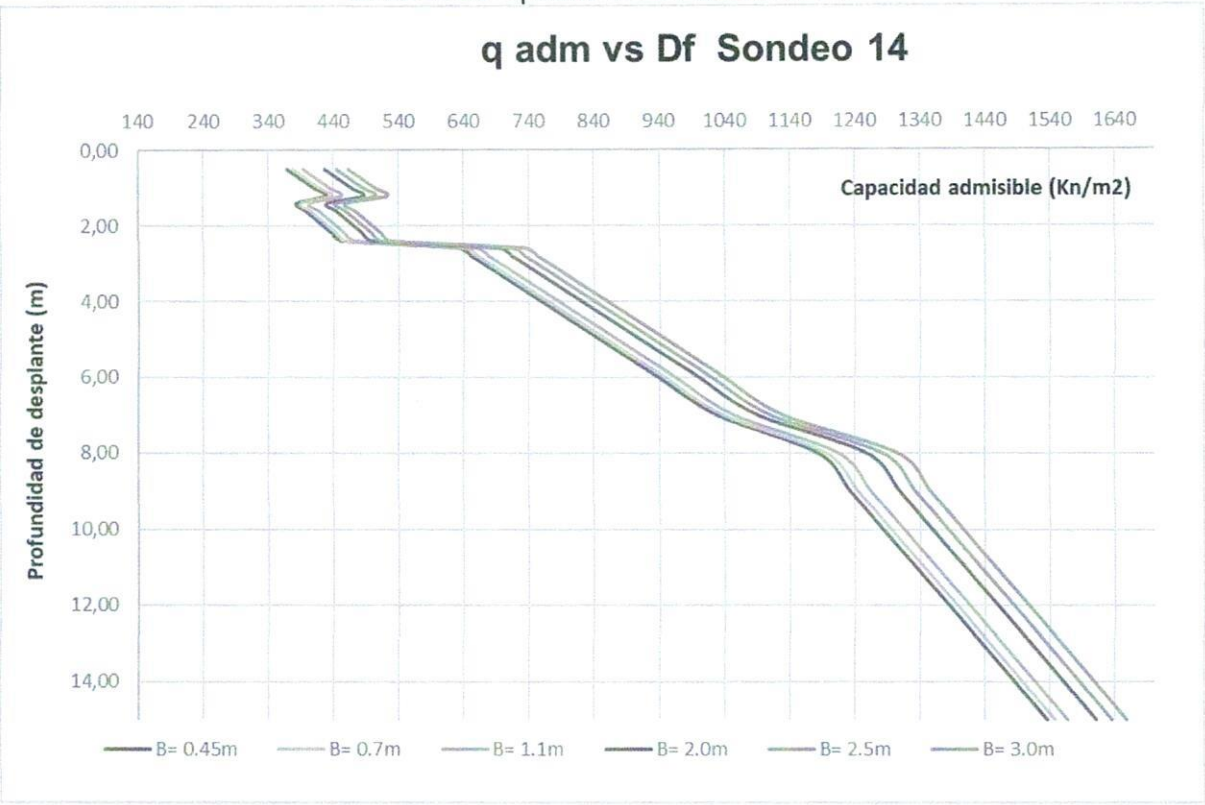
Tabla 85 Capacidad de carga admisible Sondeo 14.

SONDEO 14												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,50	369,51	378,68	393,35	426,36	444,70	463,04	36,21	8,76	13,54	26,21	10,89	20,20
0,60	377,95	387,12	401,79	434,80	453,14	471,48	36,21	10,78	13,54	26,21	10,89	20,20
0,80	394,84	404,01	418,68	451,69	470,03	488,37	36,21	14,82	13,54	26,21	10,89	20,20
1,00	411,73	420,90	435,57	468,58	486,92	505,26	36,21	18,86	13,54	26,21	10,89	20,20
1,20	428,61	437,78	452,45	485,47	503,80	522,14	36,21	22,90	13,54	26,21	10,89	20,20
1,40	384,17	391,55	403,34	429,88	444,63	459,37	33,33	24,68	12,51	24,86	9,93	17,82
1,60	397,85	405,22	417,02	443,56	458,31	473,05	33,33	28,25	12,51	24,86	9,93	17,82
1,80	411,53	418,90	430,70	457,24	471,98	486,73	33,33	31,81	12,51	24,86	9,93	17,82
2,00	425,21	432,58	444,37	470,92	485,66	500,41	33,33	35,37	12,51	24,86	9,93	17,82
2,20	438,88	446,26	458,05	484,59	499,34	514,08	33,33	38,94	12,51	24,86	9,93	17,82
2,40	452,56	459,93	471,73	498,27	513,02	527,76	33,33	42,50	12,51	24,86	9,93	17,82
2,60	633,25	643,16	659,02	694,70	714,52	734,34	41,02	46,24	15,47	28,70	12,74	18,67
2,80	651,26	661,17	677,03	712,71	732,53	752,36	41,02	49,97	15,47	28,70	12,74	18,67
3,00	669,27	679,18	695,04	730,72	750,54	770,37	41,02	53,70	15,47	28,70	12,74	18,67
3,50	714,30	724,21	740,07	775,75	795,57	815,39	41,02	63,04	15,47	28,70	12,74	18,67
4,00	759,32	769,23	785,09	820,77	840,60	860,42	41,02	72,37	15,47	28,70	12,74	18,67
4,50	804,35	814,26	830,12	865,80	885,62	905,45	41,02	81,71	15,47	28,70	12,74	18,67
5,00	849,38	859,29	875,15	910,83	930,65	950,47	41,02	91,04	15,47	28,70	12,74	18,67
5,50	894,40	904,31	920,17	955,85	975,68	995,50	41,02	100,38	15,47	28,70	12,74	18,67
6,00	939,43	949,34	965,20	1000,88	1020,70	1040,53	41,02	109,71	15,47	28,70	12,74	18,67
7,00	1029,48	1039,39	1055,25	1090,93	1110,76	1130,58	41,02	128,38	15,47	28,70	12,74	18,67
8,00	1183,57	1195,62	1214,89	1258,25	1282,34	1306,43	44,95	148,31	15,91	28,35	14,50	19,93
9,00	1233,86	1245,91	1265,18	1308,54	1332,63	1356,72	44,95	158,43	15,91	28,35	14,50	19,93
10,00	1284,15	1296,20	1315,47	1358,83	1382,92	1407,01	44,95	168,55	15,91	28,35	14,50	19,93
11,00	1334,45	1346,49	1365,76	1409,12	1433,21	1457,30	44,95	178,67	15,91	28,35	14,50	19,93
12,00	1384,74	1396,78	1416,05	1459,41	1483,50	1507,59	44,95	188,79	15,91	28,35	14,50	19,93
13,00	1435,03	1447,07	1466,34	1509,70	1533,79	1557,88	44,95	198,91	15,91	28,35	14,50	19,93
14,00	1485,32	1497,36	1516,63	1559,99	1584,08	1608,17	44,95	209,03	15,91	28,35	14,50	19,93
15,00	1535,61	1547,65	1566,92	1610,28	1634,37	1658,46	44,95	219,15	15,91	28,35	14,50	19,93

Fuente: Autores.

Gráfica 20. q adm VS Df Sondeo 14.



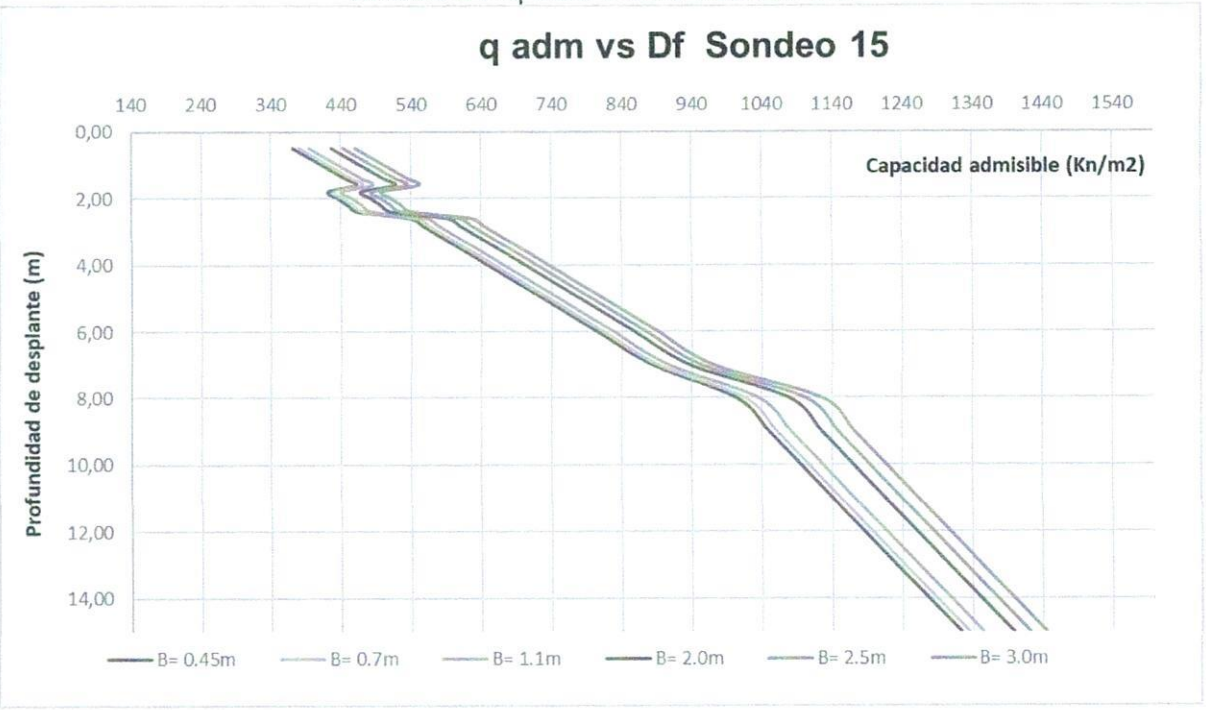
Fuente: Autores.

Tabla 86 Capacidad de carga admisible Sondeo 15.

SONDEO 15												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,50	372,11	380,82	394,76	426,12	443,54	460,96	36,21	8,92	13,28	26,51	10,42	20,06
0,60	380,32	389,03	402,97	434,33	451,75	469,17	36,21	10,93	13,28	26,51	10,42	20,06
0,70	388,53	397,24	411,17	442,53	459,96	477,38	36,21	12,93	13,28	26,51	10,42	20,06
1,00	413,15	421,86	435,80	467,16	484,58	502,01	36,21	18,95	13,28	26,51	10,42	20,06
1,20	429,57	438,28	452,22	483,58	501,00	518,42	36,21	22,96	13,28	26,51	10,42	20,06
1,40	445,99	454,70	468,64	500,00	517,42	534,84	36,21	26,97	13,28	26,51	10,42	20,06
1,60	462,40	471,12	485,05	516,41	533,84	551,26	36,21	30,99	13,28	26,51	10,42	20,06
1,80	422,41	429,88	441,83	468,73	483,68	498,62	33,33	34,60	12,51	24,86	9,93	18,06
2,00	436,27	443,74	455,70	482,59	497,54	512,48	33,33	38,21	12,51	24,86	9,93	18,06
2,20	450,13	457,60	469,56	496,46	511,40	526,34	33,33	41,82	12,51	24,86	9,93	18,06
2,40	463,99	471,46	483,42	510,32	525,26	540,21	33,33	45,43	12,51	24,86	9,93	18,06
2,60	539,84	548,34	561,94	592,55	609,56	626,56	36,21	47,31	13,54	27,08	10,89	18,73
2,80	555,49	564,00	577,60	608,21	625,21	642,22	36,21	51,05	13,54	27,08	10,89	18,73
3,00	571,15	579,66	593,26	623,87	640,87	657,88	36,21	54,80	13,54	27,08	10,89	18,73
3,50	610,30	618,80	632,40	663,01	680,02	697,02	36,21	64,16	13,54	27,08	10,89	18,73
4,00	649,44	657,95	671,55	702,16	719,16	736,17	36,21	73,53	13,54	27,08	10,89	18,73
4,50	688,59	697,09	710,69	741,30	758,31	775,31	36,21	82,89	13,54	27,08	10,89	18,73
5,00	727,73	736,24	749,84	780,45	797,45	814,46	36,21	92,26	13,54	27,08	10,89	18,73
5,50	766,88	775,38	788,98	819,59	836,60	853,60	36,21	101,62	13,54	27,08	10,89	18,73
6,00	806,02	814,53	828,13	858,74	875,74	892,75	36,21	110,99	13,54	27,08	10,89	18,73
7,00	884,31	892,82	906,42	937,03	954,03	971,04	36,21	129,72	13,54	27,08	10,89	18,73
8,00	1004,01	1016,11	1035,47	1079,03	1103,23	1127,42	44,95	134,46	14,40	25,48	14,50	20,02
9,00	1049,61	1061,71	1081,06	1124,62	1148,82	1173,02	44,95	144,67	14,40	25,48	14,50	20,02
10,00	1095,20	1107,30	1126,66	1170,21	1194,41	1218,61	44,95	154,88	14,40	25,48	14,50	20,02
11,00	1140,79	1152,89	1172,25	1215,81	1240,01	1264,20	44,95	165,09	14,40	25,48	14,50	20,02
12,00	1186,39	1198,49	1217,84	1261,40	1285,60	1309,80	44,95	175,30	14,40	25,48	14,50	20,02
13,00	1231,98	1244,08	1263,44	1306,99	1331,19	1355,39	44,95	185,51	14,40	25,48	14,50	20,02
14,00	1277,57	1289,67	1309,03	1352,59	1376,79	1400,98	44,95	195,72	14,40	25,48	14,50	20,02
15,00	1323,17	1335,27	1354,62	1398,18	1422,38	1446,58	44,95	205,93	14,40	25,48	14,50	20,02

Fuente: Autores.

