

ANEXO A

PLANILLA TOPOGRAFICA

ANEXO A: PLANILLA DE COORDENADAS

A continuación, se adjunta la planilla correspondiente al levantamiento topográfico.

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
1	7612512	320191	1937	E
2	7.612.506.201	320194.98	1.937.018	T
3	7.612.499.122	320.198.614	1.936.107	T
4	7.612.517.872	320.187.623	1937.84	T
5	7.612.523.644	320.183.951	1.938.056	T
6	7.612.496.668	320.173.598	1.936.107	E
7	7.612.488.474	320.178.966	1.935.661	T
8	7.612.481.343	320.182.815	1.934.585	T
9	7.612.507.135	320.174.839	1.936.868	T
10	7.612.512.104	320.169.608	1.937.014	T
11	7612471.93	320.146.163	1.933.153	E
12	7.612.464.978	320149.74	1.932.689	T
13	7.612.480.102	320.143.133	1.934.169	T
14	7.612.458.552	320.153.293	1.932.401	T
15	7.612.486.643	320.139.418	1.934.639	T
16	7.612.454.153	320.123.696	1.934.253	E
17	7612459.05	320.118.788	1.934.913	T
18	7.612.447.094	320.129.188	1.932.851	T
19	7.612.441.515	320.132.693	1.932.164	T
20	7.612.465.026	320111.91	1.935.741	T
21	7.612.427.978	320.099.196	1931.8	E
22	7.612.433.905	320.089.593	1.932.021	T
23	7612421.32	320.108.497	1.930.672	T
24	7.612.419.667	320.111.524	1.930.183	T
25	7612439.13	320.083.283	1.931.961	T
26	7.612.414.874	320.087.896	1.929.708	E
27	7.612.410.174	320.092.076	1.928.078	T
28	7.612.410.053	320.071.599	1928.47	T
29	7.612.408.007	320.095.567	1.928.474	T
30	7.612.415.064	320.064.391	1.928.712	T
31	7.612.398.814	320.075.177	1.925.238	Q
32	7.612.393.298	320.079.964	1.925.102	Q
33	7.612.393.455	320089.41	1.924.384	Q
34	7612402.83	320068.34	1.926.659	Q
35	7.612.405.936	320.063.951	1.926.037	Q

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
36	7.612.390.904	320065.99	1.927.187	E
37	7.612.391.904	320.062.029	1.928.212	T
38	7.612.389.709	320.077.118	1.927.297	T
39	7.612.389.588	320.085.821	1.927.028	T
40	7.612.393.685	320.056.633	1.927.085	T
41	7.612.387.147	320.043.501	1.930.329	T
42	7.612.369.477	320.041.241	1.931.273	E
43	7.612.378.022	320034	1.931.862	T
44	7.612.362.207	320.048.437	1.930.728	T
45	7.612.383.417	320.027.962	1.931.793	T
46	7.612.357.589	320.055.688	1.929.812	T
47	7.612.356.113	320.026.522	1.932.365	E
48	7.612.364.144	320.021.964	1.933.305	T
49	7.612.351.867	320.030.253	1.931.837	T
50	7.612.367.777	320.017.582	1.932.676	T
51	7.612.341.819	320.037.052	1931.2	T
52	7.612.345.588	320.027.318	1.931.797	E
53	7612347.78	320.021.554	1.932.463	T
54	7.612.338.054	320.038.453	1.931.087	T
55	7.612.349.649	320.017.373	1.932.985	T
56	7.612.329.994	320.026.937	1.931.798	E
57	7.612.331.081	320.023.184	1.933.345	T
58	7.612.330.014	320.020.097	1.933.329	T
59	7.612.328.671	320.032.129	1.930.176	T
60	7.612.324.017	320.041.077	1.927.653	T
61	7612316.95	320.031.524	1.933.056	E
62	7.612.314.725	320.027.736	1.933.149	T
63	7.612.313.271	320.036.993	1.929.578	T
64	7.612.312.117	320.041.327	1.928.107	T
65	7.612.312.781	320.025.158	1.932.926	T
66	7.612.269.028	320.045.472	1932.07	E
67	7.612.268.389	320041.42	1.932.333	T
68	7.612.268.439	320.054.653	1.931.977	T
69	7.612.267.876	320.038.626	1.932.066	T
70	7612269.09	320059.16	1.931.917	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
71	7.612.235.644	320051.8	1.934.333	E
72	7.612.235.032	320.047.192	1.934.094	T
73	7.612.237.368	320.057.884	1934.47	T
74	7.612.229.002	320.045.705	1.934.174	T
75	7.612.237.281	320.065.363	1.934.317	T
76	7.612.185.131	320.063.772	1.939.735	E
77	7.612.182.764	320.053.994	1.939.544	T
78	7.612.186.805	320.070.304	1.939.723	T
79	7.612.173.776	320.047.906	1.939.854	T
80	7.612.188.042	320077.32	1939.75	T
81	7.612.150.599	320.075.148	1.941.138	E
82	7.612.146.805	320.062.995	1.941.747	T
83	7612152.6	320082.26	1.940.817	T
84	7612148.64	320.055.539	1.942.549	T
85	7.612.153.821	320.088.068	1.940.623	T
86	7.612.123.805	320.105.172	1.940.816	E
87	7.612.129.311	320.108.394	1.940.677	T
88	7612117.97	320.104.492	1.942.058	T
89	7.612.132.949	320.111.284	1.940.014	T
90	7.612.112.327	320.102.669	1.943.449	T
91	7612117.32	320.141.137	1.940.562	E
92	7.612.124.598	320.141.546	1.941.347	T
93	7612109.61	320.139.438	1.940.915	T
94	7.612.131.238	320.143.808	1.941.034	T
95	7.612.104.069	320.138.141	1.944.146	T
96	7.612.126.339	320.169.506	1.941.227	E
97	7.612.132.256	320.166.997	1.941.104	T
98	7.612.133.358	320.165.813	1.940.578	T
99	7.612.124.585	320.174.803	1.943.533	T
100	7.612.121.809	320.175.863	1.945.219	T
101	7.612.158.756	320.174.345	1.939.984	T
102	7.612.157.193	320.182.293	1.943.097	T
103	7.612.158.841	320.170.689	1.940.365	T
104	7.612.155.821	320.185.211	1.943.559	T
105	7.612.171.107	320178.06	1.939.993	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
106	7.612.170.571	320.179.921	1.940.093	E
107	7.612.174.023	320.178.868	1.939.956	T
108	7.612.165.837	320182.87	1.941.226	T
109	7.612.178.805	320.177.579	1.939.677	T
110	7.612.161.204	320.187.618	1.943.276	T
111	7612191.19	320.224.741	1940.96	E
112	7.612.199.259	320222.43	1.940.823	E
113	7.612.182.966	320.227.042	1.941.072	T
114	7.612.206.202	320.219.276	1.941.273	T
115	7.612.179.369	320.228.825	1.941.832	T
116	7.612.200.931	320.255.422	1.941.252	E
117	7.612.195.559	320.259.407	1.941.604	T
118	7.612.207.201	320.252.181	1.940.812	T
119	7.612.187.438	320.263.106	1.942.205	T
120	7.612.212.345	320.249.419	1.940.485	T
121	7.612.208.407	320.285.172	1.940.972	X
PB2	7.612.471.552	320.005.456	1.943.974	X
PB2	7.612.484.433	320.073.234	1.935.392	X
122	7.612.205.647	320282.18	1.941.028	E
123	7612195.67	320278.19	1.941.329	T
124	7.612.210.795	320.283.336	1.941.015	T
125	7.612.190.387	320.276.031	1941.82	T
126	7.612.220.148	320.286.354	1.941.035	T
127	7.612.198.045	320.306.162	1940.38	E
128	7.612.188.276	320.302.265	1.940.643	T
129	7.612.206.122	320.303.099	1.939.809	T
130	7.612.178.104	320.303.609	1.940.969	T
131	7.612.216.787	320.307.351	1.939.773	T
132	7.612.198.103	320.329.253	1.940.167	E
133	7.612.189.667	320330.96	1940.38	T
134	7.612.207.199	320.330.334	1.940.069	T
135	7.612.184.453	320334.81	1.940.347	T
136	7.612.215.575	320.330.879	1.940.686	T
137	7.612.202.272	320.343.667	1.940.032	E
138	7612194.79	320.343.735	1.940.332	T
139	7.612.209.764	320.342.533	1.939.828	T
140	7.612.184.397	320.343.392	1.940.229	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
141	7.612.219.199	320340.48	1.940.138	T
142	7.612.198.635	320.355.656	1.935.135	E
143	7.612.203.806	320.355.064	1.937.894	T
144	7.612.194.287	320354.77	1.937.007	T
145	7.612.214.031	320.355.723	1.936.135	T
146	7.612.181.024	320.354.937	1.938.843	T
147	7.612.181.938	320.367.618	1.934.968	E
148	7.612.190.988	320.373.145	1934.68	T
149	7.612.177.096	320.365.226	1.935.403	T
150	7.612.195.717	320.373.814	1.933.104	T
151	7.612.170.138	320.366.345	1.933.891	T
152	7.612.173.966	320.376.121	1.933.455	E
153	7.612.180.042	320.382.265	1.932.437	T
154	7.612.186.814	320.387.701	1.932.009	T
155	7.612.169.982	320.371.502	1.933.917	T
156	7.612.168.033	320366.93	1.934.014	T
157	7612151.25	320.378.978	1.933.348	T
158	7.612.149.443	320380.73	1.927.175	Q
159	7.612.163.609	320.389.604	1.924.916	Q
160	7.612.164.531	320.387.903	1.932.622	E
161	7.612.155.648	320.398.423	1931.98	E
162	7.612.146.565	320391.91	1.933.525	T
163	7.612.176.916	320.393.528	1.931.329	T
164	7.612.176.587	320.393.591	1.923.659	Q
165	7.612.146.868	320.391.147	1.932.844	T
166	7.612.164.509	320.400.536	1.932.809	T
167	7.612.167.994	320.401.064	1.932.612	T
168	7.612.142.489	320.418.136	1.937.059	E
169	7.612.135.685	320.413.682	1.936.502	T
170	7.612.152.738	320.424.589	1.935.257	T
171	7.612.132.099	320.410.672	1.937.998	T
172	7.612.156.928	320.426.713	1.935.197	T
173	7.612.131.496	320.434.685	1.935.386	E
174	7.612.122.772	320.427.795	1.935.505	T
175	7.612.141.743	320.441.275	1935	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
176	7.612.120.464	320.424.671	1.936.154	T
177	7612038.67	320508.9	1.938.664	X
178	7.612.024.861	320.543.562	1.937.293	X
179	7.612.122.947	320.439.053	1.935.081	E
180	7.612.128.008	320.442.373	1.934.924	T
181	7.612.120.012	320.435.558	1.935.204	T
182	7.612.130.967	320.445.188	1.933.466	T
183	7612113.34	320430.96	1.935.585	T
184	7.612.107.741	320.451.755	1.933.374	E
185	7.612.105.351	320.442.545	1.934.691	T
186	7.612.100.666	320.431.341	1.936.022	T
187	7.612.099.563	320.432.434	1.930.493	Q
188	7612105.16	320.454.259	1.927.572	Q
189	7.612.118.568	320.454.271	1.933.036	T
190	7.612.117.496	320.455.753	1.929.917	Q
191	7.612.086.124	320468.72	1.933.963	E
192	7.612.080.718	320.460.314	1.934.126	T
193	7.612.092.884	320.469.216	1933.53	T
194	7.612.076.667	320.457.361	1.932.034	T
195	7.612.098.643	320.470.019	1932.23	T
196	7.612.070.534	320.487.214	1.933.473	E
197	7.612.063.111	320479.92	1.934.011	T
198	7612078.67	320.490.281	1.933.881	T
199	7612059.59	320.477.164	1.932.136	T
200	7.612.086.233	320.488.802	1.933.846	T
201	7.612.059.046	320.502.365	1.934.943	E
202	7612052.3	320.498.676	1.935.026	T
203	7.612.049.029	320.496.881	1.935.274	T
204	7.612.066.441	320.508.911	1.934.759	T
205	7.612.073.214	320.514.266	1.934.042	T
206	7.612.044.198	320.539.354	1.933.434	E
207	7.612.039.566	320.533.121	1934.35	T
208	7.612.053.424	320.545.141	1.932.855	T
209	7.612.040.007	320.527.476	1.933.632	T
210	7.612.054.897	320.552.931	1.934.194	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
211	7.612.053.202	320554.31	1.926.072	Q
212	7.612.033.587	320.533.546	1.929.523	Q
213	7612044.97	320.545.002	1.927.311	Q
214	7.612.037.633	320.557.761	1.932.788	E
215	7.612.035.287	320.551.768	1.933.009	T
216	7612032.35	320.550.328	1932.97	T
217	7.612.043.815	320.561.192	1.933.091	T
218	7612047.86	320.566.414	1.934.182	T
219	7612024.15	320.577.834	1.934.077	E
220	7.612.031.028	320.584.287	1.933.554	T
221	7.612.016.549	320.572.664	1.934.424	T
222	7.612.036.555	320.586.613	1.932.813	T
223	7.612.009.841	320.567.898	1.935.125	T
224	7.612.008.429	320.599.346	1.933.462	E
225	7.612.002.809	320.595.182	1.933.675	T
226	7.612.016.861	320.602.959	1.933.178	T
227	7.611.996.808	320.592.025	1.934.574	T
228	7.612.023.261	320.605.854	1.933.031	T
229	7.611.989.506	320.628.622	1.931.805	E
230	7.611.999.066	320.633.127	1.931.637	T
231	7.611.984.011	320624.71	1.931.826	T
232	7.612.005.696	320.636.855	1.931.385	T
233	7.611.980.266	320.622.131	1.931.759	T
234	7.611.965.649	320.659.254	1.930.479	E
235	7.611.972.495	320666.94	1.930.333	T
236	7.611.960.227	320.653.386	1.931.014	T
237	7.611.979.487	320.669.817	1.929.143	T
238	7.611.967.111	320.643.038	1.932.352	X
239	7.611.972.477	320.633.313	1.932.415	X
238	7.612.037.157	320.532.375	1935.29	X
239	7.612.028.215	320.525.774	1.935.353	X
240	7.611.956.007	320.646.734	1.930.864	T
241	7611949.15	320.674.541	1.929.765	E
242	7.611.944.773	320.669.245	1.929.564	T
243	7.611.944.971	320.667.347	1.926.744	Q
244	7.611.950.978	320.673.421	1.927.274	Q
245	7.611.936.922	320.662.522	1.930.045	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
246	7.611.958.411	320680.01	1928.56	T
247	7.611.958.783	320.679.963	1.925.631	Q
248	7.611.925.135	320687.83	1.930.898	E
249	7.611.929.727	320.695.632	1.930.771	T
250	7611920.11	320.682.965	1.930.875	T
251	7.611.937.574	320.701.871	1.930.296	T
252	7.611.914.717	320.678.094	1930.91	T
253	7611905.75	320.697.242	1.930.343	E
254	7.611.899.543	320.691.878	1.930.385	T
255	7.611.912.652	320704.82	1.930.182	T
256	7.611.893.339	320.685.952	1.930.635	T
257	7.611.917.818	320.710.009	1.930.925	T
258	7.611.880.779	320.715.042	1.930.613	E
259	7.611.874.982	320.708.401	1.930.515	T
260	7.611.869.841	320.703.331	1930.41	T
261	7611890.76	320726.98	1.930.441	T
262	7.611.897.588	320.730.184	1.930.343	T
263	7.611.854.956	320.614.456	1.939.671	X
264	7.611.855.707	320.610.847	1.939.796	X
265	7.611.864.337	320.707.189	1.930.295	E
266	7.611.865.484	320.700.456	1930.31	T
267	7.611.865.385	320.695.646	1.930.485	T
268	7.611.858.477	320.714.575	1.930.216	T
269	7.611.853.705	320.716.565	1.930.151	T
270	7.611.841.667	320.699.452	1.929.836	E
271	7611840.05	320.708.249	1.929.677	T
272	7.611.843.048	320688.37	1.930.189	T
273	7.611.838.597	320.710.436	1.929.436	T
274	7.611.844.249	320.681.641	1.930.498	T
275	7.611.821.702	320.680.524	1.932.273	E
276	7.611.827.519	320.673.964	1.933.437	T
277	7.611.834.274	320.667.197	1.933.573	T
278	7.611.816.131	320.685.613	1.933.338	T
279	7.611.809.681	320.687.663	1.933.317	T
280	7.611.808.086	320.656.907	1.933.893	E

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
281	7.611.800.397	320.663.794	1.932.749	T
282	7.611.814.011	320.651.449	1.934.472	T
283	7.611.796.659	320.667.127	1.933.279	T
284	7.611.819.312	320.646.004	1.934.552	T
285	7.611.802.367	320.638.59	1.931.494	E
286	7.611.811.557	320.624.733	1.931.568	T
287	7.611.773.279	320.649.919	1.932.743	T
288	7.611.780.925	320.645.095	1.931.359	T
289	7.611.790.99	320.609.737	1.928.601	E
290	7.611.780.552	320.614.285	1.929.07	T
291	7.611.806.968	320.600.476	1.930.27	T
292	7.611.774.009	320.620.628	1.929.634	T
293	7.611.794.321	320.595.152	1.929.371	T
294	7.611.801.787	320.594.472	1.929.867	E
295	7.611.785.193	320.596.729	1.929.323	T
296	7.611.810.538	320.591.497	1.930.491	T
297	7.611.817.344	320.590.496	1.931.005	T
298	7.611.825.224	320.605.667	1.931.598	T
299	7.611.825.088	320.618.989	1.931.826	T
300	7.611.831.511	320.629.959	1.934.196	T
301	7.611.837.364	320.649.116	1.935.877	T
302	7.611.840.405	320.658.93	1.935.064	T
303	7.611.805.979	320.584.114	1.930.881	E
304	7.611.818.859	320.583.974	1.930.627	T
305	7.611.794.06	320.584.079	1.929.775	T
306	7.611.824.374	320.580.878	1.931.397	T
307	7.611.786.588	320.586.394	1.929.293	T
308	7.611.803.584	320.562.914	1.930.488	E
309	7.611.796.029	320.564.443	1.930.107	T
310	7.611.811.1	320.558.175	1.930.487	T
311	7.611.785.601	320.563.18	1.929.735	T
312	7.611.816.862	320.554.113	1.931.272	T
313	7.611.798.007	320.551.031	1.933.644	E
314	7.611.807.501	320.547.084	1.933.779	T
315	7.611.793.31	320.552.199	1.933.001	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
316	7.611.814.101	320.543.098	1934.35	T
317	7.611.784.728	320.553.739	1.930.446	T
318	7611795.13	320534.06	1.933.095	E
319	7.611.794.597	320.532.943	1.931.468	E
320	7.611.809.516	320528.26	1.932.195	T
321	7.611.809.518	320.528.264	1.933.694	T
322	7.611.808.495	320.526.999	1.932.927	T
323	7.611.789.513	320.541.309	1.932.066	T
324	7.611.813.228	320523.92	1.933.211	T
325	7.611.811.871	320.521.078	1.931.135	T
326	7611793.24	320.520.217	1.928.827	Q
327	7.611.781.993	320.522.267	1.928.221	Q
328	7.611.804.541	320.512.588	1.930.889	Q
329	7.611.790.287	320.505.582	1.933.503	E
330	7.611.801.519	320.508.613	1.933.617	T
331	7.611.784.006	320.505.487	1.932.945	T
332	7.611.780.032	320506.2	1.932.872	T
333	7.611.810.958	320.506.267	1.934.059	T
334	7.611.789.258	320.488.814	1.933.095	E
335	7.611.780.455	320.490.316	1.931.413	T
336	7.611.774.565	320.492.236	1.930.875	T
337	7.611.810.294	320.480.391	1934.53	T
338	7.611.816.226	320.478.615	1934.84	T
339	7.611.789.204	320454.9	1.932.201	E
340	7.611.774.007	320.455.977	1.931.106	T
341	7.611.768.671	320.453.724	1.931.232	T
342	7.611.800.801	320.454.867	1.933.215	T
343	7.611.811.623	320.450.945	1.933.358	T
344	7.611.795.488	320417.77	1.933.109	E
345	7.611.806.002	320.417.207	1.934.428	T
346	7.611.812.602	320417.19	1.934.452	T
347	7.611.789.366	320.419.261	1.932.527	T
348	7.611.823.309	320.403.977	1.938.925	X
349	7.611.827.301	320.401.923	1.938.965	X
350	7.611.776.269	320.424.704	1.930.504	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
351	7.611.789.518	320.399.995	1.931.131	E
352	7.611.796.852	320.400.469	1932.01	T
353	7.611.778.135	320.402.918	1929.61	T
354	7.611.805.904	320.402.271	1933.48	T
355	7.611.772.518	320.404.661	1.928.975	T
356	7.611.790.069	320375.79	1.931.335	E
357	7.611.797.344	320.378.624	1.932.344	T
358	7.611.780.294	320.377.872	1.930.476	T
359	7611773.56	320.379.264	1.930.774	T
360	7.611.801.145	320.380.125	1.932.161	T
361	7.611.791.358	320.355.964	1.930.995	E
362	7.611.799.897	320.361.943	1929.53	T
363	7.611.778.811	320.357.326	1.929.602	T
364	7.611.809.035	320363.67	1.932.313	T
365	7.611.771.599	320.361.675	1928.37	T
366	7611798.05	320334.37	1.920.374	Q
367	7.611.789.221	320.336.243	1.921.949	Q
368	7611790.04	320.337.535	1.924.066	Q
369	7.611.775.116	320306.68	1.928.598	E
370	7.611.782.287	320.307.881	1.928.317	T
371	7.611.770.814	320.306.941	1.928.743	T
372	7.611.788.632	320309.11	1.927.903	T
373	7.611.757.784	320.306.612	1.929.372	T
374	7.611.756.855	320.278.171	1.933.088	E
375	7.611.767.128	320.266.989	1.930.025	T
376	7.611.751.564	320.280.904	1932.51	T
377	7.611.771.639	320.264.716	1.929.964	T
378	7.611.747.179	320.282.925	1932.99	T
379	7.611.737.916	320.265.586	1.934.552	E
380	7.611.740.649	320.261.259	1.934.142	T
381	7.611.730.469	320.273.687	1.933.061	T
382	7.611.741.392	320258.6	1.934.858	T
383	7.611.723.983	320.279.571	1.934.094	T
384	7.611.706.749	320.248.083	1.938.251	E
385	7.611.712.543	320.241.788	1.938.258	E

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
386	7.611.703.516	320.258.815	1.938.001	E
387	7.611.718.834	320.235.096	1.938.357	E
388	7.611.702.023	320.262.711	1.937.788	E
389	7.611.678.753	320.249.362	1.939.035	E
390	7.611.676.941	320.244.867	1.940.606	T
391	7.611.674.367	320.260.566	1.939.975	T
392	7.611.680.034	320.237.669	1.940.695	T
393	7.611.673.228	320.265.279	1.940.105	T
394	7611633.04	320.263.939	1.937.662	E
395	7.611.626.334	320.256.752	1.938.959	T
396	7.611.637.048	320270.79	1.937.254	T
397	7.611.625.243	320.253.876	1.940.342	T
398	7611640.9	320.276.335	1.936.258	T
399	7.611.622.027	320.288.447	1.937.768	E
400	7611617.16	320.287.685	1.938.075	T
401	7.611.629.325	320.289.909	1.936.564	T
402	7.611.612.826	320.285.994	1.938.762	T
403	7.611.632.102	320.295.784	1.937.255	T
404	7.611.613.578	320.320.475	1.940.246	E
405	7.611.610.266	320.317.759	1.940.948	T
406	7.611.617.592	320.323.331	1.939.133	T
407	7.611.607.563	320.317.012	1.943.013	T
408	7611620.99	320.326.883	1.938.088	T
409	7.611.594.046	320.325.707	1.942.323	E
410	7.611.595.804	320.321.184	1.942.388	T
411	7.611.590.855	320.330.733	1.941.606	T
412	7.611.589.372	320338.47	1.940.645	T
413	7.611.595.807	320.320.673	1.943.768	T
414	7.611.512.856	320.325.121	1.940.824	X
415	7.611.512.075	320.321.457	1.940.752	X
416	7.611.575.113	320.331.748	1.939.628	E
417	7.611.573.049	320.324.726	1939.88	E
418	7.611.576.726	320.337.652	1938.85	E
419	7.611.572.705	320.320.423	1.940.078	T
420	7.611.576.224	320.345.471	1937.49	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
421	7611544.1	320338.62	1.936.642	E
422	7.611.543.121	320.346.288	1.936.237	T
423	7.611.541.197	320.353.882	1.935.665	T
424	7.611.544.391	320.331.865	1.936.983	T
425	7.611.542.739	320.327.651	1.939.202	T
426	7.611.519.594	320.345.192	1.935.862	E
427	7.611.518.528	320355.41	1.935.907	T
428	7.611.520.442	320.337.396	1.936.062	T
429	7.611.514.825	320.362.782	1.935.476	T
430	7.611.522.907	320.330.763	1.936.516	T
431	7.611.489.281	320.352.276	1930.73	E
432	7.611.488.232	320.343.215	1.930.363	T
433	7.611.492.368	320.360.147	1931.31	T
434	7.611.486.491	320.337.925	1.931.668	T
435	7.611.496.029	320.367.281	1.930.488	T
436	7.611.461.644	320.363.712	1.930.412	E
437	7.611.464.129	320.369.192	1.928.672	T
438	7.611.463.249	320.358.743	1.928.814	T
439	7.611.468.447	320.378.165	1927.83	T
440	7.611.462.582	320.354.263	1928.73	T
441	7.611.436.433	320.371.032	1.925.249	E
442	7.611.433.454	320.365.194	1927.3	T
443	7.611.442.568	320.376.916	1.925.286	T
444	7.611.430.912	320.361.953	1.928.078	T
445	7.611.444.426	320.380.057	1.925.778	T
446	7.611.418.108	320385.6	1.924.877	E
447	7.611.418.338	320.390.077	1.926.331	T
448	7.611.413.747	320.378.205	1.927.294	T
449	7.611.419.246	320.393.082	1.925.699	T
450	7.611.406.574	320.374.266	1.928.156	T
451	7.611.402.134	320.399.519	1.926.274	E
452	7.611.403.838	320.404.971	1.929.001	T
453	7.611.399.205	320.393.908	1.929.022	T
454	7.611.405.059	320.410.194	1.929.134	T
455	7.611.397.016	320390.2	1.928.806	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
456	7.611.375.206	320410.82	1.931.647	E
457	7.611.379.438	320.415.889	1.931.198	T
458	7.611.371.752	320.405.033	1.932.319	T
459	7.611.382.505	320.419.924	1.930.924	T
460	7.611.370.236	320.399.164	1.930.695	T
461	7.611.360.903	320.434.137	1931.91	E
462	7.611.364.034	320.437.744	1.931.722	T
463	7.611.354.243	320.428.366	1.932.722	T
464	7.611.367.208	320.439.669	1.931.415	T
465	7.611.352.265	320.423.436	1.933.055	T
466	7.611.348.694	320.463.472	1.931.068	E
467	7.611.345.022	320.460.073	1.930.861	T
468	7.611.365.401	320.482.883	1.931.381	T
469	7.611.358.563	320.472.952	1.929.538	T
470	7611361.08	320.474.325	1.928.919	T
471	7.611.338.146	320.491.863	1.933.635	E
472	7.611.335.128	320488.13	1.934.015	T
473	7.611.341.706	320.496.201	1.933.252	T
474	7.611.331.989	320484.56	1.934.341	T
475	7.611.344.241	320.502.672	1.930.534	T
476	7.611.329.698	320.516.844	1.935.577	E
477	7.611.324.601	320.513.969	1.935.493	T
478	7.611.334.361	320.519.026	1.934.358	T
479	7.611.322.078	320.512.239	1.935.704	T
480	7.611.337.197	320.521.277	1.932.735	T
481	7611320.53	320.509.787	1.936.067	T
482	7.611.339.768	320.534.303	1.933.491	E
483	7.611.335.051	320.533.089	1934.08	T
484	7.611.348.495	320.535.706	1.931.731	T
485	7.611.328.751	320.531.269	1.936.241	T
486	7.611.351.733	320535.3	1.930.613	T
487	7611341.28	320.555.894	1.930.841	E
488	7.611.336.762	320.551.216	1.933.292	T
489	7.611.330.955	320.547.826	1.935.071	T
490	7.611.351.189	320.562.407	1927.86	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
491	7.611.355.895	320.563.272	1.928.873	T
492	7.611.362.726	320.577.291	1.930.135	E
493	7.611.356.642	320.578.483	1.929.479	T
494	7.611.373.043	320.576.59	1.929.724	T
495	7.611.354.847	320.578.881	1.930.466	T
496	7.611.381.024	320.572.885	1.930.387	T
497	7.611.381.533	320.603.537	1.932.719	E
498	7.611.377.422	320.602.366	1.933.277	T
499	7611395.52	320.602.904	1.930.259	T
500	7.611.372.086	320.603.311	1.934.394	T
501	7.611.402.231	320.603.625	1.929.922	T
502	7.611.368.752	320.673.327	1936.47	X
503	7.611.370.424	320.661.831	1.936.259	X
504	7.611.390.256	320.628.342	1.930.607	E
505	7.611.383.345	320.631.413	1.930.976	T
506	7.611.400.607	320.628.591	1.929.663	T
507	7.611.404.158	320.628.433	1.929.082	T
508	7.611.380.524	320.633.791	1.933.523	T
509	7.611.392.107	320.662.846	1.929.359	E
510	7.611.401.481	320.665.463	1929.49	T
511	7.611.387.185	320.665.663	1.929.855	T
512	7.611.403.492	320.667.824	1.930.083	T
513	7.611.382.144	320.665.347	1.931.219	T
514	7.611.383.813	320.700.263	1.929.606	T
515	7.611.379.753	320.694.249	1.930.591	T
516	7.611.389.539	320.703.172	1929.49	T
517	7.611.374.435	320.691.38	1.930.287	T
518	7.611.392.232	320.704.268	1.929.574	T
519	7.611.378.947	320.726.558	1.929.818	E
520	7.611.372.187	320.726.406	1.930.406	T
521	7.611.386.562	320.723.676	1.929.708	T
522	7.611.370.301	320.728.201	1.933.178	T
523	7.611.389.997	320.721.609	1.929.635	T
524	7611384.55	320.761.593	1.931.129	E
525	7.611.380.359	320.761.643	1.932.277	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
526	7.611.390.599	320760.48	1.930.008	T
527	7.611.375.852	320.761.558	1.932.961	T
528	7.611.399.974	320.756.527	1.929.797	T
529	7.611.375.994	320.785.582	1932.6	E
530	7.611.371.524	320.783.642	1.934.029	T
531	7611386.07	320.785.646	1.929.787	T
532	7.611.368.429	320.782.962	1.935.768	T
533	7.611.391.854	320.784.102	1.930.298	T
534	7.611.354.733	320.791.267	1.936.991	X
535	7.611.350.851	320.786.952	1.937.235	X
536	7611378.79	320.788.141	1.931.082	E
537	7.611.374.654	320783.5	1.932.973	T
538	7.611.384.013	320791.88	1.930.136	T
539	7.611.372.691	320.781.358	1933.35	T
540	7.611.387.779	320.797.438	1.930.027	T
541	7.611.363.586	320.805.286	1.931.488	E
542	7.611.361.116	320.800.517	1.931.863	T
543	7611370.79	320.808.836	1.931.171	T
544	7.611.357.972	320.795.712	1.933.135	T
545	7611374.35	320.812.678	1.930.967	T
546	7.611.342.948	320.813.446	1.930.875	E
547	7.611.346.847	320.823.041	1.930.914	T
548	7.611.347.608	320.829.327	1.931.336	T
549	7.611.345.055	320.811.603	1.931.746	T
550	7.611.343.704	320.803.167	1.932.329	T
551	7611344.49	320.798.048	1932.67	T
552	7.611.314.177	320.806.877	1.930.425	E
553	7.611.312.505	320.814.579	1.929.786	T
554	7.611.320.714	320.797.253	1.932.142	T
555	7.611.310.506	320821.43	1.930.134	T
556	7.611.320.515	320.789.643	1.932.199	T
557	7.611.291.452	320.800.648	1.930.669	T
558	7.611.292.959	320.793.238	1.930.525	T
559	7.611.290.073	320.811.694	1.930.349	T
560	7.611.293.819	320.784.929	1.931.418	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
561	7.611.291.156	320.819.581	1.930.044	T
562	7611267.06	320.795.142	1.935.626	E
563	7.611.271.165	320.804.756	1.932.717	T
564	7611263.98	320.787.466	1.935.105	T
565	7.611.264.437	320.782.241	1.934.555	T
566	7.611.274.603	320.812.701	1.932.028	T
567	7611265.33	320.795.451	1.935.694	X
568	7.611.268.974	320.793.362	1.935.578	X
239	7.611.366.588	320.796.164	1.940.038	X
239	7.611.364.961	320.792.492	1.940.938	X
239	7611509.52	320959.79	-15.399	X
239	7.611.424.027	321.010.784	0.038	X
569	7.611.245.924	320.797.734	1.931.353	E
570	7.611.245.725	320.807.166	1.930.782	T
571	7611246.62	320.813.948	1.930.537	T
572	7.611.245.517	320.790.735	1.932.323	T
573	7611245.28	320.785.415	1.934.718	T
574	7.611.228.773	320.800.562	1.931.976	E
575	7.611.229.984	320.793.348	1.933.369	T
576	7.611.231.974	320787.99	1.934.574	T
577	7.611.228.076	320.807.924	1931.61	T
578	7.611.228.352	320.818.099	1.931.304	T
579	7.611.214.192	320.802.637	1930.48	E
580	7.611.214.683	320812.42	1.929.432	T
581	7.611.213.738	320.816.736	1.930.429	T
582	7.611.216.821	320.794.041	1.931.002	T
583	7.611.218.462	320.787.607	1.931.785	T
585	7.611.200.413	320.803.592	1.929.682	E
586	7.611.199.559	320.808.735	1.928.869	T
587	7.611.199.193	320.818.214	1.929.363	T
588	7.611.201.477	320797.24	1.932.344	T
589	7.611.201.315	320.791.231	1.933.735	T
590	7.611.209.003	320772.37	1.936.848	X
591	7.611.213.427	320774.74	1.936.972	X
592	7.611.218.078	320.743.372	1.940.151	X
593	7.611.177.742	320.774.437	1.934.027	E
594	7.611.178.054	320.779.869	1.934.013	T
595	7.611.176.626	320778.82	1.933.933	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
596	7.611.183.077	320766.68	1.935.545	T
597	7.611.192.555	320.761.157	1.936.083	T
598	7.611.165.139	320.764.376	1934.31	E
599	7.611.159.061	320.769.649	1.933.627	T
600	7611158.24	320.776.249	1.933.382	T
601	7.611.166.391	320.755.757	1.934.456	T
602	7.611.172.469	320754.68	1.934.806	T
603	7.611.143.075	320.759.336	1.931.601	E
604	7.611.143.808	320.766.546	1.931.882	T
605	7.611.141.799	320.771.008	1931.43	T
606	7611147.66	320.750.919	1.933.607	T
607	7.611.152.359	320.744.328	1.933.844	T
608	7.611.143.218	320.744.484	1.932.951	X
609	7.611.149.195	320.744.414	1.933.493	X
610	7.611.123.854	320.752.962	1.931.639	E
611	7.611.118.747	320.758.254	1.931.131	T
612	7.611.117.088	320.761.159	1.931.199	T
613	7.611.129.897	320.747.523	1.931.445	T
614	7.611.136.518	320.744.964	1.931.664	T
615	7.611.100.021	320.742.343	1.929.174	E
616	7.611.101.885	320.743.515	1.922.545	Q
617	7.611.098.336	320.735.438	1.930.161	T
618	7611101.18	320.736.112	1922.36	Q
619	7611096.11	320.729.902	1.930.837	E
620	7.611.098.051	320.729.415	1.923.009	Q
621	7.611.091.247	320.723.262	1.931.331	T
622	7.611.090.566	320.715.415	1.931.776	T
623	7.611.075.496	320.729.126	1930.37	E
624	7.611.075.158	320.725.218	1.932.136	E
625	7611075.89	320.723.317	1.933.178	T
626	7.611.077.281	320.733.638	1.930.224	T
627	7.611.053.402	320731.93	1.931.329	E
628	7.611.056.976	320.740.105	1.930.602	T
629	7.611.057.171	320.745.394	1.928.941	T
630	7.611.052.762	320.722.633	1.933.215	T

# PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	
631	7.611.053.578	320.715.333	1.933.939	T
632	7.611.041.208	320.737.987	1.931.588	E
633	7.611.040.298	320.732.311	1.931.627	T
634	7.611.038.655	320.710.008	1934.18	T
635	7611044.95	320745.85	1.931.034	T
636	7.611.050.524	320.755.976	1.929.831	T
637	7.611.023.139	320.741.998	1.931.011	E
638	7611023.37	320.734.748	1.931.354	T
639	7.611.033.321	320.717.565	1.934.168	T
640	7.611.022.421	320.751.888	1.930.223	T
641	7.611.023.111	320.759.868	1.929.713	T
642	7.611.002.912	320.741.639	1.930.695	E
643	7.611.004.028	320.734.032	1.930.989	T
644	7611005.3	320.730.475	1.931.759	T
645	7.610.996.868	320.752.199	1.930.466	T
646	7.610.995.128	320763.71	1.929.901	T
647	7.610.983.263	320.739.873	1.930.089	E
648	7.610.985.694	320.731.802	1930.18	T
649	7.610.992.176	320.729.381	1.931.223	T
650	7.610.981.099	320.753.554	1930.07	T
651	7.610.981.235	320.761.427	1.929.552	T
652	7.612.512.107	320.141.279	1.940.549	PB1
653	7.612.162.199	320.233.924	1.949.547	PB2
654	7.611.961.805	320.403.117	1.949.938	PB3
655	7.611.641.394	320.233.413	1.949.125	PB4

Fuente: Propia

ANEXO B



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodríguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Estructura : Carretera

Muestra : 1

Proced. de material : Material de río tololomosa

HUMEDAD HIDROSCOPICA		PESO SECO DE LA MUESTRA TOTAL	
Cápsula N°	2	Muestra total húmeda	20695 grs.
Suelo húmedo + Cápsula	524,1 grs.	Agregado grueso (ret. N° 4)	15125 grs.
Suelo seco + cápsula	500,0 grs.	Pasa N° 4 húmedo	5570 grs.
Peso del agua	24,1 grs.	Pasa N° 4 seco	5260 grs.
Peso de la cápsula	93,8 grs.	Muestra total seca	20385 grs.
Peso del suelo seco	406,2 grs.		
Porcentaje de humedad	5,9 %		

AGREGADO GRUESO (AASHTO T - 11)

DESIGNACION TAMIZ	PESO RETENIDO EN GRs.	RETENIDO ACUMULADO		TAMAÑO mm.	% PASA DEL TOTAL	ESPECIF.
		Grs.	%			
2"	0	0	0,0	50,8	100,0	100
1 1/2"	3090	3090	15,2	38,1	84,8	73-100
1"	3910	7000	34,3	25,4	65,7	57-87
3/4"	1295	8295	40,7	19,0	59,3	-
1/2"	3525	11820	58,0	12,7	42,0	37-67
3/8"	1005	12825	62,9	9,53	37,1	-
N° 4	2300	15125	74,2	4,75	25,8	20-50

GRANULOMETRIAS DEL MORTERO DE SUELO

Suelo húmedo pasa N°4 : 433,7 grs. Suelo seco pasa N° 4 : 409,5 grs.

