

CAPITULO 3: CARACTERIZACION AMBIENTAL - ANEXOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL.
HACIENDA LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE

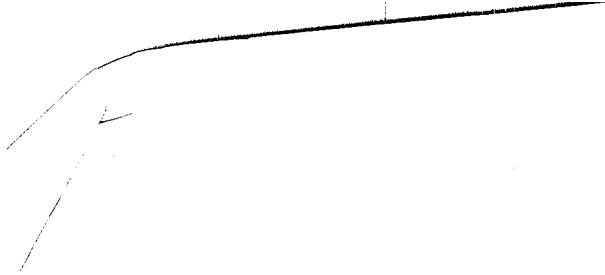
CODIGO: HS 0104

FECHA: Febrero de 2004



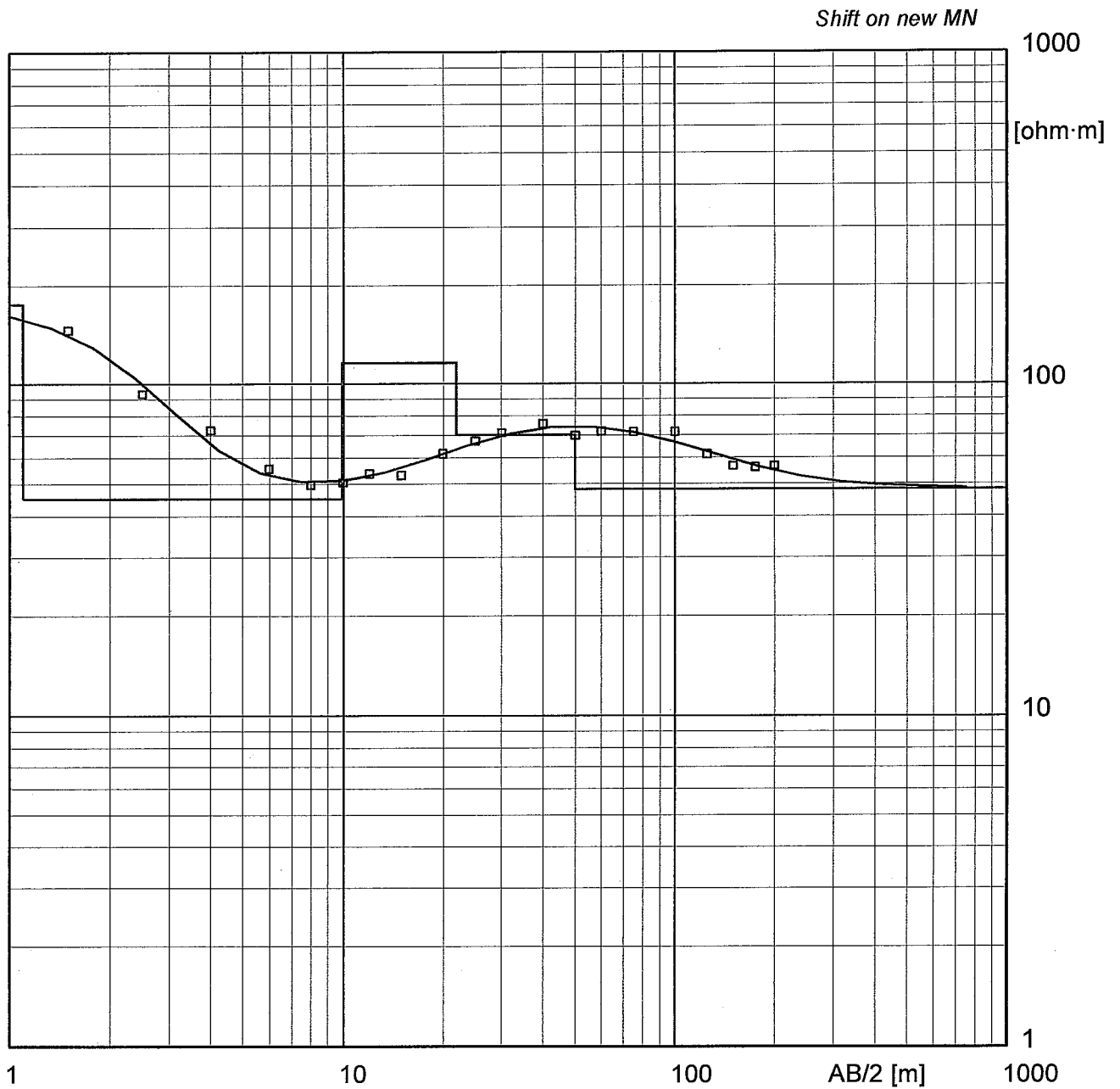
ANEXO C3.7

MODELO MATEMÁTICO DE SEV'S







Electrical sounding Schlumberger - La Miel 01 '04.WS3



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
175	1.1	
45	8.8	1.1
116	12	9.9
70	28	22



	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 2 DE 30	

85
5

[ohm·m]
48

[m]

[m]
50

C
C
C
C

C

C

C

C

C

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 01 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	2851	123	6.28	145.77
.5	2.5	574.4	117	18.84	93
.5	4	202.8	139	49.48	72.2
.5	6	77.4	156	112	55.5
.5	8	41.1	166	200	49.6
.5	10	25.7	160	313	50.4
.5	12	14.4	122	452	53.6
.5	15	4.2	56	706	52.9
.5	20	3.2	65	1256	61.5
.5	25	1.9	55	1963	67
.5	30	1.3	51	2827	70.9
10	30	25.2	50	126	70.9
10	40	23.9	83	236	75.6
10	50	12.5	75	377	69.6
10	60	7.7	66	550	71.7
10	75	11.4	155	868	71.3
10	100	2.8	67	1555	71.3
10	125	2.4	108	2439	61.1
10	150	2.1	145	3519	56.4
10	175	1.7	166	4795	55.8
10	200	.6	79	6267	56.4

1

2

3

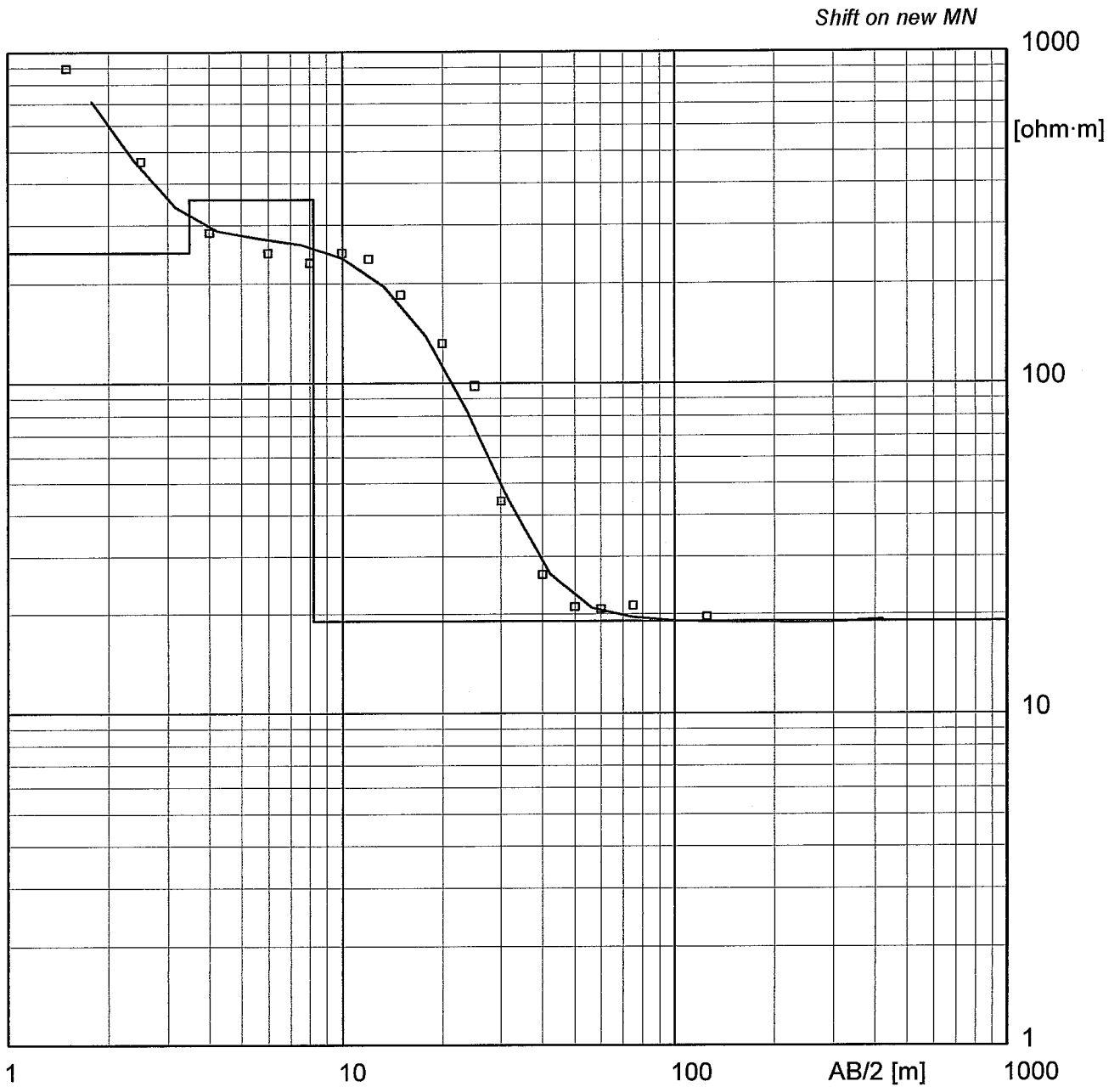
4

5



8
50

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 02 '04.WS3



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
1793	.69	.69
247	2.8	.69
357	4.7	3.5
19		8.2



1

2

3

4

5

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 5 DE 30	

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 02 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistivity [ohm·m]
.5	1.5	2429.2	17	6.28	892.14
.5	2.5	200.3	8	18.84	465
.5	4	82.8	14	49.48	283
.5	6	15	7	112	246
.5	8	22.8	20	200	230
.5	10	20.7	26	313	246
.5	12	15.5	30	452	236
.5	15	8	31	706	184
.5	20	4	39	1256	131
.5	25	1.9	39	1963	98
.5	30	.6	42	2827	44
10	30	53.1	41	126	44
10	40	11.8	29	236	26.3
10	50	11.4	56	377	21
10	60	5.2	37	550	20.7
10	75	3.8	42	868	21.2
10	125	.5	18	2439	19.6

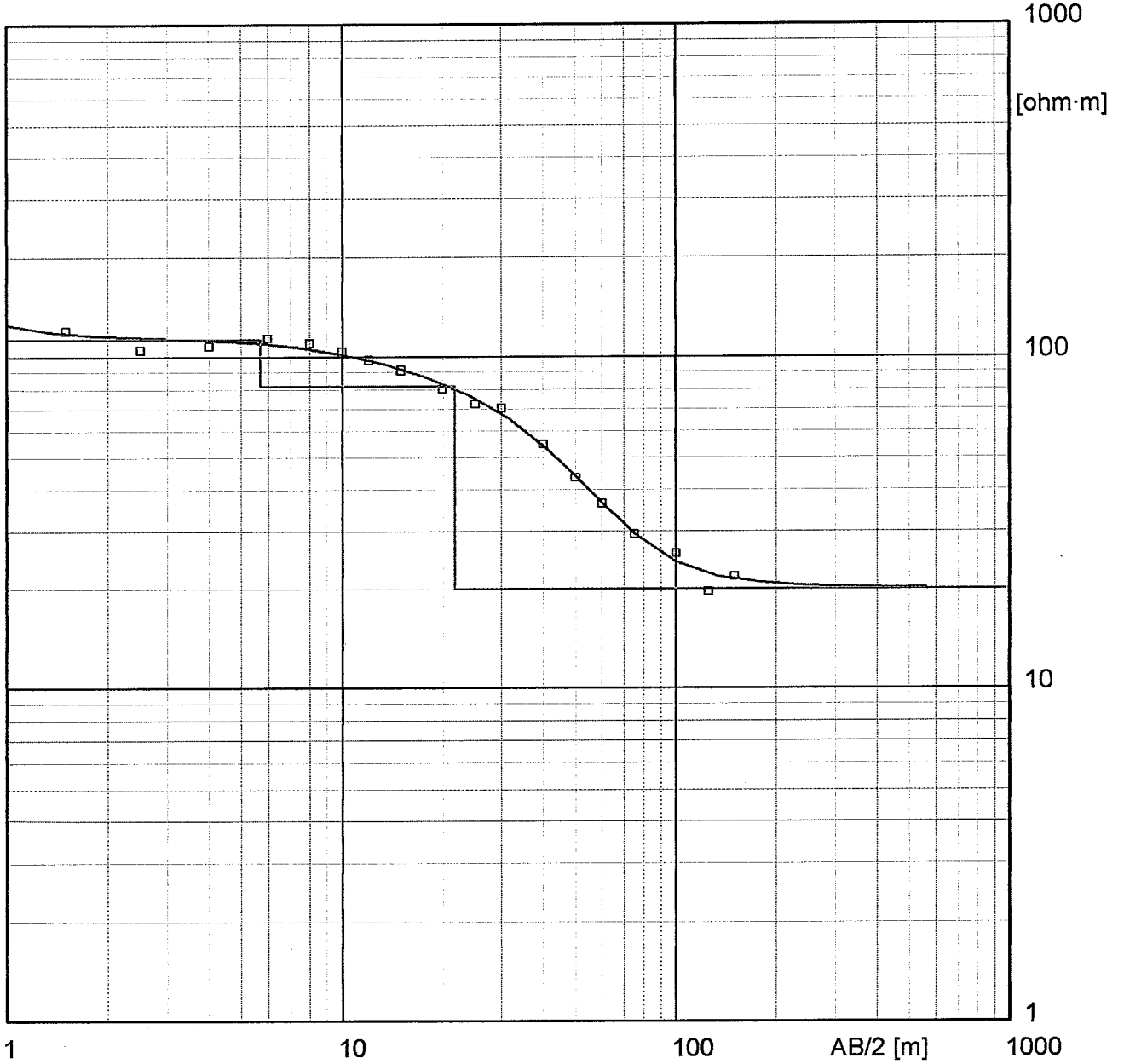




8
51

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 03 '04.WS3

Shift on new MN



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
240	.19	.19
113	5.5	.19
82	16	5.7
20		22



1

2

3

4

5

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 7 DE 30	

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 03 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistivity [ohm·m]
.5	1.5	2872.6	151	6.28	119.73
.5	2.5	920.2	166	18.84	105
.5	4	371.4	170	49.48	108
.5	6	132.2	129	112	114
.5	8	78.9	144	200	110
.5	10	50.3	151	313	104
.5	12	32.8	150	452	98
.5	15	19.1	148	706	91.2
.5	20	6.5	101	1256	80.3
.5	25	4.8	130	1963	72.2
.5	30	2.1	86	2827	70.2
10	30	44.8	87	126	70.2
10	40	33.2	155	236	54.9
10	50	19	179	377	43.4
10	60	12.6	207	550	36.3
10	75	5.4	175	868	29.3
10	100	2.2	146	1555	25.6
10	125	1.2	157	2439	19.6
10	150	1.1	193	3519	21.8

○

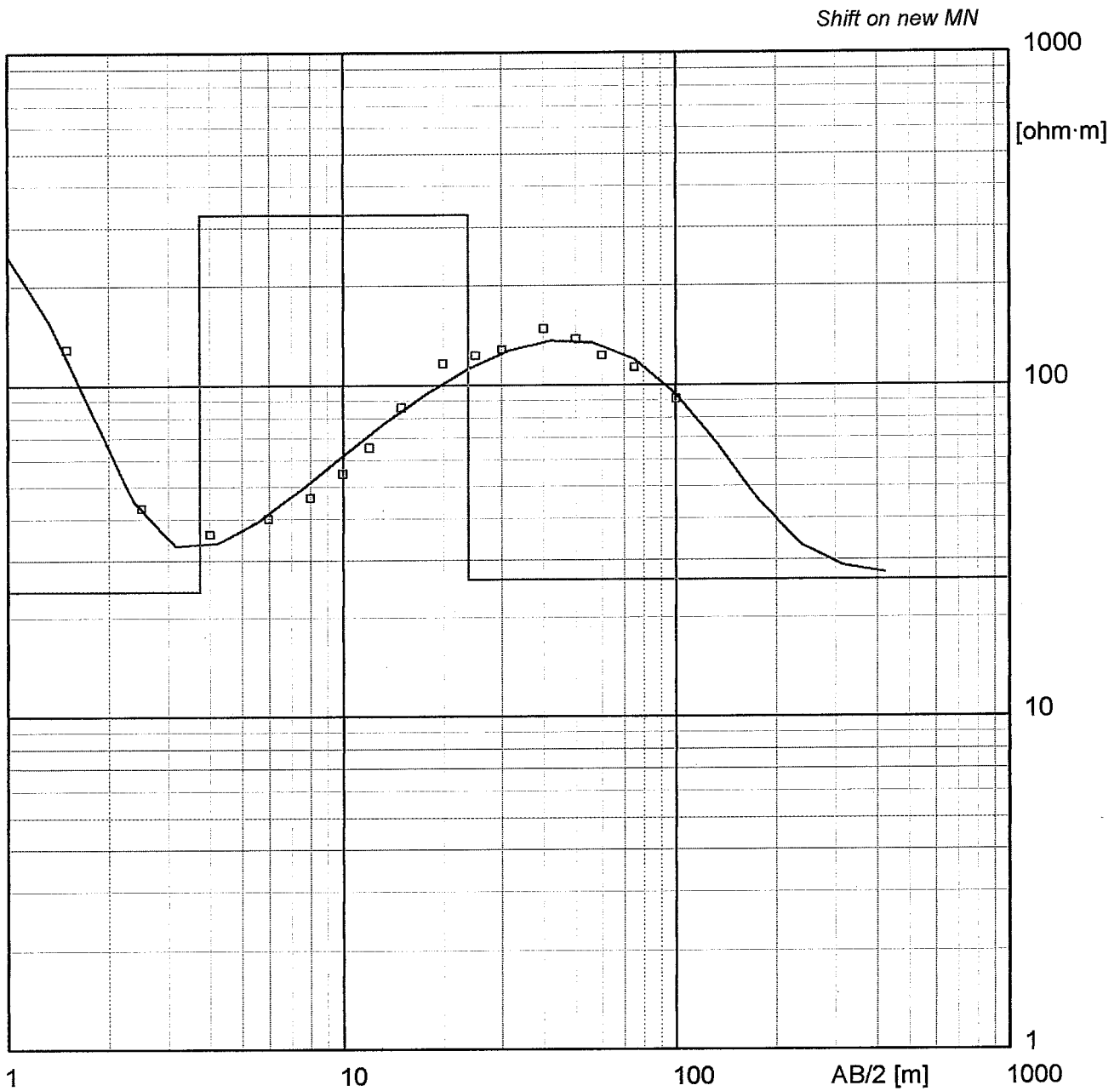
○

○

○

○

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 04 '04.WS3



Model	Resistivity	Thickness	Depth
	[ohm·m]	[m]	[m]
	464	.54	.54
	24	3.2	.54
	328	20	3.7
	26		24



1

2

3

4

5

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 9 DE 30	

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 04 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistivity [ohm·m]
.5	1.5	327.8	16	6.28	128.66
.5	2.5	36.8	16	18.84	43
.5	4	13.1	18	49.48	36
.5	6	5	14	112	40
.5	8	4.4	19	200	46.3
.5	10	6.3	36	313	54.8
.5	12	6.5	45	452	65.3
.5	15	4.5	37	706	85.9
.5	20	2.5	27	1256	116.3
.5	25	3.2	51	1963	123
.5	30	2.5	55	2827	128
10	30	20.9	54	126	128
10	40	13.4	56	236	148
10	50	6.3	45	377	138
10	60	7	82	550	123
10	75	3.8	76	868	113
10	100	.9	40	1555	91

1

2

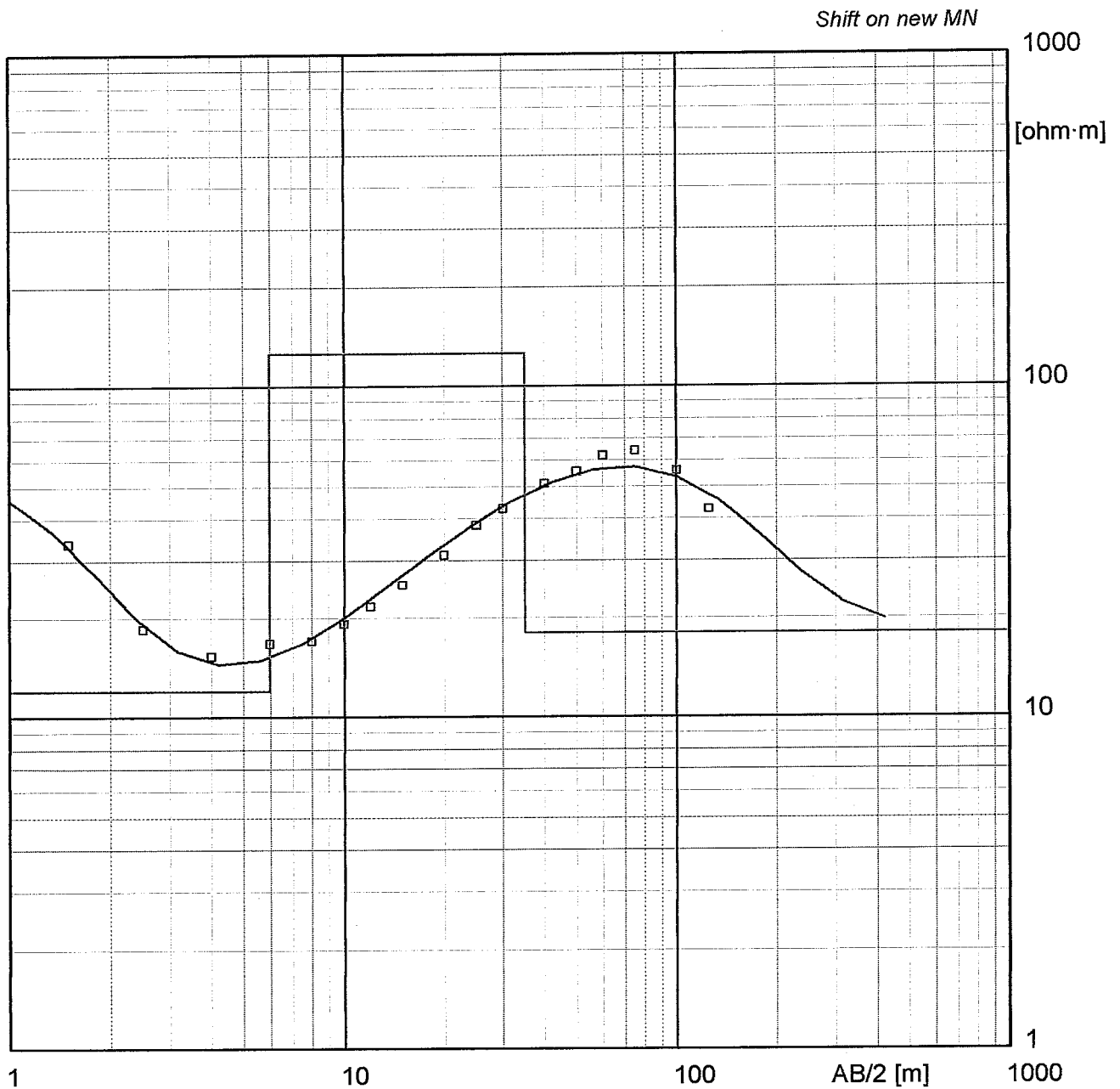
3

4

5





Electrical sounding Schlumberger - La Miel 05 '04.WS3



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
60	.69	.69
12	5.3	.69
126	29	6
18		35



	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 11 DE 30	

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 05 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

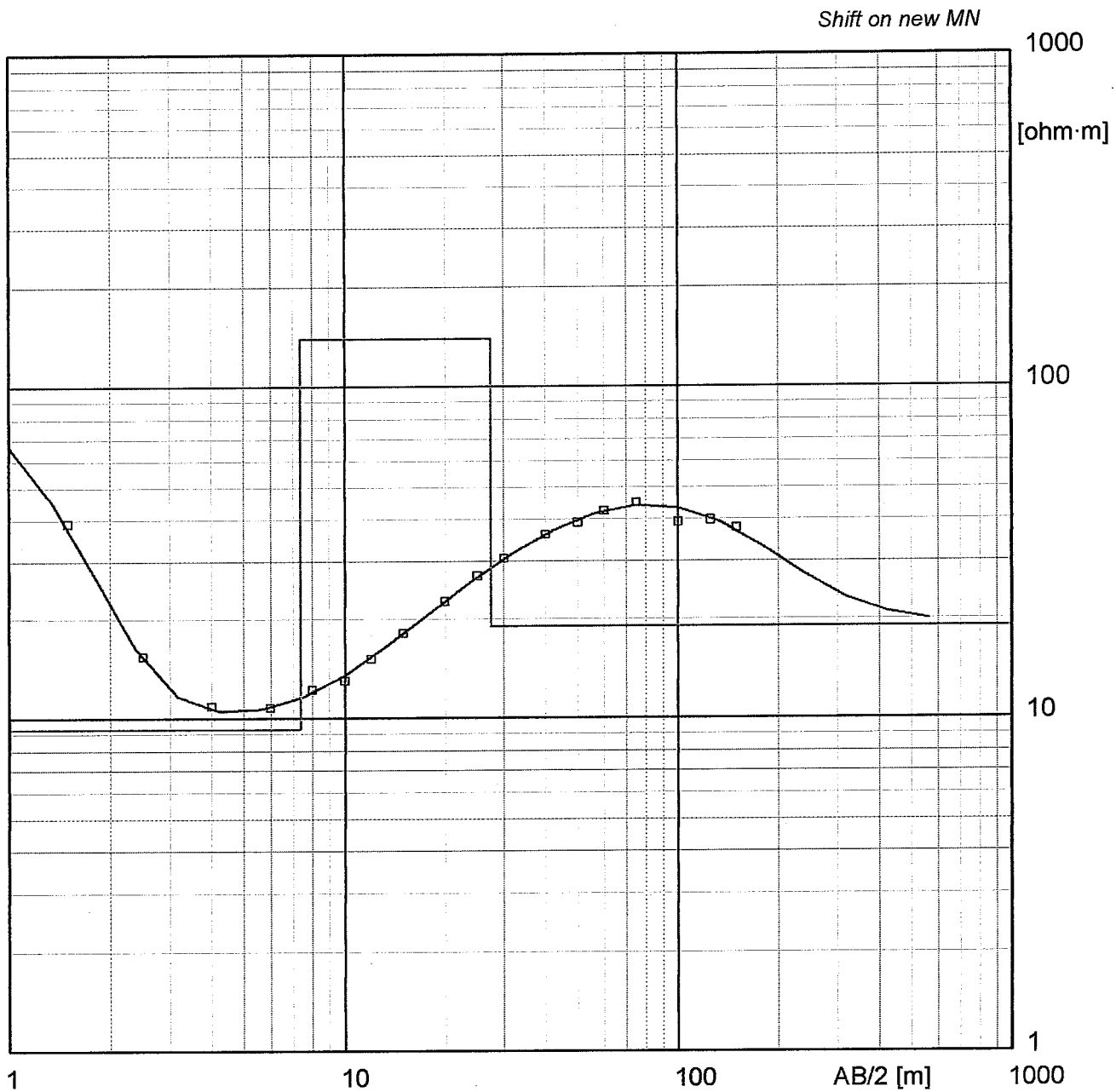
MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	842.1	157	6.28	33.64
.5	2.5	163.3	166	18.84	18.5
.5	4	62.1	201	49.48	15.3
.5	6	40.4	271	112	16.7
.5	8	24.2	284	200	17
.5	10	18.8	305	313	19.2
.5	12	10.7	223	452	21.7
.5	15	10.3	289	706	25.2
.5	20	6.9	281	1256	31
.5	25	4.3	219	1963	38.2
.5	30	4.8	320	2827	42.8
10	30	102.3	317	126	42.8
10	40	66.3	322	236	51.2
10	50	21.4	153	377	55.6
10	60	15.7	146	550	62.1
10	75	9.8	140	868	64.1
10	100	2	59	1555	55.9
10	125	3.4	208	2439	42.6





87
5

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 06 '04.WS3



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
111	.58	.58
9.3	6.8	.58
140	20	7.4
19		27

○

○

○

○

○

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 13 DE 30	

8
51

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 06 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

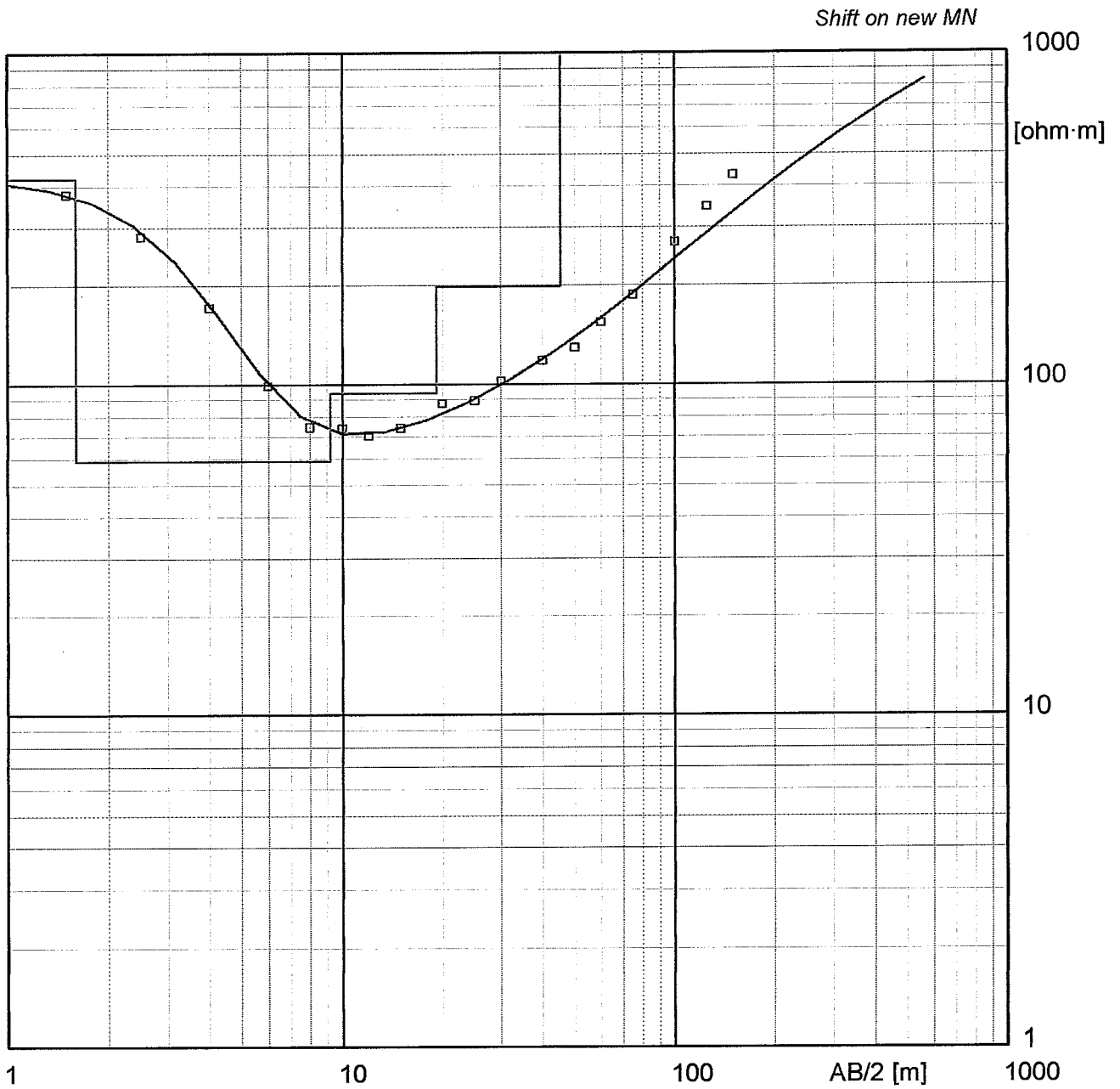
MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	1528.6	247	6.28	38.93
.5	2.5	204.6	251	18.84	15.4
.5	4	50.2	227	49.48	10.9
.5	6	16.2	167	112	10.8
.5	8	10.1	165	200	12.2
.5	10	7.1	171	313	13
.5	12	5.4	162	452	15.1
.5	15	3.3	128	706	18.1
.5	20	2.2	123	1256	22.6
.5	25	1.8	132	1963	27
.5	30	1.5	140	2827	30.5
10	30	31.6	136	126	30.5
10	40	22.6	154	236	36
10	50	25.7	258	377	39.1
10	60	4.4	59	550	42.3
10	75	4	81	868	44.9
10	100	1.6	65	1555	39.2
10	125	2.5	161	2439	39.7
10	150	2.6	249	3519	37.7







51

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 07 '04.WS3



Model Resistivity [ohm-m]	Thickness [m]	Depth [m]
422	1.6	1.6
59	7.6	1.6
94	10	9.2
198	26	19



	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 15 DE 30	

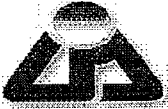

51

[ohm·m]
1560

[m]

[m]
45



	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 16 DE 30	

82
51

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 07 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	687.2	11	6.28	378.21
.5	2.5	134.8	9	18.84	281
.5	4	25.2	7	49.48	171
.5	6	12	14	112	99
.5	8	3.7	10	200	74.4
.5	10	2.5	11	313	73.8
.5	12	2.1	13	452	70.1
.5	15	0	0	0	74
5	15	10.5	10	62.83	74
5	20	1.5	2	118	87.4
5	25	3.2	7	188	89.2
5	30	2.9	8	275	102.6
10	30	5.8	9	126	102.6
10	40	8.3	20	236	118
10	50	8.1	28	377	129
10	60	3.2	14	550	154
10	75	3.9	22	868	186
10	100	3.9	27	1555	269
10	125	8.7	73	2439	346
10	150	6.7	65	3519	431

1

2

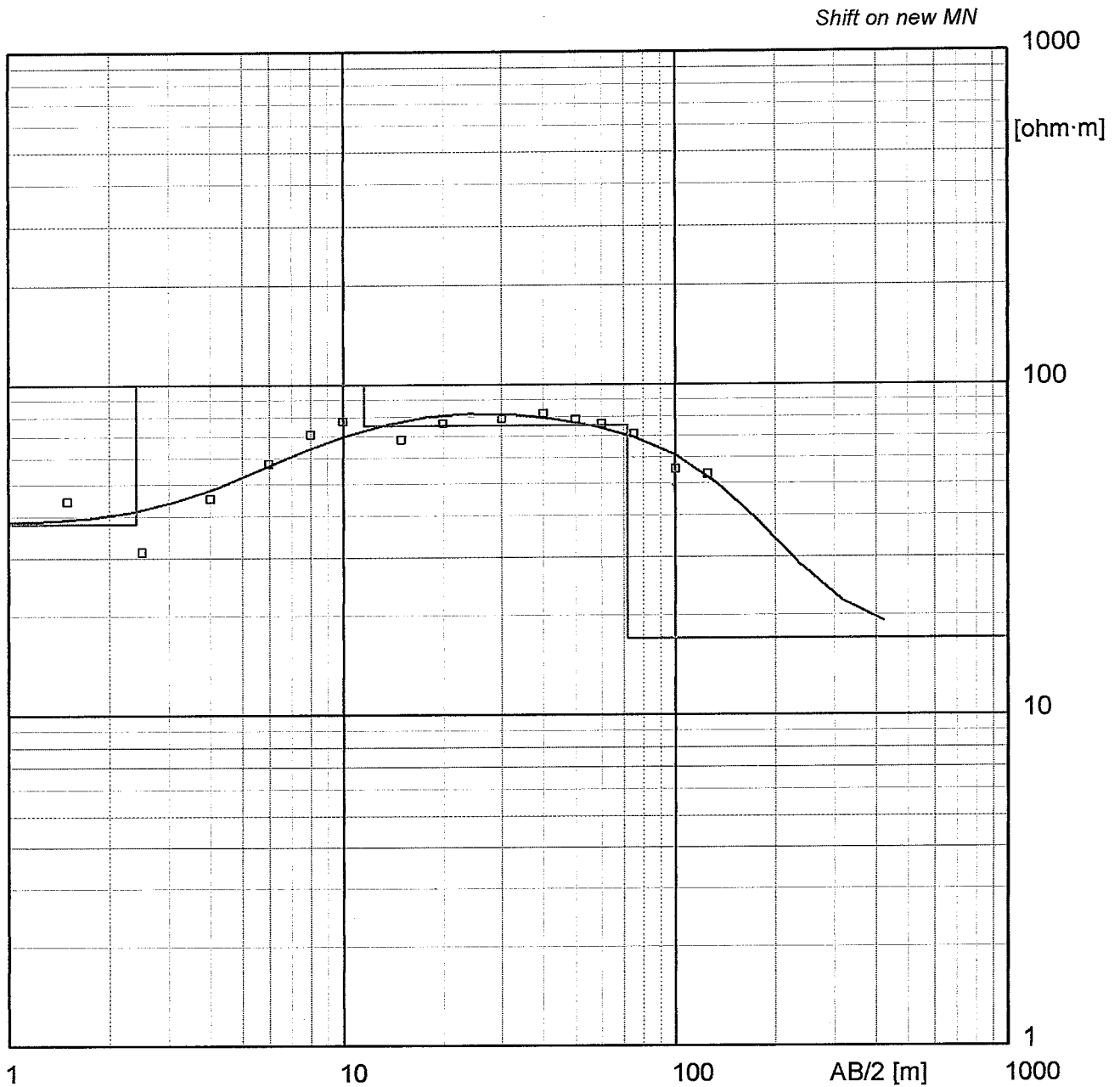
3

4

5

82
5'

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 08 '04.WS3





Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
38	2.4	2.4
100	9.2	2.4
75	60	12
17		72

0

00

0

0

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 18 DE 30	

82
52

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 08 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistivity [ohm·m]
.5	1.5	28.8	4	6.28	44.26
.5	2.5	7.9	5	18.84	31.1
.5	4	3.8	4	49.48	45.1
.5	6	2.4	5	112	57.8
.5	8	1.5	4	200	70.8
.5	10	.7	3	313	77.6
.5	15	2.2	23	706	68.2
.5	20	1.4	23	1256	76.4
.5	30	1	34	2827	78.9
10	30	32	34	126	78.9
10	40	29	56	236	81.9
10	50	17	55	377	78.2
10	60	11.9	58	550	75.9
10	75	13	106	868	70.9
10	100	2.2	42	1555	55.3
10	125	1.2	38	2439	53.4

0

0

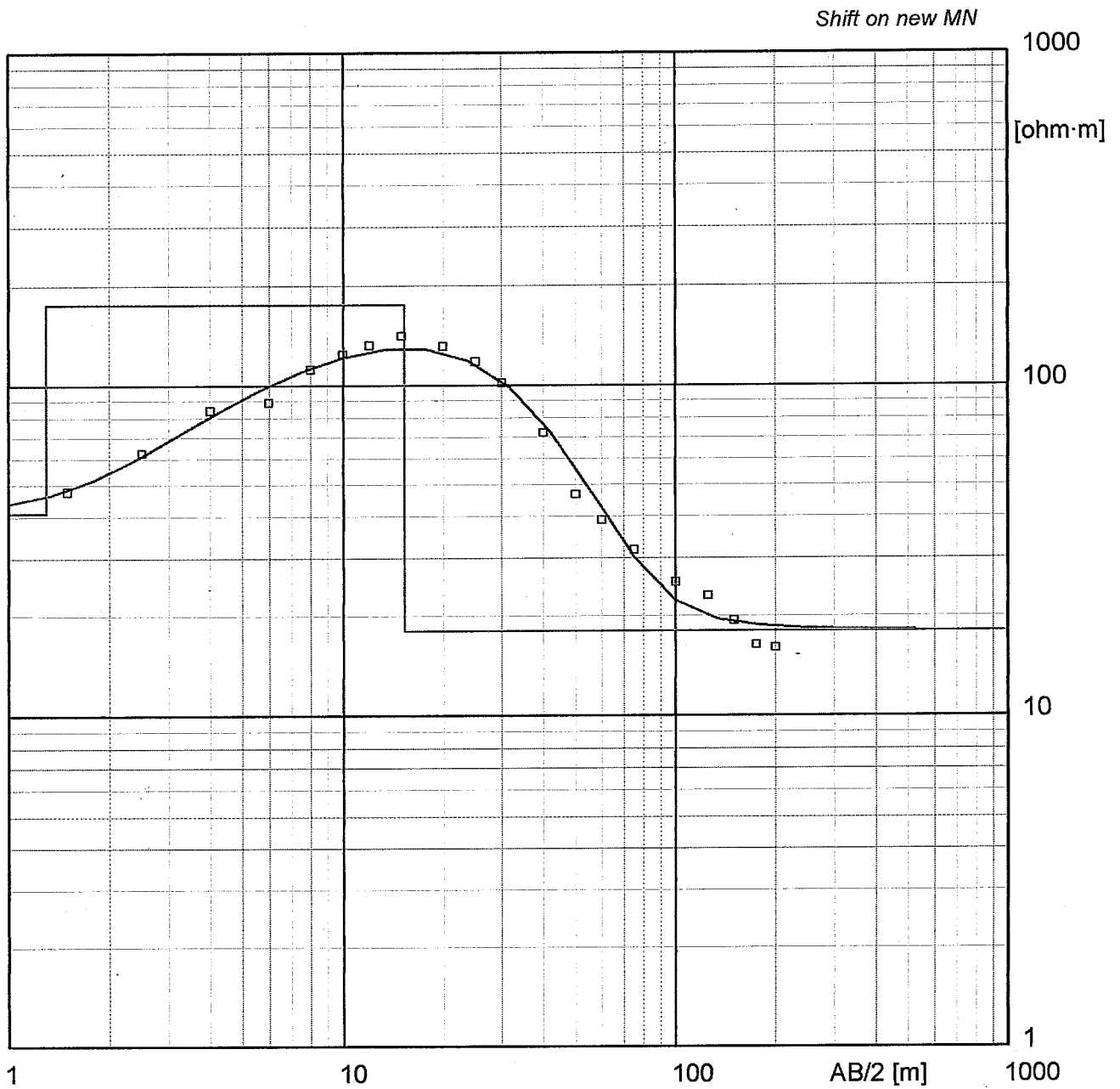
0

0

0



Electrical sounding Schlumberger - La Miel 09 '04.WS3



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
41	1.3	
175	14	1.3
18		15



0

0

0

0

0

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 20 DE 30	

ft
52

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 09 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

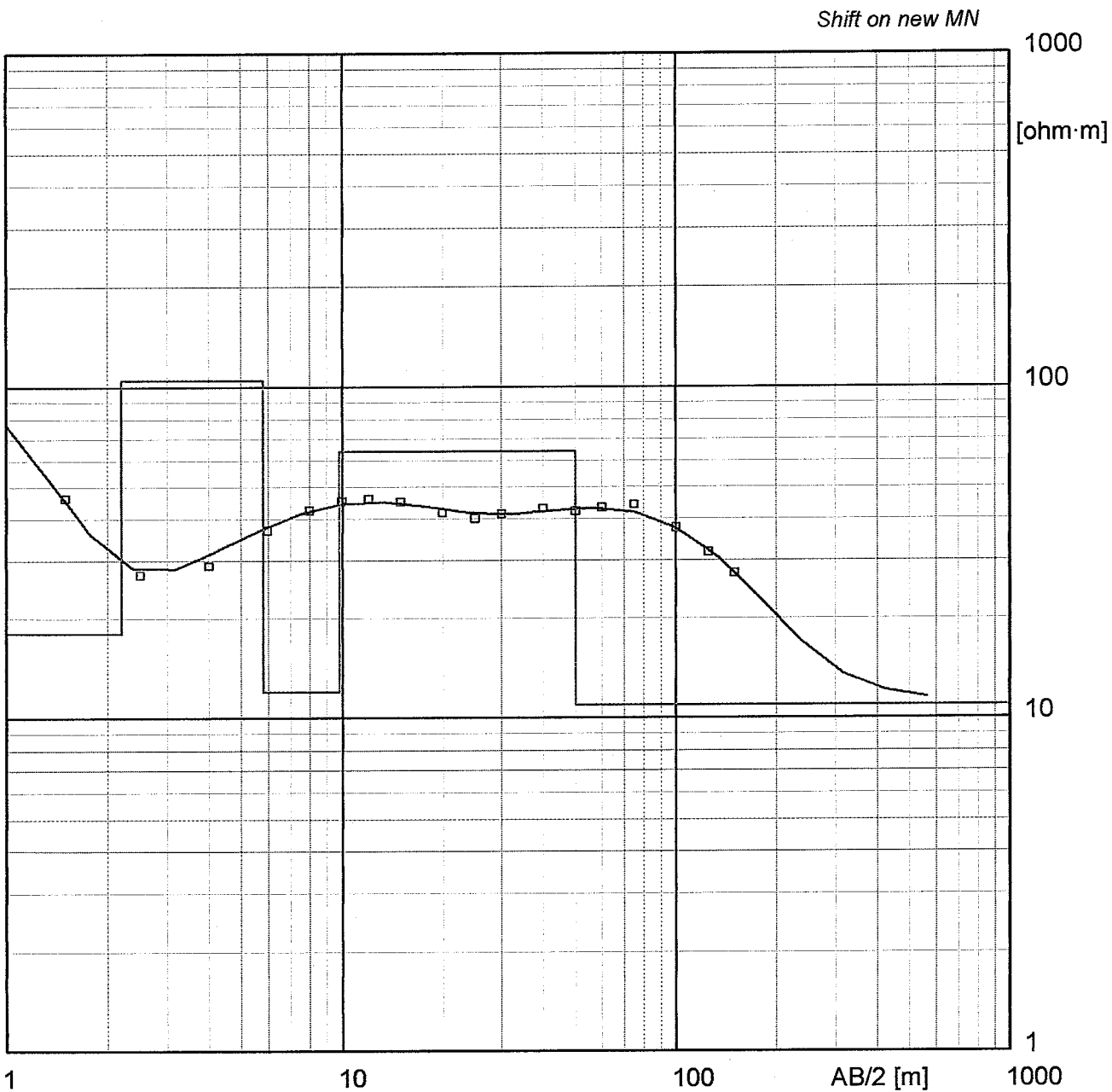
MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	226.1	30	6.28	47.71
.5	2.5	97.3	29	18.84	62.6
.5	4	38.8	23	49.48	84.1
.5	6	28.2	36	112	88.9
.5	8	15	27	200	112.1
.5	10	6.3	16	313	124
.5	12	5.8	20	452	132
.5	15	3.8	19	706	141
.5	20	3.2	31	1256	131
.5	25	2.4	41	1963	118
.5	30	1.2	34	2827	102
10	30	30.2	34	126	102
10	40	8.7	26	236	72
10	50	2.7	20	377	46.7
10	60	11.7	151	550	38.9
10	75	6.8	169	868	31.6
25	75	3.2	28	314	31.6
25	100	1.5	30	589	25.3
25	125	4.8	172	942	23
25	150	2.6	160	1374	19.4
25	175	.4	45	1885	16.3
25	200	.8	108	2474	16







87
5°

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 10 '04.WS3



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
142	.5	
18	1.7	.5
105	3.6	2.2
12	4	5.8



	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 22 DE 30	

[ohm·m]	[m]	[m]
64	40	9.8
11		50

82
52

1

2

3

4

5

52

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 10 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	820.3	111	6.28	46.24
.5	2.5	161.4	113	18.84	27
.5	4	65.4	112	49.48	28.8
.5	6	36.4	111	112	36.9
.5	8	23.1	109	200	42.4
.5	10	13.2	91	313	45.3
.5	12	6.4	63	452	46.1
.5	15	2.5	40	706	45
.5	20	1.7	50	1256	41.7
.5	25	3.4	166	1963	40.1
5	25	5.7	29	188	40.1
5	30	2.3	17	275	41.3
5	40	3.8	47	495	43
5	50	2.2	43	778	42.1
5	60	7	197	1123	43.2
5	75	5.4	230	1759	44.1
5	100	.8	76	3134	37.6
5	125	1.1	179	4901	31.6
5	150	.6	162	7061	27.3

0

0

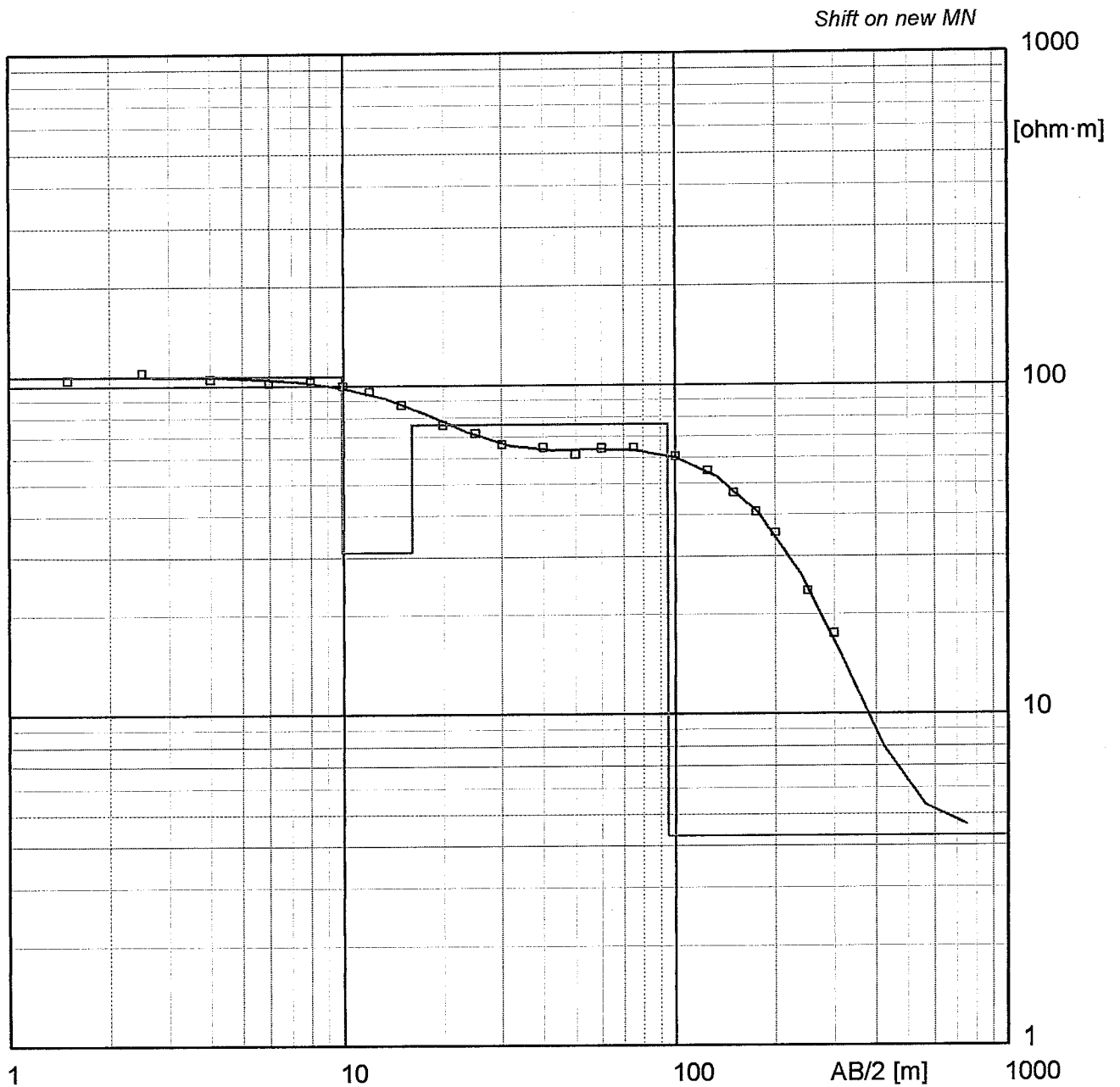
0

0

0

83
52

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 11 '04.WS3



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
107	9.9	9.9
31	6.2	9.9
76	79	16
4.3		95

0

0

0

0

0

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 25 DE 30	

52

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 11 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	878.2	53	6.28	104.55
.5	2.5	225.4	39	18.84	110
.5	4	82.4	39	49.48	105
.5	6	21.9	24	112	102
.5	8	25.5	50	200	103
.5	10	5	16	313	100
.5	12	12.1	57	452	96
.5	15	6.2	50	706	87.3
.5	20	5	83	1256	75.7
.5	25	2.1	58	1963	71.4
.5	30	4.8	207	2827	66.1
10	30	17.7	36	126	66.1
10	40	25.3	99	236	64.7
10	50	9.5	62	377	61.5
10	60	4.9	45	550	64.2
10	75	2.8	40	868	64.5
10	100	2.3	63	1555	60.5
10	125	4.5	216	2439	54.9
10	150	2.4	196	3519	46.9
50	150	2.6	35	628	46.9
50	175	4	89	884	40.8
50	200	6.1	211	1178	35.3
50	250	2.3	192	1885	23.5
50	300	1.3	215	2749	17.5