Gráfica 21. q adm VS Df Sondeo 15.



Fuente: Autores.

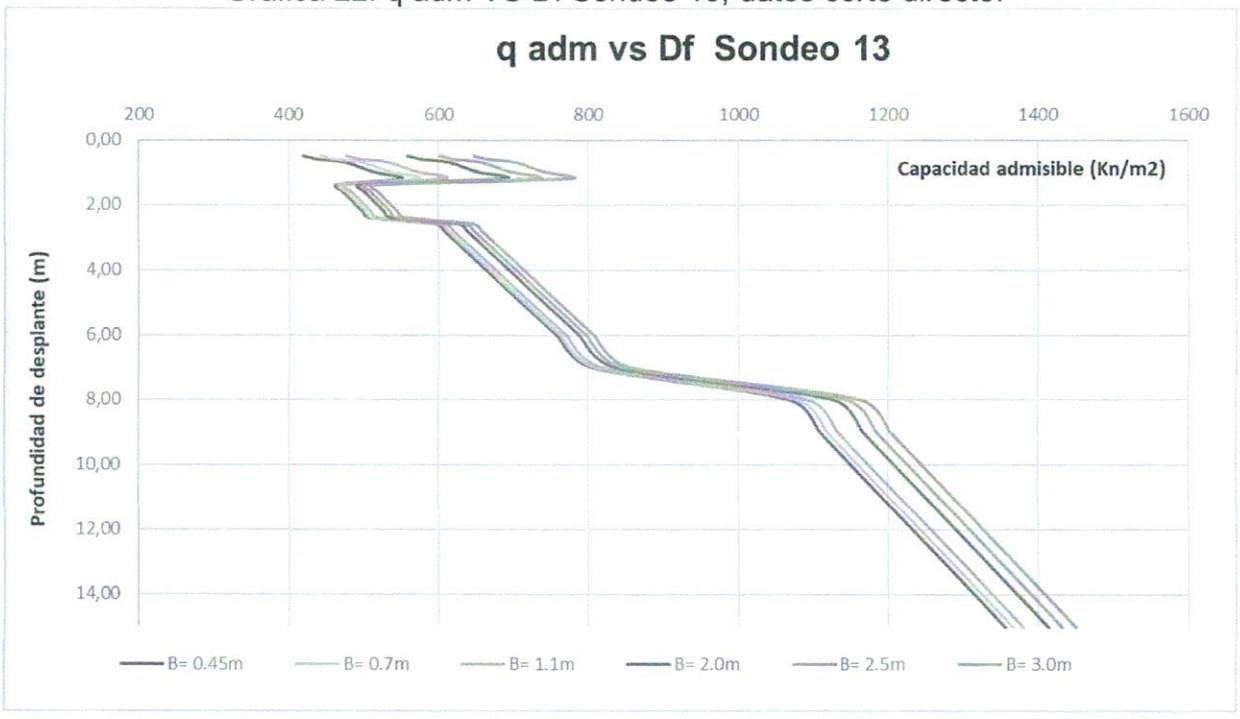
6.2.2. Cálculo de capacidad portante en sondeos 13, 14 y 15, a través de los datos aportados por el ensayo de corte directo.

Tabla 87 Capacidad de carga admisible sondeo 13, con datos obtenidos de ensayo de corte directo.

SONDEO 13												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,50	419,52	441,84	477,56	557,91	602,55	647,19	20,29	8,43	28,94	44,50	26,66	20,09
0,60	438,23	460,55	496,26	576,61	621,25	665,89	20,29	10,43	28,94	44,50	26,66	20,09
0,70	475,65	497,97	533,68	614,03	658,67	703,31	20,29	14,45	28,94	44,50	26,66	20,09
1,00	513,06	535,38	571,09	651,44	696,08	740,72	20,29	18,47	28,94	44,50	26,66	20,09
1,20	550,48	572,80	608,51	688,86	733,50	778,14	20,29	22,49	28,94	44,50	26,66	20,09
1,40	463,09	467,66	474,96	491,38	500,51	509,63	61,78	24,25	8,43	19,17	6,21	17,62
1,60	471,83	476,39	483,69	500,11	509,24	518,36	61,78	27,77	8,43	19,17	6,21	17,62
1,80	480,56	485,12	492,42	508,84	517,97	527,09	61,78	31,30	8,43	19,17	6,21	17,62
2,00	489,29	493,85	501,15	517,57	526,70	535,82	61,78	34,82	8,43	19,17	6,21	17,62
2,20	498,02	502,58	509,88	526,30	535,43	544,55	61,78	38,35	8,43	19,17	6,21	17,62
2,40	506,75	511,31	518,61	535,03	544,16	553,28	61,78	41,87	8,43	19,17	6,21	17,62
2,60	597,74	602,64	610,47	628,10	637,90	647,69	75,12	43,76	8,44	19,18	6,22	18,89
2,80	607,11	612,01	619,84	637,47	647,27	657,06	75,12	47,54	8,44	19,18	6,22	18,89
3,00	616,48	621,38	629,21	646,84	656,64	666,43	75,12	51,32	8,44	19,18	6,22	18,89
3,50	639,91	644,80	652,64	670,27	680,07	689,86	75,12	60,76	8,44	19,18	6,22	18,89
4,00	663,33	668,23	676,07	693,70	703,49	713,29	75,12	70,21	8,44	19,18	6,22	18,89
4,50	686,76	691,66	699,50	717,13	726,92	736,71	75,12	79,65	8,44	19,18	6,22	18,89
5,00	710,19	715,09	722,92	740,55	750,35	760,14	75,12	89,10	8,44	19,18	6,22	18,89
5,50	733,62	738,51	746,35	763,98	773,77	783,57	75,12	98,54	8,44	19,18	6,22	18,89
6,00	757,04	761,94	769,78	787,41	797,20	807,00	75,12	107,99	8,44	19,18	6,22	18,89
7,00	803,90	808,80	816,63	834,26	844,06	853,85	75,12	126,88	8,44	19,18	6,22	18,89
8,00	1067,31	1076,62	1091,52	1125,05	1143,67	1162,30	49,22	134,31	14,43	27,37	11,74	19,03
9,00	1108,59	1117,91	1132,81	1166,33	1184,96	1203,58	49,22	143,53	14,43	27,37	11,74	19,03
10,00	1149,88	1159,19	1174,09	1207,62	1226,25	1244,87	49,22	152,75	14,43	27,37	11,74	19,03
11,00	1191,17	1200,48	1215,38	1248,91	1267,53	1286,16	49,22	161,97	14,43	27,37	11,74	19,03
12,00	1232,46	1241,77	1256,67	1290,20	1308,82	1327,45	49,22	171,19	14,43	27,37	11,74	19,03
13,00	1273,74	1283,06	1297,96	1331,48	1350,11	1368,73	49,22	180,41	14,43	27,37	11,74	19,03
14,00	1315,03	1324,34	1339,24	1372,77	1391,40	1410,02	49,22	189,63	14,43	27,37	11,74	19,03
15,00	1356,32	1365,63	1380,53	1414,06	1432,68	1451,31	49,22	198,85	14,43	27,37	11,74	19,03

Fuente: Autores.

Gráfica 22. q adm VS Df Sondeo 13, datos corte directo.



Fuente: Autores.

Tabla 88 Capacidad de carga admisible sondeo 14, con datos obtenidos de ensayo de corte directo.

SONDEO 14												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,50	528,02	555,64	599,84	699,27	754,52	809,76	22,65	8,76	34,42	50,43	32,82	20,20
0,60	550,52	578,14	622,34	721,78	777,02	832,26	22,65	10,78	34,42	50,43	32,82	20,20
0,70	595,53	623,15	667,34	766,78	822,02	877,27	22,65	14,82	34,42	50,43	32,82	20,20
1,00	640,53	668,15	712,35	811,79	867,03	922,27	22,65	18,86	34,42	50,43	32,82	20,20
1,20	685,54	713,16	757,35	856,79	912,03	967,28	22,65	22,90	34,42	50,43	32,82	20,20
1,40	410,70	414,72	421,17	435,66	443,71	451,77	58,83	24,68	7,53	17,83	5,42	17,82
1,60	418,46	422,49	428,93	443,42	451,48	459,53	58,83	28,25	7,53	17,83	5,42	17,82
1,80	426,22	430,25	436,69	451,18	459,24	467,29	58,83	31,81	7,53	17,83	5,42	17,82
2,00	433,98	438,01	444,45	458,95	467,00	475,05	58,83	35,37	7,53	17,83	5,42	17,82
2,20	441,74	445,77	452,21	466,71	474,76	482,81	58,83	38,94	7,53	17,83	5,42	17,82
2,40	449,50	453,53	459,97	474,47	482,52	490,57	58,83	42,50	7,53	17,83	5,42	17,82
2,60	557,91	564,38	574,74	598,05	611,00	623,95	52,74	46,24	10,78	22,50	8,32	18,67
2,80	570,07	576,55	586,91	610,22	623,17	636,12	52,74	49,97	10,78	22,50	8,32	18,67
3,00	582,24	588,72	599,08	622,38	635,33	648,28	52,74	53,70	10,78	22,50	8,32	18,67
3,50	612,66	619,13	629,49	652,80	665,75	678,70	52,74	63,04	10,78	22,50	8,32	18,67
4,00	643,08	649,55	659,91	683,22	696,17	709,12	52,74	72,37	10,78	22,50	8,32	18,67
4,50	673,49	679,97	690,33	713,63	726,58	739,53	52,74	81,71	10,78	22,50	8,32	18,67
5,00	703,91	710,38	720,74	744,05	757,00	769,95	52,74	91,04	10,78	22,50	8,32	18,67
5,50	734,33	740,80	751,16	774,47	787,42	800,37	52,74	100,38	10,78	22,50	8,32	18,67
6,00	764,74	771,22	781,58	804,89	817,84	830,78	52,74	109,71	10,78	22,50	8,32	18,67
7,00	825,58	832,05	842,41	865,72	878,67	891,62	52,74	128,38	10,78	22,50	8,32	18,67
8,00	1122,03	1131,76	1147,33	1182,35	1201,80	1221,26	48,51	148,31	14,40	27,33	11,71	19,93
9,00	1167,24	1176,97	1192,53	1227,55	1247,01	1266,46	48,51	158,43	14,40	27,33	11,71	19,93
10,00	1212,45	1222,18	1237,74	1272,76	1292,22	1311,67	48,51	168,55	14,40	27,33	11,71	19,93
11,00	1257,66	1267,39	1282,95	1317,97	1337,43	1356,88	48,51	178,67	14,40	27,33	11,71	19,93
12,00	1302,87	1312,60	1328,16	1363,18	1382,64	1402,09	48,51	188,79	14,40	27,33	11,71	19,93
13,00	1348,08	1357,81	1373,37	1408,39	1427,84	1447,30	48,51	198,91	14,40	27,33	11,71	19,93
14,00	1393,29	1403,01	1418,58	1453,60	1473,05	1492,51	48,51	209,03	14,40	27,33	11,71	19,93
15,00	1438,50	1448,22	1463,79	1498,81	1518,26	1537,72	48,51	219,15	14,40	27,33	11,71	19,93

Fuente: Autores.

Gráfica 23. q adm VS Df Sondeo 14, datos corte directo.



Fuente: Autores.

Tabla 89 Capacidad de carga admisible sondeo 15, con datos obtenidos de ensayo de corte directo.