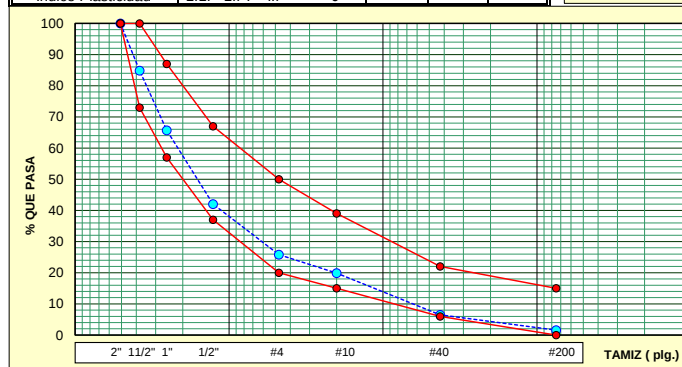
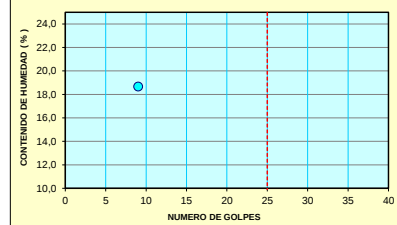
AGREGADO FINO (AASHTO T - 27)

TAMIZ	PESO RETENIDO EN GRs.	RETENIDO ACUMULADO		% QUE PASA MORTERO	TAMAÑO mm.	% PASA DEL TOTAL	ESPECIF.
		Grs.	%				
N° 10	94,4	94,4	23,1	76,9	2,00	19,9	15-39
N° 40	211,8	306,2	74,8	25,2	0,420	6,5	6-22
N° 200	78,3	384,5	93,9	6,1	0,075	1,6	0-15

LIMITES LIQUIDOS Y PLASTICOS (AASHTO T - 89-90)

Cápsula N°	3			
Suelo Húmedo + Cap.	61,63			
Suelo seco + Cap.	55,20			
Peso del agua	6,43			
Peso Cápsula	24,77			
Suelo seco	30,43			
% de humedad	21,13			
Número de golpes	9			
Límite Líquido	18,67			
Límite Líquido	L.L. = 18,7			
Límite Plástico	L.P. = N.P.			
Índice Plasticidad	L.L. - L.P. = I.P. = 0			

N-P



OBSERVACIONES

CLASIFICACION DEL SUELO

A-1a-(0)

Observaciones:

V°B°

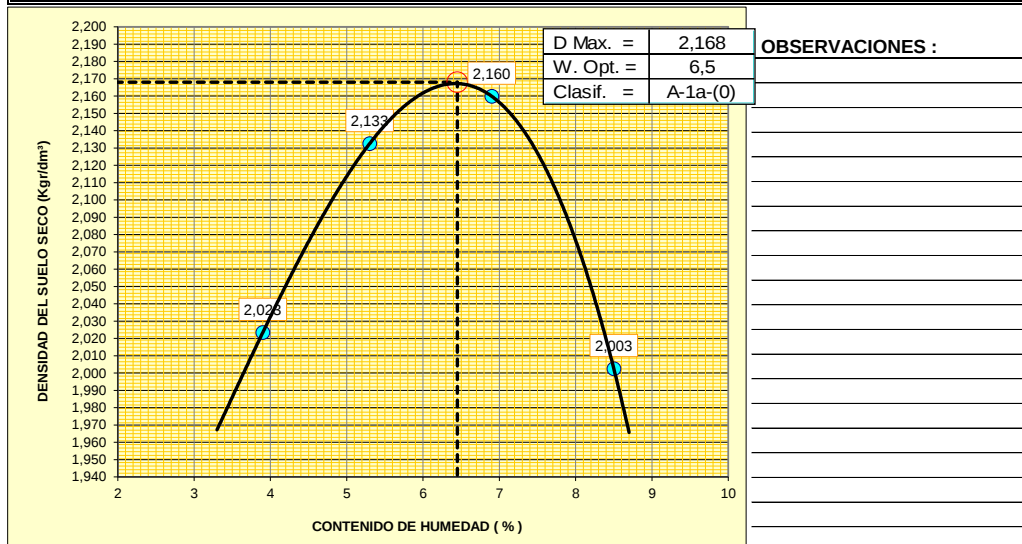


CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 D	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestr 1	
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	F. N° : 0	
Estructura :	Carretera		
Proced. de material :		Material de rio tolomosa	

Molde N° 1 Volumen = 2.130 cm³ Peso = 6.052 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	56	56	56	56		
Peso suelo húmedo + molde	10.530	10.835	10.970	10.680		
Peso del molde	6.052	6.052	6.052	6.052		
Peso suelo húmedo	4.478	4.783	4.918	4.628		
Volumen de la muestra	2.130	2.130	2.130	2.130		
Densidad humedad (kgr/dm³)	2,102	2,246	2,309	2,173		
Cápsula N°	1	9	4	10		
Peso suelo húmedo + cápsula	315,2	422,1	400,8	446,1		
Peso suelo seco + cápsula	307,5	406,4	381,5	420,2		
Peso del agua	7,7	15,7	19,3	25,9		
Peso de la cápsula	109,5	110,5	103,8	114,4		
Peso suelo seco	198,0	295,9	277,7	305,8		
Contenido de humedad (% h)	3,9	5,3	6,9	8,5		
Densidad Seca (kgr/dm³.)	2,023	2,133	2,160	2,003		



INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A
 Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
 Estructura :

Muestra : 1
 F.Nº : 0

Proced. de material : Material rios tololoma

Fecha : 04-03-23

0

Tamiz	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	19,9	6,5	1,6	Método	Dens. Máx. (Gr / cm³)	Humedad óptima (%)
L.L. 18,7	I.P. :	Clasif. :	A-1a-(0)	T-180 B	2,168	6,5	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde Nº	13		6		5	
Nº de capas	5		5		5	
Nº de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.365	11.520	11.235	11.505	11.090	11.375
Peso el molde (gr)	6.585		6.687		6.708	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.780		4.548		4.382	
Volúmen de la muestra (cm³)	2.059		2.030		2.041	
Densidad húmeda muestra (gr/cm³)	2,322		2,240		2,147	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente Nº	3			6			9		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	464,0			328,9			419,0		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	442,5			315,0			400,3		
Peso del agua (gr)	21,5			13,9			18,7		
Peso del recipiente (gr)	109,5			100,5			110,5		
Peso del suelo seco (gr)	333,0			214,5			289,8		
% de humedad	6,5			6,5			6,5		
Densidad seca probeta (gr/cm³)	2,181			2,104			2,017		
Densidad máxima lab. (gr/cm³)	2,168			2,168			2,168		
% densidad Máxima	100,6			97,0			93,0		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión
1-ago-12	11,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
2-ago-12	11,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
3-ago-12	11,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
4-ago-12	11,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
5-ago-12	11,00 a.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo PR - 100

PENETRACION				Carga (kgr)				Carga (kgr)				Carga (kgr)			
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.	Carga Estándar (kgr)	Lect. Dial	Calcu-lada	Corre-gida	% CBR	Lect. Dial	Calcu-lada	Corre-gida	% CBR	Lect. Dial	Calcu-lada	Corre-gida	% CBR
0,5	0,025	0,63		15	224			11	164			10	150		
1,0	0,050	1,27		40	598			25	374			18	269		
2,0	0,10	2,54	1,360	109	1630	1.630	119,8	75	1121	1121	82,4	45	673	673	49,5
3,0	0,15	3,81		190	2841			125	1869			72	1076		
4,0	0,20	5,08	2,040	269	4022	4.022	197,1	173	2586	2586	126,8	109	1630	1630	79,9
5,0	0,30	6,35													

OBSERVACIONES:



RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A

Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS

Estructura :

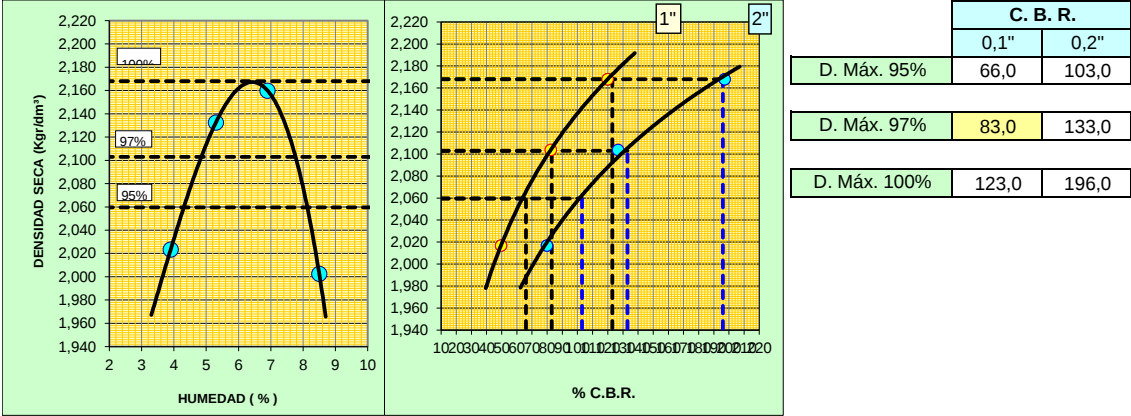
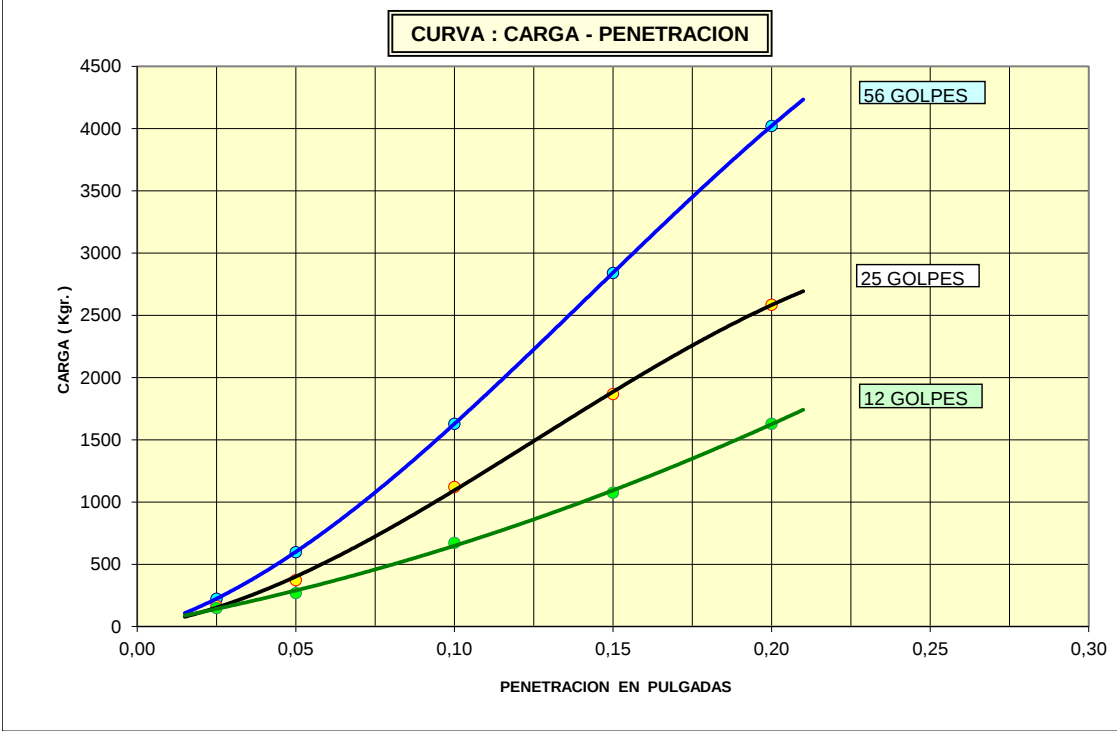
Progresiva del tramo:

Fecha : 04-03-23

Muestra : 1

F.Nº : 0

Proced. de material : Material rio tolomosa



Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 0+000-0+500
Fecha : 04-03-23
Muestra N° : 1
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 0,9 mts.
Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 1
Peso Cápsula : 109,5
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 471,1
Peso Suelo Seco + Cápsula : 441,7
Peso del Agua : 29,4
Peso suelo Seco : 332,2
% de humedad natural : 8,9

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: : 371,4
Peso Suelo Original Seco: : 341,0

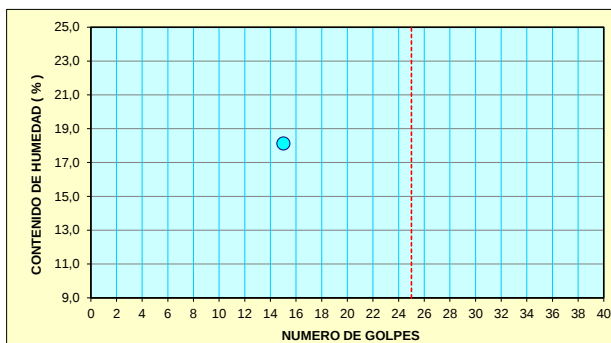
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	8,7	8,7	2,6	2,00	97,4	
N° 40	55,5	64,2	18,8	0,42	81,2	
N° 200	168,8	233,0	68,3	0,08	31,7	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	15			
Cápsula N°	14			
Peso cápsula	23,60			
Peso suelo húmedo + cápsula	53,90			
Peso suelo seco + cápsula	49,00			
Peso del agua	4,90			
Peso del suelo seco	25,40			
% de humedad	19,29			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 18,14
L.P. N.P.
I. P. 0,0

CLASIF. DEL SUELO: A - 2 - 4

Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

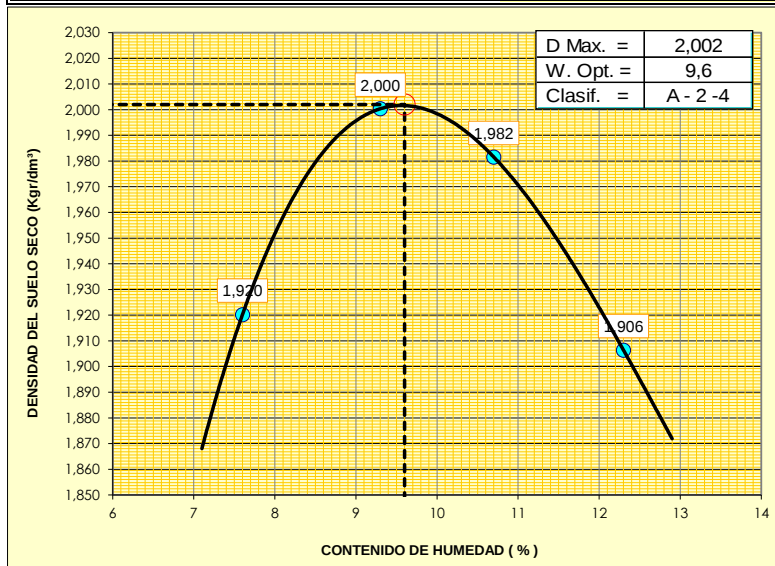
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 A	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestra N° :	1
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	Ubicación :	SAN JACINTO
Progresiva :	0+000-0+500	Material :	0
Fecha :	04-03-23	Profundidad :	0,9
			1ra. Capa

Molde N° 1

Volumen = 2.087 cm³

Peso = 6.047 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	10.359	10.610	10.625	10.515		
Peso del molde	6.047	6.047	6.047	6.047		
Peso suelo húmedo	4.312	4.563	4.578	4.468		
Volumen de la muestra	2.087	2.087	2.087	2.087		
Densidad humedad (kg/dm³)	2,066	2,186	2,194	2,141		
Cápsula N°	10	5	7	8		
Peso suelo húmedo + cápsula	362,5	333,5	363,3	347,7		
Peso suelo seco + cápsula	345,0	313,1	338,8	321,7		
Peso del agua	17,5	20,4	24,5	26,0		
Peso de la cápsula	114,4	93,8	109,5	110,5		
Peso suelo seco	230,6	219,3	229,3	211,2		
Contenido de humedad (% h)	7,6	9,3	10,7	12,3		
Densidad Seca (kg/dm³.)	1,920	2,000	1,982	1,906		



OBSERVACIONES :



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A Muestra N° : 1 Reg : 128
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS Ubicación : SAN JACINTO F.N° : 1
Progresiva : 0+000-0+500 Material : 0
Fecha : 04-03-23 Profundidad : 0,9 mts.

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	97,4	81,2	31,7	Método	Dens. Máx. (Gr / cm³)	Humedad óptima (%)
L.L. 18,1	I.P. : 0,0	Clasif. : A - 2 - 4	T-180 B		2.002	9,6	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	4		7		9	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.205	11.395	11.010	11.255	10.750	11.055
Peso el molde (gr)	6.717		6.648		6.538	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.488		4.362		4.212	
Volúmen de la muestra (cm³)	2.041		2.049		2.061	
Densidad húmeda muestra (gr/cm³)	2,199		2,129		2,044	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente N°	8			10			3		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	297,3			415,2			367,4		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	281,0			388,8			344,8		
Peso del agua (gr)	16,3			26,4			22,6		
Peso del recipiente (gr)	110,5			114,4			109,5		
Peso del suelo seco (gr)	170,5			274,4			235,3		
% de humedad	9,6			9,6			9,6		
Densidad seca probeta (gr/cm³)	2,007			1,942			1,865		
Densidad máxima lab. (gr/cm³)	2,002			2,002			2,002		
% densidad Máxima	100,3			97,0			93,1		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión
1-jun-12	13,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
2-jun-12	13,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
3-jun-12	13,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
4-jun-12	13,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
5-jun-12	13,00 p.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kgf)	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida	
0,5	0,025	0,63		8	90			7	78			5	56		
1,0	0,050	1,27		16	179			13	145			10	112		
2,0	0,10	2,54	1,360	39	436	436	32,1	28	313	313	23,0	21	235	235	17,3
3,0	0,15	3,81		63	705			43	481			30	336		
4,0	0,20	5,08	2,040	88	985	985	48,3	63	705	705	34,6	41	459	459	22,5
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

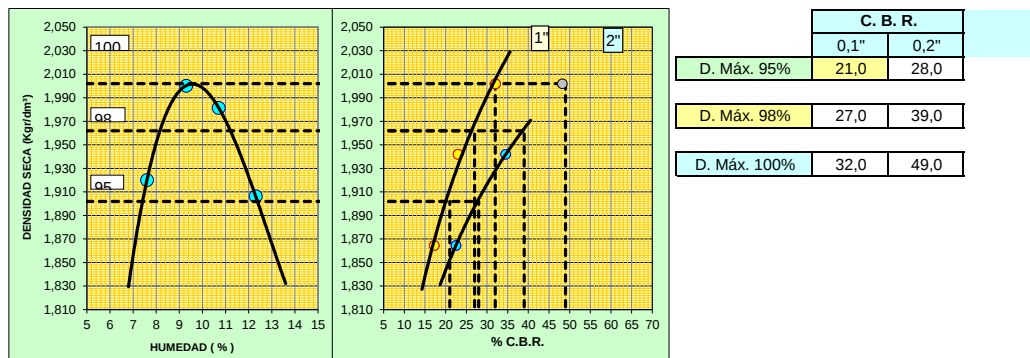
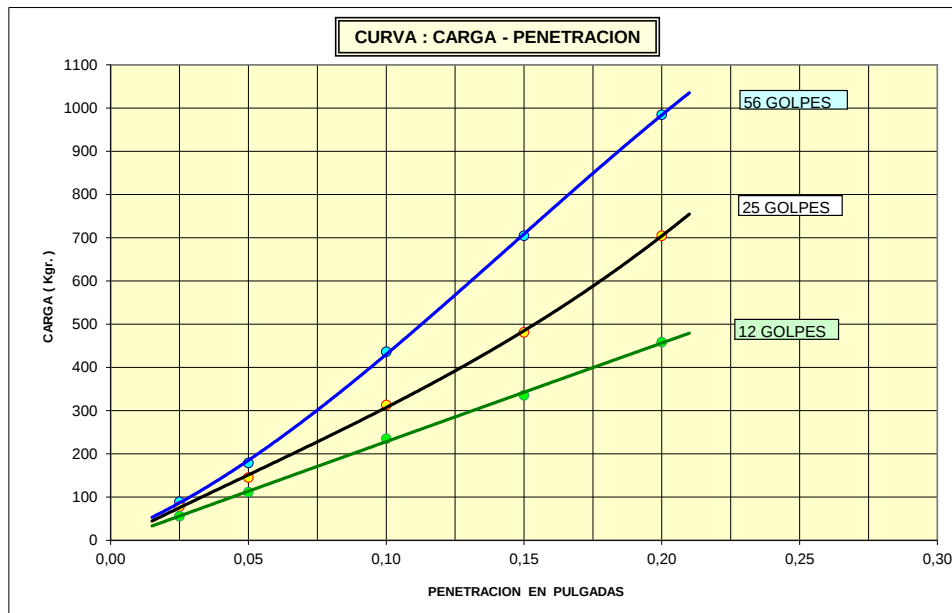
OBSERVACIONES:



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)**

Propietario : : Carlos Rodriguez A Muestra N° : 1 Reg :
Proyecto : : Proyecto de Grado UAJMS Ubicación : SAN JACINTO F.N° : 1
Progresiva : : 0+000-0+500 Material : 0
Fecha : : 05-06-12 Profundidad : : 0,9 mts.



Observaciones: 	V°B°
-------------------------------	---------------------



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 0+500-1+000
Fecha : 04-03-23
Muestra N° : 2
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 0,9 mts.
Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 5
Peso Cápsula : 93,8
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 430,1
Peso Suelo Seco + Cápsula : 415,0
Peso del Agua : 15,1
Peso suelo Seco : 321,2
% de humedad natural : 4,7

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: 418,1
Peso Suelo Original Seco: 399,3

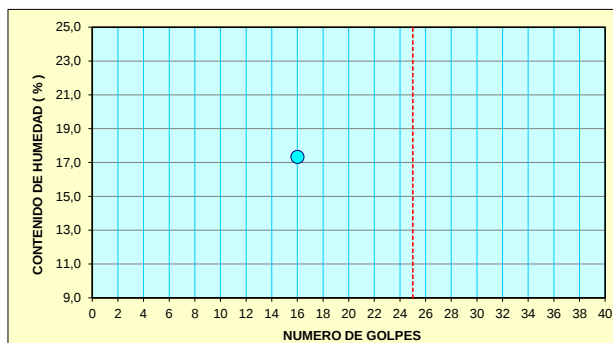
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	26,8	26,8	6,7	2,00	93,3	
N° 40	80,9	107,7	27,0	0,42	73,0	
N° 200	194,9	302,6	75,8	0,08	24,2	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	16			
Cápsula N°	22			
Peso cápsula	23,50			
Peso suelo húmedo + cápsula	51,30			
Peso suelo seco + cápsula	47,00			
Peso del agua	4,30			
Peso del suelo seco	23,50			
% de humedad	18,30			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 17,34
L.P. N.P.
I. P. 0,0

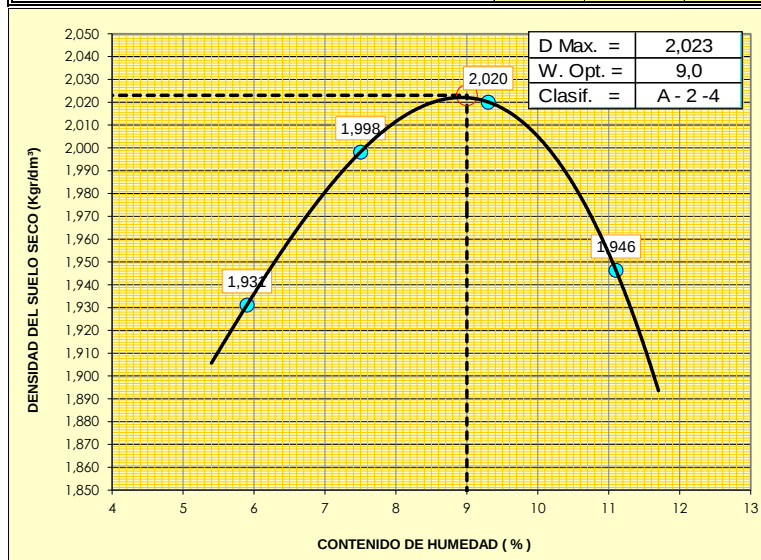
CLASIF. DEL SUELO: A - 2 - 4

Observaciones:

V°B°



Molde Nº 1	Volumen = 2.087 cm³				Peso = 6.047 Grs	
C I L I N D R O	1	2	3	4	5	6
Nº de Capas	5	5	5	5		
Nº de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	10.315	10.530	10.655	10.560		
Peso del molde	6.047	6.047	6.047	6.047		
Peso suelo húmedo	4.268	4.483	4.608	4.513		
Volumen de la muestra	2.087	2.087	2.087	2.087		
Densidad humedad (kgr/dm³)	2,045	2,148	2,208	2,162		
Cápsula Nº	4	6	1	11		
Peso suelo húmedo + cápsula	435,5	415,8	432,5	444,2		
Peso suelo seco + cápsula	417,1	393,0	405,0	408,3		
Peso del agua	18,4	22,8	27,5	35,9		
Peso de la cápsula	103,8	89,5	109,5	83,5		
Peso suelo seco	313,3	303,5	295,5	324,8		
Contenido de humedad (% h)	5,9	7,5	9,3	11,1		
Densidad Seca (kgr/dm³.)	1,931	1,998	2,020	1,946		



OBSERVACIONES :



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A Muestra N° : 2 Reg : 128
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS Ubicación : SAN JACINTO F.N° : 1
Progresiva : 0+500-1+000 Material : 0
Fecha : 04-03-23 Profundidad : 0,9 mts.

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	93,3	73,0	24,2	Método	Dens. Máx. (Gr / cm³)	Humedad óptima (%)
L.L. 17,3	I.P. :	Clasif. :	A - 2 -4	T-180 B	2.023	9,0	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	1		2		3	
Nº de capas	5		5		5	
Nº de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.233	11.453	10.916	11.202	10.836	11.131
Peso el molde (gr)	6.714		6.540		6.662	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.519		4.376		4.174	
Volúmen de la muestra (cm³)	2.032		2.050		2.047	
Densidad húmeda muestra (gr/cm³)	2.224		2.135		2.039	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.	De compact.	Después embeb.	De compact.	Después embeb.
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Recipiente N°	3		4		5	
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	382,5		372,2		410,0	
Peso recipiente + suelo seco (gr)	360,0		350,0		383,8	
Peso del agua (gr)	22,5		22,2		26,2	
Peso del recipiente (gr)	109,5		103,8		93,8	
Peso del suelo seco (gr)	250,5		246,2		290,0	
% de humedad	9,0		9,0		9,0	
Densidad seca probeta (gr/cm³)	2,041		1,958		1,870	
Densidad máxima lab. (gr/cm³)	2,023		2,023		2,023	
% densidad Máxima	100,9		96,8		92,4	

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión
5-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
6-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
7-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
8-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kgr)	Carga (kgr)			% CBR	Carga (kgr)			% CBR	Carga (kgr)			% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.		Calculada	Corregida			Calculada	Corregida			Calculada	Corregida		
0,5	0,025	0,63		7	78			6	67			5	56		
1,0	0,050	1,27		20	224			13	145			9	101		
2,0	0,10	2,54	1,360	46	515	515	37,8	30	336	336	24,7	17	190	190	14,0
3,0	0,15	3,81		67	750			45	504			27	302		
4,0	0,20	5,08	2,040	90	1007	1.007	49,4	61	683	683	33,5	37	414	414	20,3
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

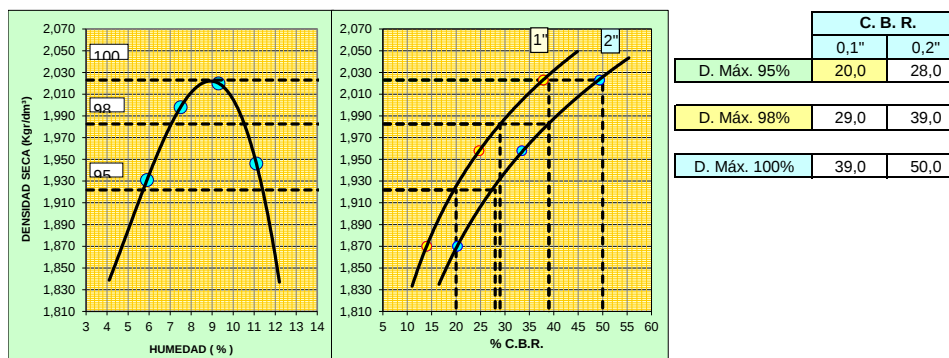
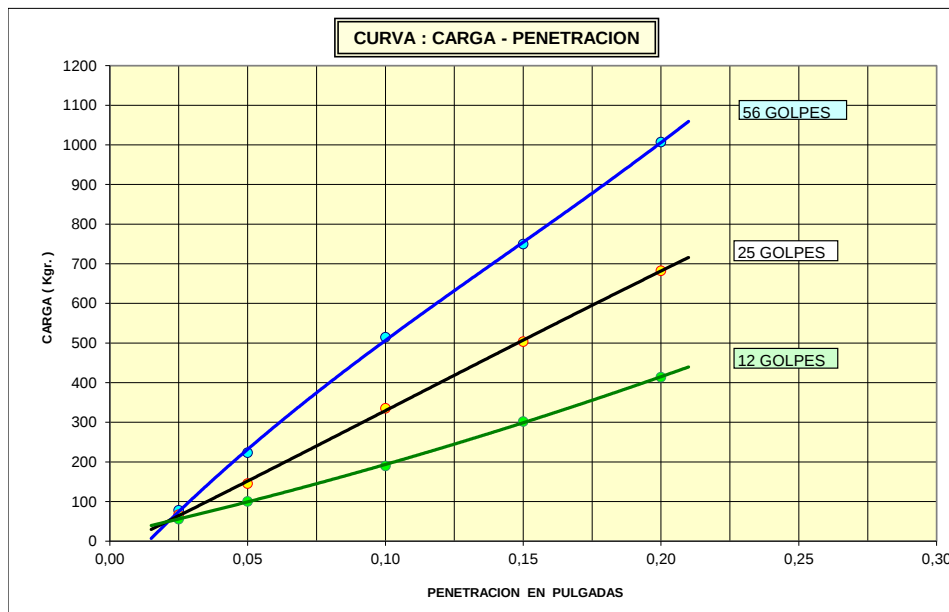
OBSERVACIONES:



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)

Propietario : : Carlos Rodriguez A **Muestra N°** : 2 **Reg** :
Proyecto : : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación** : SAN JACINTO **F.N°** : 1
Progresiva : : 0+500-1+000 **Material** : 0
Fecha : : 09-06-12 **Profundidad** : 0,9 mts.