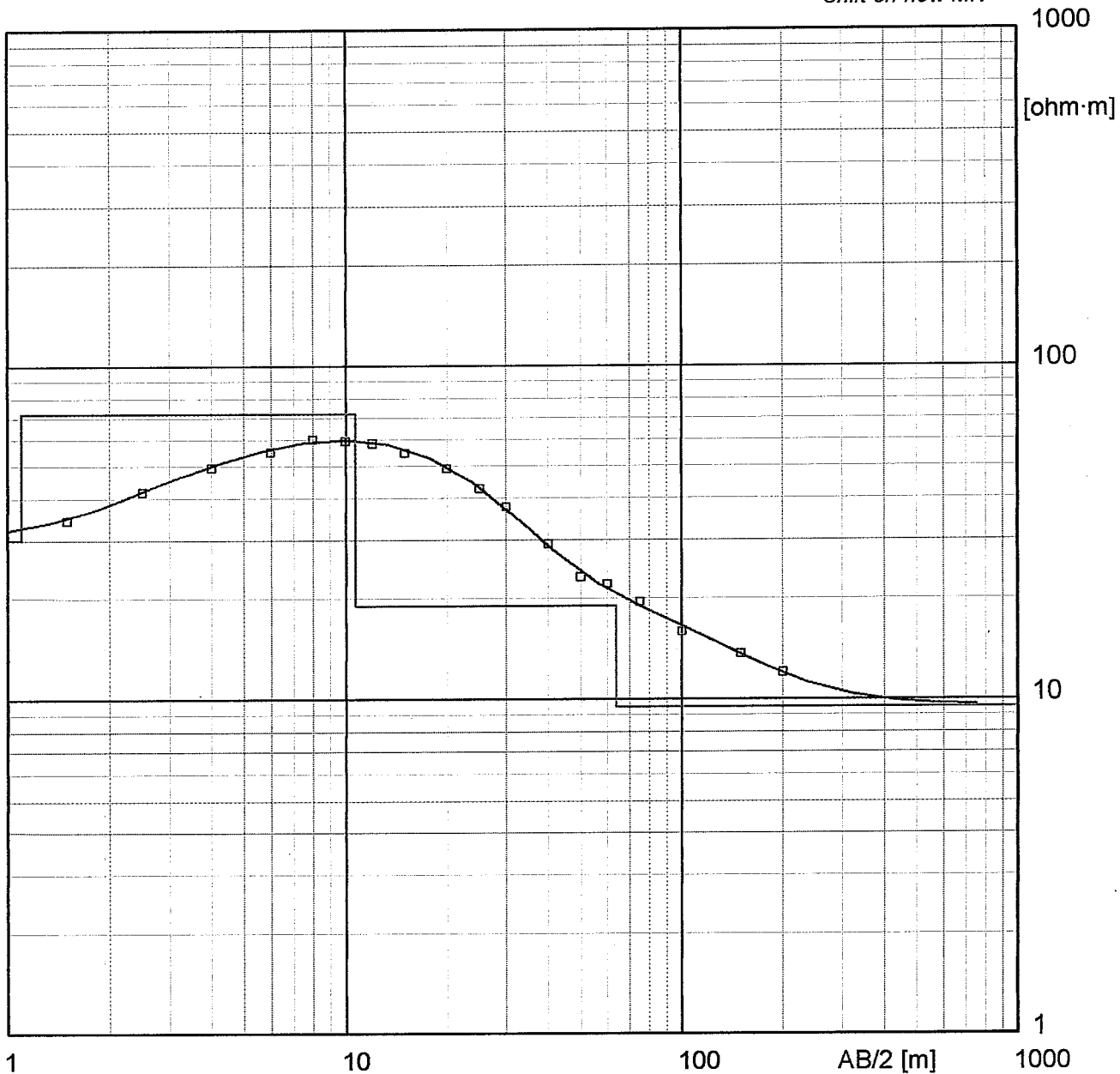




82
52

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 12 '04.WS3

Shift on new MN



Model Resistivity	Thickness	Depth
[ohm·m]	[m]	[m]
30	1.1	1.1
72	9.6	11
19	53	64
9.5		



0

0

0

3

0

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 27 DE 30	

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 12 '04.WS3

Shift on new MN

Field data and calculated values

MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	406.5	75	6.28	34.14
.5	2.5	75.4	34	18.84	41.6
.5	4	76.9	77	49.48	49.5
.5	6	22.2	45	112	55.1
.5	8	16	53	200	60.2
.5	10	11.6	61	313	59.4
.5	12	5.6	44	452	58.5
.5	15	4.4	57	706	54.7
.5	20	1.8	45	1256	49.2
.5	25	1.2	56	1963	42.5
.5	30	2.4	177	2827	37.7
10	30	8.3	27	126	37.7
10	40	6.5	51	236	29.1
10	50	2.6	41	377	23.1
10	60	6.1	147	550	22.1
20	60	2.1	21	251	22.1
20	75	2.3	41	410	19.5
20	100	4.6	187	754	15.9
20	150	1.2	126	1736	13.7
20	200	.8	186	3110	12

0

0

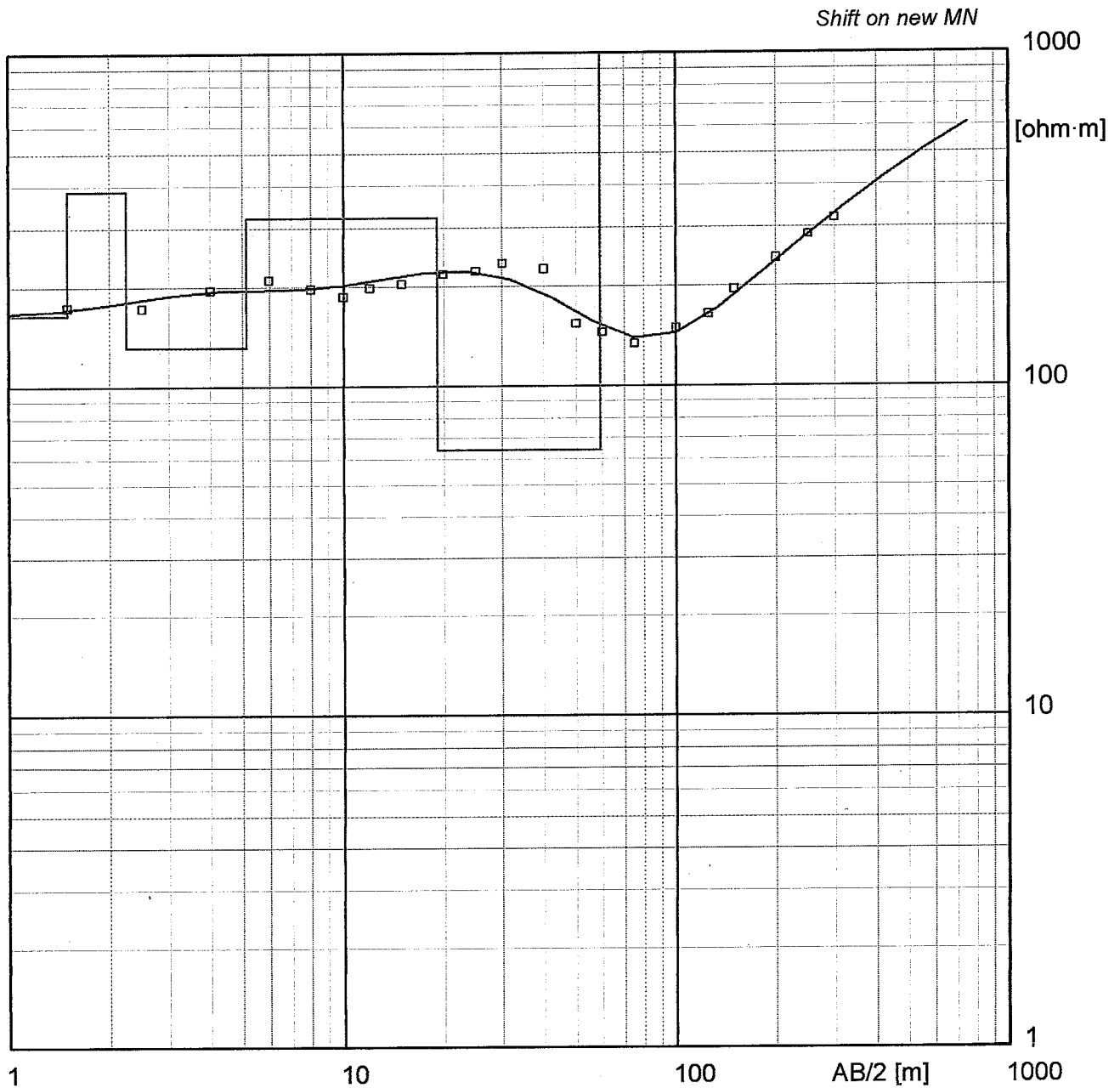
0

0

0



Electrical sounding Schlumberger - La Miel 13 '04.WS3





Model Resistivity [ohm-m]	Thickness [m]	Depth [m]
163	1.5	1.5
386	.74	1.5
131	2.9	2.2
321	14	5.1

0

00

0

0

	CAPITULO 3: ANEXO C3.7			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.7, HOJA 29 DE 30	

835
53

[ohm-m]	[m]	[m]
64	40	19
1210		59

0

00

0

0



83

53

Electrical sounding Schlumberger - La Miel 13 '04.WS3*Shift on new MN*

Field data and calculated values



MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistivity
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
.5	1.5	408.7	15	6.28	172.97
.5	2.5	123.3	13	18.84	172
.5	4	36.9	9	49.48	195
.5	6	12.2	7	112	209
.5	8	7.6	8	200	196
.5	10	4.3	7	313	186
.5	12	1.3	3	452	198
.5	15	1.8	6	706	203
.5	20	2	12	1256	217
.5	25	4	36	1963	222
.5	30	3.7	45	2827	234
5	30	9.5	11	275	234
5	40	6.4	14	495	225
5	50	1.8	10	778	154
5	60	0	0	0	145
20	60	7.7	17	251	145
20	75	1.8	7	410	134
20	100	0	0	0	149
20	125	21.8	207	1196	164
20	150	5.4	63	1736	195
50	150	1.4	7	628	195
50	200	1.4	10	1178	242
50	250	1.1	11	1885	284
50	300	1.2	15	2749	318

0

00

3

0

	CAPITULO 3: CARACTERIZACION AMBIENTAL - ANEXOS		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL. HACIENDA LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE		
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	

ANEXO C3.8

COMPONENTE HIDROLOGÍA (REGISTRO FOTOGRÁFICO)



0

8

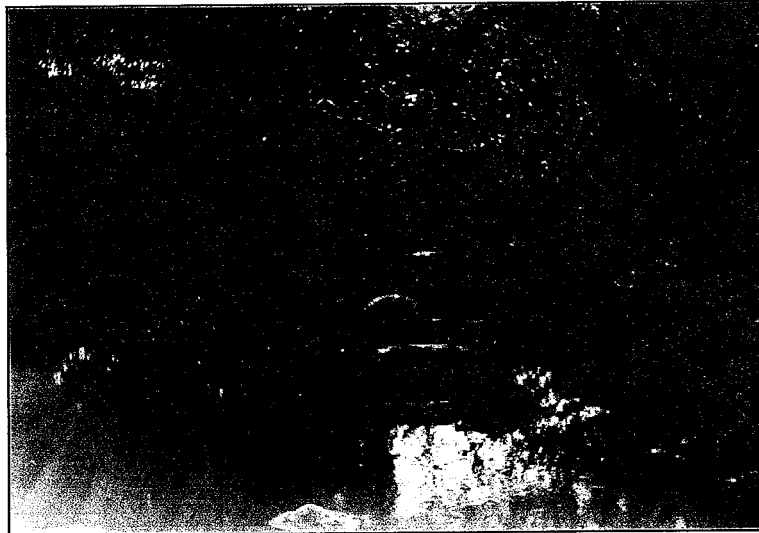
0

8

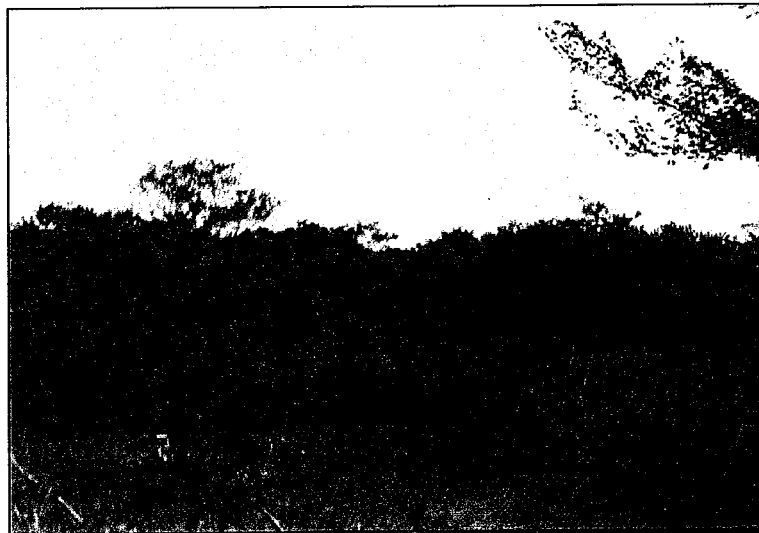
0

	CAPITULO 3: ANEXO C3.8			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.8, HOJA 1 DE 5	

24
5



Fotografía C3.8.1 Quebrada Guacarí en la esquina Nororiental del lote cerro Los Toros, 75 m aguas arriba de la represa hacienda Piamonte. Después de esta represa, durante el periodo de sequía, la quebrada se convierte en un cauce seco hasta recibir los sobrantes de riego de la hacienda El Aceituno.



Fotografía C3.8.2 Bosque de ribera asociado a la quebrada Guacarí en la zona Norte del lote cerro Los Toros



2

3

4

5

6

	CAPITULO 3: ANEXO C3.8			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.8, HOJA 2 DE 5	

24
53



Fotografía C3.8.3 Quebrada o canal Los Adobes en el punto donde se localiza la estructura de paso para el acceso principal al sitio del Proyecto (lote cerro Los Toros). En épocas secas el caudal de esta quebrada – canal depende de los sobrantes de riego que recibe, aumentando durante periodos invernales.



Fotografía C3.8.4 Canal de riego localizado en la zona Suroccidental del cerro Los Toros (150 m afuera del área de estudio), conduce aguas tanto hacia la hacienda Los Puños como al sector de la hacienda La Miel localizada entre los cerros Los Toros y Los Puños.



1

2

3

4

5

	CAPITULO 3: ANEXO C3.8			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.8, HOJA 3 DE 5	

84
53



Fotografía C3.8.5 Quebrada Guacarí aguas abajo de la estructura de paso localizada sobre la vía Buenos Aires – Doima. En este punto de paso la quebrada Guacarí tiene un caudal de 1.22 LPS (Enero 19 de 2004), 100 m después aumenta su caudal al recibir sobrantes de riego de la hacienda El Aceituno.



Fotografía C3.8.6 Estructura de paso sobre la quebrada Guacarí. Vía Buenos Aires - Doima

0

00

8

0

845
53



Fotografía C3.8.7 Toma de muestras de agua en la quebrada Guacarí, 30 m aguas abajo de la estructura de paso señalada en la imagen anterior.



Fotografía C3.8.8 Pozo Granja Catalina, sitio donde se tomó una muestra para el análisis de calidad de aguas subterráneas.

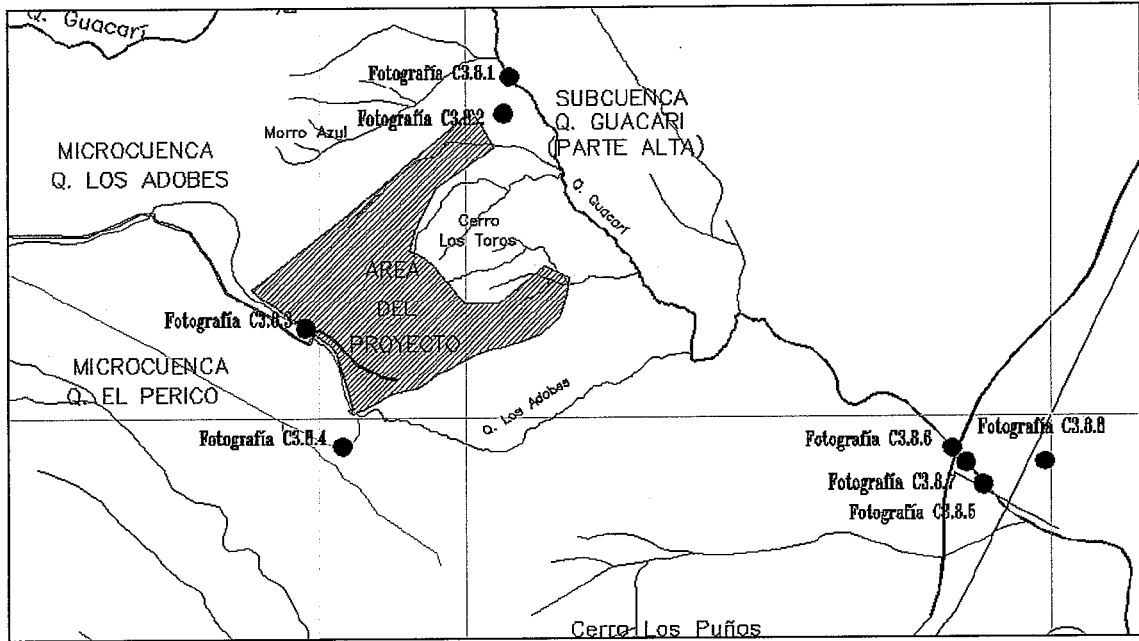
0

0

0

0

0



Localización de fotografías componente hidrología



0

00

3

0

84

	CAPITULO 3: CARACTERIZACION AMBIENTAL - ANEXOS		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL. HACIENDA LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE		
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	

ANEXO C3.9

ENSAYOS DE CALIDAD DE AGUAS

8

00

8

2



Antek s.a.

LABORATORIO DE ENSAYOS QUIMICOS

Calle 43 No. 83-54 - Barrio Santa Cecilia - Modelia
PBX: 263 8719 - Tels: 263 5419 - 410 3453 - 410 8586

www.anteksa.com

E-mail: anteksa@anteksa.com

antek_sa@cable.net.co - antek_sa@yahoo.com

Bogotá, D.C. - Colombia

Página 1 de 1

241
53

Bogotá, Enero 31 de 2004

INFORME DE LABORATORIO No A - 0027

SOLICITADO POR

AGRORIEGOS

Atr. LUZ HELENA POSADA

DIRECCIÓN

ARRACENTRO MODULO T LOCAL A-02

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

PRODUCTO	AGUAS SUPERFICIALES
LUGAR	MUNICIPIO PIEDRAS + TOLIMA
NÚMERO DE MUESTRAS	2
FECHA DE TOMA	2004-01-19
FECHA DE RECIBIDO	2004-01-20
FECHA DE ANÁLISIS	2004-01-20 AL 2004-01-31
CONDICIONES AMBIENTALES LABORATORIO	21°C. 43 % HUMEDAD
FECHA DE REPORTE	2004-01-31

REPORTE DE RESULTADOS

PARÁMETROS	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	QUEBRADA GUACARI BUENOS AIRES	GRANJA CATALINA POZO PROFUNDO
			M-1	M-2
			ANTEK 354	ANTEK 355
MERCURIO	mg/L	E.A.A./G.H.	<0,0010	<0,0010
PLOMO	mg/L	E.A.A.	<0,0050	<0,0050
CADMIO	mg/L	E.A.A.	<0,0010	<0,0010
ALUMINIO	mg/L	E.A.A.	0,061	<0,0090
BARIO	mg/L	E.A.A.	0,135	0,075

E.A.A: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA

E.A.A/G.H: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON GENERADOR DE HIDRUROS

OBSERVACIONES:

PROTOCOLO DE MUESTREO: MUESTRA TOMADA POR ANTEK S.A.

MÉTODO DE ANÁLISIS UTILIZADO: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 20th EDITION 1998, APHA, AWWA, WEF.

RESULTADOS VALIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA.

PROHIBIDA TODA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO

AUTORIZÓ

MAURICIO DELGADILLO

Dirección Técnica y de Laboratorio

APROBÓ

CARLOS A. GONZÁLEZ. H.

Dirección de Proyectos

REVISÓ

HENRY E. CASTRO N.

Dirección de Operaciones

1

2

3

4

5



847
539

ANALISIS BACTERIOLOGICO DE AGUAS

FECHA RECIBO: Febrero 3 de 2003

MUESTRA NUMERO: 115

RESPONSABLE: HERNANDO SANTORO.

MUNICIPIO: IBAGUE

CLASE MUESTRA: VARIAS

INSTITUCION:

MUESTRA	N.M.P. Coliformes /100 ml	N.M.P. Coliformes fecales /100 ml
Quebrada Guacari	110	0
Pozo Profundo	30*	0

NO CUMPLEN CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS EN EL DECRETO REGLAMENTARIO LOS PARAMETROS QUE PRESENTAN ASTERISCO (*)

Ibagué. 2004-02-09


CARMEN AMELIA HENAO ROJAS
Profesional Universitaria

U

U

U

U

U

AGRORIEGOS LTDA

NIT: 809.002.718-3

848
540

Ibagué, Febrero 03 de 2004

REPORTE DE LABORATORIO N° 002

Interesado: HIDROSUELOS E.U.

Dirección: Zona Industrial El Papayo - Interaseo del Sur

IDENTIFICACION MUESTRA

Recurso: Aguas Superficiales y Subterráneas

Recurso Físico: Quebrada Guacarí (Buenos Aires) y Pozo Profundo (Granja Catalina - Doima)

Vereda: Buenos Aires y Doima

Municipio: Ibaúé - Tolima

Fecha Toma Muestra: Enero 19 de 2004

Fecha Recibo Muestra: Enero 19 de 2004

Fecha Análisis: Enero 20 de 2004

Fecha Reporte Análisis: Febrero 3 de 2004

RESULTADOS ANALISIS LABORATORIO

PARAMETROS (Unidades)	TECNICA ANALITICA	QUEBRADA GUACARI	CATALINA POZO PROFUNDO
		M - 1	M - 2
pH Unidades	POTENCIOMETRIA	7.7	7.3
Conductividad Eléctrica µS/cm	ELECTROMETRICO - CONDUCTIMETRO	333	391
Temperatura °C	ELECTRODO ESPECIFICO	27	23
Oxigeno Disuelto mg O ₂ /l	OXIMETRO - WINKLER	7.3	4.8
Alcalinidad mgCaCO ₃ /l	VOLUMETRICO	130.2	191.5
Calcio mg Ca/l	ABSORCIÓN ATOMICA	38.3	37.4
Cloruros mgCl/l	VOLUMETRICO	18	28
Cromo Total mg Cr/l	ABSORCIÓN ATOMICA	0	0
D.B.O.5 mg O ₂ /l	DILUCIÓN - INCUBACIÓN	16.4	3.2
D.Q.O. Mg O ₂ /l	REFLUJO CON DICROMATO	25.3	7.9
Dureza Total mg CaCO ₃ /l	VOLUMETRIA	145	182
Fosfatos mg PO ₄ /l	COLORIMETRIA	0.08	0.12
Grasas y Aceites mg/l	INFRARROJO	0.08	0.12
Hierro mg Fe/l	ABSORCIÓN ATOMICA	0	0
Magnesio mg Mg/l	ABSORCIÓN ATOMICA	11.8	21.3
Sodio mg Na/l	ABSORCIÓN ATOMICA	79	105
Sólidos Totales mg/l	GRAVIMETRICO	115	179

Oficina Ibagué:

Arkacentro Módulo T Local A-02

Tels: (098) 2741548

○

○

○

○

○

AGRORIEGOS LTDA

NIT: 809.002.718-3

749

541


Sólidos Suspendidos mg/l	GRAVIMETRICO	28	10
Sulfatos mg SO4/l	GRAVIMETRICO	15	23
Turbiedad UTN	TURBIDIMETRICO	3.5	1
Aforos de Caudales L.P.S.	VOLUMÉTRICO - VADEO	1.22	

OBSERVACIONES:

METODO DE ANALISIS UTILIZADO: STANDAR METHODS FOR THE EXAMINATION FOR WATER, APHA, AWWA, WPCF. 20 EDICION. 1998

LOS RESULTADOS SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

Elaboró:


LUZ ELENA POSADA M.
Química

Oficina Ibagué:
Arkacentro Módulo T Local A-02
Tels: (098) 2741548

1



2

3

4

5

85

	CAPITULO 3: CARACTERIZACION AMBIENTAL - ANEXOS		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL. HACIENDA LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE		
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	

ANEXO C3.10

COMPONENTE BIÓTICO (REGISTRO FOTOGRÁFICO)



1

2

3

4

5

	CAPITULO 3: CARACTERIZACION AMBIENTAL - ANEXOS		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL. HACIENDA LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE		
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	

857

ANEXO C3.10A

COMPONENTE FAUNA (REGISTRO FOTOGRÁFICO)

1

2

3

4

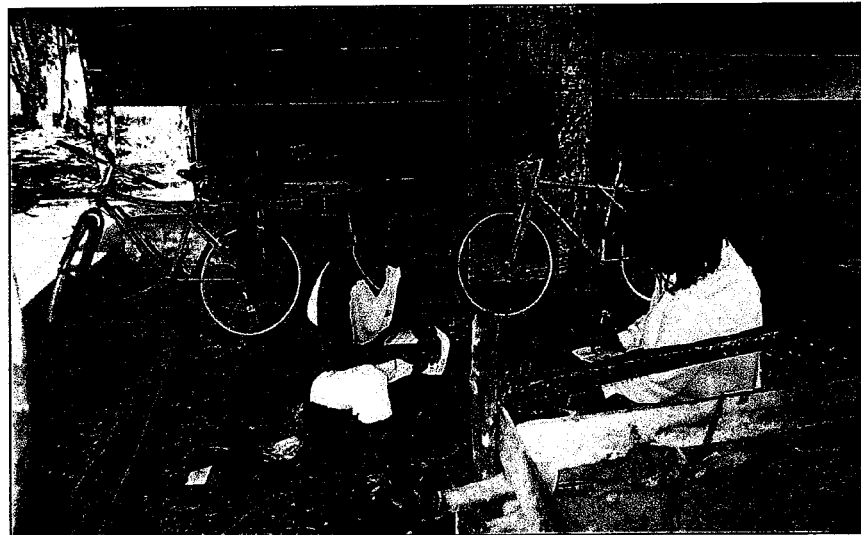
5



88
5A'





Fotografía C3.10A.1 *Caracara moñudo* sobrevolando la zona de cultivos contigua al sitio del proyecto (lote cerro Los Toros)



Fotografía C3.10A.2 Desarrollo de encuesta aplicadas a los habitantes de la zona con el fin de conocer las características faunísticas del lote cerro Los Toros de la hacienda La Miel

Main body of text, consisting of several paragraphs of faint, illegible characters. The text appears to be a formal document or report.

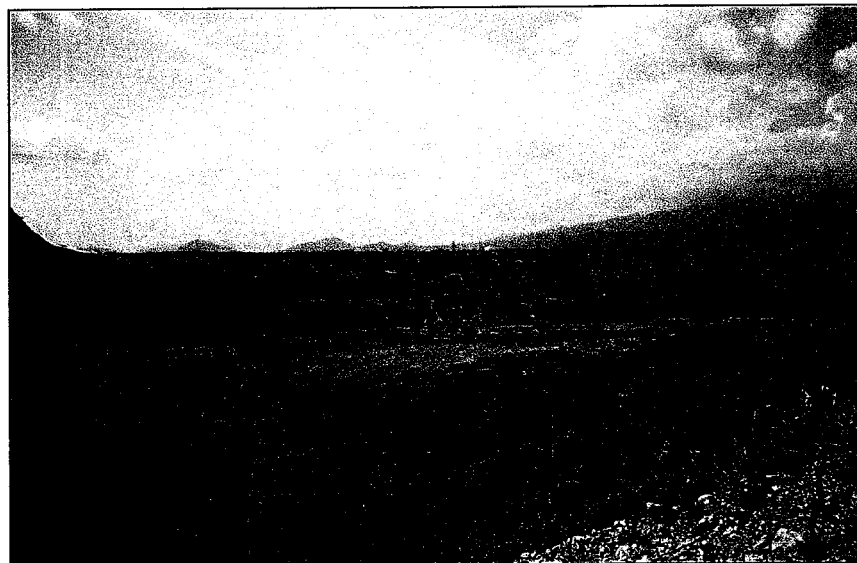


	CAPITULO 3: ANEXO C3.10 Parte A			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.10A, HOJA 2 DE 4	

54



Fotografía C3.10A.3 Corredores bióticos a lo largo del bosque de ribera asociado a la quebrada Guacari



Fotografía C3.10A.4 Unidades de paisaje – vida observadas desde la parte alta del cerro Los Toros. Vista Este - Oeste

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1980

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

1

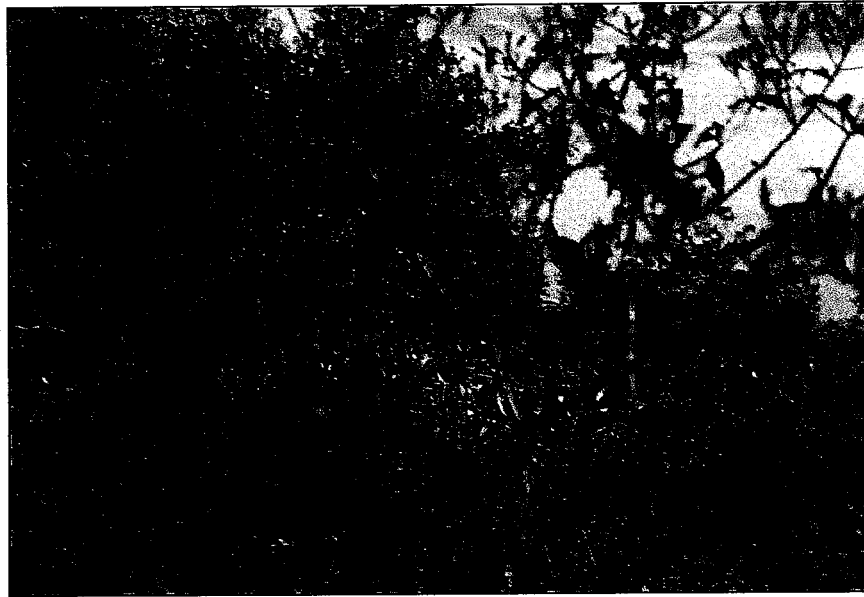
2

3

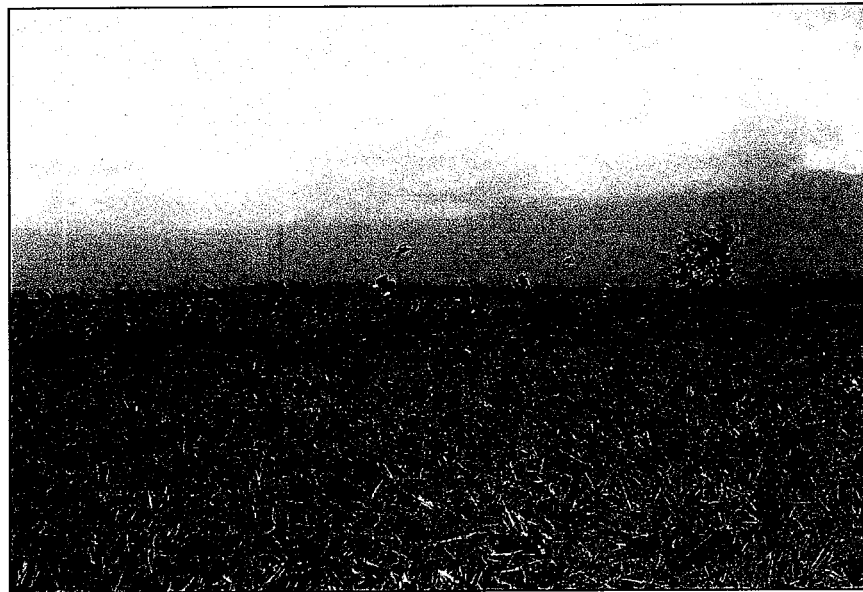
4

5

54





Fotografía C3.10A.5 Área de permanencia de pequeños mamíferos (límite zona pastizales – bosque secundario)



Fotografía C3.10A.6 *Caracara moñudo*, especie abundante en la zona

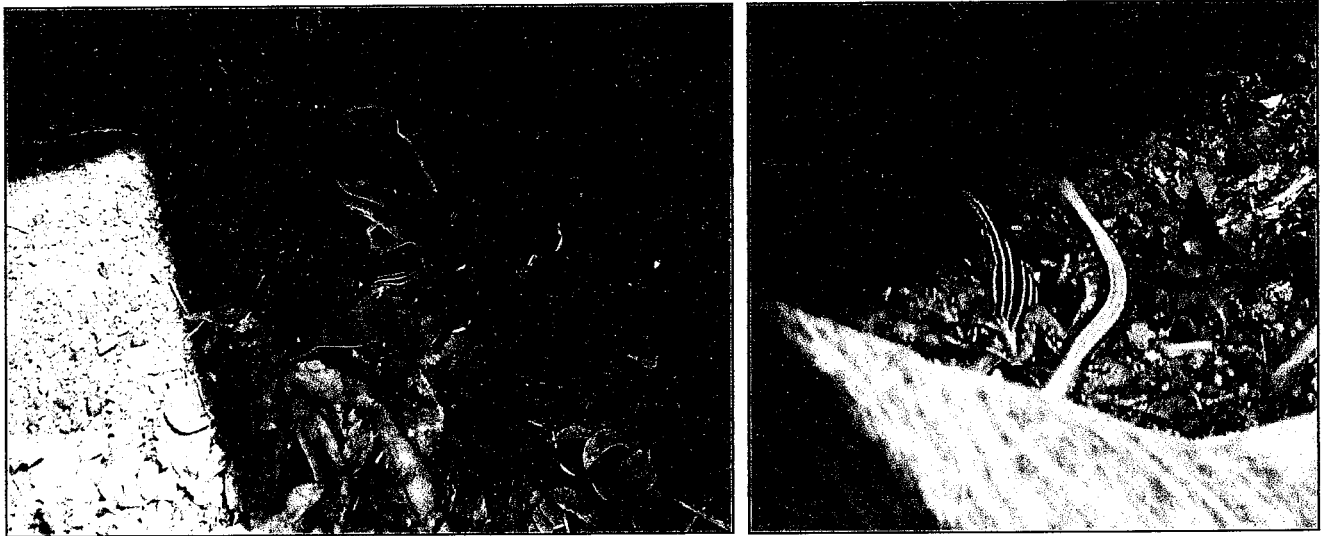


	CAPITULO 3: ANEXO C3.10 Parte A			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.10A, HOJA 4 DE 4	

85
5A



Fotografía C3.10A.7 Zonas de vida de especies de avifauna como monjita, aguilucho y azulejo



Fotografía C3.10A.8 Lagartijo lobón (*Anadia bogotensis*)



○

○

○

✓

✓

	CAPITULO 3: CARACTERIZACION AMBIENTAL - ANEXOS		 HIDROSUELOS
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL. HACIENDA LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE		
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	

ANEXO C3.10B

COMPONENTE FLORA (REGISTRO FOTOGRÁFICO)



1

2

3

4

5

	CAPITULO 3: CARACTERIZACION AMBIENTAL - ANEXOS		 HIDROSUELOS
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL. HACIENDA LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE		
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	

ANEXO C3.11

COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO (REGISTRO FOTOGRÁFICO - ACTAS)

5

5

5

5

5



54



Fotografía C3.11.1 Caserío La Miel



Fotografía C3.11.2 Caracterización socio económica en el caserío La Miel



Fotografía C3.11.3 Reconocimiento de las comunidades del área

C

C

C

C

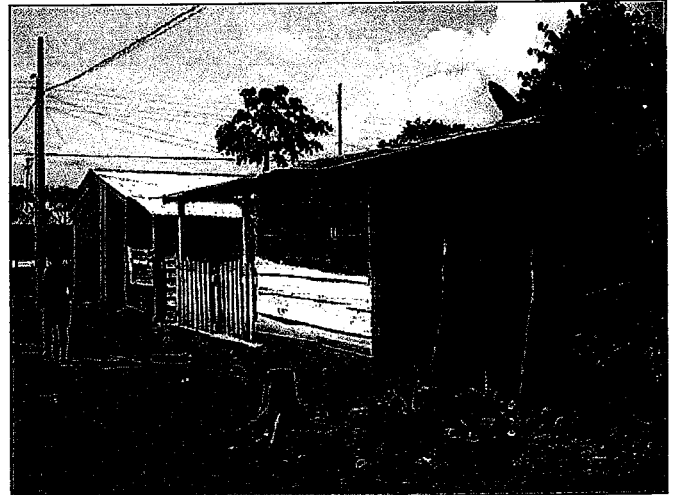
C



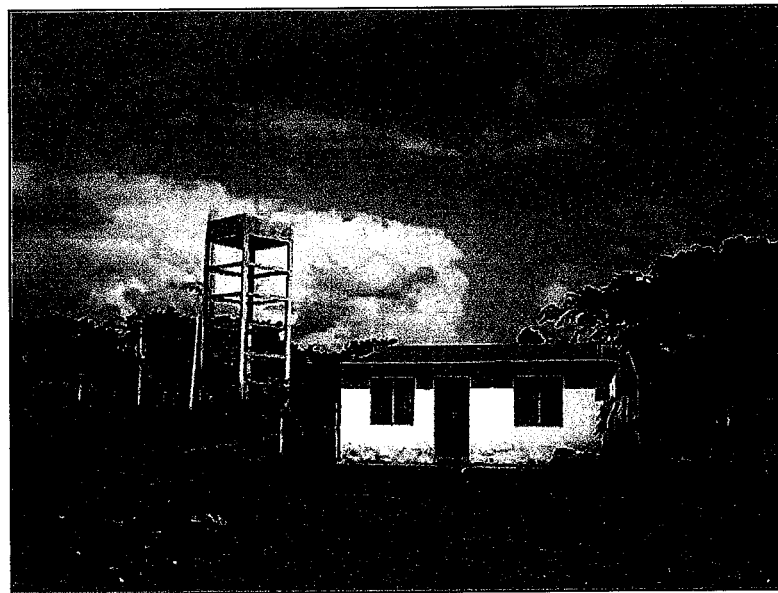
879
54



Fotografía C3.11.4 Estructura de la vivienda en ladrillo



Fotografía C3.11.5 Vivienda en madera



Fotografía C3.11.6 Pozo profundo y tanque de agua para el abastecimiento del caserío La Miel

0

0

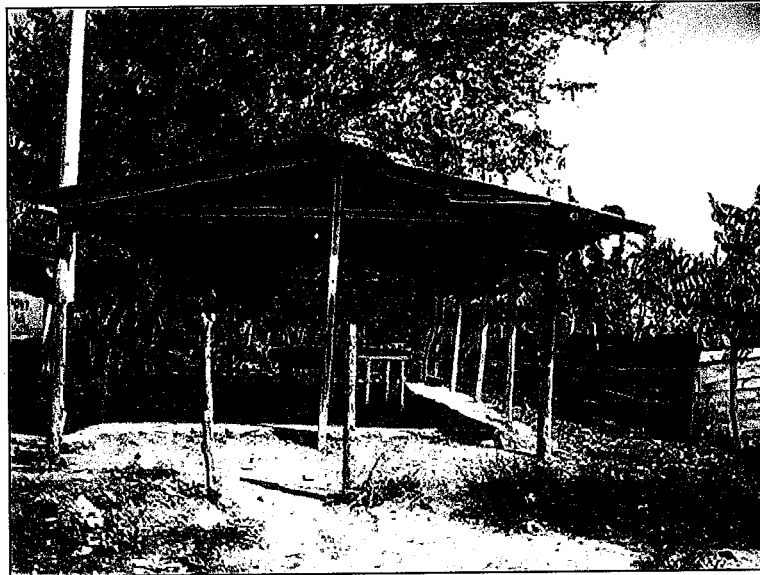
0

3

0



86
54



Fotografía C3.11.7 Cancha de tejo



Fotografía C3.11.8 Cancha de microfútbol

1

2

3

4

5



84
52



Fotografía C3.11.9 Vía Ibagué – Bogotá (Sector de Picalaña)



Fotografía C3.11.10 Vía acceso al Proyecto



1

2

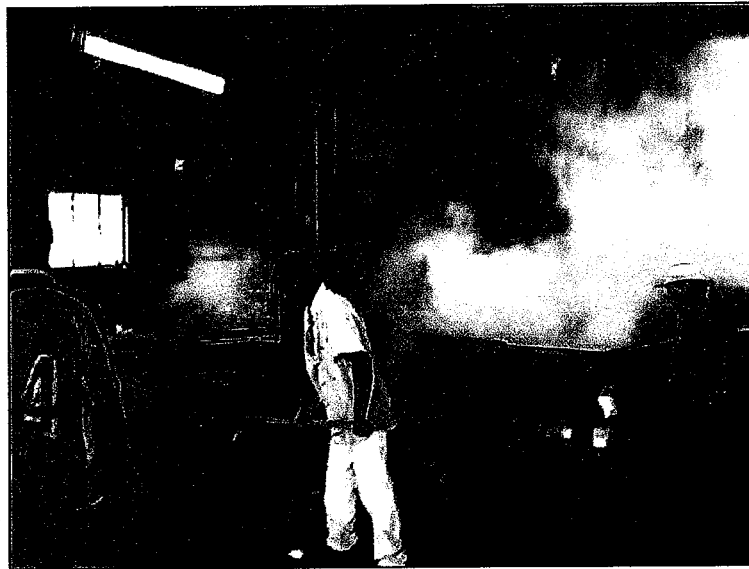
3

4

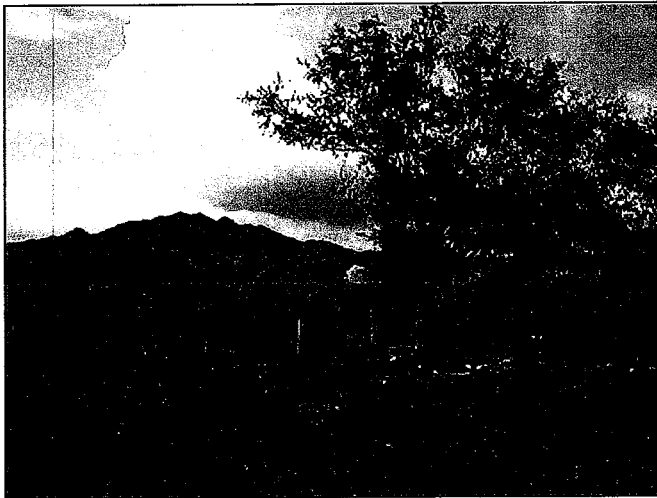
5

	CAPITULO 3: ANEXO C3.11			
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE, COMPONENTE DISPOSICION FINAL'			
	CODIGO: HS 0104	FECHA: Febrero de 2004	CAPITULO 3, ANEXO C3.11, HOJA 5 DE 4	

8
53



Fotografía C3.11.11 Actividad Panelera en la zona



Fotografía C3.11.12 Cultivo de caña en la hacienda La Miel

Fotografía C3.11.13 Cultivo de maíz en la hacienda La Miel

C

C

C

C

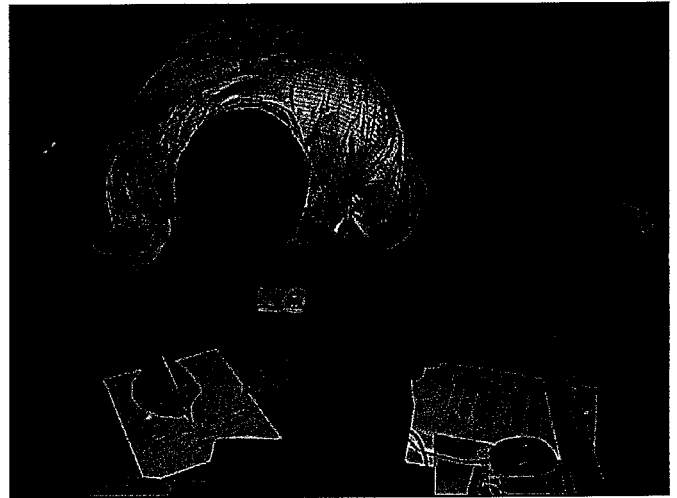
C

88
55



Fotografía C3.11.14 (Izquierda) Presentación de garantes y asistentes al taller de socialización del Proyecto

Fotografía C3.11.15 (Derecha) Comunidad de La Miel durante el Taller de Socialización



Fotografía C3.11.16 Firma del Acta correspondiente al Taller de Socialización

Fotografía C3.11.17 Firma del Acta correspondiente al Taller de Socialización

10

11

12

13

14

1069
552

SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

INFORME DE VISITA

PARA : Dr. JOSÉ EDGAR BONILLA SUÁREZ
Director General
DE : Dr. JOSÉ SAMUEL CALDERÓN BOHORUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental
Ing. LUIS FRANCISCO VILLAMIL PARRA
Profesional Especializado S.G.A.
FECHA : 1 de Abril de 2004
INTERESADO : INTERASEO S.A. E.S.P.
REF. : Visita Relleno Sanitario La Miel.
EXP. No. : 13439

En visita de seguimiento realizada al Relleno Sanitario de la Miel el día 31 de Marzo e 2004, se puede establecer los siguientes aspectos:

1. La vía de acceso se encuentra en construcción evidenciándose que a gran parte de ella ya se fue construida la sub.-base. Durante el recorrido se están realizando aprovechamiento de algunas especies forestales que hacen parte del permiso otorgado.
2. En el área directa del proyecto, se pudo preciar que las obras de adecuación del lote donde se va a desarrollar el Relleno Sanitario, van adelantadas habiéndose realizado la mayoría de excavaciones, haciendo falta perfilar el treno para darle la pendiente adecuada según los diseños presentados. Igualmente se está conformando el jarillón diseñado para confinar los residuos.
3. De igual forma se pudo constatar que ya se tiene comprada parte de la geomembrana de 1.5 mm necesaria para la impermeabilización del vaso de depósito de residuos.

CONCLUSIONES:

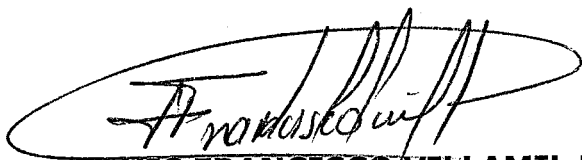
Se considera que para el día 27 de abril dependiendo de las condiciones climáticas, el Relleno Sanitario puede entrar el funcionamiento con las condiciones adecuadas de acuerdo con los diseños presentados.

El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservémoslo !

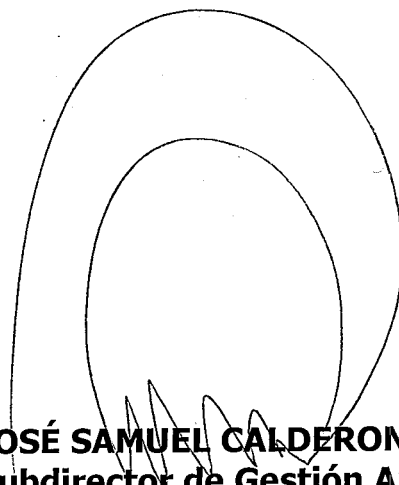
RECOMENDACIONES:

1. Se debe seguir practicando visitas de seguimiento, para verificar que las obras adelantadas se ejecuten de acuerdo con los diseños presentados.
2. Se le debe solicitar a INTERASEO S.A., la presentación del Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Aprovechamiento de la Miel, previo a la entrada de funcionamiento de la misma.
3. Se debe oficiar a INTERASEO S.A., para que hagan llegar las constancias de publicación de la Licencia Ambiental y el pago correspondiente al permiso de aprovechamiento forestal.

Es el Informe.

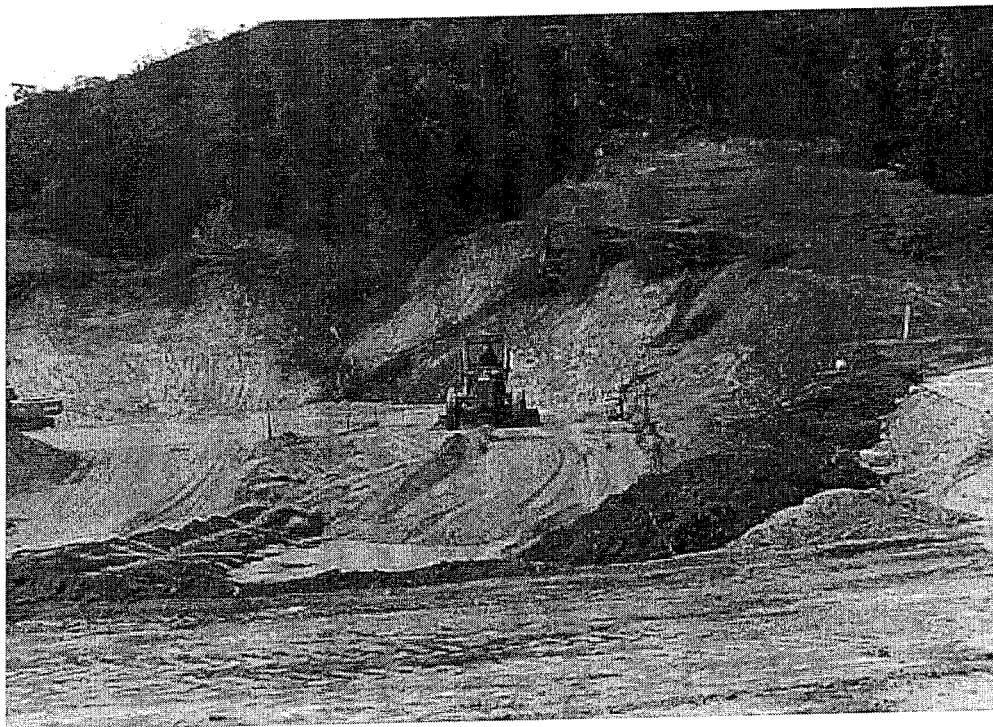


LUIS FRANCISCO VILLAMIL P.
Profesional Especializado S.G.A.

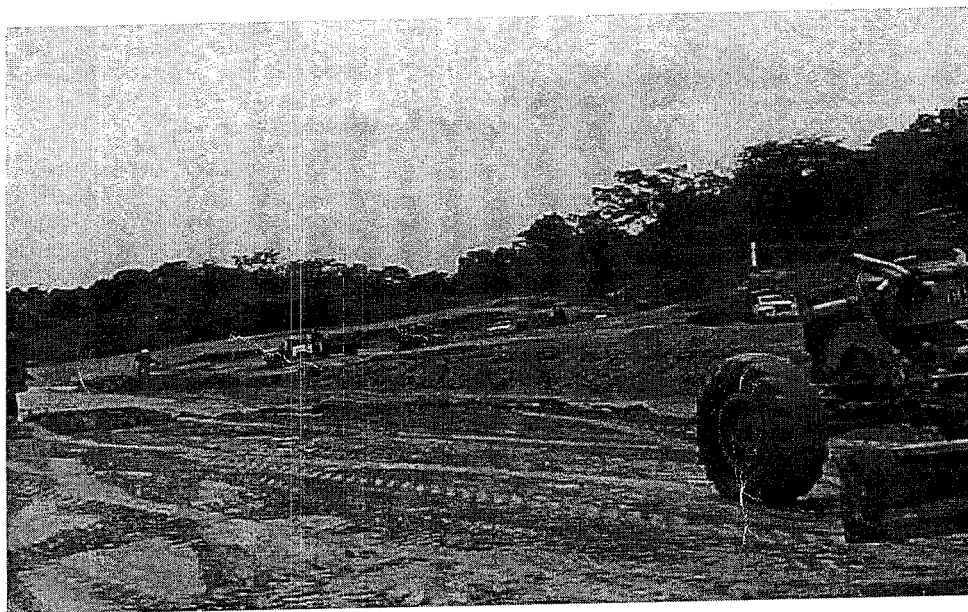


Vo.Bo. JOSÉ SAMUEL CALDERÓN B.
Subdirector de Gestión Amb.

1070
553



Acondicionamiento del vaso de depósito de residuos, Se observa la moto niveladora, perfilando el terreno para dar la pendiente adecuada según los diseños.



“El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !

5ª Avenida del Ferrocarril, Corredor Comunal de Residuos Cuidados y Reciclados S.A.S. - CORTOLIMA - Tolima - Colombia
Cortolima - Tolima - Colombia

E-mail: cortolima@cortolima.gov.co

Web: www.cortolima.gov.co

Ibagué - Tolima



Se observa la geomembrana de 1.5 mm, para la impermeabilización del vaso de deposito de residuos sólidos.

1071
554

Ibagué

5 ABR 2004

03807

Doctor
CARLOS ARIZA DUQUE
Gerente
INTERASEO S.A. - E.S.P.
Calle 16 Sur No. 71 – 88
Ciudad.

Ref. Relleno Sanitario La Miel

Cordialmente me permito solicitarle el favor de anexar la correspondiente constancia de publicación de la Licencia Ambiental para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL", de acuerdo a lo establecido por el Artículo Décimo Primero de la Resolución No. 0354 de 26 de marzo de 2004.

De igual forma me permito solicitarle, hacer llegar en el menor tiempo posible, el recibo de pago correspondiente al pago del Permiso de Aprovechamiento Forestal, establecido en el Artículo Cuarto, Parágrafo Tercero del mismo Acto Administrativo. El no pago de estos derechos, se constituyen en una infracción o incumplimiento a la respectiva Licencia Ambiental.

Cordial saludo.

JOSÉ SAMUEL CALDERÓN BOHÓRQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

"El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !"

2.2

2

2

2

2

2

2

2

2

CORTOLIMA

Ibagué, 2 de abril de 2004

RECIBIDO



2004 ABR -5 A 8:00

003555

Doctor:
JOSE EDGAR BONILLA SUAREZ
Director General de Cortolima
E. S. D.
La Ciudad

Dr. Cifuentes
Mr. I.C. Sorroto

Referencia: Recurso de reposición contra la Resolución
Número 0354 del 26 de marzo de 2004.