SONDEO 15												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,50	502,91	529,93	573,17	670,45	724,50	778,54	21,38	8,92	33,99	49,98	32,33	20,06
0,60	524,97	552,00	595,23	692,51	746,56	800,60	21,38	10,93	33,99	49,98	32,33	20,06
0,70	547,03	574,06	617,29	714,58	768,62	822,67	21,38	12,93	33,99	49,98	32,33	20,06
1,00	613,22	640,24	683,48	780,76	834,81	888,85	21,38	18,95	33,99	49,98	32,33	20,06
1,20	657,34	684,37	727,60	824,88	878,93	932,98	21,38	22,96	33,99	49,98	32,33	20,06
1,40	701,47	728,49	771,73	869,01	923,05	977,10	21,38	26,97	33,99	49,98	32,33	20,06
1,60	745,59	772,61	815,85	913,13	967,18	1021,22	21,38	30,99	33,99	49,98	32,33	20,06
1,80	492,99	498,43	507,14	526,73	537,61	548,49	55,39	34,60	9,57	20,82	7,23	18,06
2,00	503,31	508,75	517,46	537,05	547,93	558,81	55,39	38,21	9,57	20,82	7,23	18,06
2,20	513,63	519,07	527,78	547,37	558,25	569,13	55,39	41,82	9,57	20,82	7,23	18,06
2,40	523,95	529,39	538,10	557,69	568,57	579,45	55,39	45,43	9,57	20,82	7,23	18,06
2,60	708,13	716,31	729,40	758,86	775,22	791,58	58,79	47,31	13,10	25,64	10,48	18,73
2,80	723,24	731,42	744,51	773,97	790,34	806,70	58,79	51,05	13,10	25,64	10,48	18,73
3,00	738,36	746,54	759,63	789,09	805,45	821,81	58,79	54,80	13,10	25,64	10,48	18,73
3,50	776,14	784,33	797,42	826,87	843,24	859,60	58,79	64,16	13,10	25,64	10,48	18,73
4,00	813,93	822,11	835,20	864,66	881,03	897,39	58,79	73,53	13,10	25,64	10,48	18,73
4,50	851,72	859,90	872,99	902,45	918,81	935,18	58,79	82,89	13,10	25,64	10,48	18,73
5,00	889,51	897,69	910,78	940,24	956,60	972,96	58,79	92,26	13,10	25,64	10,48	18,73
5,50	927,29	935,48	948,57	978,02	994,39	1010,75	58,79	101,62	13,10	25,64	10,48	18,73
6,00	965,08	973,26	986,35	1015,81	1032,18	1048,54	58,79	110,99	13,10	25,64	10,48	18,73
7,00	1040,66	1048,84	1061,93	1091,39	1107,75	1124,12	58,79	129,72	13,10	25,64	10,48	18,73
8,00	1184,25	1195,47	1213,43	1253,83	1276,28	1298,72	48,87	134,46	16,20	29,62	13,45	20,02
9,00	1236,00	1247,22	1265,17	1305,58	1328,02	1350,47	48,87	144,67	16,20	29,62	13,45	20,02
10,00	1287,74	1298,96	1316,92	1357,32	1379,77	1402,21	48,87	154,88	16,20	29,62	13,45	20,02
11,00	1339,49	1350,71	1368,67	1409,07	1431,51	1453,96	48,87	165,09	16,20	29,62	13,45	20,02
12,00	1391,23	1402,46	1420,41	1460,82	1483,26	1505,71	48,87	175,30	16,20	29,62	13,45	20,02
13,00	1442,98	1454,20	1472,16	1512,56	1535,01	1557,45	48,87	185,51	16,20	29,62	13,45	20,02
14,00	1494,73	1505,95	1523,91	1564,31	1586,75	1609,20	48,87	195,72	16,20	29,62	13,45	20,02
15,00	1546,47	1557,70	1575,65	1616,05	1638,50	1660,95	48,87	205,93	16,20	29,62	13,45	20,02

Fuente: Autores.

Gráfica 24. q adm VS Df Sondeo 15, datos corte directo.



Fuente: Autores.

6.3. ASENTAMIENTOS ADMISIBLES.

En la naturaleza, todo material tiende a sufrir deformaciones cuando sobre estos se aplican esfuerzos. Dichas deformaciones pueden ser elásticas o plásticas.

Cuando sobre un suelo se aplica una carga, como por ejemplo el peso de una estructura, el suelo desarrolla deformaciones que provocan consigo el asentamiento de la estructura o cuerpo que sobre este se encuentra apoyado. Dichos asentamientos se deben a:

- **LA REDUCCIÓN DE VACÍOS DEL SUELO UNA VEZ APLICADA LA CARGA.**
- **EL CAMBIO DE FORMA QUE EXPERIMENTA EL SUELO BAJO LA CARGA.**

Esto quiere decir, que en un suelo granular (saturado) los asentamientos se van a producir de una manera más rápida que en suelo arcilloso bajo las mismas condiciones de saturación, debido a que el agua puede migrar más fácilmente en el suelo granular que en el arcilloso.

Lo anterior define lo que se conoce como asentamientos inmediatos, estos son asentamientos que se producen durante la etapa de construcción o de manera inmediata una vez que sobre el suelo se ha realizado una aplicación de cargas.

Para el cálculo de este tipo de asentamientos se utiliza ecuaciones basadas en la teoría de la elasticidad, en la cual intervienen los parámetros de Módulo de elasticidad (Es), y

Razón de Poisson (μs). En caso de no disponer de estos datos mediante ensayos desarrollados en el laboratorio, y para tener una idea de la magnitud, se debe considerar valores establecidos de acuerdo al tipo de suelo como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 90 Parámetros elásticos de varios suelos.

Parámetros elásticos de varios suelos		
Tipo de suelo	**Módulo de elasticidad, Es (MN/m2)**	**Razón de Poisson Us**
Arena suelta	10.35-24.15	0.20-040
Arena densa media	17.25-27.60	0.25-0.40
Arena densa	34.50-55.20	0.30-0.45
Arena limoso	10.35-17.25	0.20-0.40
Arena y grava	69.00-172.50	0.15-0.35
Arcilla blanda	4.10-20.70	
Arcilla media	20.70-41.40	0.20-0.50
Arcilla dura	41.40-96.60	

Fuente: GUÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE CARGA EN TERRENOS DE CONSISTENCIA BLANDA A MEDIA, pág. 83.

Para determinar estos asentamientos es necesario conocer el perfil estratigráfico del suelo de fundación, las propiedades físico mecánicas, determinar si el suelo es normalmente consolidado o sobreconsolidado. Para el estudio en mención, el suelo se considera que se encuentra sobreconsolidado, es decir que durante el tiempo geológico y actual ya ha soportado cargas de tipo permanente o transitorio directamente.

Los asentamientos que se consideran en el presente diseño comprenden los asentamientos inmediatos o primarios.

En la esquina:

$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s}(1-\mu_s^2)\frac{\alpha}{2}$$

En el centro:

$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s}(1-\mu_s^2)\alpha$$

Promedio:

$$S_e = \frac{Bq_o}{E_s}(1-\mu_s^2)\propto_{prom}$$

Donde:

S_e = Asentamiento elástico.

E_s = Modulo de elasticidad del suelo.

μ_s = Relación de Poisson del suelo.

q_0 = Carga neta por área unitaria.

$$\alpha = \frac{1}{\pi}\left[\ln\left(\frac{1+m^2+m}{1+m^2-m}\right) + m * \ln\left(\frac{1+m^2+1}{1+m^2-1}\right)\right]$$

Para el proyecto se realizó el cálculo de asentamientos en cada sondeo realizado, dichos cálculos tienen en cuenta que se determina para diferentes B (ancho cimentación) **B: 1.1** (m), **B: 0.7** (m), **B: 0.45** (m) y una carga de **6.66** Ton/m^2.

Tabla 91 Parámetros de asentamiento Sondeo 1, 3, 4, 7, 10.

q_0(Kg/cm2)	0,671	0,671	0,671
E (Kg/cm2)	109,93	109,93	109,93
μ_s	0,2	0,2	0,2
L	7607	11954	18595
B	110	70	45
m	69,1545455	170,7714286	413,2222222
α	0,01	0,00	0,00

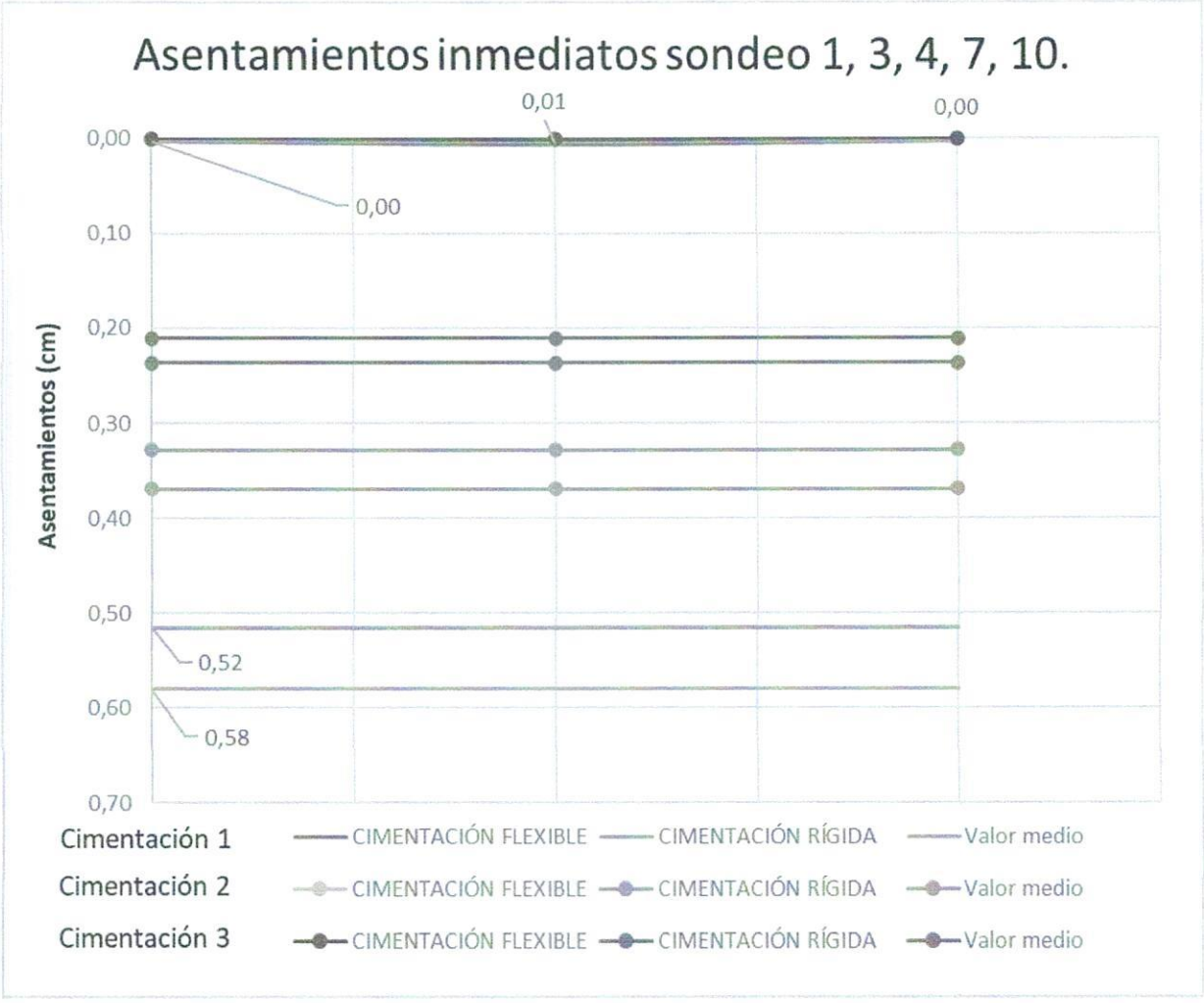
Fuente: Autores.

Tabla 92 Asentamientos inmediatos Sondeo 1, 3, 4, 7, 10.

ANCHO DE CIMIENTO (m)	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
1,10	0,52	0,00	0,01	0,58	6,6 TON/m2
0,70	0,33	0,00	0,00	0,37	6,6 TON/m2
0,45	0,21	0,00	0,00	0,24	6,6 TON/m2

Fuente: Autores.

Gráfica 25. Asentamientos inmediatos Sondeo 1, 3, 4, 7, 10.



Fuente: Autores.

Tabla 93 Parámetros de asentamiento Sondeo 2, 11, 12, 13, 14, 15.