Observaciones:	V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 1+500-2+000
Fecha : 04-03-23
Muestra N° : 3
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 0,9 mts.
Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 6
Peso Cápsula : 89,5
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 452,2
Peso Suelo Seco + Cápsula : 425,3
Peso del Agua : 26,9
Peso suelo Seco : 335,8
% de humedad natural : 8,0

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: : 500,0
Peso Suelo Original Seco: : 463,0

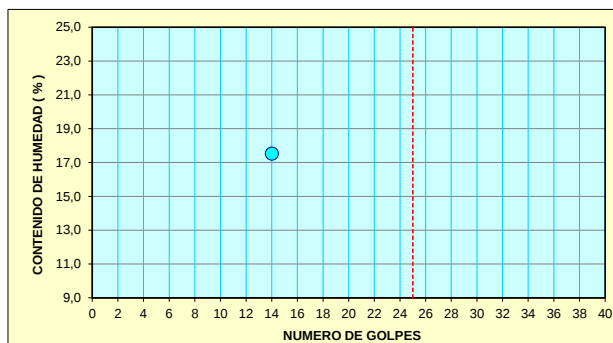
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	52,9	52,9	11,4	2,00	88,6	
N° 40	132,8	185,7	40,1	0,42	59,9	
N° 200	124,3	310,0	67,0	0,08	33,0	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	14			
Cápsula N°	16			
Peso cápsula	23,70			
Peso suelo húmedo + cápsula	59,70			
Peso suelo seco + cápsula	54,00			
Peso del agua	5,70			
Peso del suelo seco	30,30			
% de humedad	18,81			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 17,54
L.P. N.P.
I. P. 0,0

CLASIF. DEL SUELO: A - 2 -4

Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

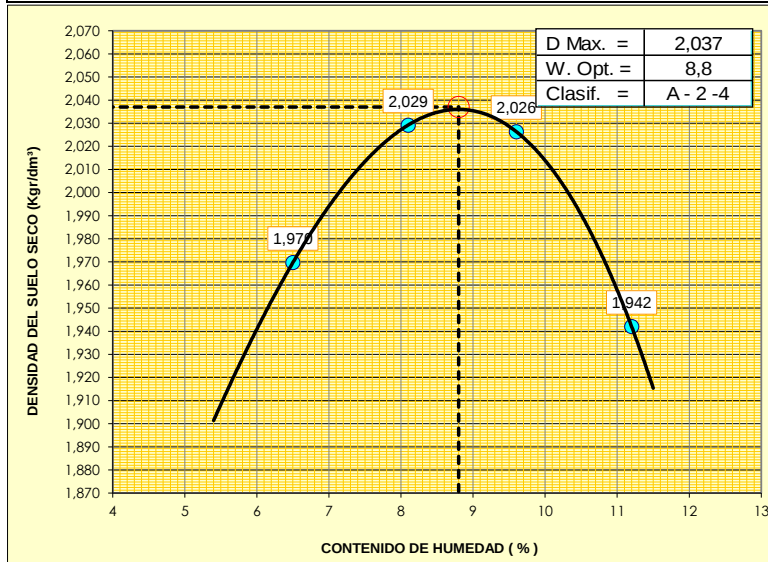
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 A	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestra N° :	3
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	Ubicación :	SAN JACINTO
Progresiva :	1+500-2+000	Material :	0
Fecha :	04-03-23	Profundidad :	0.50-2.0
		Reg :	1
		F. N° :	1

Molde N° 1

Volumen = 2.087 cm³

Peso = 6.047 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	10.425	10.625	10.682	10.554		
Peso del molde	6.047	6.047	6.047	6.047		
Peso suelo húmedo	4.378	4.578	4.635	4.507		
Volumen de la muestra	2.087	2.087	2.087	2.087		
Densidad humedad (kgr/dm³)	2,098	2,194	2,221	2,160		
Cápsula N°	6	7	4	10		
Peso suelo húmedo + cápsula	420,3	458,1	379,6	441,5		
Peso suelo seco + cápsula	400,0	432,1	355,4	408,5		
Peso del agua	20,3	26,0	24,2	33,0		
Peso de la cápsula	89,5	109,5	103,8	114,4		
Peso suelo seco	310,5	322,6	251,6	294,1		
Contenido de humedad (% h)	6,5	8,1	9,6	11,2		
Densidad Seca (kgr/dm³.)	1,970	2,029	2,026	1,942		



OBSERVACIONES :



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A **Muestra N° :** 3 **Reg :**
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación :** SAN JACINTO **F.N° :**
Progresiva : 1+500-2+000 **Material :** 0
Fecha : 04-03-23 **Profundidad :** 0,9 mts.

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	88,6	59,9	33,0	Método	Dens. Máx. (Gr / cm ³)	Humedad óptima (%)
L.L. 17,5	I.P. :	Clasif. :	A - 2 -4	T-180 B	2.037	8,8	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	5		8		10	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.265	11.422	11.120	11.410	10.820	11.105
Peso el molde (gr)	6.708		6.678		6.604	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.557		4.442		4.216	
Volúmen de la muestra (cm ³)	2.041		2.068		2.056	
Densidad húmeda muestra (gr/cm ³)	2,233		2,148		2,051	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente N°	3			2			1		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	342,2			362,2			375,2		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	323,3			340,5			353,6		
Peso del agua (gr)	18,9			21,7			21,6		
Peso del recipiente (gr)	109,5			93,8			109,5		
Peso del suelo seco (gr)	213,8			246,7			244,1		
% de humedad	8,8			8,8			8,8		
Densidad seca probeta (gr/cm ³)	2,051			1,974			1,884		
Densidad máxima lab. (gr/cm ³)	2,037			2,037			2,037		
% densidad Máxima	100,7			96,9			92,5		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión
7-jun-12	14,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
8-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
9-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
10-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
11-jun-12	10,00 a.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kgf)	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida	
0,5	0,025	0,63		7	78			6	67			5	56		
1,0	0,050	1,27		21	235			15	168			10	112		
2,0	0,10	2,54	1,360	49	548	548	40,3	31	347	347	25,5	17	190	190	14,0
3,0	0,15	3,81		74	828			46	515			23	257		
4,0	0,20	5,08	2,040	93	1041	1.041	51,0	57	638	638	31,3	27	302	302	14,8
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

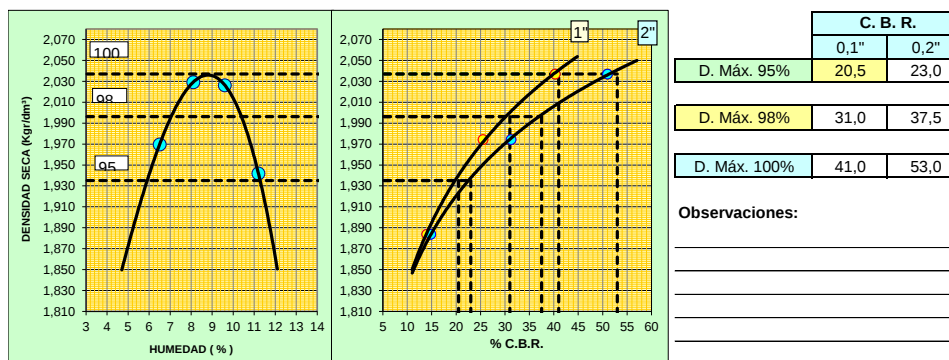
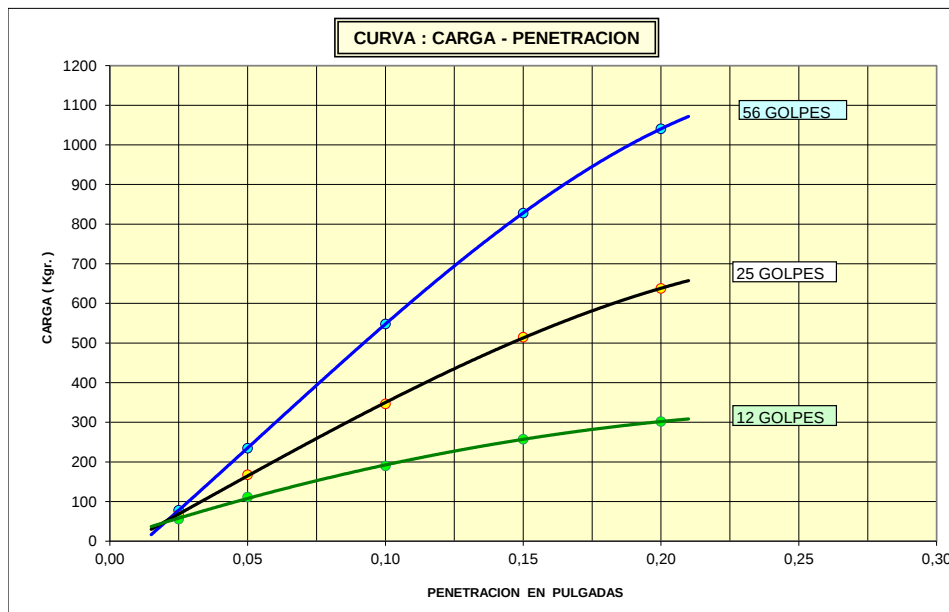
OBSERVACIONES:



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)**

Propietario : : Carlos Rodriguez A Muestra N° : 3 Reg :
Proyecto : : Proyecto de Grado UAJMS Ubicación : SAN JACINTO F.N° : 1
Progresiva : : 1+500-2+000 Material : 0
Fecha : : 11-06-12 Profundidad : : 0,9 mts.



Observaciones:	V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 2+400 - 2+800
Fecha : 04-03-23

Muestra N° : 4
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 0,9 mts

Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 10
Peso Cápsula : 114,4
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 482,0
Peso Suelo Seco + Cápsula : 469,0
Peso del Agua : 13,0
Peso suelo Seco : 354,6
% de humedad natural : 3,7

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: : 446,2
Peso Suelo Original Seco: : 430,3

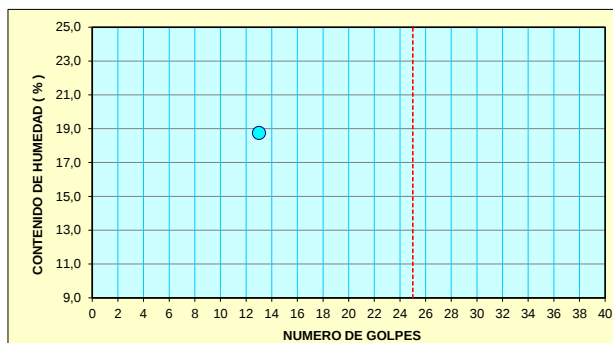
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	68,0	68,0	15,8	2,00	84,2	
N° 40	56,0	124,0	28,8	0,42	71,2	
N° 200	166,0	290,0	67,4	0,08	32,6	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	13			
Cápsula N°	12			
Peso cápsula	13,90			
Peso suelo húmedo + cápsula	61,30			
Peso suelo seco + cápsula	53,30			
Peso del agua	8,00			
Peso del suelo seco	39,40			
% de humedad	20,30			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 18,76
L.P. N.P.
I. P. 0,0

CLASIF. DEL SUELO: A - 2 - 4

Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

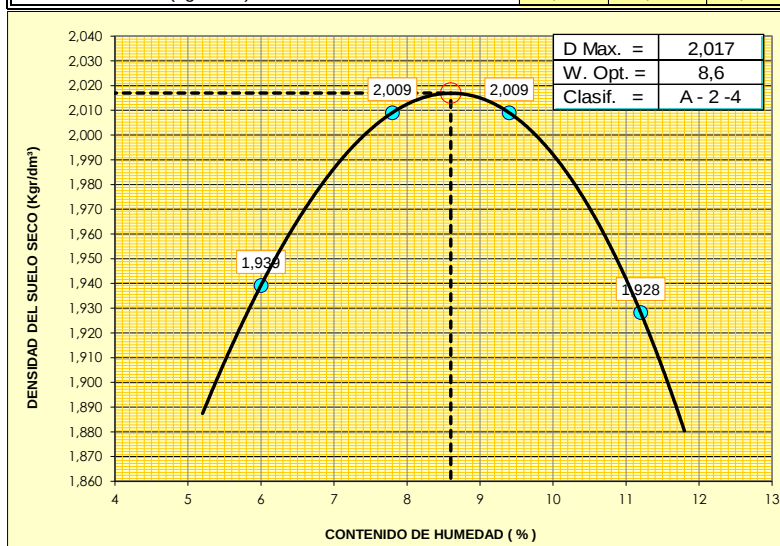
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 A	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestra N° :	4
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	Ubicación :	SAN JACINTO
Progresiva :	2+400 - 2+800	Material :	0
Fecha :	04-03-23	Profundidad :	0,9
		Reg :	1
		F. N° :	1

Molde N° 1

Volumen = 2.087 cm³

Peso = 6.047 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	10.337	10.567	10.634	10.522		
Peso del molde	6.047	6.047	6.047	6.047		
Peso suelo húmedo	4.290	4.520	4.587	4.475		
Volumen de la muestra	2.087	2.087	2.087	2.087		
Densidad humedad (kgr/dm ³)	2,056	2,166	2,198	2,144		
Cápsula N°	4	10	1	3		
Peso suelo húmedo + cápsula	425,2	498,2	457,9	499,2		
Peso suelo seco + cápsula	407,0	470,3	428,0	460,0		
Peso del agua	18,2	27,9	29,9	39,2		
Peso de la cápsula	103,8	114,4	109,5	109,5		
Peso suelo seco	303,2	355,9	318,5	350,5		
Contenido de humedad (% h)	6,0	7,8	9,4	11,2		
Densidad Seca (kgr/dm ³)	1,939	2,009	2,009	1,928		



OBSERVACIONES :



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A Muestra N° : 4 Reg :
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS Ubicación : SAN JACINTO F.N° :
Progresiva : 2+400 - 2+800 Material : 0
Fecha : 04-03-23 Profundidad : 0,9 mts

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	84,2	71,2	32,6	Método	Dens. Máx. (Gr / cm³)	Humedad óptima (%)
L.L. 18,8	I.P. :	Clasif. :	A - 2 - 4	T-180 B	2.017	8,6	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	11		12		6	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.213	11.436	11.073	11.310	10.834	11.123
Peso el molde (gr)	6.653		6.680		6.687	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.560		4.393		4.147	
Volúmen de la muestra (cm³)	2.069		2.068		2.041	
Densidad húmeda muestra (gr/cm³)	2,204		2,124		2,032	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente N°	7			6			9		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	283,8			268,9			288,3		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	270,0			254,7			272,8		
Peso del agua (gr)	13,8			14,2			15,5		
Peso del recipiente (gr)	109,5			89,5			93,0		
Peso del suelo seco (gr)	160,5			165,2			179,8		
% de humedad	8,6			8,6			8,6		
Densidad seca probeta (gr/cm³)	2,029			1,956			1,871		
Densidad máxima lab. (gr/cm³)	2,017			2,017			2,017		
% densidad Máxima	100,6			97,0			92,7		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión
12-jun-12	15,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
13-jun-12	15,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
14-jun-12	15,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
15-jun-12	15,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
16-jun-12	15,30 p.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kgf)	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgf)		% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida	
0,5	0,025	0,63		8	90			6	67			5	56		
1,0	0,050	1,27		18	201			12	134			9	101		
2,0	0,10	2,54	1,360	38	425	425	31,3	29	325	325	23,9	18	201	201	14,8
3,0	0,15	3,81		60	671			45	504			25	280		
4,0	0,20	5,08	2,040	82	918	918	45,0	58	649	649	31,8	33	369	369	18,1
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

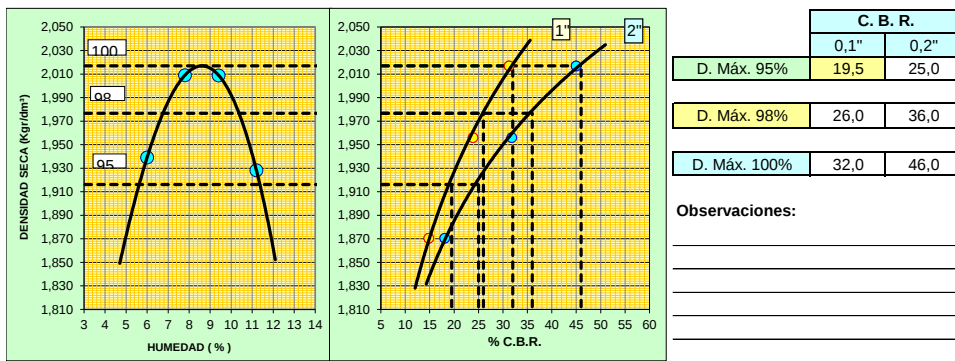
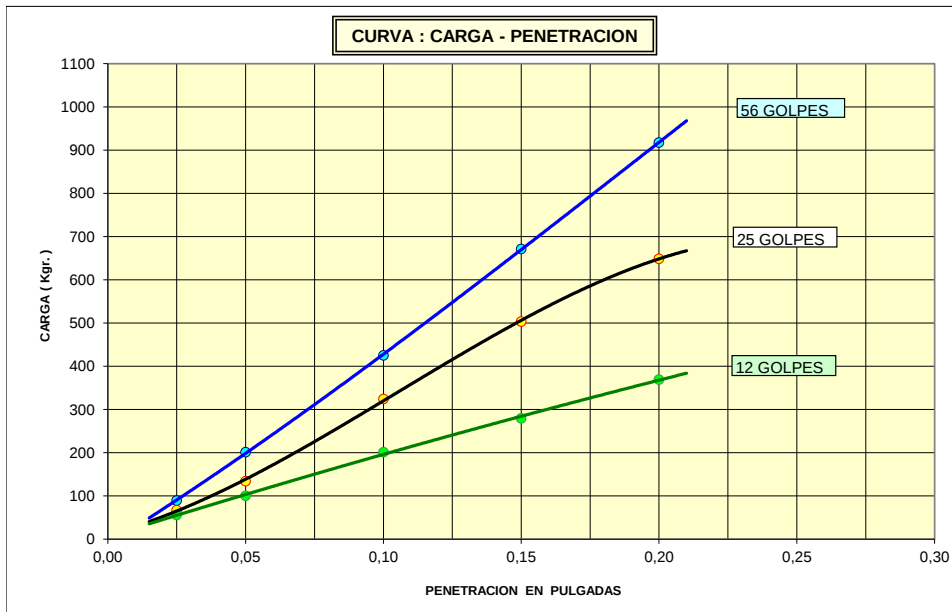
OBSERVACIONES:



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)

Propietario : : Carlos Rodriguez A **Muestra N°** : 4 **Reg** :
Proyecto : : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación** : SAN JACINTO **F.N°** : 1
Progresiva : : 2+400 - 2+800 **Material** : 0
Fecha : : 16-06-12 **Profundidad** : 0,9 mts



Observaciones: 	V°B°
-----------------------------------	-------------------------



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 2+800 - 3+200
Fecha : 04-03-23

Muestra N° : 5
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 0,9 mts.

Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 7
Peso Cápsula : 109,5
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 435,0
Peso Suelo Seco + Cápsula : 422,0
Peso del Agua : 13,0
Peso suelo Seco : 312,5
% de humedad natural : 4,2

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: : 370,0
Peso Suelo Original Seco: : 355,1

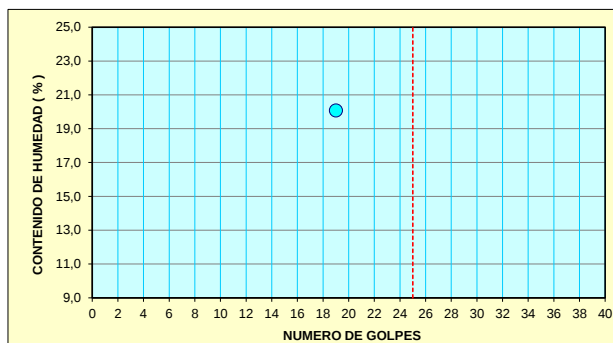
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	63,5	63,5	17,9	2,00	82,1	
N° 40	97,0	160,5	45,2	0,42	54,8	
N° 200	97,5	258,0	72,7	0,08	27,3	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	19			
Cápsula N°	29			
Peso cápsula	23,90			
Peso suelo húmedo + cápsula	55,30			
Peso suelo seco + cápsula	49,90			
Peso del agua	5,40			
Peso del suelo seco	26,00			
% de humedad	20,77			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 20,09
L.P. N.P.
I. P. 0,0

CLASIF. DEL SUELO: A - 2 - 4

Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

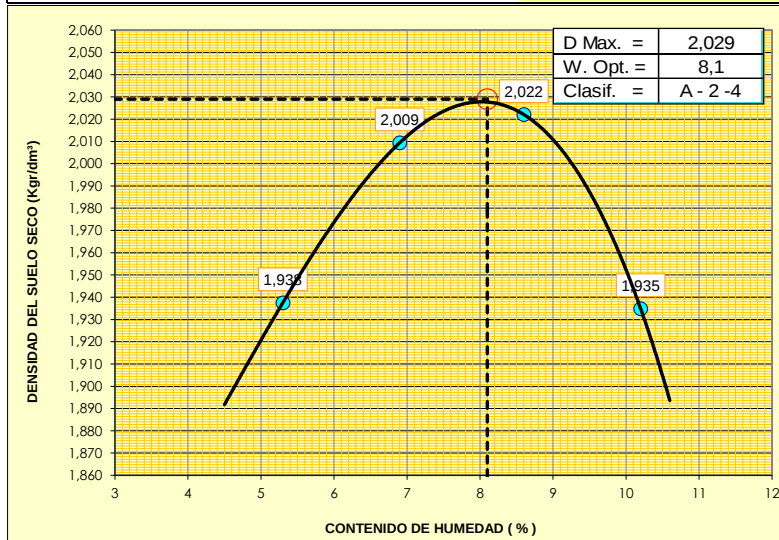
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 A	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestra N° :	5
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	Ubicación :	SAN JACINTO
Progresiva :	2+800 - 3+200	Material :	0
Fecha :	04-03-23	Profundidad :	0.50-2.0
		Reg :	1
		F. N° :	1

Molde N° 1

Volumen = 2.087 cm³

Peso = 6.047 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	10.305	10.530	10.630	10.497		
Peso del molde	6.047	6.047	6.047	6.047		
Peso suelo húmedo	4.258	4.483	4.583	4.450		
Volumen de la muestra	2.087	2.087	2.087	2.087		
Densidad humedad (kgr/dm ³)	2,040	2,148	2,196	2,132		
Cápsula N°	1	7	5	3		
Peso suelo húmedo + cápsula	415,2	462,9	440,1	414,7		
Peso suelo seco + cápsula	399,7	440,0	412,7	386,5		
Peso del agua	15,5	22,9	27,4	28,2		
Peso de la cápsula	109,5	109,5	93,8	109,5		
Peso suelo seco	290,2	330,5	318,9	277,0		
Contenido de humedad (% h)	5,3	6,9	8,6	10,2		
Densidad Seca (kgr/dm ³)	1,938	2,009	2,022	1,935		



OBSERVACIONES :



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A Muestra N° : 5 Reg :
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS Ubicación : SAN JACINTO F.N° :
Progresiva : 2+800 - 3+200 Material : 0
Fecha : 04-03-23 Profundidad : 0,9 mts.

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	82,1	54,8	27,3	Método	Dens. Máx. (Gr / cm³)	Humedad óptima (%)
L.L. 20,1	I.P. :	Clasif. :	A - 2 - 4	T-180 B	2,029	8,1	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	1		2		3	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.191	11.385	10.905	11.203	10.831	11.124
Peso el molde (gr)	6.714		6.540		6.662	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.477		4.365		4.169	
Volúmen de la muestra (cm³)	2.032		2.050		2.047	
Densidad húmeda muestra (gr/cm³)	2,203		2,129		2,037	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente N°	6			8			2		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	415,0			455,7			407,2		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	390,7			429,7			383,7		
Peso del agua (gr)	24,3			26,0			23,5		
Peso del recipiente (gr)	89,5			110,5			93,8		
Peso del suelo seco (gr)	301,2			319,2			289,9		
% de humedad	8,1			8,1			8,1		
Densidad seca probeta (gr/cm³)	2,039			1,969			1,884		
Densidad máxima lab. (gr/cm³)	2,029			2,029			2,029		
% densidad Máxima	100,5			97,0			92,8		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Incrom. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Incrom. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Incrom. Altura (mm)	% Expansión
15-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
16-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
17-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
18-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
19-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kg)	Lect. Dial	Carga (kg)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kg)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kg)		% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida	
0,5	0,025	0,63		10	112			6	67			5	56		
1,0	0,050	1,27		25	280			16	179			10	112		
2,0	0,10	2,54	1,360	55	615	615	45,3	34	380	380	28,0	19	213	213	15,6
3,0	0,15	3,81		75	839			48	537			25	280		
4,0	0,20	5,08	2,040	95	1063	1.063	52,1	61	683	683	33,5	31	347	347	17,0
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

OBSERVACIONES:



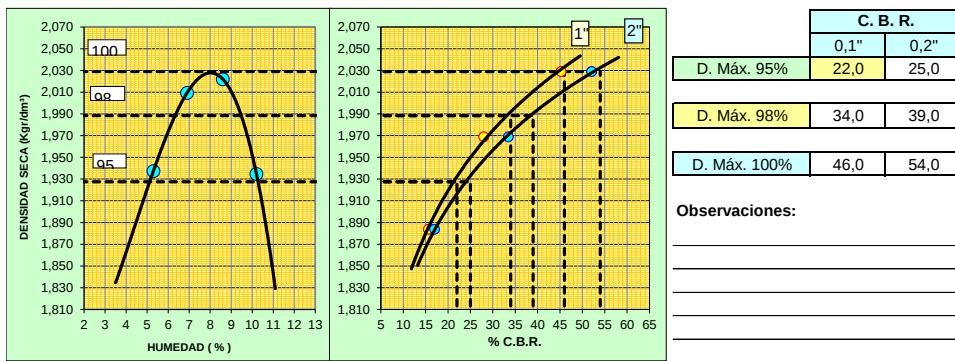
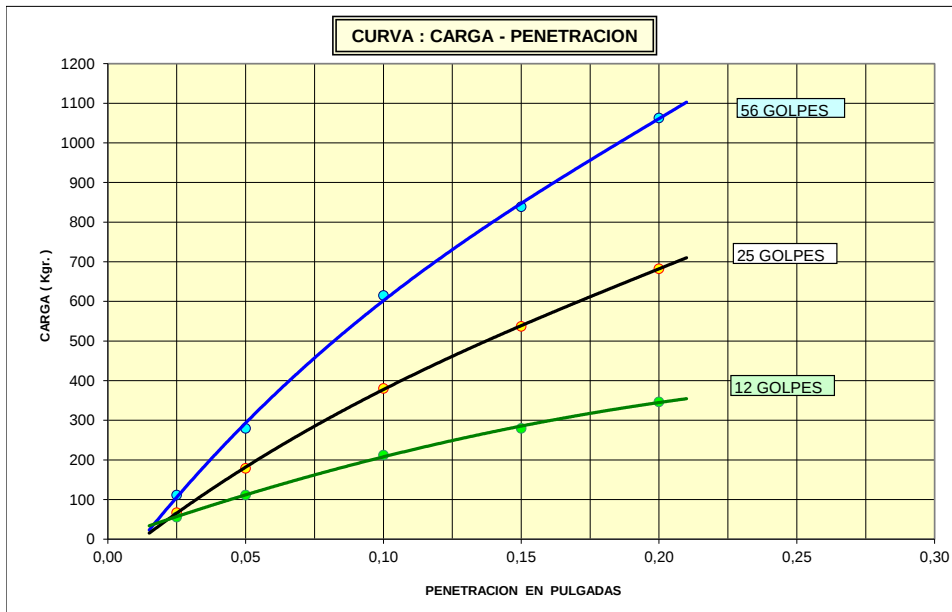
CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 2+800 - 3+200
Fecha : 19-06-12

Muestra N° : 5
Ubicación : SAN JACINTO
Material : 0
Profundidad : 0,9 mts.

Reg :
F.N° : 1



Observaciones:	V°B°
----------------	------



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 3+500-4+000
Fecha : 04-03-23

Muestra N° : 6
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 0,90 mts.

Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 2
Peso Cápsula : 93,8
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 380,6
Peso Suelo Seco + Cápsula : 370,0
Peso del Agua : 10,6
Peso suelo Seco : 276,2
% de humedad natural : 3,8

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: : 350,0
Peso Suelo Original Seco: : 337,2

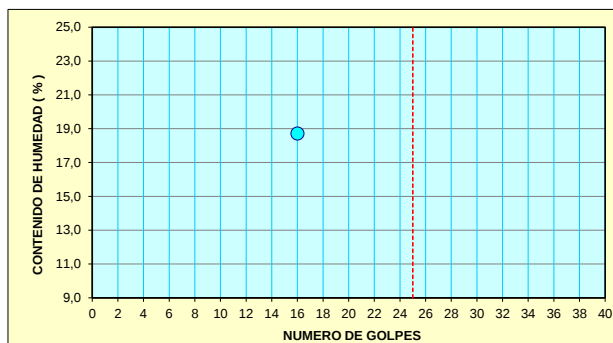
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	86,9	86,9	25,8	2,00	74,2	
N° 40	82,9	169,8	50,4	0,42	49,6	
N° 200	69,5	239,3	71,0	0,08	29,0	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	13			
Cápsula N°	14			
Peso cápsula	23,60			
Peso suelo húmedo + cápsula	60,90			
Peso suelo seco + cápsula	55,00			
Peso del agua	5,90			
Peso del suelo seco	31,40			
% de humedad	18,79			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 18,73
L.P. N.P.
I. P. 0,0

CLASIF. DEL SUELO: A - 2 - 4

Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

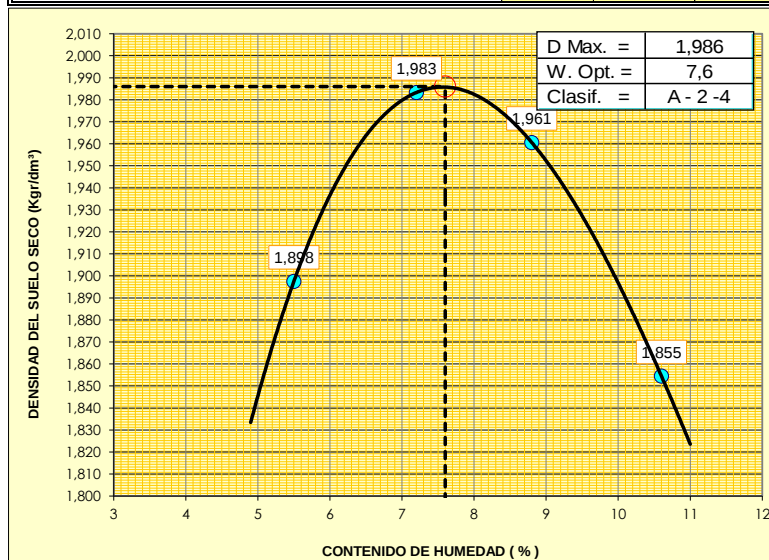
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 A	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestra N° :	6
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	Ubicación :	SAN JACINTO
Progresiva :	3+500-4+000	Material :	0
Fecha :	04-03-23	Profundidad :	0.50-2.0
		Reg :	1
		F. N° :	1

Molde N° 1

Volumen = 2.133 cm³

Peso = 5.725 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	9.995	10.260	10.275	10.100		
Peso del molde	5.725	5.725	5.725	5.725		
Peso suelo húmedo	4.270	4.535	4.550	4.375		
Volumen de la muestra	2.133	2.133	2.133	2.133		
Densidad humedad (kgr/dm ³)	2,002	2,126	2,133	2,051		
Cápsula N°	4	2	4	5		
Peso suelo húmedo + cápsula	375,1	451,7	430,1	465,8		
Peso suelo seco + cápsula	361,0	427,6	403,7	430,2		
Peso del agua	14,1	24,1	26,4	35,6		
Peso de la cápsula	103,8	93,8	103,8	93,8		
Peso suelo seco	257,2	333,8	299,9	336,4		
Contenido de humedad (% h)	5,5	7,2	8,8	10,6		
Densidad Seca (kgr/dm ³ .)	1,898	1,983	1,961	1,855		



OBSERVACIONES :



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A **Muestra N° :** 6 **Reg :**
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación :** SAN JACINTO **F.N° :**
Progresiva : 3+500-4+000 **Material :** 0
Fecha : 04-03-23 **Profundidad :** 0,90 mts.