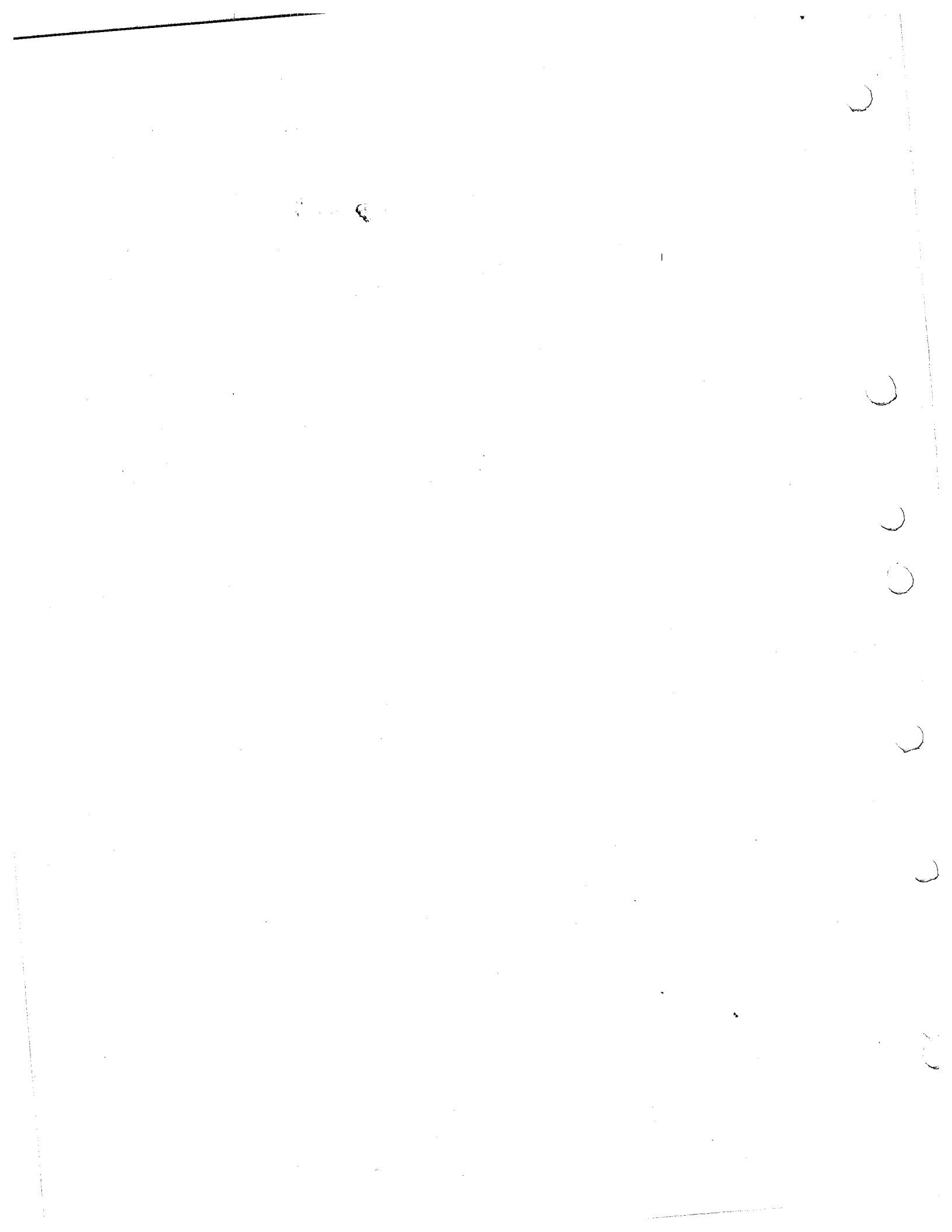
Yo, CARLOS ARIZA DUQUE, mayor de edad e identificado como aparece al pie de mi correspondiente firma y obrando en calidad de representante legal de INTERASEO S. A. E. S. P., titular de la licencia ambiental de la referencia, con todo respeto acudo a su digno Despacho para interponer recurso de reposición en contra de la Resolución Número 0354 del 26 de marzo de 2004, "Por la cual se otorga una licencia ambiental y se adoptan otras medidas", para que se modifique, suprimiendo el artículo 3 de la parte resolutiva de dicha Resolución, que dispone:

"ARTICULO TERCERO.- INTERASEO S. A. E. S. P., deberá tramitar en forma inmediata ante Ingeominas el permiso minero - ambiental o contrato de concesión de la zona de préstamo de material de cobertura, de acuerdo a lo determinado por la ley 685 de 2001 y el decreto 1180 de 2003, y enviarlo a CORTOLIMA una vez se tenga, para el trámite pertinente".

Los fundamentos de hecho y de derecho que sustentan el recurso son los siguientes:

I. HECHOS:

A. INTERASEO S. A. E. S. P., solicitó a CORTOLIMA, Licencia Ambiental para el proyecto "Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel - disposición Final, el 18 de noviembre de 2003.



B. INTERASEO S. A. E. S. P., luego de los trámites internos realizados por CORTOLIMA y una vez retirados los términos de referencia para el respectivo estudio de impacto ambiental, allegó el documento denominado "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL IBAGUE - DISPOSICION FINAL", el 23 de marzo de 2004.

C. En el texto de la resolución impugnada se consigna una obligación no ambiental, en donde se remite la Corporación a una normatividad que no le resulta aplicable a la autoridad ambiental. La licencia ambiental debe circunscribirse solo a los aspectos que son de competencia de la entidad.

II. MOTIVOS DE INCONFORMIDAD:

Los motivos que me llevan a recurrir en vía gubernativa son los siguientes:

1. **Respecto de la obligación de tramitar en forma inmediata ante Ingeominas el permiso minero - ambiental o contrato de concesión de la zona de préstamo de material de cobertura.**

El artículo 121 Constitucional expresa que "ninguna autoridad del Estado podrá ejercer funciones distintas de las que le atribuye la Constitución y la ley". En el caso concreto, la eventual obligación de tramitar el permiso minero ambiental o contrato de concesión de la zona de préstamo de material de cobertura, solo puede iniciarse previa verificación de la exigibilidad del referido trámite de autorización, a instancias solo del ente competente, esto es, de Ingeominas, de conformidad con el régimen jurídico que regula esa materia.

A Cortolima no le es dable exigir el agotamiento de un trámite que no se encuentra dentro de su órbita de competencia, toda vez que los requerimientos u órdenes que emita deben tener una relación directa y legal con la función que desempeña, que en el caso bajo examen, solo se limita a los temas ambientales y no a los de carácter minero, puesto que en orden jurídico Colombiano ha sido la propia ley quien le ha señalado esa competencia a una autoridad determinada.

○

○

3

○

○

○

○

○

El presente recurso cuestiona la decisión, puesto que ordena en forma perentoria tanto al ejecutor del proyecto como a Ingeominas, la realización de un trámite que no ha valorado y sobre el cual no existe certeza jurídica de su procedencia, lo que se evidencia en el hecho de que a ningún relleno sanitario del país le ha sido señalado el cumplimiento de este requisito previo, el cual genera además una carga económica por la explotación de cada metro cúbico en contra de la viabilidad financiera del mismo. Debe advertirse además, que en este caso no nos encontramos frente a un aprovechamiento o explotación comercial de materiales del suelo o subsuelo, los que encuadran en las hipótesis previstas para el otorgamiento de concesiones mineras, aspecto este que no puede decidirse con carácter concluyente por la autoridad ambiental. En todo caso, si ello resultare procedente luego de la verificación jurídica a que hubiere lugar con la entidad competente, ello traería como consecuencia la evacuación del trámite administrativo respectivo, sin necesidad de una orden dictada por la autoridad ambiental.

En este orden de ideas, ha sido la propia ley al desarrollar lo previsto en el artículo 121 citado de la Carta, dispone en el artículo 5 de la Ley 489/98 lo siguiente:

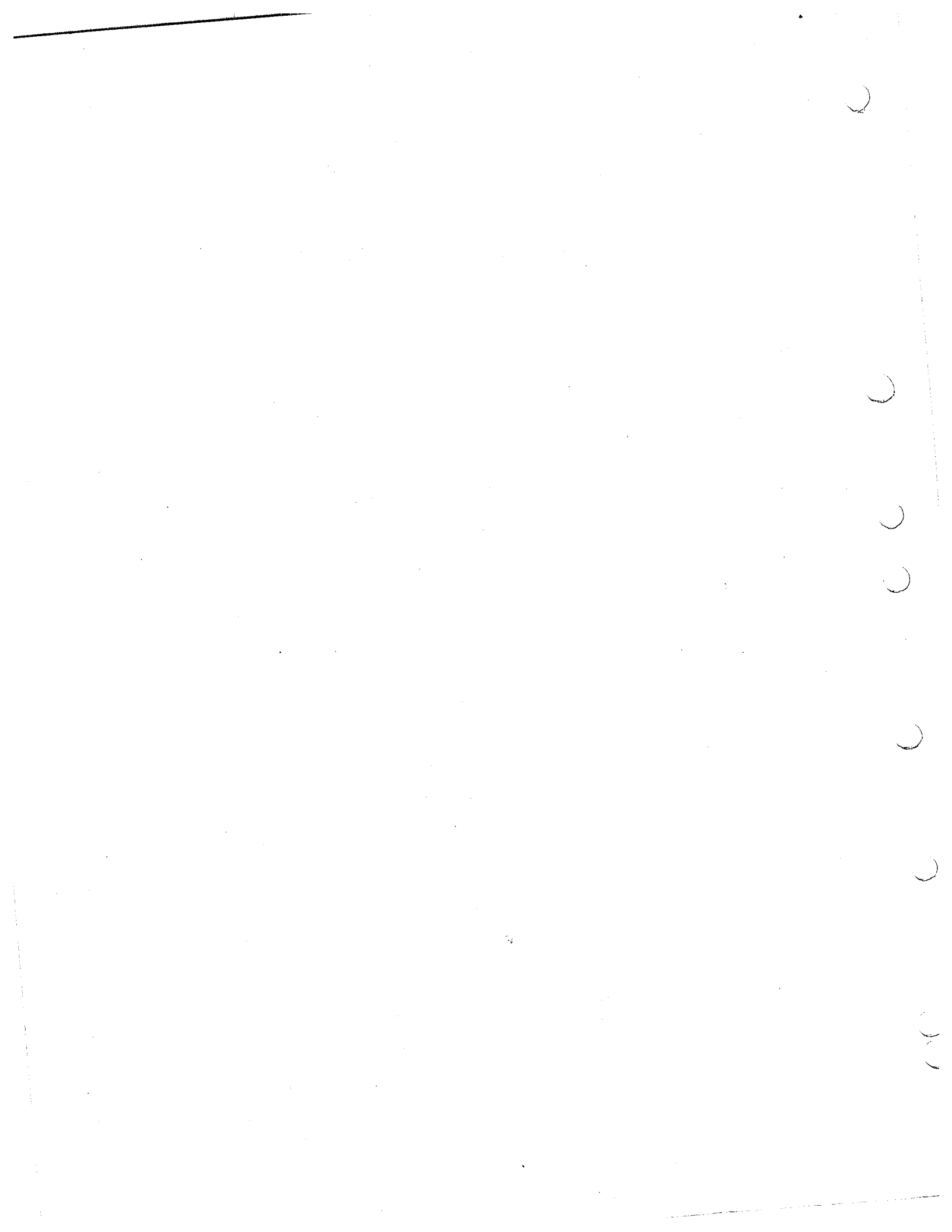
“ART. 5º—Competencia administrativa. Los organismos y entidades administrativos deberán ejercer con exclusividad las potestades y atribuciones inherentes, de manera directa e inmediata, respecto de los asuntos que les hayan sido asignados expresamente por la ley, la ordenanza, el acuerdo o el reglamento ejecutivo.”

Igualmente el Decreto 1728 de 2002 en su artículo 21 contempla el contenido que debe contener un acto administrativo que concede una licencia ambiental, todos los cuales se interpretan en el contexto propio y exclusivo de la temática ambiental.

Para terminar el fundamento de derecho de la impugnación, se tiene que no existe en el ordenamiento jurídico Colombiano norma alguna que habilite o le otorgue competencia a Cortolima para imponer la obligación que está contenida en el artículo 3 de la parte Resolutiva

III. PRETENSIONES:

UNICA: Que se modifique la Resolución Número 0354 del 26 de marzo de 2004, suprimiendo lo dispuesto en el artículo 3 del referido acto.





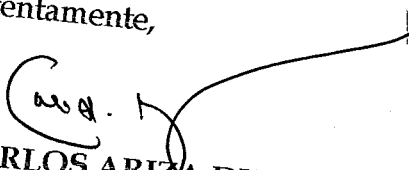
IV. FUNDAMENTOS DE DERECHO:

El recurso lo sustentó en lo dispuesto en los artículos 29, 113 y 121 de la Constitución Política, artículo 5 de la ley 489 de 1998 y la ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

V. NOTIFICACIONES:

El suscrito las recibirá en la Carrera 16 Sur Número 71 - 88 Avenida Mirolindo, en la ciudad de Ibagué.

Atentamente,


CARLOS ARIZA DUQUE
Presidente
INTERASEO S.A. E.S.P.
C.C. No. 71.578.093 de Medellín

2004 ABR -5 A 8:01

CONTORINA


003555

RECIBIDO

9

0

0

0

0

0

1000



RECIBIDO

Ibagué, 6 de abril de 2004

Doctor: 2004 ABR -6 P 10: 14
JOSE EDGAR BONILLA SUAREZ
Director General de Cortolima
E. S. D.
La Ciudad

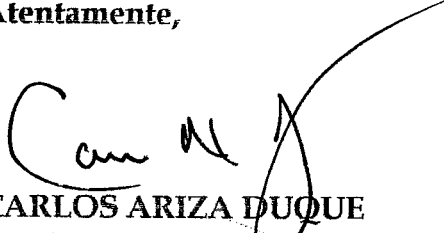
0036341

*Dr. CIEVINTOS
D. N. I. C. GONZALEZ*

Referencia: **Recurso de reposición contra la Resolución
Número 0354 del 26 de marzo de 2004
(Desistimiento).**

Yo, CARLOS ARIZA DUQUE, mayor de edad e identificado como aparece al pie de mi correspondiente firma y obrando en calidad de representante legal de INTERASEO S. A. E. S. P, titular de la licencia ambiental de la referencia, con todo respeto acudo a su digno Despacho para manifestar que **desisto** del recurso de reposición interpuesto en contra de la Resolución Número 0354 del 26 de marzo de 2004, "Por la cual se otorga una licencia ambiental y se adoptan otras medidas".

Atentamente,


CARLOS ARIZA DUQUE
PRESIDENTE INTERASEO
C.C. No. 71.578.093 de Medellín

U

U

U

U

U

U

U

U

CORTOLIMA

RECIBIDO



107
56

INTERASEO
S.A. E.S.P

Ibagué, Abril 6 del 2004

2004 ABR - 7 A 15
000018

003657

Doctor
JOSE EDGAR BONILLA SUAREZ
Director
Cortolima
Ciudad

Sr. MANIARNO

**ASUNTO: REMISION RECIBO DE PAGO PUBLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN 0354/2004-03-31
EXPEDIDA POR CORTOLIMA.**

Respetado Doctor:

Adjunto estoy enviando el recibo de pago de la publicación en el boletín oficial de la Corporación, correspondiente a la Resolución N. 0354 expedida por Cortolima el 26 de Marzo del presente año.

Lo anterior en cumplimiento al Artículo Décimo Primero de la Resolución en mención.

Atentamente,


CARLOS ALBERTO ARIZA DUQUE
Presidente

Proyectó: Rocio Lozano Delgado
Anexo: Lo Enunciado

Calle 16 Sur No. 48- 42 Telefax:3259970 Medellín, Colombia
Calle 26 No.2-151 Tel.2328551. Fax:233004. A.A 515. Santa Marta, Colombia
e-mail intaseo@epm.net.co. www.etheus.com

VIT 819000939.1

100

J

U

U

U

U

U

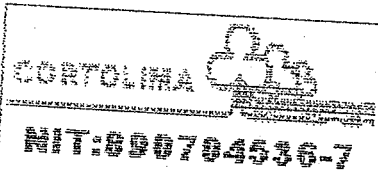
U

U

108
56

Página 1 de 1

Formato ContC02



Recibos de Caja

Número 2004000492

Tercero INTERASEO DEL SUR S.A. E.S.P.

NIT 808007191

Dirección CARRERA 16 NO. 71-88 AVDA MIROLINDO

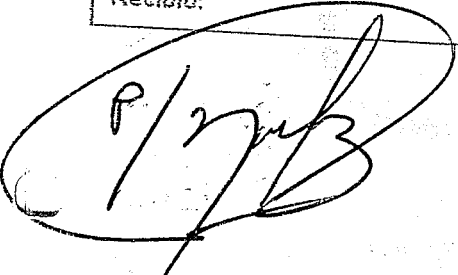
Fecha 06/04/2004

Concepto Permiso de aprovechamiento forestal de acuerdo a lo establecido

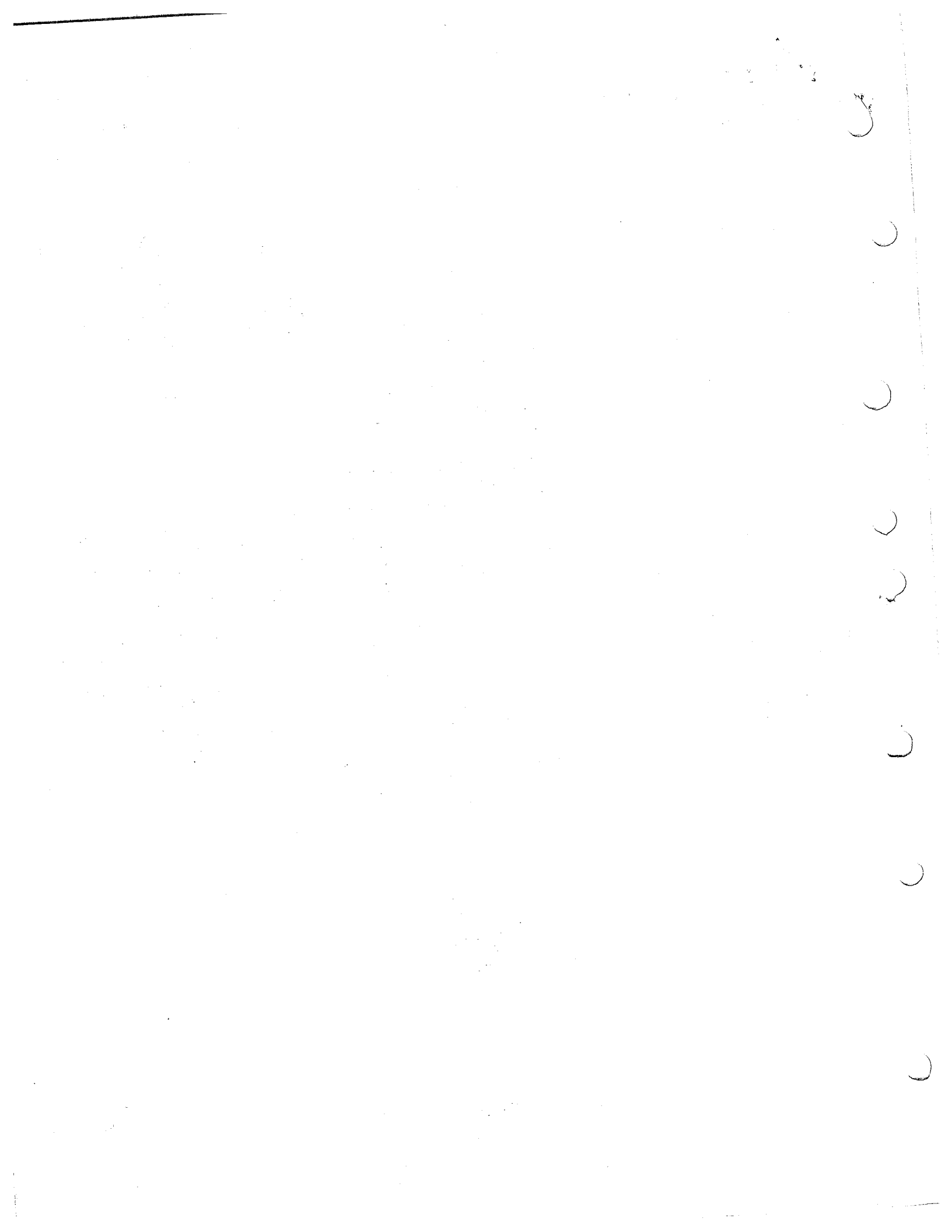
Detalle En la resolución 0354 del 26-03-04, Cancela con cheque de Colpatria No.3151000-3 cta cte No.1651005813

Cta. Pto.	Cuenta	Nombre de la Cuenta	Débito	Crédito
	110501	Caja Principal / INTERASEO DEL SUR S.A. E.S.P.		00.00
1112030403	411030002	Aprovenamiento Forestal / INTERASEO DEL SUR S.A. E	3,534,954.00	
			00.00	3,534,954.00

Número Documento	Vencimiento	Débitos	Créditos	Valor Ingreso
	06/04/2004	3,534,954.00	3,534,954.00	3,534,954.00

Recibió:  Aprobó:

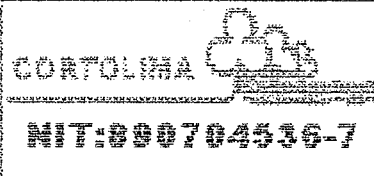
" El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !.



108
562

Página 1 de 1

Formato ContCOB



Recibos de Caja

Número 2004000491

Tercero INTERASEO DEL SUR S.A. E.S.P.

NIT 809007191

Dirección CARRERA 16 NO. 71-88 AVDA MIROLINDO

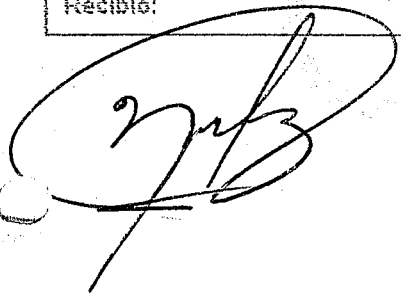
Fecha 08/04/2004

Concepto Publicación según resolución No.0354 de 28 de marzo de 2004

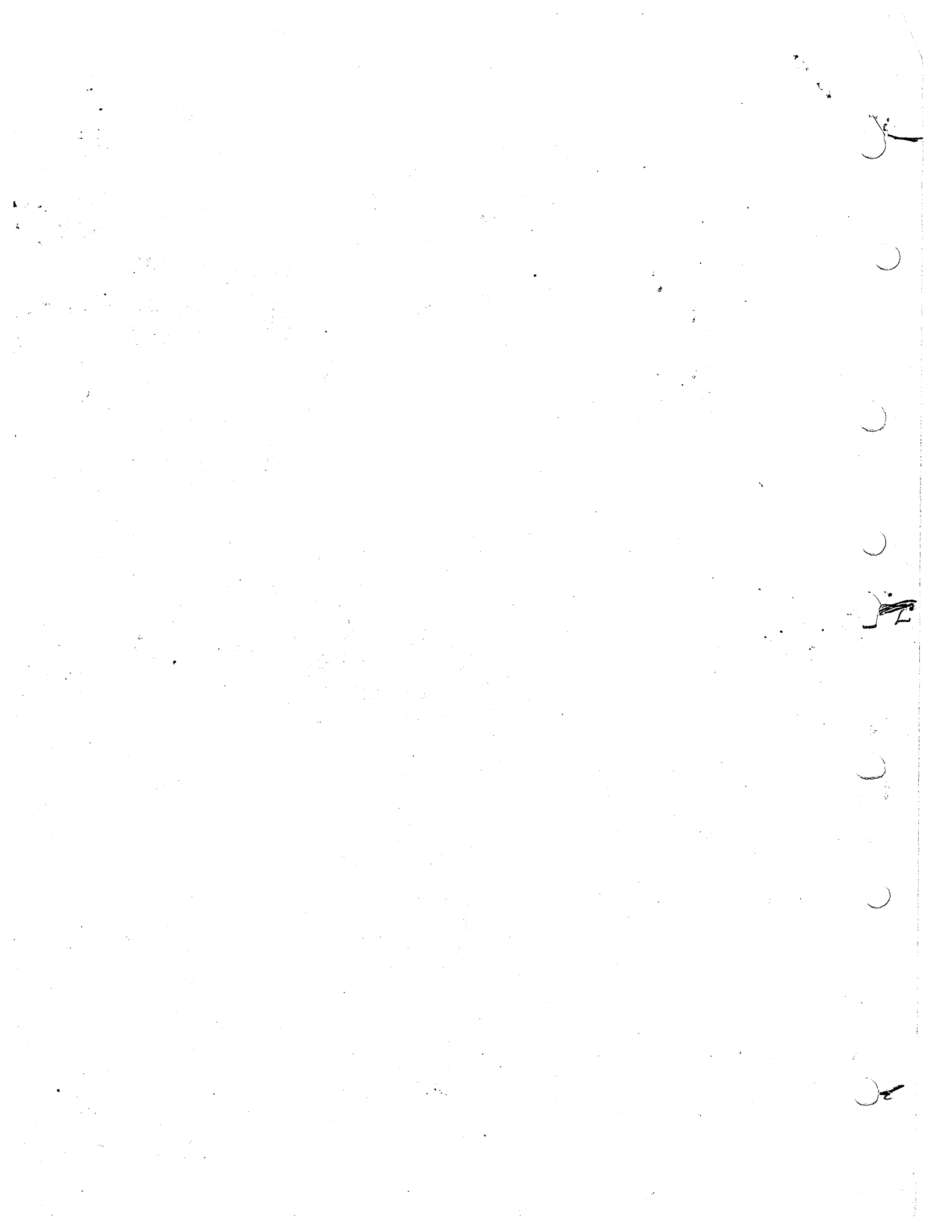
Detalle Por la cual se otorga una licencia ambiental. Cancela con cheque de Colpatria No.3151000-8 cta cte.
No.1651005213
Son 30 hojas a razón de \$10.000 cada una.

Cta. Pto.	Cuenta	Nombre de la Cuenta	Débito	Crédito
	110501	Caja Principal / INTERASEO DEL SUR S.A. E.S.P.	300,000.00	00.00
181122501	481012004	Para Boletín Oficial / INTERASEO DEL SUR S.A. E.S.P.	00.00	300,000.00

Número Documento	Vencimiento	Débitos	Créditos	Valor Ingreso
	08/04/2004	300,000.00	300,000.00	300,000.00

Recibí:  Aprobó:

" El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !.





RECIBIDO

2004 ABR 12 P 3: 37
Villa de san Bonifacio de Ibagué, Abril 05 de 2004.

003749000

J.C. Serrano

Jos. Cifuentes

04-15-2004

Doctor
JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA - CORTOLIMA
Ciudad

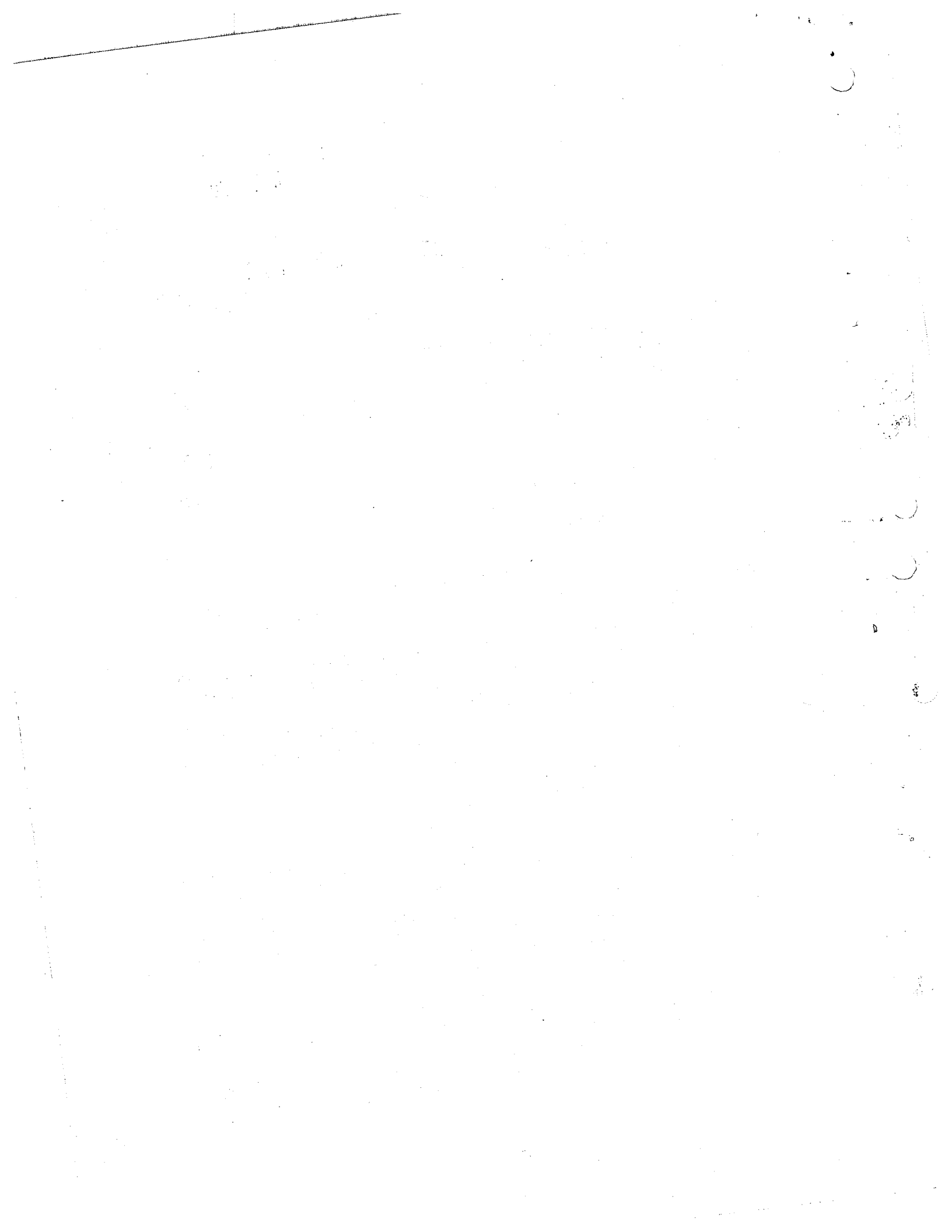
EXPIDIO
Manoño

Ref. Su oficio 3428 del 23 de Marzo de 2004.

Respetado doctor Calderón:

En consideración a su oficio de la referencia, de la manera más respetuosa me permito llamar su atención respecto de lo que considero incoherencias, con base en los siguientes aspectos:

1. En mi poder cuento con fotocopia simple del "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL, HACIENDA LA MIEL", el cual según los membretes del papel fue elaborado por la firma HIDROSUELOS y referenciado como "PROYECTO HS 0104", haciendo mención al mes de febrero de 2004, sin que en principio se pueda determinar fecha exacta de elaboración ni de radicación ante la institución a la cual pertenece la dependencia a su cargo.
2. En su oficio claramente manifiesta que "... a la fecha la firma INTERASEO S.A. E.S.P., NO HA PRESENTADO el Estudio de Impacto Ambiental para la planta de aprovechamiento de residuos sólidos de Ibagué, proyectos que se van a desarrollar en la Hacienda La Miel" (las mayúsculas fijas, la negrilla y el subrayado son míos). Según las páginas 1 A y 3 A de la edición del Diario EL NUEVO DIA del 30 de Marzo próximo pasado, "...CORTOLIMA, a través de la Resolución 0354 del 26 de Marzo de 2004, EXPIDIO LICENCIA AMBIENTAL a INTERASEO S.A. para la puesta en marcha del relleno sanitario a implementar en la Hacienda La Miel..." (las mayúsculas fijas, la negrilla y el subrayado son míos). Al confrontar su aseveración a través del documento referenciado con la del medio de comunicación citado textualmente, quiere decir que un proyecto de la magnitud como el que se pretende adelantar en la Hacienda La Miel tuvo trámite de tres (03) días, cuando no es que de dos (02) para recibir, estudiar y analizar el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL y proceder a la expedición de la Licencia Ambiental?



3. Con el espacio de tres (03) o dos (02) días con que contó esa institución para estudiar y analizar el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL al que me referí en el numeral inmediatamente anterior, dada la trascendencia del proyecto a la luz del segundo párrafo de su oficio, es lógico pensar que en tan corto tiempo el "... personal técnico necesario..." haya evaluado adecuadamente el manejo ambiental que debe dársele al proyecto, el cual debe estar incluido en un PLAN DE MANEJO AMBIENTAL?

4. La Curaduría urbana número 1 de Ibagué objetó los planos del proyecto presentados por INTERASEO S.A. cosa que consta en el Oficio 231 del 16 del Marzo de 2004, suscrito por el doctor HUGO ALBARELLO BAHAMON. En la fecha recibí de la misma institución en comentario, oficio sin número fechado el 06 de Abril del año en curso, donde se me concede un un término de cinco (05) días hábiles para formular oposición y acreditar la calidad de vecino colindante. Con base en esto, es lógico pensar que para un proyecto como el varias veces mencionado, que por unidad de materia requiere de la colaboración interinstitucional, obtenga aprobación de una institución (CORTOLIMA) y esté pendiente el visto bueno de la Curaduría urbana citada? Téngase en cuenta el espíritu del inciso final del artículo 113 de la Constitución Política de Colombia.

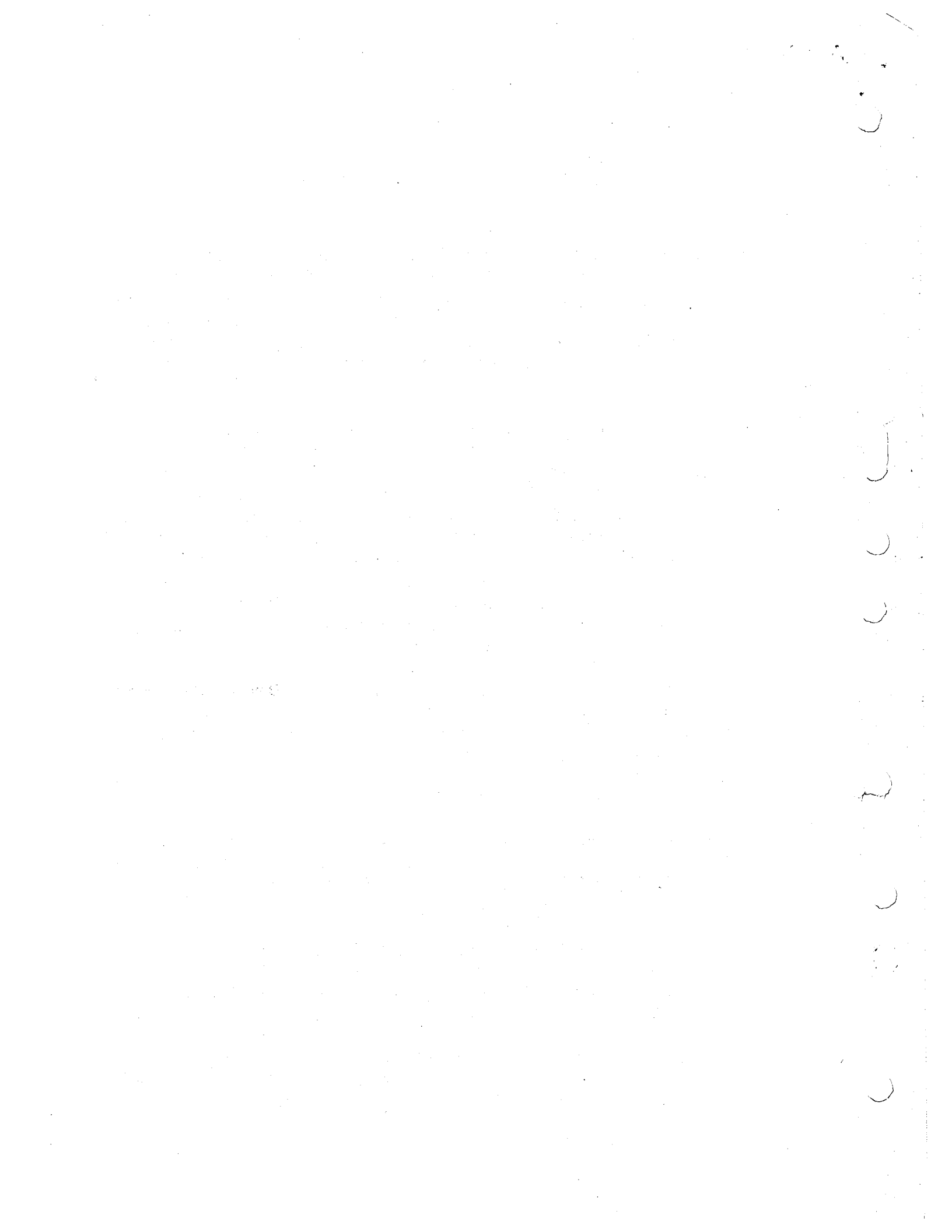
Basado en las anteriores consideraciones, en uso del Derecho de Petición consagrado en los artículos 23 de la Constitución Nacional y 5 y siguientes del Código Contencioso Administrativo; me permito elevar ante ese despacho o por intermedio de él al que sea competente, las siguientes

PETICIONES

1. Expedirme un certificado donde conste expresamente la fecha con que INTERASEO S.A. directamente o por intermedio de sus apoderados radicó ante esa entidad el "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTEDERO DE INERTES LA MIEL, HACIENDA LA MIEL".

2. Suministrarme copia de la Resolución 0354 del 26 de Marzo de 2004 o el acto administrativo (si fuere otro) por medio del cual CORTOLIMA expidió licencia ambiental a INTERASEO S.A. para la puesta en marcha del relleno sanitario a implementar en la Hacienda La Miel.

3. Expedirme un certificado donde conste la fecha y medio de publicación a través del cual se divulgó el acto administrativo por medio del cual CORTOLIMA expidió licencia ambiental a INTERASEO S.A. para la puesta en marcha del relleno



109
56F

sanitario a implementar en la Hacienda La Miel.

- 4. Suministrarme copia o fotocopia del concepto emitido por el personal técnico de esa institución respecto del proyecto relacionado con el vertedero de inertes La Miel, Hacienda La Miel. En caso de que el documento requerido no la incluya, solicito me sea certificada la fecha exacta de la emisión del concepto aludido.
- 5. Suministrarme copia o fotocopia del concepto emitido por el personal técnico de esa institución respecto del efecto que el proyecto relacionado con el vertedero de inertes La Miel, Hacienda La Miel, tendrá respecto de las aguas subterráneas que corren por el sector. En caso de que el documento requerido no la incluya, solicito me sea certificada la fecha exacta de la emisión del concepto aludido.

RAZON EN QUE ME APOYO

Motiva mis peticiones el hecho de ser propietario del predio contiguo a aquel en el cual se va a desarrollar el proyecto varias veces mencionado y es mi interés particular conocer de manera detallada los diferentes aspectos que puedan afectar mis intereses.

DIRECCION PARA COMUNICACIONES

Cualquier comunicación la recibiré en la Oficina 803 del Edificio de la Cámara de Comercio de Ibagué.

Cordialmente

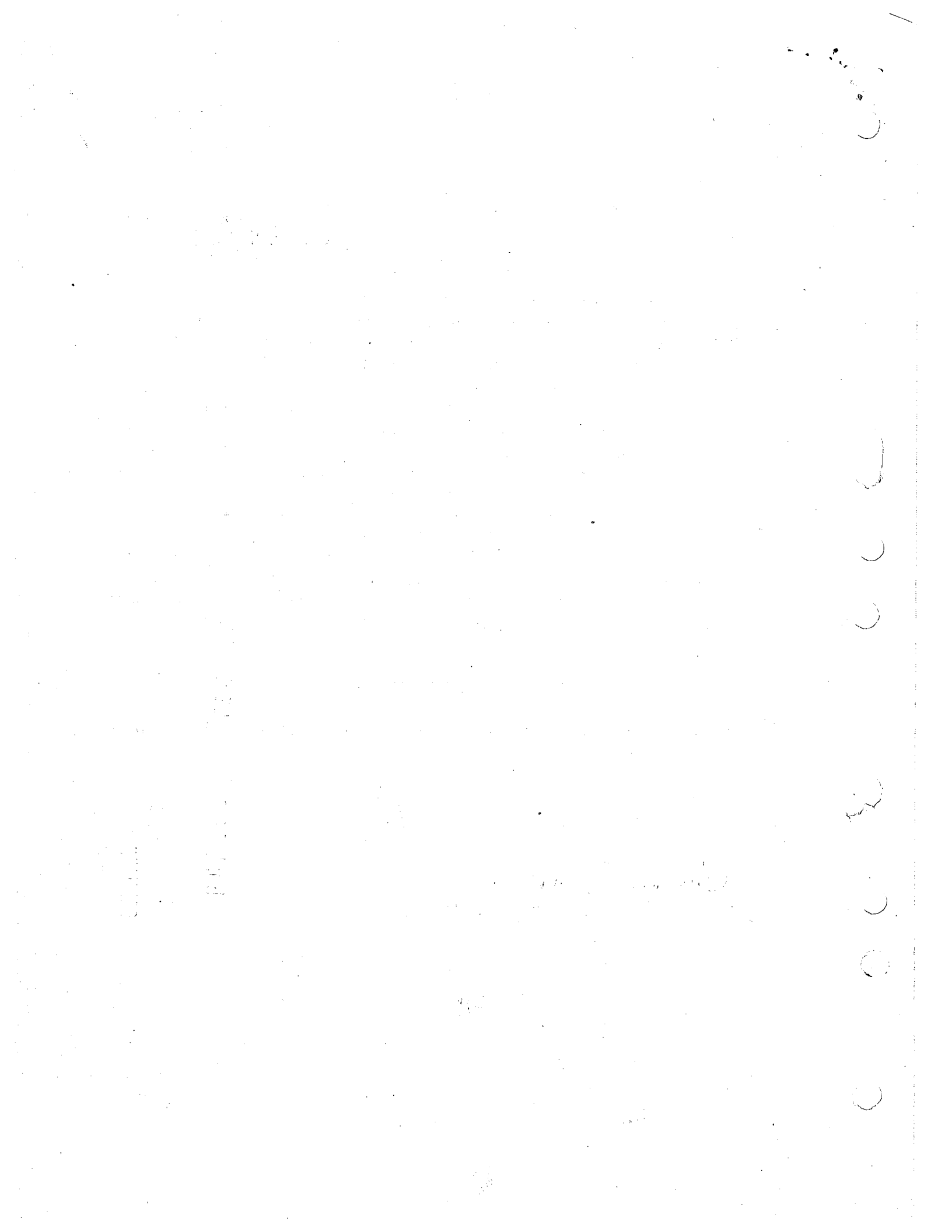
Angel Gustavo Sarmiento Lindo
 ANGEL GUSTAVO SARMIENTO LINDO
 C.C. 14.234.175 exp. En Ibagué

2014
P 3:37

CONTABILIA

0037491

RECIBIDO



AUTO No. 439
Abril 15 de 2004

7086
56

REF: Expediente 13439.
RELLENO SANITARIO PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA
MIEL.- IBAGUÉ.

Que mediante resolución No. 0354 de Marzo 26 de 2004, CORTOLIMA resolvió otorgar Licencia Ambiental a INTARASEO S.A. E.S.P., con registro mercantil No.00044530 de la Cámara de Comercio de Santa Marta y con NIT No.819000939-1 para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL IBAGUÉ - DISPOSICIÓN FINAL", a el Plan de manejo Ambiental que lo contiene entre otras medidas.

Que mediante radicado No.3555 de Abril 5 de 2004, el representante legal de INTERASEO S.A. E.S.P., interpone recurso de reposición contra la resolución No.0354 del 26 de Marzo de 2004, para que se modifique la resolución impugnada suprimiendo lo dispuesto en el artículo 3 del mencionado acto administrativo.

Que mediante oficio radicado No. 03634 de abril 6 de 2004, el señor Carlos Ariza Duque, en calidad de representante legal de INTERASEO S.A. E.S.P., y titular de la licencia ambiental, manifiesta que **desiste** del recurso del recurso de reposición contra la resolución No.0354 del 26 de Marzo de 2004.

Que el derecho a interponer los recursos, es una actuación discrecional de las partes o de terceros, los cuales pueden hacer o no uso, y el hecho presentado en el presente caso, corresponde a una aptitud propia del titular del derecho a reponer, que también tiene el de desistir, como sucedió en el expediente de la referencia, por tal motivo es procedente aceptar el desistimiento del recurso de reposición interpuesto por Interaseo S.A. E.S.P. contra la resolución No. No.0354 del 26 de Marzo de 2004.

Por lo anteriormente,

DISPONE
ARTICULO PRIEMRO.- Aceptar el desestimiento del recurso de reposición interpuesto por Interaseo S.A. E.S.P. contra la resolución No. No.0354 del 26 de Marzo de 2004.

ARTÍCULO SEGUNDO.- El presente auto rige a partir de la fecha de su expedición.

COMIQUESE Y CUMPLASE

JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector Gestión Ambiental

Autos ordena pruebas-hco. Abril .2004

"El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

○

○

○

○

○

○

○

○

Ibaguè
S.G.A.

04199

20 ABR 2004

108
56

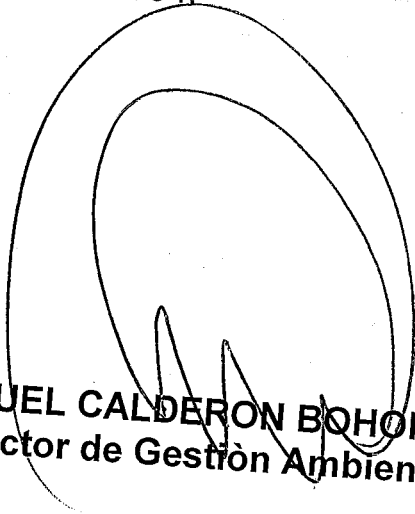
Doctor
CARLOS ARIZA DUQUE
Representante Legal de Interaseo S.A E.S.P.
Carrera 16 Sur No. 71-88 Avenida Mirolindo
Tel. 2651593
Ibaguè - Tolima

Ref. Disposición Final de Residuos
Exp. 13439

Respetado Doctor:

Comendidamente me permito comunicarle que mediante Auto No. 439 de Abril 15 de 2004, se aceptò el desetimio del Recurso de Reposición interpuesto por Interaseo S.A. E.S.P., contra la Resolución No. 0354 del 26 de Marzo de 2004.

Cordialmente,



JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

"El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibaguè - Tolima

4

0

U

U

U

U

U

Ibaguè 04290
S.G.A. 22 ABR 2004

1094
568

Doctor
TIRSO BASTIDAS ORTIZ
Personero Municipal
Ibaguè - Tolima

Ref. Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel.
Exp. No.13439

Respetado Doctor :

Comedidamente me permito enviarle copia de la Resolución No.0354 de Marzo 26 de 2004, por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se adoptan otras medidas, a la Empresa INTERASEO S.A E.S.P., en el Municipio de Ibaguè, Departamento del Tolima.

Lo anterior para su conocimiento y fines pertinentes.

Cordialmente,



JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

Anexo :Treinta (30) Folios

" El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ; Preservemoslo !

5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
Mariano/ Abril/2004
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibaguè - Tolima

30

4

000

0

0

0

1095
569

Ibaguè 04209
S.G.A. 22 ABR 2004

Doctor
RUBEN DARIO RODRIGUEZ GONGORA
Alcalde Municipal
Ibaguè - Tolima

Ref. Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel.
Exp. No.13439

Respetado Doctor :

Comedidamente me permito enviarle copia de la Resolución No.0354 de Marzo 26 de 2004, por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se adoptan otras medidas, a la Empresa INTERASEO S.A E.S.P., en el Municipio de Ibaguè, Departamento del Tolima.

Lo anterior para su conocimiento y fines pertinentes.

Cordialmente,



JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

Anexo : Treinta (30) Folios

" El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ; Preservemoslo !

00,

0

00

000

0

1088
570

Ibagué
S.G.A.

04336

23 ABR 2004

señor
ANGEL GUSTAVO SARMIENTO LINDO
Edificio Cámara de Comercio de Ibagué
Oficina 803
Ibagué, Tolima

REF: Expediente 13439- su oficio 3426 de 23 de Marzo de 2004
Rad. 3749 de Abril 12 de 2004

En atención al oficio de la referencia, me permito manifestarle los siguientes aspectos para dar claridad a los hechos allí planteados, para lo cual relacionaré el tramite que ha tenido en el expediente, el cual puede ser corroborado en el proceso objeto de referencia y que obra en la Subdirección de Gestión Ambiental de CORTOLIMA:

- Mediante radicado No. 16510 de Nombre 18 de 2003, Interaseo del sur. Solicitó a CORTOLIMA determinar los tramites de Licencia Ambiental.
- Por auto No.1554 de Diciembre 3 de 2003, se inició el proceso y se ordenó el cobro de la tarifa de evaluación.
- El Aviso del inicio del proceso fue publicado en el diario Nievo Dia en enero 8 de 2004, e igualmente aparece recibo de consignación de Bancolombia No-13852704 para el pago del boletín de CORTOLIMA, además fue efectuada publicación del mencionado aviso en la Emisora Ecos del Combeima según constancia de fecha 10 de Diciembre de 2003.
- Los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto ambiental, fueron entregados el día 30 de enero de 2004.
- Mediante radicado No. 1481 de Febrero 17 de 2004, Interaseo S.A., hace entrega del documento caracterización Ambiental del E.I.A. para el vertedero de Inertes del parque Industrial de residuos sólidos la Miel.

“El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !

1

2

3

4

5

6

7

8

- El día 23 de Marzo de 2004, fue presentado el Estudio de Impacto ambiental del proyecto antes mencionado, el cual evaluado mediante conceptos técnicos de fecha 26 de Marzo del mismo año.
- Mediante resolución No.0354 de Marzo 26 de 2004, CORTOLIMA resolvió otorgar Licencia ambiental a INTERASEO S.A. E.S.P. para el proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel - Disposición final, Localizado en la Hacienda la Miel de la vereda Buenos Aires en la zona rural del municipio de Ibagué

Ahora respecto a su primer petición, quedó resuelta al indicarle anteriormente en el presente oficio que el día en que se presentó el Estudio de Impacto Ambiental, para el proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel del municipio de Ibagué.

Referente a la Copia de la resolución No.0354 de Marzo 26 de 2004, le manifiesto que puede acercarse a la Subdirección de Gestión Ambiental de CORTOLIMA para que obtenga fotocopia del mencionado acto administrativo bajo su costa.

Respecto a la publicación de la resolución No.0354 de Marzo 26 de 2004, obra en el expediente 13439 el recibo de caja, por el pago No.2004000491 de fecha 6 de Abril de 2004, dicha publicación se hace en el Boletín Oficial de CORTOLIMA.

La fotocopia de los conceptos técnicos indicados en los puntos 4 y 5 de sus peticiones, puede ser fotocopiados, para lo cual puede acercarse a la Subdirección de Gestión Ambiental de CORTOLIMA, para obtener fotocopias de los conceptos que allí obran, respecto al tema solicitado, los que se ordenarán bajo su costa.

Finalmente, me permito manifestarle respecto a su inquietud en que a la fecha en que se envió el oficio No.3428 de Marzo 23 de 2004, ya había presentado el Estudio de Impacto Ambiental INTERASEO S.A., le aclaro que lo que pasó fue que el oficio fue proyectado el día 15 de Marzo de 2004, como aparece registrado en el pie de pagina, pero como quien proyecta no lo suscribe, la fecha de salida de la Corporación indicada con el radicado es colocada en la Oficina de Correspondencia que no puede coincidir con la proyección del oficio.

Igualmente, le manifiesto señor Sarmiento, que se realizaron reuniones previas a la entrega oficial del E.I.A. del proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel, en la que participaron el equipo evaluador de CORTOLIMA y un asesor de alto nivel, con experiencia nacional e internacional como el Ingeniero Hector Collazos, consultor experto en el tema de los residuos sólidos.

" El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ; Preservemoslo !

١٠

١

٢

٣

٤

٥

٦

٧

٨

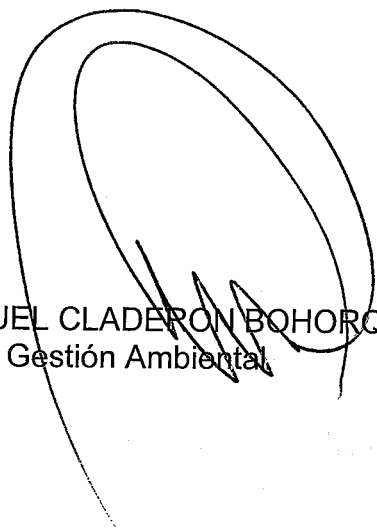
04336 23 ABR 2004

1090
572

De otra parte referente a la rapidez con que se evaluó el E.I.A., obedece a la posible emergencia que se pudiera presentar con la clausura de del relleno sanitario Combeima, además La Corporación cuenta con los funcionarios idóneos para evaluar este tipo de estudios; Igualmente a partir de que entre en operación el proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel, del municipio de Ibagué CORTOLIMA hará el seguimiento respectivo para verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y recomendaciones dadas por la entidad y/o de imponer las medidas que fueren necesarias para un óptimo manejo, en la cual Usted podrá aportar ideas y soluciones en caso que sea necesario, para que se adelante un buen manejo del Proyecto, las cuales serán evaluadas por la Corporación y de ser necesario tomará las acciones a que haya lugar

En estos términos dejo contestado su derecho de petición.

Cordialmente



JOSE SAMUEL CLADERON BOHORQUEZ
Subdirector Gestión Ambiental

Oficios 2004 Abril 21 de 2004-pg 1-3-hco

“ El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

1

2

3

4

5

6

7

8

Ibagué, 3 de mayo / 2004.