Qo(Kg/cm2)	0,671	0,671	0,671
E (Kg/cm2)	114,92	114,92	114,92
μs	0,2	0,2	0,2
L	7607	11954	18595
B	110	70	45
m	69,1545455	170,7714286	413,2222222
α	0,01	0,00	0,00

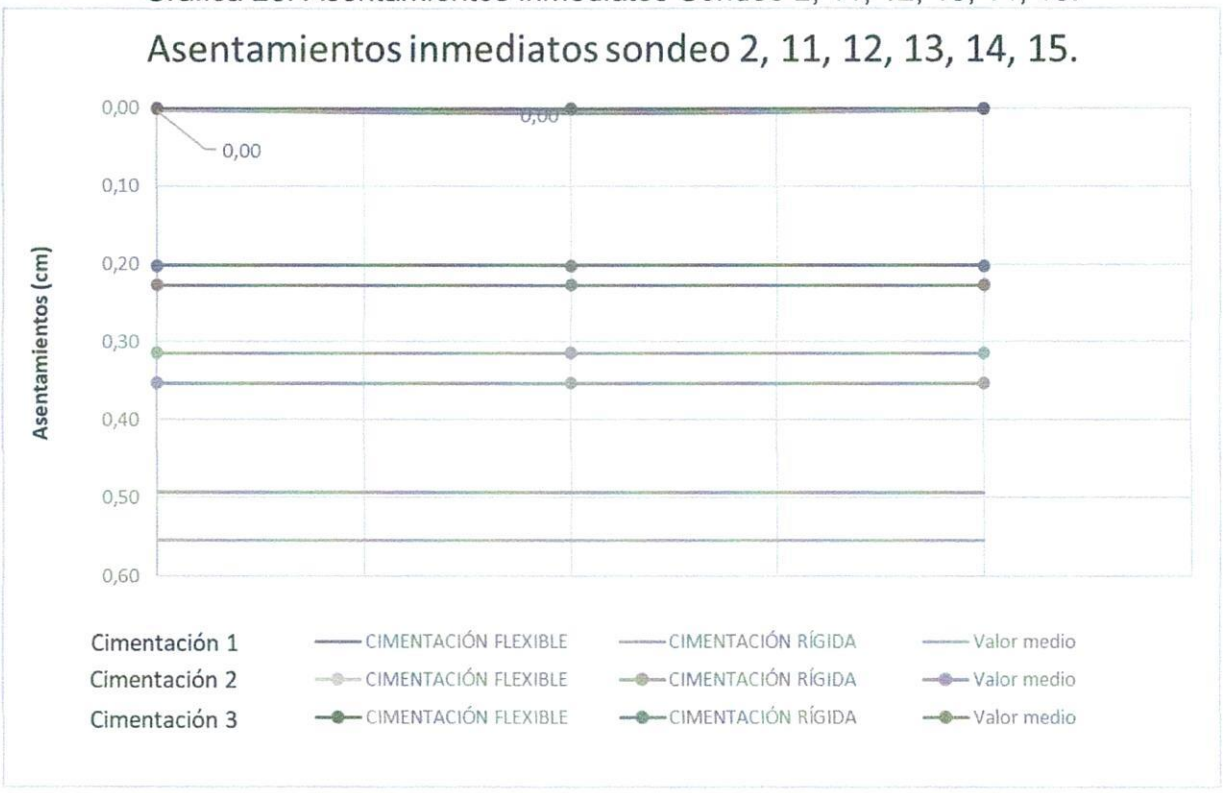
Fuente: Autores.

Tabla 94 Asentamientos inmediatos Sondeo 2, 11, 12, 13, 14, 15.

ANCHO DE CIMIENTO (m)	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
1,10	0,49	0,00	0,01	0,55	6,6 TON/m2
0,70	0,31	0,00	0,00	0,35	6,6 TON/m3
0,45	0,20	0,00	0,00	0,23	6,6 TON/m4

Fuente: Autores.

Gráfica 26. Asentamientos inmediatos Sondeo 2, 11, 12, 13, 14, 15.



Fuente: Autores.

Tabla 95 Parámetros de asentamiento Sondeo 5, 6, 8, 9.

Qo(Kg/cm2)	0,671	0,671	0,671
E (Kg/cm2)	119,92	119,92	119,92
μs	0,2	0,2	0,2
L	7607	11954	18595
B	110	70	45
m	69,1545455	170,7714286	413,2222222
α	0,01	0,00	0,00

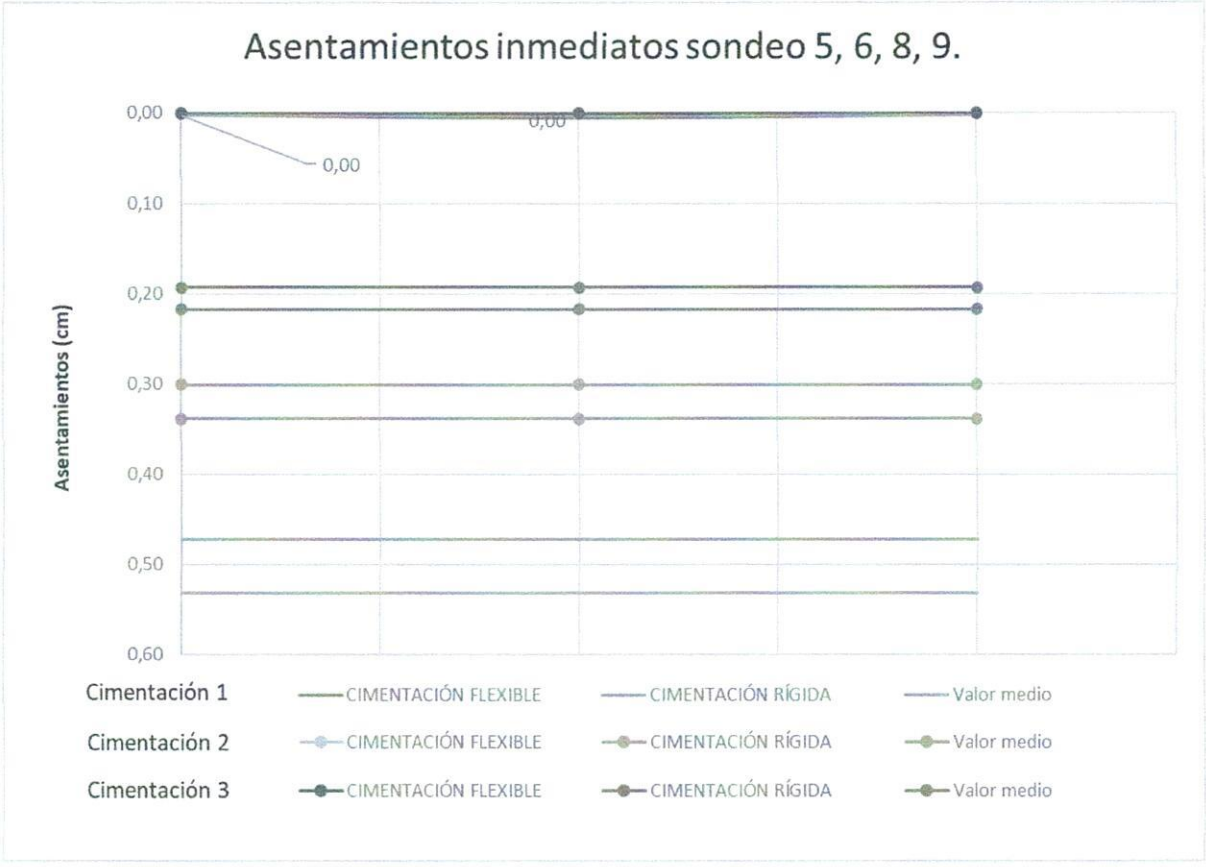
Fuente: Autores.

Tabla 96 Asentamientos inmediatos Sondeo 5, 6, 8, 9.

ANCHO DE CIMIENTO (m)	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
1,10	0,47	0,00	0,01	0,53	6,6 TON/m2
0,70	0,30	0,00	0,00	0,34	6,6 TON/m3
0,45	0,19	0,00	0,00	0,22	6,6 TON/m4

Fuente: Autores.

Gráfica 27. Asentamientos inmediatos Sondeo 5, 6, 8, 9.



Fuente: Autores.

El valor de los asentamientos inmediatos obtenidos corresponde a la profundidad de cimentación en cada sondeo con características elásticas correspondientes a el material de mejoramiento, siendo así el **valor medio de asentamientos** para una carga de 6.6 ton/m^2 para las cimentaciones con los siguientes anchos de cimiento, son los siguientes:

- B: 1.10 (m) y L: 7.607 = 0.55 (cm)
- B: 0.70 (m) y L: 11.954= 0.35 (cm)
- B: 0.45 (m) y L: 18.595= 0.23 (cm)

Este valor de asentamiento se calculó asumiendo los valores de dimensión de la zapata y el valor de las cargas que recibe cada una de estas.

6.4. CONSOLIDACIÓN DEL SUELO.

Un suelo parcialmente saturado cuando se aplica carga, el esfuerzo es transmitido al esqueleto mineral, al aire y al agua. El aire es comprimido y/o migra rápidamente generando un asentamiento inmediato, pero el agua fluye con una rapidez que depende de la permeabilidad del suelo, produciéndose un asentamiento en el tiempo, en este caso se presenta en el terreno compresión y consolidación.

Resultados.

Para el proyecto se realizaron dos ensayos de consolidación en diferentes sondeos con el fin de determinar cuál es la carga de preconsolidación.

Tabla 97 Determinación del valor de carga de preconsolidación para sondeo 1 muestra 2, Prof. 2 mts.

METODO DE OBTENCION DEL VALOR DE PC	VALOR DE PC (Kg/cm2)
CASA GRANDE	1.3
JUAREZ BADILLO	1.4

Fuente: Autores.

Tabla 98 Determinación del valor de carga de preconsolidación para sondeo 1 muestra 2, Prof. 2.5 mts

METODO DE OBTENCION DEL VALOR DE PC	VALOR DE PC (Kg/cm2)
CASA GRANDE	1.5
JUAREZ BADILLO	1.3

Fuente: Autores.

6.4.1. Asentamientos por consolidación.

A partir de los datos obtenidos en el ensayo de consolidación se realizó el cálculo de los asentamientos primarios para la capa de material arcilloso sobre consolidado ya que se cumple que $\sigma'c > \sigma'o$, siendo así se implementa la siguiente formula:

- **PARA SUELOS SOBRE CONSOLIDADOS (SC) CON σ´O + Δσ´≤ σ´C**

$$\Delta H = \frac{H}{1+e_0} * C_r * log \frac{\sigma_0^{'} + \Delta\sigma^{'}}{\sigma_0^{'}}$$

Tabla 99 Cálculo de asentamientos primarios, ancho de cimiento 0.45 metros.

Ancho cimiento (m)	Profundidad (m)	q (Kg/cm2)	I	σ´o (Kg/cm2)	σ´c (Kg/cm2)	Δσ´ (Kg/cm2)	Cc	Cr	eo	ΔH (cm)
0,45	2,00	0,6705	0,126445	0,38	1,30	0,33912549	0,150	0,015	0,0662	1,76765667
	2,50	0,6705	0,069063	0,47	1,50	0,185225625	0,124	0,023	0,0348	1,44859097

Fuente: Autores.

Tabla 100 Cálculo de asentamientos primarios, ancho de cimiento 0.70 metros.

Ancho cimiento (m)	Profundidad (m)	q (Kg/cm2)	I	σ´o (Kg/cm2)	σ´c (Kg/cm2)	Δσ´ (Kg/cm2)	Cc	Cr	eo	ΔH (cm)
0,7	2,00	0,6705	0,17197	0,38	1,30	0,46122354	0,150	0,015	0,0662	2,20108166
	2,50	0,6705	0,102815	0,47	1,50	0,27574983	0,124	0,023	0,0348	2,01237885

Fuente: Autores.

Tabla 101 Cálculo de asentamientos primarios, ancho de cimiento 1.10 metros.

Ancho cimiento (m)	Profundidad (m)	q (Kg/cm2)	I	σ´o (Kg/cm2)	σ´c (Kg/cm2)	Δσ´ (Kg/cm2)	Cc	Cr	eo	ΔH (cm)
1,1	2,00	0,6705	0,19802	0,38	1,30	0,53108964	0,150	0,015	0,0662	2,42146011
	2,50	0,6705	0,13745	0,47	1,50	0,3686409	0,124	0,023	0,0348	2,52363362

Fuente: Autores.

6.5. MÓDULO DE BALASTO.

El módulo de balasto vertical es un parámetro utilizado para estimar las deformaciones en los suelos producto de las cargas que transmite una zapata o losa a los niveles geotécnicos sobre los que se apoya. Estas deformaciones son de tipo instantáneo, por lo que no se computan los asientos por consolidación de los terrenos cohesivos blandos o compresibles.

El módulo de balasto puede calcularse a partir del ensayo de placa de carga sobre el terreno.

La placa frecuentemente está disponible en diámetros de 30, 60 o 76,2 cm. Así, el coeficiente generalmente es representado por una k y con un subíndice que identifica las dimensiones de la placa.

Dónde:

N = Número de penetración estándar corregido N60

B = Ancho de cimentación

L= Longitud de cimentación

$$Ks = \frac{Ncorr}{5.5} * [\frac{1+0.5*\frac{B}{L}}{1.5}]$$

Los valores de Ks (kg/cm^2) se obtienen para diferentes profundidades. El valor escogido de acuerdo a la profundidad de cimentación establecida es aplicable para el diseño o análisis de interacción suelo estructura de elementos aislados.