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	74,2	49,6	29,0	Método	Dens. Máx. (Gr / cm ³)	Humedad óptima (%)
L.L. 18,7	I.P. :	Clasif. :	A - 2 - 4	T-180 B	1.986	7,6	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	4		5		6	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.100	11.377	10.950	11.305	10.750	10.992
Peso el molde (gr)	6.717		6.708		6.687	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.383		4.242		4.063	
Volúmen de la muestra (cm ³)	2.041		2.041		2.041	
Densidad húmeda muestra (gr/cm ³)	2,147		2,078		1,991	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente N°	1			2			5		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	380,4			352,8			297,5		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	361,3			334,4			283,2		
Peso del agua (gr)	19,1			18,4			14,3		
Peso del recipiente (gr)	109,5			93,8			93,8		
Peso del suelo seco (gr)	251,8			240,6			189,4		
% de humedad	7,6			7,6			7,6		
Densidad seca probeta (gr/cm ³)	1,996			1,931			1,851		
Densidad máxima lab. (gr/cm ³)	1,986			1,986			1,986		
% densidad Máxima	100,5			97,2			93,2		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Increm. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increm. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increm. Altura (mm)	% Expansión
15-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
16-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
17-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
18-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
19-jun-12	18,00 p.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kgr)	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida	
0,5	0,025	0,63		9	101			8	90			6	67		
1,0	0,050	1,27		23	257			18	201			12	134		
2,0	0,10	2,54	1,360	54	604	604	44,4	37	414	414	30,4	21	235	235	17,3
3,0	0,15	3,81		83	929			52	582			29	325		
4,0	0,20	5,08	2,040	105	1175	1.175	57,6	64	716	716	35,1	37	414	414	20,3
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

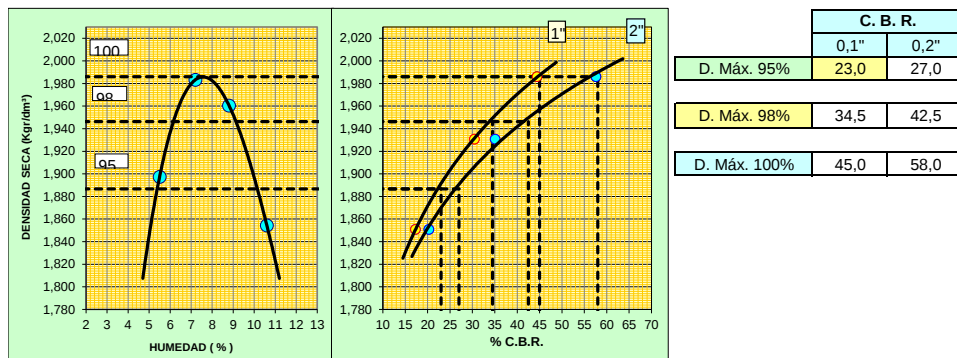
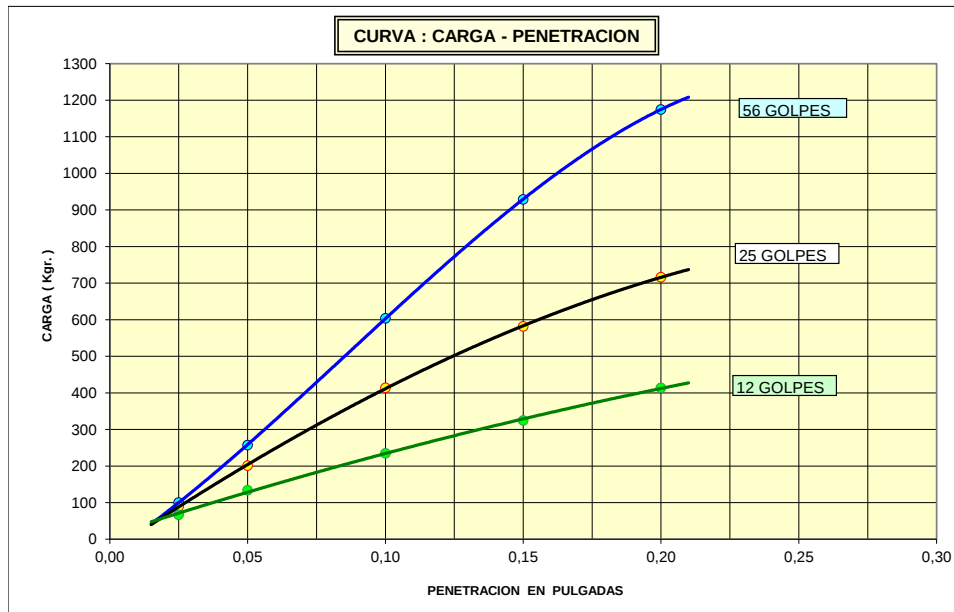
OBSERVACIONES:



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A **Muestra N° :** 6 **Reg :**
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación :** SAN JACINTO **F.N° :** 1
Progresiva : 3+500-4+000 **Material :** 0
Fecha : 19-06-12 **Profundidad :** 0,90 mts.



Observaciones:	V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 4+000-4+500
Fecha : 04-03-23
Muestra N° : 7
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 0,9 mts.
Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 10
Peso Cápsula : 114,4
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 291,3
Peso Suelo Seco + Cápsula : 280,0
Peso del Agua : 11,3
Peso suelo Seco : 165,6
% de humedad natural : 6,8

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: : 332,1
Peso Suelo Original Seco: : 311,0

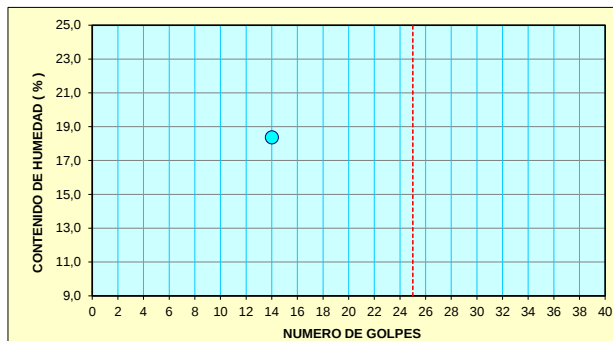
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	76,8	76,8	24,7	2,00	75,3	
N° 40	79,1	155,9	50,1	0,42	49,9	
N° 200	65,6	221,5	71,2	0,08	28,8	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	14			
Cápsula N°	21			
Peso cápsula	23,80			
Peso suelo húmedo + cápsula	65,10			
Peso suelo seco + cápsula	58,30			
Peso del agua	6,80			
Peso del suelo seco	34,50			
% de humedad	19,71			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 18,37
L.P. N.P.
I. P. 0,0

CLASIF. DEL SUELO: A - 2 - 4

Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

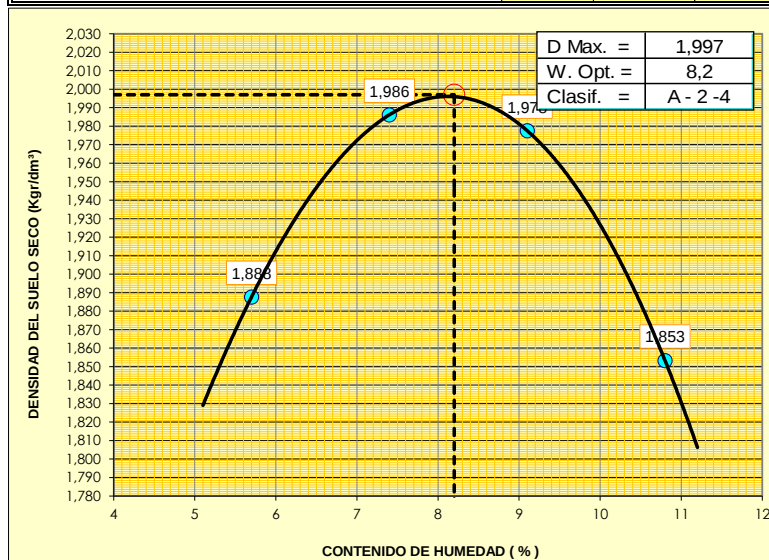
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 A	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestra N° :	7
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	Ubicación :	SAN JACINTO
Progresiva :	4+000-4+500	Material :	0
Fecha :	04-03-23	Profundidad :	0.50-2.0
		Reg :	1
		F. N° :	1

Molde N° 1

Volumen = 2.133 cm³

Peso = 5.725 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	9.981	10.275	10.327	10.105		
Peso del molde	5.725	5.725	5.725	5.725		
Peso suelo húmedo	4.256	4.550	4.602	4.380		
Volumen de la muestra	2.133	2.133	2.133	2.133		
Densidad humedad (kgr/dm³)	1,995	2,133	2,158	2,053		
Cápsula N°	1	7	6	4		
Peso suelo húmedo + cápsula	264,3	297,2	325,7	364,1		
Peso suelo seco + cápsula	256,0	284,3	306,0	338,7		
Peso del agua	8,3	12,9	19,7	25,4		
Peso de la cápsula	109,5	109,5	89,5	103,8		
Peso suelo seco	146,5	174,8	216,5	234,9		
Contenido de humedad (% h)	5,7	7,4	9,1	10,8		
Densidad Seca (kgr/dm³.)	1,888	1,986	1,978	1,853		



OBSERVACIONES :



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A **Muestra N° :** 7 **Reg :**
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación :** SAN JACINTO **F.N° :**
Progresiva : 4+000-4+500 **Material :** 0
Fecha : 04-03-23 **Profundidad :** 0,9 mts.

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	75,3	49,9	28,8	Método	Dens. Máx. (Gr / cm³)	Humedad óptima (%)
L.L. 18,4	I.P. :	Clasif. :	A - 2 -4	T-180 B	1.997	8,2	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	7		8		9	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.109	11.314	11.015	11.361	10.690	10.833
Peso el molde (gr)	6.648		6.678		6.538	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.461		4.337		4.152	
Volúmen de la muestra (cm³)	2.049		2.068		2.061	
Densidad húmeda muestra (gr/cm³)	2,177		2,097		2,015	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente N°	7			2			5		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	312,2			425,5			455,7		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	296,8			400,4			428,3		
Peso del agua (gr)	15,4			25,1			27,4		
Peso del recipiente (gr)	109,5			93,8			93,8		
Peso del suelo seco (gr)	187,3			306,6			334,5		
% de humedad	8,2			8,2			8,2		
Densidad seca probeta (gr/cm³)	2,012			1,938			1,862		
Densidad máxima lab. (gr/cm³)	1,997			1,997			1,997		
% densidad Máxima	100,7			97,1			93,2		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Increment. Altura (mm)	% Expansión
19-jun-12	14,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
20-jun-12	14,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
21-jun-12	14,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
22-jun-12	14,00 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
23-jun-12	14,00 p.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kgr)	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida	
0,5	0,025	0,63		8	90			7	78			7	78		
1,0	0,050	1,27		21	235			16	179			12	134		
2,0	0,10	2,54	1,360	51	571	571	42,0	35	392	392	28,8	22	246	246	18,1
3,0	0,15	3,81		78	873			49	548			31	347		
4,0	0,20	5,08	2,040	98	1097	1.097	53,8	65	727	727	35,7	42	470	470	23,0
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

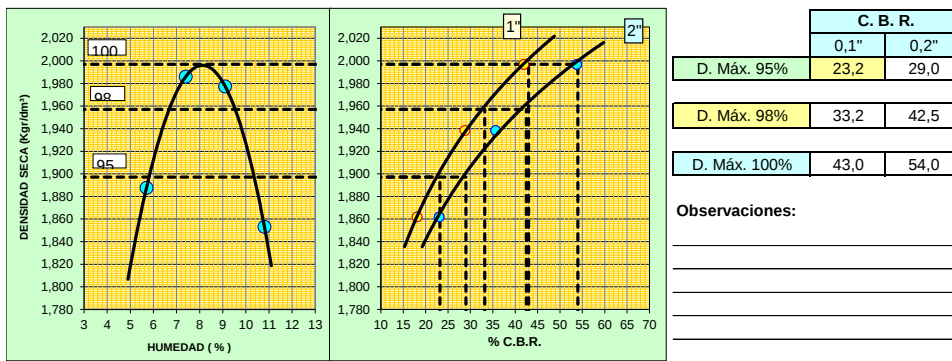
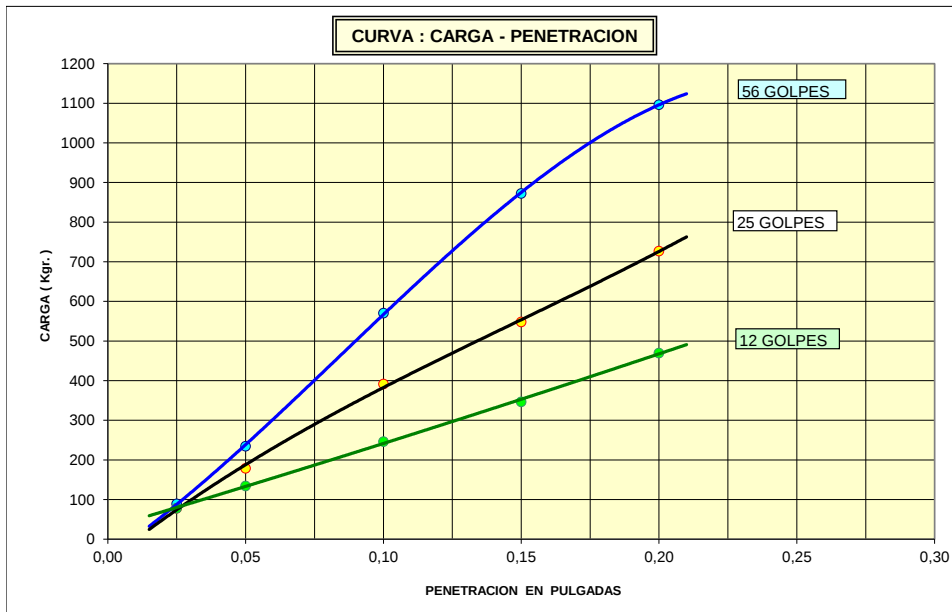
OBSERVACIONES:



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A **Muestra N° :** 7 **Reg :**
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación :** SAN JACINTO **F.N° :** 1
Progresiva : 4+000-4+500 **Material :** 0
Fecha : 23-06-12 **Profundidad :** 0,9 mts.



Observaciones:	V°B°
----------------	------



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

CLASIFICACION DE SUELOS

Propietario : Carlos Rodriguez A
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS
Progresiva : 4+500-5+000
Fecha : 04-03-23
Muestra N° : 8
Ubicación : SAN JACINTO
Material :
Profundidad : 2,00 mts.
Reg : 1
F.N° : 1

DETERMINACION DE LA HUMEDAD NATURAL

Cápsula N° : 7
Peso Cápsula : 109,5
Peso Suelo Húmedo + Cápsula : 347,6
Peso Suelo Seco + Cápsula : 330,8
Peso del Agua : 16,8
Peso suelo Seco : 221,3
% de humedad natural : 7,6

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T - 11 - 27)

Peso Suelo Húmedo Original Antes de Lavar: 425,7
Peso Suelo Original Seco: 395,6

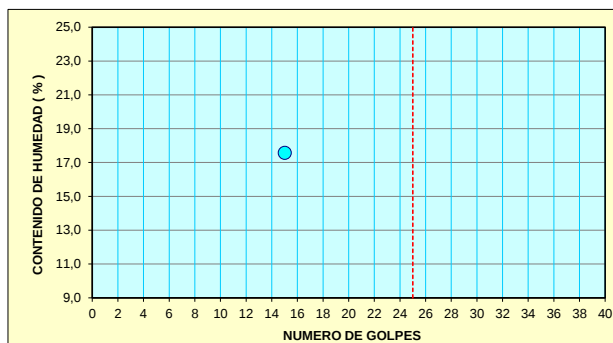
Tamiz N°	Peso retenido en Grs.	Peso Retenido Acumulado		Tamaño en mm.	% que pasa del Total	Especificaciones
		Gramos	%			
3"				76,20		
2"				50,80		
1"				25,40		
3/4"				19,05		
1/2"				12,70		
3/8"				9,53		
N° 4	0,0	0,0	0,0	4,75	100,0	
N° 10	76,8	76,8	19,4	2,00	80,6	
N° 40	83,5	160,3	40,5	0,42	59,5	
N° 200	136,9	297,2	75,1	0,08	24,9	

LIMITE LIQUIDO (AASHTO T-89)

Ensayo N°	1			
Número de golpes	15			
Cápsula N°	31			
Peso cápsula	23,10			
Peso suelo húmedo + cápsula	54,20			
Peso suelo seco + cápsula	49,30			
Peso del agua	4,90			
Peso del suelo seco	26,20			
% de humedad	18,70			

LIMITE PLASTICO (AASHTO T-90)

NP



$$IG = 0,2A + 0,005 a c + 0,01 bd$$

a = % que pasa T. 200 > 35 pero < 75
b = % que pasa T. 200 > 15 pero < 55
c = Valor del (LL) > 40 pero < 60
d = Valor del (IP) > 10 pero < 30

L.L. 17,58
L.P. N.P.
I. P. 0,0

CLASIF. DEL SUELO: A - 2 - 4

Observaciones:

V°B°



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

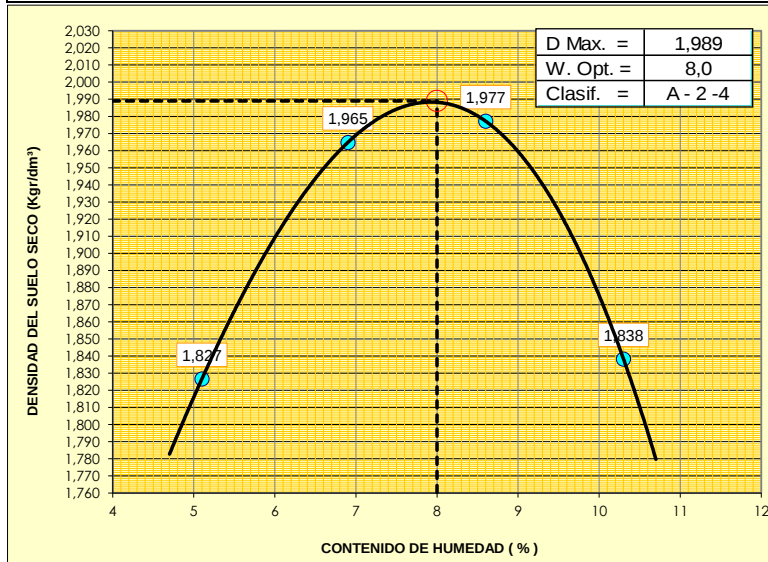
DIVISION DE SUELOS Y MATERIALES		ENSAYO DE COMPACTACION - AASHTO T - 180 A	
Propietario :	Carlos Rodriguez A	Muestra N° :	8
Proyecto :	Proyecto de Grado UAJMS	Ubicación :	SAN JACINTO
Progresiva :	4+500-5+000	Material :	0
Fecha :	04-03-23	Profundidad :	0.50-2.0
		Reg :	1
		F. N° :	1

Molde N° 1

Volumen = 2.133 cm³

Peso = 5.725 Grs

CILINDRO	1	2	3	4	5	6
N° de Capas	5	5	5	5		
N° de golpes por capa	25	25	25	25		
Peso suelo húmedo + molde	9.820	10.205	10.305	10.050		
Peso del molde	5.725	5.725	5.725	5.725		
Peso suelo húmedo	4.095	4.480	4.580	4.325		
Volumen de la muestra	2.133	2.133	2.133	2.133		
Densidad humedad (kg/dm³)	1,920	2,100	2,147	2,028		
Cápsula N°	10	6	8	7		
Peso suelo húmedo + cápsula	492,8	346,5	419,7	297,3		
Peso suelo seco + cápsula	474,3	330,0	395,2	279,7		
Peso del agua	18,5	16,5	24,5	17,6		
Peso de la cápsula	114,4	89,5	110,5	109,5		
Peso suelo seco	359,9	240,5	284,7	170,2		
Contenido de humedad (% h)	5,1	6,9	8,6	10,3		
Densidad Seca (kg/dm³.)	1,827	1,965	1,977	1,838		



OBSERVACIONES :

D Max. =	1,989
W. Opt. =	8,0
Clasif. =	A - 2 - 4



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS, SUPERVISION Y CONSTRUCCION

INDICE DE SOPORTE CALIFORNIA / ENSAYO C.B.R. (AASHTO T-193)

Propietario : Carlos Rodriguez A Muestra N° : 8 Reg :
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS Ubicación : SAN JACINTO F.N° :
Progresiva : 4+500-5+000 Material : 0
Fecha : 04-03-23 Profundidad : 2,00 mts.

Tamiz	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION		
Pasa %	100,0	80,6	59,5	24,9	Método	Dens. Máx. (Gr / cm³)	Humedad óptima (%)
L.L. 17,6	I.P. :	Clasif. :	A - 2 - 4	T-180 B	1.989	8,0	

COMPACTACION DE LA MUESTRA

Molde N°	10		11		12	
N° de capas	5		5		5	
N° de golpes por capa	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.	Antes embeb.	Después embeb.
Peso hum. Muestra + molde (gr)	11.050	11.297	10.968	11.264	10.809	11.163
Peso el molde (gr)	6.604		6.653		6.680	
Peso húmedo de la muestra (gr)	4.446		4.315		4.129	
Volúmen de la muestra (cm³)	2.056		2.069		2.068	
Densidad húmeda muestra (gr/cm³)	2,162		2,086		1,997	

HUMEDADES DE COMPACTACION Y EMBEBIMIENTO

H U M E D A D	De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.		De compact.	Después embeb.	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Recipiente N°	3			4			8		
Peso recipiente + suelo húm. (gr)	462,8			258,1			326,9		
Peso recipiente + suelo seco (gr)	436,5			246,7			310,8		
Peso del agua (gr)	26,3			11,4			16,1		
Peso del recipiente (gr)	109,5			103,8			110,5		
Peso del suelo seco (gr)	327,0			142,9			200,3		
% de humedad	8,0			8,0			8,0		
Densidad seca probeta (gr/cm³)	2,001			1,931			1,848		
Densidad máxima lab. (gr/cm³)	1,989			1,989			1,989		
% densidad Máxima	100,6			97,1			92,9		

DETERMINACION DE LA EXPANSION

Fecha	Hora	Lectura Extens.	Incrom. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Incrom. Altura (mm)	% Expansión	Lectura Extens.	Incrom. Altura (mm)	% Expansión
19-jun-12	16,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
20-jun-12	16,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
21-jun-12	16,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
22-jun-12	16,30 p.m.	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0
23-jun-12	16,30 p.m.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0

C.B.R. Factor de deformación del anillo

PR - 60

PENETRACION			Carga Estándar (kgr)	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR	Lect. Dial	Carga (kgr)		% CBR
Tiempo en min.	Pulg.	Cm.			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida			Calcu-lada	Corre-gida	
0,5	0,025	0,63		9	101			9	101			8	90		
1,0	0,050	1,27		20	224			16	179			14	157		
2,0	0,10	2,54	1,360	48	537	537	39,5	35	392	392	28,8	25	280	280	20,6
3,0	0,15	3,81		71	794			51	571			37	414		
4,0	0,20	5,08	2,040	89	996	996	48,8	69	772	772	37,8	51	571	571	28,0
5,0	0,30	6,35													
6,0	0,40	7,62													

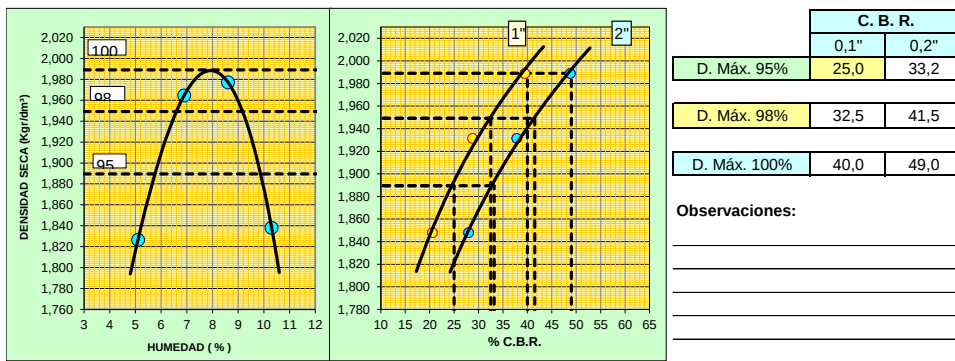
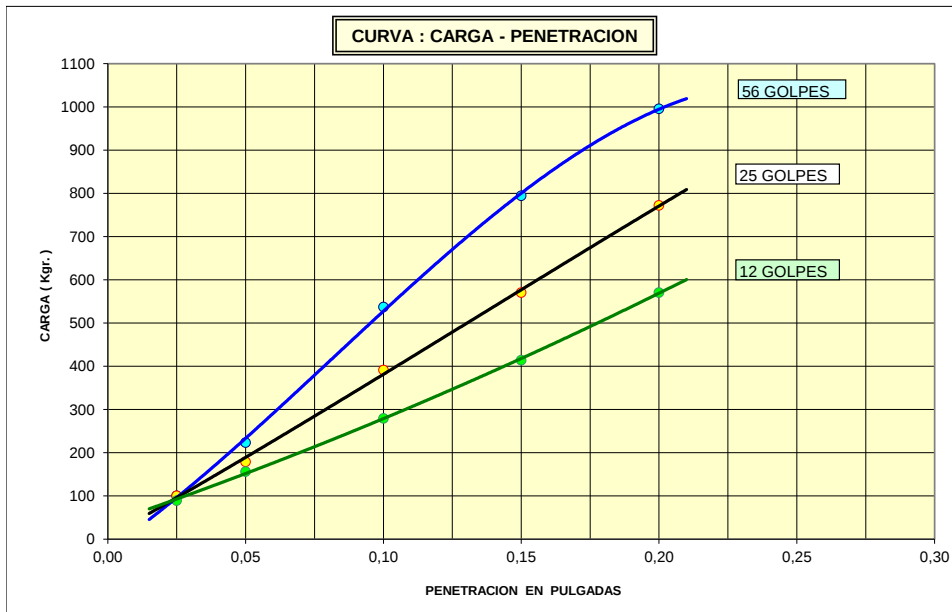
OBSERVACIONES:



CONSULTORA EOLO S.R.L.
SERVICIO DE LABORATORIOS DE SUELOS ASFALTOS HORMIGONE
PROYECTOS,SUPERVISION Y CONSTRUCCION

**RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA
C.B.R. GRAFICOS (AASHTO T-193)**

Propietario : Carlos Rodriguez A **Muestra N° :** 8 **Reg :**
Proyecto : Proyecto de Grado UAJMS **Ubicación :** SAN JACINTO **F.N° :** 1
Progresiva : 4+500-5+000 **Material :** 0
Fecha : 23-06-12 **Profundidad :** 2,00 mts.



Observaciones:	V°B°
----------------	------

ANEXO C

PLANILLAS AFOROS DE
CARRETERA (TRAFICO)

ANEXO C: PLANILLA DE AFOROS

PROYECTO: Diseño Geométrico y Estructural Ruta Turística del parque ecológico-San Jacinto
Tipo

AFORADO: Univ. Carlos Rodríguez A.

AFORO: Manual

FECHA: 1/10/18 - LUNES

Hora	DESVIO						RUTA PRINCIPAL											
	Tolomosa – Parque Ecologico			Parque Ecologico - Tolomosa			Tarija - Tolomosa						Tolomosa - Tarija					
	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado
5:00-6:00							1	1	1				1	1			1	
6:00-7:00							1	1			1		1					
7:00-8:00	1	1	1			1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	
8:00-9:00	1				1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	
9:00-10:00	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00-11:00							1	1	1				1	1				
11:00-12:00	1				1		1						1	1	1			
12:00-13:00							1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
13:00-14:00	1				1	1	1	1		1			1	1			1	
14:00-15:00	1	1	1		1		1	1	1	1	1		1	1	1		1	
15:00-16:00	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
16:00-17:00	1	1			1	1	1			1			1	1	1			
17:00-18:00							1						1	1			1	
18:00-19:00																		

Fuente: Propia

Diseño Geométrico y Estructural Ruta Turística del parque
PROYECTO: ecológico-San Jacinto
 Tipo
AFORO: Manual

Univ. Carlos
AFORADO: Rodríguez A.

FECHA: 2/10/18 - MARTES

Hora	DESVIO												RUTA PRINCIPAL											
	Tolomosa – Parque Ecologico						Parque Ecologico - Tolomosa						Tarija - Tolomosa						Tolomosa - Tarija					
	Liviano			Mediano			Pesado			Liviano			Mediano			Pesado			Liviano			Mediano		
5:00-6:00																								
6:00-7:00	1															1			1					
7:00-8:00	1	1		1			1			1		1				1	1		1	1	1			1
8:00-9:00	1									1	1					1			1			1	1	1
9:00-10:00	1	1	1	1	1					1		1							1	1	1	1		1
10:00-11:00	1									1						1	1		1	1	1	1	1	1
11:00-12:00																			1	1	1			1
12:00-13:00																1	1	1	1	1	1			1
13:00-14:00	1									1	1					1			1	1				1
14:00-15:00	1	1		1	1					1		1				1			1	1		1		1
15:00-16:00	1									1						1	1		1	1	1	1	1	1
16:00-17:00	1	1								1	1					1			1					
17:00-18:00	1																		1	1				1
18:00-19:00																1			1	1	1			1

Fuente: Propia

Diseño Geométrico y Estructural Ruta Turística del
PROYECTO: parque ecológico-San Jacinto
 Tipo
AFORO: Manual

Univ. Carlos
AFORADO: Rodriguez A.
 3/10/18 -
FECHA: MIERCOLES

Hora	DESVIO												RUTA PRINCIPAL											
	Tolomosa – Parque Ecologico						Parque Ecologico - Tolomosa						Tarija - Tolomosa						Tolomosa - Tarija					
	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado
5:00-6:00													1	1				1						
6:00-7:00	1												1	1				1						
7:00-8:00	1	1	1			1	1					1	1	1	1			1	1	1	1	1		1
8:00-9:00	1						1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
9:00-10:00	1	1	1	1	1		1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
10:00-11:00	1						1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11:00-12:00													1	1				1	1	1				1
12:00-13:00						1							1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
13:00-14:00	1						1	1					1	1	1			1	1				1	
14:00-15:00	1	1	1				1		1			1	1	1	1	1		1	1	1			1	
15:00-16:00	1						1						1	1	1			1	1	1	1	1	1	1
16:00	1						1						1	1				1						
16:00-17:00	1												1	1				1	1	1			1	
17:00-18:00							1						1	1	1			1	1				1	
18:00-19:00																								

Fuente: Propia

PROYECTO: parque ecológico-San Jacinto
AFORO: Tipo Manual

AFORADO: Rodriguez A.
FECHA: 4/10/18 - JUEVES

Hora	DESVIO												RUTA PRINCIPAL											
	Tolomosa – Parque ecológico						Parque ecológico - Tolomosa						Tarija - Tolomosa						Tolomosa - Tarija					
	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado
5:00-6:00																								
6:00-7:00	1					1							1	1					1				1	
7:00-8:00	1	1		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
8:00-9:00							1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9:00-10:00	1	1	1				1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10:00-11:00	1	1					1						1			1			1	1	1	1		
11:00-12:00	1	1	1				1	1	1	1			1		1				1	1	1	1	1	
12:00-13:00													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:00-14:00						1																		
14:00-15:00																								
15:00-16:00	1	1		1			1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16:00-17:00	1	1	1	1			1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17:00-18:00	1	1					1	1	1				1						1	1				
18:00-19:00																								

Fuente: Propia

Diseño Geométrico y Estructural Ruta turística del
PROYECTO: parque ecológico-San Jacinto
 Tipo
AFORO: Manual

Univ. Carlos
AFORADO: Rodriguez A.
 5/10/18 -
FECHA: VIERNES

Hora	DESVIO									RUTA PRINCIPAL								
	Tolomosa – Parque ecológico						Parque ecológico - Tolomosa			Tarija - Tolomosa				Tolomosa - Tarija				
	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado
5:00-6:00	1																	
6:00-7:00			1															
7:00-8:00																		
8:00-9:00	1	1					1			1			1	1	1	1	1	1
										1	1	1						
										1	1							
9:00-10:00		1	1	1				1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00-11:00	1	1	1				1	1	1	1	1	1				1	1	1
							1	1	1									
11:00-12:00	1	1	1				1	1	1			1		1	1	1		
	1	1	1				1	1	1				1					
	1						1											
12:00-13:00	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1						1	1		1	1	1		1	1			
13:00-14:00		1					1			1	1	1	1					1
													1					
14:00-15:00	1									1	1	1	1					1
15:00-16:00	1	1	1				1	1		1	1	1	1	1	1			1
	1																	
16:00-17:00	1		1				1		1	1	1	1	1	1	1			1
													1	1	1			
17:00-18:00	1									1			1	1		1	1	1
18:00-19:00																		

Fuente: Propia

Diseño Geométrico y Estructural Ruta turística del
PROYECTO: parque ecológico-San Jacinto
 Tipo
AFORO: Manual

Univ. Carlos
AFORADO: Rodríguez A.
 6/10/18 -
FECHA: SABADO

Hora	DESIVIO												RUTA PRINCIPAL											
	Tolomosa – Parque Ecologico						Parque Ecologico - Tolomosa						Tarija - Tolomosa						Tolomosa - Tarija					
	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado	Liviano	Mediano	Pesado
5:00-6:00																								
6:00-7:00																								
7:00-8:00																								
8:00-9:00	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			1		
9:00-10:00	1												1	1	1				1	1	1			
10:00-11:00	1	1	1				1	1	1				1	1	1				1	1	1			
11:00-12:00	1	1	1				1	1	1	1	1		1	1	1				1	1	1			
12:00-13:00	1						1						1	1	1				1	1	1	1	1	
13:00-14:00													1	1					1	1				
14:00-15:00	1		1				1		1															
15:00-16:00													1	1	1				1	1	1	1		
16:00-17:00													1	1					1	1		1	1	
17:00-18:00	1						1						1	1					1	1				
18:00-19:00	1		1	1									1		1				1					

Fuente: Propia

AFORADO: Univ. Carlos Rodriguez A.
7/10/18 -
FECHA: DOMINGO

	DESVIO							RUTA PRINCIPAL																			
	Tolomosa – Parque ecológico						Parque ecológico - Tolomosa						Tarija - Tolomosa						Tolomosa - Tarija								
Hora	Liviano			Mediano			Pesado			Liviano			Mediano			Pesado			Liviano			Mediano			Pesado		
5:00-6:00																											
6:00-7:00																											
7:00-8:00	1	1		1			1	1	1	1	1									1	1	1	1	1			
8:00 - 9:00	1	1	1	1						1	1									1	1	1	1	1	1	1	
	1																										
9:00-10:00	1	1		1						1			1							1	1	1	1	1	1		
																				1	1	1	1	1			
10:00-11:00	1	1	1							1										1	1		1	1		1	
11:00-12:00	1	1					1			1	1	1	1	1						1	1		1	1		1	
12:00-13:00																											
																				1	1	1	1	1	1	1	1
																				1	1	1					
13:00-14:00																											
14:00-15:00																											
15:00-16:00	1	1		1						1	1		1	1						1	1	1	1	1	1		
																				1		1					
16:00-17:00	1	1	1	1			1			1	1	1								1	1		1	1	1	1	
	1									1	1																
17:00-18:00																											
18:00-19:00																											

ANEXO D

PLANILLA SOBRE ANCHO

ANEXO D: PLANILLA SOBRE ANCHO

TABLA 2.3-11 ENSANCHE DE LA CALZADA E(M) (PERMITE EL CRUCE DE 2 VEHÍCULOS DEL MISMO TIPO MANTENIENDO HUELGAS H1 Y H2)