Mariano
Motoyaris



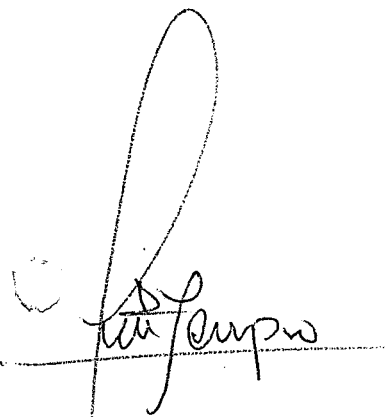
RECIBIDO

1097
57

Señor

Jose Samuel ~~CONSEJERO~~ ~~DE~~ ~~LA~~ ~~CIUDAD~~ ~~DE~~ ~~IBAGUÉ~~ ~~VER~~ 004528
Subdirector gestión Ambiental
Cortolima

Respetado doctor, yo Francisco Julian Campos identificado con numero de cedula 5.824.583 de Ibagué estudiante de la Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ing. Civil; comedidamente solicito, sean expedidas la mi Costa los terminos de referencia para relleno Sanitario del expediente # 13139 Folios del # 48 al # 62.



Francisco Julian Campos
5.824.583 de Ibagué

Calle 22 # 7-18
B/ El Carmen. (Ibagué)

1944

1944

1944

1944

1944

Ibagué, 3 de mayo / 2004.



RECIBIDO

1948
57

Señor

Jose Samuel Calderon ^{2004 MAY -3 A 10:54} **004528**
Borquez
Subdirector gestión Ambiental
Cortolima

Respetado doctor, yo Francisco Julian Campos identificado con numero de cedula 5.824.583 de Ibagué estudiante de la Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ing. Civil; comedidamente solicito, sean expedidas a mi costa los terminos de referencia para relleno sanitario del expediente # 13439. Folios del # 48 a # 62.

Francisco Julian Campos
5.824.583 de Ibagué

Calle 22 # 7-18
B/ El Carmen. (Ibagué)

Recibi documento
~~Francisco Julian Campos~~
5.824.583 de Ibagué
Entregado

1947

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

**SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL
CORTOLIMA**

1096
57

**Auto No. 545
Mayo 5 de 2004**

Ordènese expedir a costa del Señor FRANCISCO JULIAN CAMPOS , fotocopia de los folios 48 al 62 correspondientes a terminos de referencia del Relleno la Miel, expediente No. 13439, solicitadas mediante radicado No. 004528 de Mayo 3 de 2004.

CUMPLASE

COPIA
SUB DIRECCION DE
GESTION AMBIENTAL

JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

" El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ¡ Preservemoslo !

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120

MARIANO/Mayo/2004

E-mail: cortolima@cortolima.gov.co

Web: www.cortolima.gov.co

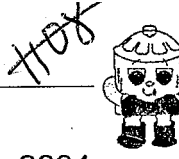
Ibagué - Tolima

2

3

4

5



RECIBIDO

Cali, Mayo 1 de 2004

2004 MAY 11 P 3: 52

0049651

*Ing. Villamil
FAVOR ACTUAR FRENTE A LAS CONDICIONES
QUE DEBE EMITIR INTERMUNICIPAL*

OS-11-004

Ingeniero
Francisco Villamil
Interventor
Profesional Especializado
CORTOLIMA
Ibagué

Apreciado Ingeniero:

A continuación le presento el Segundo Informe de Actividades Desarrolladas por el Ingeniero Héctor Collazos Peñaloza, en representación de la firma Héctor Collazos P. S. en C.S. correspondiente al periodo comprendido entre el 1 de Abril y el 30 de Abril pasados.

Visita Practicada el lunes 26 de abril de 2004

- a) Revisión de información: Se revisaron los fólderes de los Proyectos de La Miel y del Cierre del Botadero de Basura Combeima para actualizarnos con respecto a las últimas resoluciones.
- b) Reunión en Procuraduría: Se asistió con el Ingeniero Francisco Villamil a una reunión citada por el Procurador Delegado para explicar el Proyecto de Cierre y Poscierre del botadero de basura Combeima a las autoridades de la Fiscalía, Contraloría y a los representantes de la comunidad.
- c) Visita de Control al Nuevo Relleno Sanitario La Miel: Se practicó una visita de control al nuevo Relleno Sanitario denominado de La Miel y se encontraron los siguientes aspectos:

Se debe tener mucho cuidado con el mantenimiento de la vía de acceso. Los primeros 100 metros se encuentran en mal estado.

La preparación de la primera Etapa del Relleno Sanitario, aparentemente se encuentra bien: la impermeabilización inicial, la geomembrana, el suelo, el material drenante y las tuberías captadoras de lixiviados, solamente falta colocar aproximadamente 70 metros de tubería para empalmar el vaso con la laguna de almacenamiento de los lixiviados.

La laguna de almacenamiento de lixiviados esta terminada y lista para recibir los líquidos correspondientes.

2

U U U U U

1109



5

c) Visita al Botadero de Basura Combeima.

En el Botadero de basura Combeima se observaron muchos gallinazos, el frente de trabajo con considerable basura sin tapar, en la vía cajas de alcantarilla sin tapar lo que representa un riesgo de accidente para las personas y vehículos que transitan por el lugar. Todo lo anterior es una muestra del desgreño general que se observa.

Como resultado parcial de los anterior, se presenta mucho olor a basura destapada y lixiviado.

Los alcantarillados sin tapa, como se dijo anteriormente, representan un riesgo para las personas y para los vehículos que transitan por el lugar, además en los momentos de lluvias se entran al alcantarillado lodos que posteriormente obstruyen las tuberías.

En los tanques receptores de lixiviados en la Planta de tratamiento se observan filtración de líquidos por los lados de los tanques, esto debe corregirse porque además de ser causa de olores, es también causa de infiltraciones al terreno.

La medición de los caudales que entran y salen a la Planta de Lixiviados es extremadamente mala: un obrero con un pequeño tarro mide durante 6 segundo el agua que llena la vasija, se hicieron mediciones en el terreno y encontramos variaciones muy grandes, lo que quiere decir que los datos que se están suministrando a Cortolima, para medir las cargas de los contaminantes, son de muy mala calidad y no dan credibilidad; una demostración de esto es que los caudales de entrada son mucho menores que los caudales de salida.

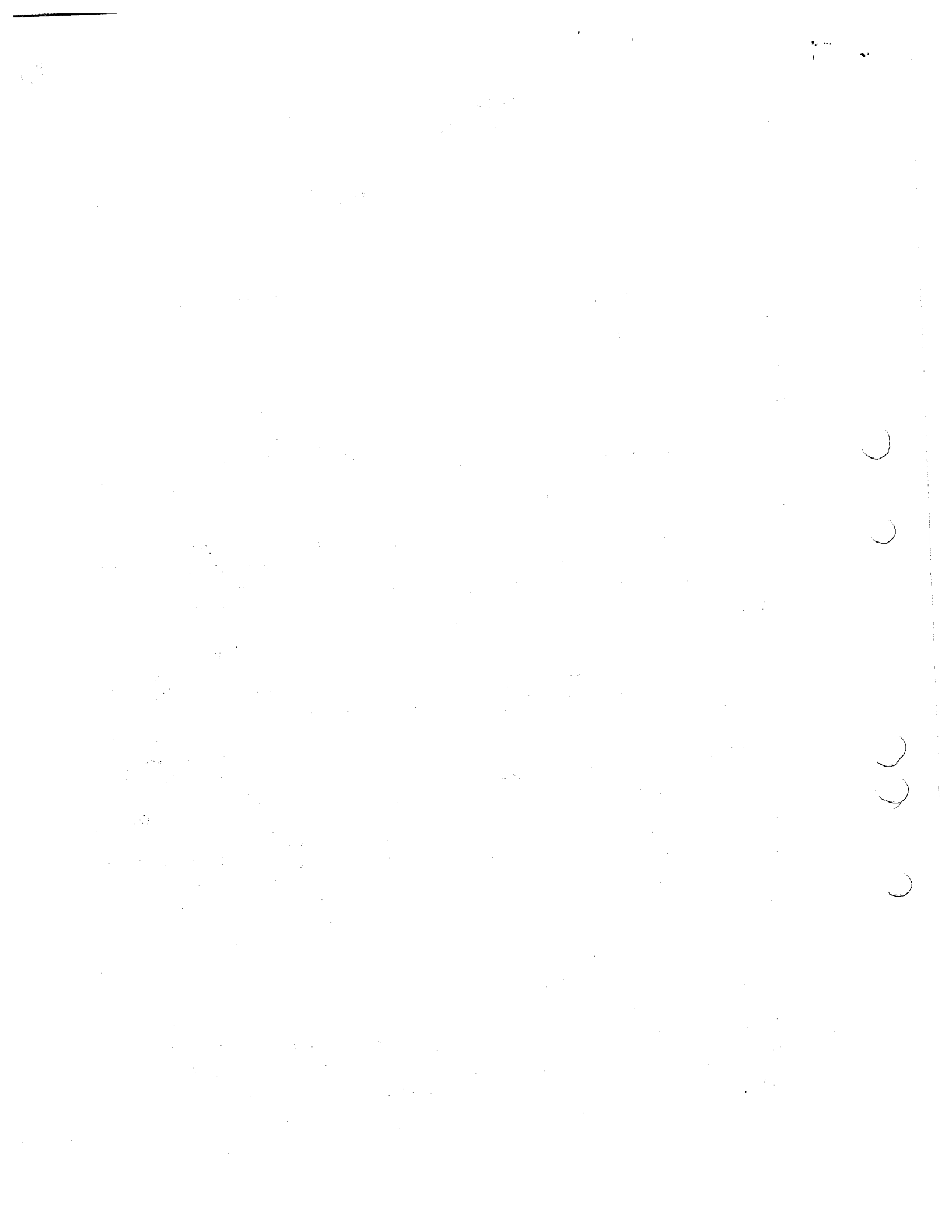
Otro aspecto que se encontró es sobre la información que suministran de las horas diarias de bombeo de lixiviado que son mayores que las reales, lo que induce a errores de los cálculos de contaminantes que arrojan al río.

Es muy importante mantener la información para calcular la eficiencia de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, puesto que los datos obtenidos hasta la fecha indican que está muy por debajo de lo ordenada en las normas vigentes.

d) Asistencia a ceremonia de Clausura de Combeima: Se asistió, en unión del Ingeniero Villamil, a la ceremonia de Clausura del Botadero de Basura de Combeima, organizado por la comunidad de Protecho.

Atentamente,

HECTOR COLLAZOS PEÑALOZA
Ingeniero Sanitario MgSP





Cali, Abril 12 de 2004

2004 ABR 14 A 11:54

0038421

Ingeniero
Francisco Villamil
Interventor
Profesional Especializado
CORTOLIMA
Ibagué

ING. Villamil
04-16-004

Apreciado Ingeniero:

A continuación le presento el primer Informe de Actividades desarrolladas por el Ingeniero Héctor Collazos Peñaloza, en representación de la firma Héctor Collazos P. S. en C.S. y correspondiente al período comprendido entre el 1 y el 30 de Marzo del Contrato número 020 del 26 de Febrero de 2004.

- **Primera Visita.** Realizada el 3 de diciembre de 2003, que consistió en el reconocimiento del relleno sanitario Combeima, al tiempo que se formularon una serie de recomendaciones sobre el mejoramiento de chimeneas, y cobertura de basura. El informe correspondiente se entregó el día que terminó la visita.
- **Segunda Visita.** Que consistió en una visita de tres días, entre el 9 y 11 de marzo. El 9 de marzo, se realizaron dos visitas en compañía del Doctor Edgar Bonilla y otros funcionarios de CORTOLIMA, y representantes de la Empresa INTERASEO S.A., al sitio denominado Relleno Sanitario La Miel y al actual sitio de disposición final de las basuras de Ibagué y denominado Relleno Sanitario Combeima. En el sitio correspondiente al nuevo relleno sanitario la Miel, se observó la iniciación de obras tales como la construcción de la vía, y el área correspondiente a la planta de separación de basuras y compostaje. Se acordaron elementos importantes como la localización de una primera etapa, para la disposición de basura de un periodo de 5 meses, en base a la obligación de clausurar el relleno sanitario Combeima para el 26 de Abril. En la visita al relleno sanitario Combeima, se retomaron las recomendaciones formuladas en la visita del 3 de diciembre de 2003, pero en general se reconocieron unos mejoramientos en el tiempo transcurrido de la primera visita. De estas visitas se produjo un informe con fecha de 22 de marzo, en el que se presenta el concepto técnico del estado actual de los sitios.

El 10 de Marzo, se llevó a cabo una reunión con el equipo de apoyo técnico de INTERASEO S. A.; con el fin de discutir algunas observaciones importantes sobre el documento presentado por ellos para la Clausura y Cierre del relleno sanitario Combeima, igualmente se acordó presentar para el 16 de marzo el diseño de lo que sería la Etapa A o de adecuación y disposición inicial del relleno sanitario la Miel. El mismo día se presentó ante el Concejo Directivo, los resultados de la visita al actual

U
U
U
U
U



y futuro relleno sanitario de Ibagué y se resolviendo inquietudes de carácter técnico, operativo y de planeación. Se realizó también una reunión con el grupo de representantes de la comunidad y el Procurador Agrario, para explicarles la posición de CORTOLIMA y sus responsabilidades.

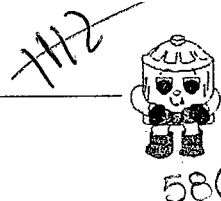
El 11 de Marzo, en la Cámara de Comercio de Ibagué, se efectuó una reunión entre los representantes de la comunidad, acompañados del Procurador Agrario, funcionarios de CORTOLIMA, y representantes del equipo técnico de INTERASEO S.A., con el fin de oficializar fechas sobre clausura del relleno sanitario COMBEIMA, y apertura de la Miel.

- **Tercera Visita.** Que comprendió un trabajo entre el 18 y 19 de Marzo. En esta oportunidad y conjuntamente con su persona, se revisó el diseño presentado por INTERASEO S.A., de la Etapa I del nuevo Relleno Sanitario La Miel, considerada de extrema importancia para evitar una emergencia sanitaria en la ciudad de Ibagué. Se discutieron aspectos de orden técnico y operativo, los cuales fueron aceptados por INTERASEO, y que quedaron a la espera de ser incorporados dentro del diseño.

Atentamente,

HÉCTOR COLLAZOS P.
HÉCTOR COLLAZOS P. S. en C.S.
Representante Legar

U
U
U
U



Ibagué, Marzo 18 de 2004

Ingeniero
Francisco Villamil
Profesional Especializado
CORTOLIMA
Ibagué

Apreciado Ingeniero:

De acuerdo con la revisión del documento llamado **Estudio de Impacto Ambiental "Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel del Municipio de Ibagué, Componente Disposición Final"** (Código HS 0104, febrero 2004, V0.0), entregado por INTERASEO S.A. y que contiene el siguiente material:

- CAPITULO 1. Contexto General, con 10 páginas.
- CAPITULO 2. Descripción General del Proyecto, con 66 páginas y el siguiente contenido:
 - 2.1 GENERALIDADES
 - 2.2 FACTOR O CONSIDERACIONES DE DISEÑO
 - 2.3 DISTRIBUCIÓN DEL RELLENO SANITARIO
 - 2.4 CONFORMACIÓN DEL RELLENO SANITARIO
 - 2.5 ASPECTOS RELATIVOS A LA OPERACIÓN – MANUAL DE OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO
 - 2.6 POSCLAUSURA.
- 7 Anexos y los siguientes planos:
 - 1. Estado Actual
 - 2. Distribución General de Áreas
 - 3. Adecuación de Áreas de Desarrollo
 - 4. Volúmenes de Excavación del Terraplén
 - 5. Diseño de la Red Vial
 - 6. Secciones Transversales, Vía de Acceso
 - 7. Diseño de Drenaje de Fondo de Lixiviados
 - 8. Lagunas de Almacenamiento
 - 9. Secciones Lagunas de Almacenamiento
 - 10. Secciones Transversales Zona A de Disposición
 - 11. Secciones Longitudinales Zona A de Disposición
 - 12. Desarrollo Secuencial de Llenado Zona A Nivel 1
 - 13. Desarrollo Secuencial de Llenado Zona A Nivel 2
 - 14. Detalles Generales

Me permito presentar a su consideración los siguientes conceptos:

U

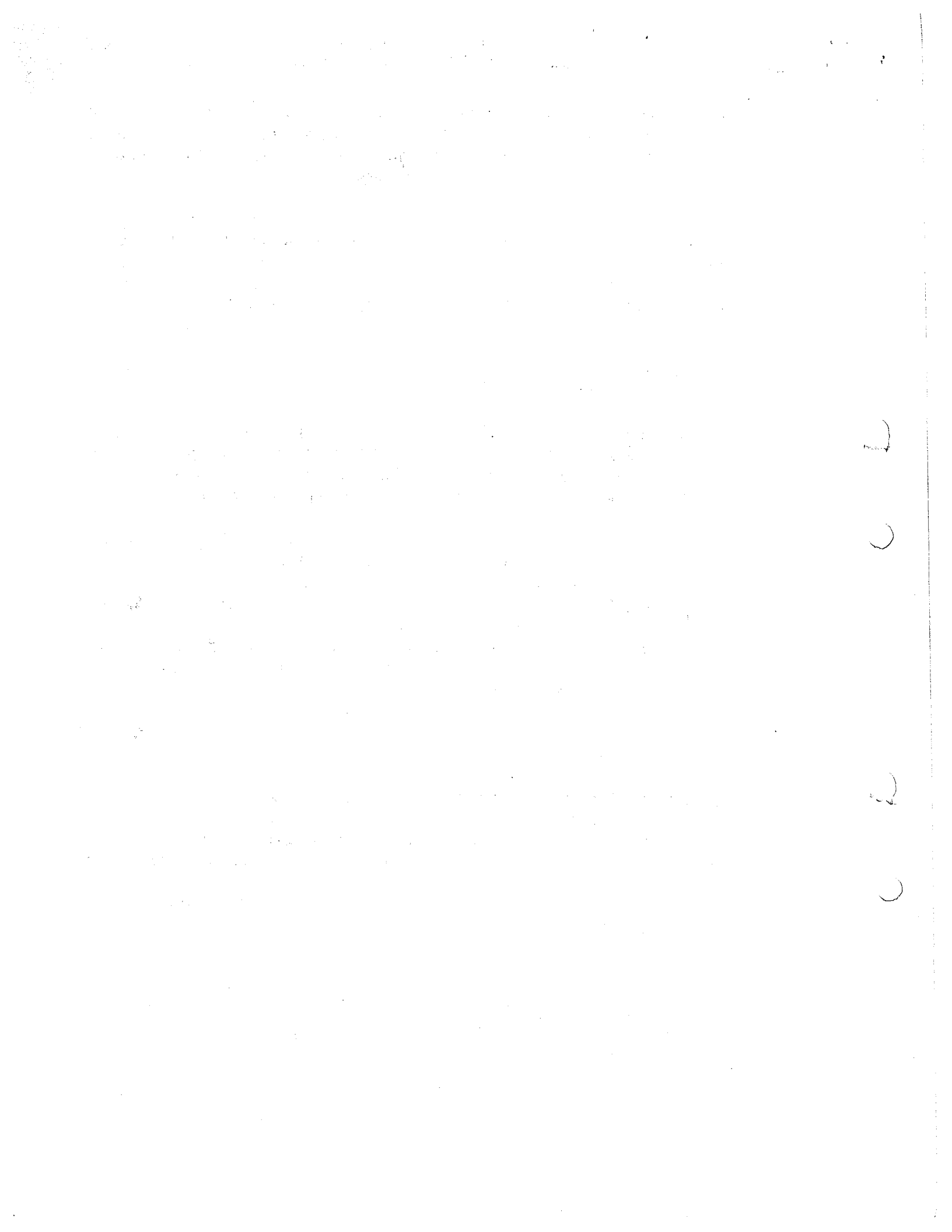
U

U

U

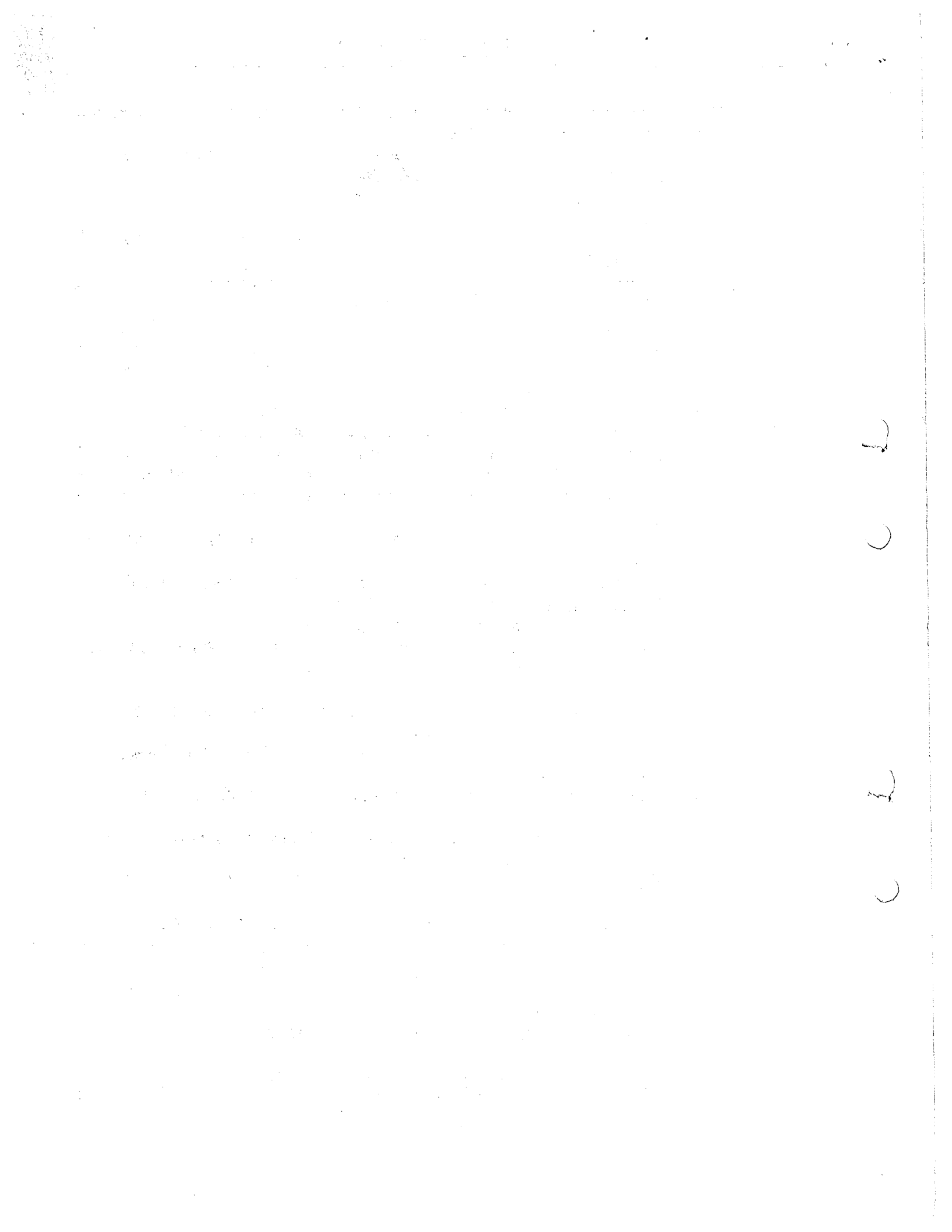


1. En la reunión efectuada en la Subdirección de Gestión Ambiental de CORTOLIMA, el día 17 del presente mes, se hicieron una serie de correcciones de forma que no ameritan detallarlas en este informe, pero que se dieron a conocer a los funcionarios de INTERASEO y se comprometieron a corregir.
2. Ibagué en el actual momento tiene una crisis muy grave para la disposición final de los residuos sólidos. El compromiso actual es de enviar basura al actual relleno de Combeima solamente hasta el próximo 26 de Abril. Es una obligación prever donde se colocarán estos residuos a partir de esa fecha. La situación de emergencia ya la aceptó el Alcalde de la Ciudad, puesto que declaró un estado de emergencia sanitaria.
3. La solución propuesta por INTERASEO se debe aceptar bajo la óptica de solucionar una emergencia y como tal se presentan estas observaciones.:
4. La Zona A del relleno utilizará un área neta de 0,9 Ha, donde se dispondrán los residuos producidos por la ciudad de Ibagué durante 8 meses aproximadamente, tiempo que se considera suficiente para que INTERASEO presente la solución definitiva para la ciudad de Ibagué.
5. El sistema de Impermeabilización presentado por INTERASEO para proteger las aguas subterráneas de los lixiviados de las basuras es aceptable: sobre el suelo de la excavación se debe colocar 50 cm de arcilla compactada, mínimo al 95% PM, y con K mínimo de 1×10^{-7} cm/seg, sobre ésta, una geomembrana de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor, sobre ésta una capa de 30 cm de suelo seleccionado y sobre esta una capa de piedra bola (canto rodado o piedra de río) de espesor de 30 cm. tamaño mínimo de 5 cm, máximo 20 cm.
6. El sistema de manejo de gases propuesto es aceptable, con la observación de que diariamente deben encenderse las chimeneas para quemar el CH_4 y eliminar olores y disminuir las posibilidades de explosiones.
7. Se encuentran discrepancias en la información sobre producción de lixiviados; en algunas partes del documento hablan de 1,5 l/seg, en otras se dice de $63,86 \text{ m}^3/\text{año}$, en otras $0,52 \text{ l/seg}$. INTERASEO debe entregar un estudio serio al respecto y sustentado, para poder tener definiciones exactas sobre el método de tratamiento final.
8. INTERASEO debe definir, en máximo una semana, cuál es el sistema de manejo de lixiviados que va a utilizar en el nuevo relleno sanitario.
9. INTERASEO debe presentar el próximo martes los planos sobre el manejo de aguas lluvias y de escorrentía.





10. INTERASEO debe presentar, en un plano general, la ubicación de todas las obras, tanto del manejo de la planta de recuperación de materiales, como de la zona de manejo de lixiviados, del relleno, zona A, zonas futuras, caseta de control, báscula y cerco perimetral, entre otras.
11. Solicito considerar la posibilidad de disminuir las bermas de los carillones, propuestas de 8 m, porque éstas disminuyen en un alto porcentaje la vida útil del relleno. Al mismo tiempo, el talud propuesto de 3H:1V debe reconsiderarse y tener en cuenta el talud general incluyendo las bermas, esto buscando unos factores de seguridad amplios para alargar la vida útil del relleno.
12. Bajo ningún punto de vista se debe permitir recicladores dentro del área de trabajo de disposición final, el reciclaje se hará "siempre" en la planta aledaña, diseñada y construida para tal fin.
13. No se aceptará presencia de gallinazos en el nuevo relleno sanitario. La operación debe garantizar que no se presenten este tipo de aves; la cobertura debe ser tal que impida su presencia. En un principio, mientras que las aves se adaptan, deben tener personal que impidan su acercamiento.
14. El sitio del Relleno Sanitario La Miel cumple con el artículo 87 del Decreto 1713 del Ministerio de Desarrollo Económico puesto que:
 - Está considerado en el correspondiente POT.
 - Permite la ejecución de la disposición final en forma técnica, económica y ambientalmente segura.
 - La vida útil del sitio es compatible con la cantidad de residuos a disponer, los costos de adecuación y las obras de infraestructura.
 - Está garantizada la accesibilidad al sitio.
 - Se dispone de suficiente material de cobertura.
 - Se pueden minimizar los riesgos al medio ambiente y hacia la salud humana.
15. El sitio cumple con el artículo 88 del Decreto precitado en cuanto a:
 - La distancia a las áreas urbanas o suburbanas.
 - La distancia a los pozos de agua para consumo humano.
 - No hay zonas de pantanos ni humedales y se respeta la ronda de los ríos.
 - No se conocen áreas propensas a zonas de fallas geológicas.
 - No está ubicado en sitios que puedan generar asentamientos o deslizamientos que desestabilicen el relleno.
 - El aeropuerto está a una distancia mucho mayor a 3 Km.
16. El proyecto cumple con al artículo 89 del 1713, al presentar el estudio del sitio llamado La Palma como otra alternativa para la construcción del nuevo Relleno Sanitario.



THH



58

17. De acuerdo con el artículo 90 del Decreto 1713 se presenta el estado de los ítems entregados por INTERASEO:

- Cantidad y composición de los residuos sólidos a disponer en la vida útil del relleno. SE PUEDE ACEPTAR.
- Planos con la adecuación y preparación del suelo de soporte. SE PUEDE ACEPTAR.
- Planos con el sistema vial tanto interno como externo. SE PUEDE ACEPTAR.
- Planos con el sistema de drenaje de aguas lluvias. FALTA ENTREGAR, se concedió plazo hasta el 23 de marzo.
- Planos con el sistema de impermeabilización. SE PUEDE ACEPTAR.
- Cálculo de la generación, manejo y monitoreo de lixiviados. NO SE DEBE ACEPTAR, se debe presentar nuevamente, plazo sugerido hasta el 29 de marzo.
- Cálculo de la generación, manejo y monitoreo de gases. NO SE DEBE ACEPTAR, se debe presentar nuevamente con los lixiviados.
- Diseño de celdas y plano de operación de la primera etapa. SE PUEDE ACEPTAR con las modificaciones que se sugirieron, tales como el proceso de compactación y la diferenciación entre operación en invierno y en verano.
- Compactación intermedia y final. FALTA ENTREGAR, plazo hasta el 23 de marzo.
- Material de cobertura, cantidades requeridas y disponibilidad. FALTA ENTREGAR, plazo hasta e 23 de marzo.
- Cobertura diaria, intermedia y final. SE ACEPTA.
- Estudios de estabilidad del relleno en la primera etapa. Se debe presentar con el estudio definitivo del total del relleno.

18. De acuerdo con el artículo 91 del mismo Decreto, el estado de estos ítems es el siguiente:

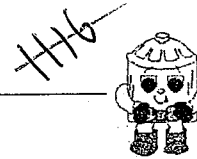
- Diseño y localización del cerco perimetral. FALTA ENTREGAR, plazo hasta 23 de marzo.
- Diseño y ubicación de la caseta de entrada. FALTA ENTREGAR, plazo 23 de marzo.
- Diseño y ubicación de las instalaciones hidráulicas y sanitarias. FALTA ENTREGAR, plazo 23 de marzo.
- Diseño del patio de maniobras. FALTA ENTREGAR, plazo 23 de marzo.
- Diseño y ubicación del trama vial interno. SE PUEDE ACEPTAR
- Diseño y ubicación de la caseta de vigilancia. FALTA ENTREGAR, plazo 23 de marzo.
- Diseño y ubicación de la estación de pesaje. FALTA ENTREGAR, plazo 23 de marzo.
- Diseño y ubicación del almacén y las oficinas. FALTA ENTREGAR, plazo 23 de marzo.
- Valla informativa. FALTA ENTREGAR, plazo 23 de marzo.

2

3

4

5



58

19. En cuanto a los artículos 93, sobre el manejo y monitoreo de gases, artículo 94, sobre el manejo de lixiviados, artículo 95, sobre el monitoreo de la calidad hídrica, artículo 96, sobre los aspectos básicos para el programa de monitoreo de la calidad hídrica, se evaluarán con la presentación de las demás zonas del relleno sanitario.
20. El operador, en un plazo no mayor de un mes debe presentar un reglamento interno, según el artículo 98 del Decreto 1713.
21. En general el concepto adoptado para el diseño de la Etapa A es aceptable, sin embargo, es importante tener en cuenta que el sistema debe quedar conectado con las demás etapas del relleno, por lo tanto el manejo de lixiviados debe quedar precisado desde la actual etapa de diseño.
22. El documento final presentado debe contener las correcciones hechas y las aclaraciones que se solicitaron para un mejor entendimiento.
23. En cuanto a los planos, se deben realizar también las correcciones hechas, y presentar los que hacen falta para su estudio.
24. Para garantizar la operación del nuevo relleno sanitario CORTOLIMA debe exigir a los operarios que el Director del Proyecto o Ingeniero Residente debe ser Ingeniero Civil o Sanitario, matriculados y con mínimo 2 años de experiencia específica en manejo de rellenos sanitarios.

Atentamente,

HECTOR COLLAZOS P.
Ingeniero Sanitario MgSP
Asesor CORTOLIMA

10-11-11

10-11-11

10-11-11



585

SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

ACTA PARCIAL No. 1

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS No. 020 DE 26 DE
FEBRERO DE 2004

CONTRATISTA: HÉCTOR COLLAZOS PEÑALOZA SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE

OBJETO: El Contratista se compromete para con CORTOLIMA a prestar sus servicios apoyando a CORTOLIMA en el cierre y clausura del Relleno Sanitario Combeima y la Planta de Aprovechamiento y Relleno Sanitario de la Hacienda La Miel; de acuerdo al programa Manejo Integral de Residuos Sólidos E 1.3 asesoría en la clausura y posclausura del Relleno Sanitario Combeima y proyecto La Miel de Ibagué.

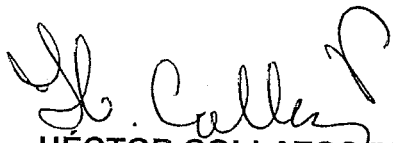
VALOR TOTAL	\$17.000.000.00
INICIACIÓN	1 de Marzo de 2004
DURACIÓN	Doce Meses (12)
FECHA VENCIMIENTO	28 de Febrero de 2005
INTERVENTOR	LUIS FRANCISCO VILLAMIL PARRA

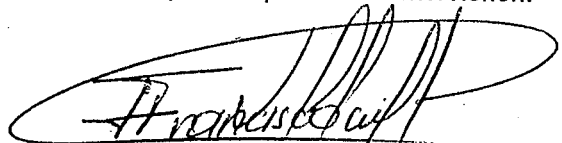
En Ibagué a los 31 días del mes de marzo, se reunieron el Ingeniero Sanitario HÉCTOR COLLAZOS PEÑALOZA representante Legal de HÉCTOR COLLAZOS PEÑALOZA SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE, como contratista y LUIS FRANCISCO VILLAMIL PARRA, como Interventor delegado, con el fin de firmar la presente acta, donde se deja constancia de la entrega parcial de las actividades propias del contrato de la referencia por el periodo de tiempo comprendido entre el 1 y el 31 de marzo de 2004.

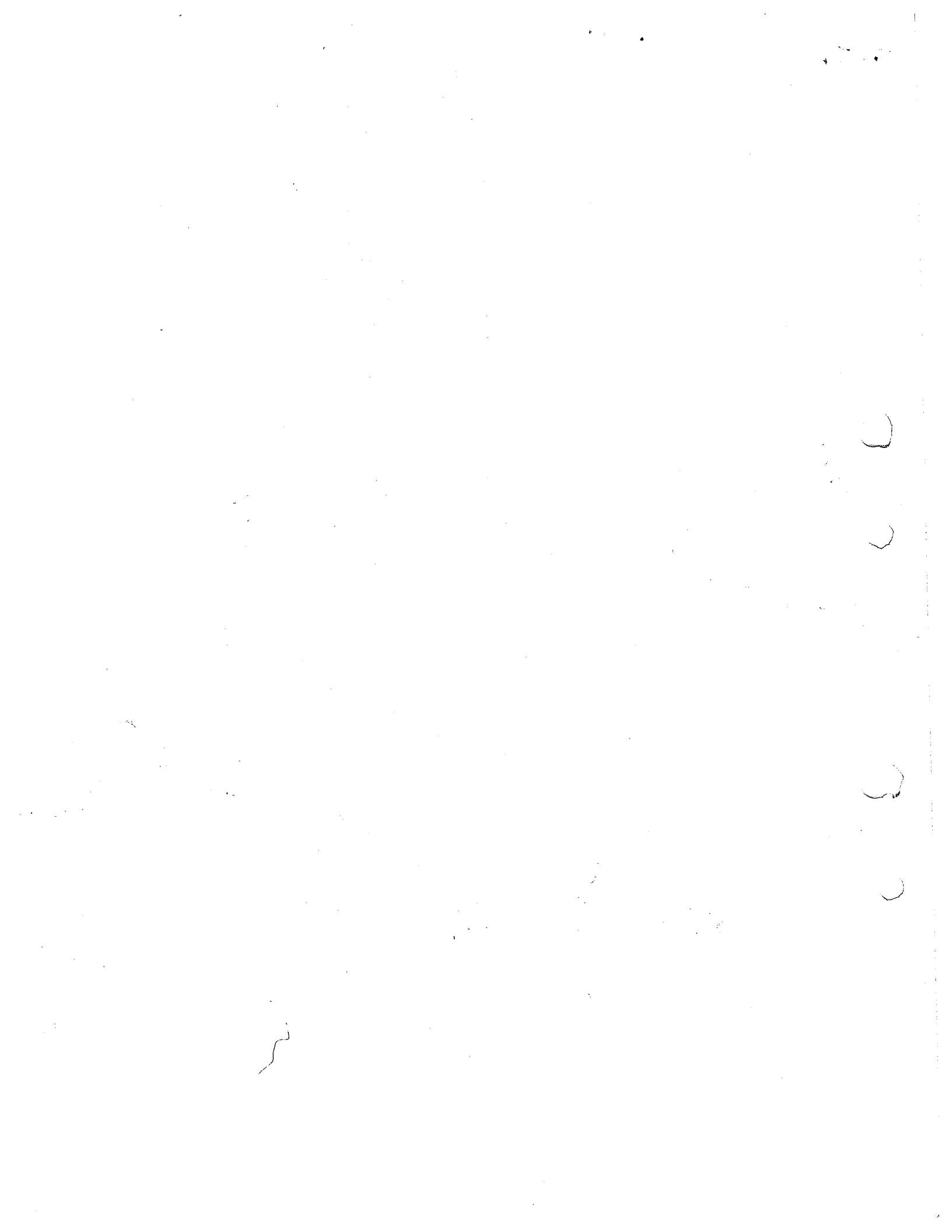
BALANCE DEL CONTRATO

Valor Total del Contrato	\$17'000.000.00	
Valor Actas Anteriores		--- 0 ---
Valor Acta Parcial No. 1		\$ 1'416.667.00
Saldo por Ejecutar		\$15'583.333.00
	=====	=====
SUMAS IGUALES	\$17.000.000.00	\$17.000.000.00

No siendo más el objeto de la presente acta, se firma por los que en ella intervienen.


HÉCTOR COLLAZOS PEÑALOZA
Representante Legal
HÉCTOR COLLAZOS PEÑALOZA
SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE


LUIS FRANCISCO VILLAMIL PARRA
Interventor - CORTOLIMA





Dr. Luis Francis

Dr. CIFUENTES
Tros pender
UNCONTA
15-06-004
58

4403-0226-2004

Bogotá, D.C Abril 27 de 2004

Doctor
EDGAR BONILLA
Director General
Corporación Autónoma Regional del Tolima
Carrera 5° Avenida del ferrocarril Calle 44
Tel. 2654551-Fax 2654553
Ibagué

Ref; Licencia Ambiental Proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel Ibagué-Disposición final, construcción que se encuentra ubicada en la Hacienda la Miel

Respetado Doctor:

Con enorme sorpresa y gran preocupación recibimos la información relacionada con los permisos y licencia ambiental otorgada por esa Corporación mediante resolución No. 0354 de fecha 26 de marzo de 2002, a la firma INTERASEO S.A E.S.P, para el proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel Ibagué-Disposición final, (relleno sanitario), construcción que se viene adelantando y se encuentra ubicada en la Hacienda la Miel de la Vereda Buenos Aires, en Zona rural, del municipio de Ibagué, cercana a la aproximación a la cabecera 31 y zona de seguridad de extremo de pista del aeropuerto Perales de esa ciudad.

Licencia que fue otorgada sin cumplir con el lleno de los requisitos legales, y procedimientos establecidos en el numeral 7° del Art.17, Decreto 1180 de mayo 12 de 2003, en razón a que se omitió la intervención y concepto técnico de nuestro de nuestro sector, teniendo en cuenta que la Unidad Administrativa de Aeronáutica Civil como Autoridad Aeronáutica (Art, 2° Decreto 260 de 28/01/04), determina las superficies limitadoras de obstáculos y las alturas máximas de las construcciones o plantaciones y expide previo los estudios técnicos, el permiso correspondiente de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1782,1823 y 1824 Código de Comercio, y numeral 6.5.2 del Manual de Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC).

Colombia como Estado signatario del Convenio de la Aviación Civil Internacional, (OACI) suscrito en la ciudad de Chicago el 7 de diciembre de 1944, y aprobado mediante la Ley 12 de 1.947, en su Anexo 14, del citado convenio, se establece como finalidad "Definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus

CORPORACION AERONAUTICA CIVIL

RECIBIDO



0 7 0 7



H24
58

alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos puedan proyectarse en el espacio aéreo

Las normas internacionales de la OACI-numerales 7.8 y 7.9 Capítulo 7 del Manual de Servicios Aeroportuarios Aeroportuarios (Documento 9137 del anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional), se estipula -**“para reducir el peligro que representan las aves recomienda que los vertederos de basura o rellenos sanitarios no estén a menos de 13 Kilómetros del aeropuerto”**, y la contenida en el numeral 9.5.3 del capítulo 9 de este anexo 14 para la reducción de peligros debido a las aves, **“recomiendan a las autoridades locales que deberían eliminarse o impedir que se instalen en los aeródromos o sus cercanías, vertederos de basura o cualquier otra fuente que atraiga a las aves...”**

Norma que fue reglamentada con el numeral 6.5.2 de la Parte VI. Capítulo VI del Manual de Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) , el cual determina que *“en las áreas de servidumbre del aeródromo y dentro del contorno del mismo no se podrán construir, plantar o levantar obstáculos a la navegación aérea sin previo permiso de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.*

Adicionalmente el artículo 1823 del Código de Comercio, estipula que *“le corresponde a la autoridad aeronáutica determinar las superficies de despeje y la altura máxima de las construcciones y plantaciones que se encuentren en dichas superficies de despeje y en concordancia con el artículo 1824 Ibidem, no se podrán levantar construcciones o plantaciones sin permiso previo otorgado por la autoridad aeronáutica”.*

En cumplimiento de las funciones legalmente asignadas a la entidad, está obligada a implementar las medidas y recomendaciones necesarias para impedir o evitar acciones que tiendan a generar situaciones de riesgo en el transporte aéreo, y es de pleno conocimiento que el vuelo de aves en zonas donde las aeronaves vuelan a baja altura y particularmente en zonas aledañas a los aeródromos, o en la trayectoria de aproximación o salida de los aeropuertos se constituye en un grave e inminente riesgo para las operaciones, por los daños o destrucción de la aeronave con el consecuente riesgo para la vida de las personas a bordo y los situados en tierra, se ordenó una inspección técnica, la cual fue realizada en el sitio donde se adelantan estas obras, y mediante concepto técnico se determinó que **“...el proyecto se encuentra localizado en la aproximación a la cabecera 31 de ese aeropuerto, a 8500 metros aproximadamente de la zona de seguridad de extremo de pista, y por encontrarse en un área crítica para las operaciones aéreas la construcción referida puede presentar obstáculo por la presencia de cuerpos flotantes que impacten una aeronave procediendo hacia la**

go

22/1



Illegible text or stamp at the top right of the page.





H25
588

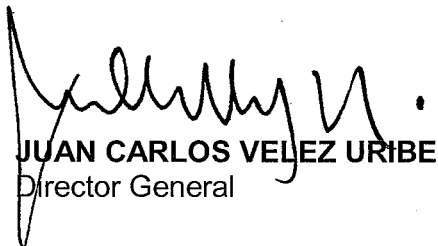
cabecera mencionada..." (Adjunto concepto técnico No. 101IA-429-04 de fecha 26 de abril de 2004-Grupo de Inspección de Aeropuertos)

Igualmente y de conformidad con el Artículo 1776 del Código de Comercio, las actividades de aeronáutica civil, son de utilidad pública, debiendo primar el interés colectivo de toda la comunidad y el derecho a la vida consagrada en la Constitución Nacional, en favor de los usuarios del transporte aéreo y el de los moradores de zonas aledañas a los aeropuertos, frente al interés individual de los explotadores de ciertas actividades o industrias generadoras de riesgos para la aviación.

Considerando que la autoridad Aeronáutica tiene como objetivo garantizar el desarrollo de la Aviación Civil y de la administración del espacio aéreo en condiciones de seguridad y eficiencia, y toda vez que la ubicación de este proyecto se constituye en un obstáculo para la navegación aérea, razón por la cual solicitamos muy comedidamente y con carácter urgente se revise la decisión contenida en la resolución No. 0354 de 26 de marzo de 2004, expedida por ese despacho, con el fin de evitar futuras situaciones de peligro aviario que interfieran en el transporte aéreo.

Agradezco su amable atención y en espera de su pronunciamiento.

Cordialmente,

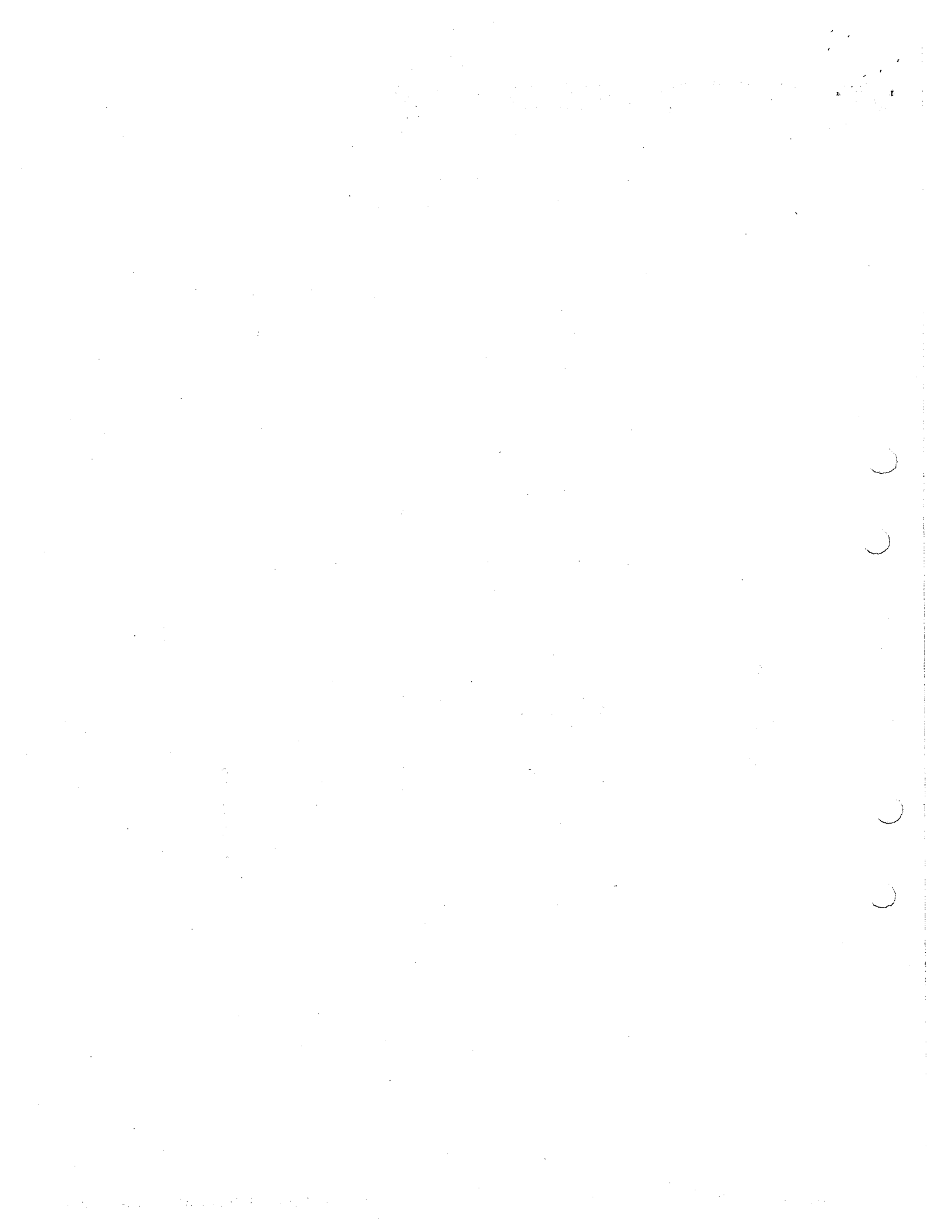

JUAN CARLOS VELEZ URIBE
 Director General

Anexo: Relación normatividad aeronáutica y concepto técnico enunciado en 5 folios.

Copia: Dirección General
 Secretaría de Sistemas Operacionales
 Secretaría de Seguridad Aérea
 Dirección de Desarrollo Aeroprotuario
 Oficina Asesora Jurídica
 Gobernación departamento del Tolima
 Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
 Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios

P.P. Luz Dary Ma. Restrepo
 R: Ángela Inés Páez P







7726
589

ANEXO- RECOPIACIÓN NORMATIVIDAD –PELIGRO AVIARIO EN LAS OPERACIONES AEREAS

Grupo Gestión Ambiental y Sanitaria

Ley 105 de 30 de diciembre de 1993

Decreto 260 del 28 de enero de 2004

Artículos 2º *La UAE de Aeronáutica Civil, es la autoridad en materia aeronáutica en todo el territorio nacional y le compete regular, administrar, vigilar y controlar el uso del espacio aéreo colombiano....*

Numeral 3º del Artículo 5º *Garantizar el cumplimiento del Convenio de Aviación Civil Internacional y sus Anexos.*

...Numeral 10 Expedir, modificar y mantener el Manual de Reglamentos Aeronáuticos conforme al desarrollo del transporte aéreo.

2- Código de Comercio

Artículo 1782 *Autoridad Aeronáutica*, Artículo 1823 *“le corresponde a la autoridad aeronáutica determinar las superficies de despeje y la altura máxima de las construcciones y plantaciones que se encuentren en dichas superficies de despeje y, en concordancia con el artículo 1824 Ibidem, no se podrán levantar construcciones o plantaciones sin permiso previo otorgado por la autoridad aeronáutica”*. Artículo 1826 *Remoción de Obstáculos y Art. 1776*

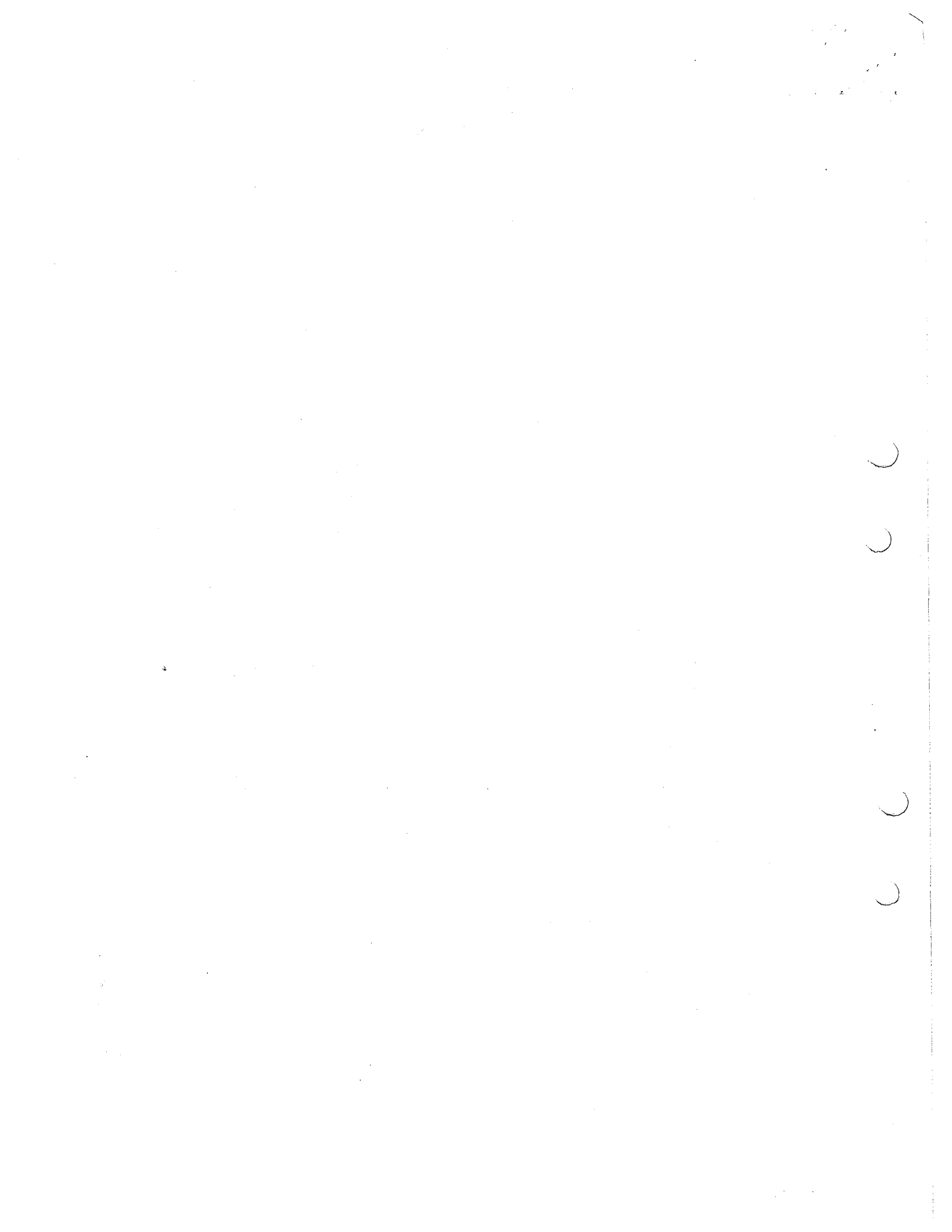
3- Anexo 14 del Convenio de Aviación Civil Internacional

Capítulo IV –**RESTRICCIÓN Y ELIMINACIÓN DE OBSTACULOS**- Suscrito en la ciudad de Chicago, USA y aprobado por el Gobierno Colombiano mediante la Ley 12 de 1947, que establece como finalidad *“Definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos puedan proyectarse en el espacio aéreo”*.