A continuación, se muestra la relación del módulo de reacción del suelo de fundación para diferentes valores de B y de L, en relación a la corrección de N obtenido del ensayo de SPT a una profundidad promedio de 0.60 m.

Tabla 102 Determinación de módulo de reacción del suelo de fundación.

MÓDULO DE REACCIÓN DEL SUELO DE FUNDACIÓN (Kg/cm2)							
SONDEO 1				SONDEO 2			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
7	1,1	76,06	0,85462036	8	1,1	76,06	0,97670898
7	0,7	119,54	0,85096912	8	0,7	119,54	0,97253614
7	0,45	185,95	0,84951152	8	0,45	185,95	0,97087031
7	4	5	1,18787879	8	4	5	1,35757576
7	5	4	1,37878788	8	5	4	1,57575758
SONDEO 3				SONDEO 4			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
7	1,1	76,06	0,85462036	7	1,1	76,06	0,85462036
7	0,7	119,54	0,85096912	7	0,7	119,54	0,85096912
7	0,45	185,95	0,84951152	7	0,45	185,95	0,84951152
7	4	5	1,18787879	7	4	5	1,18787879
7	5	4	1,37878788	7	5	4	1,37878788
SONDEO 5				SONDEO 6			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
9	1,1	76,06	1,0987976	9	1,1	76,06	1,0987976
9	0,7	119,54	1,09410315	9	0,7	119,54	1,09410315
9	0,45	185,95	1,09222909	9	0,45	185,95	1,09222909
9	4	5	1,52727273	9	4	5	1,52727273
9	5	4	1,77272727	9	5	4	1,77272727
SONDEO 7				SONDEO 8			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
7	1,1	76,06	0,85462036	9	1,1	76,06	1,0987976
7	0,7	119,54	0,85096912	9	0,7	119,54	1,09410315
7	0,45	185,95	0,84951152	9	0,45	185,95	1,09222909
7	4	5	1,18787879	9	4	5	1,52727273
7	5	4	1,37878788	9	5	4	1,77272727

Fuente: Autores.

Tabla 103 Determinación de módulo de reacción del suelo de fundación.

MÓDULO DE REACCIÓN DEL SUELO DE FUNDACIÓN (Kg/cm2)							
SONDEO 9				SONDEO 10			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
9	1,1	76,06	1,0987976	7	1,1	76,06	0,85462036
9	0,7	119,54	1,09410315	7	0,7	119,54	0,85096912
9	0,45	185,95	1,09222909	7	0,45	185,95	0,84951152
9	4	5	1,52727273	7	4	5	1,18787879
9	5	4	1,77272727	7	5	4	1,37878788
SONDEO 11				SONDEO 12			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
8	1,1	76,06	0,97670898	8	1,1	76,06	0,97670898
8	0,7	119,54	0,97253614	8	0,7	119,54	0,97253614
8	0,45	185,95	0,97087031	8	0,45	185,95	0,97087031
8	4	5	1,35757576	8	4	5	1,35757576
8	5	4	1,57575758	8	5	4	1,57575758
SONDEO 13				SONDEO 14			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
8	1,1	76,06	0,97670898	8	1,1	76,06	0,97670898
8	0,7	119,54	0,97	8	0,7	119,54	0,97253614
8	0,45	185,95	0,97087031	8	0,45	185,95	0,97087031
8	4	5	1,35757576	8	4	5	1,35757576
8	5	4	1,57575758	8	5	4	1,57575758
SONDEO 15				SONDEO 16, 17 Y 18			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)	N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
8	1,1	76,06	0,97670898	6	1,1	76,06	0,73253173
8	0,7	119,54	0,97253614	6	0,7	119,54	0,7294021
8	0,45	185,95	0,97087031	6	0,45	185,95	0,72815273
8	4	5	1,35757576	6	4	5	1,01818182
8	5	4	1,57575758	6	5	4	1,18181818

Fuente: Autores.

Nota 1: Aunque lo correcto es obtener los datos del módulo de balasto del terreno, podemos dar unos valores orientativos para ensayos de placa de carga.

6.6. PARÁMETROS DE PRESIÓN DE TIERRAS.

Para calcular coeficiente de presión de tierras se obtuvo el valor de ángulo de fricción interna, de acuerdo al criterio de debilitamiento del suelo. Los valores de Ka, Ko y Kp se calcularon siguiendo el criterio de Rankine, como lo establece la norma NSR – 10.

$$K_o = 1 - sen(\phi)$$

$$K_a = \tan(45 - \frac{\phi}{2})^2$$

$$K_p = \tan(45 + \frac{\phi}{2})^2$$

Tabla 104 Parámetros de presión de tierras, sondeo 1.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,80-1,50	24,85	0,58	0,33	1,57
1,50-2,20	24,03	0,59	0,34	1,52
2,20-6,00	24,85	0,58	0,33	1,57
6,00-12,10	28,16	0,53	0,30	1,80

Fuente: Autores.

Tabla 105 Parámetros de presión de tierras, sondeo 2.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,80-1,50	25,57	0,57	0,33	1,62
1,50-2,00	24,03	0,59	0,34	1,52
2,00-6,15	24,03	0,59	0,34	1,52
6,15-8,00	27,27	0,54	0,31	1,73

Fuente: Autores.

Tabla 106 Parámetros de presión de tierras, sondeo 3.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,30	24,85	0,58	0,33	1,57
1,30-1,90	24,03	0,59	0,34	1,52
1,90-6,10	25,57	0,57	0,33	1,62
6,10-11,80	26,20	0,56	0,32	1,66

Fuente: Autores.

Tabla 107 Parámetros de presión de tierras, sondeo 4.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,80-1,50	24,85	0,58	0,33	1,57
1,50-2,20	24,03	0,59	0,34	1,52
2,20-6,00	24,85	0,58	0,33	1,57
6,00-12,10	26,20	0,56	0,32	1,66

Fuente: Autores.

Tabla 108 Parámetros de presión de tierras, sondeo 5.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,30	26,20	0,56	0,32	1,66
1,30-2,00	24,85	0,58	0,33	1,57
2,00-6,05	26,20	0,56	0,32	1,66
6,05-12,20	28,93	0,52	0,29	1,86

Fuente: Autores.

Tabla 109 Parámetros de presión de tierras, sondeo 6.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,30	26,20	0,56	0,32	1,66
1,30-2,50	25,57	0,57	0,33	1,62
2,50-6,05	27,27	0,54	0,31	1,73
6,05-11,70	28,16	0,53	0,30	1,80

Fuente: Autores.

Tabla 110 Parámetros de presión de tierras, sondeo 7.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,60	24,85	0,58	0,33	1,57
1,60-2,50	24,03	0,59	0,34	1,52
2,50-6,10	26,76	0,55	0,31	1,70
6,10-11,50	28,56	0,52	0,30	1,83

Fuente: Autores.

Tabla 111 Parámetros de presión de tierras, sondeo 8.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,60	26,20	0,56	0,32	1,66
1,60-2,20	25,57	0,57	0,33	1,62
2,20-6,50	27,27	0,54	0,31	1,73
6,50-7,70	27,73	0,53	0,30	1,77

Fuente: Autores.

Tabla 112 Parámetros de presión de tierras, sondeo 9.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,20	26,20	0,56	0,32	1,66
1,20-2,50	25,57	0,57	0,33	1,62
2,50-6,10	26,20	0,56	0,32	1,66
6,10-11,20	27,73	0,53	0,30	1,77

Fuente: Autores.

Tabla 113 Parámetros de presión de tierras, sondeo 10.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,25	24,85	0,58	0,33	1,57
1,25-2,60	24,03	0,59	0,34	1,52
2,60-6,20	24,85	0,58	0,33	1,57
6,20-12,00	26,76	0,55	0,31	1,70

Fuente: Autores.

Tabla 114 Parámetros de presión de tierras, sondeo 11.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,20	25,57	0,57	0,33	1,62
1,20-2,60	24,85	0,58	0,33	1,57
2,60-6,70	25,57	0,57	0,33	1,62
6,70-12,00	28,16	0,53	0,30	1,80

Fuente: Autores.

Tabla 115 Parámetros de presión de tierras, sondeo 12.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,20	25,57	0,57	0,33	1,62
1,20-2,30	24,85	0,58	0,33	1,57
2,30-6,00	25,57	0,57	0,33	1,62
6,00-12,00	28,16	0,53	0,30	1,80

Fuente: Autores.

Tabla 116 Parámetros de presión de tierras, sondeo 13.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,30	25,57	0,57	0,33	1,62
1,30-2,50	24,85	0,58	0,33	1,57
2,50-7,30	27,73	0,53	0,30	1,77
7,30-15,00	28,93	0,52	0,29	1,86

Fuente: Autores.

Tabla 117 Parámetros de presión de tierras, sondeo 14.

Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,30	25,57	0,57	0,33	1,62
1,30-2,40	24,85	0,58	0,33	1,57
2,40-7,48	26,76	0,55	0,31	1,70
7,48-15,00	27,73	0,53	0,30	1,77

Fuente: Autores.

Tabla 118 Parámetros de presión de tierras, sondeo 15.

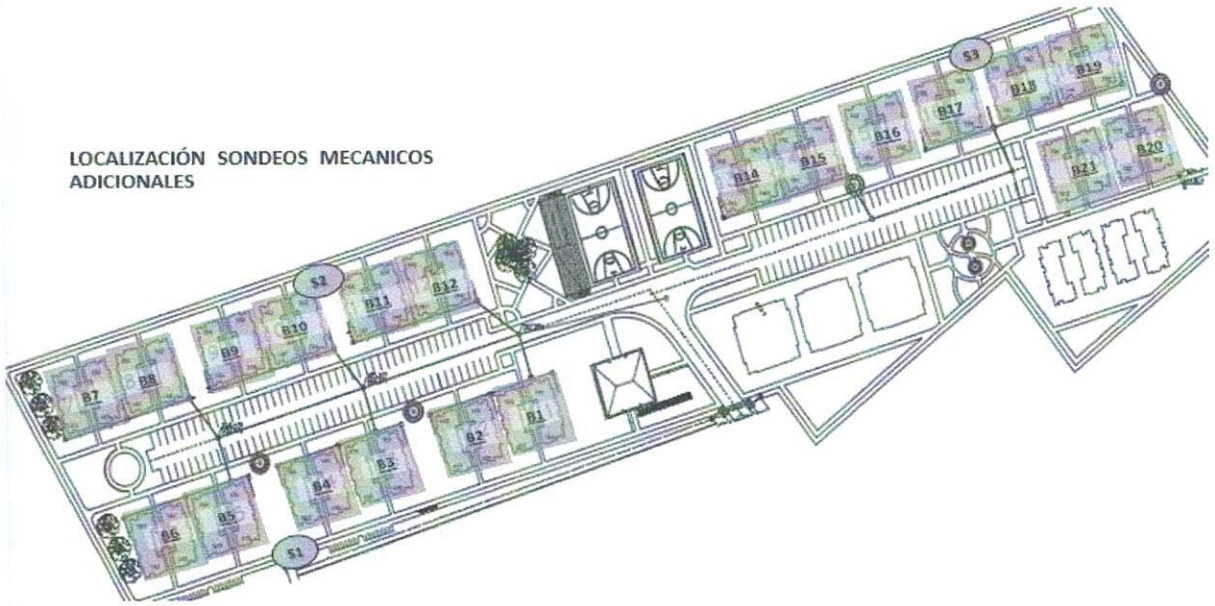
Profundidad	ϕ	Ko	Ka	Kp
0,50-1,60	25,57	0,57	0,33	1,62
1,60-2,50	24,85	0,58	0,33	1,57
2,50-7,42	25,57	0,57	0,33	1,62
7,42-15,00	27,73	0,53	0,30	1,77

Fuente: Autores.

7. ADICIONAL N°1 Y PRORROGA N°1 AL CONTRATO DE CONSULTORÍA N°684 DE 28 DE DICIEMBRE DE 2020.

De acuerdo a lo solicitado en la adición N°1 del contrato se realizó la exploración del sub suelo para 3 nuevos puntos localizados al interior de la Ciudadela La Esperanza del Municipio del Aguazul Casanare.

FIG. 36 Localización de sondeos mecánicos adicionales.



Fuente: Autores.

Una vez determinadas las ubicaciones de los nuevos sondeos y realizadas las exploraciones, de acuerdo con la información teórica encontrada en los capítulos 5 y 6, se procede a la realización de los perfiles estratigráficos, los cálculos por correlación de los parámetros geomecánicos del material, el cálculo de la capacidad portante, los asentamientos y demás parámetros.

FIG. 37 Sondeo mecánico adicional 1 realizado en ciudadela La Esperanza.

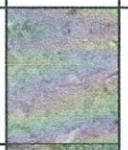


Fuente: Autores.

7.1. DESCRIPCIÓN DEL SUELO.

7.1.1. Perfil Estratigráfico Para Sondeos Adicionales.

Tabla 119 Perfil estratigráfico sondeo adicional 1.