TIPO DE VEHÍCULO (Lt en m)	PARÁMETRO DE CÁLCULO (m)	E (m)	e.int (m)	e.ext (m)	RADIOS LÍMITE (m)
CALZADA EN RECTA 7,0 m (n = 2) $0,5 \text{ m} \leq E \leq 3,0 \text{ m}$ $E = e.int + e.ext$ $h1 = 0,6 \text{ m}$ $h2 = 0,4 \text{ m}$					
Camión Unid. Simple Lt = 11,0* Bus Corriente Lt = 12,0	Lo = 9,5	$(Lo^2/R) - 0,2$	0,65 E	0,35 E	$30 \leq R \leq 130$
Bus de Turismo Lt = 13,2* Bus de Turismo Lt = 14,0*	Lo = 10,5 Lo = 10,6	$(Lo^2/R) - 0,2$	0,65 E	0,35 E	$35 \leq R \leq 160$

PI	R	Le	VEHICULO TIPO	Lo	E (m)	e.int (m)	e.ext (m)	Observaciones
0+223,69	130	45	Camion Unid. Simple	9,5	0,49	0,32	0,17	Se asume como minimo 0,5m
0+506,68	80	35	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
0+697,57	80	35	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
0+961,46	150		Camion Unid. Simple	9,5	0,40	0,26	0,14	Se asume como minimo 0,5m
1+466,85	100	40	Camion Unid. Simple	9,5	0,70	0,46	0,25	
1+668,68	80	35	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
1+811,82	70		Camion Unid. Simple	9,5	1,09	0,71	0,38	
1+913,15	90		Camion Unid. Simple	9,5	0,80	0,52	0,28	
2+042,80	150		Camion Unid. Simple	9,5	0,40	0,26	0,14	Se asume como minimo 0,5m
2+231,47	120		Camion Unid. Simple	9,5	0,55	0,36	0,19	
2+354,15	210		Camion Unid. Simple	9,5	0,23	0,15	0,08	Se asume como minimo 0,5m
2+621,35	95	40	Camion Unid. Simple	9,5	0,75	0,49	0,26	
2+848,41	150	55	Camion Unid. Simple	9,5	0,40	0,26	0,14	Se asume como minimo 0,5m
3+311,35	50		Camion Unid. Simple	9,5	1,61	1,04	0,56	
3+060,07	80		Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
3+177,23	80		Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
3+362,36	80	20	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
3+504,00	80	20	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
3+787,72	80	35	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
3+953,22	80	35	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
4+142,14	80	20	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
4+360,09	80	35	Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	
4+758,48	100		Camion Unid. Simple	9,5	0,70	0,46	0,25	
4+843,42	80		Camion Unid. Simple	9,5	0,93	0,60	0,32	

ANEXO E

PLANILLA PERALTE

ANEXO E: PLANILLA PERALTE

CUADRO DE PERALTE				
n:	1	Numero de carriles a partir del eje		
a:	3,5	Ancho de carril		
b:	-2,5	Bombeo		
p:	7	Peralte maximo en curva R<300		
Δp:	9,5	Variación de peralte transversal		
Δ:	1,1	Pendiente relativa al borde		

N°	PI	R	Le	TS	SC=PC	PT=CS	ST	Lrpe	N	PUNTOS NOTABLES DE PERALTE							
										A	B	C	D	E	F	G	H
1	0-223,69	130	45	0+122,55	0+162,55	0+267,20	0+307,20		7,95	0+114,60	0+122,55	0+130,50	0+162,55	0+267,20	0+299,25	0+307,20	0+315,15
2	0+506,68	80	35	0+369,65	0+404,65	0+526,03	0+561,03		7,95	0+361,70	0+369,65	0+377,60	0+404,65	0+526,03	0+553,08	0+561,03	0+568,98
3	0+697,57	80	35	0+616,56	0+651,56	0+723,33	0+758,33		7,95	0+608,61	0+616,56	0+624,51	0+651,56	0+723,33	0+750,38	0+758,33	0+766,28
4	0+961,46	150	0		0+946,46	0+976,36		30,23	7,95	0+908,28	0+916,23	0+924,19	0+946,46	0+976,36	0+998,63	1+006,59	1+014,54
5	1+466,85	100	40	1+080,23	1+120,23	1+340,80	1+380,80		7,95	1+072,28	1+080,23	1+088,18	1+120,23	1+340,80	1+372,85	1+380,80	1+388,75
6	1+668,99	80	35	1+603,99	1+638,99	1+688,75	1+723,75		7,95	1+596,04	1+603,99	1+611,94	1+638,99	1+688,75	1+715,80	1+723,75	1+731,70
7	1+811,82	70	0		1+740,97	1+851,77		30,23	7,95	1+702,79	1+710,74	1+718,70	1+740,97	1+851,77	1+874,04	1+882,00	1+889,95
8	1+913,15	90	0		1+867,12	1+952,21		30,23	7,95	1+828,94	1+836,89	1+844,85	1+867,12	1+952,21	1+974,48	1+982,44	1+990,39
9	2+042,80	150	0		2+008,00	2+076,39		30,23	7,95	1+969,82	1+977,77	1+985,73	2+008,00	2+076,39	2+098,66	2+106,62	2+114,57
10	2+231,47	120	0		2+117,30	2+299,83		30,23	7,95	2+079,12	2+087,07	2+095,03	2+117,30	2+299,83	2+322,10	2+330,06	2+338,01
11	2+354,15	210	0		2+299,83	2+406,15		30,23	7,95	2+261,65	2+269,60	2+277,56	2+299,83	2+406,15	2+428,42	2+436,38	2+444,33
12	2+621,35	95	40	2+440,53	2+480,53	2+637,01	2+677,01		7,95	2+432,58	2+440,53	2+448,48	2+480,53	2+637,01	2+669,06	2+677,01	2+684,96
13	2+848,41	150	55		2+802,27	2+852,54			7,95	2+794,32	2+802,27	2+810,22	2+802,27	2+852,54	2+844,59	2+852,54	2+860,49
14	3+311,35	50	0		2+866,86	3+013,10		30,23	7,95	2+828,68	2+836,63	2+844,59	2+866,86	3+013,10	3+035,37	3+043,33	3+051,28
15	3+060,07	80	0		3+047,49	3+100,95		30,23	7,95	3+009,31	3+017,26	3+025,22	3+047,49	3+100,95	3+123,22	3+131,18	3+139,13
16	3+177,23	80	0		3+101,62	3+237,39		30,23	7,95	3+063,44	3+071,39	3+079,35	3+101,62	3+237,39	3+259,66	3+267,62	3+275,57
17	3+362,36	80	20	3+344,13	3+364,13	3+389,59	3+409,59		7,95	3+336,18	3+344,13	3+352,08	3+364,13	3+389,59	3+401,64	3+409,59	3+417,54
18	3+504,00	80	20	3+483,90	3+503,90	3+532,77	3+552,77		7,95	3+475,95	3+483,90	3+491,85	3+503,90	3+532,77	3+544,82	3+552,77	3+560,72
19	3+787,72	80	35	3+713,16	3+748,16	3+830,09	3+865,09		7,95	3+705,21	3+713,16	3+721,11	3+748,16	3+830,09	3+857,14	3+865,09	3+873,04
20	3+953,22	80	35	3+912,01	3+947,01	3+983,97	4+018,97		7,95	3+904,06	3+912,01	3+919,96	3+947,01	3+983,97	4+011,02	4+018,97	4+026,92
21	4+142,14	80	20	4+129,79	4+149,79	4+164,25	4+184,25		7,95	4+121,84	4+129,79	4+137,74	4+149,79	4+164,25	4+176,30	4+184,25	4+192,20
22	4+360,09	80	35	4+317,30	4+352,30	4+391,78	4+426,78		7,95	4+309,35	4+317,30	4+325,25	4+352,30	4+391,78	4+418,83	4+426,78	4+434,73
23	4+758,48	100	0		4+496,26	4+741,23		30,23	7,95	4+458,08	4+466,03	4+473,99	4+496,26	4+741,23	4+763,50	4+771,46	4+779,41
24	4+843,42	80	20	4+822,84	4+842,84	4+872,59	4+892,59		7,95	4+814,89	4+822,84	4+830,79	4+842,84	4+872,59	4+884,64	4+892,59	4+900,54

ANEXO F

PLANILLA MOVIMIENTO DE
SUELOS

ANEXO F: PLANILLA MOVIMIENTO DE SUELOS

ABLA DE VOLUMENES									
Progresi va	Distanc ia	Area (m2)		Volumen (m3)			Dif.Vol.Corte/Rell. (m3)		Volumen Acumulado(m3)
		Cort e	Relle no	Corte (+)	Relleno (-)	RxFc	Neto	Corregid o	Neto
0+000,0 0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0,00
0+010,0 0	10	0,33	0,82	13,13	-4,12	-5,356	9,01	7,774	9,01
0+020,0 0	10	0,18	1,82	2,53	-13,22	-17,186	-10,69	-14,656	-1,68
0+030,0 0	10	0,02	3,87	1,01	-28,43	-36,959	-27,42	-35,949	-29,10
0+040,0 0	10	0	6,96	0,11	-54,15	-70,395	-54,04	-70,285	-83,14
0+050,0 0	10	0	11,14	0	-90,53	-	-90,53	-117,689	-173,67
0+060,0 0	10	0	12,74	0	-119,43	-	-119,43	-155,259	-293,10
0+070,0 0	10	0	5,87	0	-93,09	-	-93,09	-121,017	-386,19
0+080,0 0	10	1,22	0,59	6,12	-32,29	-41,977	-26,17	-35,857	-412,36
0+090,0 0	10	4,58	0	29,01	-2,93	-3,809	26,08	25,201	-386,28
0+100,0 0	10	2,45	0,02	35,15	-0,09	-0,117	35,06	35,033	-351,22
0+110,0 0	10	0,38	0,58	14,15	-3	-3,9	11,15	10,25	-340,07
0+120,0 0	10	0	3,38	1,89	-19,81	-25,753	-17,92	-23,863	-357,99
0+130,0 0	10	0	9,86	0	-66,19	-86,047	-66,19	-86,047	-424,18
0+140,0 0	10	0	19,73	0	-147,82	-	-147,82	-192,166	-572
0+150,0 0	10	0	30,48	0	-250,68	-	-250,68	-325,884	-822,68
0+160,0 0	10	0	54,74	0	-424,42	-	-424,42	-551,746	-1247,1
0+170,0 0	10	0	44,89	0	-495,36	-	-495,36	-643,968	-1742,46
0+180,0 0	10	0	28,83	0	-367,55	-	-367,55	-477,815	-2110,01
0+190,0 0	10	0	12,96	0	-208,96	-	-208,96	-271,648	-2318,97
0+200,0 0	10	0	4,16	0	-85,48	-	-85,48	-111,124	-2404,45
0+210,0 0	10	0,99	0	4,97	-20,76	-26,988	-15,79	-22,018	-2420,24

0+220,0 0	10	1,13	0	10,6	0	0	10,6	10,6	-2409,64
0+230,0 0	10	0,02	0,08	5,72	-0,39	-0,507	5,33	5,213	-2404,31
0+240,0 0	10	0	3,32	0,09	-16,76	-21,788	-16,67	-21,698	-2420,98
0+250,0 0	10	0	19,26	0	-110,81	144,053	-110,81	-144,053	-2531,79
0+260,0 0	10	1,78	11,95	9,14	-152,32	198,016	-143,18	-188,876	-2674,97
0+270,0 0	10	0	19,58	9,14	-154,12	200,356	-144,98	-191,216	-2819,95
0+280,0 0	10	0	20,06	0	-195,63	254,319	-195,63	-254,319	-3015,58
0+290,0 0	10	0	20,74	0	-202,54	263,302	-202,54	-263,302	-3218,12
0+300,0 0	10	0	19,11	0	-198,71	258,323	-198,71	-258,323	-3416,83
0+310,0 0	10	0	15,57	0	-173,36	225,368	-173,36	-225,368	-3590,19
0+320,0 0	10	0	14,02	0	-147,94	192,322	-147,94	-192,322	-3738,13
0+330,0 0	10	0	12,03	0	-130,24	169,312	-130,24	-169,312	-3868,37
0+340,0 0	10	0	9,45	0	-107,36	139,568	-107,36	-139,568	-3975,73
0+350,0 0	10	0	7,96	0	-87,02	113,126	-87,02	-113,126	-4062,75
0+360,0 0	10	0	1,32	0	-46,37	-60,281	-46,37	-60,281	-4109,12
0+370,0 0	10	5,11	0	25,55	-6,58	-8,554	18,97	16,996	-4090,15
0+380,0 0	10	13,03	0	90,64	0	0	90,64	90,64	-3999,51
0+390,0 0	10	22,83	0	178,91	0	0	178,91	178,91	-3820,6
0+400,0 0	10	28,34	0	254,51	0	0	254,51	254,51	-3566,09
0+410,0 0	10	28,07	0	280,08	0	0	280,08	280,08	-3286,01
0+420,0 0	10	26,75	0	272,68	0	0	272,68	272,68	-3013,33
0+430,0 0	10	23,55	0	250,5	0	0	250,5	250,5	-2762,83
0+440,0 0	10	18,52	0	209,48	0	0	209,48	209,48	-2553,35
0+450,0 0	10	12,66	0	155,14	0	0	155,14	155,14	-2398,21
0+460,0 0	10	6,54	0	95,45	0	0	95,45	95,45	-2302,76
0+470,0 0	10	2	0,08	42,15	-0,43	-0,559	41,72	41,591	-2261,04
0+480,0 0	10	2,73	0	23,19	-0,43	-0,559	22,76	22,631	-2238,28

0+490,0 0	10	4,14	0	34,05	0	0	34,05	34,05	-2204,23
0+500,0 0	10	4,58	0	43,28	0	0	43,28	43,28	-2160,95
0+510,0 0	10	1,57	0	30,39	0	0	30,39	30,39	-2130,56
0+520,0 0	10	0,05	2,2	7,91	-11,23	-14,599	-3,32	-6,689	-2133,88
0+530,0 0	10	14,27	0	72,3	-11,23	-14,599	61,07	57,701	-2072,81
0+540,0 0	10	37,61	0	261,75	0	0	261,75	261,75	-1811,06
0+550,0 0	10	49,5	0	437,99	0	0	437,99	437,99	-1373,07
0+560,0 0	10	58,87	0	543,01	0	0	543,01	543,01	-830,06
0+570,0 0	10	63,4	0	611,33	0	0	611,33	611,33	-218,73
0+580,0 0	10	56,72	0	600,61	0	0	600,61	600,61	381,88
0+590,0 0	10	40,35	0	485,37	0	0	485,37	485,37	867,25
0+600,0 0	10	22,81	0	315,79	0	0	315,79	315,79	1183,04
0+610,0 0	10	11,37	0	170,87	0	0	170,87	170,87	1353,91
0+620,0 0	10	9,04	0	102,04	0	0	102,04	102,04	1455,95
0+630,0 0	10	9,17	0	90,78	0	0	90,78	90,78	1546,73
0+640,0 0	10	8,01	0	85,24	0	0	85,24	85,24	1631,97
0+650,0 0	10	8,18	0	79,81	0	0	79,81	79,81	1711,78
0+660,0 0	10	9,89	0	89,03	0	0	89,03	89,03	1800,81
0+670,0 0	10	7,26	0	84,8	0	0	84,8	84,8	1885,61
0+680,0 0	10	4,06	0	55,96	0	0	55,96	55,96	1941,57
0+690,0 0	10	6,09	0	50,05	0	0	50,05	50,05	1991,62
0+700,0 0	10	11,77	0	88,53	0	0	88,53	88,53	2080,15
0+710,0 0	10	16,76	0	141,89	0	0	141,89	141,89	2222,04
0+720,0 0	10	17,73	0	170,8	0	0	170,8	170,8	2392,84
0+730,0 0	10	2,38	0,87	99,04	-4,33	-5,629	94,71	93,411	2487,55
0+740,0 0	10	0	17	11,65	-90,66	-117,858	-79,01	-106,208	2408,54
0+750,0 0	10	0	18,9	0	-180,69	-234,897	-180,69	-234,897	2227,85

0+760,0 0	10	0	29,71	0	-243,04	- 315,952	-243,04	-315,952	1984,81
0+770,0 0	10	0	43,65	0	-366,8	-476,84	-366,8	-476,84	1618,01
0+780,0 0	10	0	92,2	0	-679,27	- 883,051	-679,27	-883,051	938,74
0+790,0 0	10	0	72,35	0	-822,77	- 1069,60 1	-822,77	-1069,601	115,97
0+800,0 0	10	0	21,89	0	-471,22	- 612,586	-471,22	-612,586	-355,25
0+810,0 0	10	0,85	1	4,24	-114,48	- 148,824	-110,24	-144,584	-465,49
0+820,0 0	10	24,79	0	128,2	-5,02	-6,526	123,18	121,674	-342,31
0+830,0 0	10	21,26	0	230,25	0	0	230,25	230,25	-112,06
0+840,0 0	10	16,16	0	187,09	0	0	187,09	187,09	75,03
0+850,0 0	10	13,19	0	146,75	0	0	146,75	146,75	221,78
0+860,0 0	10	4,89	0	90,39	0	0	90,39	90,39	312,17
0+870,0 0	10	0	38,61	24,44	-193,05	- 250,965	-168,61	-226,525	143,56
0+880,0 0	10	0	18,16	0	-283,88	- 369,044	-283,88	-369,044	-140,32
0+890,0 0	10	1,55	1,51	7,75	-98,37	- 127,881	-90,62	-120,131	-230,94
0+900,0 0	10	9,73	0	56,42	-7,54	-9,802	48,88	46,618	-182,06
0+910,0 0	10	15,96	0	128,48	0	0	128,48	128,48	-53,58
0+920,0 0	10	19,31	0	176,35	0	0	176,35	176,35	122,77
0+930,0 0	10	24,22	0	217,63	0	0	217,63	217,63	340,4
0+940,0 0	10	32,66	0	284,41	0	0	284,41	284,41	624,81
0+950,0 0	10	27,03	0	298,84	0	0	298,84	298,84	923,65
0+960,0 0	10	20,22	0	236,48	0	0	236,48	236,48	1160,13
0+970,0 0	10	16,82	0	184,81	0	0	184,81	184,81	1344,94
0+980,0 0	10	4,23	16,16	105,35	-79,53	- 103,389	25,82	1,961	1370,76
0+990,0 0	10	4,21	1,12	42,19	-86,39	- 112,307	-44,2	-70,117	1326,56
1+000,0 0	10	16,82	0	105,13	-5,59	-7,267	99,54	97,863	1426,1
1+010,0 0	10	24,44	0	206,31	0	0	206,31	206,31	1632,41
1+020,0 0	10	29,56	0	270,04	0	0	270,04	270,04	1902,45

1+030,0 0	10	26,55	0	280,58	0	0	280,58	280,58	2183,03	
1+040,0 0	10	23,66	0	251,07	0	0	251,07	251,07	2434,1	
1+050,0 0	10	19,61	0	216,38	0	0	216,38	216,38	2650,48	
1+060,0 0	10	14,62	0	171,16	0	0	171,16	171,16	2821,64	
1+070,0 0	10	9,97	0	122,97	0	0	122,97	122,97	2944,61	
1+080,0 0	10	5,47	0	77,24	0	0	77,24	77,24	3021,85	
1+090,0 0	10	4,82	0	51,46	0	0	51,46	51,46	3073,31	
1+100,0 0	10	1,37	1,27	30,71	-6,42	-8,346	24,29	22,364	3097,6	
1+110,0 0	10	0,17	4,68	7,55	-30,17	-39,221	-22,62	-31,671	3074,98	
1+120,0 0	10	0	5,83	0,84	-53,49	-69,537	-52,65	-68,697	3022,33	
1+130,0 0	10	0	32,41	0	-193,05	-	250,965	-193,05	-250,965	2829,28
1+140,0 0	10	0	50,11	0	-413,86	-	538,018	-413,86	-538,018	2415,42
1+150,0 0	10	0	15,91	0	-331,53	-	430,989	-331,53	-430,989	2083,89
1+160,0 0	10	0	5,72	0	-110,01	-	143,013	-110,01	-143,013	1973,88
1+170,0 0	10	0,66	1,15	3,19	-34,95	-45,435	-31,76	-42,245	1942,12	
1+180,0 0	10	0,79	1,27	6,99	-12,45	-16,185	-5,46	-9,195	1936,66	
1+190,0 0	10	0,29	2,43	5,17	-18,98	-24,674	-13,81	-19,504	1922,85	
1+200,0 0	10	0,1	2,01	1,83	-22,73	-29,549	-20,9	-27,719	1901,95	
1+210,0 0	10	0,43	1,08	2,55	-15,83	-20,579	-13,28	-18,029	1888,67	
1+220,0 0	10	1,09	0,48	7,4	-8,02	-10,426	-0,62	-3,026	1888,05	
1+230,0 0	10	1,36	0,61	11,89	-5,61	-7,293	6,28	4,597	1894,33	
1+240,0 0	10	4,26	0,7	27,2	-6,74	-8,762	20,46	18,438	1914,79	
1+250,0 0	10	3,68	0,9	38,35	-8,25	-10,725	30,1	27,625	1944,89	
1+260,0 0	10	2,87	0,78	31,56	-8,67	-11,271	22,89	20,289	1967,78	
1+270,0 0	10	16,53	0	95,67	-4,03	-5,239	91,64	90,431	2059,42	
1+280,0 0	10	38,45	0	272,3	0	0	272,3	272,3	2331,72	
1+290,0 0	10	44,03	0	408,51	0	0	408,51	408,51	2740,23	

1+300,0 0	10	50,55	0	468,42	0	0	468,42	468,42	3208,65
1+310,0 0	10	44,72	0	471,22	0	0	471,22	471,22	3679,87
1+320,0 0	10	24,02	0	339,32	0	0	339,32	339,32	4019,19
1+330,0 0	10	11,48	0	175,17	0	0	175,17	175,17	4194,36
1+340,0 0	10	3,07	0,53	71,57	-2,76	-3,588	68,81	67,982	4263,17
1+350,0 0	10	0,27	4,86	16,27	-27,49	-35,737	-11,22	-19,467	4251,95
1+360,0 0	10	0	5,28	1,34	-51,23	-66,599	-49,89	-65,259	4202,06
1+370,0 0	10	0,11	2,06	0,53	-36,9	-47,97	-36,37	-47,44	4165,69
1+380,0 0	10	1,83	0,08	9,68	-10,68	-13,884	-1	-4,204	4164,69
1+390,0 0	10	3,1	0	24,62	-0,38	-0,494	24,24	24,126	4188,93
1+400,0 0	10	7,81	0	54,53	0	0	54,53	54,53	4243,46
1+410,0 0	10	35,3	0	215,55	0	0	215,55	215,55	4459,01
1+420,0 0	10	36,19	0	357,43	0	0	357,43	357,43	4816,44
1+430,0 0	10	20,88	0	285,32	0	0	285,32	285,32	5101,76
1+440,0 0	10	0,44	2,97	106,57	-14,84	-19,292	91,73	87,278	5193,49
1+450,0 0	10	18,46	0	94,5	-14,84	-19,292	79,66	75,208	5273,15
1+460,0 0	10	44,87	0	316,67	0	0	316,67	316,67	5589,82
1+470,0 0	10	41,79	0	433,32	0	0	433,32	433,32	6023,14
1+480,0 0	10	39,99	0	408,89	0	0	408,89	408,89	6432,03
1+490,0 0	10	34,99	0	374,88	0	0	374,88	374,88	6806,91
1+500,0 0	10	30,01	0	324,99	0	0	324,99	324,99	7131,9
1+510,0 0	10	26,22	0	281,14	0	0	281,14	281,14	7413,04
1+520,0 0	10	25,4	0	258,13	0	0	258,13	258,13	7671,17
1+530,0 0	10	24,97	0	251,86	0	0	251,86	251,86	7923,03
1+540,0 0	10	24,52	0	247,43	0	0	247,43	247,43	8170,46
1+550,0 0	10	17,84	0	211,8	0	0	211,8	211,8	8382,26
1+560,0 0	10	8,34	0	130,9	0	0	130,9	130,9	8513,16

1+570,0 0	10	6,57	0	74,54	0	0	74,54	74,54	8587,7
1+580,0 0	10	5,97	0	62,72	0	0	62,72	62,72	8650,42
1+590,0 0	10	2,2	0	40,87	0	0	40,87	40,87	8691,29
1+600,0 0	10	0,26	1,34	12,3	-6,71	-8,723	5,59	3,577	8696,88
1+610,0 0	10	0	22,07	1,29	-117,05	152,165	-115,76	-150,875	8581,12
1+620,0 0	10	0	100,2 6	0	-612,1	-795,73	-612,1	-795,73	7969,02
1+630,0 0	10	0	138,5 1	0	-1200,04	- 1560,05 2	- 1200,04	-1560,052	6768,98
1+640,0 0	10	0	108,1 2	0	-1242,96	- 1615,84 8	- 1242,96	-1615,848	5526,02
1+650,0 0	10	0	67,65	0	-880,27	- 1144,35 1	-880,27	-1144,351	4645,75
1+660,0 0	10	0	46,38	0	-570,29	- 741,377	-570,29	-741,377	4075,46
1+670,0 0	10	0	37,82	0	-424,49	- 551,837	-424,49	-551,837	3650,97
1+680,0 0	10	0	24,82	0	-318,11	- 413,543	-318,11	-413,543	3332,86
1+690,0 0	10	0	7,84	0	-166,44	- 216,372	-166,44	-216,372	3166,42
1+700,0 0	10	0	2,94	0	-54,43	-70,759	-54,43	-70,759	3111,99
1+710,0 0	10	1,29	0,55	6,39	-17,55	-22,815	-11,16	-16,425	3100,83
1+720,0 0	10	3,94	0	26,22	-2,78	-3,614	23,44	22,606	3124,27
1+730,0 0	10	9,8	0	68,71	0	0	68,71	68,71	3192,98
1+740,0 0	10	20,39	0	150,92	0	0	150,92	150,92	3343,9
1+750,0 0	10	34,09	0	271,14	0	0	271,14	271,14	3615,04
1+760,0 0	10	36,48	0	351,42	0	0	351,42	351,42	3966,46
1+770,0 0	10	37,95	0	372,43	0	0	372,43	372,43	4338,89
1+780,0 0	10	51,09	0	447,37	0	0	447,37	447,37	4786,26
1+790,0 0	10	83,54	0	678,08	0	0	678,08	678,08	5464,34
1+800,0 0	10	84,34	0	853,67	0	0	853,67	853,67	6318,01
1+810,0 0	10	48,81	0	683,68	0	0	683,68	683,68	7001,69
1+820,0 0	10	13,5	0	320,11	0	0	320,11	320,11	7321,8

1+830,0 0	10	0	1,05	69,16	-5,2	-6,76	63,96	62,4	7385,76
1+840,0 0	10	0,54	0,1	2,84	-5,68	-7,384	-2,84	-4,544	7382,92
1+850,0 0	10	1,26	0,21	9,4	-1,45	-1,885	7,95	7,515	7390,87
1+860,0 0	10	9,91	0	56,06	-1,02	-1,326	55,04	54,734	7445,91
1+870,0 0	10	28,15	0	189,56	0	0	189,56	189,56	7635,47
1+880,0 0	10	51,49	0	394,94	0	0	394,94	394,94	8030,41
1+890,0 0	10	65,24	0	579,8	0	0	579,8	579,8	8610,21
1+900,0 0	10	59,7	0	618,6	0	0	618,6	618,6	9228,81
1+910,0 0	10	42,56	0	506,15	0	0	506,15	506,15	9734,96
1+920,0 0	10	22,02	0	319,81	0	0	319,81	319,81	10054,77
1+930,0 0	10	10,62	0	160,23	0	0	160,23	160,23	10215
1+940,0 0	10	5,11	0,01	76,71	-0,06	-0,078	76,65	76,632	10291,65
1+950,0 0	10	3,39	0,16	41,39	-0,9	-1,17	40,49	40,22	10332,14
1+960,0 0	10	2,55	0,15	29,53	-1,58	-2,054	27,95	27,476	10360,09
1+970,0 0	10	3,87	0	32,11	-0,77	-1,001	31,34	31,109	10391,43
1+980,0 0	10	6,6	0	52,33	0	0	52,33	52,33	10443,76
1+990,0 0	10	0	5,57	32,98	-27,83	-36,179	5,15	-3,199	10448,91
2+000,0 0	10	0	20,96	0	-132,65	-	172,445	-132,65	10316,26
2+010,0 0	10	0	39,37	0	-301,67	-	392,171	-301,67	10014,59
2+020,0 0	10	0	46,32	0	-430,01	-	559,013	-430,01	9584,58
2+030,0 0	10	0	54,25	0	-504,5	-	655,85	-504,5	9080,08
2+040,0 0	10	0	50,37	0	-524,06	-	681,278	-524,06	8556,02
2+050,0 0	10	0	67,6	0	-588,88	-	765,544	-588,88	7967,14
2+060,0 0	10	0	94,83	0	-809,72	-	1052,63 6	-809,72	7157,42
2+070,0 0	10	0	100,3 2	0	-974,62	-	1267,00 6	-974,62	6182,8
2+080,0 0	10	0	92,3	0	-963,69	-	1252,79 7	-963,69	5219,11

2+090,0 0	10	0	77,51	0	-849,04	- 1103,75 2	-849,04	-1103,752	4370,07
2+100,0 0	10	0	56,23	0	-668,68	- 869,284	-668,68	-869,284	3701,39
2+110,0 0	10	0	40,97	0	-485,98	- 631,774	-485,98	-631,774	3215,41
2+120,0 0	10	0	24	0	-324,99	- 422,487	-324,99	-422,487	2890,42
2+130,0 0	10	0	7,95	0	-160,5	-208,65	-160,5	-208,65	2729,92
2+140,0 0	10	1,34	0	6,7	-40,06	-52,078	-33,36	-45,378	2696,56
2+150,0 0	10	4,56	0	29,47	0	0	29,47	29,47	2726,03
2+160,0 0	10	7,41	0	59,75	0	0	59,75	59,75	2785,78
2+170,0 0	10	6,07	0	67,21	0	0	67,21	67,21	2852,99
2+180,0 0	10	3,63	0	48,18	0	0	48,18	48,18	2901,17
2+190,0 0	10	1,6	0,14	25,89	-0,75	-0,975	25,14	24,915	2926,31
2+200,0 0	10	6,8	0	42,21	-0,75	-0,975	41,46	41,235	2967,77
2+210,0 0	10	14,79	0	108,74	0	0	108,74	108,74	3076,51
2+220,0 0	10	24,41	0	196,87	0	0	196,87	196,87	3273,38
2+230,0 0	10	15,65	0	202,25	0	0	202,25	202,25	3475,63
2+240,0 0	10	8,51	0	123,19	0	0	123,19	123,19	3598,82
2+250,0 0	10	9,17	0	89,68	0	0	89,68	89,68	3688,5
2+260,0 0	10	13,11	0	112,83	0	0	112,83	112,83	3801,33
2+270,0 0	10	8,09	0	107,62	0	0	107,62	107,62	3908,95
2+280,0 0	10	0,04	6,13	41,31	-31	-40,3	10,31	1,01	3919,26
2+290,0 0	10	0	11,92	0,18	-91,71	- 119,223	-91,53	-119,043	3827,73
2+300,0 0	10	0	8,78	0	-104,71	- 136,123	-104,71	-136,123	3723,02
2+310,0 0	10	0,35	3,58	1,71	-61,9	-80,47	-60,19	-78,76	3662,83
2+320,0 0	10	10,27	0	52,58	-18,09	-23,517	34,49	29,063	3697,32
2+330,0 0	10	27,32	0	186,63	0	0	186,63	186,63	3883,95
2+340,0 0	10	38,72	0	327,71	0	0	327,71	327,71	4211,66
2+350,0 0	10	28,31	0	332,27	0	0	332,27	332,27	4543,93

2+360,0 0	10	18,26	0	230,74	0	0	230,74	230,74	4774,67
2+370,0 0	10	11,59	0	147,61	0	0	147,61	147,61	4922,28
2+380,0 0	10	7,53	0,14	94,21	-0,72	-0,936	93,49	93,274	5015,77
2+390,0 0	10	4,79	1,29	60,51	-7,27	-9,451	53,24	51,059	5069,01
2+400,0 0	10	2,26	2,16	34,57	-17,48	-22,724	17,09	11,846	5086,1
2+410,0 0	10	3,84	0	30,29	-10,89	-14,157	19,4	16,133	5105,5
2+420,0 0	10	5,16	0	45	0	0	45	45	5150,5
2+430,0 0	10	1,93	0,12	35,45	-0,61	-0,793	34,84	34,657	5185,34
2+440,0 0	10	0,39	0,19	11,58	-1,57	-2,041	10,01	9,539	5195,35
2+450,0 0	10	0,31	0,38	3,5	-2,85	-3,705	0,65	-0,205	5196
2+460,0 0	10	0,27	0,78	2,88	-5,82	-7,566	-2,94	-4,686	5193,06
2+470,0 0	10	0,22	1,38	2,38	-10,94	-14,222	-8,56	-11,842	5184,5
2+480,0 0	10	0,19	2,04	1,94	-17,42	-22,646	-15,48	-20,706	5169,02
2+490,0 0	10	0,19	2,22	1,83	-21,76	-28,288	-19,93	-26,458	5149,09
2+500,0 0	10	3,07	1,6	15,74	-19,59	-25,467	-3,85	-9,727	5145,24
2+510,0 0	10	8,47	0,05	55,75	-8,5	-11,05	47,25	44,7	5192,49
2+520,0 0	10	14,55	0,12	111,45	-0,86	-1,118	110,59	110,332	5303,08
2+530,0 0	10	37,21	0	251,38	-0,61	-0,793	250,77	250,587	5553,85
2+540,0 0	10	104,5 4	0	697,76	0	0	697,76	697,76	6251,61
2+550,0 0	10	13,24	0	580,6	0	0	580,6	580,6	6832,21
2+560,0 0	10	4,14	0,35	83,81	-1,84	-2,392	81,97	81,418	6914,18
2+570,0 0	10	0,22	3,92	21,15	-21,78	-28,314	-0,63	-7,164	6913,55
2+580,0 0	10	0	14,37	1,04	-92,17	-	119,821	-91,13	-118,781
2+590,0 0	10	0	21,19	0	-178,4	-231,92	-178,4	-231,92	6644,02
2+600,0 0	10	0	28,23	0	-247,48	-	321,724	-247,48	-321,724
2+610,0 0	10	0	32,96	0	-306,49	-	398,437	-306,49	-398,437
2+620,0 0	10	0	36,38	0	-347,77	-	452,101	-347,77	-452,101