ANEXO 14 numeral 9.5.3 del capítulo 9 *Reducción de peligros debidos a las aves*
“Deberían eliminarse o impedir que se instalen en los aeródromos o sus cercanías, vertederos, de basura o cualquier otra fuente que atraiga a las aves...”

4- **Manual de Servicios de Aeropuertos Parte III** *Reducción del peligro que representan las aves Documento 9137.*

Capítulo 7 *Ordenación ambiental y modificación del terreno*, Numeral 7.9 *Capítulo 7.*
“Es conveniente que en la legislación nacional y local establezcan disposiciones firmes





1727
590

que prohíban el establecimiento de nuevos vertederos en las proximidades del aeropuerto. Así como el cierre de los existentes en caso de que ello sea necesario. Se recomienda que los vertederos de basura no estén a menos de 13 Km. del aeropuerto. La ubicación adecuada de los vertederos reducirá cualquier tipo de peligro que puedan cerca de los aeropuertos. La apertura de un basural, en las proximidades de un aeropuerto, incluso bajo un estricto control, puede provocar un peligro aviario y por tanto, su ubicación debe analizarse cuidadosamente por un grupo de especialistas sobre problemas aviaros.

Capítulo 10-Aprovechamiento incompatible de tierras en los alrededores del aeropuerto

Numeral 10.2 *"...El aprovechamiento de tierras en los alrededores del aeropuerto puede imponer restricciones a los vuelos de aeronaves y afectar su seguridad"*.

Numeral 10.3 *.. "Desde hace tiempo se ha reconocido que el aprovechamiento de tierras en los alrededores del aeropuerto puede provocar choques entre aves y aeronaves. Las aves pueden verse atraídas hacia las zonas cercanas al aeropuerto y a su vez frecuentar estos en busca de alimento, agua lugares de descanso o abrigo. También es probable chocar con algunas aves fuera del perímetro del aeropuerto, sobre un terreno explotado que les ofrezca atractivo. De hecho 21% de los choques con aves comunicados al sistema IBIS de la OACI ocurrieron fuera del aeropuerto. Los choques con aves en un aeropuerto son aquellos que se producen a una altura de hasta 60m (200ft) durante el despegue."*

Numeral 10.4 *Los usos de tierras que han causado problemas concretos en los aeropuertos son:*

- a) elaboración de pescado
- b) agricultura
- c) corrales reservados
- d) basurales y vertederos públicos
- e) desechos de fabricas y parques de estacionamiento
- f) teatros y lugares de expendio de alimentos.
- g) Refugios de fauna silvestre
- h) Lagos artificiales y naturales,
- i) Campos de golf, polo, ect,
- j) Granjas pecuarias, y mataderos

Numeral 10.5 *Al aplicar las directrices sobre el aprovechamiento incompatible de tierras, se deberá tener en cuenta la ubicación de la explotación con respecto al aeropuerto, ya que incluso una distancia mayor que la recomendada podría generar rutas de migración sobre el aeropuerto o a través de las trayectorias de vuelo establecidas en el espacio aéreo del aeropuerto. En algunos casos quizás tuviera que considerarse mas de un uso posible de una zona, para asegurar que no aumentes los peligros aviaros en el aeropuerto o en sus inmediaciones.*

0.000000



H28
591

Numeral 10.6 *Deberían adoptarse reglamentos sobre el aprovechamiento de tierras aledañas a los aeropuertos, a fin de reducir su atractivo para las aves. Estos reglamentos estarán dirigidos a todos los usos mencionados anteriormente. Antes de que comience la etapa de planificación, es preciso asegurarse de que no se permitan usos incompatibles de tierras que más tarde puedan establecerse con carácter permanente.*

5- Manual Guía de Protección Ambiental para Aeropuertos -*Proyecto regional RLA/92/31-Planificación y Sistematización de la Aviación Civil, Capítulo 3 Uso de suelos en áreas vecinas a los aeropuertos.*

Numeral 3.5.1. Atracción de pájaros “...*Las aves han representado un peligro para las aeronaves en sus trayectorias de vuelo desde el inicio de la aviación. Al principio los choques con aves no constituían un grave problema, ya que las pocas aeronaves que volaban el espacio aéreo lo hacían con velocidades relativamente bajas. Con el transcurso del tiempo, la velocidad de las aeronaves aumentó y los niveles de ruido fueron reducidos con el uso de motores de reacción de generaciones más recientes. Las aeronaves se tornaron muy veloces y silenciosas para las aves y/o pilotos, al presentir la posibilidad de colisión, pudieran adoptar maniobras, evitando así un siniestro. En este punto de evolución de las aeronaves, las aves dejaron de ser un asunto sin importancia y se convirtieron en una serie de amenaza para la aviación, aumentando la frecuencia y la gravedad de los incidentes / accidentes.*

Numeral 5.52. *Existen diversas fuentes de alimentación para pájaros, disponibles en un ambiente aeroportuario: Las de características naturales, las generadas por la mala gestión de las actividades comerciales desarrolladas en el complejo de un aeropuerto, o las generadas en las áreas del entorno de la instalación urbana. Con relación a los alimentos de origen natural, se pueden citar las semillas oriundas de las vegetaciones de cobertura, arbustivas o árboles, y al presencia de especies fructíferas en las áreas verdes del aeropuerto o de su entorno. “.....Las actividades comerciales como restaurantes y abastecimientos, desarrollados sin una preocupación y vigilancia adecuadas por el destino final de las sobras de alimentos y otros residuos orgánicos, pueden contribuir al aumento de la población de pájaros. El desarrollo de actividades como mataderos, cultivos de pescados y industrialización, deberá evitarse en áreas externas próximas al área patrimonial del aeropuerto, por ser consideradas como fuentes potenciales de alimentos para pájaros.*

6. Manual de Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC)

- El numeral 6.5.2 determina que en las áreas de servidumbre del aeródromo y dentro del contorno del mismo no se podrán construir, plantar o levantar obstáculos a la navegación aérea sin previo permiso de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

100

0
0
0
0



1129
592

- El numeral 6.5.2.2 *“los obstáculos prohibidos y/o que de cualquier manera entorpezcan la navegación aérea serán removidos conforme al siguiente procedimiento...”*

7- Procedimiento establecido por la Dirección de Infraestructura de la Aeronáutica Civil, para la autorización de construcciones en las zonas limitadoras de obstáculos.

Copia: Gobernación departamento del Atlantico
Ministerio del Medio Ambiente
Alcaldía de Malambo
Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios
Director Regional Atlantico

P.P. LDRH.
R AIPP

U

U

U

U



0252

7130
592

PARA: Dra. ANGELA INÉS PAEZ PIÑEROS.
Jefe Grupo de Gestión Ambiental.

28-10-04

Luz

5:00

DE : Jefe Grupo de Inspección de Aeropuertos.

ASUNTO: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ.

Con base en la Inspección Técnica realizada al relleno sanitario referido, le informo que este se encuentra localizado en la aproximación a la cabecera 31 del Aeropuerto "Perales" de la Ciudad de Ibagué a 8500 metros aproximadamente de la zona de seguridad de extremo de pista.

El relleno observado por sus características generará un impacto negativo en el área teniendo en cuenta que las construcciones se encuentran levantadas en un cinco por ciento (5%) del total y aparentemente durante el recorrido de los carros transportadores de los residuos no existe control por las características de las vías de acceso.

Igualmente le informo que la Unidad Administrativa de Aeronáutica Civil como Autoridad Aeronáutica **reglamenta las superficies limitadoras de obstáculos** y las alturas máximas de las construcciones o plantaciones y expide el correspondiente permiso, de construcción o instalación, mediante el Manual de Reglamentos Aeronáuticos de Colombia . Parte VI. Capítulo V.

Por encontrarse en un área crítica para las operaciones aéreas la construcción referida PUEDE PRESENTAR OBSTÁCULO POR LA PRESENCIA DE CUERPOS FLOTANTES QUE IMPACTEN UNA AERONAVE PROCEDIENDO HACIA LA CABECERA MENCIONADA.

Igualmente le informo que esta parte del espacio aéreo deberá mantenerse libre de obstáculos, con el fin de reducir al mínimo los peligros que para las aeronaves representan dichos obstáculos, ya sea al hacer una aproximación completamente visual o el tramo visual de una aproximación por instrumentos o una aproximación frustrada.

12

U
U
U
U

1137
594

De igual manera la construcción de un relleno de este tipo, requiere de un estudio técnico detallado, en el cual además de los conceptos de altura, se requieren los estudios sobre la afectación a las operaciones aéreas por el peligro aviario generado por la atracción de aves de rapiña.

Por lo anterior se solicita se le comuniqué a la autoridad municipal y ambiental respectiva, para que se inicien los procedimientos legales correspondientes a la suspensión de las obras hasta tanto el interesado presente una solicitud formal para un nuevo sitio a la cual anexe los planos correspondientes a la localización geográfica oficial exacta, cotas de niveles finales de construcción y distribución general. Con base en esta información se conceptuará técnicamente sobre el impacto en la actividad aérea generado por la construcción.

Cordialmente,



CARLOS MAURICIO GUEVARA B.
Grupo de Inspección de Aeropuertos.
U. A. E. Aeronáutica Civil.

c.c. Dirección de Desarrollo Aeroportuario.

1

2

3
4
5
6
7

Dr. Luis Arango

Don: Mariano Favre
arrogar al Exp.

RECIBIDO Q.S. LA M

Ibagué, Mayo 17 de 2004



2004 MAY 18 P 3:53

0052391

1090
595

Doctor
LUIS SALAZAR GOMEZ
Gerente INTERASEO DEL SUR S.A E.S.P
Ciudad

Reciba un cordial saludo. En Colombia la creación de rellenos sanitarios son una necesidad imperiosa para la adecuada disposición final de las basuras, residuos como el vidrio, plástico, metales, papeles, cartones que son material reciclable o recuperable y que llegan en gran cantidad al relleno de la ciudad, y que duran mas de 100 años en descomponerse en el caso de que se entierren, generando consecuencias graves tales como:

- Disminución del tiempo de vida del relleno
- Aumento de la contaminación de los suelos
- Contaminación ambiental general
- Aumento de los costos de operación en el relleno
- Mayor costo en la tarifa para el usuario
- Aumento del desempleo, porque se estaría negando la posibilidad a un grupo de personas, de consecución de ingresos para sus familias, teniendo en cuenta que los recicladores en general no somos una carga para el municipio. De la basura producimos para la manutención de nuestras familias en salud, vivienda, educación, recreación, cultura, y en todos los gastos que se generen.
- Afectar de manera grave el programa de desarrollo sostenible entablado por el gobierno en todas las áreas, en aras de optimizar los recursos en todos los procesos industriales.
- Contemplando la posibilidad de adelantar labores de reciclaje en el relleno sanitario, nuestra propuesta de trabajo consiste en :

PER. ...

U
U
U
U

1100
596

1. Nos comprometemos a responder por el grupo reciclador
2. Mantener el número de recicladores trabajando en el relleno
3. Estar debidamente uniformados, carnetizados y con todos los elementos de seguridad necesarios para realizar el trabajo.
4. Afiliación a una EPS en salud y en riesgos profesionales
5. A no entorpecer ni perjudicar las labores del manejo del relleno
6. A conservar normas de trabajo y comportamiento
7. A cuidar, proteger y conservar los trabajos técnicos realizados en el relleno

Nosotros los recicladores no estamos en contra de las normas técnicas para el manejo del relleno sanitario, pero si pedimos que se analicen los pro y los contra de nuestro trabajo en el relleno. Los recicladores hacemos grandes esfuerzos por organizarnos y trabajar de manera mancomunada y ordenada en el reciclaje en beneficio de la comunidad, la ciudad y nuestras familias; por eso rogamos que las decisiones que se tomen, sean coherentes con la realidad social.

Agradecemos de manera valiosa su atención y consideración, quedando a la espera de una favorable respuesta.

Jorge Preciado
93.397.356. Iba
JORGE PRECIADO

Coordinador Reciclador

Marhveli Varon B.
52214962 S. Bogotá

MARHVELLI VARON

Recicladora

Luis A. Preciado
2374.207
ROVIROL

LUIS A. PRECIADO

Reciclador

Edwin Preciado
093 405 1429 Ib

EDWIN PRECIADO

Reciclador

Carlos A. Bermudez
93.393.812 O4 Iba

CARLOS A. BERMUDEZ

Reciclador 93,3

Robinson Preciado
14.138505 da Ibaque

ROBINSON PRECIADO

Reciclador

Edgar Henao
19291893 BGT.

EDGAR HENAO

Reciclador

Notificaciones: Cra 2 Sur N. 20-102 Barrio Arado- Pte alta. Tel. 2617303

cc. Cortolima- Dr. Jose Edgar Bonilla

11

11

11

11

11

11

11

11

11

Ibagué, Mayo 25 de 2004

CORTOLIMA



RECIBIDO

1128
599

2004 MAY 25 A 10: 55

0054831

S. MARIANO
/

Doctor
JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental
CORTOLIMA

Respetado Doctor Calderón:

EXP 13439

Yo **NATALIA BORJA LEON**, identificada con la Cedula de Ciudadanía No. 28.548.987 de Ibagué-Tolima, estudiante de VII Semestre la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima, comedidamente me permito solicitarle autorización para que se sirvan expedirme a mi costa fotocopias de los folios **559 a 578, 599, 603 a 605, 614 a 614, 622, 626 a 657, del Expediente No. 13439 Volumen 3.**

Las anteriores fotocopias las solicito con el propósito de complementar un trabajo de la asignatura Silvicultura I, consistente en un proyecto de Reforestación en la Zona de la Hacienda La Miel del Municipio de Ibagué-Tolima, que actualmente realizo.

Cordialmente,


NATALIA BORJA LEON

C.C. 28.548.987 de Ibagué-Tolima

Cra 5 N° 12-33 Centro - Ibagué.

1

1000
1000
1000

1000

1000
1000
1000
1000

**SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL
CORTOLIMA**

1121
598

Auto No.664
Mayo 28 de 2004

Ordènese expedir a costa de la Señora NATALIA BORDA LEON, fotocopias de los folios 559- 578, 599, 603-605, 614, 622,626-657 del Expediente No. 13439, solicitadas mediante radicado No. 005483 de Mayo 25 de 2004.

CUMPLASE

JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

21.

Mariano Mayo /2004

**SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL
CORTOLIMA**

Auto No.663
Mayo 28 de 2004

Ordènese expedir a costa de la Señora NATALIA BORDA LEON, fotocopias de los folios 559- 578, 599, 603-605, 614, 622,626-657 del Expediente No. 13439, solicitadas mediante radicado No. 005483 de Mayo 25 de 2004.

CUMPLASE

JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

" El Medio Ambiente no lo es todo, sin él, el todo es nada, ; Preservemoslo !

Mariano Mayo /2004

Ibagué

31 MAY 2004

06 07 7

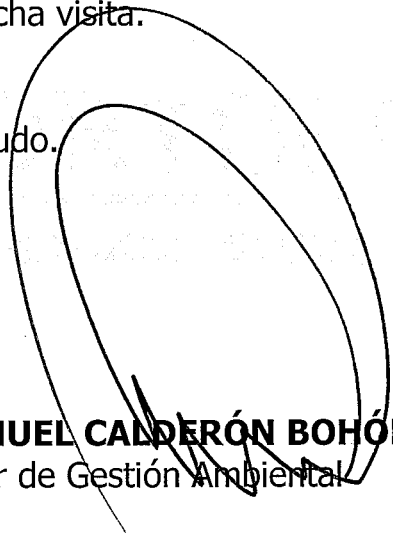
1120
599

Doctor
CARLOS ARIZA DUQUE
Gerente
INTERASEO S.A. - E.S.P.
Calle 16 Sur No. 71 – 88
Ciudad.

Ref. Relleno Sanitario La Miel

Cordialmente me permito enviarle copia del informe de visita de seguimiento que se hiciera al Relleno Sanitario de la Miel, para que sean tenidas en cuenta las recomendaciones y sugerencias técnicas establecidas por el funcionario que practicó dicha visita.

Cordial saludo.



JOSÉ SAMUEL CALDERÓN BOHÓRQUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

2

3

4

5

SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

INFORME DE VISITA

PARA : Dr. JOSÉ SAMUEL CALDERÓN BOHORUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental

DE : Ing. LUIS FRANCISCO VILLAMIL PARRA
Profesional Especializado S.G.A.

FECHA : 25 de Mayo de 2004

INTERESADO : INTERASEO S.A. E.S.P.

REF. : Visita Relleno Sanitario La Miel.

EXP. No. : 13439

EX-2004-1118
GC
Dr. Villamil
Favor proyectar Acto A
29-05-004

En visita de seguimiento realizada al Relleno Sanitario de la Miel el día 25 de Mayo e 2004, se pudo establecer los siguientes aspectos:

1. La vía de acceso se encuentra totalmente construida.
2. Sobre la vía principal Ibagué – Bogotá, se instalaron algunos avisos preventivos sobre tránsito de vehículo dentro de ese trayecto.
3. El llenado de las celdas diarias se esta realizando en forma correcta y ordenada, realizando compactaciones directas del material depositado con el mismo buldózer y cubriéndose en forma inmediata con material térreo de cobertura. Se le debe recomendar a INTERASEO S.A., que antes de colocar en la parte superior la segunda capa de residuos se debe retirar la capa de cobertura de la primera etapa, quedando residuos frescos sobre residuos viejos para facilitar la circulación de gases y lixiviados.
4. En el área directa del proyecto, se pudo preciar que las obras de adecuación del lote para la etapa B del Relleno Sanitario, van adelantadas habiéndose realizado e iniciado excavaciones. Se le debe solicitar a INTERASEO S.A., que presenten los diseños respectivos tal como quedó establecido en la Licencia Ambiental (Resolución No. 0354 de 2004).
5. La circulación de lixiviados se aprecia que se realiza en forma normal.

6. Se encuentran construidas y funcionando dos (2) de las tres (tres) lagunas de almacenamiento de lixiviados. La tercera laguna se encuentra en proceso de construcción, habiéndose ya hecho el 90% de la excavación correspondiente.
7. La primera laguna de almacenamiento de lixiviados se encuentra completamente llena, y en poco tiempo se empezará a llenar la segunda laguna. Teniendo en cuenta que dejaron un borde libre de las lagunas muy amplio, desaprovechando un volumen de almacenamiento considerable, pudiendo solucionar esto con la instalación de un codo a la salida de la laguna No. 1 y No. 2.
8. No había presencia de olores ni aves de carroña.
9. Se apreció que en la zona existía gran presencia de mosca, pero no se le puede atribuir al relleno sanitario, toda vez que es un fenómeno generalizado en la zona, posiblemente por la temporada invernal.

CONCLUSIONES:

Se considera que de acuerdo con la visita desarrollada, el Relleno Sanitario se encuentra hasta la fecha bien operado.

RECOMENDACIONES:

1. Se deben requerir a INTERASEO S.A., para que inicie las obras de empradización de taludes, cerca viva y en alambre de púas y reforestación, tal como lo estableció el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental respectivo.
2. Se debe seguir practicando visitas de seguimiento, para verificar que las obras adelantadas se ejecuten de acuerdo con los diseños presentados.
3. Se le debe solicitar a INTERASEO S.A., la presentación del Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Aprovechamiento de la Miel, previo a la entrada de funcionamiento de la misma.
4. Se debe anexar mensualmente por los próximos 6 meses un informe de interventoría ambiental sobre el avance de las obras y el Plan de manejo ambiental, el cual debe tener archivo fotográfico y actas de la gestión social

1119
601

adelantada y propuesta en el EIA y PMA

Es el Informe.



LUIS FRANCISCO VILLAMIL P.
Profesional Especializado S.G.A.

10
11

2

3

4

5

1104
602

SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL

INFORME DE VISITA

PARA : Dr. JOSÉ SAMUEL CALDERÓN BOHORUEZ
Subdirector de Gestión Ambiental
DE : Ing. LUIS FRANCISCO VILLAMIL PARRA
Profesional Especializado S.G.A.
FECHA : 25 de Mayo de 2004
INTERESADO : INTERASEO S.A. E.S.P.
REF. : Visita Relleno Sanitario La Miel.
EXP. No. : 13439

En visita de seguimiento realizada al Relleno Sanitario de la Miel el día 25 de Mayo e 2004, se pudo establecer los siguientes aspectos:

1. La vía de acceso se encuentra totalmente construida.
2. Sobre la vía principal Ibagué – Bogotá, se instalaron algunos avisos preventivos sobre tránsito de vehículo dentro de ese trayecto.
3. El llenado de las celdas diarias se esta realizando en forma correcta y ordenada, realizando compactaciones directas del material depositado con el mismo buldózer y cubriéndose en forma inmediata con material térreo de cobertura. Se le debe recomendar a INTERASEO S.A., que antes de colocar en la parte superior la segunda capa de residuos se debe retirar la capa de cobertura de la primera etapa, quedando residuos frescos sobre residuos viejos para facilitar la circulación de gases y lixiviados.
4. En el área directa del proyecto, se pudo preciar que las obras de adecuación del lote para la etapa B del Relleno Sanitario, van adelantadas habiéndose realizado e iniciado excavaciones. Se le debe solicitar a INTERASEO S.A., que presenten los diseños respectivos tal como quedó establecido en la Licencia Ambiental (Resolución No. 0354 de 2004).
5. La circulación de lixiviados se aprecia que se realiza en forma normal.

6. Se encuentran construidas y funcionando dos (2) de las tres (tres) lagunas de almacenamiento de lixiviados. La tercera laguna se encuentra en proceso de construcción, habiéndose ya hecha el 90% de la excavación correspondiente.
7. La primera laguna de almacenamiento de lixiviados se encuentra completamente llena, y en poco tiempo se empezará a llenar la segunda laguna. Teniendo en cuenta que dejaron un borde libre de las lagunas muy amplio, desaprovechando un volumen de almacenamiento considerable, pudiendo solucionar esto con la instalación de un codo a la salida de la laguna No. 1 y No. 2.
8. No había presencia de olores ni aves de carroña.
9. Se apreció que en la zona existía gran presencia de mosca, pero no se le puede atribuir al relleno sanitario, toda vez que es un fenómeno generalizado en la zona, posiblemente por la temporada invernal.

CONCLUSIONES:

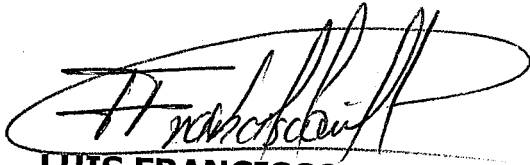
Se considera que de acuerdo con la visita desarrollada, el Relleno Sanitario se encuentra hasta la fecha bien operado.

RECOMENDACIONES:

1. Se deben requerir a INTERASEO S.A., para que inicie las obras de empradización de taludes, cerca viva y en alambre de púas y reforestación, tal como lo estableció el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental respectivo.
2. Se debe seguir practicando visitas de seguimiento, para verificar que las obras adelantadas se ejecuten de acuerdo con los diseños presentados.
3. Se le debe solicitar a INTERASEO S.A., la presentación del Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Aprovechamiento de la Miel, previo a la entrada de funcionamiento de la misma.
4. Se debe anexar mensualmente por los próximos 6 meses un informe de interventoría ambiental sobre el avance de las obras y el Plan de manejo ambiental, el cual debe tener archivo fotográfico y actas de la gestión social

adelantada y propuesta en el EIA y PMA

Es el Informe.



LUIS FRANCISCO VILLAMIL P.
Profesional Especializado S.G.A.

7105
603

Ibagué, 4 de junio de 2004

4 JUN 2004

06341

7132
604

Señor
ROGELIO PEREZ OSORIO
Presidente
Junta de Acción Comunal
Nueva Esperanza
Hacienda La Miel

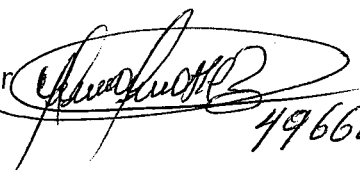
Referencia: Oficio 005842 , radicado el 2 de junio de 2004.

De acuerdo a su solicitud, del oficio de la referencia, me permito hacerle entrega de la resolución, número 0354 del 16 de marzo de 2004, por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se adoptan otras medidas.

Cordialmente,


JOSE SAMUEL CALDERON BOHORQUEZ
Subdirector Gestión Ambiental

dmr


49662309.

04-06.004

En los casos anteriormente citados, las autoridades ambientales continuarán realizando las actividades de control y seguimiento necesarias, con el objeto de determinar el cumplimiento de las normas ambientales. De igual forma podrán establecer mediante acto administrativo motivado las medidas de manejo ambiental adicionales que se consideren necesarias y/o el ajuste de las que se estén implementando.

Los proyectos, obras o actividades, que con anterioridad a la expedición del presente decreto, iniciaron todos los trámites tendientes a obtener la correspondiente Licencia Ambiental o el establecimiento de Plan de Manejo Ambiental, exigido por la normatividad en ese momento vigente, continuarán su trámite de acuerdo con la misma y en caso de obtenerlos podrán adelantar y/o continuar el proyecto, obra o actividad.

Que el Artículo 28 del Decreto 1180 - Régimen de Transición.- Los proyectos, obras o actividades, que de acuerdo con las normas vigentes antes de la expedición del presente decreto obtuvieron los Permisos, Concesiones, Licencias y Autorizaciones de carácter ambiental que se requieran, continuarán sus actividades sujetos a los términos, condiciones y obligaciones señaladas en los actos administrativos así expedidos.

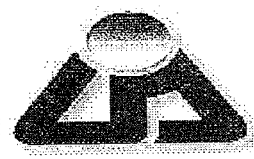
Que el Artículo 31 numeral 12 de la Ley 99 de 1999, establece que las Corporaciones Autónomas Regionales ejercerán las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisiones o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas en cualquiera de las formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenibles de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.

Concluye el informe técnico, que las obras para la Ocupación de Cauce del Río Coello, y la realización de las actividades de remoción de Material de Arrastre de un sitio a otro sobre el mismo Río Coello, en el predio Las Delicias de la Vereda Las Delicias, jurisdicción del Municipio de Espinal, hasta el día 30 de Diciembre de 2003.

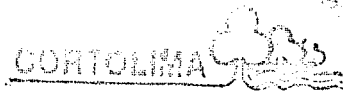
- 3- Se constató que sigue siendo inminente el desprendimiento de material, el cual puede generar posibles desbancamientos de la vía que de la planta conduce a la explotación.
- 2- El nivel del río Coello en el momento de la visita, se encuentra en su mínimo caudal, de igual manera se observó en el río Coello, exactamente en el sitio el predio Las Delicias, de la Vereda Las Delicias, jurisdicción del Municipio de Espinal, no se encontró evidencia o rastros de paso de volquetas para la extracción de material.
- 1- Se observó que en la margen derecha aguas abajo donde se pretende llevar a cabo el acopio de material para prevenir el desprendimiento no se han realizado, de igual manera no se ha realizado retiro de material en la margen izquierda aguas abajo.

Dr. Ulises

*H39
605*



RECIBIDO
**INTERASEO
S.A. E.S.P**



Ibagué, Junio 11 de 2004
2004 JUN 11 P 3: 24

006297

Doctor
JOSE EDGAR BONILLA SUAREZ
Director
Cortolima
Ciudad

000030

*de Semanal
donde se recibe
estos trabajos de
mejoramiento
donde se...*

**ASUNTO: Diseños Zona B - Parque Industrial de Residuos Sólidos la
Miel - Disposición Final**

Respetado Doctor:

Por medio del presente me permito hacer entrega de los Diseños de la Zona B del Nuevo Sitio de Disposición Final de los Residuos sólidos de la ciudad de Ibagué.

Este diseño consta de los siguientes planos:

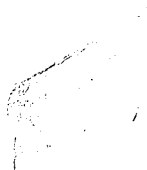
- EIALM-ZB 01 de 12 Distribución de áreas y estado actual
- EIALM-ZB 02 de 12 Adecuación Zona B
- EIALM-ZB 03 de 12 Adecuación Zona B. Perfiles
- EIALM-ZB 04 de 12 Adecuación Zona B. Perfiles
- EIALM-ZB 05 de 12 Adecuación de vía principal Zona B
- EIALM-ZB 06 de 12 Secciones transversales vía principal zona B
- EIALM-ZB 07 de 12 Sistemas de drenaje de lixiviados Zona B
- EIALM-ZB 08 de 12 Sistemas de drenaje de lixiviados Zona B. Perfiles
- EIALM-ZB 09 de 12 Manejo de aguas lluvias
- EIALM-ZB 10 de 12 Secuencia de llenado Nivel 1 Zona B
- EIALM-ZB 11 de 12 Secuencia de llenado Nivel 2 Zona B
- EIALM-ZB 12 de 12 Detalles gerenciales

[Handwritten signature]

Atentamente,

[Handwritten signature]
CARLOS ALBERTO ARIZA DUQUE
Presidente

*Recibido
18-06-04
[Handwritten signature]*



1900

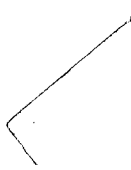
1900

1

2

3

4

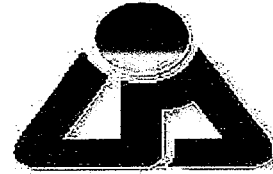


**PARQUE INDUSTRIAL
DE RESIDUOS SÓLIDOS
LA MIEL DEL MUNICIPIO
DE IBAGUE.**

IBAGUE, COLOMBIA

PROYECTO HS 0604

Bogotá D.C., Junio de 2004



INTERASEO S.A. E.S.P.

**DISEÑOS DE LA ZONA B
DEL RELLENO SANITARIO
LA MIEL**



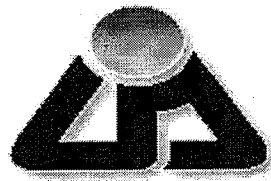
0

0

0

0

H36
60.



INTERASEO S.A. E.S.P.

**DISEÑO
'ZONA B' DE DISPOSICIÓN
DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL**

**'PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE
IBAGUE'**

IBAGUE, COLOMBIA



PROYECTO HS 0604

Bogotá D.C., Junio de 2004

1

2

3

4

5

6

7



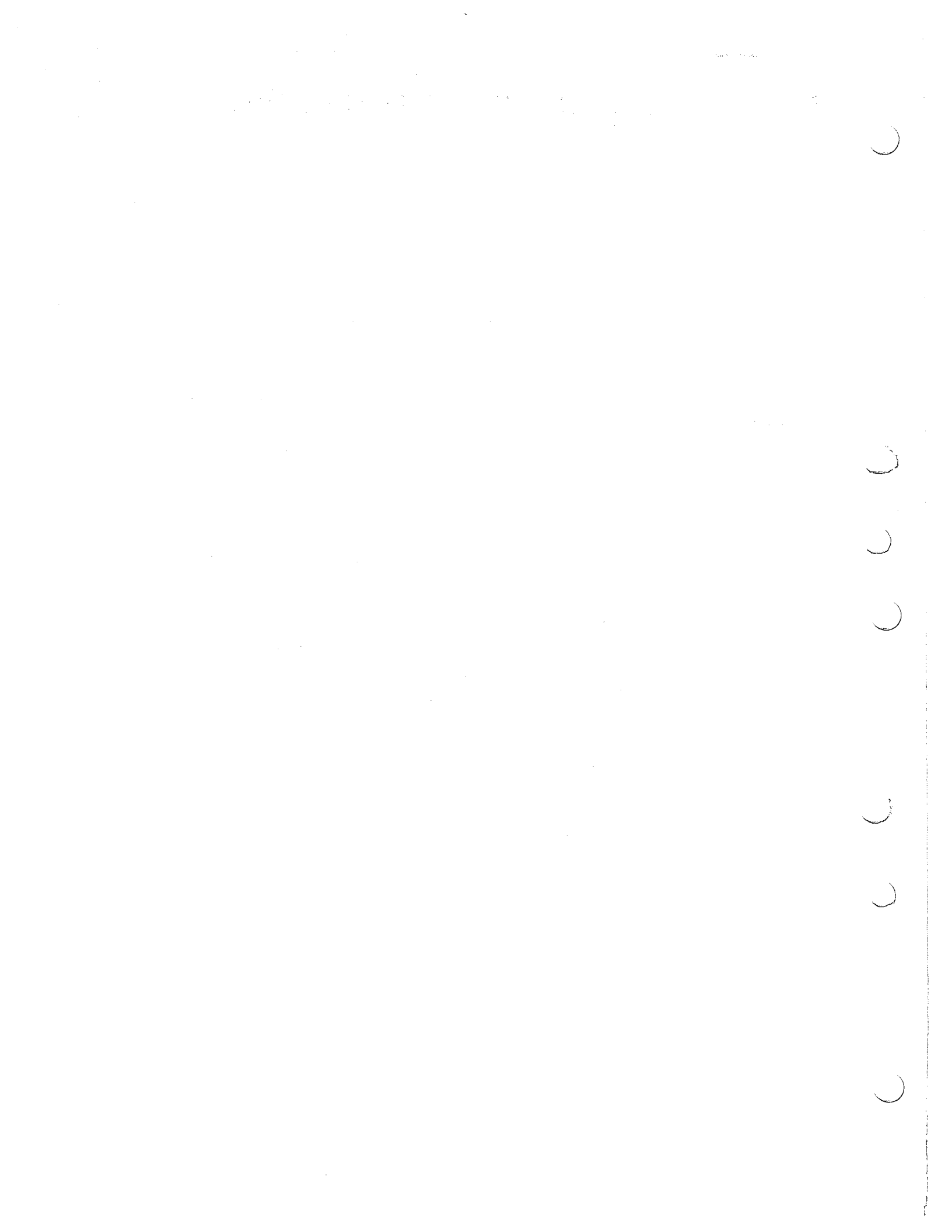


	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 1 DE 1	

TABLA DE CONTENIDO

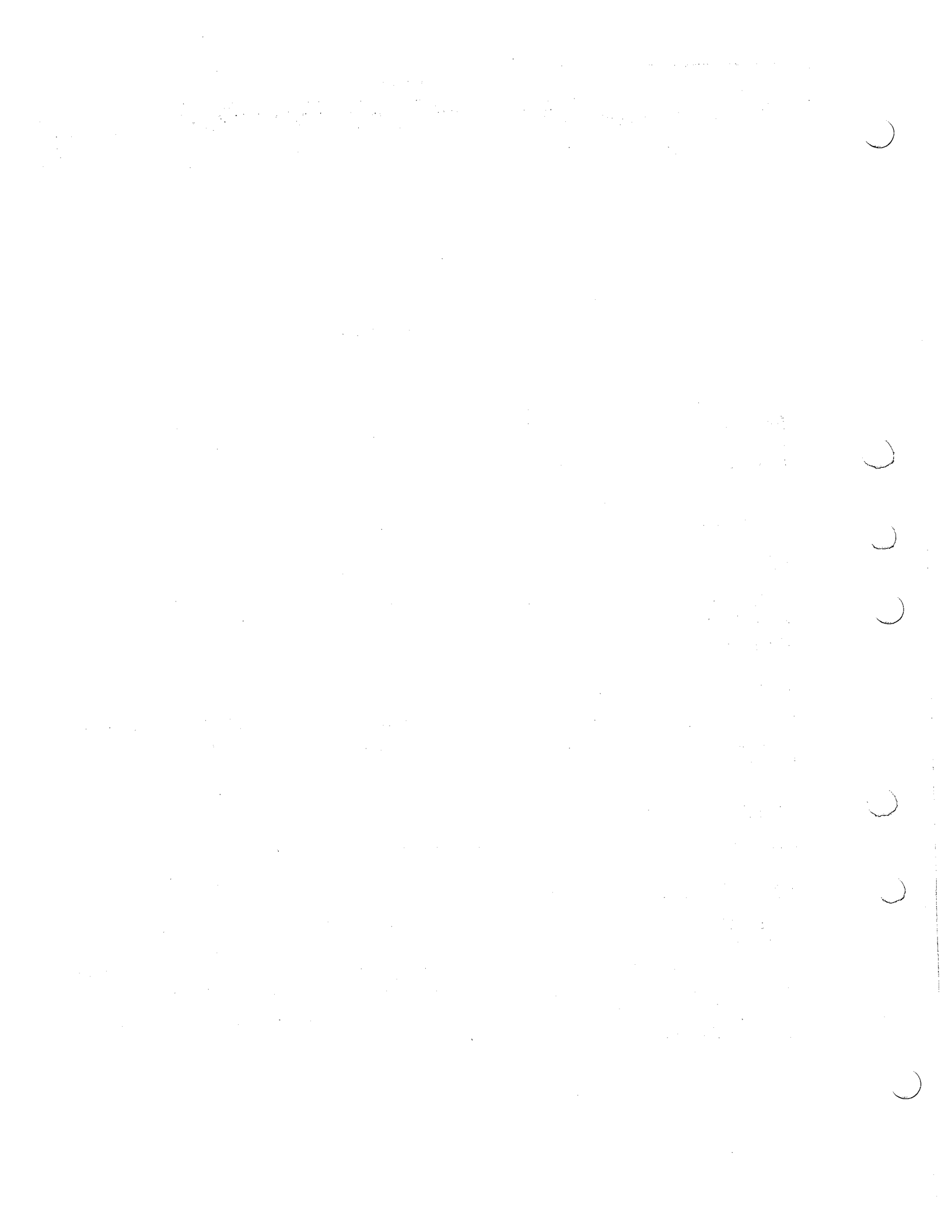
1 ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1 OBJETIVO Y ALCANCE.....	3
1.2 CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES GENERALES.....	3
1.2.1 <i>IMPERMEABILIZACIÓN DE LA BASE EL RELLENO</i>	3
1.2.1.1 Capa de arcilla.....	3
1.2.1.2 Geomembrana.....	3
1.2.1.3 Protección de la geomembrana en la base.....	3
1.2.1.4 Protección de la geomembrana en las laderas.....	4
1.2.1.5 Protección de la geomembrana en el contacto con los residuos dispuestos.....	4
1.2.2 <i>DRENAJE DE LA BASE DEL RELLENO</i>	4
1.2.2.1 Capa base drenante.....	5
1.2.2.2 Recolectores.....	5
1.2.3 <i>DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS</i>	5
1.2.3.1 Condiciones de precipitación.....	5
1.2.3.2 Cunetas interceptoras.....	6
1.2.3.3 Cunetas recolectoras.....	6
1.2.3.4 Obras complementarias.....	7
1.2.4 <i>VIAS DE ACCESO</i>	7
1.2.5 <i>EXTRACCIÓN DE GASES</i>	7
2 PROCESO CONSTRUCTIVO	8





	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 2 DE 2	

LISTADO DE ANEXOS

<u>ANEXO 1</u>	MANUAL DE INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANAS -PAVCO
<u>ANEXO 2</u>	MEMORIAS DE CÁLCULO
<u>ANEXO 3</u>	PLANOS
	DZB 01 Estado Actual
	DZB 02 Adecuación Terreno Base
	DZB 03 Perfiles Terreno Base
	DZB 04 Perfiles Terreno Base
	DZB 05 Planta Perfil Vía Principal
	DZB 06 Secciones Transversales Vía Acceso
	DZB 07 Red de Evacuación de Lixiviados
	DZB 08 Perfiles Alcantarillado Lixiviados y Detalle
	DZB 09 Manejo de Aguas Lluvias
	DZB 10 Desarrollo Llenado Nivel 1 Zona B
	DZB 11 Desarrollo Llenado Nivel 2 Zona B
	DZB 12 Estructuras - Detalles



	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 3 DE 3	

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO Y ALCANCE

Diseño de obras civiles básicas de la zona B y sistema de drenaje de lixiviados hasta entregar en el tanque de almacenamiento, sistema de drenaje de aguas lluvias, sistema de extracción de gases y vías de acceso.

1.2 CRITERIOS Y ESPECIFICACIONES GENERALES

1.2.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA BASE EL RELLENO

La impermeabilización de la base del relleno se efectuará mediante el trabajo conjunto de una capa de arcilla, una capa de geomembrana y una capa de material para la protección de esta última, de la siguiente manera:

1.2.1.1 CAPA DE ARCILLA

Espesor 0.50 m y con las especificaciones definidas en el Capítulo 2 del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, Componente disposición final (Hidrosuelos, 2004).

1.2.1.2 GEOMEMBRANA

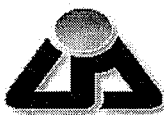

Polietileno de alta densidad de 1.5 mm de espesor (HDPE 60 mil)

1.2.1.3 PROTECCIÓN DE LA GEOMEMBRANA EN LA BASE

Para protección contra el punzonamiento debido al contacto con la piedra del drenaje de la base, se define la utilización de un geotextil no tejido, para lo cual se revisan los factores de seguridad al estallido, la tensión y al punzonamiento, concluyéndose que las especificaciones requeridas son las de Geotextil no tejido tipo NT4000 o mayor (ver cuadro). Para lo anterior se considera que el material drenante debe consistir en piedra redondeada de tamaño máximo de 4 pulgadas.

[Faint, illegible text covering the majority of the page, possibly bleed-through from the reverse side.]



	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 4 DE 4	

1.2.1.4 PROTECCIÓN DE LA GEOMEMBRANA EN LAS LADERAS

Debido a las pendientes altas, la aplicación de la capa de arcilla no es viable. En el contacto entre ladera y geomembrana mediará Geotextil no tejido tipo NT 3000 siempre y cuando sea obtenida una superficie libre de piedras, para lo cual se requiere un riguroso trabajo manual. Ante la imposibilidad de retirar las piedras salientes punzantes se requerirá Geotextil con la especificación del NT4000 o mayor, según se observe después de realizar el perfilado.

Para adecuar la ladera a la colocación de la geomembrana, se requiere realizar excavaciones en roca y sellado de orificios o entrantes brucas para evitar que la geomembrana quede sin soporte y sea sometida a tensiones elevadas y se produzca la ruptura. La geomembrana deberá quedar en continuo contacto con el terreno que estará libre de material dañino a esta. La instalación deberá seguir las especificaciones del fabricante en el proceso de instalación. Se anexa el manual de instalación de Pavco.

1.2.1.5 PROTECCIÓN DE LA GEOMEMBRANA EN EL CONTACTO CON LOS RESIDUOS DISPUESTOS

Se plantean las siguientes opciones: 1) Colocación de una capa barrera de llantas usadas, 2) Capa barrera conformada con costales rellenos con cascarilla de arroz o 3) Capa barrera conformada con costales rellenos con material térreo. Estos materiales actuarán como colchones protectores frente a residuos altamente punzantes como metales.

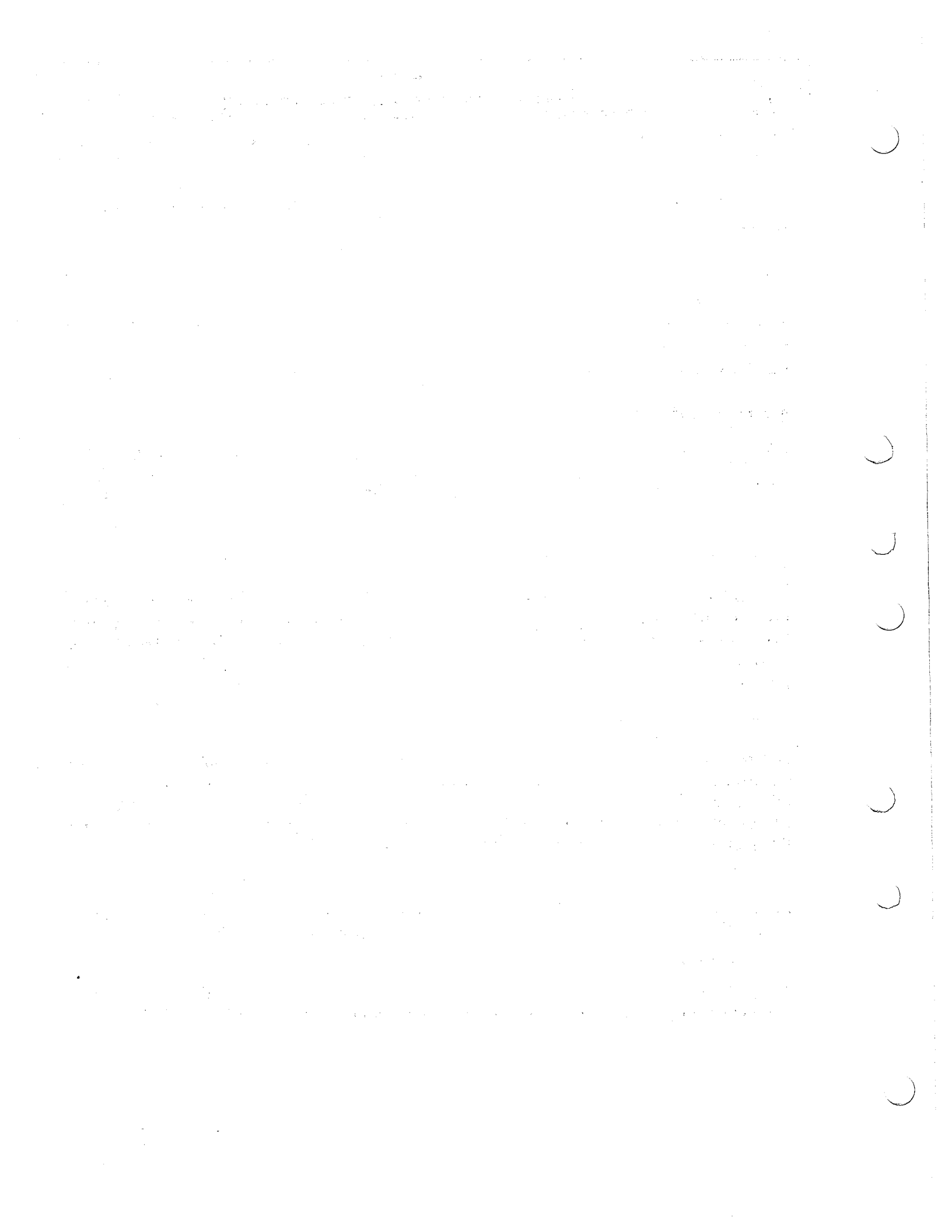
En caso de tenerse ninguna de las 3 alternativas anteriores, se dispondría de un Geotextil tipo NT4000 o mayor. La ventaja de la utilización de los dos primeros, es que estos son desechos (La cascarilla de arroz es abundante en la región).



1.2.2 DRENAJE DE LA BASE DEL RELLENO

El sistema de drenaje del lixiviado de las celdas se efectuará a través de la base, compuesta por una capa de material drenante y una red de recolección y evacuación hacia el exterior y finalmente una conducción hasta las lagunas.

La base recolectora se conforma por franjas drenantes independientes, con pendiente longitudinal del 3% y transversal variable de acuerdo con la topografía. En el fondo del drenaje se coloca la tubería recolectora. El objeto de la tubería es obtener una adecuada capacidad de drenaje en la altas precipitaciones principalmente durante la ejecución de las primeras capas de celdas de relleno de residuos.

Mientras no haya disposición de residuos en la franja correspondiente, la evacuación de las aguas lluvias se hará por medio del drenaje principal de la red de lixiviado. La red estará conectada directamente al sistema de aguas lluvias mediante un by pass que será suspendido en el momento de iniciar la disposición en la franja correspondiente. A



	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 5 DE 5	

partir de ese momento, las aguas lluvias precipitadas en la franja de disposición drenarán hacia las lagunas.

1.2.2.1 CAPA BASE DRENANTE

La capa drenante de fondo en la base del relleno se conformará por piedras redondeadas con tamaños entre 2 y 4 pulgadas en espesores que varían desde 15 centímetros en las divisorias de los drenajes, aumentando en las líneas de drenaje, conformando una superficie plana para la disposición de los residuos.

1.2.2.2 RECOLECTORES

En la línea de drenaje se instará la tubería tipo Novafort perforada, que en conjunto con la pendiente transversal y longitudinal facilitará el drenaje de las aguas lluvias y de los lixiviados. La profundización de la tubería reducirá los efectos de impacto de la maquinaria y camiones.

1.2.3 DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS

Las aguas interceptadas en el área del proyecto se conducirán de manera adecuada al drenaje existente, el cual es utilizado para el sistema de irrigación de cultivos en la zona. Este drenaje siempre ha recibido, por topografía, la escorrentía del área en consideración, por lo que no habrá incrementos de áreas de drenaje y por lo tanto no se presentarán incrementos de caudales históricos sobre este caño.

1.2.3.1 CONDICIONES DE PRECIPITACIÓN

Las condiciones de precipitación para la determinación de los caudales máximos de escorrentía, se basan en la aplicación del método racional empleando las curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia construidas para la Estación Hato Opia (Capítulo 2 del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, Componente disposición final - Hidrosuelos, 2004):

$$I = 285,1 T^{0,1807} / d^{1,059}$$



El caudal se estima para un periodo de retorno de 25 años, considerando el riesgo de un evento extraordinario sobre el relleno, con el método racional como:

$$Q = CiA$$

El coeficiente de escorrentía se toma $C = 1$ para laderas rocosas y alta pendientes según la recomendación de Geotechnical Engineering Office, Hong Kong 1984 (2)

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 6 DE 6	

1.2.3.2 CUNETAS INTERCEPTORAS

Tienen como fin interceptar las aguas lluvias de escorrentía de las laderas para evitar su entrada al área del relleno. Estas se construirán en concreto sobre pequeñas terrazas excavadas sobre la roca, y se anclarán en zanjas con una profundidad de 0.40 metros. Dichas zanjas servirán como anclaje de la geomembrana. Al momento de fundir las cunetas se instalarán las tiras de geomembrana con sobrantes que permitan soldar la geomembrana cuando se realice la cobertura.

Las zanjas recolectoras cumplirán una tercera función. Una vez queden cubiertas de relleno de residuos, exceptuando la más elevada, se utilizarán como recolectoras de lixiviado en las laderas.

Es necesaria la construcción de todas las cunetas interceptoras desde el inicio. Debido a que la mayor parte de la cuenca escurre hacia el límite de las zonas B y C, es conveniente la construcción de las cunetas interceptoras correspondientes a los tramos B y C desde el inicio, para desviar un gran caudal que afectaría a la zona B, especialmente el canal superior de la zona C.

Debido a la cobertura vegetal existente al momento de realizar el levantamiento topográfico en la parte de mayor pendiente de las laderas, la localización de estas cunetas interceptoras, que fueron diseñadas con base en esta topografía es una aproximación y por lo tanto requieren para su localización definitiva un trazado de campo efectuando la variaciones y los ajustes a que haya lugar. Las cunetas interceptoras deben quedar ubicadas por encima de los correspondientes niveles de celdas de capas de 8 metros y con una pendiente media del 2 % con el fin de evitar que por la continua erosión se acumulen sedimentos que las obstruyan.

Al cruzar la cuneta los drenajes naturales, se requiere la construcción de presas de concreto, cuyo diseño se efectuará con el levantamiento detallado del sitio de cruce definitivo.



Las cunetas estarán compuestas por canales y disipadores en concreto reforzado.

1.2.3.3 CUNETAS RECOLECTORAS

Para la adecuada recolección y disposición de las aguas que se producen en el área del relleno se construirán cunetas flexibles y cunetas rígidas. Las cunetas flexibles se construirán sobre las celdas de residuos y las rígidas en la parte perimetral. La función de estas cunetas es evitar la erosión de las celdas, vías y demás infraestructura y proporcionar condiciones para una adecuada operación de la disposición de los residuos.

[Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page]



	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 7 DE 7	

1.2.3.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

El sistema de drenaje de aguas lluvias incluye estructuras disipadoras de energía y alcantarillas para cruce de vías.

1.2.4 VIAS DE ACCESO

La vía principal de acceso a todas las áreas del relleno se proyecta en el contorno que limita inferiormente el área de disposición. Tiene un ancho de 8 metros incluida la franja para la cuneta, para permitir la adecuada operación de los vehículos recolectores como de los vehículos durante el proceso constructivo. A partir de este eje se derivan los accesos temporales a las franjas de disposición.

Para facilitar la movilización de camiones dentro del área de disposición y proteger la capa drenante por el flujo de los camiones, se recomienda la construcción de vías provisionales mediante la colocación de una capa compactada de residuos no menor de 0.50 metros cubiertas por una capa de recebo de 0.20 metros.

1.2.5 EXTRACCIÓN DE GASES

Para el primer nivel de 8 metros se han proyectado Chimeneas verticales conectadas con la base drenante del relleno.

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or title.

Second block of faint, illegible text.

Third block of faint, illegible text.



Fourth block of faint, illegible text.

Fifth block of faint, illegible text.

Sixth block of faint, illegible text.

Seventh block of faint, illegible text at the bottom of the page.



	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 8 DE 8	



2 PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso de construcción de las obras básicas debe iniciarse desde arriba hacia abajo para su facilidad constructiva. Se requiere la construcción de la totalidad de las cunetas interceptoras en la ladera para un adecuado manejo de las aguas lluvias que no interfiera en la operación de la disposición desde el inicio del primer nivel de celdas. En general se propone el siguiente procedimiento:

- Desmonte del área de la zona hasta las cotas proyectadas para los niveles futuros de celdas hasta 24 metros y hasta los alineamientos de las cunetas interceptoras correspondientes, de acuerdo con el trazado en el diseño.
- Efectuar el descapote. Se debe evitar en los taludes de la parte alta un raspado que no sea parejo.
- Posterior al retiro de la cobertura vegetal y descapote, se deberá actualizar toda la topografía en detalle, principalmente en la zona de ladera con altas pendientes.
- Trazar y ajustar la localización de las cunetas que a su vez serán los anclajes de la geomembrana. Trazar los cortes en planos.
- Adelantar la construcción de las terrazas sobre las cuales se trazan las cunetas. Se recomienda que este trabajo esté dirigido con precisión pues debe coincidir con el desarrollo futuro de las celdas. Si el trabajo es manual el ancho de las zanjas es de 1.5 metros y si es con máquina hasta 3 metros. Preferiblemente el trabajo debe ser realizado manualmente para reducir la intervención sobre la ladera.
- Efectuar el trabajo perfilamiento de las laderas para garantizar un asentamiento adecuado de la geomembrana. Este trabajo consiste en arreglar la superficie reduciendo las protuberancias y las concavidades mediante el corte o relleno. Los salientes de rocas filudas o puntiagudas afectarán la geomembrana.
- Simultáneamente a la excavación de las terrazas de las cunetas, adelantar la excavación de las franjas de drenaje y la construcción del terraplén de la vía.