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA		LOCALIZACION: Aguazul - Casanare		SONDEO 16				FECHA: marzo de 2021		
PROYECTO: ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO										
PROF. (M)	LITOLOGÍA	NIVEL FREATICO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	USCS	N° Golpes/6"			N SPT	No. DE GOLPES / PIE	MUESTRA
					15	30	45			
0,20		7,30	SUELO ORGÁNICO							M1
1,20			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN	CL	2	3	4	7	6	M2
7,35			ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA	CL	5	7	9	16	8	M3
15,00			GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"	GM	11	13	15	28	10	M4
				ALTERADA				OBVERVACIONES:		
				INALTERADA						
Fin de exploración 15,00 m.				R: RECHAZO						
El Nivel Freático se encontró a 7.30m.										

Fuente: Autores.

Tabla 120 Angulo de fricción, cohesión y modulo elástico Sondeo adicional 1.

ÁNGULO DE FRICCIÓN (Φ), COHESIÓN (C) Y MÓDULO ELÁSTICO (E) SONDEO N°16							
Profundidad (m)	N	h(m)	Espesor de capa (m)	N(60)	Φ (°)	C(Kn/m2)	E(Kn/m2)
0,20	-	-	0,20	-	-	-	-
1,20	7	0,70	1,00	6	24,03	30,01	10290
7,35	16	4,00	6,15	8	25,57	36,21	11270
15,00	28	8,00	7,65	11	27,27	43,07	12740

Fuente: Autores.

Tabla 121 Angulo de fricción, cohesión y modulo elástico a partir de ensayo de corte directo Sondeo adicional 1.

ÁNGULO DE FRICCIÓN (Φ), COHESIÓN (C) SONDEO N°16			
Profundidad (m)	Espesor de capa (m)	Φ (°) corregido	C(Kn/m2)
0,70	1,00	22,43	38,14
6,80	6,15	23,19	58,35
10,50	7,65	26,51	50,00

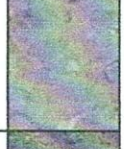
Fuente: Autores.

Tabla 122 Limites de Atterberg y humedad Sondeo adicional 1.

HUMEDAD (%), LIMITES DE ATTEMBERG (%) SONDEO N°16					
Profundidad (m)	Espesor de capa (m)	% W	LL	LP	IP
0.00-0.20	0,20	-	-	-	-
0.20-1.20	1,00	17,95	33,98	16,39	17,59
1.20-7.35	6,15	15,85	36,85	25,64	11,21
7.35-15.00	7,65	9,81	NL	NP	NP

Fuente: Autores.

Tabla 123 Perfil estratigráfico sondeo adicional 2.

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA		LOCALIZACION: Aguazul - Casanare		SONDEO 17				FECHA: marzo de 2021		
PROYECTO: ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO										
PROF. (M)	LITOLOGÍA	NIVEL FREATICO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	USCS	N° Golpes/6"			N SPT	No. DE GOLPES / PIE	MUESTRA
					15	30	45			
0,25		7,30	SUELO ORGÁNICO							M1
1,10			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN	CL	3	3	5	8	6	M2
7,30			ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA	CL	6	7	8	15	8	M3
15,00			GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"	GM	12	15	18	33	12	M4
				ALTERADA		OBVERVACIONES:				
				INALTERADA						
Fin de exploración 15,00 m.				R: RECHAZO						
El Nivel Freático se encontró a 7.30m.										

Fuente: Autores.

Tabla 124 Angulo de fricción, cohesión y modulo elástico Sondeo adicional 2.

ÁNGULO DE FRICCIÓN (Φ), COHESIÓN (C) Y MÓDULO ELÁSTICO (E) SONDEO N°17							
Profundidad (m)	N	h(m)	Espesor de capa (m)	N(60)	Φ (°)	C(Kn/m2)	E(Kn/m2)
0,25	-	-	0,25	-	-	-	-
1,10	8	0,70	0,85	6	24,03	30,01	10290
7,30	15	4,00	6,20	8	25,57	36,21	11270
15,00	33	8,00	7,70	12	27,73	44,95	13230

Fuente: Autores.

Tabla 125 Angulo de fricción, cohesión y modulo elástico a partir de ensayo de corte directo Sondeo adicional 2.

ÁNGULO DE FRICCIÓN (Φ), COHESIÓN (C) SONDEO N°17			
Profundidad (m)	Espesor de capa (m)	Φ (°) corregido	C(Kn/m2)
0,70	0,85	20,15	40,63
6,20	6,20	24,20	53,37
10,00	7,70	27,42	48,11

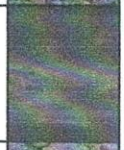
Fuente: Autores.

Tabla 126 Limites de Atterberg y humedad Sondeo adicional 2.

HUMEDAD (%), LIMITES DE ATTEMBERG (%) SONDEO N°17					
Profundidad (m)	Espesor de capa (m)	% W	LL	LP	IP
0.00-0.25	0,25	-	-	-	-
0.25-1.10	0,85	18,14	31,83	18,93	12,90
1.10-7.30	6,20	14,83	35,90	25,75	10,15
7.30-15.00	7,70	9,75	NL	NP	NP

Fuente: Autores.

Tabla 127 Perfil estratigráfico sondeo adicional 3.

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA		LOCALIZACION: Aguazul - Casanare		SONDEO 18			FECHA: marzo de 2021		
PROYECTO: ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO									
PROF. (M)	LITOLOGÍA	NIVEL FREATICO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	USCS	N° Golpes/6" 15	30	45	N SPT	No. DE GOLPES / PIE	MUESTRA
0,30		7,50	SUELO ORGÁNICO							M1
1,30			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN	CL	2	3	5	8	6	M2
7,25			ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA	CL	6	9	11	20	10	M3
15,00			GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"	GM	13	16	21	37	13	M4
			ALTERADA			OBVERVACIONES:				
			INALTERADA							
Fin de exploración 15,00 m.			R: RECHAZO							
El Nivel Freático se encontró a 7.50m.										

Fuente: Autores.

Tabla 128 Angulo de fricción, cohesión y modulo elástico Sondeo adicional 3.

ÁNGULO DE FRICCIÓN (Φ), COHESIÓN (C) Y MÓDULO ELÁSTICO (E) SONDEO N°18							
Profundidad (m)	N	h(m)	Espesor de capa (m)	N(60)	Φ (°)	C(Kn/m2)	E(Kn/m2)
0,30	-	-	0,30	-	-	-	-
1,30	8	0,80	1,00	6	24,03	30,01	10290
7,25	20	4,00	5,95	10	26,76	41,02	12250
15,00	37	8,00	7,75	14	28,56	48,27	14210

Fuente: Autores.

Tabla 129 Angulo de fricción, cohesión y modulo elástico a partir de ensayo de corte directo Sondeo adicional 3.

ÁNGULO DE FRICCIÓN (Φ), COHESIÓN (C) SONDEO N°18			
Profundidad (m)	Espesor de capa (m)	Φ (°) corregido	C(Kn/m2)
0,80	1,00	20,04	47,22
6,00	5,95	25,10	56,42
9,80	7,75	27,29	49,48

Fuente: Autores.

Tabla 130 Limites de Atterberg y humedad Sondeo adicional 3.

HUMEDAD (%), LIMITES DE ATTEMBERG (%) SONDEO N°18					
Profundidad (m)	Espesor de capa (m)	% W	LL	LP	IP
0.00-0.30	0,30	-	-	-	-
0.30-1.30	1,00	17,29	33,84	18,89	14,95
1.30-7.25	5,95	14,86	36,00	24,92	11,08
7.25-15.00	7,75	11,19	NL	NP	NP

Fuente: Autores.

7.2. CAPACIDAD PORTANTE.

7.1.2. Parámetros de resistencia obtenidos mediante ensayo de compresión inconfinada.

Tabla 131 Compresión inconfinada Sondeo adicional 1.

SONDEO 16		
Profundidad (m)	qu (kg/cm2)	Su (kg/cm2)
1,00	0,155	0,078
4,00	0,200	0,100
8,00	0,429	0,214

Fuente: Autores.

Tabla 132 Compresión inconfinada Sondeo adicional 2.

SONDEO 17		
Profundidad (m)	qu (kg/cm2)	Su (kg/cm2)
1,00	0,136	0,068
4,00	0,200	0,100
8,00	0,434	0,217

Fuente: Autores.

Tabla 133 Compresión inconfinada Sondeo adicional 3.

SONDEO 18		
Profundidad (m)	qu (kg/cm2)	Su (kg/cm2)
1,00	0,152	0,076
4,00	0,214	0,107
8,00	0,404	0,202

Fuente: Autores.

De acuerdo con la tabla propuesta de clasificación de la resistencia del suelo a partir de los datos obtenidos del ensayo de compresión inconfinada se determina que la capa de suelo encontrada a 1 metro y 4 metros de profundidad se clasifica como de **resistencia muy blanda;** la capa de suelo a 8 metros de profundidad se clasifica como suelos de **resistencia blanda.**

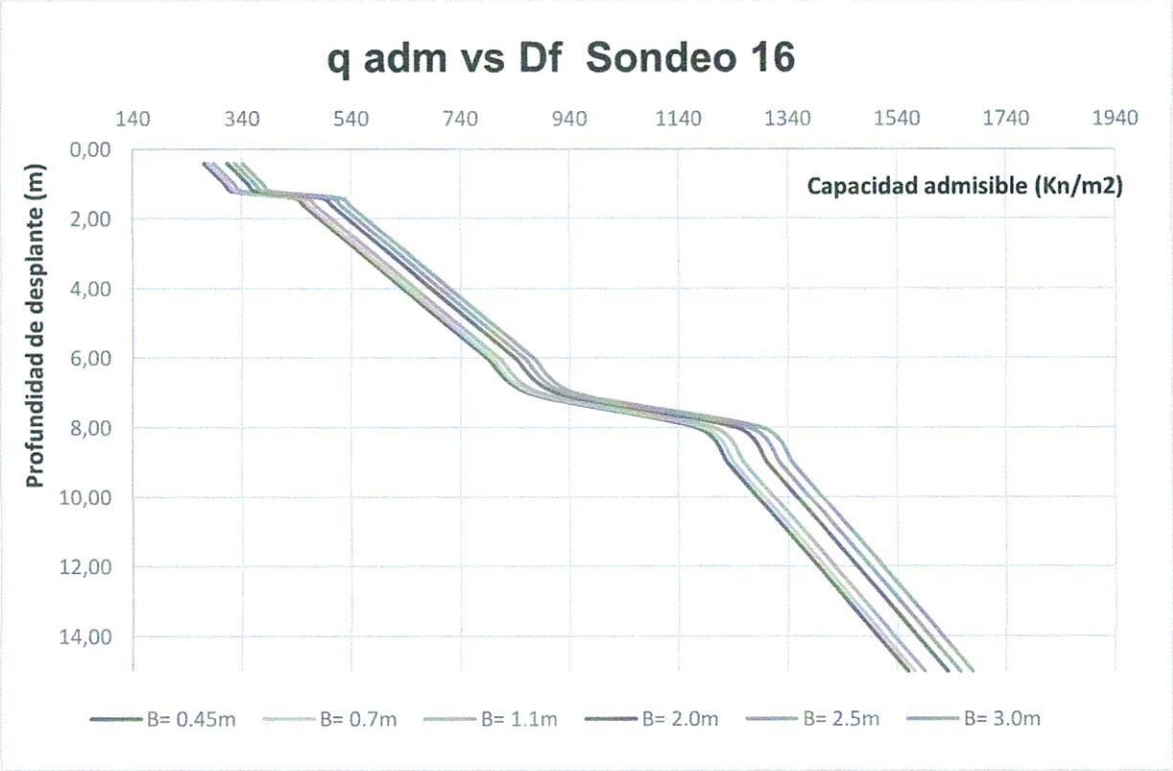
7.1.3. Cálculo de capacidad portante con parámetros geomecánicos obtenidos de correlación con el ensayo SPT.

Tabla 134 Capacidad de carga admisible Sondeo adicional 1.