2+630,0 0	10	0	30,42	0	-335,42	- 436,046	-335,42	-436,046	5406,86
2+640,0 0	10	0	27,17	0	-290,46	- 377,598	-290,46	-377,598	5116,4
2+650,0 0	10	0	30,19	0	-289,81	- 376,753	-289,81	-376,753	4826,59
2+660,0 0	10	0	33,19	0	-318,77	- 414,401	-318,77	-414,401	4507,82
2+670,0 0	10	0	37,09	0	-352,28	- 457,964	-352,28	-457,964	4155,54
2+680,0 0	10	0	35,05	0	-360,7	-468,91	-360,7	-468,91	3794,84
2+690,0 0	10	0	24,89	0	-299,73	- 389,649	-299,73	-389,649	3495,11
2+700,0 0	10	0	37	0	-309,46	- 402,298	-309,46	-402,298	3185,65
2+710,0 0	10	0	22,74	0	-298,71	- 388,323	-298,71	-388,323	2886,94
2+720,0 0	10	0,84	2,64	4,19	-126,89	- 164,957	-122,7	-160,767	2764,24
2+730,0 0	10	0,76	2,04	8	-23,4	-30,42	-15,4	-22,42	2748,84
2+740,0 0	10	1,61	0,54	11,87	-12,92	-16,796	-1,05	-4,926	2747,79
2+750,0 0	10	1,13	1,12	13,71	-8,3	-10,79	5,41	2,92	2753,2
2+760,0 0	10	2,04	0,12	15,88	-6,18	-8,034	9,7	7,846	2762,9
2+770,0 0	10	2,33	0,32	21,86	-2,21	-2,873	19,65	18,987	2782,55
2+780,0 0	10	0,57	4,21	14,51	-22,7	-29,51	-8,19	-15	2774,36
2+790,0 0	10	0	9,76	0	-48,82	-63,466	-48,82	-63,466	2725,54
2+800,0 0	10	0	7,38	0	-85,73	- 111,449	-85,73	-111,449	2639,81
2+810,0 0	10	0	34,91	0	-213,02	- 276,926	-213,02	-276,926	2426,79
2+820,0 0	10	0	84,57	0	-600,76	- 780,988	-600,76	-780,988	1826,03
2+830,0 0	10	0	125,8 4	0	-1062,39	- 1381,10 7	- 1062,39	-1381,107	763,64
2+840,0 0	10	0	46,16	0	-860,67	- 1118,87 1	-860,67	-1118,871	-97,03
2+850,0 0	10	0	35,9	0	-397,31	- 516,503	-397,31	-516,503	-494,34
2+860,0 0	10	0	30,84	0	-331,87	- 431,431	-331,87	-431,431	-826,21
2+870,0 0	10	0	27,3	0	-292,37	- 380,081	-292,37	-380,081	-1118,58
2+880,0 0	10	0	18,04	0	-230,62	- 299,806	-230,62	-299,806	-1349,20

2+890,0 0	10	0	8,98	0	-139,25	-	181,025	-139,25	-181,025	-1488,45
2+900,0 0	10	0	10,26	0	-99,74	-	129,662	-99,74	-129,662	-1588,19
2+910,0 0	10	0	11,87	0	-114,08	-	148,304	-114,08	-148,304	-1702,27
2+920,0 0	10	0,41	7,35	1,87	-99,76	-	129,688	-97,89	-127,818	-1800,16
2+930,0 0	10	0	8,76	1,87	-84,26	-	109,538	-82,39	-107,668	-1882,55
2+940,0 0	10	0	15,76	0	-126,52	-	164,476	-126,52	-164,476	-2009,07
2+950,0 0	10	0	21,19	0	-189,43	-	246,259	-189,43	-246,259	-2198,50
2+960,0 0	10	0	25,15	0	-236,68	-	307,684	-236,68	-307,684	-2435,18
2+970,0 0	10	0	29,29	0	-277,02	-	360,126	-277,02	-360,126	-2712,20
2+980,0 0	10	0	33,72	0	-319,64	-	415,532	-319,64	-415,532	-3031,84
2+990,0 0	10	0	35,07	0	-347,79	-	452,127	-347,79	-452,127	-3379,63
3+000,0 0	10	0	34,02	0	-348	-	-452,4	-348	-452,4	-3727,63
3+010,0 0	10	0	31,95	0	-331,38	-	430,794	-331,38	-430,794	-4059,01
3+020,0 0	10	0	27,28	0	-296,64	-	385,632	-296,64	-385,632	-4355,65
3+030,0 0	10	0	25,84	0	-265,58	-	345,254	-265,58	-345,254	-4621,23
3+040,0 0	10	0	22,32	0	-240,79	-	313,027	-240,79	-313,027	-4862,02
3+050,0 0	10	0	24,46	0	-233,8	-	-303,94	-233,8	-303,94	-5095,82
3+060,0 0	10	0	29	0	-268,29	-	348,777	-268,29	-348,777	-5364,11
3+070,0 0	10	0	28,1	0	-287,77	-	374,101	-287,77	-374,101	-5651,88
3+080,0 0	10	0	25,45	0	-269,33	-	350,129	-269,33	-350,129	-5921,21
3+090,0 0	10	0	23,09	0	-243,2	-	-316,16	-243,2	-316,16	-6164,41
3+100,0 0	10	0	21,8	0	-223,28	-	290,264	-223,28	-290,264	-6387,69
3+110,0 0	10	0	21,2	0	-216,8	-	-281,84	-216,8	-281,84	-6604,49
3+120,0 0	10	0	18,17	0	-199,33	-	259,129	-199,33	-259,129	-6803,82
3+130,0 0	10	0	13,57	0	-160,78	-	209,014	-160,78	-209,014	-6964,60
3+140,0 0	10	0	8,31	0	-111,03	-	144,339	-111,03	-144,339	-7075,63
3+150,0 0	10	0	3,38	0	-59,5	-	-77,35	-59,5	-77,35	-7135,13

3+160,0 0	10	0,74	0,53	3,56	-20,03	-26,039	-16,47	-22,479	-7151,60
3+170,0 0	10	3,91	0	22,71	-2,77	-3,601	19,94	19,109	-7131,66
3+180,0 0	10	4,4	0	40,69	0	0	40,69	40,69	-7090,97
3+190,0 0	10	4,39	0	43,02	0	0	43,02	43,02	-7047,95
3+200,0 0	10	4,12	0	41,6	0	0	41,6	41,6	-7006,35
3+210,0 0	10	3,75	0	38,44	0	0	38,44	38,44	-6967,91
3+220,0 0	10	3,59	0	35,81	0	0,00	35,81	35,81	-6932,10
3+230,0 0	10	3,54	0	34,71	0	0,00	34,71	34,71	-6897,39
3+240,0 0	10	3,38	0,04	33,96	-0,23	-0,30	33,73	33,661	-6863,66
3+250,0 0	10	1,41	0,03	23,94	-0,35	-0,46	23,59	23,485	-6840,07
3+260,0 0	10	0	2,68	7,04	-13,53	-17,59	-6,49	-10,549	-6846,56
3+270,0 0	10	0	7,63	0	-51,54	-67,00	-51,54	-67,002	-6898,10
3+280,0 0	10	0	12,12	0	-98,74	-128,36	-98,74	-128,362	-6996,84
3+290,0 0	10	0	16,62	0	-143,68	-186,78	-143,68	-186,784	-7140,52
3+300,0 0	10	0	20,48	0	-185,49	-241,14	-185,49	-241,137	-7326,01
3+310,0 0	10	0	24,18	0	-223,32	-290,32	-223,32	-290,316	-7549,33
3+320,0 0	10	0	27,84	0	-260,12	-338,16	-260,12	-338,156	-7809,45
3+330,0 0	10	0	30,86	0	-293,51	-381,56	-293,51	-381,563	-8102,96
3+340,0 0	10	0	31,17	0	-310,16	-403,21	-310,16	-403,208	-8413,12
3+350,0 0	10	0	27,74	0	-294,57	-382,94	-294,57	-382,941	-8707,69
3+360,0 0	10	0	23,78	0	-258,93	-336,61	-258,93	-336,609	-8966,62
3+370,0 0	10	0	18,75	0	-215,03	-279,54	-215,03	-279,539	-9181,65
3+380,0 0	10	0	11,72	0	-154,54	-200,90	-154,54	-200,902	-9336,19
3+390,0 0	10	0,25	4,5	1,17	-82,75	-107,58	-81,58	-106,405	-9417,77
3+400,0 0	10	3,77	0,06	19,67	-23,3	-30,29	-3,63	-10,62	-9421,40
3+410,0 0	10	12,36	0	80,41	-0,3	-0,39	80,11	80,02	-9341,29
3+420,0 0	10	22,09	0	172,24	0	0,00	172,24	172,24	-9169,05

3+430,0 0	10	28,41	0	252,49	0	0,00	252,49	252,49	-8916,56
3+440,0 0	10	27,53	0	279,7	0	0,00	279,7	279,7	-8636,86
3+450,0 0	10	20,27	0	239,01	0	0,00	239,01	239,01	-8397,85
3+460,0 0	10	13,41	0	168,39	0	0,00	168,39	168,39	-8229,46
3+470,0 0	10	8,42	0	109,11	0	0,00	109,11	109,11	-8120,35
3+480,0 0	10	4,71	0	65,64	0	0,00	65,64	65,64	-8054,71
3+490,0 0	10	2,85	0,27	37,83	-1,37	-1,78	36,46	36,049	-8018,25
3+500,0 0	10	1,35	1,97	20,59	-11,44	-14,87	9,15	5,718	-8009,10
3+510,0 0	10	0,22	4,98	7,5	-35,78	-46,51	-28,28	-39,014	-8037,38
3+520,0 0	10	0	7,42	1,05	-63,57	-82,64	-62,52	-81,591	-8099,90
3+530,0 0	10	0	9,9	0	-88,27	-114,75	-88,27	-114,751	-8188,17
3+540,0 0	10	0	10,67	0	-104,09	-135,32	-104,09	-135,317	-8292,26
3+550,0 0	10	0	9,88	0	-103,13	-134,07	-103,13	-134,069	-8395,39
3+560,0 0	10	0	8,1	0	-89,92	-116,90	-89,92	-116,896	-8485,31
3+570,0 0	10	0	5,93	0	-70,16	-91,21	-70,16	-91,208	-8555,47
3+580,0 0	10	0	3,71	0	-48,21	-62,67	-48,21	-62,673	-8603,68
3+590,0 0	10	0,2	1,48	0,99	-25,95	-33,74	-24,96	-32,745	-8628,64
3+600,0 0	10	1,78	0,18	9,89	-8,26	-10,74	1,63	-0,848	-8627,01
3+610,0 0	10	4,83	0	33,05	-0,88	-1,14	32,17	31,906	-8594,84
3+620,0 0	10	9,21	0	70,19	0	0,00	70,19	70,19	-8524,65
3+630,0 0	10	12,54	0	108,74	0	0,00	108,74	108,74	-8415,91
3+640,0 0	10	10,12	0	113,32	0	0,00	113,32	113,32	-8302,59
3+650,0 0	10	10,83	0	104,76	0	0,00	104,76	104,76	-8197,83
3+660,0 0	10	9,99	0	104,09	0	0,00	104,09	104,09	-8093,74
3+670,0 0	10	8,95	0	94,69	0	0,00	94,69	94,69	-7999,05
3+680,0 0	10	8,46	0	87,03	0	0,00	87,03	87,03	-7912,02
3+690,0 0	10	8,13	0	82,95	0	0,00	82,95	82,95	-7829,07

3+700,0 0	10	7,8	0	79,66	-0,01	-0,01	79,65	79,647	-7749,42
3+710,0 0	10	7,06	0,09	74,32	-0,47	-0,61	73,85	73,709	-7675,57
3+720,0 0	10	6,65	0,33	68,56	-2,11	-2,74	66,45	65,817	-7609,12
3+730,0 0	10	5,97	0,68	62,34	-5,16	-6,71	57,18	55,632	-7551,94
3+740,0 0	10	5,63	0,9	56,58	-8,13	-10,57	48,45	46,011	-7503,49
3+750,0 0	10	5,45	0,93	53,42	-9,5	-12,35	43,92	41,07	-7459,57
3+760,0 0	10	4,63	0,39	48,65	-6,92	-9,00	41,73	39,654	-7417,84
3+770,0 0	10	2,45	0,25	34,31	-3,36	-4,37	30,95	29,942	-7386,89
3+780,0 0	10	0,41	1,93	13,81	-11,29	-14,68	2,52	-0,867	-7384,37
3+790,0 0	10	0	5,07	1,94	-35,77	-46,50	-33,83	-44,561	-7418,20
3+800,0 0	10	0	8,16	0	-67,02	-87,13	-67,02	-87,126	-7485,22
3+810,0 0	10	0	10,71	0	-95,29	-123,88	-95,29	-123,877	-7580,51
3+820,0 0	10	0	14,37	0	-126,73	-164,75	-126,73	-164,749	-7707,24
3+830,0 0	10	0	17,89	0	-163,41	-212,43	-163,41	-212,433	-7870,65
3+840,0 0	10	0	20,43	0	-193,87	-252,03	-193,87	-252,031	-8064,52
3+850,0 0	10	0	22,66	0	-216,95	-282,04	-216,95	-282,035	-8281,47
3+860,0 0	10	0	23,73	0	-232,59	-302,37	-232,59	-302,367	-8514,06
3+870,0 0	10	0	21,85	0	-227,88	-296,24	-227,88	-296,244	-8741,94
3+880,0 0	10	0	17,72	0	-197,86	-257,22	-197,86	-257,218	-8939,80
3+890,0 0	10	0	13,34	0	-155,3	-201,89	-155,3	-201,89	-9095,10
3+900,0 0	10	0	9,04	0	-111,88	-145,44	-111,88	-145,444	-9206,98
3+910,0 0	10	0	5,97	0	-75,02	-97,53	-75,02	-97,526	-9282,00
3+920,0 0	10	0	2,69	0	-43,3	-56,29	-43,3	-56,29	-9325,30
3+930,0 0	10	0,35	0,09	1,77	-13,87	-18,03	-12,1	-16,261	-9337,40
3+940,0 0	10	3,53	0	19,4	-0,45	-0,59	18,95	18,815	-9318,45
3+950,0 0	10	6,43	0	49,63	0	0,00	49,63	49,63	-9268,82
3+960,0 0	10	9,33	0	78,46	0	0,00	78,46	78,46	-9190,36

3+970,0 0	10	5,37	0	72,98	0	0,00	72,98	72,98	-9117,38
3+980,0 0	10	0,65	0,63	29,63	-3,25	-4,23	26,38	25,405	-9091,00
3+990,0 0	10	0	3,73	3,1	-22,09	-28,72	-18,99	-25,617	-9109,99
4+000,0 0	10	0	6,96	0	-53,56	-69,63	-53,56	-69,628	-9163,55
4+010,0 0	10	0	8,46	0	-76,99	-100,09	-76,99	-100,087	-9240,54
4+020,0 0	10	0	9,15	0	-88,05	-114,47	-88,05	-114,465	-9328,59
4+030,0 0	10	0	9,44	0	-92,95	-120,84	-92,95	-120,835	-9421,54
4+040,0 0	10	0	8,72	0	-90,78	-118,01	-90,78	-118,014	-9512,32
4+050,0 0	10	0	6,42	0	-75,68	-98,38	-75,68	-98,384	-9588,00
4+060,0 0	10	0	3,66	0	-50,38	-65,49	-50,38	-65,494	-9638,38
4+070,0 0	10	0,32	0,38	1,61	-20,18	-26,23	-18,57	-24,624	-9656,95
4+080,0 0	10	1,12	0,11	7,2	-2,43	-3,16	4,77	4,041	-9652,18
4+090,0 0	10	1,09	0,1	11,06	-1,04	-1,35	10,02	9,708	-9642,16
4+100,0 0	10	0,57	0,1	8,32	-1	-1,30	7,32	7,02	-9634,84
4+110,0 0	10	0	2,41	2,86	-12,55	-16,32	-9,69	-13,455	-9644,53
4+120,0 0	10	0	5,36	0	-38,84	-50,49	-38,84	-50,492	-9683,37
4+130,0 0	10	0	7,43	0	-63,96	-83,15	-63,96	-83,148	-9747,33
4+140,0 0	10	0	9,67	0	-85,69	-111,40	-85,69	-111,397	-9833,02
4+150,0 0	10	0	10,38	0	-101,05	-131,37	-101,05	-131,365	-9934,07
4+160,0 0	10	0	9,17	0	-98,93	-128,61	-98,93	-128,609	-10033,00
4+170,0 0	10	0	6,81	0	-80,76	-104,99	-80,76	-104,988	-10113,76
4+180,0 0	10	0	3,41	0	-51,33	-66,73	-51,33	-66,729	-10165,09
4+190,0 0	10	0,41	0,22	2,07	-18,13	-23,57	-16,06	-21,499	-10181,15
4+200,0 0	10	3,35	0	18,82	-1,09	-1,42	17,73	17,403	-10163,42
4+210,0 0	10	7,13	0	52,38	0	0,00	52,38	52,38	-10111,04
4+220,0 0	10	9,95	0	85,38	0	0,00	85,38	85,38	-10025,66
4+230,0 0	10	9,48	0	97,14	0	0,00	97,14	97,14	-9928,52

4+240,0 0	10	8,43	0	89,52	0	0,00	89,52	89,52	-9839,00
4+250,0 0	10	7,8	0	81,15	0	0,00	81,15	81,15	-9757,85
4+260,0 0	10	7,68	0	77,4	0	0,00	77,4	77,4	-9680,45
4+270,0 0	10	7,68	0	76,77	0	0,00	76,77	76,77	-9603,68
4+280,0 0	10	7,94	0	78,1	0	0,00	78,1	78,1	-9525,58
4+290,0 0	10	8,39	0	81,67	0	0,00	81,67	81,67	-9443,91
4+300,0 0	10	9,1	0	87,48	0	0,00	87,48	87,48	-9356,43
4+310,0 0	10	10,02	0	95,63	0	0,00	95,63	95,63	-9260,80
4+320,0 0	10	11,16	0	105,91	0	0,00	105,91	105,91	-9154,89
4+330,0 0	10	11,43	0	112,88	0	0,00	112,88	112,88	-9042,01
4+340,0 0	10	10,12	0	107,39	0	0,00	107,39	107,39	-8934,62
4+350,0 0	10	9,07	0	95,09	0	0,00	95,09	95,09	-8839,53
4+360,0 0	10	7,37	0	81,06	0	0,00	81,06	81,06	-8758,47
4+370,0 0	10	4,98	0	60,68	0	0,00	60,68	60,68	-8697,79
4+380,0 0	10	2,86	0,28	38,16	-1,48	-1,92	36,68	36,236	-8661,11
4+390,0 0	10	1,17	1,65	19,4	-10,02	-13,03	9,38	6,374	-8651,73
4+400,0 0	10	0,23	2,74	6,71	-22,56	-29,33	-15,85	-22,618	-8667,58
4+410,0 0	10	0	3,59	1,1	-32,11	-41,74	-31,01	-40,643	-8698,59
4+420,0 0	10	0	3,36	0	-34,93	-45,41	-34,93	-45,409	-8733,52
4+430,0 0	10	0,46	0,1	2,3	-17,29	-22,48	-14,99	-20,177	-8748,51
4+440,0 0	10	4,48	0	24,7	-0,5	-0,65	24,2	24,05	-8724,31
4+450,0 0	10	5,75	0	51,14	0	0,00	51,14	51,14	-8673,17
4+460,0 0	10	9,86	0	78,04	0	0,00	78,04	78,04	-8595,13
4+470,0 0	10	14,7	0	122,82	0	0,00	122,82	122,82	-8472,31
4+480,0 0	10	17,74	0	162,24	0	0,00	162,24	162,24	-8310,07
4+490,0 0	10	23,8	0	207,73	0	0,00	207,73	207,73	-8102,34
4+500,0 0	10	29,71	0	267,18	0	0,00	267,18	267,18	-7835,16

4+510,0 0	10	34,49	0	319,52	0	0,00	319,52	319,52	-7515,64
4+520,0 0	10	37,92	0	360,61	0	0,00	360,61	360,61	-7155,03
4+530,0 0	10	33,73	0	357,05	0	0,00	357,05	357,05	-6797,98
4+540,0 0	10	26,33	0	299,14	0	0,00	299,14	299,14	-6498,84
4+550,0 0	10	19,63	0	228,51	0	0,00	228,51	228,51	-6270,33
4+560,0 0	10	13,63	0	165,01	0	0,00	165,01	165,01	-6105,32
4+570,0 0	10	8,31	0	108,59	0	0,00	108,59	108,59	-5996,73
4+580,0 0	10	3,79	0,01	59,64	-0,07	-0,09	59,57	59,549	-5937,16
4+590,0 0	10	1,23	1,29	24,49	-6,7	-8,71	17,79	15,78	-5919,37
4+600,0 0	10	0,2	3,06	6,88	-22,27	-28,95	-15,39	-22,071	-5934,76
4+610,0 0	10	0	5,02	0,97	-41,19	-53,55	-40,22	-52,577	-5974,98
4+620,0 0	10	0	6,43	0	-58,26	-75,74	-58,26	-75,738	-6033,24
4+630,0 0	10	0	8,44	0	-75,61	-98,29	-75,61	-98,293	-6108,85
4+640,0 0	10	0	10,37	0	-95,49	-124,14	-95,49	-124,137	-6204,34
4+650,0 0	10	0	10,83	0	-107,46	-139,70	-107,46	-139,698	-6311,80
4+660,0 0	10	0	9,86	0	-104,86	-136,32	-104,86	-136,318	-6416,66
4+670,0 0	10	0	7,85	0	-89,77	-116,70	-89,77	-116,701	-6506,43
4+680,0 0	10	0	7,64	0	-78,48	-102,02	-78,48	-102,024	-6584,91
4+690,0 0	10	0	8,12	0	-79,83	-103,78	-79,83	-103,779	-6664,74
4+700,0 0	10	0	8,75	0	-85,41	-111,03	-85,41	-111,033	-6750,15
4+710,0 0	10	0	9,17	0	-90,69	-117,90	-90,69	-117,897	-6840,84
4+720,0 0	10	0	8,88	0	-91,33	-118,73	-91,33	-118,729	-6932,17
4+730,0 0	10	0	8,57	0	-88,29	-114,78	-88,29	-114,777	-7020,46
4+740,0 0	10	0	7,51	0	-81,33	-105,73	-81,33	-105,729	-7101,79
4+750,0 0	10	0	5,46	0	-64,84	-84,29	-64,84	-84,292	-7166,63
4+760,0 0	10	0	3,68	0	-45,67	-59,37	-45,67	-59,371	-7212,30
4+770,0 0	10	0	1,85	0	-27,63	-35,92	-27,63	-35,919	-7239,93

4+780,0 0	10	0,3	0,24	1,52	-10,45	-13,59	-8,93	-12,065	-7248,86
4+790,0 0	10	0,56	0	4,31	-1,19	-1,55	3,12	2,763	-7245,74
4+800,0 0	10	0,39	1,19	4,74	-5,95	-7,74	-1,21	-2,995	-7246,95
4+810,0 0	10	0,16	3,01	2,74	-21,01	-27,31	-18,27	-24,573	-7265,22
4+820,0 0	10	0	6,47	0,8	-47,43	-61,66	-46,63	-60,859	-7311,85
4+830,0 0	10	0	10,79	0	-86,32	-112,22	-86,32	-112,216	-7398,17
4+840,0 0	10	0	14,29	0	-126,64	-164,63	-126,64	-164,632	-7524,81
4+850,0 0	10	0	17,47	0	-161,35	-209,76	-161,35	-209,755	-7686,16
4+860,0 0	10	0	17,81	0	-179,32	-233,12	-179,32	-233,116	-7865,48
4+870,0 0	10	0	15,71	0	-170,32	-221,42	-170,32	-221,416	-8035,80
4+880,0 0	10	0	11,47	0	-137,77	-179,10	-137,77	-179,101	-8173,57
4+890,0 0	10	0	7,4	0	-94,89	-123,36	-94,89	-123,357	-8268,46
4+900,0 0	10	0	3,9	0	-56,51	-73,46	-56,51	-73,463	-8324,97
4+910,0 0	10	0,34	1,26	1,71	-25,84	-33,59	-24,13	-31,882	-8349,10
4+920,0 0	10	2,06	0	12,01	-6,32	-8,22	5,69	3,794	-8343,41
4+930,0 0	10	5,57	0	38,12	0	0,00	38,12	38,12	-8305,29
4+940,0 0	10	8,03	0	67,96	0	0,00	67,96	67,96	-8237,33
4+950,0 0	10	10,25	0	91,37	0	0,00	91,37	91,37	-8145,96
4+960,0 0	10	11,93	0	110,88	0	0,00	110,88	110,88	-8035,08
4+970,0 0	10	12,9	0	124,14	0	0,00	124,14	124,14	-7910,94
4+980,0 0	10	13,52	0	132,07	0	0,00	132,07	132,07	-7778,87
4+990,0 0	10	15,32	0	144,16	0	0,00	144,16	144,16	-7634,71
5+000,0 0	10	16,13	0	157,23	0	0,00	157,23	157,23	-7477,48
5+010,0 0	10	16	0	160,65	0	0,00	160,65	160,65	-7316,83
5+020,0 0	10	15,43	0	157,14	0	0,00	157,14	157,14	-7159,69

ANEXO G

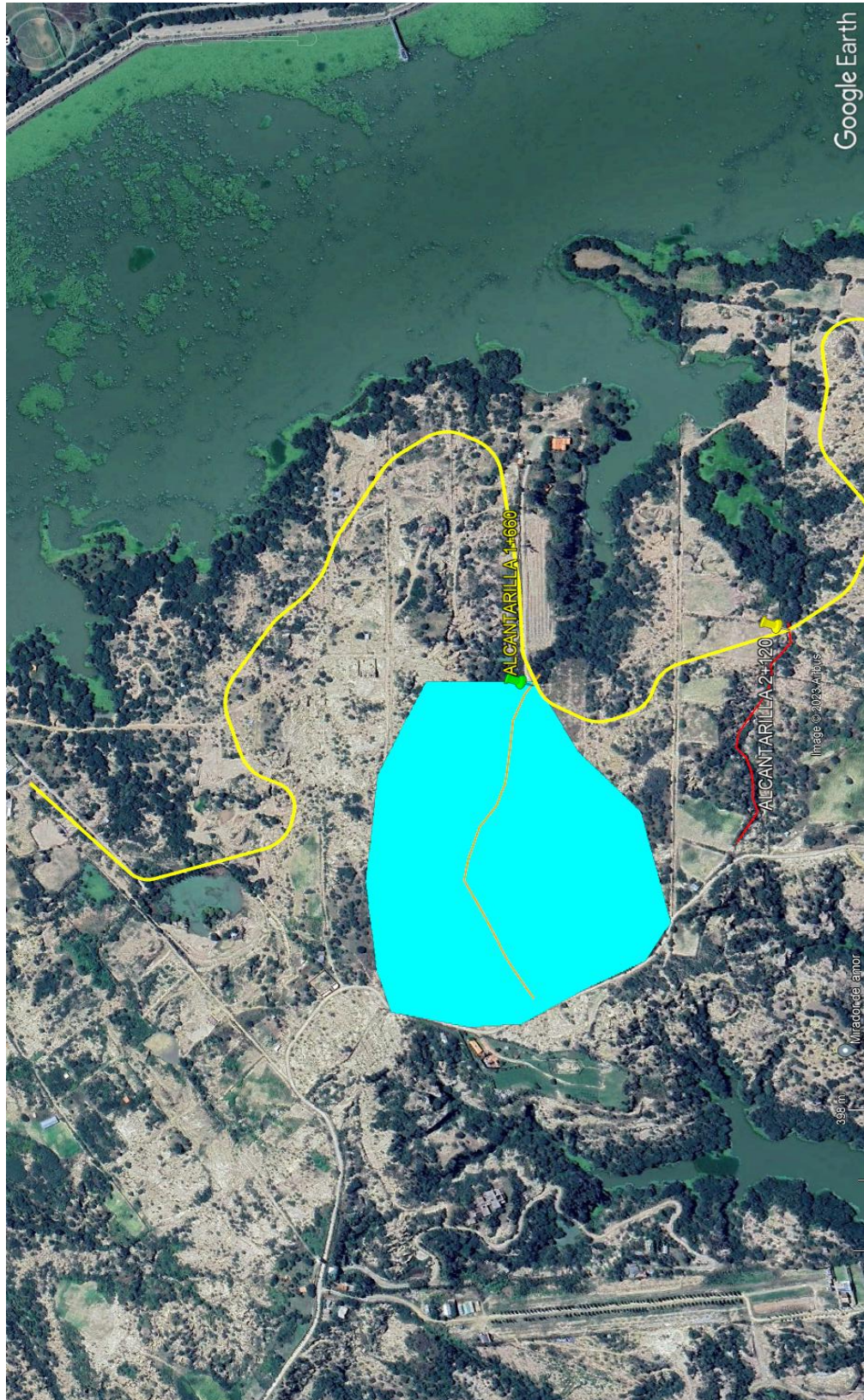
AREAS DE APORTE
ALCANTARILLAS

ANEXO G: AREAS DE APOORTE PARA DISEÑO DE ALCANTARILLAS

Alcantarilla 1+660

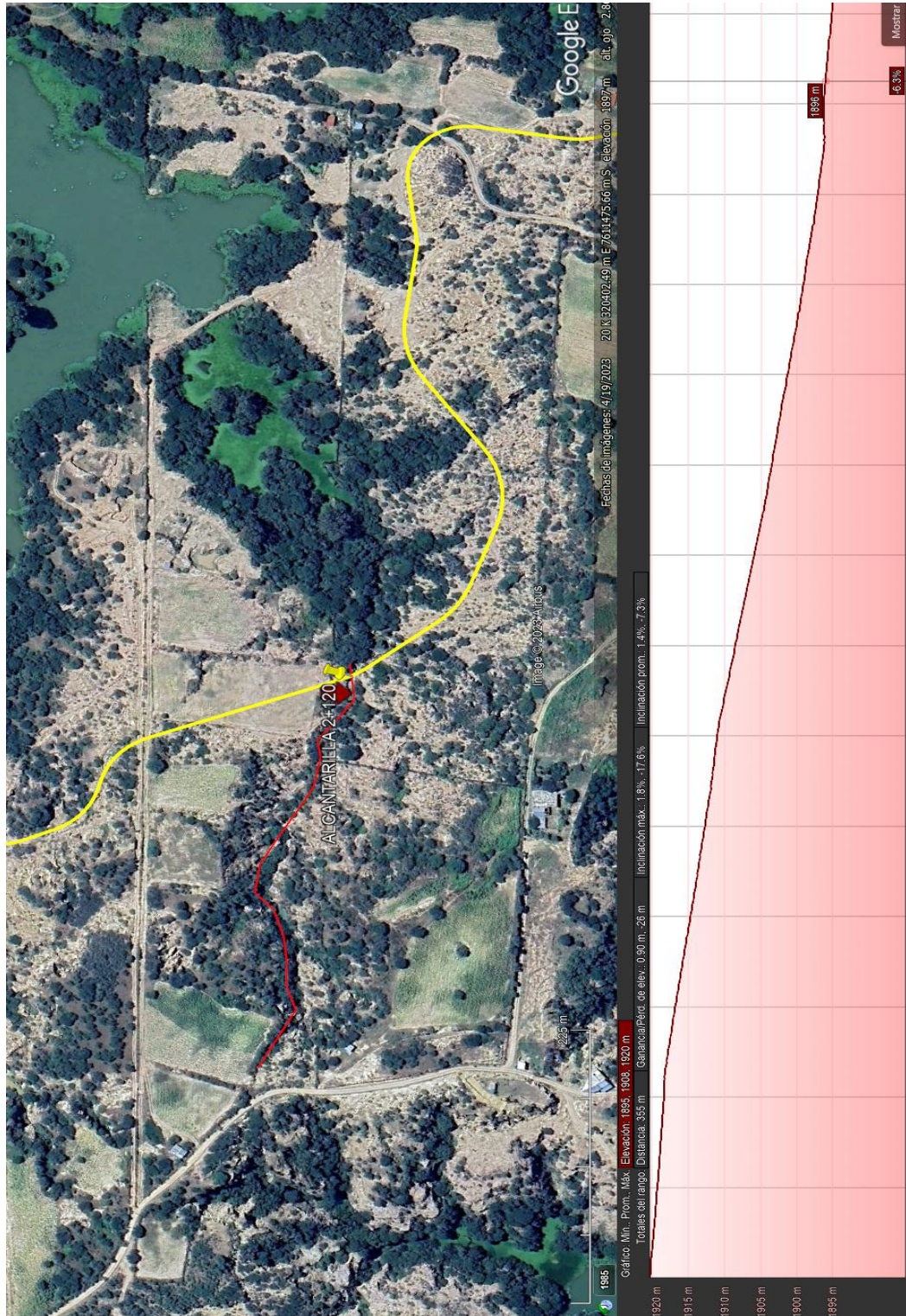


Fuente: Google Earth

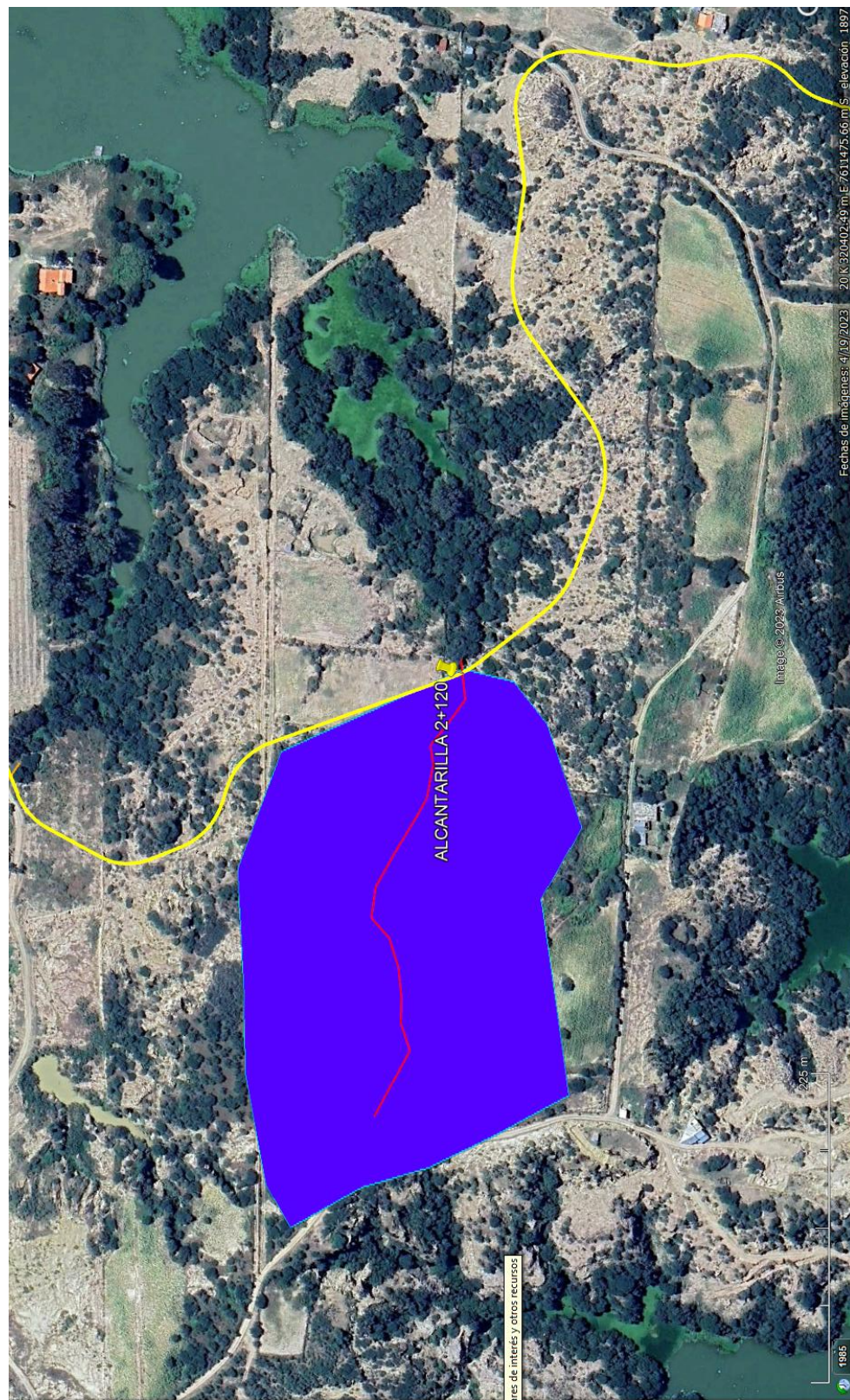


Fuente: Google Earth

Alcantarilla 2+120



Fuente: Google Earth



Fuente: Google Earth

ANEXO H

PLANILLA ESQUEMA
CONSTRUCTIVO ALCANTARILLAS

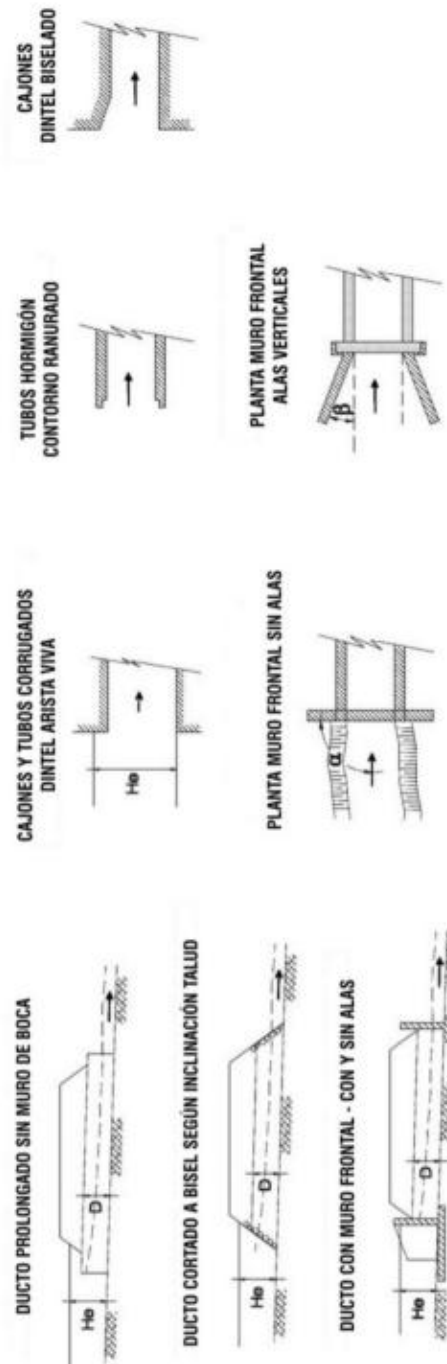
ANEXO H: ESQUEMA CONSTRUCTIVO DE ALCANTARILLAS DE CRUCE Y ALIVIO

En el capítulo II del manual técnico de hidrología y drenaje, la Fig. 2.3-1, se muestran varios esquemas de escurrimiento con control de entrada. El mismo nos ayuda a definir; para nuestro caso adoptado tubos circulares de acero corrugado, el tipo de arista y las soluciones graficas.