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or title.



	INFORME			
	DISEÑO DE LA 'ZONA B' DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL. PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL DEL MUNICIPIO DE IBAGUE			
	CODIGO: HS 0604	FECHA: Junio de 2004	HOJA 9 DE 9	

- Posterior al numeral anterior proseguir con la construcción de la impermeabilización de la base, las obras de drenaje de aguas lluvias y lixiviado y el drenaje de la base del relleno.
- Se proyecta que las cunetas interceptoras en concreto se construyan sobre tiras de geomembrana con salientes laterales superiores a 50 centímetros para que posteriormente se realice el empalme con la geomembrana del revestimiento de los taludes.

1

2

3

4

5

6

7

612
HY6

**Manual de
instalación
Geomembranas
Polietileno de Alta
Densidad HDPE**

**CQA
(Construction
Quality
Assurance)**



1

2

3

4

5

6

7

H47

TABLA DE CONTENIDO

- 1. Obligaciones y calidades del personal instalador.**
 - 1.1. Director de proyecto.**
 - 1.2. Supervisor de obra.**
 - 1.3. Técnicos de sellado.**
 - 1.4. Técnicos de control de calidad.**

- 2. Reuniones en campo.**
 - 2.1. Reuniones previas a la instalación.**
 - 2.2. Reuniones diarias**

- 3. Preparación de la superficie.**
 - 3.1. Calidad de la superficie.**
 - 3.2. Certificación de la superficie.**
 - 3.3. Arreglos o reparación de la superficie.**
 - 3.4. Control de la vegetación.**
 - 3.5. Zanja de anclaje.**

- 4. Colocación de la geomembrana.**
 - 4.1. Descargue del material.**
 - 4.2. Extensión de la geomembrana.**
 - 4.3. Condiciones climáticas.**
 - 4.4. Sellado en campo.**
 - 4.4.1. Orientación de los sellados o uniones.**
 - 4.4.2. Equipos y productos para sellado o unión de geomembranas HDPE.**



619
H28

4.4.3. Sellado por fusión.

4.4.4. Sellado por extrusión.

4.5. Preparación de las uniones

4.6. Sellados de prueba

4.7. Sellado de los rollos

4.8. Reparaciones

4.8.1. Procedimientos de reparación

4.8.2. Verificación de las reparaciones

4.9. Acoples a tuberías y/o otros elementos.

4.10. Tecnofijación a estructuras especiales

4.11. Relleno de la zanja de anclaje.

5. Control de calidad en la instalación

5.1. Pruebas no destructivas.

5.1.1. Prueba de cámara de vacío.

5.1.2. Prueba de presión de aire.

5.1.2.1. Procedimiento por falla en prueba de presión de aire.

5.2. Pruebas destructivas.

5.2.1. Ejecución de la prueba.

5.2.2. Criterios de rechazo o aceptación.

5.2.3. Procedimientos para pruebas que fallan.

6. Recibo final de la obra.

7. Coberturas de la geomembrana.

8. Documentación.

9. Compañías instaladoras PAVCO

10. Anexos

Faint, illegible text covering the majority of the page, possibly bleed-through from the reverse side.



CONTROL DE CALIDAD EN LAS INSTALACIONES CON GEOMEMBRANAS

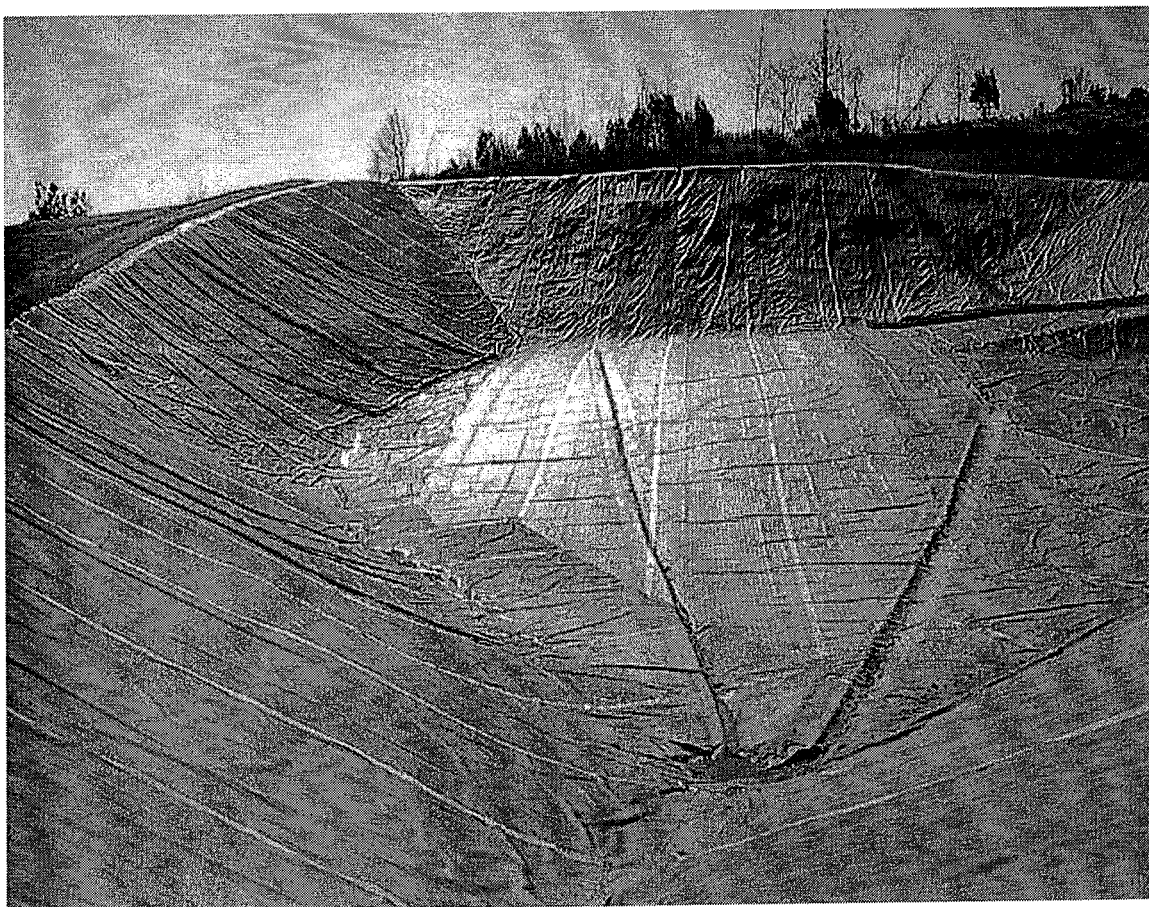
H49
620

El siguiente es un manual del procedimiento de instalación de las geomembranas de polietileno, de acuerdo con la experiencia y políticas de calidad de PAVCO S.A.

Algunos proyectos, dependiendo de su complejidad pueden requerir modificaciones al presente manual.

El presente manual se refiere a la instalación de geomembranas de polietileno de alta densidad HDPE (High Density Polyethylene).

Este manual no se debe tomar como guía para la selección del tipo de geomembrana y calibre, ya que esta depende de un diseño específico para cada proyecto.



1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records.

2. It then goes on to describe the various methods used to collect and analyze data.

3. The results of the study are presented in the following section, showing a clear trend.

4. Finally, the document concludes with a summary of the findings and their implications.

5. The overall conclusion is that the data strongly supports the hypothesis.

6. This research provides valuable insights into the underlying mechanisms.

7. The findings have significant implications for future research in this field.

8. It is hoped that these results will contribute to a better understanding of the phenomenon.

9. The authors would like to thank the funding agency for their support.

10. The data was collected over a period of six months.

11. The study was conducted in a controlled laboratory environment.

12. The results are consistent with previous research in the area.

13. The authors believe that these findings are of great significance.

14. The study was approved by the local ethics committee.

15. The data is available upon request to interested parties.

16. The authors have no conflicts of interest to declare.

17. The document is intended for use as a reference only.

18. The information is provided for informational purposes only.

HSD
621

1. OBLIGACIONES Y CALIDADES DEL PERSONAL INSTALADOR

1.1. DIRECTOR DE PROYECTO

El director de proyecto deberá tener un título de ingeniería que tenga relación con el objeto del proyecto. El director de proyecto tiene las siguientes responsabilidades:

- Tener contacto permanente con todos los involucrados en el desarrollo del proyecto.
- Coordinar el proyecto con los clientes sometiendo a su aprobación la documentación, recibo de superficie, despachos de materiales, control de personal, control de recursos de equipos, desarrollo del cronograma de trabajo, entrega final de obra.
- Realizar control permanente del avance de la obra y realizar los ajustes necesarios para asegurar su culminación, mantener y revisar los cronogramas de trabajo.
- Coordinar con los otros contratistas las labores a efectuar y que tengan incidencia en el desarrollo de la instalación de la geomembrana.
- Realizar las reuniones previas a la instalación de la geomembrana.
- Planos de despiece de la obra.

1.2. SUPERVISOR DE OBRA

El supervisor de obra deberá tener como mínimo una experiencia de 250.000 m² en instalación de geomembranas de polietileno. El supervisor tiene las siguientes responsabilidades:

- Aceptar las condiciones del terreno para iniciar la instalación, avisando al director del proyecto o al cliente si la superficie no esta apta para el inicio de labores.
- Supervisar y verificar la extensión, uniones, pruebas, reparaciones y construcciones especiales (acoples a tuberías, tecnofijación, etc.) que sean necesarias de acuerdo con lo contratado para la obra.
- Coordinar el personal de sellado, pruebas de calidad y personal adjunto que sea necesario.
- Realizar el mantenimiento de todo el equipo y vehículos que se usen en la obra.
- Comunicaciones con el cliente en campo sobre todos los aspectos que sean importantes para el desarrollo de la obra.

1. The first part of the document is a list of names and addresses.

2. The second part of the document is a list of names and addresses.

3. The third part of the document is a list of names and addresses.

4. The fourth part of the document is a list of names and addresses.

5. The fifth part of the document is a list of names and addresses.

6. The sixth part of the document is a list of names and addresses.

7. The seventh part of the document is a list of names and addresses.

8. The eighth part of the document is a list of names and addresses.



HST
622

- Estar al tanto del desarrollo de las obras y su alcance para realizar ajustes si son necesarios con asistencia del Director del Proyecto.
- Actuar en directa coordinación con el personal de control de calidad ya sea interno o externo.
- Supervisar la totalidad de la instalación de la geomembrana incluyendo la limpieza programada del sitio de trabajo.

1.3. TECNICO DE SELLADO

El técnico de sellado cuenta con las siguientes responsabilidades.

- Realizar la extensión, uniones y reparaciones necesarias para el desarrollo de la obra, de acuerdo con los planos de despiece elaborados.
- Hacer el mantenimiento de los equipos
- Ejecutar las soldaduras a conciencia.
- Ejecutar otras funciones importantes y necesarias para el desarrollo de la obra de acuerdo con el Supervisor de la Obra.
- Asistir al personal técnico de control de calidad.

1.4. TÉCNICOS DE CONTROL DE CALIDAD

El personal técnico de control de calidad cuenta con las siguientes responsabilidades.

- Tomar todas las muestras de material para las pruebas destructivas.
- Inspeccionar todo el proceso de sellado en campo.
- Efectuar todas las pruebas destructivas y no destructivas.
- Mantener el registro documentado de las pruebas efectuadas. (Ver anexos 2, 3, y 4)
- Inspeccionar la totalidad de las áreas instaladas.

NOTA: El técnico de control de calidad podría ser el mismo técnico de sellado.



7152
623

2. REUNIONES EN CAMPO

2.1. REUNIONES PREVIAS A LA INSTALACION

El personal profesional de PAVCO S.A., tendrá encuentros previos a la instalación con todos los involucrados en el proyecto. El propósito de esta reunión es planear y coordinar todos los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de la obra, y se pondrá en conocimiento el control de calidad que se realizará durante el desarrollo del proyecto. Es muy importante que el procedimiento, los planos, las especificaciones, las pruebas, reparaciones, etc., sean conocidas y aprobadas por las partes involucradas.

En la reunión se trataran entre otros los siguientes puntos:

- Revisión de los diseños y especificaciones del (os) material (es) a emplear.
- Revisión de las responsabilidades de las partes involucradas en el desarrollo del proyecto, estableciendo la jerarquía necesaria.
- Revisión de los requerimientos de cada una de las partes involucradas en el desarrollo de la obra.
- Revisión de los procedimientos de instalación y de control de calidad a efectuar.
- Revisar los planes y procedimiento de seguridad.
- Revisión del cronograma de trabajo.
- Requerimientos de la calidad del terreno y obras anexas sobre el que se va a colocar la geomembrana.

2.2. REUNIONES DIARIAS

Diariamente se realizaran en la obra reuniones previas al inicio de labores del día. Por lo menos en la reunión estará un representante del contratista de instalación, y un representante del contratista o propietario, con el fin de tratar los siguientes puntos:

- Revisión de las actividades y localización del trabajo a efectuarse en el día.
- Revisión de las actividades del día anterior.
- Asignación de responsabilidades para el día.
- Revisión del cronograma de actividades.
- Discusión sobre posibles problemas.

Discusión de las políticas de seguridad y situaciones relacionadas.



HSB
624

3. PREPARACION DE LA SUPERFICIE

3.1. CALIDAD DE LA SUPERFICIE

- El contratista del movimiento de tierras debe ser la persona responsable de preparar la superficie de acuerdo con las especificaciones necesarias para efectuar la instalación.
- La superficie a ser impermeabilizada debe tener una textura suave y libre de presencia de rocas o piedras, puntas, raíces o cualquier otro elemento punzante que pudiera llegar a perforar o rasgar la geomembrana.
- La superficie debe estar preparada de manera que no presente protuberancias, irregularidades, presencia de vegetación.
- El terreno debe garantizar la estabilidad geotécnica de la obra, lo cual comprende capacidad portante, estabilidad de los taludes, y estabilidad global general, así como los sistemas de subdrenaje necesarios; todo ello debe ser aprobado por el propietario del proyecto, quien se hará responsable.
- La geomembrana no debe colocarse en presencia de humedad, de lodo o de agua.
- Si la geomembrana se instala en sitios donde existe nivel freático, se pueden presentar gases que elevan la geomembrana. El contratista o propietario, debe construir para estos casos un adecuado sistema de drenaje.
- Se debe tener especial cuidado al preparar la superficie sobre la cual se instalará la geomembrana, el terreno será observado para evaluar las condiciones de la superficie. Cualquier daño en la superficie causada por condiciones de clima u otras circunstancias, será reparado por el contratista o propietario del proyecto.

Bajo ninguna circunstancia se extenderá geomembrana en áreas no apropiadas de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

NOTA: En algunos casos puede ser necesaria la colocación de un geotextil no tejido punzonado por agujas de mínimo 200 gr/m². Se debe utilizar principalmente cuando se presenten superficies irregulares, subpresiones de gases o niveles freáticos oscilantes.

3.2. REVISION DE LA SUPERFICIE

PAVCO S.A., revisará la superficie y dará un visto bueno como señal de las condiciones óptimas para la instalación de la Geomembrana.

1914

1915

1916

1917

1918

1919

1920

1921

1922

1923

1924

1925

1926

1927

1928

1929

1930

1931

1932

1933

1934

1935

1936

1937

1938

1939

1940

1941

1942

1943

1944

1945

1946

1947

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956



H57
625

3.3. ARREGLOS O REPARACION DE LA SUPERFICIE

Previo a la instalación de la geomembrana seleccionada, se practica una inspección visual por un representante de PAVCO S.A., y por un representante del proyecto. La geomembrana no se colocará en la superficie si esta presenta humedad excesiva hasta que no se haya reacondicionado y/o reconformado. Estas reparaciones serán realizadas por el contratista o propietario.

3.4. CONTROL DE LA VEGETACION

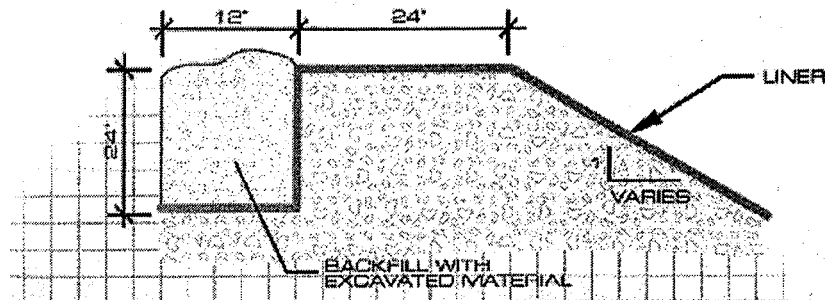
Se recomienda en casos de presencia de vegetación, la aplicación de herbicidas, los cuales serán aplicados por lo menos 48 horas antes de la iniciación de la instalación.

3.5. ZANJA DE ANCLAJE

La zanja de anclaje será excavada por propietario del proyecto (a menos que se especifique lo contrario) con las dimensiones previstas en el diseño. Si la zanja de anclaje se ubica en una superficie inestable, se excavará, por día, la longitud de zanja necesaria para anclar el material de ese día.

Los sitios donde la geomembrana ingrese a la zanja deben estar libres de irregularidades y protuberancias. Para evitar potenciales daños al material. El relleno de la zanja de anclaje será responsabilidad del contratista del movimiento de tierras siguiendo las especificaciones pertinentes. El relleno se debe efectuar en el momento en que la geomembrana esta en su estado de mayor contracción para evitar posibles daños por inestabilidad dimensional. Se debe tener especial cuidado en el momento del llenado y compactación de las zanjas de anclaje para evitar el daño de la geomembrana.

Standard Anchor Trench Single Liner System





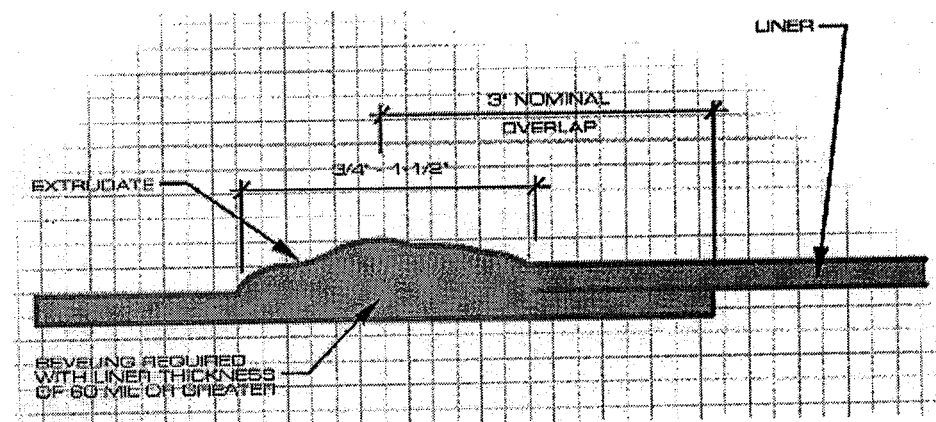
HJS
626

4.4.4. Sellado por Extrusión.

Este proceso se utiliza principalmente para efectuar reparaciones, parcheo y detalles constructivos especiales. Se emplea para unir geomembrana nueva con otra previamente instalada, y en lugares donde la franja no es suficiente para realizar sellado por fusión.

El equipo de extrusión debe tener indicadores y controladores de temperatura para verificar y calibrar de acuerdo con las condiciones específicas de la obra.

Extrusion Weld



4.5. PREPARACION DE LAS UNIONES

El técnico de sellado debe verificar antes de sellar, que el área de unión este libre de suciedad, polvo, grasa o cualquier otro elemento que impida una correcta unión entre los materiales.

La geomembrana se debe traslapar adecuadamente (aprox. 15 cm), en todo el trayecto al momento que se vaya a iniciar la unión. Adicionalmente durante el proceso de limpieza se revisara la geomembrana para detectar áreas defectuosas para ser reparadas previo a la iniciación del sellado. La unión debe realizarse sobre una superficie suave y firme sin presencia de protuberancias, piedras o terrenos muy

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are supported by appropriate documentation and receipts.

3. The second part of the document outlines the various methods used to collect and analyze data for the study.

4. These methods include both qualitative and quantitative approaches to gather comprehensive insights.

5. The results of the data collection are presented in the following section, showing a clear trend over time.

6. The analysis indicates that there is a significant correlation between the variables studied, which is supported by statistical evidence.

7. The findings suggest that the proposed model is effective in predicting the outcomes of the study.

8. This conclusion is based on the consistent results obtained from the various data collection methods.

9. The final part of the document provides a summary of the key findings and their implications for future research.

10. It is recommended that further studies be conducted to explore the underlying causes of the observed trends.



blandos. Si esta condición no se cumple se debe reparar el terreno para obtener una calidad adecuada.

HSA
625

4.6. SELLADOS DE PRUEBA.

Previo al inicio del proceso de sellado, se efectuarán sellados de prueba para verificar la calidad de la unión, en estos sellados se verificarán las condiciones de temperatura de calentamiento de la cuña y velocidad de los rodillos de avance en conjunción con las condiciones climáticas del momento. Los sellados de prueba se realizarán teniendo en cuenta los siguientes puntos:

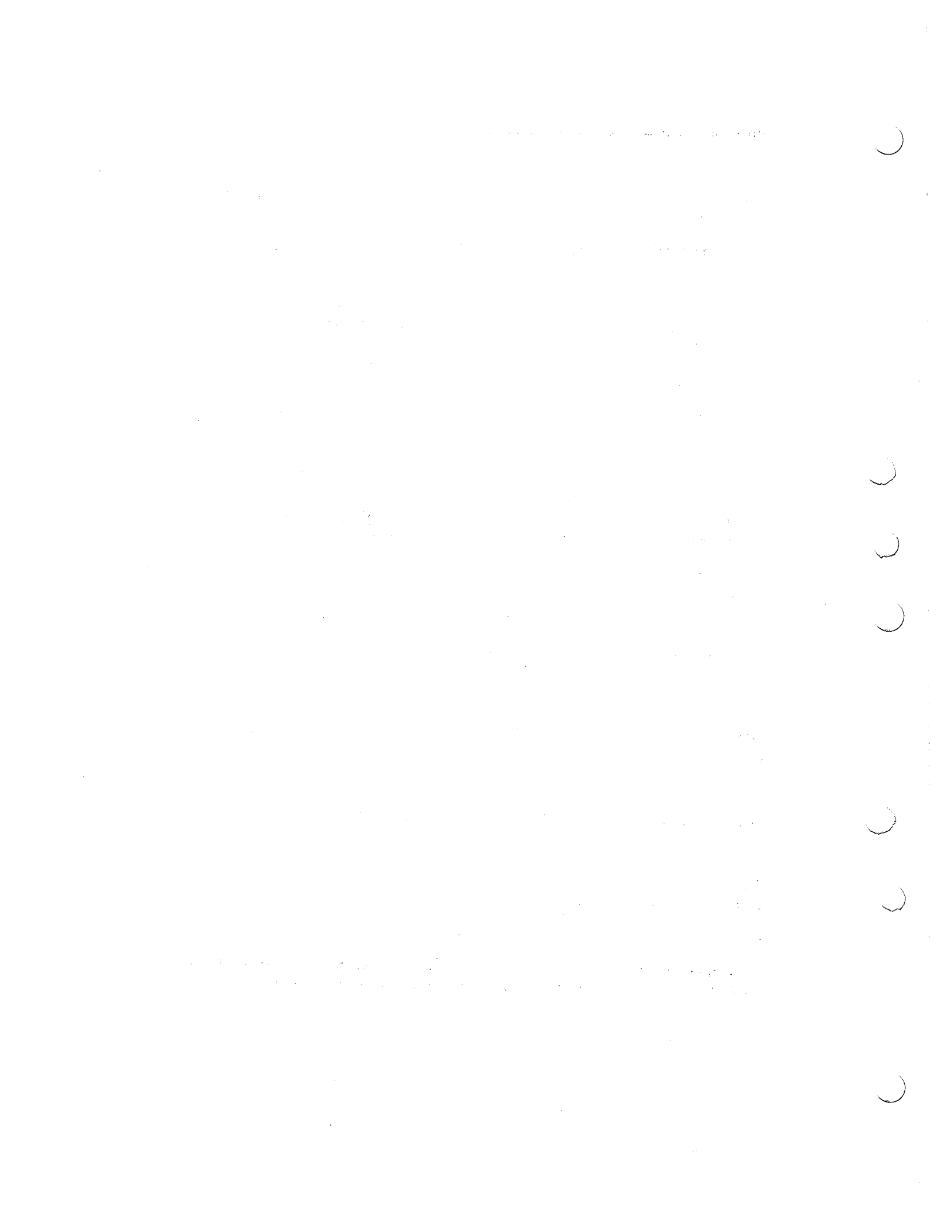
- Se efectuaran sellados de prueba por cada equipo de sellado y por cada técnico de sellado que vaya a operar el equipo.
- El sellado de prueba se realizará al inicio de cada jornada de trabajo, normalmente, al inicio del día y al comenzar la tarde.
- Los sellados de prueba tendrán una longitud de aproximadamente 1.0 metro por 0.3 m de ancho. El traslape será de aproximadamente 15 cm. Para el sellado por extrusión, la prueba de sellado será de 50 cms de largo por 30 cms de ancho.
- Dos muestras, cada una de 15 cms de ancho se cortan del sellado de prueba para realizar los ensayos de tensión y pelado utilizando el tensiómetro de campo.

4.7. SELLADO DE LOS ROLLOS

Una vez efectuados y verificados lo sellados de prueba, se inicia el trabajo de unión de los rollos que hayan sido extendidos. A éstos sellados se realizan pruebas destructivas y no destructivas, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Los extremos de cada unión se identifican con la información pertinente. (Fecha, temperatura ambiente, temperatura del equipo, velocidad y técnico que realizó la unión).

4.8. REPARACIONES

Todas las áreas selladas y no selladas deben ser revisadas para poder identificar, ubicar y marcar en planos y en campo los posibles defectos, para su posterior reparación.



H57
628

4.8.1. Procedimientos de Reparación

Cualquier sector de geomembrana que presente defectos se podrá reparar utilizando uno de los siguientes procedimientos.

- **Parcheo.** Recomendado para reparar orificios grandes y sitios donde se hayan realizado pruebas, se logra colocando una pieza de geomembrana redondeada, fijada con cordón de extrusión.
- **Repaso y Resellado.** Usado para reparar secciones pequeñas y sellados con extrusión.
- **Sellado de punteo.** Consiste en reparar pequeñas perforaciones mediante el uso de la extrusora.
- **Refuerzo de sellado y extrusión.** Consiste en realizar un sellado de refuerzo en toda la longitud (determinada como defectuosa) usando el proceso de extrusión.

Todas las reparaciones se efectuarán con el proceso de extrusión, y se preparará la superficie empleando pulidora previo al inicio del proceso de reparación

Los parches a colocar deben extenderse como mínimo 10 cms del sitio de falla, y deben ser redondeados con un radio mínimo de 10 cms.

4.8.2. Verificación de las Reparaciones

Cada reparación debe ser verificada por el método no destructivo que se describe mas adelante (numeral 5.1.). De no cumplir la especificación mínima, debe realizarse de nuevo la extrusión en el sitio de falla así como su correspondiente prueba.

4.9. ACOPLER A TUBERÍAS Y/O OTROS ELEMENTOS.

En el paso de tubería a través de la geomembrana, ésta se corta circularmente para que no haya propagación de rasgado, y se construye una bota para la tubería, de acuerdo con el diámetro de la misma. Se recomiendan cortes en la geomembrana del mismo tamaño del tubo o menor, para optimizar el acople

La bota de la tubería debe ser construida en el mismo material especificado para el proyecto y de acuerdo con los esquemas establecidos por el fabricante.

1

2

3

4

5

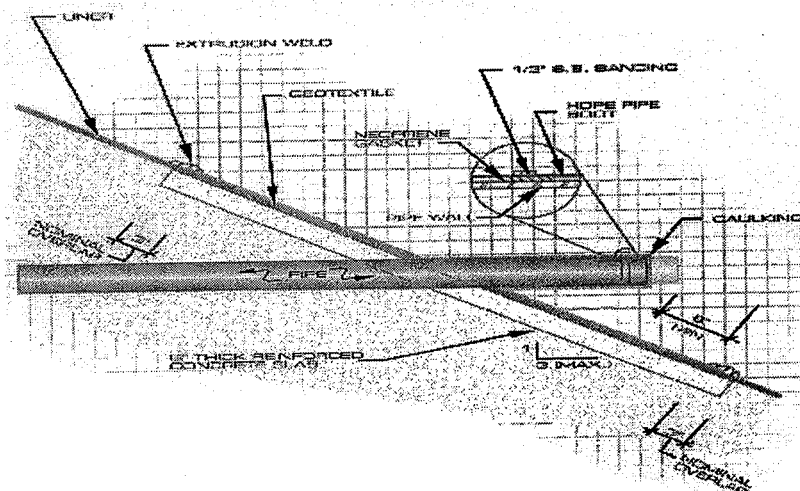
6

7

7158
629



Pipe Boot Detail Single Liner System



4.10. TECNOFIJACION A ESTRUCTURAS ESPECIALES

Cuando existan estructuras especiales (concreto o metálicas), se debe fijar mecánicamente la geomembrana a dichas estructuras, usando pernos de expansión, platinas y caucho de neopreno de acuerdo con los esquemas suministrados por el fabricante.

[Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page]



4. COLOCACION DE LA GEOMEMBRANA

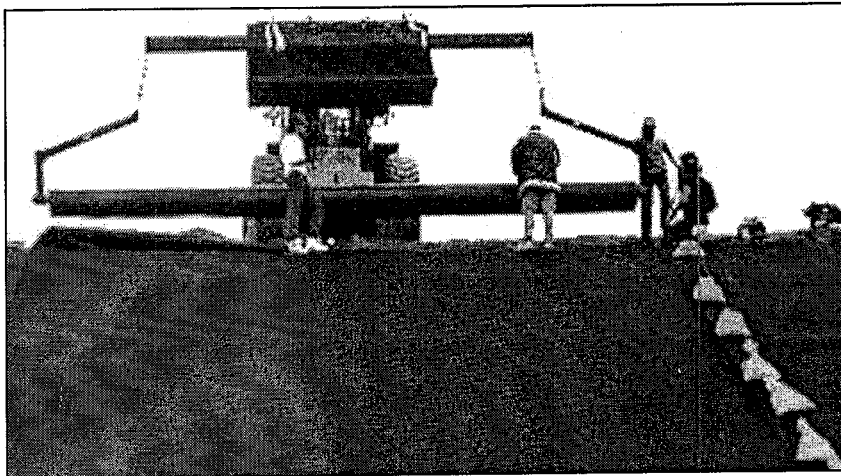
7159
630

4.1. DESCARGUE DEL MATERIAL

Para el descargue del material, el contratante debe proveer equipo de cargue, como montacargas, grúa, retroexcavadora, cargador u otro equipo posibilitado para tal fin.

Si el área a impermeabilizar no ha sido adecuada para iniciar los trabajos se debe tener un sitio seguro para el almacenamiento de la geomembrana.

Una vez se tenga el terreno listo se desplazaran los rollos de geomembrana al sitio de trabajo con el equipo ya mencionado para tal fin.



4.2. EXTENSIÓN DE LA GEOMEMBRANA

El Supervisor de Obra, en acuerdo con el cliente aprobaran los siguientes aspectos sobre el plano de despiece:

- Se extenderán los rollos que se puedan sellar en una jornada de trabajo únicamente.
- La geomembrana será extendida sobre la superficie preparada de tal manera que se asegure el mínimo de manejo.
- Si cualquier situación adversa se presenta o existen inconvenientes en la obra el Supervisor suspenderá la extensión de la geomembrana hasta que los inconvenientes se hayan superado.
- En la medida de lo posible, ningún equipo o herramienta dañará la geomembrana al cargarse, descargarse o extenderse. Todo elemento que se considere agresivo para la actividad estará debidamente protegido para evitar daños.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions.

2. It is essential to ensure that all entries are supported by appropriate documentation and receipts.

3. Regular audits should be conducted to verify the accuracy of the records and identify any discrepancies.

4. The second part of the document outlines the procedures for handling disputes and resolving conflicts.

5. It is important to establish clear communication channels and protocols for addressing any issues that arise.

6. The document also provides guidance on how to manage risks and ensure compliance with relevant regulations.

7. Finally, it emphasizes the need for transparency and accountability in all business operations.

8. The third part of the document discusses the role of technology in improving efficiency and accuracy.

9. It highlights the benefits of using digital tools for data management and reporting.

10. The document also addresses the challenges of data security and privacy in a digital environment.

11. It provides recommendations for implementing robust security measures and protecting sensitive information.

12. The fourth part of the document focuses on the importance of continuous improvement and innovation.

13. It encourages organizations to regularly evaluate their processes and seek opportunities for optimization.

14. The document also discusses the role of leadership in fostering a culture of innovation and growth.

15. Finally, it concludes by emphasizing the need for a strong foundation of trust and integrity in all business relationships.

16. The document is intended to serve as a comprehensive guide for anyone involved in business operations.

17. It is hoped that these guidelines will help organizations achieve their goals and maintain the highest standards of excellence.

H/60
631

- El personal que trabaje sobre la geomembrana no puede fumar, usar zapatos que puedan dañarla, o realizar actividades que puedan ocasionar daños a la geomembrana.
- El equipo empleado para cargue y descargue de la geomembrana no debe afectar la calidad de la superficie.
- Como medida de seguridad, se debe contar con un sistema de lastre (sacos con tierra, arena o llantas) para evitar que la geomembrana se desacomode durante el proceso de extensión por acción de viento.
- El contacto directo con la geomembrana por cualquier tipo de equipo debe ser minimizado. Si se requiere, las áreas deben estar protegidas con una capa de arena mayor a 40 cm. de espesor.
- Ningún tipo de vehículo podrá desplazarse sobre la geomembrana. Sólo ingresarán al área de trabajo equipos con llantas inflables, minimizando dicha presión. También se permite el uso de vehículos todo terreno con llantas de caucho. (p ej. Motos)
- Una vez extendida la geomembrana se procederá a realizar una inspección visual a la zona cubierta para localizar daños (punzonamientos, rasgaduras) con el fin de identificarlos y repararlos posteriormente.

Las uniones de la geomembrana se deben efectuar lo más pronto posible después de la extensión.

4.3. CONDICIONES CLIMATICAS

- La extensión de la geomembrana debe estar de acuerdo con las condiciones climáticas, dirección del viento, calidad de la superficie, acceso al sitio y cronograma de instalación. Si el clima es adverso, no debe extenderse la geomembrana.
- En lo posible los traslapes entre los rollos de geomembrana se harán en el sentido de la dirección del viento para minimizar los efectos del viento en los bordes.
- La extensión de la geomembrana debe realizarse a una temperatura ambiente entre 5° y 35° centígrados.
- La extensión de la geomembrana no debe realizarse durante lluvia o en presencia de viento excesivo.

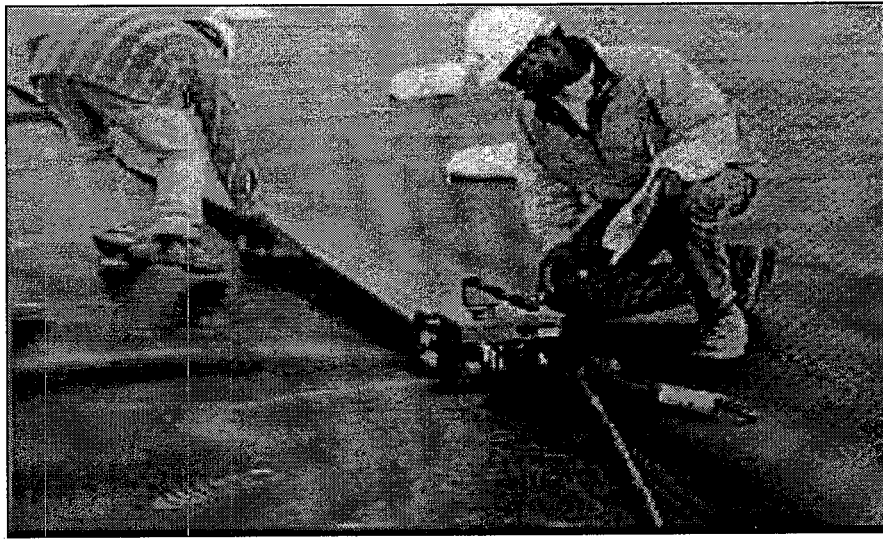
4.4. SELLADO EN CAMPO

El sellado consiste en unir dos rollos usando métodos térmicos.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page. The text is arranged in several paragraphs and appears to be a formal document or report.



H61
632



4.4.1. Orientación de los Sellados o Uniones

Como norma general las uniones o sellados deben orientarse en dirección de la pendiente del talud, y no en dirección perpendicular a la pendiente del talud. Cuando se presentan formas irregulares se deben localizar de tal forma que se minimice la cantidad de sellados a realizar.

En toda obra se identificará la dirección del flujo para que los traslapos entre rollos estén en la misma dirección.

4.4.2. Equipos y Productos para Sellado o Unión de Geomembranas HDPE

Los únicos métodos aprobados para efectuar los sellados y reparaciones son mediante proceso térmico ya sea soldadura por extrusión y por fusión. Todo el equipo de sellado o fusión debe tener indicadores de temperatura y velocidad para efectuar las mediciones y calibraciones.

El principio de sellado térmico consiste en calentar las dos superficies a ser unidas de tal manera que logren ablandar las superficies y posteriormente mediante presión se unan íntimamente.

1

2

3

4

5

6

7

H/62
633

4.4.3. Sellado por fusión.

Este proceso debe ser usado para unir paneles o rollos y no es usado para realizar parches o trabajos detallados. El equipo a emplear es una selladora de cuña caliente equipada con rodillos de canal que permiten realizar posteriormente la prueba de presión de aire.

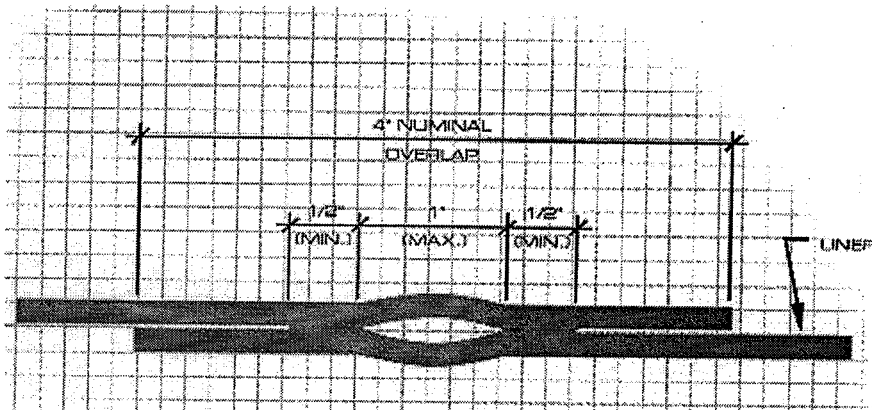
En este tipo de sellado las dos caras de la geomembrana tocan íntimamente una cuña caliente. El calor presente en ambas caras de las superficies a unir hace que estas se fundan por presión posterior al calentamiento.

Se usan rodillos metálicos o de caucho con un canal para verificar posteriormente la calidad del sellado. Los rodillos se utilizan para aplicar presión a las caras en contacto, y deben ser inspeccionados periódicamente para verificar que no presenten defectos y se reflejen en la calidad del sellado de la geomembrana.

El equipo de sellado de cuña caliente debe estar calibrado y debe tener indicadores y controladores de temperatura y velocidad para ajustar a las características de la geomembrana en cuanto a resina, espesor y densidad, de acuerdo con las características del clima y ambiente, (temperatura ambiente, viento, presencia de nubes y rendimiento de avance del trabajo). En los registros para los ensayos destructivos debe aparecer la temperatura y velocidad de avance del equipo utilizado en el sellado.

Es importante que el técnico operador del equipo observe constantemente el funcionamiento del equipo especialmente en los controles de velocidad y temperatura para realizar ajustes por cuanto pueden presentarse variaciones en las condiciones ambientales, así, diariamente, se calibrará el equipo de acuerdo con las condiciones climáticas al momento de iniciar labores y también se revisará la calibración si ocurren cambios en el clima.

Double Fusion Weld



1

2

3

4

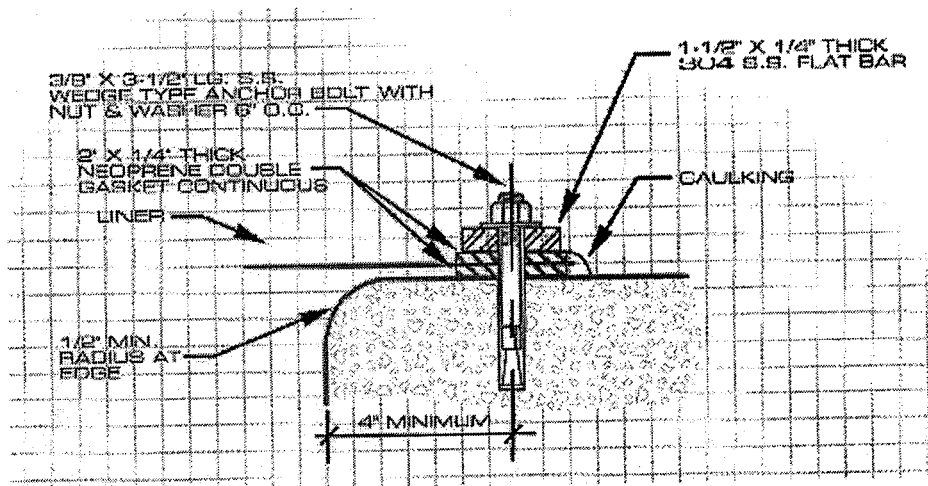
5

6

7

1162
634

Typical Concrete Attachment Batten Type - Single Liner System



4.11. RELLENO DE LA ZANJA DE ANCLAJE

La zanja de anclaje debe ser llenada y compactada adecuadamente por el contratista de movimiento de tierra. El relleno de la zanja se debe realizar de forma tal que evite efectuarse cualquier daño a la geomembrana. Si se llegan a presentar daños a la geomembrana se debe informar al personal para proceder a evaluar los daños y efectuar las reparaciones respectivas.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

5. CONTROL DE CALIDAD EN LA INSTALACION (UNIONES)

El control de calidad de las uniones involucra dos tipos de prueba las no destructivas y las destructivas.

5.1. PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

Las pruebas no destructivas, no implican perforar la geomembrana y sirve para verificar la continuidad de la unión; sin embargo no aporta información de la resistencia de la unión. Los métodos pruebas no destructivas son la cámara de vacío y presión de aire.

El supervisor de obra programará, en conjunto con el cliente, la frecuencia de las pruebas de acuerdo con los requerimientos de la obra; pero la norma general establece que este tipo de pruebas se realizaran tomando una muestra por cada 150 ml de sellado.

5.1.1. Prueba de cámara de vacío.

Esta prueba se efectúa para todas las reparaciones del método de sellado por extrusión y en ocasiones puede ser utilizado para probar sellados por fusión.

El equipo empleado consiste en una caja de vacío fabricada en material transparente por lo menos en la parte superior y provisto de una bomba de succión.

Para efectuar la prueba se utiliza agua jabonosa que se esparce sobre el sitio donde se va a realizar la prueba. Al aplicar la succión en la caja de vacío sobre el área jabonosa, se observa si se presentan burbujas lo que indica la existencia de algún defecto.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Prenda la bomba de la caja de vacío
- Mojar la zona a probar en un área aproximada de 0.50 x 1.0 ml con agua jabonosa.
- Colocar la caja de vacío sobre el área jabonosa.
- Activar el sistema de vacío creando una presión negativa de aproximadamente 5 psi.
- Observar a través de la ventana en un lapso de 10 a 15 segundos, si se presentan burbujas de jabón en la unión revisada.

1

2

3

4

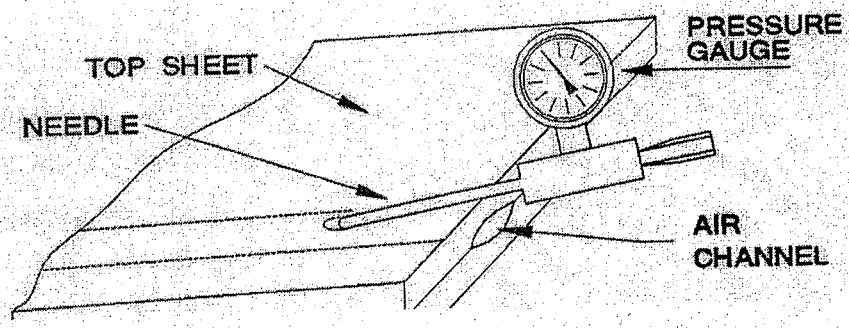
5

6

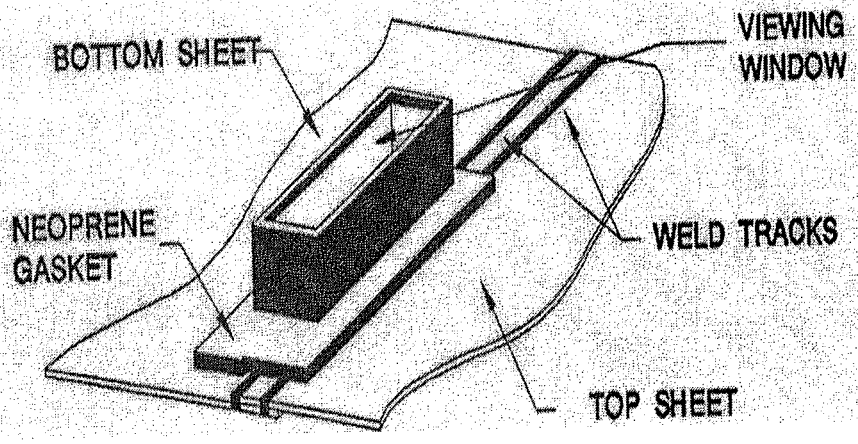
7

H65
636

- Si no hay burbujas, se traslada la caja de vacío al siguiente sector y se sigue el mismo procedimiento.
- Si se presentan burbujas, es indicativo de falla; por lo tanto se marca el sitio y se efectúa la reparación necesaria y posteriormente se vuelve a chequear.



• ENSAYO DE CAJA DE VACIO (VACUUM BOX)



1

2

3

4

5

6

7

H/66
687

5.1.2. Prueba de Presión de Aire

La prueba de presión de aire en uniones donde exista el canal respectivo.

Equipo empleado para ésta prueba:

- Una bomba de aire, o tanque, capaz de producir una presión mínima de 25 psi.
- Una aguja con manómetro para ser insertada en el canal de aire.
- Equipo de aire caliente para precalentar los sitios en donde se introduce la aguja.

Procedimiento para ésta prueba:

- Sellar los dos extremos del canal de sellado que se probará.
- Insertar la aguja en el canal de aire donde existe el sellado.
- Presurizar el canal de aire entre 25 y 30 psi.
- Observar por un momento mientras se estabiliza la presión en el canal y una vez estabilizada se toma la lectura del manómetro.
- Después de 5 minutos aproximadamente se vuelve a tomar la lectura
- Si se observa una diferencia mayor a 4 psi entre la lectura inicial y la final se debe volver a realizar la prueba.
- Si se vuelve a presentar la falla se marca el sector para efectuar al procedimiento de reparación y se continua la prueba en otro sitio empleando el mismo procedimiento.

Si se presenta falla en la prueba de presión de aire se puede ejecutar el siguiente procedimiento:

- Volver a efectuar la prueba en el mismo sector.
- Mientras se tenga el canal de aire bajo presión, se recorre la unión escuchando posibles fugas de aire.
- Manteniendo la presión de aire en el canal se puede utilizar una solución jabonosa a lo largo de todo el sello para observar si se presentan burbujas.
- Se divide la sección probada en secciones más pequeñas para realizar la prueba en cada una de ellas hasta detectar la posible falla.
- Reparar la falla detectada empleando el método de extrusión y realizar la prueba de cámara de vacío.
- En áreas donde el canal de aire este cerrado y se tenga sospecha de la unión, se puede efectuar la prueba de cámara de vacío.



1167
638

5.2. PRUEBAS DESTRUCTIVAS

En las pruebas destructivas, sobre la geomembrana ya instalada, se toman muestras para verificar en ellas la calidad de la unión en cuanto a su resistencia. Esta prueba se debe realizar a medida que se adelantan las obras de instalación de la geomembrana.

La prueba destructiva involucra dos técnicas que son:

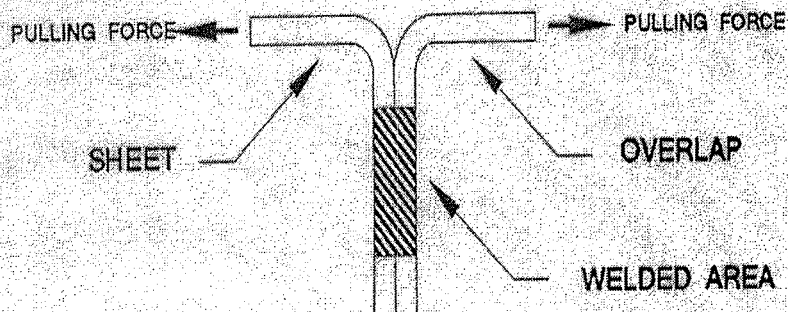
- Prueba de Tensión
- Prueba de Pelado o Corte.

La prueba de tensión consiste en medir la resistencia en la unión aplicando tensión y compararla con los estándares establecidos de acuerdo con el calibre y tipo de la geomembrana empleada. La prueba de pelado o corte consiste en aplicar tensión a las dos caras en un mismo sello para observar como ocurre la separación del sellado. La prueba de pelado nos indica la continuidad y homogeneidad a lo largo de la unión.

La decisión sobre el sitio a realizar los cortes para la obtención de muestras, se tomara de acuerdo entre las partes involucradas (Contratante, Firma Interventora y Firma Instaladora).

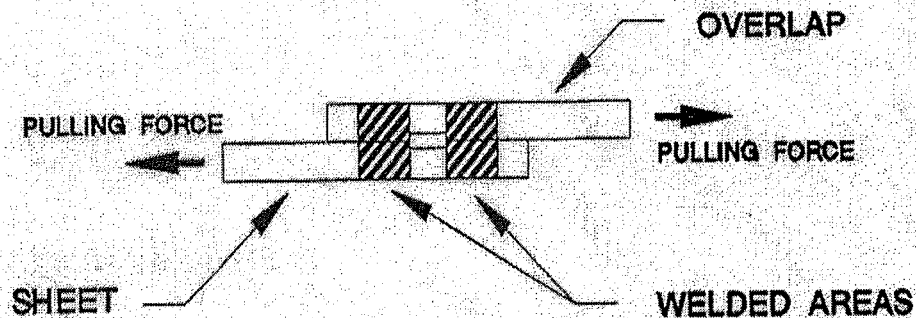
Una vez efectuada la toma de la muestra se debe reparar el sitio de acuerdo con lo ya establecido en la parte de reparaciones. (Numeral 4.8.)

- La frecuencia en la toma de muestras es una muestra por cada 150 ml de sellado, aproximadamente.
- El tamaño de la muestra es de 30 cms x 30 cms., y se cortara teniendo en cuenta que el sellado se ubique en el centro de la muestra. Se pueden cortar muestras adicionales para que sirvan de testigo, deben proceder del mismo sector, y las partes involucradas establecen la cantidad necesaria.
- Todas las muestras serán identificadas para establecer localización y características del sellado efectuado.





1168
639



5.2.1. Ejecución de la Prueba

La prueba se efectúa con un tensiómetro de campo diseñado especialmente para este fin.

- De cada muestra se obtendrán diez probetas para realizar cinco pruebas de tensión y cinco de pelado o corte.
- Las pruebas se efectuarán con el tensiómetro de campo a una velocidad de dos pulgadas por minuto.
- La prueba se acepta si pasan cuatro de las cinco probetas ensayadas.
- Otro método aceptado es realizar el promedio de las cinco pruebas, este promedio debe cumplir con el mínimo valor establecido para la prueba, si cumple entonces la prueba se tomara como aceptada.

5.2.2. Criterios de Rechazo o Aceptación

Para determinar cuáles son los valores aceptados en las pruebas efectuadas se toma como parámetro lo establecido en la norma ASTM D4437. Adicionalmente se observa la manera como las probetas fallan para establecer la calidad de la unión esto se denomina como FILM TEAR BOND (FTB); sellados que fallen de manera FTB, son normalmente aceptados.

100

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

In the second section, the author details the various methods used to collect and analyze the data. This includes both manual and automated processes, highlighting the challenges of data integration from multiple sources.

The third part of the report focuses on the results of the analysis. It shows a clear upward trend in the key metrics over the period studied, which is attributed to the implementation of the new strategy.

Finally, the document concludes with a series of recommendations for future work. These include further refining the data collection process and exploring new analytical techniques to gain deeper insights into the data.