SONDEO 16												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,40	270,91	277,77	288,73	313,41	327,12	340,84	30,01	7,04	11,43	23,41	8,93	18,43
0,60	283,73	290,58	301,55	326,23	339,94	353,65	30,01	10,72	11,43	23,41	8,93	18,43
0,70	290,14	296,99	307,96	332,64	346,35	360,06	30,01	12,57	11,43	23,41	8,93	18,43
1,00	309,37	316,22	327,19	351,87	365,58	379,29	30,01	18,09	11,43	23,41	8,93	18,43
1,20	322,19	329,04	340,01	364,69	378,40	392,11	30,01	21,78	11,43	23,41	8,93	18,43
1,40	437,63	445,92	459,19	489,05	505,64	522,22	36,21	25,43	13,54	26,21	10,89	18,27
1,60	452,90	461,20	474,46	504,32	520,91	537,50	36,21	29,09	13,54	26,21	10,89	18,27
1,80	468,17	476,47	489,74	519,60	536,18	552,77	36,21	32,74	13,54	26,21	10,89	18,27
2,00	483,45	491,74	505,01	534,87	551,46	568,04	36,21	36,40	13,54	26,21	10,89	18,27
2,20	498,72	507,02	520,29	550,14	566,73	583,32	36,21	40,05	13,54	26,21	10,89	18,27
2,40	514,00	522,29	535,56	565,42	582,00	598,59	36,21	43,70	13,54	26,21	10,89	18,27
2,60	529,27	537,56	550,83	580,69	597,28	613,86	36,21	47,36	13,54	26,21	10,89	18,27
2,80	544,54	552,84	566,11	595,96	612,55	629,14	36,21	51,01	13,54	26,21	10,89	18,27
3,00	559,82	568,11	581,38	611,24	627,82	644,41	36,21	54,67	13,54	26,21	10,89	18,27
3,50	598,00	606,29	619,56	649,42	666,01	682,59	36,21	63,80	13,54	26,21	10,89	18,27
4,00	636,18	644,48	657,75	687,60	704,19	720,78	36,21	72,94	13,54	26,21	10,89	18,27
4,50	674,37	682,66	695,93	725,79	742,37	758,96	36,21	82,07	13,54	26,21	10,89	18,27
5,00	712,55	720,84	734,11	763,97	780,56	797,14	36,21	91,21	13,54	26,21	10,89	18,27
5,50	750,73	759,03	772,30	802,15	818,74	835,33	36,21	100,34	13,54	26,21	10,89	18,27
6,00	788,92	797,21	810,48	840,34	856,92	873,51	36,21	109,48	13,54	26,21	10,89	18,27
7,00	865,28	873,58	886,85	916,70	933,29	949,88	36,21	127,75	13,54	26,21	10,89	18,27
8,00	1174,87	1186,53	1205,18	1247,16	1270,48	1293,80	43,07	141,41	16,39	29,85	13,63	20,53
9,00	1229,85	1241,51	1260,17	1302,14	1325,47	1348,79	43,07	152,13	16,39	29,85	13,63	20,53
10,00	1284,83	1296,49	1315,15	1357,13	1380,45	1403,77	43,07	162,85	16,39	29,85	13,63	20,53
11,00	1339,81	1351,47	1370,13	1412,11	1435,43	1458,75	43,07	173,57	16,39	29,85	13,63	20,53
12,00	1394,79	1406,45	1425,11	1467,09	1490,41	1513,73	43,07	184,29	16,39	29,85	13,63	20,53
13,00	1449,77	1461,44	1480,09	1522,07	1545,39	1568,71	43,07	195,01	16,39	29,85	13,63	20,53
14,00	1504,76	1516,42	1535,07	1577,05	1600,37	1623,69	43,07	205,73	16,39	29,85	13,63	20,53
15,00	1559,74	1571,40	1590,06	1632,03	1655,35	1678,68	43,07	216,45	16,39	29,85	13,63	20,53

Fuente: Autores.

Gráfica 28. q adm VS Df Sondeo adicional 1.



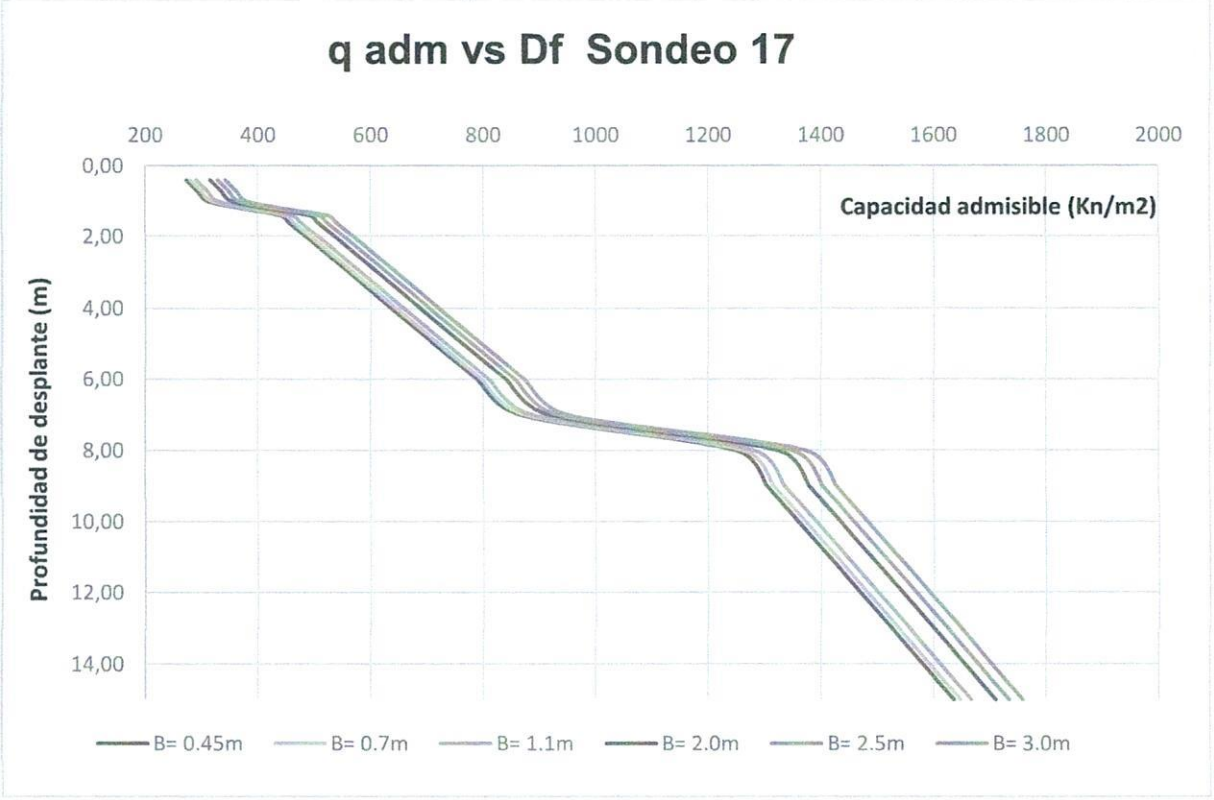
Fuente: Autores.

Tabla 135 Capacidad de carga admisible Sondeo adicional 2.

SONDEO 17												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,40	273,35	280,13	290,98	315,37	328,93	342,48	30,01	7,78	11,43	23,41	8,93	18,22
0,60	286,03	292,80	303,65	328,05	341,60	355,16	30,01	11,42	11,43	23,41	8,93	18,22
0,70	292,36	299,14	309,98	334,38	347,94	361,49	30,01	13,25	11,43	23,41	8,93	18,22
1,00	311,37	318,15	328,99	353,39	366,95	380,50	30,01	18,71	11,43	23,41	8,93	18,22
1,20	372,35	379,11	389,92	414,24	427,74	441,25	36,21	22,34	11,43	23,41	8,93	18,16
1,40	439,80	448,04	461,23	490,91	507,40	523,89	36,21	25,98	13,54	26,21	10,89	18,16
1,60	454,98	463,23	476,42	506,09	522,58	539,07	36,21	29,61	13,54	26,21	10,89	18,16
1,80	470,16	478,41	491,60	521,27	537,76	554,25	36,21	33,24	13,54	26,21	10,89	18,16
2,00	485,34	493,59	506,78	536,46	552,94	569,43	36,21	36,87	13,54	26,21	10,89	18,16
2,20	500,53	508,77	521,96	551,64	568,12	584,61	36,21	40,50	13,54	26,21	10,89	18,16
2,40	515,71	523,95	537,14	566,82	583,31	599,79	36,21	44,14	13,54	26,21	10,89	18,16
2,60	530,89	539,13	552,32	582,00	598,49	614,97	36,21	47,77	13,54	26,21	10,89	18,16
2,80	546,07	554,31	567,50	597,18	613,67	630,16	36,21	51,40	13,54	26,21	10,89	18,16
3,00	561,25	569,50	582,69	612,36	628,85	645,34	36,21	55,03	13,54	26,21	10,89	18,16
3,50	599,21	607,45	620,64	650,32	666,80	683,29	36,21	64,11	13,54	26,21	10,89	18,16
4,00	637,16	645,40	658,59	688,27	704,76	721,25	36,21	73,19	13,54	26,21	10,89	18,16
4,50	675,11	683,36	696,55	726,22	742,71	759,20	36,21	82,27	13,54	26,21	10,89	18,16
5,00	713,07	721,31	734,50	764,18	780,67	797,15	36,21	91,35	13,54	26,21	10,89	18,16
5,50	751,02	759,26	772,45	802,13	818,62	835,11	36,21	100,43	13,54	26,21	10,89	18,16
6,00	788,97	797,22	810,41	840,09	856,57	873,06	36,21	109,51	13,54	26,21	10,89	18,16
7,00	864,88	873,13	886,32	915,99	932,48	948,97	36,21	127,67	13,54	26,21	10,89	18,16
8,00	1249,32	1261,39	1280,70	1324,15	1348,29	1372,43	44,95	140,77	17,28	30,96	14,50	19,97
9,00	1304,45	1316,52	1335,83	1379,27	1403,41	1427,55	44,95	150,93	17,28	30,96	14,50	19,97
10,00	1359,57	1371,64	1390,95	1434,40	1458,53	1482,67	44,95	161,09	17,28	30,96	14,50	19,97
11,00	1414,69	1426,76	1446,07	1489,52	1513,66	1537,79	44,95	171,25	17,28	30,96	14,50	19,97
12,00	1469,81	1481,88	1501,19	1544,64	1568,78	1592,92	44,95	181,41	17,28	30,96	14,50	19,97
13,00	1524,94	1537,00	1556,31	1599,76	1623,90	1648,04	44,95	191,57	17,28	30,96	14,50	19,97
14,00	1580,06	1592,13	1611,44	1654,88	1679,02	1703,16	44,95	201,73	17,28	30,96	14,50	19,97
15,00	1635,18	1647,25	1666,56	1710,01	1734,14	1758,28	44,95	211,89	17,28	30,96	14,50	19,97

Fuente: Autores.

Gráfica 29. q adm VS Df Sondeo adicional 2.



Fuente: Autores.

Tabla 136 Capacidad de carga admisible Sondeo adicional 3.

SONDEO 18												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,40	273,47	280,31	291,25	315,88	329,56	343,24	30,01	7,78	11,43	23,41	8,93	18,39
0,60	286,26	293,10	304,04	328,67	342,35	356,03	30,01	11,46	11,43	23,41	8,93	18,39
0,70	292,66	299,50	310,44	335,07	348,75	362,43	30,01	13,30	11,43	23,41	8,93	18,39
1,00	311,84	318,68	329,63	354,25	367,93	381,62	30,01	18,81	11,43	23,41	8,93	18,39
1,20	322,17	329,01	339,96	364,59	378,27	391,95	30,01	21,78	11,43	23,41	8,93	18,39
1,40	533,12	542,98	558,75	594,25	613,96	633,68	41,02	25,50	15,47	28,70	12,74	18,57
1,60	551,04	560,90	576,67	612,16	631,88	651,59	41,02	29,21	15,47	28,70	12,74	18,57
1,80	568,95	578,81	594,58	630,07	649,79	669,51	41,02	32,93	15,47	28,70	12,74	18,57
2,00	586,87	596,72	612,50	647,99	667,71	687,42	41,02	36,64	15,47	28,70	12,74	18,57
2,20	604,78	614,64	630,41	665,90	685,62	705,34	41,02	40,35	15,47	28,70	12,74	18,57
2,40	622,69	632,55	648,33	683,82	703,53	723,25	41,02	44,07	15,47	28,70	12,74	18,57
2,60	640,61	650,47	666,24	701,73	721,45	741,16	41,02	47,78	15,47	28,70	12,74	18,57
2,80	658,52	668,38	684,15	719,65	739,36	759,08	41,02	51,50	15,47	28,70	12,74	18,57
3,00	676,44	686,30	702,07	737,56	757,28	776,99	41,02	55,21	15,47	28,70	12,74	18,57
3,50	721,22	731,08	746,85	782,35	802,06	821,78	41,02	64,50	15,47	28,70	12,74	18,57
4,00	766,01	775,87	791,64	827,13	846,85	866,56	41,02	73,78	15,47	28,70	12,74	18,57
4,50	810,79	820,65	836,43	871,92	891,63	911,35	41,02	83,07	15,47	28,70	12,74	18,57
5,00	855,58	865,44	881,21	916,70	936,42	956,14	41,02	92,35	15,47	28,70	12,74	18,57
5,50	900,37	910,22	926,00	961,49	981,20	1000,92	41,02	101,64	15,47	28,70	12,74	18,57
6,00	945,15	955,01	970,78	1006,27	1025,99	1045,71	41,02	110,92	15,47	28,70	12,74	18,57
7,00	1034,72	1044,58	1060,35	1095,84	1115,56	1135,28	41,02	129,49	15,47	28,70	12,74	18,57
8,00	1426,36	1440,18	1462,28	1512,02	1539,65	1567,28	48,27	145,05	18,99	33,05	16,21	20,46
9,00	1490,22	1504,03	1526,14	1575,88	1603,51	1631,14	48,27	155,70	18,99	33,05	16,21	20,46
10,00	1554,07	1567,89	1590,00	1639,73	1667,37	1695,00	48,27	166,35	18,99	33,05	16,21	20,46
11,00	1617,93	1631,75	1653,85	1703,59	1731,22	1758,86	48,27	177,00	18,99	33,05	16,21	20,46
12,00	1681,79	1695,61	1717,71	1767,45	1795,08	1822,71	48,27	187,65	18,99	33,05	16,21	20,46
13,00	1745,65	1759,46	1781,57	1831,31	1858,94	1886,57	48,27	198,30	18,99	33,05	16,21	20,46
14,00	1809,50	1823,32	1845,43	1895,16	1922,80	1950,43	48,27	208,95	18,99	33,05	16,21	20,46
15,00	1873,36	1887,18	1909,28	1959,02	1986,65	2014,29	48,27	219,60	18,99	33,05	16,21	20,46

Fuente: Autores.

