2. OBRAS DE DRENAJE				UNIDAD:	ML
SUB-ITEM:	2 2. TUBERÍA PVC DE 4"					
	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VAL. UNITARIO	VALOR PARCIAL
VALOR MATERIALES	MATERIALES	Tubería PVC ALL 4"	Ml	1,00	$12.000,00	$12.000,00
		codo PVC 90° 1/4 CxC 4"	Un	2,00	$7.150,00	$14.300,00
		Soldadura Líquida PVC 1/4 Gal	Gal	0,05	$40.000,00	$2.000,00
		limpiador PVC 760 gr	Und	0,05	$28.000,00	$1.400,00
		Estopa	Kg	0,03	$5.000,00	$150,00
		SUB-TOTAL				$29.850,00
	%	DESPERDICIO 5%				$1.492,50
	EQUIPO-HERRAMIENTA	Herramienta menor	Dia	0,02	$15.000,00	$300,00
						$300,00
	TRANSPORTE					
					VALOR MATERIALES	$31.642,50
VALOR MANO DE OBRA		Cuadrilla C	h/H	0,05	$9.000,00	$450,00
		Subcontrato excavación manual, retiro y trans.	M3	1,60	$27.800,00	$44.480,00
					VALOR MANO DE OBRA	$44.930,00
					AJUSTE UNITARIO	$27,50
VALOR TOTAL UNITARIO						$76.600,00

ANALISIS PRECIOS UNITARIOS

ITEM:	2. OBRAS DE DRENAJE				UNIDAD:	ML
SUB-ITEM:	2.3. TRINCHERA DRENANTE TIPO 1					
		DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VAL. UNITARIO	VALOR PARCIAL
VALOR MATERIALES	MATERIALES	Recebo común	M3	3,95	$12.000,00	$47.400,00
		Geodren Planar 1	ML	4,05	$13.500,00	$54.675,00
		Geotexti no tejido Pavco 1600	M2	3,33	$2.000,00	$6.660,00
		Material de filtro	M3	0,16	$52.200,00	$8.352,00
		Tubería perforada PVC ALL 4"	ML	1,00	$12.000,00	$12.000,00
		SUB-TOTAL				$129.087,00
	%	DESPERDICIO 5%				$6.454,35
	EQUIPO-HERRAMIENTA	Vibrocompactador Tipo Rana	Dia	0,03	$40.000,00	$1.000,00
		herramienta Menor	Dia	0,04	$15.000,00	$525,00
						$1.525,00
	TRANSPORTE					
					VALOR MATERIALES	$137.066,35
VALOR MANO DE OBRA		Cuadrilla C	h/H			$0,00
		Subcontrato excavación manual, retiro y trans.	M3	1,60	$27.800,00	$44.480,00
					VALOR MANO DE OBRA	$44.480,00
					AJUSTE UNITARIO	-$46,35
VALOR TOTAL UNITARIO						$181.500,00

ANALISIS PRECIOS UNITARIOS

ITEM:	2. OBRAS DE DRENAJE				UNIDAD:	ML
SUB-ITEM:	2.4. TRINCHERA DRENANTE TIPO 2					
	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VAL. UNITARIO	VALOR PARCIAL
VALOR MATERIALES	MATERIALES	Recebo B-200	M3	1,56	$12.000,00	$18.720,00
		Tubería perforada PVC ALL 4"	ML	1,00	$12.000,00	$12.000,00
		SUB-TOTAL				$30.720,00
	%	DESPERDICIO 5%				$1.536,00
	EQUIPO-HERRAMIENTA	Vibrocompactador Tipo Rana	Dia	0,03	$40.000,00	$1.000,00
		herramienta Menor	Dia	0,04	$15.000,00	$525,00
						$1.525,00
	TRANSPORTE					
					VALOR MATERIALES	$33.781,00
VALOR MANO DE OBRA		Cuadrilla General	h/H			$0,00
		Subcontrato excavación manual, retiro y trans.	M3	1,20	$27.800,00	$33.360,00
					VALOR MANO DE OBRA	$33.360,00
					AJUSTE UNITARIO	$59,00
VALOR TOTAL UNITARIO						**$67.200,00**

Punto No. 1 - Sierra Morena, Usme

ANALISIS PRECIOS UNITARIOS

ITEM:	3. OBRAS DE ESTABILIZACION Y PROTECCION				UNIDAD	M3
SUB-ITEM:	3.1. MURO EN GAVIONES, INCLUYE GEOTEXTIL					
	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VAL. UNITARIO	VALOR PARCIAL
VALOR MATERIALES	MATERIALES	Canasta Metalica	Un	1,00	$12.000,00	$12.000,00
		Piedra	M3	1,10	$27.000,00	$29.700,00
		Geotextil no tejido	M2	1,50	$7.000,00	$10.500,00
		Mortero 1:3	M3	0,02	$185.000,00	$3.700,00
		SUB-TOTAL				$55.900,00
	%	DESPERDICIO 5%				$2.795,00
	EQUIPO-HERRAMIENTA	Herramienta menor	Dia	0,10	$15.000,00	$1.500,00
						$1.500,00
	TRANSPORTE	Volqueta 3m3	Vj	0,33	$35.150,00	$11.599,50
						$11.599,50
					VALOR MATERIALES	$71.794,50
VALOR MANO DE OBRA		Cuadrilla General	h/H	3,00	$9.000,00	$27.000,00
					VALOR MANO DE OBRA	$27.000,00
					AJUSTE UNITARIO	$5,50
VALOR TOTAL UNITARIO						**$98.800,00**

Punto No. 1 - Sierra Morena, Usme

ANALISIS PRECIOS UNITARIOS

ITEM:	4. OBRAS DE URBANISMO, PAISAJISMO Y VEGETACIÓN				UNIDAD:	M2
SUB-ITEM:	4.1. EMPRADIZACIÓN					
	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VAL. UNITARIO	VALOR PARCIAL
VALOR MATERIALES / MATERIALES	Tierra vegetal		M3	0,05	$29.000,00	$1.570,35
	Cesped		M2	1,02	$2.300,00	$2.346,00
	Malla gallinero		M2	1,02	$250,00	$255,00
	SUB-TOTAL					$4.171,35
%	DESPERDICIO	2%				$83,43
EQUIPO-HERRAMIENTA						$0,00
						$0,00
TRANSPORTE						
					VALOR MATERIALES	$4.254,78
VALOR MANO DE OBRA	Cuadrilla		h/H	0,100	$9.000,00	$900,00
					VALOR MANO DE OBRA	$900,00
					AJUSTE UNITARIO	$45,22
	VALOR TOTAL UNITARIO					**$5.200,00**

CONSORCIO CONSTRUCTORES

ANEXO G
CRONOGRAMA

Punto No. 1 - Sierra Morena, Usme

CRONOGRAMA DE OBRAS												
ACTIVIDAD	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Movimiento de tierras												
Obras de drenaje												
Obras de estabilización												
Urbanismo, paisajismo y vegetación												