H69
640

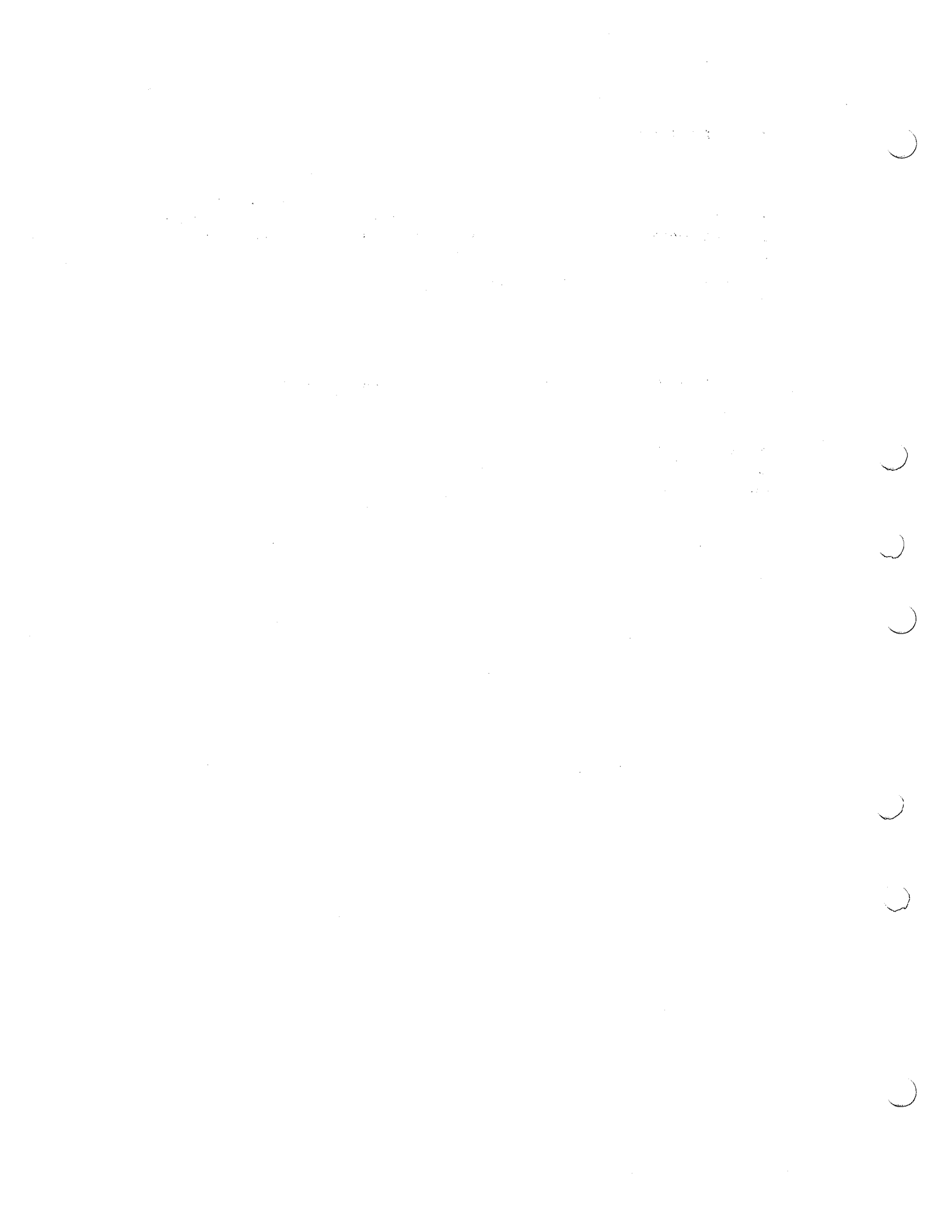
ESPEJOR (mils)	TENSIÓN (lb/pulg)	PELADO/CORTE (lb/pulg)
30	66	48
40	80	52
60	120	78
80	160	104

Además de cumplir con los valores arriba mencionados, la prueba no debe fallar dentro del área de sellado. Con cuatro de las cinco pruebas que cumplan se considera que la prueba en general aceptada.

5.2.3. Procedimiento para Pruebas que Fallen

Cuando la prueba no cumpla con los valores establecidos, se toma una muestra adicional del mismo tamaño que la muestra original y a 3 metros aproximadamente a cada lado del sitio donde se tomó la muestra que falló. Ambas muestras se prueban de acuerdo con la metodología ya establecida y las dos pruebas deben pasar. Si pasan, se debe reconstruir el sello entre los dos sectores probados.

En el caso que las segundas pruebas no cumplan se debe reemplazar el sello hasta el sitio en donde las prueban dieron resultados satisfactorios.



H70
641

6. RECIBO FINAL DE LA OBRA

Cuando todos los trabajos se han completado, el Supervisor de Obra y/o El Técnico de Control de Calidad efectuarán una última revisión del área para confirmar que todas las reparaciones han sido apropiadamente ejecutadas, y que los resultados de las pruebas fueron aprobados.

La instalación de la geomembrana se entenderá aceptada cuando:

- Se ha completado la instalación de la geomembrana
- Se ha verificado la calidad de las uniones y reparaciones
- Se ha completado la documentación de todo el proceso de instalación

El acta de recibo final será aprobada por todas las partes involucradas. Actas parciales sobre áreas parciales pueden ser aceptadas con el fin de permitir el correcto avance del proyecto.

1

2

3

4

5

6

7

117
642

**ANEXO 2: ENSAYO EN CAMPO PARA CONTROL DE CALIDAD
UNIONES GEOMEMBRANA HDPE**

PRUEBAS DESTRUCTIVAS

CLIENTE: _____

NOMBRE DEL PROYECTO: _____

UBICACION DEL PROYECTO: _____

PROYECTO: _____

INFORMACION DE CAMPO

Ubicación del Ensayo: _____

Elaborado por: _____

Fecha de Ensayo: _____ **Temperatura de ensayo** _____

Ancho de la Muestra: 1 pulgada **Velocidad de ensayo** 2 pulg/min.

Calibre (mils): _____

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Tensión					
Aprobado/Rechazado					
Pelado					
Aprobado/Rechazado					

Valores a Cumplir acorde con la norma ASTM D-4437

CALIBRE mils	TENSION Lb/pulg (kg/pulg)	PELADO Lb/pulg (kg/pulg)
60	120 (50)	78 (35)
40	80 (34)	52 (21)
30	66 (28)	48 (20)

Supervisor de Obra

Inspector Interventoria

Representante Cliente

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.



477
643

(I) Insatisfactorio: El material de revestimiento no es resistente a un reactivo dado a la concentración y temperatura dadas. Se observa degradación mecánica y/o química.

(--) No ensayado

Medio	Concentrac.	Resistencia a	
		20°C (68°F)	60°C (140°F)
A			
Aceites y grasas	--	S	L
Acético, ácido	100%	S	L
Acético, ácido	10%	S	S
Acético, ácido anhídrido	100%	S	L
Acetona	100%	L	L
Adípico, ácido	sol. sat.	S	S
Agua	--	S	S
Alilo, Alcohol	96%	S	S
Aluminio, cloruro	sol. sat.	S	S
Aluminio, fluoruro	sol. sat.	S	S
Aluminio, sulfato	sol. sat.	S	S
Alumbre	sol.	S	S
Amoniaco acuoso	sol. dil.	S	S
Amoniaco seco gaseoso	100%	S	S
Amoniaco, líquido	100%	S	S
Amonio, cloruro	sol. sat.	S	S
Amonio, fluoruro	sol.	S	S
Amonio, nitrato	sol. sat.	S	S
Amonio, sulfato	sol. sat.	S	S
Amonio, sulfuro	sol.	S	S
Amilo, acetato	100%	S	L
Amilo, alcohol	100%	S	L
Anilina	100%	S	L
Antimonio, tricloruro	90%	S	S
Arsénico, ácido	sol. sat.	S	S
Agua regia	HCl- HNO33/1	I	I
Azufre, dióxido, seco	100%	S	S
Azufre, trióxido	100%	I	I
B			
Bario, carbonato	sol. sat.	S	S
Bario, cloruro	sol. sat.	S	S
Bario, hidróxido	sol. sat.	S	S
Bario, sulfato	sol. sat.	S	S
Bario, sulfuro	sol.	S	S
Benzaldehido	100%	S	L
Benceno	--	L	L
Benzóico, ácido	sol. sat.	S	S
Bórax (tetraborato de sodio)	sol. sat.	S	S
Bórico, ácido	sol. sat.	S	S
Bromo, seco gaseoso	100%	I	I

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.



1773
644

Bromo, líquido	100%	I	I
Butano, gaseoso	100%	S	S
1-Butanol	100%	S	S
Butírico, ácido	100%	S	L
C			
Calcio, carbonato	sol. sat.	S	S
Calcio, clorato	sol. sat.	S	S
Calcio, cloruro	sol. sat.	S	S
Calcio, Nitrato	sol. sat.	S	S
Calcio, sulfato	sol. sat.	S	S
Calcio, sulfuro	sol. dil.	L	L
Carbono, dióxido, seco gaseoso	100%	S	S
Carbono, disulfuro	100%	L	I
Carbono, monóxido	100%	S	S
Carbono, tetracloruro	100%	L	I
Cerveza	--	S	S
Cloracético, ácido	sol.	S	S
Cloro, solución acuosa	sol. sat.	L	I
Cloro, solución gaseosa	100%	L	I
Cloroformo	100%	I	I
Crómico, ácido	20%	S	L
Crómico, ácido	50%	S	L
Cítrico, ácido	sol. sat.	S	S
Cobre, cloruro	sol. sat.	S	S
Cobre, nitrato	sol. sat.	S	S
Cobre, sulfato	sol. sat.	S	S
Cresílico, ácido	sol. sat.	L	--
Ciclohexanol	100%	S	S
Ciclohexanón	100%	S	L
D			
Decahidronaftaleno	100%	S	L
Dextrina	sol.	S	S
Dietílico, eter	100%	L	--
Dicotilftalato	100%	S	L
Dioxano	100%	S	S
E			
Etanediol	100%	S	S
Etanol	40%	S	L
Étilico, acetato	100%	S	I
Étileno, tricloruro	100%	I	I
F			
Fenol	sol.	S	S
Férrico, cloruro	sol. sat.	S	S
Férrico, nitrato	sol.	S	S
Férrico, sulfato	sol. sat.	S	S
Ferroso, cloruro	sol. sat.	S	S
Ferroso, sulfato	sol. sat.	S	S
Flúor, gaseoso	100%	I	I
Fluorsilícico, ácido	40%	S	S
Formaldehido	40%	S	S
Fórmico, ácido	50%	S	S
Fórmico, ácido	98-100%	S	S
Fósforo, tricloruro	100%	S	L
Fotográfico, revelador	conc. clie.	S	S
Furfurílico, alcohol	100%	S	L

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.



2174
645

G			
Gasolina	--	S	L
Glacial, ácido acético	96%	S	L
Glucosa	sol. sat.	S	S
Glicerina	100%	S	S
Glicol	sol.	S	S
H			
Heptano	100%	S	I
Hidrobromico, ácido	100%	S	S
Hidroclórico, ácido	10%	S	S
Hidroclórico, ácido	35%	S	S
Hidrocianico, ácido	10%	S	S
Hidrofluórico, ácido	4%	S	S
Hidrofluórico, ácido	60%	S	L
Hidrógeno	100%	S	S
Hidrógeno, peróxido	30%	S	L
Hidrógeno, peróxido	90%	S	I
Hidrógeno, sulfuro, gaseoso	100%	S	S
L			
Láctico, ácido	100%	S	S
Leche	--	S	S
Levadura	sol.	S	S
M			
Magnesio, carbonato	sol. sat.	S	S
Magnesio, cloruro	sol. sat.	S	S
Magnesio, hidróxido	sol. sat.	S	S
Magnesio, nitrato	sol. sat.	S	S
Maleico, ácido	sol. sat.	S	S
Mercúrico, cloruro	sol. sat.	S	S
Mercúrico, cianuro	sol. sat.	S	S
Mercúrico, nitrato	sol.	S	S
Mercurio	100%	S	S
Metanol	100%	S	S
Metileno, cloruro	100%	L	--
Molzas	--	S	S
N			
Níquel, cloruro	sol. sat.	S	S
Níquel, nitrato	sol. sat.	S	S
Níquel, sulfato	sol. sat.	S	S
Nicotínico, ácido	sol. dil.	S	--
Nítrico, ácido	25%	S	S
Nítrico, ácido	50%	S	I
Nítrico, ácido	75%	I	I
Nítrico, ácido	100%	I	I
O			
Oléico, ácido	100%	S	L
Orina	--	S	S
Ortofosfórico, ácido	50%	S	S
Ortofosfórico, ácido	95%	S	L
Oxálico, ácido	sol. sat.	S	S
Oxígeno	100%	S	L
Ozono	100%	L	I
P			
Petróleo (Kerosene)	--	S	L
Pírico, ácido	sol. sat.	S	--

1175
646

Plata, acetato	sol. sat.	S	S
Plata, cianuro	sol. sat.	S	S
Plata, nitrato	sol. sat.	S	S
Potasio, bicarbonato	sol. sat.	S	S
Potasio, bisulfuro	sol.	S	S
Potasio, bromato	sol. sat.	S	S
Potasio, bromuro	sol. sat.	S	S
Potasio, carbonato	sol. sat.	S	S
Potasio, clorato	sol. sat.	S	S
Potasio, cloruro	sol. sat.	S	S
Potasio, cromato	sol. sat.	S	S
Potasio, cianuro	sol.	S	S
Potasio, dicromato	sol. sat.	S	S
Potasio, ferricianuro	sol. sat.	S	S
Potasio, ferricianuro	sol. sat.	S	S
Potasio, fluoruro	sol. sat.	S	S
Potasio, hidróxido	10%	S	S
Potasio, hidróxido	sol.	S	S
Potasio, hipoclorito	sol.	S	L
Potasio, nitrato	sol. sat.	S	S
Potasio, ortofosfato	sol. sat.	S	S
Potasio, perclorato	sol. sat.	S	S
Potasio, permanganato	20%	S	S
Potasio, persulfato	sol. sat.	S	S
Potasio, sulfato	sol. sat.	S	S
Potasio, sulfito	sol.	S	S
Propiónico, ácido	50%	S	S
Propiónico, ácido	100%	S	L
Piridina	100%	S	L
Plomo, acetato	sol. sat.	S	-
Q			
Quinol (Hidroquinona)	sol. sat.	S	S
S			
Salicílico, ácido	sol. sat.	S	S
Sodio, benzoato	sol. sat.	S	S
Sodio, bicarbonato	sol. sat.	S	S
Sodio, bifosfato	sol. sat.	S	S
Sodio, bisulfito	sol.	S	S
Sodio, bromuro	sol. sat.	S	S
Sodio, carbonato	sol. sat.	S	S
Sodio, clorato	sol. sat.	S	S
Sodio, cloruro	sol. sat.	S	S
Sodio, cianuro	sol. sat.	S	S
Sodio, ferricianuro	sol. sat.	S	S
Sodio, ferricianuro	sol. sat.	S	S
Sodio, fluoruro	sol. sat.	S	S
Sodio, hidróxido	40%	S	S
Sodio, hidróxido	sol. sat.	S	S
Sodio, hipoclorito	15% clorina activa	S	S
Sodio, nitrato	sol. sat.	S	S
Sodio, nitrito	sol. sat.	S	S
Sodio, ortofosfato	sol. sat.	S	S
Sodio, sulfato	sol. sat.	S	S
Sodio, sulfuro	sol. sat.	S	S

1176
647

Sulfúrico, ácido	10%	S	S
Sulfúrico, ácido	50%	S	S
Sulfúrico, ácido	98%	S	I
Sulfúrico, ácido	vapor	I	I
Sulfuroso, ácido	30%	S	S
T			
Tánico, ácido	sol.	S	S
Tartárico, ácido	sol.	S	S
Tionil, cloruro	100%	L	I
Tolueno	100%	L	I
Trietilamina	sol.	S	L
U			
Urea	sol.	S	S
V			
Vinagre de vino	--	S	S
Vinos y licores	--	S	S
X			
Xilenos	100%	L	I
Z			
Zinc, carbonato	sol. sat.	S	S
Zinc, cloruro	sol. sat.	S	S
Zinc, (II) cloruro	sol. sat.	S	S
Zinc, óxido	sol. sat.	S	S
Zinc, sulfato	sol. sat.	S	S

1

2

3

4

5

6

7

1177
648

10. ANEXOS

- ANEXO 1: Resistencia química Geomembranas HDPE.
- ANEXO 2: Ensayo en campo para control de calidad.
- ANEXO 3: Vitacora diaria de instalación obras HDPE.
- ANEXO 4: Control de calidad en campo. Pruebas no destructivas.
- ANEXO 5: Diagrama de flujo Geomembranas HDPE.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page. The text is arranged in several columns and appears to be a list or a series of entries.



1178
649

ANEXO 1: Resistencia Química Geomembranas HDPE

Las geomembranas de polietileno son resistentes a un gran número de combinaciones de químicos. El efecto de los químicos sobre cualquier material está influenciado por un número de factores variables tales como temperatura, concentración, área expuesta y duración. Se han realizado muchos ensayos que usan geomembranas y ciertas mezclas químicas específicas. Naturalmente, sin embargo, no se pueden ensayar todas las mezclas de químicos, y se pueden usar variados criterios para juzgar el desempeño. Las clasificaciones de desempeño no se pueden emplear en todas las aplicaciones de un material dado en un mismo químico. Por lo tanto, estas clasificaciones se ofrecen sólo como una guía.

Abreviaturas

S = Satisfactorio

I = Insatisfactorio

L = aplicación limitada posible

-- = No ensayado

Concentración

sol. sat. = solución acuosa saturada, preparada a 20°C (68°F)

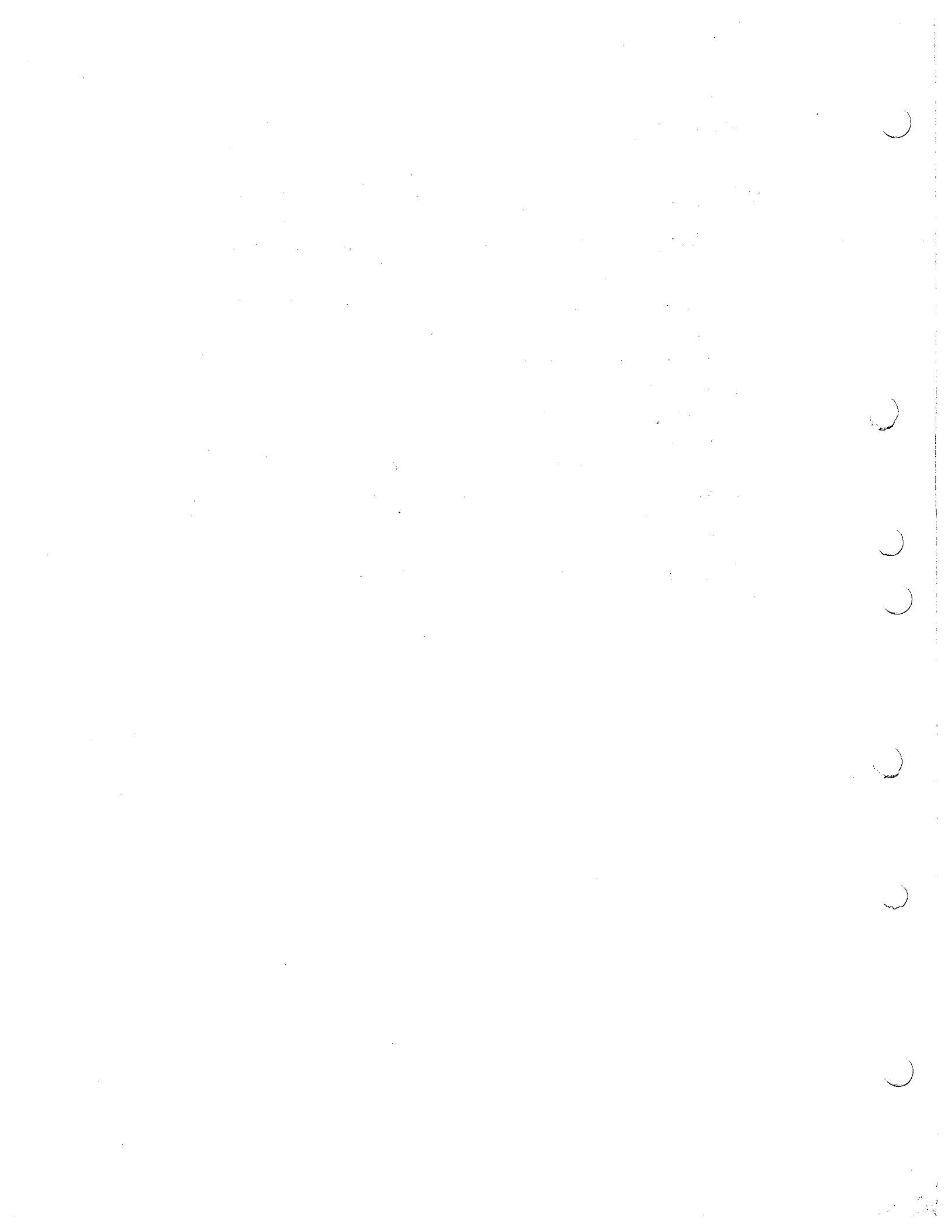
sol. = solución acuosa con concentración por encima del 10% pero por debajo del nivel de saturación

sol. dil. = solución acuosa diluida con concentración por debajo del 10%

conc. clie. = concentración de servicio para el cliente

(S) Satisfactorio: El material de revestimiento es resistente a los reactivos dados y a la concentración y temperatura dadas. No se observa degradación mecánica o química.

(L) Aplicación limitada posible: El material de revestimiento puede reflejar algún ataque. Factores tales como concentración, presión y temperatura afectan directamente el desempeño del revestimiento contra los medios dados. La aplicación, sin embargo, es posible bajo condiciones menos severas, ej. concentración inferior, almacenamiento secundario, protecciones con revestimientos adicionales, etc.



1179
650

7. COBERTURAS DE LA GEOMEMBRANA

En los casos en donde se requiera cubrir la geomembrana con algún tipo de suelo se deben tener las siguientes consideraciones:

- Se debe colocar arena como protección, para que sirva de barrera contra elementos angulares en el material de cobertura.
- El equipo para extender el material no podrá nunca desplazarse directamente sobre la geomembrana.
- Se recomienda mínimo de 45 cms de cobertura cuando van a ingresar equipos del tipo CAT D-3 o Caterpillar D-6 o similar.
- Para sitios donde exista tráfico pesado y continuo, se recomienda colocar una cobertura no menor a 60 cms.
- La colocación de cualquier tipo de suelo o arena sobre la geomembrana se debe efectuar después de haber completado las pruebas de calidad.
- La extensión del material de cobertura se debe evitar la formación de arrugas en la geomembrana. Los operadores de los equipos deben tener especial cuidado.
- Los equipos empleados para riego, deben circular siempre sobre el material de cobertura y no sobre la geomembrana directamente.



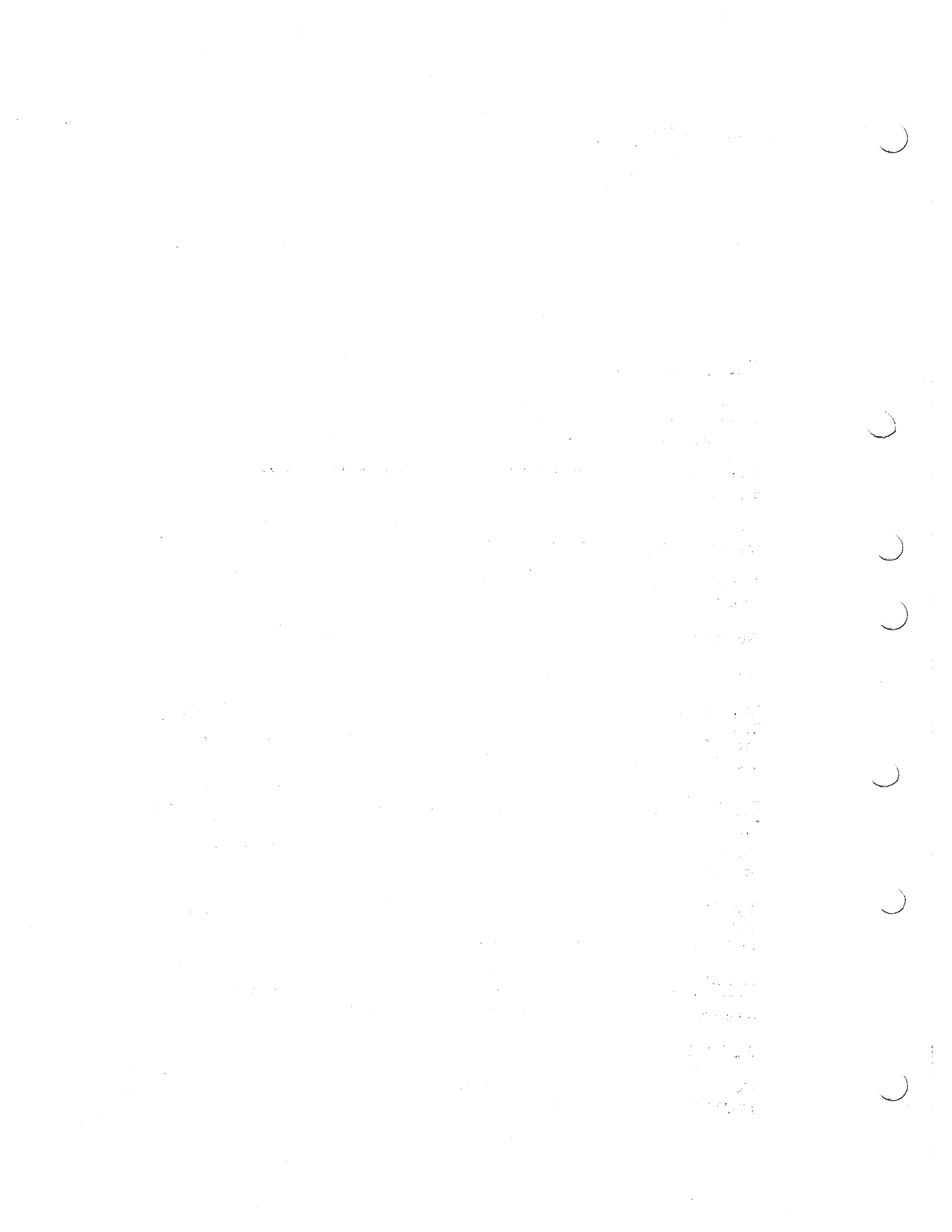
H180
651

8. DOCUMENTACIÓN

En el proceso de instalación se tendrán formatos en donde se registrarán todos los aspectos concernientes con el proceso de instalación de la geomembrana.

En estos formatos se incluirán:

- Especificaciones y planos del proyecto.
- Registro del personal que interviene en el proyecto.
- Cronograma de actividades.
- Registro diario de las actividades adelantadas.
- Registro de las condiciones climáticas durante el desarrollo del proyecto.
- Registro de los valores de temperatura y velocidad en los equipos.
- Plano de colocación o despiece de la geomembrana
- Resultado de los ensayos obtenidos.



4181
652

9. COMPAÑIAS INSTALADORAS PAVCO



Geomembranas Ltda

GEOMEMBRANAS LTDA

Geomembranas Ltda, Es una empresa dedicada exclusivamente al suministro e instalación de geosintéticos (geomembranas, geotextiles, geomallas, geodrenes etc.).

Desde 1995 Geomembranas Ltda., ha instalado mas de 3.000.000 de metros cuadrados de geosinteticos a lo largo y ancho del país.

Geomembranas Ltda., cuenta con tres ingenieros y 15 técnicos de experiencia y con 7 kits de equipos especializados para la instalación de geosinteticos.

Geomembranas Ltda., viene aplicando el control de calidad establecido mundialmente para el proceso de instalación de las geomembranas.

Geomembranas Ltda., hace parte del comité de geosintéticos del INCONTEC.

INFORMACION PERSONAL PROFESIONAL

Ing. Mónica Marcela Bautista Lasprilla. Gerente General de Geomembranas Ltda. La ingeniera Bautista es Ingeniera de Petróleos de la Universidad de América y cuenta con diplomados en Gerencia, Mercadeo y Control de Calidad. Cuenta con mas de 6 años de experiencia en el manejo de proyectos con geosintéticos.

Ing. Rodrigo Antonio Arévalo Pardo. Subgerente de Ingeniería. El ingeniero Arévalo es ingeniero Catastral y Geodesta de la Universidad Distrital FJC y cuenta con especialización en Gerencia de Obras Civiles y diplomado en Control de Calidad. Cuenta con mas de 10 años de experiencia en el manejo de proyectos con geosinteticos.

Ing. Rene Alfonso Medina Pérez. Director de Proyectos. El ingeniero Medina es ingeniero de Petróleos de la Universidad de América. Cuenta con mas de 5 años de experiencia en el manejo de proyectos con geosinteticos

Ing. Hugo Almeida Ortiz. Ingeniero Residente de Proyectos. El ing. Almeida es ingeniero Civil de la Universidad Santo Tomas de Aquino. Cuenta con mas de 3 años de experiencia en el manejo de proyectos con geosinteticos.

EQUIPOS

Geomembranas Ltda., cuenta con los siguientes equipos para la instalación de los proyectos de geomembranas:

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1182
653

- Selladoras de cuña para el proceso de instalación de geomembranas HDPE
- Selladoras de cuña para el proceso de instalación de geomembranas en Túneles.
- Selladoras de aire caliente para el proceso de instalación de geomembranas de PVC
- Selladoras de alta frecuencia para el proceso de unión de geomembranas de PVC.
- Extrusoras de polietileno para el proceso de unión por extrusión de las geomembranas de HDPE.
- Tensiómetros de campo para el control de calidad de las uniones.
- Cámaras de vacío para el control de calidad de las uniones y las reparaciones.
- Equipo de prueba de presión de aire para el control de calidad de las uniones.

ALGUNOS DE NUESTROS PRINCIPALES PROYECTOS EJECUTADOS

RELLENOS SANITARIOS

RELLENO SANITARIO DOÑA JUANA - BOGOTA
GEOMEMBRANA HDPE 60 MILS
TOTAL : 280.000 M2

RELLENO SANITARIO MANIZALES
GEOMEMBRANA HDPE 30 MILS
TOTAL : 8.000 M2

RELLENO SANITARIO NEIVA
GEOMEMBRANA HDPE 40 MILS
TOTAL : 11.000 M2

RELLENO SANITARIO CALI
GEOMEMBRANA HDPE 60 MILS
TOTAL : 8.000 M2

RELLENO SANITARIO TUNJA
GEOMEMBRANA HDPE 60 MILS
TOTAL : 2.500 M2

1

2

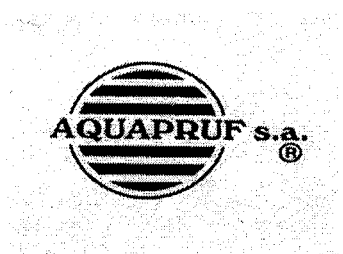
3

4

5

6

1183
654



AQUAPRUF S.A.

▪ **RECURSOS TECNICOS Y HUMANOS**

- 5 Técnicos Instaladores de Geosintéticos
- 3 Máquinas Termoselladoras de Cuña COLUMBINE
- 1 Máquina Termoselladora de Cuña SALDAMAX
- 1 Máquina Termoselladora de Cuña PFAFF
- 12 Máquinas Termoselladoras de Aire LEISTER TRIAC
- 3 Equipos completos para pruebas neumáticas de sellados
- 2 Plantas Eléctricas de 4.5 KVA con Transformadores 110/220V
 y reguladores de voltaje.
- 1 Extrusora de HDPE Mini-Extruder COLUMBINE

1

2

3

4

5

6

ANALISIS DE LA RESISTENCIA DEL GEOTEXTIL PARA DIFERENTES TAMAÑOS DE PIEDRA

Tamaño de las piedras	Pulg	Treq. Diseño kPa	Factor de seguridad		Geotextil mínimo	T ult. N	RESISTENCIA A LA TENSIÓN Grab - Norma ASTM D4632		RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO NORMA ASTM D4833	
			global FSg	parcial FSp			Treq. kPa	Diseño FSg	Treq. kPa	FSp
2		1154,6	1,5	1,5	NT1600	520	3,52	138,2	2	1,5
2		1539,4	1,5	2	NT1800	520	2,64	184,3	2	2
3		1731	1,5	1,5	NT2000	520	1,57	207,3	2	1,5
3		2309	1,5	2	NT3000	520	1,17	276,4	2	2
4		2310	1,5	1,5	NT4000	1060	2,39	276,4	2	2
4		3079	1,5	2	NT5000	1200	1,52	368,6	2	2
5		2886	1,5	1,5	NT4000	1060	1,15	345,5	2	1,5
5		3849	1,5	2	NT5000	1200	2,03	276,4	2	1,5
5					NT7000	1800	1,46	460,7	2	2

Conclusiones

- 1.- Utilizar tamaño máximo de 4 pulgadas
- 2.- Utilizar geotextil NT4000 para garantizar mayor factor de seguridad a la tensión y a los posible sobre tamaños

1184
655

1

2

3

4

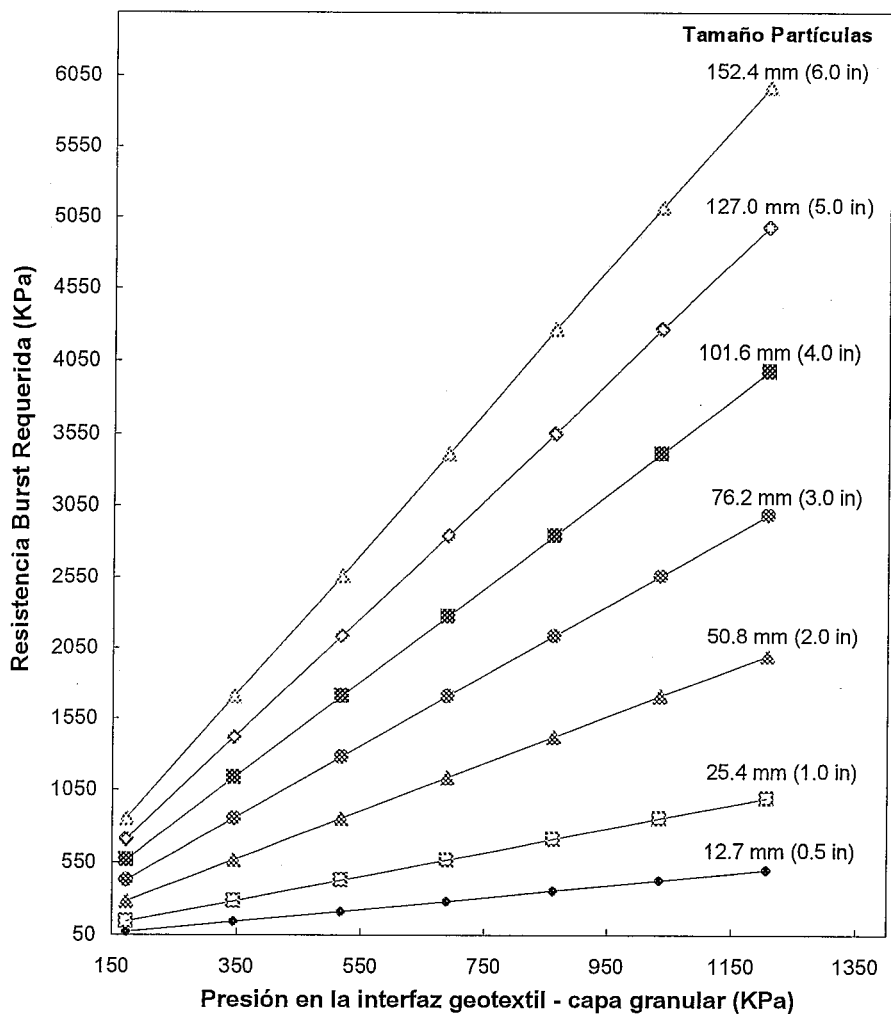
5

6

7

H85
656

RESISTENCIA AL ESTALLIDO (BURST)
CARTA DE DISEÑO (FSg = 2.0; FSp = 1.5)



1

2

3

4

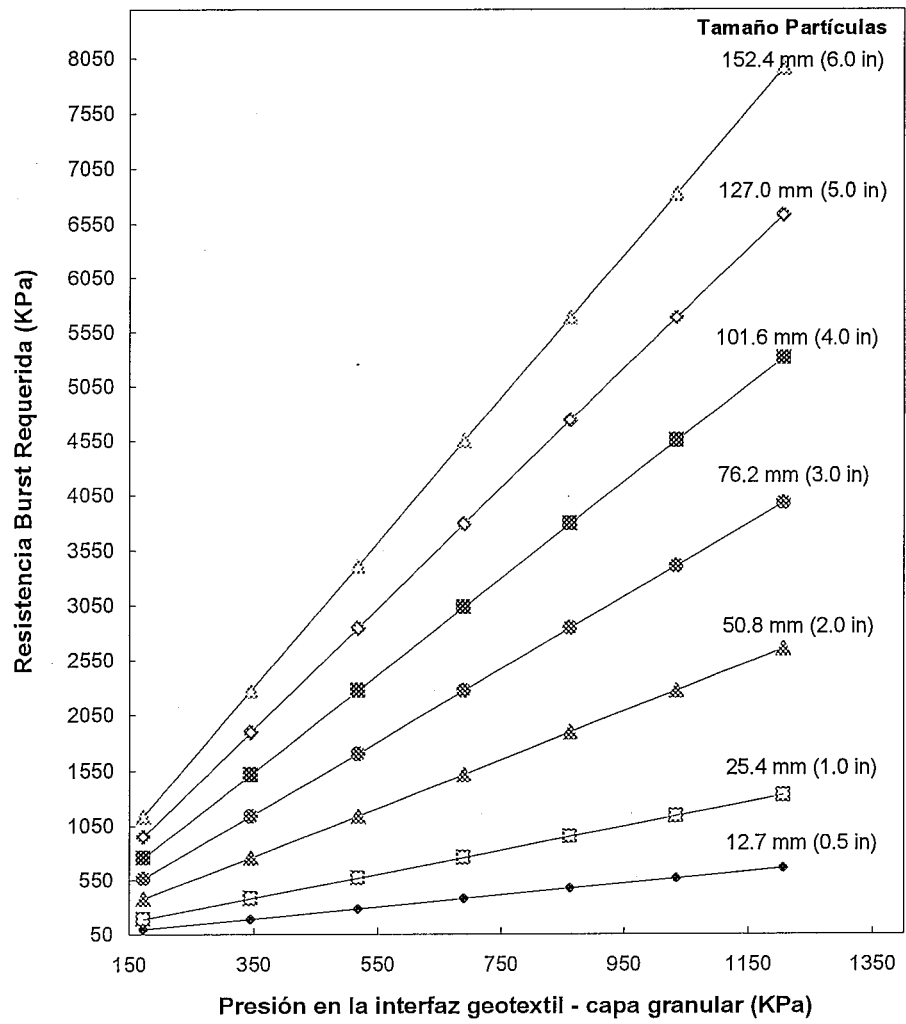
5

6

7

1186
659

RESISTENCIA AL ESTALLIDO (BURST)
CARTA DE DISEÑO (FSg = 2.0; FSp = 2.0)



1

2

3

4

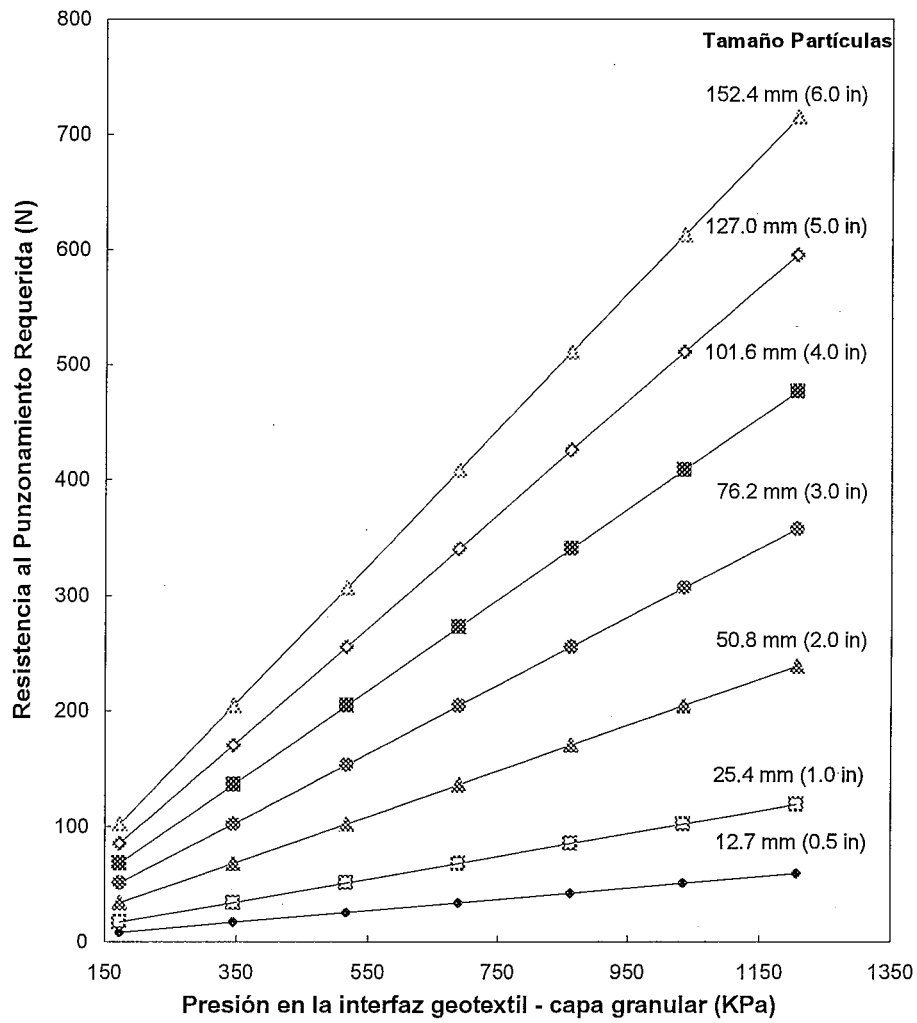
5

6

7

1187
658

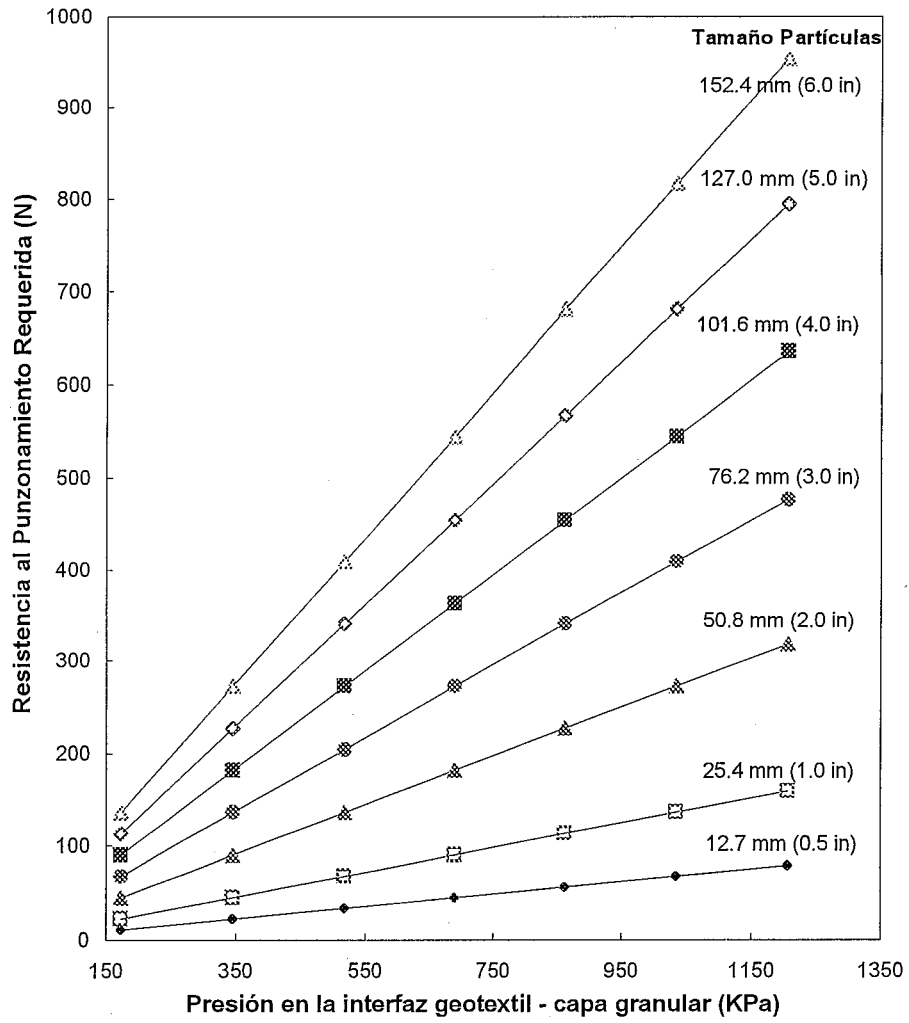
RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO
CARTA DE DISEÑO (FSg = 2.0; FSp = 1.5)





1188
659

RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO CARTA DE DISEÑO (FSg = 2.0; FSp = 2.0)





660

H89

RED DE LIXIVIADOS - ZONA B

Tubería de PVC C= 0,013

Tramo	S%	Q dis (L/s)	COMERC. (Puig.)	Q II (L/s)	Verif y/D<0,85	V II (m/s)	V (m/s)	F tractiva Kg/m2	NF
B10 B10'	3,00	97,9	12	174,91	Ok	2,40	2,15	2,29	1,75
B11 B11'	3,00	159,4	12	174,91	Ok	2,40	2,45	2,29	1,43
B12 B12'	3,00	157,2	12	174,91	Ok	2,40	2,44	2,29	1,44
B13 B13'	3,00	157,0	12	174,91	Ok	2,40	2,44	2,29	1,44

1

2

3

4

5

6

7

H19
661

RED DE LIXIVIADOS - ZONA B

Tubería de PVC C= 0,013

Tramo		S%	Q dis (L/s)	COMERC. (Pulg.)	Q II (L/s)	V II (m/s)	V (m/s)	F tractiva Kg/m2	NF
A2	A4	1,00	17,9	8	34,25	1,06	0,93	0,51	0,95
A4	A6	1,00	31,5	8	34,25	1,06	1,08	0,51	0,76
A6	C7	1,24	41,9	12	112,45	1,54	1,22	0,94	1,16
B1	B2	10,00	27,4	8	108,31	3,34	2,37	5,08	3,11
B2	B3	10,00	27,4	8	108,31	3,34	2,37	5,08	3,11
B3	B4	10,00	27,4	8	108,31	3,34	2,37	5,08	3,11
B4	C7	2,40	27,4	8	53,06	1,64	1,44	1,22	1,48
C7	C9	0,65	48,1	12	81,42	1,12	1,02	0,50	0,81
B10	C9	5,62	24,5	8	81,20	2,50	1,87	2,85	2,33
C9	C10	0,60	54,5	12	78,22	1,07	1,02	0,46	0,74
C10	C11	0,61	54,5	12	78,87	1,08	1,02	0,46	0,75
B11	C11	16,14	39,8	8	137,60	4,24	3,13	8,20	3,95
C11	C12'	0,60	55,4	12	78,22	1,07	1,02	0,46	0,74
B12	C12	9,50	39,3	8	105,57	3,26	2,57	4,83	2,99
C12'	C12	0,60	68,9	12	78,22	1,07	1,08	0,46	0,66
C12	CM	0,60	68,9	12	78,22	1,07	1,08	0,46	0,66
CM	Lag	0,60	68,9	12	78,22	1,07	1,08	0,46	0,66

1

2

3

4

5

6

7

CAUDAL DE ESCORRENTÍA
EN AREAS DE RELLENO

C= 0,6

Tr= 25 años

Sup. % precipitación percola :

25,0%

(1)

Tramo	Area (Ha)	Long. (m)	C1	C2	DH(m/100m)	Tct(min)	Lc	v (m/s)	Tcc(min)	Tc (min)	I.s./ha	Q (l/s)
A2	0,22	11	820	760	0,6	0,82	100,00	1,0	1,67	2,48	541,24	71,4
A4	0,44	11	820	760	0,6	0,76	122,00	1,0	2,03	2,79	477,47	126,1
A6	0,66	11	820	760	0,6	0,73	144,00	1,0	2,40	3,13	423,33	167,6
B1	0,36	12	822	760	0,62	0,84	108,00	1,0	1,80	2,64	506,76	109,5
B2	0,36						128,00	1,0	2,13	2,13	0,00	109,5
B3	0,36						160,00	1,0	2,67	2,67		109,5
B4	0,36						192,00	1,0	3,20	3,20	0,00	109,5
C7	1,02						249,00	1,0	4,15	4,15	314,15	192,3
B10	0,26	12			0,5	0,91	75,00	1,0	1,25	2,16	627,84	97,9
C9	1,28						274	1	4,57	4,57	283,88	218,0
C10	1,28						298	1	4,97	4,97	259,73	218,0
B11	0,6	12			0,5	0,84	130	1	2,17	3,00	442,66	159,4
C11	1,88						388	1	6,47	6,47	196,40	221,5
B12	0,65	12			0,5	0,83	147	1	2,45	3,28	403,20	157,2
C12'	2,53						418	1	6,97	6,97	181,50	275,5
C12	2,53											68,9
CM	2,53											68,9
Lag												68,9

1191

662

1

2

3

4

5

6

7

663

0,3														
A1	0,63	3,8	80	126	770	760	10,06	53,00	0,00	2,0	0,00	10,06	122,97	467,3
0,3														
A3, Alcant	0,5	3,97	65	126	770	760	10,02	70,00	229,00	2,0	1,91	11,93	102,71	407,8

n = 0,013											
Canal rectangular											
b (m)		y (m)	A(m ²)	P(m)	Rh(m)	Q(l/s)	v(m/s)	Dh(m)	NF		
B4											
Tramo 1	0,4	0,13	0,052	0,66	0,07879	103,96	2,00	0,13	1,77		
Tramo 2	0,5	0,18	0,09	0,86	0,10465	217,43	2,42	0,18	1,82		
Tramo 3	0,6	0,18	0,108	0,96	0,1125	273,80	2,54	0,18	1,91		
BP3											
Tramo 1	0,4	0,20	0,08	0,8	0,1	187,50	2,34	0,2	1,67		
Tramo 2	0,5	0,21	0,105	0,92	0,11413	268,76	2,56	0,21	1,78		
Tramo 3	0,6	0,20	0,12	1	0,12	317,60	2,65	0,2	1,89		
A1	0,65	0,23	0,15	1,11	0,13468	344,52	2,30	0,23	1,53		

Cuneta trapezoidal
 Canal trapezoidal en piedra y concreto simple
 n = 0,030

A3, Alcant	b (m)	y (m)	Inclin. z:1	A(m ²)	P(m)	s%	Q(l/s)	v(m/s)	Dh(m)	NF
Tramo 1	0,7	0,16	1,5	0,1504	1,28	15,0%	466,55	3,10	0,13	2,77
Tramo 2	0,7	0,26	1,5	0,2834	1,64	2,0%	414,91	1,46	0,19	1,07

7192

1

2

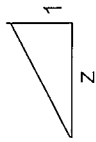
3

4

5

6

7



Alcantarilla 1

467,30

Por su alta velocidad se consideran las siguientes alternativas para la 4 y 5

Pero, los tramos 4 y 5 se diseñan como canal con deflectores, verificandose en tablas con el fin de disipar energía en el mismo canal. La dimensión será entonces:

Canal con pantallas deflectoras Tipo I

- s= 10,0%
- b= 0,80 m
- v= 2,20 m/s
- h= 0,48 m
- a= 0,15 m
- c= 0,10 m

HOB

1

2

3

4

5

6

7

DRENAJES INTERNOS - ZONA B

Drenajes de las franjas de disposición cuando no exista depósito de residuos

C= 0,6 (1)

Tr= 25 años

(1)

Tramo	Area (Ha)		Long. (m)		C1	C2	DH(m/100m)	Tct(min)	L Canal		v (m/s)	Tcc(min)	Tc (min)	I.s./ha	Q (l/s)
	Propia	Acum	Propia	Repres.					Propia	Acum					
Franja B1	0,3	0,3	12		12	0,5	0	2,25	80,00	80,00	2,3	0,58	2,83	471,45	84,9
Franja B2	0,6	0,6	12		12	0,5	0	2,10	100,00	100,00	2,5	0,67	2,76	482,95	173,9
Franja B3	0,7	0,7	12		12	0,5	0	2,07	100,00	100,00	2,0	0,83	2,90	459,25	192,9
Franja B4	0,35	0,35	12		12	0,5	0	2,21	80,00	80,00	2,0	0,67	2,88	462,35	97,1
Franja C1	0,6	0,6	12		12	0,5	0	2,10	100,00	100,00	2,3	0,72	2,82	472,46	170,1
Franja C2	0,5	0,5	12		12	0,5	0	2,14	100,00	100,00	2,5	0,67	2,80	475,91	142,8
Cuneta via															
C2-C1	0,5	0,5	12		12	0,5	0	2,14	87,00	80,00	2,3	0,58	2,72	492,06	147,6
C1 - B4	1,1	1,1	12		12	0,5	0	1,97	63,00	143,00	2,5	0,95	2,93	454,49	300,0
ALCANT 3															300,0
B1 -B2	0,3	0,3	12		12	0,5	0	2,25	65,00	80,00	2,3	0,58	2,83	471,45	84,9
B4 - B3	0,35	0,35	12		12	0,5	0	2,21	52,00	52,00	2,0	0,43	2,65	505,61	106,2
B3 -B2	1,05	1,05	12		12	0,5	0	1,98	51,00	103,00	2,0	0,86	2,84	469,03	295,5
ALCANT 3	1,95	1,95	12		15	0,5	0	2,33	0,00	103,00	2,3	0,75	3,08	431,16	504,5

Handwritten signature or mark.