En nuestro caso, nos recomienda una arista viva, pero al mismo tiempo recomienda que los muros de ala a los lados de la boca de la alcantarilla ayudan a guiar el flujo hacia la alcantarilla, estos muros son de H°C° y se agregan no solo por que mejoran la eficiencia hidráulica, sino además por que retienen el material e impiden la erosión del terraplén.

En boca de salida y para obras cuyo diámetro útil sea menor o igual que 1.5, se podrán emplear muros frontales rectos sin alas, para diámetros mayores el muro frontal con alas es más económico.

TIPO DE OBRA	SOL. GRAFICA (Abacos) FIGURA	SOL. ANALITICA CODIGO	TIPO DE ARISTA	DISPOSICION ELEMENTOS A LA ENTRADA			
				DUCTO PRO- LONGADO SIN MURO FRONTAL	DUCTO COR- TADO A BISEL CON O SIN REV. TALUD	MURO FRONTAL α^a	CON O SIN ALAS β^a
Tubo Circular de Hormigón Prefabricado	2.3-2 (1)	1	Viva	-	-	$\alpha = 100$	$33 \leq \beta \leq 83$
	2.3-2 (2)	2	Ranurada *	-	-	$\alpha = 100$	$33 \leq \beta \leq 83$
	2.3-2 (3)	3	Ranurada *	Si	-	No	Sin muro ni alas
Tubo Circular de Acero Corrugado	2.3-3 (1)	4	Viva	-	-	$\alpha = 100$	$33 \leq \beta \leq 83$
	2.3-3 (2)	5	Viva	-	Si	No	No
	2.3-3 (3)	6	Viva	Si	-	No	No
Cañón Rectangular de Hormigón construido en sitio	2.3-4 (1)	7	Viva	-	-	$\alpha = 100$	$33 \leq \beta \leq 83$
	2.3-4 (2)	8	Viva	-	-	$\alpha = 100$	$\beta = 17 \text{ ó } 100$
	2.3-4 (3)	9	Viva	-	-	$\alpha = 100$	$\beta = 0$
	2.3-4 (4)	10	Biselada	-	-	$\alpha = 100$	$\beta = 50$

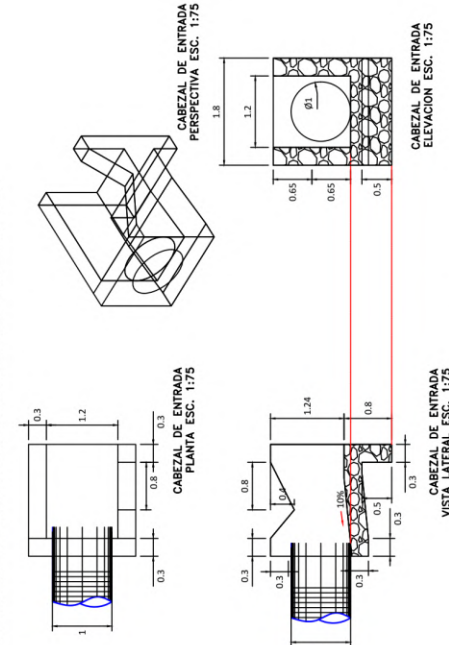


* ARISTA RANURADA = LADO DEL TUBO DE HORMIGÓN CORRESPONDIENTE AL LADO DEL 'ENCHUFE'

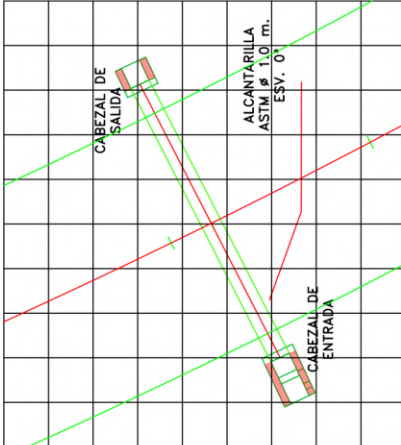
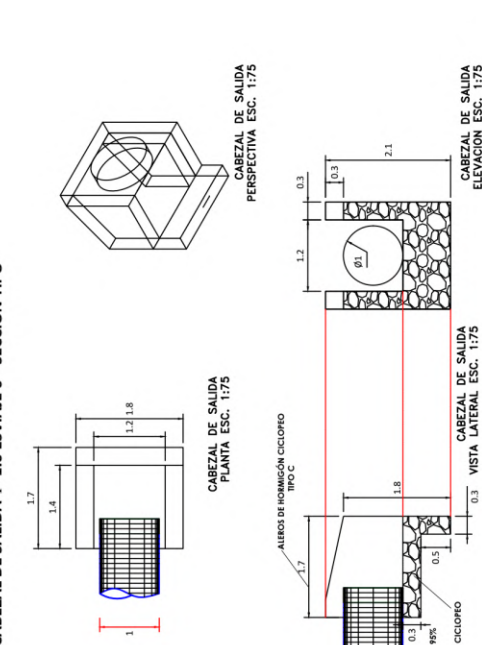
FIGURA 2.3-1

CLASIFICACIÓN DE TUBOS Y CAJONES, SEGÚN CONDICIONES DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO DE H_e , CON CONTROL DE ENTRADA

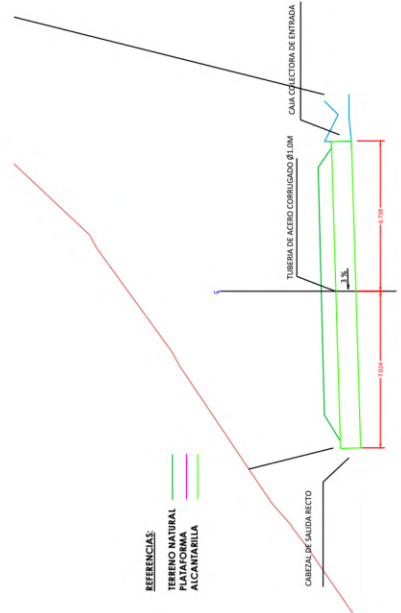
CAJA COLECTORA DE ENTRADA $\phi=1.0$ ESVIAJE 0°- SECCIÓN TIPO



CABEZAL DE SALIDA $\phi=1.0$ ESVIAJE 0°- SECCIÓN TIPO



PLANTA
ESC. 1:200 m.



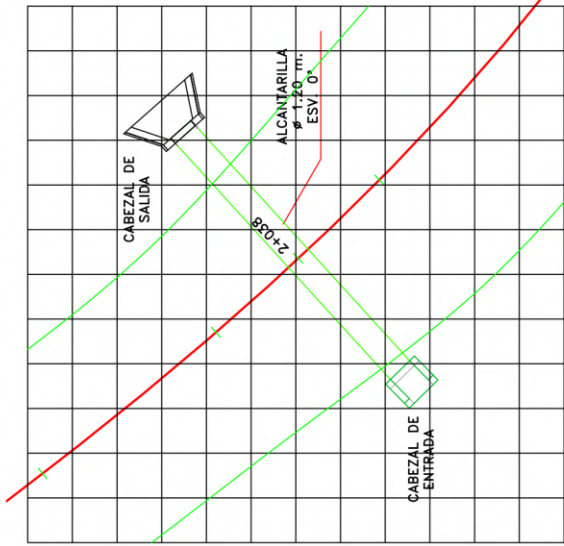
SECCIÓN TRANSVERSAL
ESC. 1:200 m.



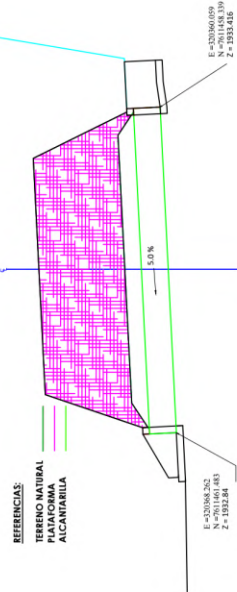
UNIVERSIDAD
AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
UNIVERSITARIO
CARLOS RODRIGUEZ AGUIRRE

MATERIA
PROYECTO DE GRADO II
TEMA
DISEÑO GEOMETRICO Y ESTRUCTURAL DE LA RUTA TURISTICA DEL PARQUE ECOLOGICO-SAN JACINTO

PLANO GENERAL ALCANTARILLAS DE
ALIVIO
PLANTA Y PERFIL
Fecha: TABUA DICIEMBRE DE 2025 Escalas: INDICADAS

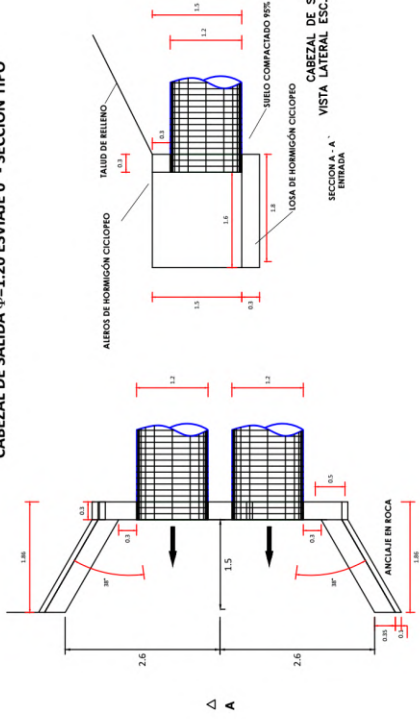


PLANTA
ESC. 1 : 200 m.

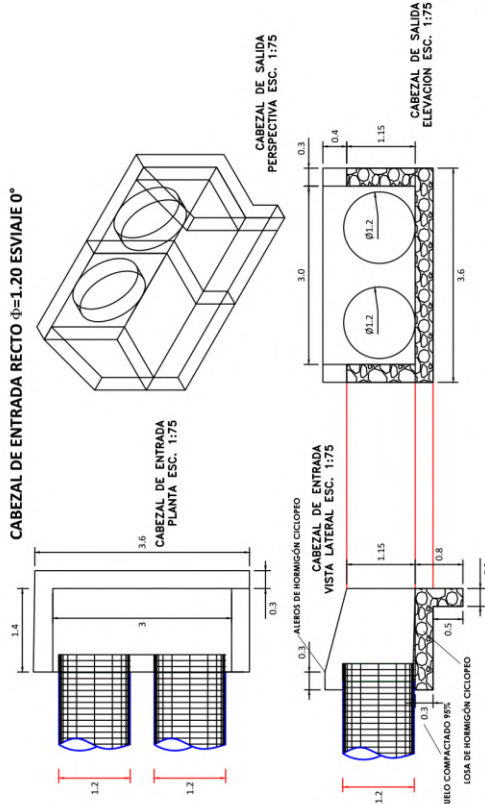


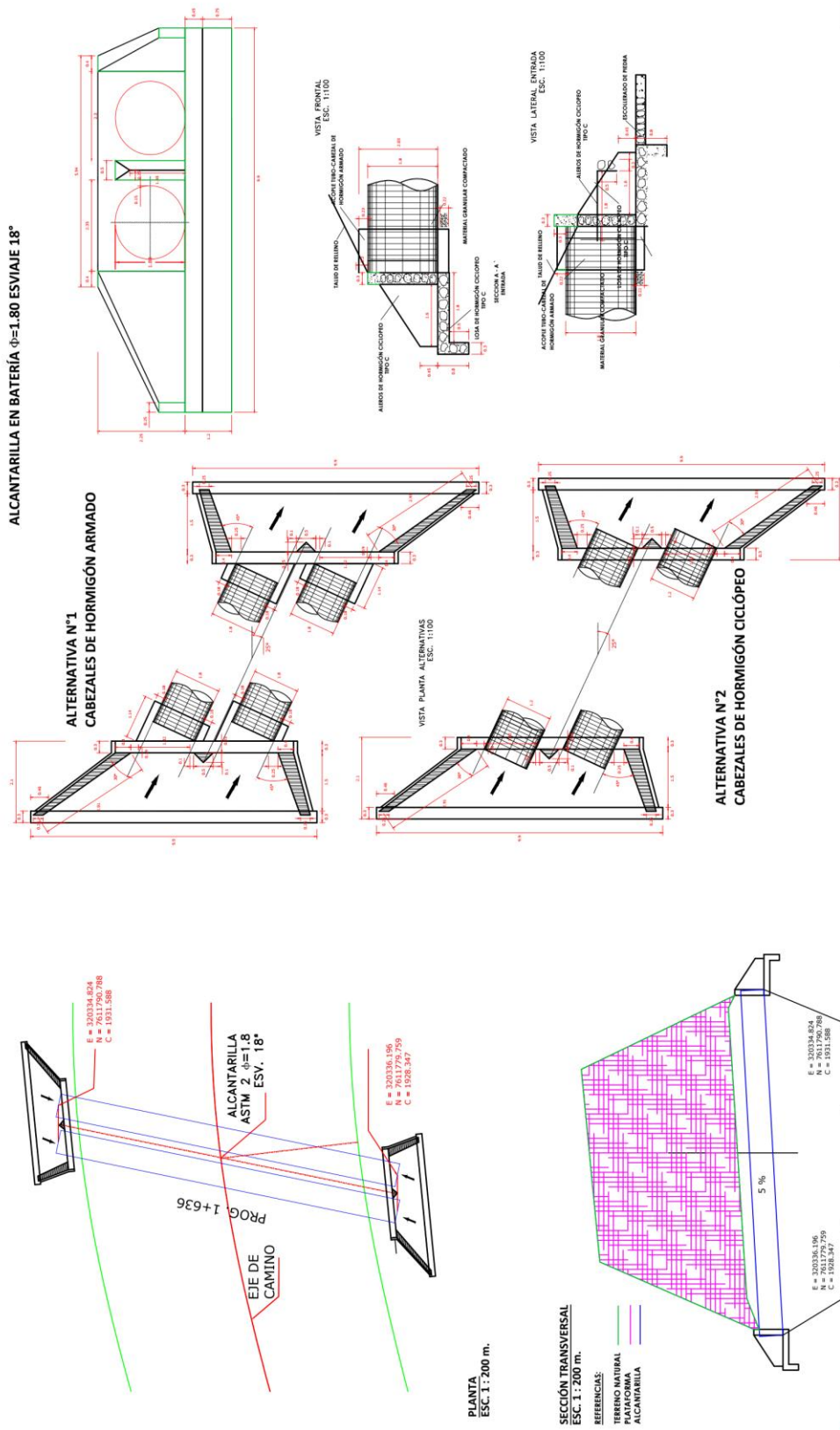
SECCIÓN TRANSVERSAL
ESC. 1 : 200 m.

CABEZAL DE SALIDA Ø=1.20 ESVIAJE 0° - SECCIÓN TIPO



CABEZAL DE ENTRADA RECTO Ø=1.20 ESVIAJE 0°





UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA JUAN MISAE SARACHO
UNIVERSITARIO
CARLOS RODRIGUEZ AGUIRRE

MATERIA
PROYECTO DE GRADO II
TEMA
DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DE LA RUTA TURÍSTICA DEL PARQUE ECOLÓGICO-SAN JACINTO

PLANO GENERAL ALCANTARILLAS DE
CRUCE PROG. I+636
PLANTA Y PERFIL

ANEXO I

JUSTIFICACION PRECIOS
UNITARIOS

ANEXO I: JUSTIFICACION PRECIOS UNITARIOS

Para calcular la producción de cada uno de los equipos que se empleara en la ejecución de los distintos ítems del **PROYECTO RUTA TURISTICA PARQUE ECOLOGICO**, se calcula mediante las fórmulas respectivas o mediante la siguiente ecuación o formula.

$$\text{Produccion} = P_c * N_c * f_{cp}$$

Dónde:

P_c =producción en un ciclo

N_c =número de ciclos en una hora

f_{cp} = factor de corrección de la producción.

Ítem 2 Limpieza y Desbroce: Unidad Hectárea/hora

Factor de corrección de la producción(f_{cp})

Operador : $f_o=0,75$

Eficiencia: $f_e=0,83$

Eficiencia en obra: $f_{eo}=0,75$

Material: $f_m=0,60$

Pendiente terreno: $f_p=0,95$

Altura: $a =1,0$

$$f_{cp}=f_o*f_e*f_{eo}*f_m*f_p*f_a$$

$$f_{cp}=0.75*0.83*0.75*0.6*0.95*1.0=0.266$$

Equipo propuesto para ejecutar el Ítem:

Tractor CAT D6H

Cálculo de La producción del tractor CAT D7H:

Para calcular el rendimiento del tractor en el desbroce, deducimos la ecuación de producción a partir de la ecuación general.

Ancho de la hoja o cuchilla= a (m)

Distancia de corte=d1 (m)

Velocidad de corte=v1 (m/min.)

Velocidad de empuje=V2 (m/min)

Distancia de empuje=d2 (m)

Velocidad de retorno=v3 (m/min)

Distancia de retorno=d3 (m)

$$Pc=a*d \text{ (m}^2\text{/ciclo)}$$

TT=tiempo total del ciclo (min.)

$$TT=\left(\frac{d1}{V1} + \frac{d2}{V2} + \frac{d3}{V3} + tf\right) \text{ (min/ciclo)}$$

$$Nc=\frac{60}{\left(\frac{d1}{V1} + \frac{d2}{V2} + \frac{d3}{V3} + tf\right)}; \text{reemplazando}$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = (a*d) * \left(\frac{60}{\left(\frac{d1}{V1} + \frac{d2}{V2} + \frac{d3}{V3} + tf\right)}\right) * fcp$$

Para el tractor CatD7H a=5,16m;d1=15 m;V1=61,68 m/min;d2=30,0 m;V2=80,01 m/min;V3=136,69 m/min; d3=45,0 m; fcp calculado reemplazando:

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = (5.16 \cdot 15.0) * \left(\frac{60}{\left(\frac{15}{61.68} + \frac{30}{80.01} + \frac{45}{136.69} + 0.05\right)}\right) * 0.266 = 1238.65$$

$$P\left(\frac{hectarea}{hora}\right) = 0.1238$$

Tiempo en horas del equipo para producir una (1,0) Hectárea de desbroce

Equipo	Descripcion	Produc. Calculada	Produc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de equipo adoptado	Tiempo total	% de uso
		Ha/hr	Ha/hr	hrs/Ha				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Tractor	CATD6H	0,124	0,124	8,078	1,00	1	8,078	100,00

Tiempo en horas Mano de obra para producir una (1,0) Hectárea de desbroce

Equipo	Descripcion	Mano de obra operador	Mano de obra chofer
		hr	hr
Tractor	CATD6H	8,0	8,0

Ítem 4: Excavación (suelo)

Equipo propuesto para ejecutar el Ítem:

Tractor CAT D6H

Cargador CAT 950GII

Volquete Volvo F12

Producción tractor CAT D6H:

Aplicamos la ecuación general

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = P_c \times N_c \times f_{cp}$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \left(\text{Vol.hoja}\left(\frac{m^3}{\text{ciclo}}\right)\right) * \left(\frac{60\left(\frac{\text{min}}{\text{ciclo}}\right)}{TT\left(\frac{\text{min}}{\text{ciclo}}\right)}\right) * f_{cp}$$

Longitud de corte=15,0 m

Velocidad de corte=61,680 m/min

Distancia de empuje=30,0 m

Velocidad de empuje=80,01 m/min

Velocidad de retroceso=136,69 m/min

Tiempo fijo=0,05 min.

Volumen de hoja=5,16 m³

Cálculo del ciclo: TT:

$$TT = \left(\frac{15m}{61.68 \frac{m}{min}} + \frac{30m}{80.01 \frac{m}{min}} + \frac{30m}{136.69 \frac{m}{min}} + 0.05 \right) (min)$$

$$TT = 0,887 \text{ min}$$

Pc= Vhoja=5,16 m³/ciclo

Factor de corrección de la producción(fcp)

Operador :fo=0,75

Eficiencia: fe=0,83

Eficiencia en obra: feo=0,75

Material: fm=1,0

Pendiente terreno:fp=1,0

Altura:fa =1,0

$$fcp = fo * fe * feo * fm * fp * fa$$

$$fcp = 0.75 * 0.83 * 0.75 * 1.0 * 0.96 * 1.0 = 0.45$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \left(5.16\left(\frac{m^3}{ciclo}\right)\right) * \left(\frac{60\left(\frac{min}{ciclo}\right)}{0.887\left(\frac{min}{ciclo}\right)}\right) * 0.45$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 156.97; \text{produccion tractor}$$

Producción del cargador CAT 950GII:

Empleamos la ecuación general N° 22

$$P\left(\frac{m^3.s}{hora}\right) = \frac{c\left(\frac{m^2}{ciclo}\right) * 60\left(\frac{min}{hora}\right) * fcp}{TT}$$

TT=Tiempo del ciclo: 0,50 min (valor Tabla del Manual Caterpillar)

C=Capacidad del balde o cucharón= 3,10 m³

fcp=0,45

$$P\left(\frac{m^3.s}{hora}\right) = \frac{3.1\left(\frac{m^2}{ciclo}\right) * 60\left(\frac{min}{hora}\right) * 0.45}{0.50 \text{ min/ciclo}} = 167.40$$

Producción Volqueta Volvo F12:

Aplicamos la ecuación general N° 41

$$P\left(\frac{m^3.s}{hora}\right) = \frac{C1 * 60 * fcp}{\left(Td + \frac{C1 * TTc}{c2} + \frac{d1}{V1} + \frac{d2}{V2}\right)}$$

Dónde:

C1 (capacidad de la tolva volqueta)=12,0 m³

Td (tiempo de descarguo) =1,5 min

C2=Capacidad del balde o cucharón de la pala=3,10 m³

TTc=Tiempo del ciclo de la pala=0,50 min

d=Distancia de transporte en metros (m)=300,0 m

v1=Velocidad de la volqueta con carga (m/min)

V2= Velocidad de la volqueta vacía o retorno (m/min)

fcp=0,45

Reemplazando:

$$P \left(\frac{m^3.s}{hora} \right) = \frac{12*60*0.45}{\left(1.5 + \frac{12 * 0.50}{3.1} + \frac{300}{333.0} + \frac{300}{500.0} \right)} = 65.64$$

Tiempo en horas del equipo para excavar y transportar 1,0 m³ de suelo, distancia de transporte, D=300,0 m

Eequipo	Descripcion	Produc. Calculada	Produc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de equipo adoptado	Tiempo total	% de uso
		m3/hr	m3/hr	hrs/m3				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Tractor	CATD6H	156,331	156,331	0,0064	1,00	1	0,0064	100,00
Cargador	CAT950GII	167,4	156,331	0,0064	0,93	1	0,0064	93,39
Volqueta	F12	65,635	156,331	0,0064	2,38	3	0,0192	79,39

Tiempo en horas de Mano de obra para excavar y transportar 1,0 m³ suelo.

Eequipo	Descripcion	Mano de obra operador tractor,cargador y apun.
Tractor	CATD6H	0,0064
Cargador	CAT950GII	0,0064
Volqueta	F12	0,0192
Apuntador	2 apuntadores	0,0064
Capataz	1 capataz	0,0064

(*)Equipo líder en la producción

Ítem 5: Conformacion terraplen

Equipo propuesto para ejecutar el Ítem:

Compactador rodillo liso CAT CS 533E

Compactador neumático CAT PS200

Moto niveladora CAT 140H

Camión cisterna, Volvo F12

Producción del Compactador CAT CS 533E:

Cálculo de rendimientos o producción, aplicando la ecuación:

Rodillo liso CAT CS-533E.

Cálculo de rendimientos o producción, aplicando la ecuación N° 35:

Rodillo liso CAT CS-533E.

$$P \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \right) = \frac{A * V * E * f_{cp}}{N}$$

Dónde:

P=rendimiento o producción del compactador en m³/hora

A = ancho en metros de compactación por pasada

V =velocidad promedio en km /hora

E =espesor de la capa compactada en milímetros

N =número de pasadas de la máquina para lograr la compactación especificada

Reemplazando valores:

Traslape=0,20 m

Ancho tambor=2,13 m

A=2,13 m-0,20 m=1,93 m

V=4,8 km/hora

E=250,0 mm

Factor de corrección de la producción(fcp)

Operador :fo=0,75

Eficiencia: fe=0,83

Eficiencia en obra: feo=0,75

Material: fm=1,0

Pendiente terreno:fp=0.96

Altura: a =1,0

Factor de superposición: fs=0,85

$$fcp=fo*fe*feo*fm*fp*fa*fs$$

$$fcp=0.75*0.83*0.75*1.0*0.96*1.0*0.85=0.38097$$

N=7

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right)=\frac{1.93m*4.8\frac{km}{hr}*250.0mm*0.38}{6}=147.05$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right)=147.05$$

Producción Compactador neumático CAT-PS200:

Ancho de operación=1,73 m

Traslape=0,20 m

Numero de pasadas=5,0 m

Ancho útil de operación=1,73 m-0,20 m=1,53 m

Espesor de la capa=0,20 m

Velocidad de trabajo=4,80 km/hora

fcp=0,38

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{1.53m * 4.8 \frac{km}{hr} * 200.0mm * 0.38}{5} = 111.91$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 111.91$$

Producción Moto niveladora CAT 140H:

Para calcular la producción en carreteras, aplicamos la ecuación Nª 31, adoptamos una velocidad media entre 0,0-4,0 km/hora (página 115)

Ancho de operación=3,66 m

Traslape=0,30 m

Numero de pasadas=9,0

Ancho útil de operación (l)=3,66 m-0,30 m=3,36 m

Espesor de la capa (e)=0,20 m

Longitud de trabajo (d)=500,0 m

Velocidad promedio=3,5 km/hora=58,34 m/min

tf=0,30 min.

fcp=0,38

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{l*d*e*60*fcp}{\left(\frac{d}{V} + tf\right) (N)}$$

Reemplazando valores en la anterior ecuación:

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{3.36*500*0.20*60*0.38}{\left(\frac{500}{58.34} + 0.30\right) (7)} = 123.69$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 123.69$$

Equipo	Descripcion	Produc. Calculada	Prodc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de aquiopo adoptado	Tiempo total	% de uso
		m ³ /hr	m ³ /hr	hr/m ³				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Rodillo liso	CAT CS533E	117,64	123,69	0,0081	1,05	1	0,0081	100,00
Neumatico	CAT PS 200	111,91	123,69	0,0081	1,11	1	0,0081	100,00
Motoniveladora*	CAT 140H	123,69	123,69	0,0081	1,00	1	0,0081	100,00
Camion cisterna	VOLVO F12	298,62	123,69	0,0081	0,41	1	0,0081	41,42

Mano de obra	Descripcion	Mano de obra operadores y ayudantes
Rodillo liso	operador	0,0081
Neumatico	operador	0,0081
Motoniveladora	operador	0,0081
Camion cisterna	operador	0,0081
Motoniveladora	5 ayudantes	0,0081
capataz	1	0,0081

Producción Carro cisterna:

Aplicamos la ecuación N° 42

$$P\left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}}\right) = \frac{c1*60*fc}{\left(\frac{c1}{Q1} + \frac{c1}{Q2} + \frac{d}{V1} + \frac{d}{V2}\right)} (K)$$

Datos:

C1=10.000,0 lts

fc=0,38

k=9,0 lts de agua/m³ suelo (tasa de riego)

Q1=250 lts/min (caudal de riego)

Q2=480 lts/min (caudal de la bomba de carga)

d=4,5 km (distancia de transporte + distancia de riego)

V1=30,0 km/hora (velocidad vacío)=500,0 m/min.

V2=18,0 km/hora (velocidad promedio con carga y riego)=300,0 m/min.

Reemplazando:

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{10000*60*0.38}{\left(\frac{10000}{250.0} + \frac{10000}{480.0} + \frac{4500}{500} + \frac{4500}{300}\right) (9)} = 298.62$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 298,62$$

Tiempo en horas del equipo para producir para conformar 1,0 m³ de Capa subbase clasificada.

Ítem 6: Sobre acarreo

Equipo propuesto para ejecutar el Ítem:

Volquete Volvo F12

Cálculo de la producción de la volqueta Volvo de 12,0 m³:

Consideramos una distancia media de transporte (DMT) de 6.1 km para el transporte del suelo excedente o no apto para terraplén.

Para ello empleamos la ecuación N° 41

$$P\left(\frac{m^3.s}{hora}\right) = \frac{C1*60*fcp}{\left(Td + \frac{C1 * TTc}{c2} + \frac{d1}{V1} + \frac{d2}{V2}\right)}$$

C1=12,0 m³/ciclo (capacidad de la tolva)

Td=tiempo de descarga, se adopta, Td=2,0 min.

d= Distancia de acarreo=6.1 km

v1=velocidad de acarreo 30 km/h=500,0 m/min

v2=velocidad de retorno 40 km/h=666,8 m/min

fcp=0,45

$$P \left(\frac{\text{m}^3 \cdot \text{s}}{\text{hora}} \right) = \frac{12 \cdot 60 \cdot 0.45}{\left(2.0 + \frac{12 \cdot 0.50}{3.1} + \frac{6100.0}{500.0} + \frac{6100.0}{666.8} \right)} = 12.66 \text{ m}^3/\text{hr}$$

Tiempo en horas de Volqueta para transportar 1,0 m³./hora de material (suelo)

Equipo	Descripcion	Produc. Calculada	Produc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de equipo adoptado	Tiempo total	% de uso
		Ha/hr	Ha/hr	hrs/Ha				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Volqueta	Volvo F12	12,660	12,660	0,079	1,00	1	0,079	100,00

(*) Suelo

Tiempo en horas de Mano de obra para transportar 1,0 m³.s de material excavado (suelo).

Equipo	Descripcion	Mano de obra chofer.	Mano de obra apunt.
Volqueta	Volvo F12	0,079	0,158

7.-Conformación capa sub base:

Equipo propuesto para ejecutar el Ítem:

Compactador rodillo liso CAT CS 533E

Compactador neumático CAT PS200

Moto niveladora CAT 140H

Camión cisterna, Volvo F12

Producción del Compactador CAT CS 533E:

Cálculo de rendimientos o producción, aplicando la ecuación N° 35:

Rodillo liso CAT CS-533E.

$$P \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \right) = \frac{A \cdot V \cdot E \cdot f_{cp}}{N}$$

Dónde:

P=rendimiento o producción del compactador en m³/hora

A = ancho en metros de compactación por pasada

V =velocidad promedio en km /hora

E =espesor de la capa compactada en milímetros

N =número de pasadas de la máquina para lograr la compactación especificada

Reemplazando valores:

Traslape=0,20 m

Ancho tambor=2,13 m

$A=2,13\text{ m}-0,20\text{ m}=1,93\text{ m}$

V=4,8 km/hora

E=140,0 mm

Factor de corrección de la producción(fcp)

Operador :fo=0,75

Eficiencia: fe=0,83

Eficiencia en obra: feo=0,75

Material: fm=1,0

Pendiente terreno:fp=0.96

Altura: a =1,0

Factor de superposición: fs=0,85

$$fcp=fo*fe*feo*fm*fp*fa*fs$$

$$fcp=0.75*0.83*0.75*1.0*0.96*1.0*0.85=0.38097$$

N=7

$$P \left(\frac{m^3}{hora} \right) = \frac{1.93m * 4.8 \frac{km}{hr} * 200.0mm * 0.38}{7} = 70.59$$

$$P \left(\frac{m^3}{hora} \right) = 70.59$$

Producción Compactador neumático CAT-PS200:

Ancho de operación=1,73 m

Traslape=0,20 m

Numero de pasadas=5,0 m

Ancho útil de operación=1,73 m-0,20 m=1,53 m

Espesor de la capa=0,14 m

Velocidad de trabajo=4,80 km/hora

fcp=0,38

$$P \left(\frac{m^3}{hora} \right) = \frac{1.76m * 4.8 \frac{km}{hr} * 140.0mm * 0.38}{5} = 90.11$$

$$P \left(\frac{m^3}{hora} \right) = 90.11$$

Producción Moto niveladora CAT 140H:

Para calcular la producción en carreteras, aplicamos la ecuación N° 31, adoptamos una velocidad media entre 0,0-4,0 km/hora (página 115)

Ancho de operación=3,66 m

Traslape=0,30 m

Numero de pasadas=9,0

Ancho útil de operación (l)=3,66 m-0,30 m=3,36 m

Espesor de la capa (e)=0,140 m

Longitud de trabajo (d)=500,0 m

Velocidad promedio=3,5 km/hora=58,34 m/min

tf=0,30 min.

fcp=0,38

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{l*d*e*60*fcp}{\left(\frac{d}{V1} + tf\right) (N)}$$

Reemplazando valores en la anterior ecuación:

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{3.36*500*0.14*60*0.38}{\left(\frac{500}{58.34} + 0.30\right) (9)} = 67.17$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 67.17$$

Producción Carro cisterna:

Aplicamos la ecuación N° 42

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{c1*60*fc}{\left(\frac{c1}{Q1} + \frac{c1}{Q2} + \frac{d}{V1} + \frac{d}{V2}\right) (K)}$$

Datos:

C1=10.000,0 lts

fc=0,38

k=9,0 lts de agua/m³ suelo (tasa de riego)

Q1=250 lts/min (caudal de riego)

Q2=480 lts/min (caudal de la bomba de carga)

d=4,5 km (distancia de transporte + distancia de riego)

V1=30,0 km/hora (velocidad vacío)=500,0 m/min.

V2=18,0 km/hora (velocidad promedio con carga y riego)=300,0 m/min.

Reemplazando:

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{10000*60*0.38}{\left(\frac{10000}{250.0} + \frac{10000}{480.0} + \frac{4500}{500} + \frac{4500}{300}\right) (9)} = 298.62$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 298,62$$

Tiempo en horas del equipo para producir para conformar 1,0 m³ de Capa subbase clasificada.

Equipo	Descripcion	Produc. Calculada	Prodc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de aquiopo adoptado	Tiempo total	% de uso
		m-/hr	m3/hr	hr/m3				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Rodillo liso	CAT CS533E	70,59	67,17	0,01489	0,95	1	0,0149	95,16
Neumatico	CAT PS 200	90,12	67,17	0,01489	0,75	1	0,0149	74,54
Motoniveladora*	CAT 140H	67,17	67,17	0,01489	1,00	1	0,0149	100,00
Camion cisterna	VOLVO F12	298,62	67,17	0,01489	0,22	1	0,0149	22,49

(*) Equipo líder en la producción

Tiempo en horas de Mano de obra para conformar 1,0 m³ de Capa sub base clasificada.

Mano de obra	Descripción	Mano de obra operadores y ayudantes
Rodillo liso	operador	0,0149
Neumático	operador	0,0149
Motoniveladora	operador	0,0149
Camión cisterna	operador	0,0149
Motoniveladora	5 ayudantes	0,0149
capataz	1	0,0149

8.-Conformación capa base:

Equipo propuesto para ejecutar el Ítem:

Compactador rodillo liso CAT CS 533E

Compactador neumático CAT PS200

Moto niveladora CAT 140H

Camión cisterna, Volvo F12

Producción del Compactador CAT CS 533E:

Cálculo de rendimientos o producción, aplicando la ecuación N° 35:

Rodillo liso CAT CS-533E.

$$P \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \right) = \frac{A \cdot V \cdot E \cdot f_{cp}}{N}$$

Dónde:

P=rendimiento o producción del compactador en m³/hora

A = ancho en metros de compactación por pasada

V =velocidad promedio en km /hora

E =espesor de la capa compactada en milímetros

N =número de pasadas de la máquina para lograr la compactación especificada

Reemplazando valores:

Traslape=0,20 m

Ancho tambor=2,13 m

A=2,13 m-0,20 m=1,93 m

V=4,8 km/hora

E=100,0 mm

fc_p=0,38

N=7

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{1.93m * 4.8 \frac{km}{hr} * 100.0mm * 0.38}{7} = 50.42$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 50.42$$

Producción Compactador neumático CAT-PS200:

Ancho de operación=1,73 m

Traslape=0,20 m

Numero de pasadas=6,0 m

Ancho útil de operación=1,73 m-0,20 m=1,53 m

Espesor de la capa=0,10 m

Velocidad de trabajo=4,80 km/hora

fc_p=0,38

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{1.53m * 4.8 \frac{km}{hr} * 100.0mm * 0.38}{5} = 55.95$$

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = 55.95$$

Producción Moto niveladora CAT 140H:

Para calcular la producción en esta carretera, aplicamos la ecuación general, adoptamos una velocidad media entre 0,0-4,0 km/hora

Ancho de operación=3,66 m

Traslape=0,30 m

Numero de pasadas=11,0

Ancho útil de operación (l)=3,66 m-0,30 m=3,36 m

Espesor de la capa (e)=0,10 m

Longitud de trabajo (d)=500,0 m

Velocidad promedio=3,5 km/hora=58,34 m/min

tf=0,30 min.

fcp=0,38

$$P \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \right) = \frac{l * d * e * 60 * fcp}{\left(\frac{d}{V1} + tf \right) (N)}$$

Reemplazando valores en la anterior ecuación:

$$P \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \right) = \frac{3.36 * 500 * 0.1 * 60 * 0.38}{\left(\frac{500}{58.34} + 0.30 \right) (11)} = 39.26$$

$$P \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \right) = 39.26$$

Producción Carro cisterna:

Aplicamos la ecuación N° 42

$$P \left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}} \right) = \frac{c1 * 60 * fc}{\left(\frac{c1}{Q1} + \frac{c1}{Q2} + \frac{d}{V1} + \frac{d}{V2} \right) (K)}$$

Datos:

C1=10.000,0 lts

fcp=0,38(tablaN° 130)

k=9,0 lts de agua/m3 suelo (tasa de riego)

Q1=250 lts/min (caudal de riego)

Q2=480 lts/min (caudal de la bomba de carga)

d=4,5 km (distancia de transporte + distancia de riego)

V1=30,0 km/hora (velocidad vacio)=500,0 m/min.

V2=18,0 km/hora (velocidad promedio con carga y riego)=300,0 m/min.

Reemplazando:

$$P \left(\frac{m^3}{hora} \right) = \frac{10000lts * 60 \frac{min}{hora} * 0.38}{\left(\frac{10000lts}{250.0 \frac{lts}{min}} + \frac{10000lts}{480.0 \frac{lts}{min}} + \frac{4500m}{500 \frac{m}{min}} + \frac{4500m}{300 \frac{m}{min}} \right) \left(9 \frac{lts}{m^3} \right)} = 298.62$$

$$P \left(\frac{m^3}{hora} \right) = 298,62$$

Tabla N° 155

Tiempo en horas del equipo para conformar 1,0 m3 de Capa base.

Equipo	Descripcion	Produc. Calculada	Prodc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de aquito adoptado	Tiempo total	% de uso
		m./hr	m3/hr	hr/m3				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Rodillo liso	CAT CS533E	50,42	39,26	0,0255	0,78	1	0,0255	77,86
Neumatico	CAT PS 200	55,96	39,26	0,0255	0,70	1	0,0255	70,15
Motonivelador*	CAT 140H	39,26	39,26	0,0255	1,00	1	0,0255	100,00
Camion cisterna	VOLVO F12	298,62	39,26	0,0255	0,13	1	0,0255	13,15

(*) Equipo líder en la producción

Tiempo en horas de Mano de obra para conformar 1,0 m³ de Capa base clasificada.

Mano de obra	Descripcion	Mano de obra operadores y ayudantes
Rodillo liso	operador	0,0255
Neumatico	operador	0,0255
Motoniveladora	operador	0,0255
Camion cisterna	operador	0,0255
Motoniveladora	5 ayudantes	0,0255
capataz	1	0,0255

Item 9.-Imprimacion bituminosa:

Equipo propuesto para ejecutar el Ítem:

Escoba autopropulsada

Camión distribuidor de diluido(asfalto + kerosene)

Planta calentamiento o diluidora de asfalto

Producción de la escoba auto propulsado:

Aplicando la ecuación N^a 45

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = A * 60 * V * f_{cp}$$

Si A1=2,0 m y el traslape a2=0,30 m

A=2,0m-0,30m =1,70 m

V=30,0 m/min.

f_{cp}=0,54

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = 1.70m * 60 \frac{min}{hr} * 30.0 \frac{m}{min} * 0.54 = 1652.4$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = 1.652,40$$

Producción del camión imprimador:

Para ello empleamos la ecuación N° 44.

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = \frac{c1 * 60 * fc}{\left(\frac{kc1}{Q1} + \frac{kd1}{V1} + \frac{kd2}{V2} + \frac{c1}{V3xA}\right)} (N)$$

C1=10.000,0 lts

Factor de corrección de la producción(fcp)

Operador :fo=0,80

Eficiencia: fe=0,83

Eficiencia en obra: feo=0,75

Material: fm=1,0

Pendiente terreno:fp=0,96

Altura:fa =1,0

$$fcp = fo * fe * feo * fm * fp * fa$$

$$fcp = 0.80 * 0.83 * 0.75 * 1.0 * 0.96 * 1.0 = 0.48$$

fc=0,48

Q1=250,0 lts/min.

K= 1,4 lts/m²

d1=d2=4,5 km=4.500,0 m

V1 (vacio)= 30 km/hora=500,0 m/min.

V2= (cargado)=20,0 km/hora=333,0 m/min

V3 (veloc.riego)=4,0 km/hora=66,7 m/min

A (longitud de la barra o ancho de riego)=2,50 m

N=1(número de pasadas)

Reemplazando en la anterior ecuación tenemos:

$$P \left(\frac{m^2}{hora} \right) = \frac{10000.0 * 60 * 0.48}{\left(\frac{1.4 * 10000}{250.0} + \frac{1.4 * 4500.0}{500.0} + \frac{1.4 * 4500.0}{333.0} + \frac{10000}{66.7 * 2.5} \right)} = 1952.67$$

$$P \left(\frac{m^2}{hora} \right) = 1.952,67$$

Producción planta diluidora:

De acuerdo con la ecuación N° 43.

$$P \left(\frac{m^2}{hora} \right) = \frac{C}{K} * f_{cp}$$

C=833,33 lts/hora

K=1,2 lts/m²

Factor de correccion de la produccion(fcp)

Operador :fo=0,80

Eficiencia: fe=0,83

Eficiencia en obra: feo=1,0

Material: fm=1,0

Pendiente terreno:fp=1,0

Altura:fa =1,0

$$f_{cp} = f_o * f_e * f_{eo} * f_m * f_p * f_a$$

$$f_{cp} = 0.80 * 0.83 * 1.0 * 1.0 * 1.0 * 1.0 = 0.66$$

$$fcp=0,66$$

Reemplazando valores:

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = \frac{833.33}{1.2} * 0.66 = 458.33$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = 458,33$$

Tiempo en horas del equipo para imprimir 1,0 m2

Equipo	Descripcion	Produc. Calculada	Produc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de equipo adoptado	Tiempo total	% de uso
		m2/hr	m2/hr	hrs/m2				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Escoba auto propulsada	DYNA	1652,40	458,33	0,0022	0,28	1	0,0022	27,7
Camion imprimador	FORD 700	1952,67	458,33	0,0022	0,23	1	0,0022	23,5
Planta de asfalto (*)	BARBER GRENE	458,33	458,33	0,0022	1,00	1	0,0022	100,0

(*) Equipo líder en la producción

Tiempo en horas de Mano de obra para imprimir 1,0 m2.

Eequipo	Descripcion		horas por m2 de imprimacion
Escoba auto propulsada	DYNA	operador	0,0022
Camion imprimador	FORD 700	chofer	0,0022
Planta de asfalto (*)	BARBER GRENE	operador planta	0,0022
Capataz	1		0,0022
ayudantes	5 ayudantes para planta y camion		0,011

Item 10: Tratamiento superficial doble

Equipo propuesto para ejecutar este ítem:

Caja distribuidor de agregados

Camión distribuidor de diluido

Planta calentamiento asfalto

Rodillo liso CAT 533C

Grupo generador 150 Kva

Rodillo neumático CAT PS 200

Production caja distribuidora:

La ecuación a emplear es la N° 46

$$P \left(\frac{\text{m}^2}{\text{hora}} \right) = \frac{A * L * 60 * V1 * f_{cp}}{(L + t_f * V1)(N)}$$

V1=45,0 m/min

L=300,0 m

t_f=8,0 min

Factor de correccion de la produccion(f_{cp})

Operador :f_o=0,80

Eficiencia: f_e=0,83

Eficiencia en obra: f_{eo}=0,82

Material: f_m=1,0

Pendiente terreno:f_p=1,0

Altura:f_a =1,0

$$f_{cp} = f_o * f_e * f_{eo} * f_m * f_p * f_a$$

$$f_{cp}=0.80*0.83*0.82*1.0*1.0*1.0=0.54$$

$$f_{cp}=0,54$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right)=\frac{2.5*300*60*45*0.54}{(300+8.0*45)(2.0)}=828.40$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right)=828,40$$

Producción del camión imprimador: Para ello empleamos la ecuación N°44.

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right)=\frac{c1*60*fc}{\left(\frac{kc1}{Q1}+\frac{kd1}{V1}+\frac{kd2}{V2}+\frac{c1}{V3*A}\right)(N)}$$

$$C1=10.000,0 \text{ lts}$$

$$f_c=0,54$$

$$Q1=250,0 \text{ lts/min.}$$

$$K= 1,4 \text{ lts/m}^2(\text{diluido o emulsión})$$

$$d1=d2=4,5 \text{ km}=4.500,0 \text{ m}$$

$$V1 \text{ (vacío)}= 30 \text{ km/hora}=500,0 \text{ m/min.}$$

$$V2= \text{(cargado)}=20,0 \text{ km/hora}=333,0 \text{ m/min}$$

$$V3 \text{ (veloc. riego)}=4,0 \text{ km/hora}=66,7 \text{ m/min}$$

$$A \text{ (longitud de la barra o ancho de riego)}=2,50 \text{ m}$$

$$N=3$$

Reemplazando en la anterior ecuación tenemos:

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right)=\frac{10000*60*0.54}{\left(\frac{1.4*10000}{250.0}+\frac{1.4*4500.0}{500.0}+\frac{1.4*4500.0}{333.0}+\frac{10000}{66.7*2.5}\right)(3)}=731.25$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right)=731,25$$

Producción planta diluidora:

De acuerdo a la ecuación:

$$P \left(\frac{m^2}{hora} \right) = \frac{C}{K} * f_c$$

C=833,33 lts/hora

K=1,2 lts/m²

f_c=0,66 (tabla N° 131)

Reemplazando valores:

$$P \left(\frac{m^2}{hora} \right) = \frac{833.33}{1.2} * 0.66 = 453.33$$

$$P \left(\frac{m^2}{hora} \right) = 453,33$$

Producción del Compactador CAT CS 533E:

Cálculo de rendimientos o producción, aplicando la ecuación siguiente:

Rodillo liso CAT CS-533E.

$$P \left(\frac{m^3}{hora} \right) = \frac{A * 60 * V * f_{cp}}{N}$$

Si retiramos de esta ecuación el espesor E, tenemos la producción en m²/hora

Dónde:

P=rendimiento o producción del compactador en m²/hora

A = ancho en metros de compactación por pasada

V =velocidad promedio en m/min

N =numero de pasadas de la máquina para lograr la compactación especificada

Reemplazando valores:

Traslape=0,20 m

Ancho tambor=2,13 m

A=2,13 m-0,20 m=1,93 m

V=80,0 m/min

fcp=0,54

N=5

$$P\left(\frac{m^3}{hora}\right) = \frac{1.93*60*80*0.54}{5} = 1000.50$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = 1.000,50$$

Producción Compactador neumático CAT-PS200:

Ancho de operación=1,73 m

Traslape=0,20 m

Numero de pasadas=5,0 m

Ancho útil de operación=1,73 m-0,20 m=1,53 m

Velocidad de trabajo=70,0 m/min

fcp=0,54 (tabla N° 130)

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = \frac{1,53* 60,0*70,0*0,54}{5} = 694,0$$

$$P\left(\frac{m^2}{hora}\right) = 694,0$$

Tiempo en horas del equipo para ejecutar 1,0 m2 de Tratamiento superficial doble

Tabla N° 159

Equipo	Descripcion	Produc. Calculada	Produc. Requerida	Tiempo requerido	Factor de equipo	Factor de equipo adoptado	Tiempo total	% de uso
		m2/hr	m2/hr	hrs/m2				
		a	b	c=1,0/b	d=b/a	e	f=c*e	g=d/e
Caja distribuidor	SKAISER	828,40	453,33	0,0022	0,55	1	0,0022	54,7
Camion imprimador	FORD 700	731,25	453,33	0,0022	0,62	1	0,0022	62,0
Planta de asfalto (*)	BARBER GRENE	453,33	453,33	0,0022	1,00	1	0,0022	100,0
Compactador	CAT533E	1000,5	453,33	0,0022	0,45	1	0,0022	45,3
Compactador	CATPS200	694	453,33	0,0022	0,65	1	0,0022	65,3
Generador	150KVA	453,33	453,33	0,0022	1,00	1	0,0022	100,0

(*) Equipo líder en la producción

Tiempo en horas de mano de obra para ejecutar 1,0 m2 de Tratamiento superficial doble

Equipo	Descripcion		hr por m2 de imprimacion
Caja distribuidor	SKAISER	operador	0,0022
Camion imprimador	FORD 700	chofer	0,0022
Planta de asfalto (*)	BARBER GRENE	operador	0,0022
Compactador	CAT533E	operador	0,0022
Compactador	CATPS200	operador	0,0022
capataz	1		0,0022
ayudante	5 ayudantes para planta y camion		0,011

Los precios unitarios de los ítems que conforman este proyecto fueron elaborados en base a los rendimientos de los equipos calculados para cada ítem y la mano de obra también se deduce a partir de estos rendimientos.

En los cálculos de los rendimientos de equipo para cada ítem, existe un equipo marcado por un asterisco (*) este indica o identifica al equipo líder en la producción en ese ítem, cuando se calcula el porcentaje de uso de cada equipo que precisa el ítem respectivo, a este equipo con (*) le corresponde el 100% de rendimiento, en la práctica la producción o el rendimiento del resto del equipo que se precisa se define una función del rendimiento del equipo líder.

Factor de equipo, se define con este término al rendimiento del equipo líder que es la producción requerida, por ejemplo, para ejecutar la excavación de suelo es obvio que el equipo líder es el tractor no puede ser otro equipo.

Producción calculada o requerida del Tractor por ejemplo que sea 156,97 m³, factor de equipo: $156,97/156,97=1,0$, porcentaje de uso $1/1=100\%$.

Producción calculada Cargador CAT 950 167,97 m³, factor de equipo: $156,97/167,97=0,94$ adoptamos 1 unidad, porcentaje de uso $0,94/1,0=94,0\%$.

Producción calculada o requerida Volqueta 65,64 m³.s, factor de equipo: $156,97/65,64=2,39$ adoptamos 3 volquetas, porcentaje de uso $2,39/3,0=79,7\%$.

El costo de un ítem en general en nuestro medio es muy común calcular los rendimientos y multiplicar este por el costo horario directo calculado.

Muchos organismos internacionales que financian obras publicas exigen que los precios unitarios de los ítems sean lo más realistas y justos posibles, por ejemplo, en el ejemplo que analizamos, el ítem excavación de suelo, el tractor por su rendimiento 100% le corresponde el 100% del costo horario.

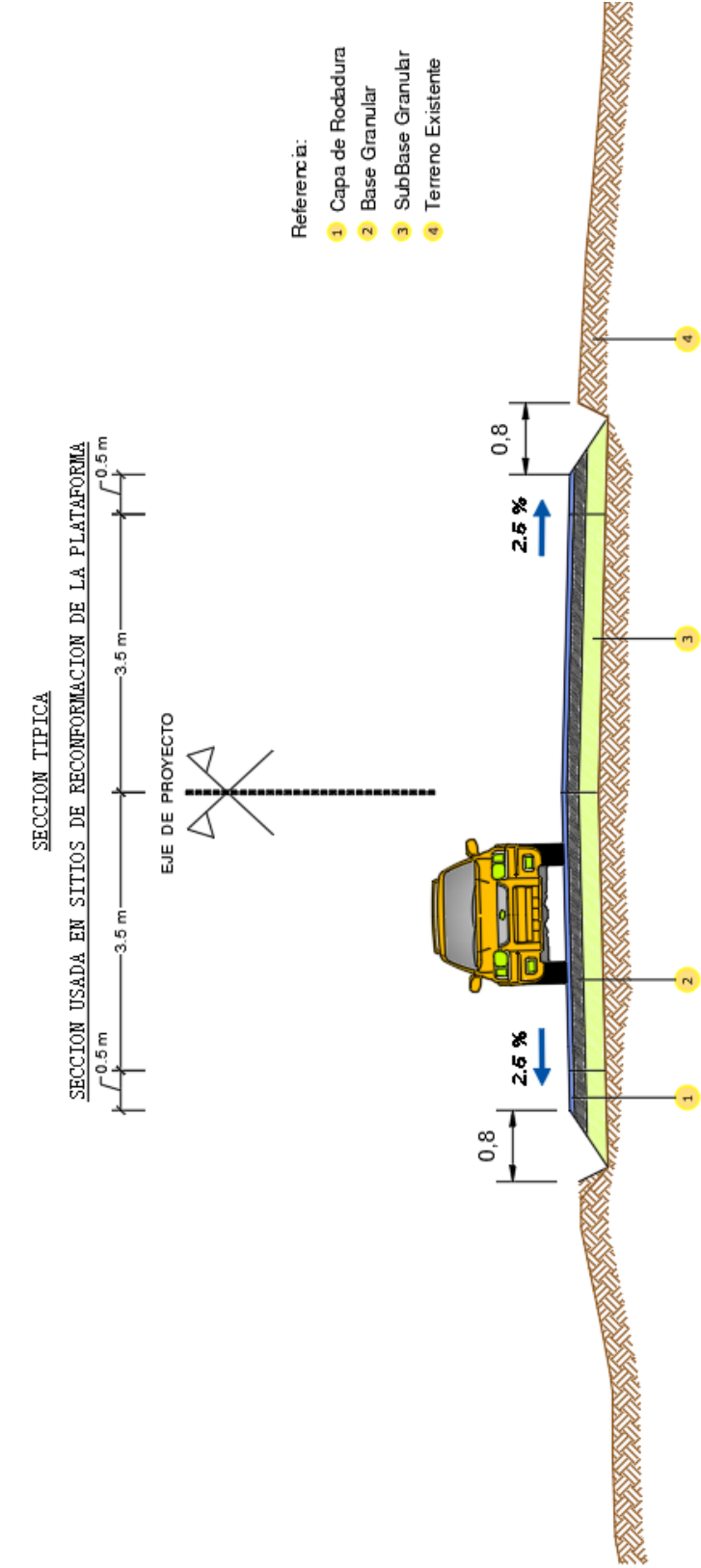
La Pala cargadora tiene un rendimiento de 94%, le corresponde el 94% del costo horario más un 6% del costo horario fijo, porque este equipo no trabaja en este último porcentaje.

Las Volquetas tienen un rendimiento de 79,7%, le corresponde el 79,7% del costo horario más un 20,3% del costo horario fijo, porque las volquetas trabajan solo un 79,7%.

ANEXO J

ESQUEMA SECCION TIPO

ANEXO J: SECCION TIPO

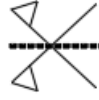


SECCION TIPICA

SECCION USADA EN SITIOS DE CORTE

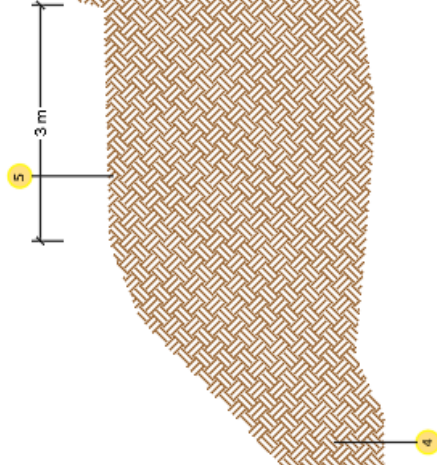
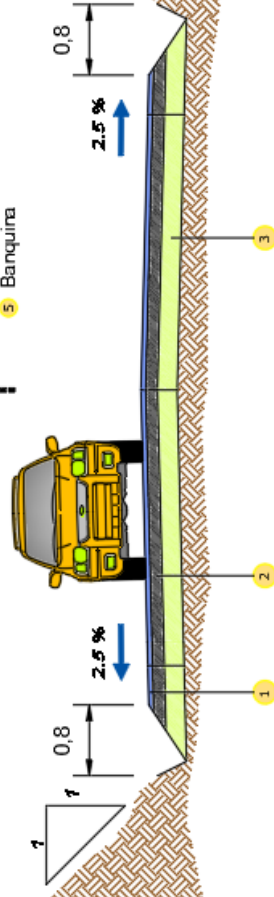


EJE DE PROYECTO



Referencia:

- 1 Capa de Rodadura
- 2 Base Granular
- 3 SubBase Granular
- 4 Terreno Existente
- 5 Banquina

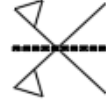


SECCION TIPICA

SECCION USADA EN RELLENOS



EJE DE PROYECTO



2.5 %

2.5 %

1

2

3

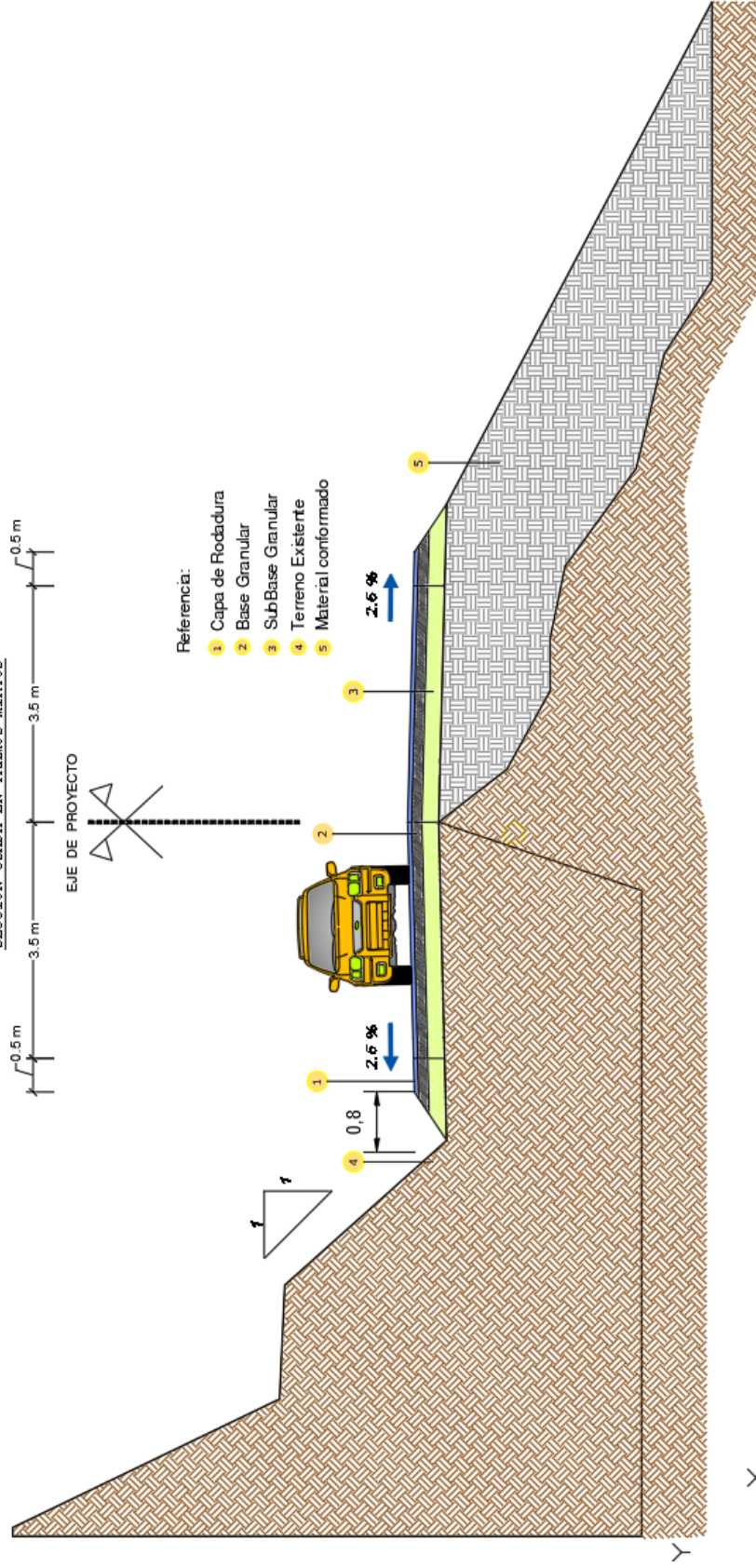
4

Referencia:

- 1 Capa de Rodadura
- 2 Base Granular
- 3 SubBase Granular
- 4 Plataforma relleno conformado

SECCION TIPICA

SECCION USADA EN TRAMOS MIXTOS



ANEXO K

REGISTRO FOTOGRAFICO

ANEXO K: REGISTRO FOTOGRAFICO



Recorrido inicial con Ing. Orozco y miembros del proyecto múltiple San Jacinto



Recorrido inicial con Ing. Orozco y miembros del proyecto múltiple San Jacinto



Recorrido inicial con Ing. Orozco y miembros del proyecto múltiple San Jacinto



Recorrido inicial con Ing. Orozco y miembros del proyecto múltiple San Jacinto



Extracción de muestras de suelo para clasificación y trabajo de gabinete.



Extracción de muestras de suelo para clasificación y trabajo de gabinete.



Extracción de muestras de suelo para clasificación y trabajo de gabinete.



Extendido y cuarteo de las muestras de material para realizar los trabajos de gabinete.



Extendido y cuarteo de las muestras de material para realizar los trabajos de gabinete.



Extendido y cuarteo de las muestras de material para realizar los trabajos de gabinete.



Tamizado a travez de tamices metalicos para su correspondiente clasificacion y analisis.



Tamizado a travez de tamices metalicos para su correspondiente clasificacion y analisis.



Pesaje del molde mas el material para luego introducir en remojo para saturacion.



Introduccion del material dividiendo en 3 capas y compactando cada capa.



Compactando cada capa con un pisón o martillo de compactación de 5.5 lb o 2,5 kg, y una altura de caída de aproximado 30 cm.



Aplicación de una carga vertical con una velocidad constante de penetración, se mide la fuerza necesaria para penetrar el pistón en el suelo a diferentes profundidades.



Aplicación de una carga vertical con una velocidad constante de penetración, se mide la fuerza necesaria para penetrar el pistón en el suelo a diferentes profundidades.



Se mide la expansión del suelo mediante un disco espaciador, un anillo de expansión y un dial o comparador milimétrico.



Preparación del material que pasa el tamiz N°40 para el ensayo de límites de Atterberg.



Moldes de CBR sacados de la saturación para empezar a realizar el ensayo de penetración.



Dispositivo Casagrande, para determinar el limite liquido.



Dispositivo Casagrande, para determinar el limite liquido.



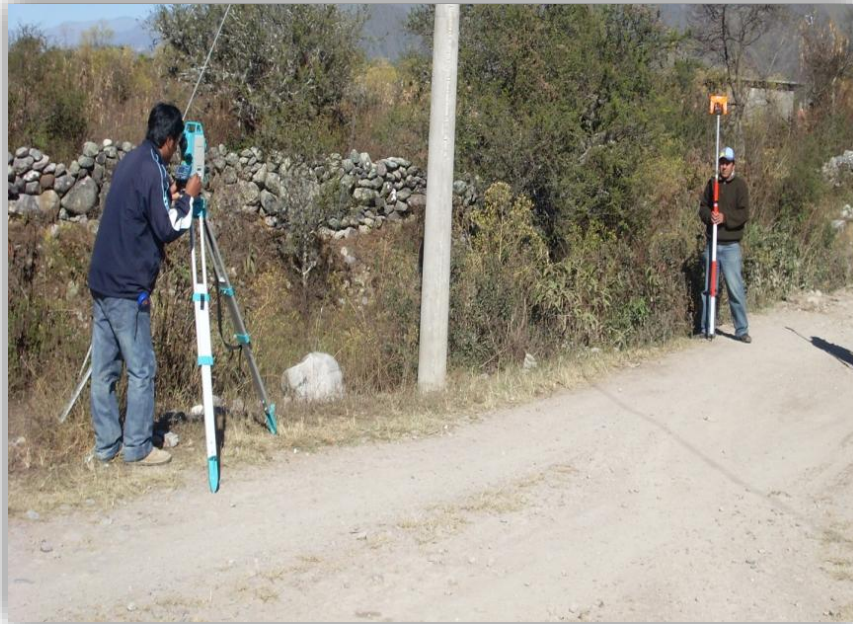
Formacion de hilos de aproximadamente 3mm de diámetro para determinar el limite plástico con el criterio de quiebre.



Procedimiento de secado en el horno de muestras para determinar el contenido de humedad.



Uso de GPS, para determinar puntos y coordenadas en el levantamiento topográfico.



Levantamiento topográfico.