1

2

3

4

5

6

7

1

2

3

4

5

6

7

Cuneta trapezoidal
 Canal trapezoidal en piedra y concreto simple
 n = 0,030

P BC	b (m)	y (m)	Inclin. zA(m2)	P(m)	s%	Rh(m)	Q(l/s)	v(m/s)	Dh(m)	NF
Tramo 1	0,70	0,18	1,00	1,21	0,07	0,13	360,34	2,27	0,15	1,88
Tramo 2	0,70	0,25	1,00	1,41	0,02	0,17	341,94	1,44	0,20	1,03

1

2

3

4

5

6

7

CANAL INTERCEPTOR INFERIOR - ORIENTE ZONAS A Y B
A media ladera

C= 1,0 (1)
Tr= 25 años

(1)

Tramo	Area (Ha)		Long. (m)		C1	C2	Tct(min)	Lcanal		v (m/s)	Tcc(min)	Tc (min)	l.s./ha	Q (l/s)
	Propia	Acum	Propia	Repres.				Propia	Acum					
B4														
Tramo 1	0,7	0,7	126		820	780	9,03	35,00	35,00	2,0	0,29	9,32	133,32	93,3
Tramo 2	0,72	1,42	125		820	780	8,41	41,00	76,00	2,4	0,52	8,94	139,41	198,0
Tramo 3	0,52	1,94	79		820	780	8,16	53,00	129,00	2,5	0,86	9,02	138,13	268,0
BP3														
Tramo 1	0,2	0,2	25		770	760	2,68	35,00	35,00	2,0	0,29	2,97	447,46	89,5
Tramo 2	0,2	0,4	25		770	760	2,50	71,00	106,00	2,3	0,77	3,27	404,52	161,8
Tramo 3	0,2	0,6	25		770	760	2,40	53,00	159,00	2,4	1,10	3,51	375,65	225,4
A1	0,63	3,17	80		770	760	10,25	53,00	129,00	2,0	1,08	11,32	108,54	344,1
									159,00	2,0	1,33	11,57	106,06	336,2
A3 , Alcant	0,5	3,67	65		770	760	10,10	70,00	328,00	2,0	2,73	12,83	95,07	348,9
									159,00	2,0	1,33	11,42	107,52	394,6

(1) Geotechnical Engineering Office, Hong Kong 1984

La condición con relleno exige aumentar la capacidad de las conetas A1 y A3, así:

1197

1

2

3

4

5

6

7

CANAL INTERCEPTOR OCCIDENTE ZONAS A Y B
A media ladera

C= 1,0 (1)
Tr= 25 años

Tramo	Area (Ha)		Long. (m)		C1	C2	DH(m/100m)	Tct(min)	Lcanal		v (m/s)	Tcc(min)	Tc (min)	I.s./ha	Q (l/s)
	Propia	Acum	Propia	Repres.					Propia	Acum					
BP2															
Tramo A	0,2	0,2	25	25	770	760	0,1	2,68	35,00	50,00	2,3	0,36	3,04	436,46	87,3
Tramo B	0,2	0,4	25	25	770	760	0,1	2,50	41,00	50,00	2,5	0,33	2,83	470,53	188,2
Tramo C	0,2	0,6	25	25	770	760	0,1	2,40	53,00	25,00	2,0	0,21	2,61	513,48	308,1
BP1	0,45	0,45	56	56	755	748	0,07	5,94	53,00	100,00	2,2	0,77	6,72	188,67	84,9
BP4	0,5	1,55	56	56	755	748	0,07	5,25	53,00	100,00	2,4	0,69	5,95	214,59	332,6
Alcantarilla independiente															332,6

Handwritten signature

1

2

3

4

5

6

7

CUNETAS ZONA A

AP1	0,2	0,2	40	40	765	748	0,17	3,86	35,00	35,00	2,3	0,25	4,11	317,41	63,5
		0,2	20	20	760	748	0,12	2,07	80,00	80,00	2,5	0,53	2,60	515,35	103,1
AP2															
Tramo A	0,4	0,6	40	40	765	748	0,17	3,45	10,00	10,00	2,3	0,07	3,53	373,16	223,9
A4	0,8	0,8	100	100	8	0	0,08	9,76	0,00	0,00	2,0	0,00	9,76	127,03	101,6
Alcantarilla		1,4											3,53	373,16	522,4
Alcantarilla conjunta		2,95											5,95	214,59	633,1
Verificación de la condición con relleno															
Alcant 2		3,4	100	100	8	0	0,08	8,44	0,00	0,00	2,0	0,00	8,44	148,07	503,4

	n =		0,013												
	Canal rectangular														
	b (m)	y (m)	A(m ²)	P(m)	s%	Rh(m)	Q(l/s)	v(m/s)	Dh(m)	NF					
BP2															
Tramo A	0,4	0,13	0,052	0,7	2,0%	0,07879	103,96	2,00	0,13	1,77					
Tramo B	0,5	0,18	0,09	0,9	2,0%	0,10465	217,43	2,42	0,18	1,82					
Tramo C	0,6	0,20	0,12	1	2,0%	0,12	317,60	2,65	0,2	1,89					

~~1100~~

1

2

3

4

5

6

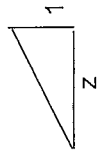
7

Cuneta trapezoidal
 Canal trapezoidal en piedra y concreto simple

n = 0,030

	b (m)	y (m)	Inclin. z:1	A(m ²)	P(m)	s%	Rh(m)	Q(l/s)	v(m/s)	Dh(m)	NF
		0,015									
BP1	Tramo 2	0,5	0,09	0,25	0,047	0,7	0,0686	101,73	2,1633	0,08628	2,3502
BP4	Tramo 2	0,5	0,21	1,5	0,171	1,3	0,13614	369,82	2,1608	0,15146	1,7718
	Tramo 1	0,4	0,21	0,25	0,095	0,8	0,11409	577,14	6,0735	0,18817	4,468
Alcantarilla 2								633,05			

	b (m)	y (m)	Inclin. z:1	A(m ²)	P(m)	s%	Rh(m)	Q(l/s)	v(m/s)	Dh(m)	NF
AP1	Tramo 1	0,5	0,1	0,25	0,053	0,7	0,07435	119,84	2,2826	0,09545	2,3576
AP2											
Tramo A	0,4	0,18	0,25	0,08	0,8	0,15	0,10388	228,51	2,8529	0,16347	2,2517
Tramo B	0,5	0,25	0,25	0,141	1	0,01	0,13849	250,95	1,7846	0,225	1,2006
A4	0,65	0,1	1	0,075	0,9	0,02	0,0804	131,72	1,7563	0,08824	1,8868
Alcantarilla 2								633,05			



1200

677

1

2

3

4

5

6

7

1201
672

ALCANTARILLA 1

Caudal 470,0 l/s

Q1 l/s	S%	m	D Pulg.	Com.	QII l/s	VII m/s	Q1/QII	VVII	V m/s
470,0	6,0%	0,920	36,2	40	613,3	0,756	0,766	0,98	0,74
m3/s 0,47									
	D pulg	Hc m	He/D	He m					
	40	1,016	0,39	0,8	0,81	Libre			
	1,016								

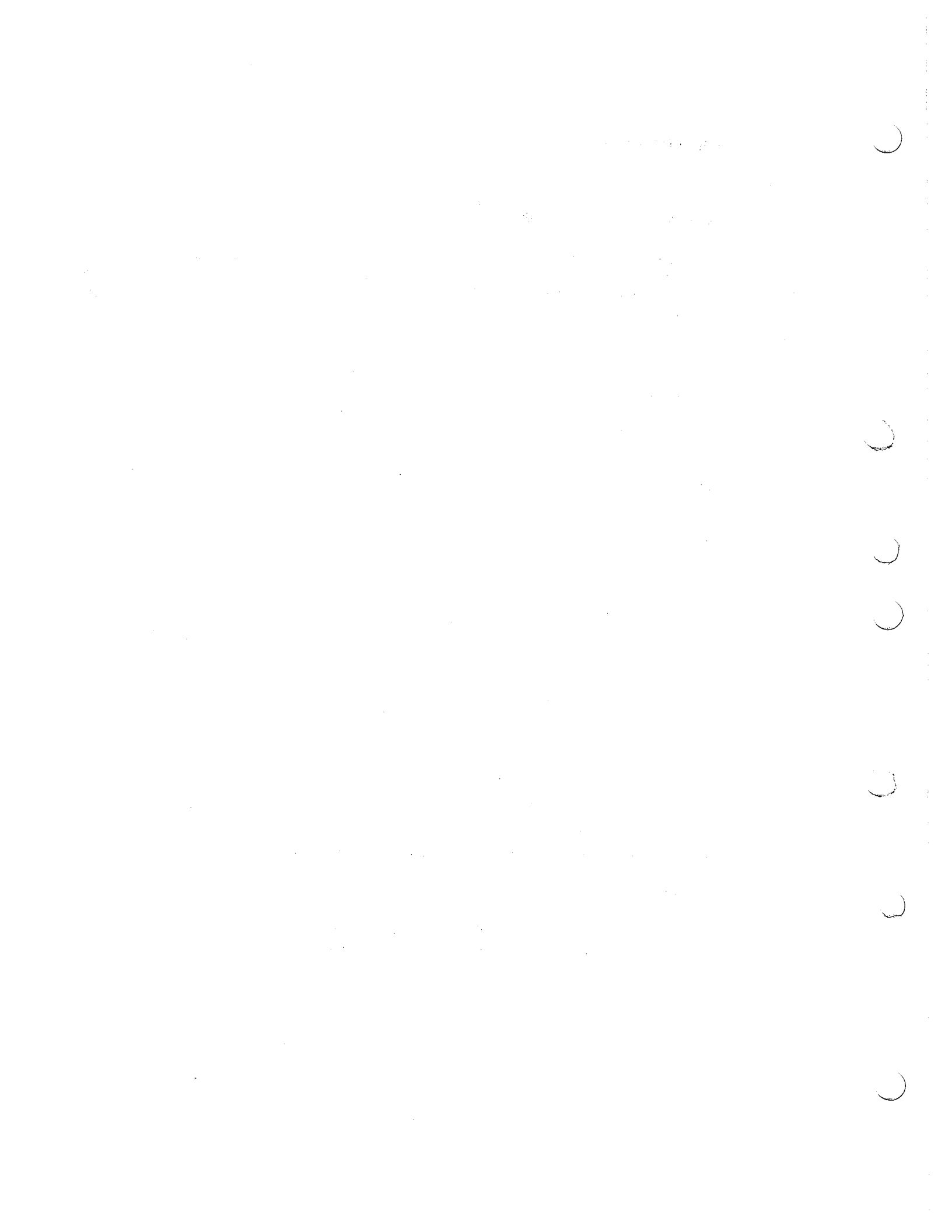
Cimentación

Bd=	1,65 m
H=	2 m
H/Bd=	1,21
Cd=	1,02
w=	1900 Kg/m ³
W=	5.276,21 Kg/m
Bc=	1,23 m
H=	2
Bc/2H=	0,3075
L=	1
L/2H=	0,25
Cs=	0,126
P=	7257 Kg
F=	1
Wcv=	914,382 Kg
WT=	6.190,59 Kg

Utilizar Tubería con la siguientes especificaciones y alternativas

Tubería D= 40 "

NTC 401	Clase I	FC= 1,9	(Reforzada)
NTC 401	Clase II	FC= 1,5	(Reforzada)



1202
693

ALCANTARILLA 2

Caudal 633,0 l/s

Q1 l/s	S%	m	D Pulg.	Com.	QII l/s	VII m/s	Q1/QII	V/VII	V m/s
633,0	6,0%	1,028	40,5	44	790,8	0,806	0,800	0,99	0,80
m3/s 0,63									
D pulg	m	Hc m	He/D	He m	Libre				
44	1,1176	0,44	0,7	0,78					
1,1176									

Cimentación

Bd= 1,8 m
H= 2 m
H/Bd= 1,11
Cd= 1
w= 1900 Kg/m3
W= 6.156,00 Kg/m

Bc= 1,35 m
H= 2
Bc/2H= 0,3375
L= 1
L/2H= 0,25
Cs= 0,143
P= 7257 Kg
F= 1
Wcv= 1037,751 Kg
WT= 7.193,75 Kg

Utilizar Tubería con la siguientes especificaciones y alternativas

Tubería D= 40 "

NTC 401	Clase I	FC= 1,9	(Reforzada)
NTC 401	Clase II	FC= 1,5	(Reforzada)

1

2

3

4

5

6

7

1203
694

ALCANTARILLA 3

Caudal 553,0 l/s

Q1 l/s	S%	m	D Pulg.	Com.	QII l/s	VII m/s	Q1/QII	V/VII	V m/s
553,0	6,0%	0,978	38,5	40	613,3	0,756	0,902	1,02	0,77
m3/s 0,55									
D pulg	m	Hc m	He/D	He m	Libre				
40	1,016	0,42	0,8	0,81					
1,016									

Cimentación

Bd= 1,65 m
H= 2 m
H/Bd= 1,21
Cd= 1,02
w= 1900 Kg/m3
W= 5.276,21 Kg/m

Bc= 1,23 m
H= 2
Bc/2H= 0,3075
L= 1
L/2H= 0,25
Cs= 0,126
P= 7257 Kg
F= 1
Wcv= 914,382 Kg
WT= 6.190,59 Kg

Utilizar Tubería con la siguientes especificaciones y alternativas

Tubería D= 40 "

NTC 401	Clase I	FC= 1,9	(Reforzada)
NTC 401	Clase II	FC= 1,5	(Reforzada)

1

2

3

4

5

6

7

1704
675

ALCANTARILLA 4

Caudal 504,0 l/s

Q1 l/s	S%	m	D Pulg.	Com.	QII l/s	VII m/s	Q1/QII	V/VII	V m/s
504,0	6,0%	0,944	37,2	40	613,3	0,756	0,822	1,00	0,75
m3/s 0,50									
D pulg	m	Hc m	He/D	He m	Libre				
40	1,016	0,40	0,8	0,81					
1,016									

Cimentación

Bd=	1,65 m
H=	2 m
H/Bd=	1,21
Cd=	1,02
w=	1900 Kg/m ³
W=	5.276,21 Kg/m
Bc=	1,23 m
H=	2
Bc/2H=	0,3075
L=	1
L/2H=	0,25
Cs=	0,126
P=	7257 Kg
F=	1
Wcv=	914,382 Kg
WT=	6.190,59 Kg

Utilizar Tubería con la siguientes especificaciones y alternativas

Tubería D= 30 "

NTC 401	Clase I	FC= 1,9	(Reforzada)
NTC 401	Clase II	FC= 1,5	(Reforzada)

1

2

3

4

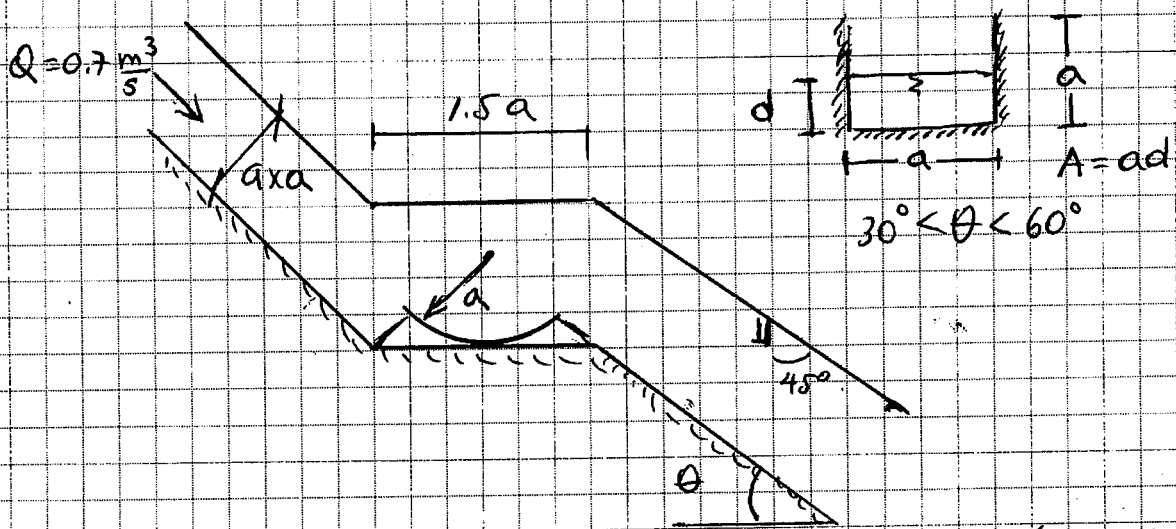
5

6

7

DISEÑO DE UN CANAL DE RAPIDAS CON TAPA Y COLUMPIO

Se diseñará de acuerdo con el Manual para el control de la erosión de INVIAS - Corporación figuras 3.25 y 3.26 paginas 114 y 115



Los valores de las figuras 3.25 y 3.26 se pueden expresar mediante las formulas:

$$a = 0.8527426 Q^{0.3897}$$

$$V_{max} = 8.8656 Q^{0.197818}$$

$$V_{prom} = 4.7494 Q^{0.197818}$$

a = ancho sección, en m
 Q = caudal en m³/s
 V = velocidad de flujo en m/s
 V_{max} = velocidad máxima en m/s
 V_{prom} = velocidad promedio en m/s

Aplicando las ecuaciones anteriores para un caudal de $Q = 0.7 \text{ m}^3/\text{s}$ se tiene:

$$a = 0.8527426 (0.7 \text{ m}^3/\text{s})^{0.3897} = 0.74 \text{ m}$$

$$V_{max} = 8.8656 (0.7 \text{ m}^3/\text{s})^{0.197818} = 8.26 \text{ m/s}$$

$$V_{prom} = 4.7496 (0.7 \text{ m}^3/\text{s})^{0.197818} = 4.43 \text{ m/s}$$

por la ecuación de continuidad $Q = AV = adV$
 $\therefore d = Q / (aV) =$

para V_{max} : $d = (0.7 \text{ m}^3/\text{s}) / (0.74 \text{ m} \times 8.26 \text{ m/s}) = 0.115 \text{ m}$

$$H = \frac{V}{\sqrt{gd}} = \frac{8.26 \text{ m/s}}{\sqrt{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0.115 \text{ m}}} = 7.80$$

para V_{prom} : $d = (0.7 \text{ m}^3/\text{s}) / (0.74 \text{ m} \times 4.43 \text{ m/s}) = 0.214 \text{ m}$

$$H = \frac{V}{\sqrt{gd}} = \frac{4.43 \text{ m/s}}{\sqrt{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0.214 \text{ m}}} = 3.06$$

U

U

U

U

U

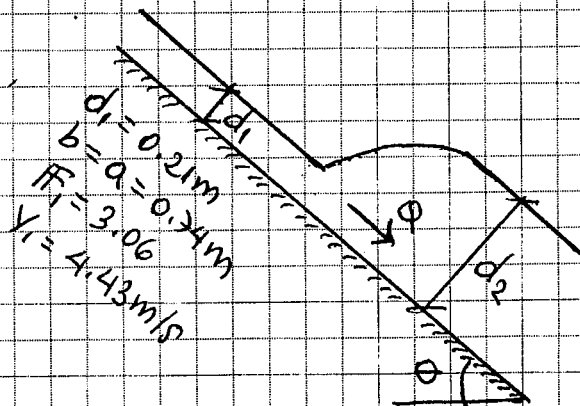
U

U

2
1206
6

La velocidad promedio se da en la rampa y la velocidad máxima al final de la rampa en la zona horizontal con columpio y tapa

zona de rampa: se calculará la altura máxima que pueda tener en resalto: para esto se hará uso de la ecuación de cantidad de movimiento expresada en la ecuación del resalto hidráulico:

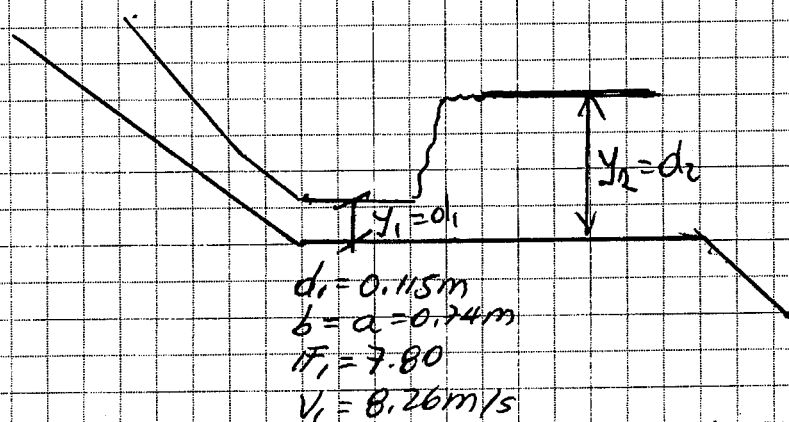


$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8F_1^2} - 1 \right) = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8(3.06)^2} - 1 \right) = 3.86$$

$$\therefore d_2 = 3.86d_1 = 3.86 \times 0.21 \text{ m} = 0.81 \text{ m} \approx 0.80 \text{ m}$$

por lo tanto se usaran paredes de 0.80m de altura en la zona del canal empinado para absorber la posibilidad de la presencia de un resalto hidráulico.

En la zona de llegada al columpio y tapa:



$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8F_1^2} - 1 \right) = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8 \times 7.80^2} - 1 \right) = 10.54$$

$$y_2 = 10.54y_1 = 10.54 \times 0.115 \text{ m} = 1.21 \text{ m} \approx 1.20 \text{ m}$$

$$A_2 = 0.74 \text{ m} \times 1.21 \text{ m} = 0.8954 \text{ m}^2 \quad V_2 = \frac{0.7 \text{ m}^3/\text{s}}{0.8954 \text{ m}^2} = 0.78 \text{ m/s}$$

\therefore altura paredes en columpio $\approx 1.20 \text{ m}$

1

2

3

4

5

6

7

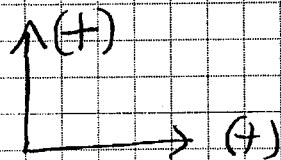
Determinación de las fuerzas de impacto.

Las fuerzas de impacto se presentan en la zona horizontal de columpio y tapa. Haciendo uso de la ecuación de cantidad de movimiento, despreciando el peso del líquido y tomando los coeficientes de Boussiness iguales a 1 se tiene que:

Ecuación de cantidad de movimiento:

$$\vec{F} = \frac{\gamma Q}{g} \sum \beta \vec{V}$$

convención de signos:



\vec{F} = Vector de fuerzas resultantes externas en kN

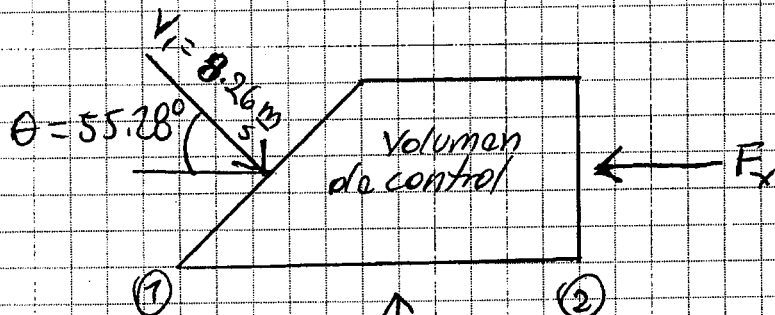
γ = peso específico de agua en $\text{kN/m}^3 = 9.8 \text{ kN/m}^3$

Q = caudal de flujo = $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$

$\beta = 1$

\vec{V} = vector velocidad se afecta por (-) si entra al volumen de control y por (+) si sale.

El volumen de control en el columpio tiene la siguiente forma:



$$V_x = 8.26 \times \cos 55.28^\circ = 4.70 \text{ m/s}$$

$$V_y = 8.26 \times \sin 55.28^\circ = 6.79 \text{ m/s}$$

$$-F_x = \frac{\gamma Q}{g} (4.70 \frac{\text{m}}{\text{s}} (-1) + 0) = \frac{(9.8 \text{ kN/m}^3)(0.70 \text{ m}^3/\text{s})}{9.8 \text{ m/s}^2} (4.70 \text{ m/s}) = -3.29 \text{ kN}$$

$$\therefore F_x = 3.29 \text{ kN}$$

$$F_y = \frac{\gamma Q}{g} (0 \cdot V_y (-1)) = \frac{(9.8 \text{ kN/m}^3)(0.70 \text{ m}^3/\text{s})}{9.8 \text{ m/s}^2} (-6.79 \frac{\text{m}}{\text{s}} (-1)) = 4.75 \text{ kN}$$

$$\therefore F_y = 4.75 \text{ kN}$$

Las fuerzas que el agua ejerce a la estructura son de igual magnitud pero de sentido opuesto.

Faint, illegible text covering the majority of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

U

U

U

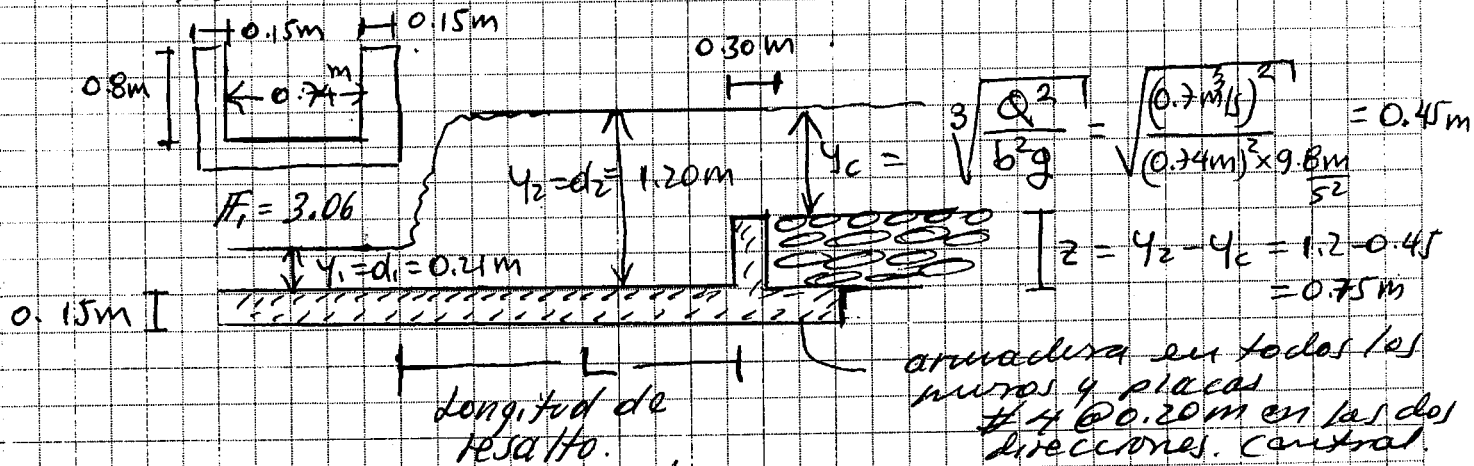
U

U

U

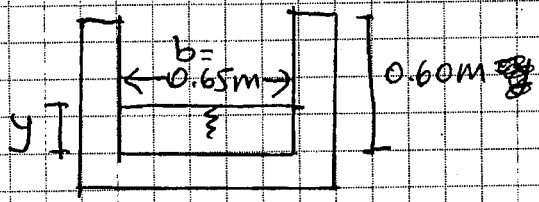
Estanque dissipador final

Debido a que este se hará a continuación de un columpio y tapa, se trabajará con la velocidad promedio $V = 4.43 \text{ m/s}$ $F_r = 3.06$ y $y_1 = d_1 = 0.21 \text{ m}$ y $y_2 = d_2 = 1.20 \text{ m}$ como se calculó antes, se proyectará un muro al final de manera que la profundidad sobre este muro sea la profundidad crítica y así se determina la altura del muro.



para $F_r = 3.06 \therefore \frac{L}{y_2} = 5$ de la figura 3.9a manual control de Erosión pg a 95
 $\therefore L = 5y_2 = 5 \times 1.20 \text{ m} = 6 \text{ m}$

Chequeo del tirante de canal de salida:



$b = 0.65 \text{ m}$ $n = 0.015$ $Q = 0.7 \text{ m}^3/\text{s}$
 $s = 1.3\%$ \therefore por fórmula Manning
 $Q = AR^{2/3} \sqrt{s}/n$ $A = by = 0.65y$
 $P = b + 2y = 0.65 + 2y$
 $R = \frac{A}{P} = \frac{0.65y}{0.65 + 2y}$

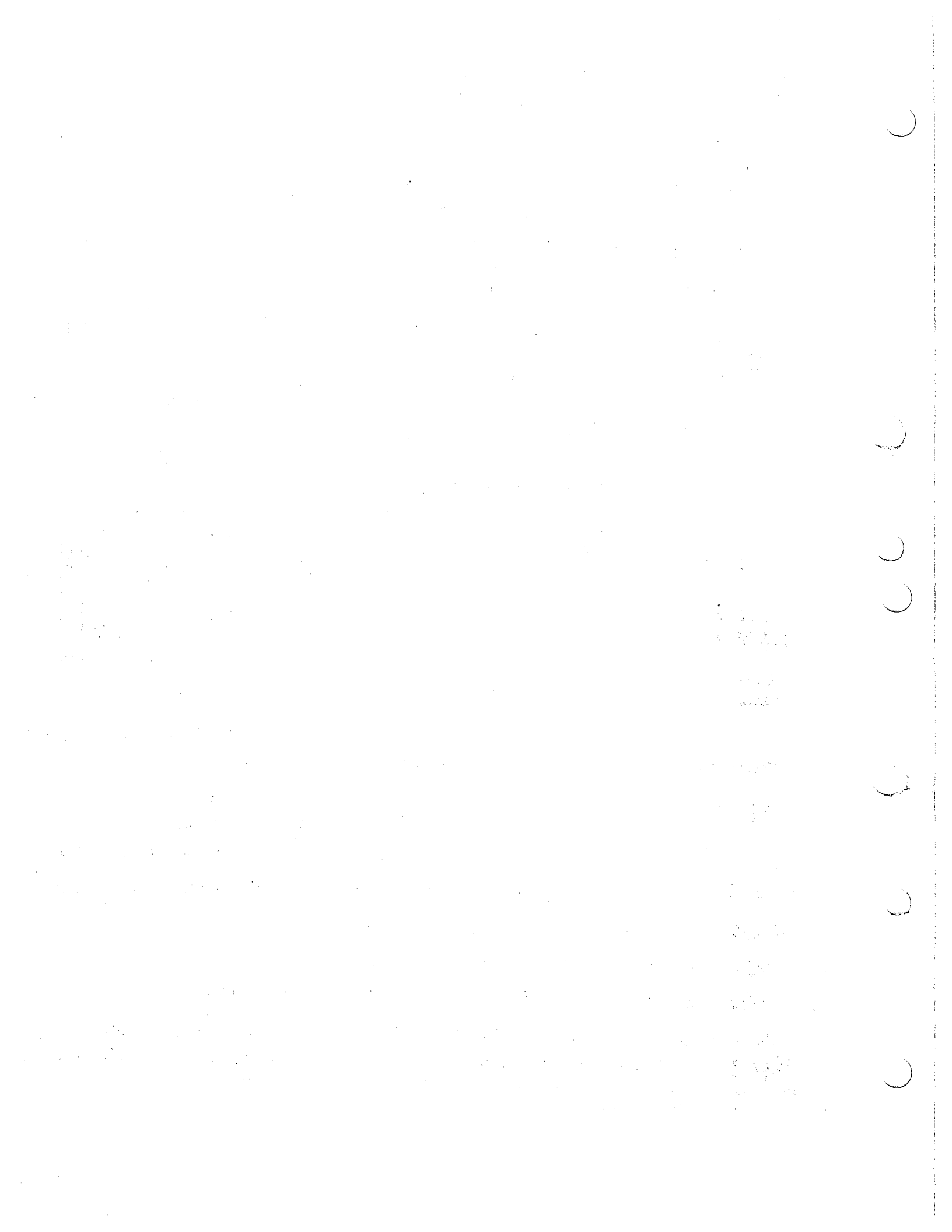
al reemplazar
 $0.7 \text{ m}^3/\text{s} = (0.65y) \left(\frac{0.65y}{0.65 + 2y} \right)^{2/3} \frac{\sqrt{0.013}}{0.015}$

de donde al resolver se obtiene $y = 0.43 \text{ m} \approx 0.45 \text{ m}$

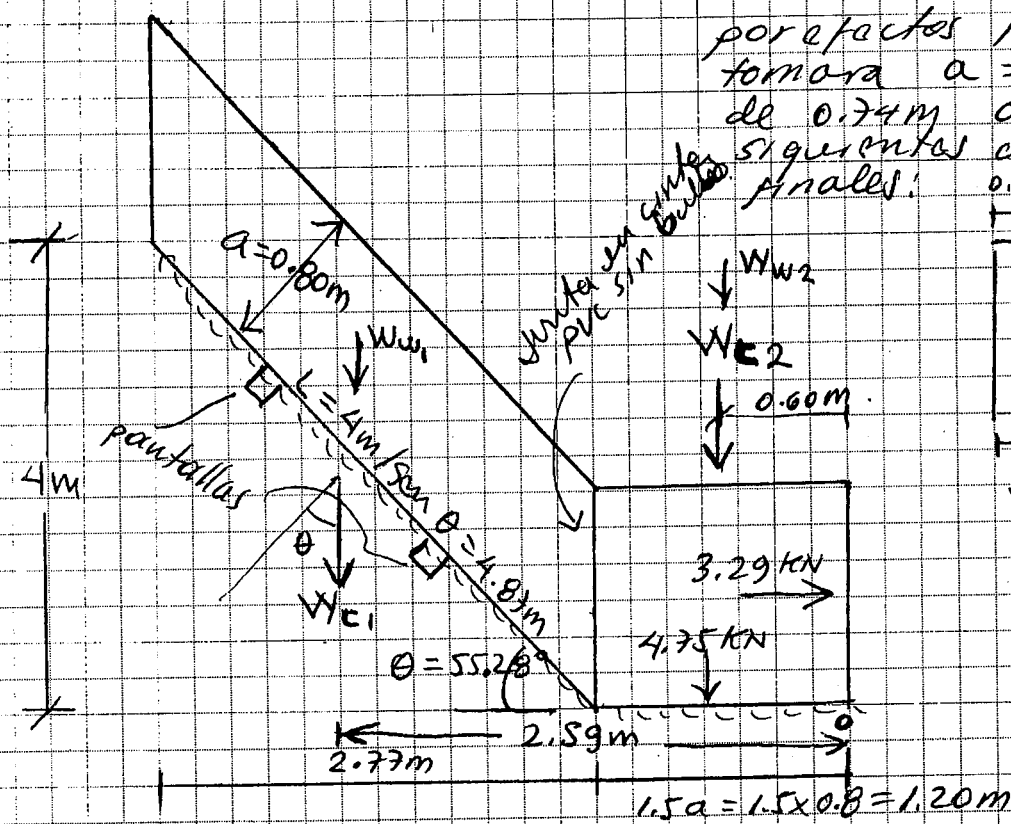
$A = 0.65 \times 0.43 = 0.2795 \text{ m}^2$
 $V = Q/A = 0.7 \text{ m}^3 / 0.2795 \text{ m}^2 = 2.50 \text{ m/s}$

$F_r = V / \sqrt{gy} = (2.50 \text{ m/s}) / \sqrt{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0.43 \text{ m}} = 1.22 > 1$ Flujo supercrítico.

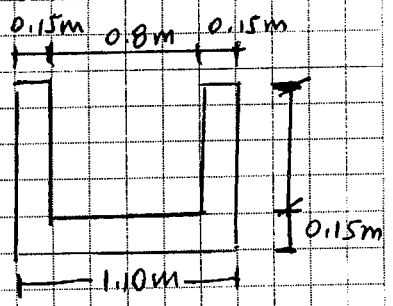
se garantiza control a la salida. OK



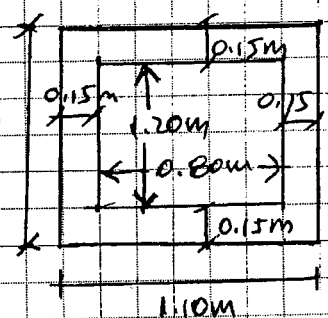
Evaluación de Estabilidad de la estructura



por efectos prácticos se tomara a = 0.80m en lugar de 0.74m obteniendo las siguientes dimensiones Anales:



$V_c/h = 0.405 \text{ m}^3/\text{m}$
 $V_c = 0.405 \frac{\text{m}^3}{\text{m}} \times 4.87 \text{ m}$
 $V_c = 1.972 \text{ m}^3$



$V_c/h = 0.69 \text{ m}^3/\text{m}$
 $V_c = 0.69 \frac{\text{m}^3}{\text{m}} \times 1.2 \text{ m} = 0.828 \text{ m}^3$

$W_{c1} = 1.972 \text{ m}^3 \times 23.52 \text{ kN/m}^3 = 46.38 \text{ kN}$
 $W_{c2} = 0.828 \text{ m}^3 \times 23.52 \text{ kN/m}^3 = 19.47 \text{ kN}$
 $W_{w1} = 0.21 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 4.87 \text{ m} \times 9.8 \text{ kN/m}^3 = 8.02 \text{ kN}$
 $W_{w2} = 1.20 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} \times 9.8 \text{ kN/m}^3 = 11.29 \text{ kN}$

estabilidad al volcamiento respecto al punto O:

$\sum M_{est} = (W_{c1} \times 2.59) + (W_{w1} \times 2.59) + (W_{c2} \times 0.6) + (W_{w2} \times 0.6) + 4.75 \times 0.6$
se desprecia se desprecia se desprecia
 $= W_{c1} \times 2.59 + W_{c2} \times 0.6 = 46.38 \text{ kN} \times 2.59 \text{ m} + 19.47 \text{ kN} \times 0.6 \text{ m} = 131.81 \text{ kN.m}$
 $\sum M_{volc} = 3.29 \text{ kN} \times 1.20 \text{ m} = 4.60 \text{ kN.m}$
 $FS_{volc} = \frac{\sum M_e}{\sum M_v} = \frac{131.8}{4.60} = 28 > 2 \text{ ok}$

Factor de Seguridad al deslizamiento:

$W_{N1} = W_{c1} \cos \theta = 46.38 \text{ kN} \cos 55.28^\circ = 26.42 \text{ kN}$
 $W_{T1} = W_{c1} \sin \theta + W_{w1} \sin \theta = (46.38 + 8.02) \sin 55.28^\circ = 44.71 \text{ kN}$

$F_f = f W_N = 0.30 \times 26.42 \text{ kN} = 7.93 \text{ kN} < W_T$ requiere de pantallas de anclaje que soporten $44.71 - 7.93 = 36.78 \text{ kN}$ se colocaran pantallas por lo que se requiere de 44.71 kN/m por cada una de ellas.

Handwritten text, possibly a list or notes, oriented vertically on the right side of the page.

Handwritten mark resembling a 'C' or a similar symbol.

Handwritten mark resembling a 'C' or a similar symbol.

Handwritten mark resembling a 'C' or a similar symbol.

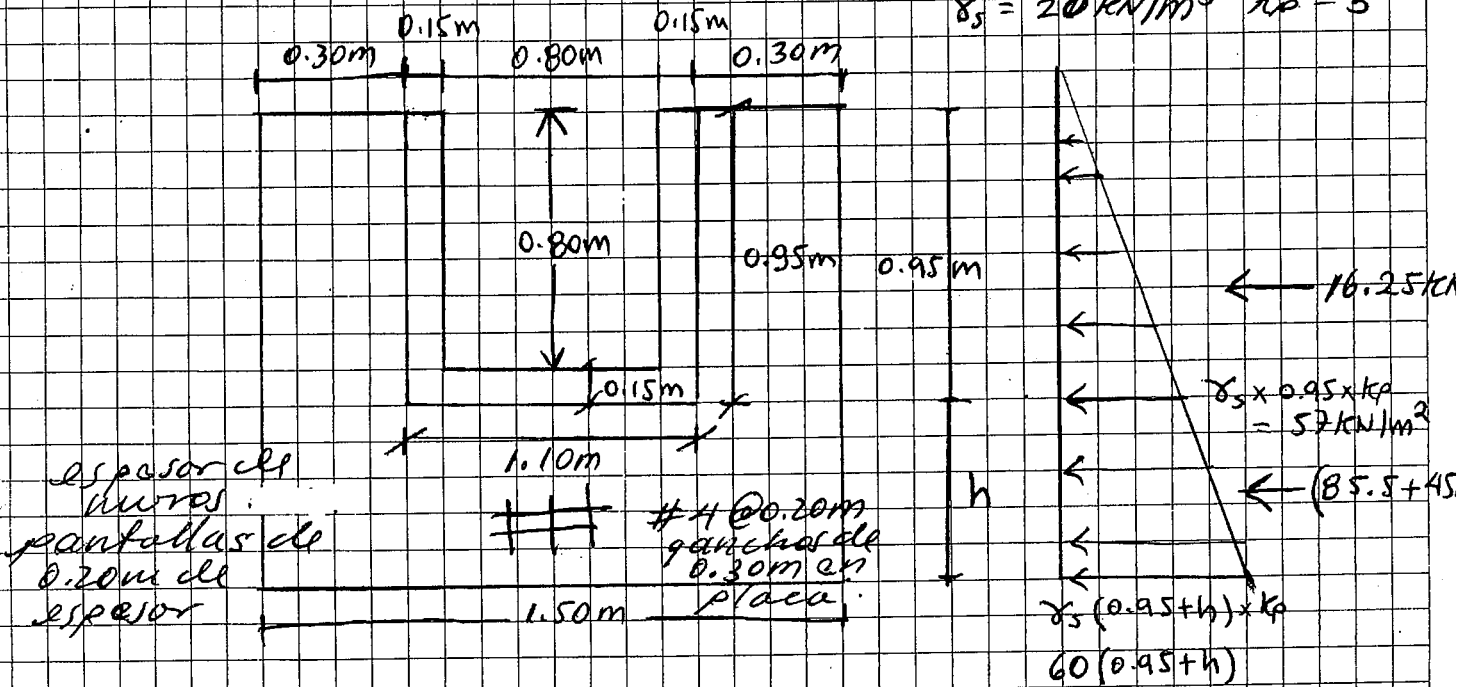
Handwritten mark resembling a 'C' or a similar symbol.

Handwritten mark resembling a 'C' or a similar symbol.

Handwritten mark resembling a 'C' or a similar symbol.

para resistir la fuerza de 44.71 kN se colocaran pantallas cada una resistirá 44.71/2

$\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3 \quad k_p = 3$



espesor de
muros
pantallas de
0.20m de
espesor

#4 @ 0.20m
ganchos de
0.30m en
placa

$F = 16.25 + 85.5h + 45h^2$

valores de F en función de h: por pantalla

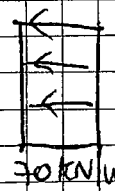
h(m)	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
F(kN)	16.25	25.25	35.15	45.95	57.65	70.25

para un factor de seguridad al deslizamiento de 1.5:

$FS_d = \frac{\sum c + \sum FN}{2F} = \frac{0.30 \times 26.42 \text{ kN} + F_{\text{total}}}{44.71} = 1.5 \quad \therefore F_{\text{total}} = 59.14 \text{ kN}$

En conclusión: se usaran 2 pantallas lo que da una resistencia al para un h de 0.30m de 45.95 x 2 = 91.9 kN.

chequeo a cortante: $\tau_v = \frac{1.7 \times 45.95 \text{ kN}}{(0.95 \times 2 + 1.10) \text{ m} \times 0.10 \text{ m}} = 260 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} < Q_u = 65 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



$M_u = (70 \text{ kN/m}^2 \times 1.50 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}) \times 1.7 = 8.03 \text{ kN.m}$ OK
 $b = 1.10 \text{ m} \quad t = 0.20 \text{ m} \quad d = 0.10 \text{ m}$
 $\rho = \rho_{\text{min}} \quad A_{\text{cmin}} = 0.0025 \times 110 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 5.5 \text{ cm}^2$
 #4 @ 0.20m en las dos direcciones

The following table shows the results of the experiment. The first column is the number of trials, the second column is the number of correct responses, and the third column is the percentage of correct responses. The data shows that the percentage of correct responses increases as the number of trials increases, suggesting that the subject is learning the task.

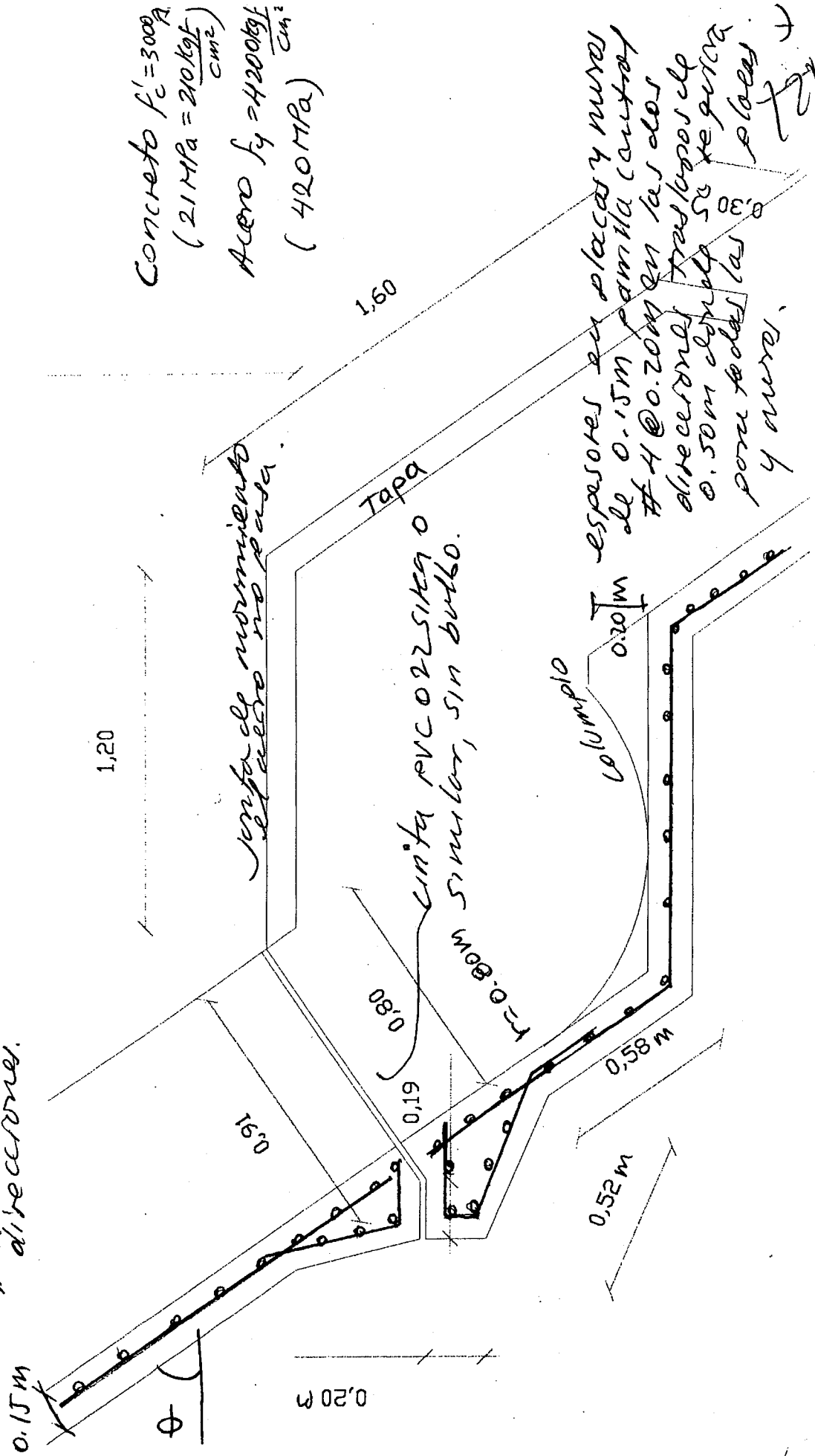
Number of Trials	Number of Correct Responses	Percentage of Correct Responses
10	5	50%
20	12	60%
30	18	60%
40	25	62.5%
50	30	60%
60	35	58.3%
70	40	57.1%
80	45	56.25%
90	50	55.56%
100	55	55%

The results of the experiment show that the subject's performance is stable, with a consistent percentage of correct responses around 55-60%. This suggests that the subject has reached a level of proficiency in the task.

C C C C C C C C C C

Detalle junta de montaje

#4 @ 0.20m en las 2 direcciones.



Handwritten signature or initials.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



C

C

C

C

C

C

C

$Tg\theta = 0.7847; \theta = 38.12^\circ$
 $Tg\theta = 0.9550; \theta = 43.68^\circ$
 $Tg\theta = 1.4430; \theta = 55.28^\circ$

$141'57''$
 $136'18''$
 $124'41''$
 $124'41''$
 $124'41''$

otra máxima

$Sa = 5 \times 0.8 = 4.00 \text{ m}$

pantalla central
 #4 @ 0.20m
 en las dos direcciones en toda la estructura

pantalla central
 #4 @ 0.20m
 en las dos direcciones en toda la estructura

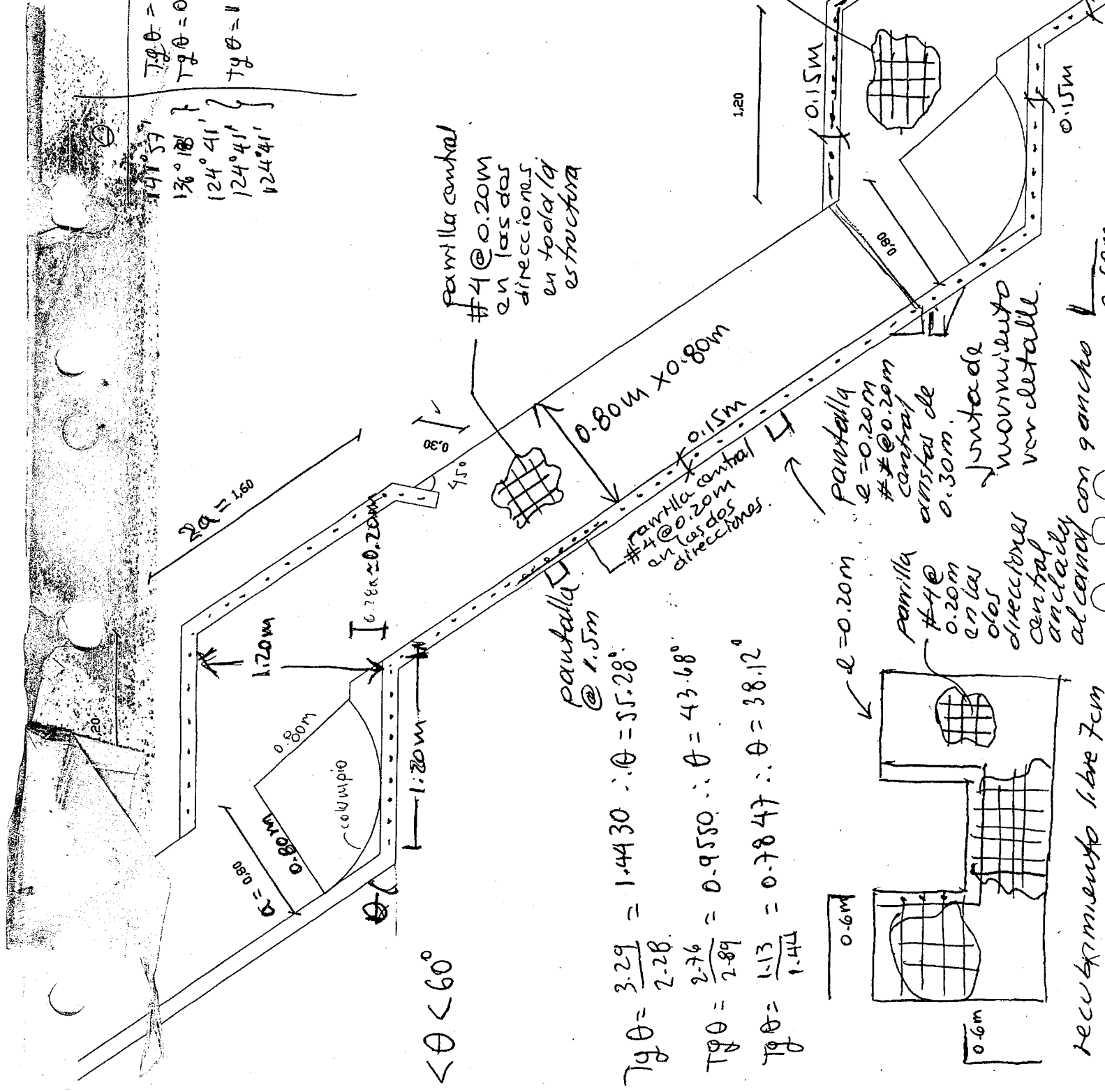
pantalla central
 #4 @ 0.20m
 en las dos direcciones

pantalla
 $e = 0.20m$
 #4 @ 0.20m
 central
 a distancias de 0.30m

Juntade movimiento
 ver detalle

pantalla
 #4 @ 0.20m
 en las dos direcciones central
 anclada al canch con ancho 7cm

recubrimiento libre 7cm



$30^\circ < \theta < 60^\circ$

$Tg\theta = \frac{3.29}{2.28} = 1.4430 \therefore \theta = 55.28^\circ$
 $Tg\theta = \frac{2.76}{2.89} = 0.9550 \therefore \theta = 43.68^\circ$
 $Tg\theta = \frac{1.13}{1.44} = 0.7847 \therefore \theta = 38.12^\circ$