Gráfica 30. q adm VS Df Sondeo adicional 3.



Fuente: Autores.

7.1.4. Cálculo de capacidad portante en sondeos 16, 17 y 18, a través de los datos aportados por el ensayo de corte directo, sondeos adicionales.

Tabla 137 Capacidad de carga admisible Sondeo adicional 1.

SONDEO 16												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,40	295,86	301,45	310,39	330,51	341,69	352,86	38,14	7,04	9,62	20,89	7,28	18,43
0,60	306,45	312,04	320,98	341,10	352,28	363,46	38,14	10,72	9,62	20,89	7,28	18,43
0,70	311,75	317,34	326,28	346,40	357,58	368,75	38,14	12,57	9,62	20,89	7,28	18,43
1,00	327,64	333,23	342,17	362,29	373,47	384,65	38,14	18,09	9,62	20,89	7,28	18,43
1,20	338,24	343,83	352,77	372,89	384,06	395,24	38,14	21,78	9,62	20,89	7,28	18,43
1,40	519,75	525,86	535,63	557,60	569,81	582,02	58,35	25,43	10,44	22,04	8,02	18,27
1,60	531,25	537,36	547,13	569,10	581,31	593,52	58,35	29,09	10,44	22,04	8,02	18,27
1,80	542,75	548,86	558,63	580,60	592,81	605,02	58,35	32,74	10,44	22,04	8,02	18,27
2,00	554,26	560,36	570,13	592,11	604,32	616,52	58,35	36,40	10,44	22,04	8,02	18,27
2,20	565,76	571,86	581,63	603,61	615,82	628,03	58,35	40,05	10,44	22,04	8,02	18,27
2,40	577,26	583,36	593,13	615,11	627,32	639,53	58,35	43,70	10,44	22,04	8,02	18,27
2,60	588,76	594,86	604,63	626,61	638,82	651,03	58,35	47,36	10,44	22,04	8,02	18,27
2,80	600,26	606,36	616,13	638,11	650,32	662,53	58,35	51,01	10,44	22,04	8,02	18,27
3,00	611,76	617,87	627,63	649,61	661,82	674,03	58,35	54,67	10,44	22,04	8,02	18,27
3,50	640,51	646,62	656,39	678,36	690,57	702,78	58,35	63,80	10,44	22,04	8,02	18,27
4,00	669,27	675,37	685,14	707,12	719,32	731,53	58,35	72,94	10,44	22,04	8,02	18,27
4,50	698,02	704,12	713,89	735,87	748,08	760,29	58,35	82,07	10,44	22,04	8,02	18,27
5,00	726,77	732,87	742,64	764,62	776,83	789,04	58,35	91,21	10,44	22,04	8,02	18,27
5,50	755,52	761,63	771,40	793,37	805,58	817,79	58,35	100,34	10,44	22,04	8,02	18,27
6,00	784,27	790,38	800,15	822,12	834,33	846,54	58,35	109,48	10,44	22,04	8,02	18,27
7,00	841,78	847,88	857,65	879,63	891,84	904,05	58,35	127,75	10,44	22,04	8,02	18,27
8,00	1150,23	1160,78	1177,65	1215,62	1236,72	1257,81	50,00	141,41	15,04	28,16	12,33	20,53
9,00	1200,41	1210,96	1227,83	1265,80	1286,90	1307,99	50,00	152,13	15,04	28,16	12,33	20,53
10,00	1250,60	1261,14	1278,02	1315,99	1337,08	1358,18	50,00	162,85	15,04	28,16	12,33	20,53
11,00	1300,78	1311,33	1328,20	1366,17	1387,27	1408,36	50,00	173,57	15,04	28,16	12,33	20,53
12,00	1350,96	1361,51	1378,39	1416,36	1437,45	1458,55	50,00	184,29	15,04	28,16	12,33	20,53
13,00	1401,15	1411,69	1428,57	1466,54	1487,63	1508,73	50,00	195,01	15,04	28,16	12,33	20,53
14,00	1451,33	1461,88	1478,75	1516,72	1537,82	1558,91	50,00	205,73	15,04	28,16	12,33	20,53
15,00	1501,52	1512,06	1528,94	1566,91	1588,00	1609,10	50,00	216,45	15,04	28,16	12,33	20,53

Fuente: Autores.

Gráfica 31. q adm VS Df Sondeo adicional 1.



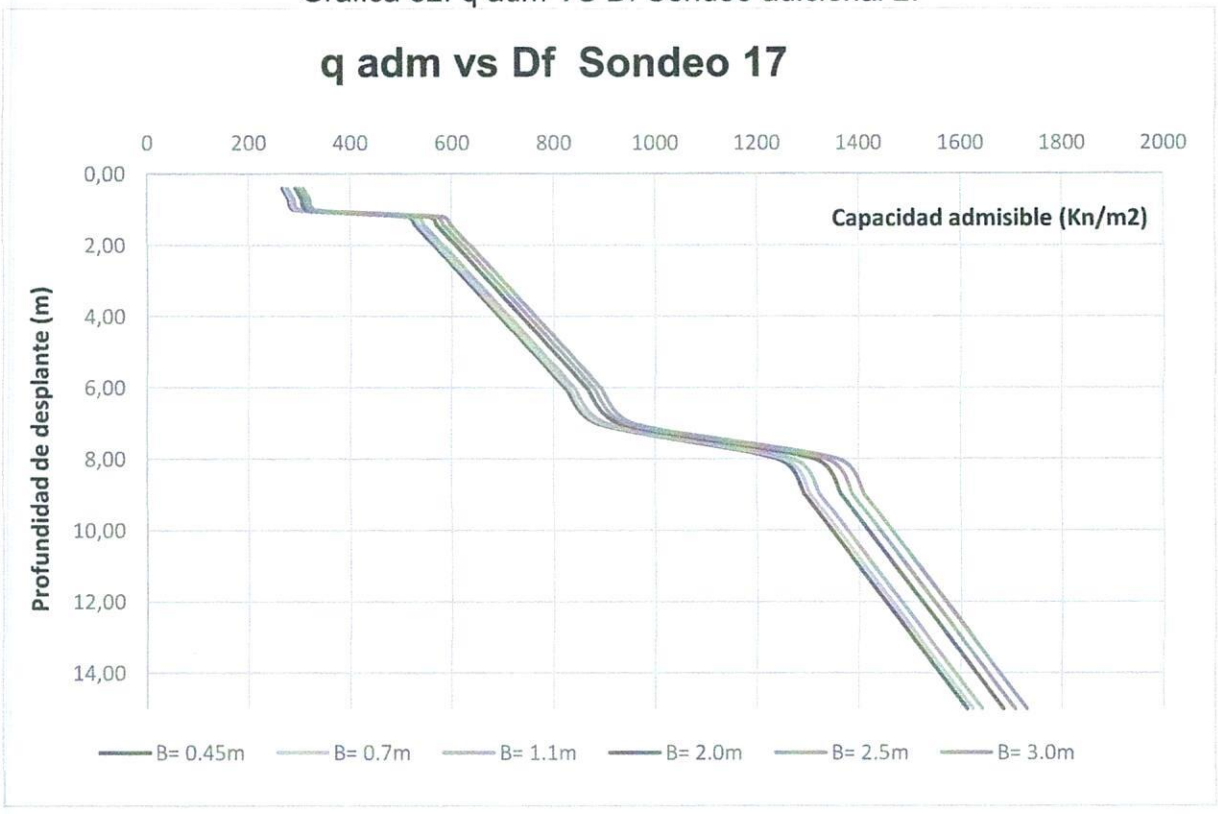
Fuente: Autores.

Tabla 138 Capacidad de carga admisible Sondeo adicional 2.

SONDEO 17												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,40	266,44	270,57	277,19	292,06	300,33	308,60	40,63	7,78	7,56	17,87	5,44	18,22
0,60	274,41	278,54	285,15	300,03	308,29	316,56	40,63	11,42	7,56	17,87	5,44	18,22
0,70	278,39	282,52	289,13	304,01	312,28	320,54	40,63	13,25	7,56	17,87	5,44	18,22
1,00	290,33	294,47	301,08	315,96	324,22	332,49	40,63	18,71	7,56	17,87	5,44	18,22
1,20	513,44	520,35	531,40	556,27	570,09	583,90	53,37	22,34	11,65	23,70	9,13	18,16
1,40	526,34	533,25	544,30	569,17	582,98	596,80	53,37	25,98	11,65	23,70	9,13	18,16
1,60	539,23	546,14	557,20	582,06	595,88	609,70	53,37	29,61	11,65	23,70	9,13	18,16
1,80	552,13	559,04	570,09	594,96	608,78	622,59	53,37	33,24	11,65	23,70	9,13	18,16
2,00	565,03	571,94	582,99	607,86	621,67	635,49	53,37	36,87	11,65	23,70	9,13	18,16
2,20	577,92	584,83	595,89	620,75	634,57	648,39	53,37	40,50	11,65	23,70	9,13	18,16
2,40	590,82	597,73	608,78	633,65	647,47	661,28	53,37	44,14	11,65	23,70	9,13	18,16
2,60	603,72	610,63	621,68	646,55	660,36	674,18	53,37	47,77	11,65	23,70	9,13	18,16
2,80	616,61	623,52	634,57	659,44	673,26	687,08	53,37	51,40	11,65	23,70	9,13	18,16
3,00	629,51	636,42	647,47	672,34	686,16	699,97	53,37	55,03	11,65	23,70	9,13	18,16
3,50	661,75	668,66	679,71	704,58	718,40	732,21	53,37	64,11	11,65	23,70	9,13	18,16
4,00	693,99	700,90	711,95	736,82	750,64	764,46	53,37	73,19	11,65	23,70	9,13	18,16
4,50	726,23	733,14	744,20	769,06	782,88	796,70	53,37	82,27	11,65	23,70	9,13	18,16
5,00	758,48	765,38	776,44	801,31	815,12	828,94	53,37	91,35	11,65	23,70	9,13	18,16
5,50	790,72	797,63	808,68	833,55	847,36	861,18	53,37	100,43	11,65	23,70	9,13	18,16
6,00	822,96	829,87	840,92	865,79	879,60	893,42	53,37	109,51	11,65	23,70	9,13	18,16
7,00	887,44	894,35	905,40	930,27	944,09	957,90	53,37	127,67	11,65	23,70	9,13	18,16
8,00	1240,65	1252,23	1270,75	1312,42	1335,56	1358,71	48,11	140,77	16,67	30,21	13,91	19,97
9,00	1293,73	1305,30	1323,82	1365,49	1388,64	1411,79	48,11	150,93	16,67	30,21	13,91	19,97
10,00	1346,80	1358,38	1376,90	1418,57	1441,72	1464,86	48,11	161,09	16,67	30,21	13,91	19,97
11,00	1399,88	1411,45	1429,97	1471,64	1494,79	1517,94	48,11	171,25	16,67	30,21	13,91	19,97
12,00	1452,95	1464,53	1483,05	1524,72	1547,87	1571,02	48,11	181,41	16,67	30,21	13,91	19,97
13,00	1506,03	1517,60	1536,12	1577,79	1600,94	1624,09	48,11	191,57	16,67	30,21	13,91	19,97
14,00	1559,10	1570,68	1589,20	1630,87	1654,02	1677,17	48,11	201,73	16,67	30,21	13,91	19,97
15,00	1612,18	1623,75	1642,27	1683,94	1707,09	1730,24	48,11	211,89	16,67	30,21	13,91	19,97

Fuente: Autores.

Gráfica 32. q adm VS Df Sondeo adicional 2.



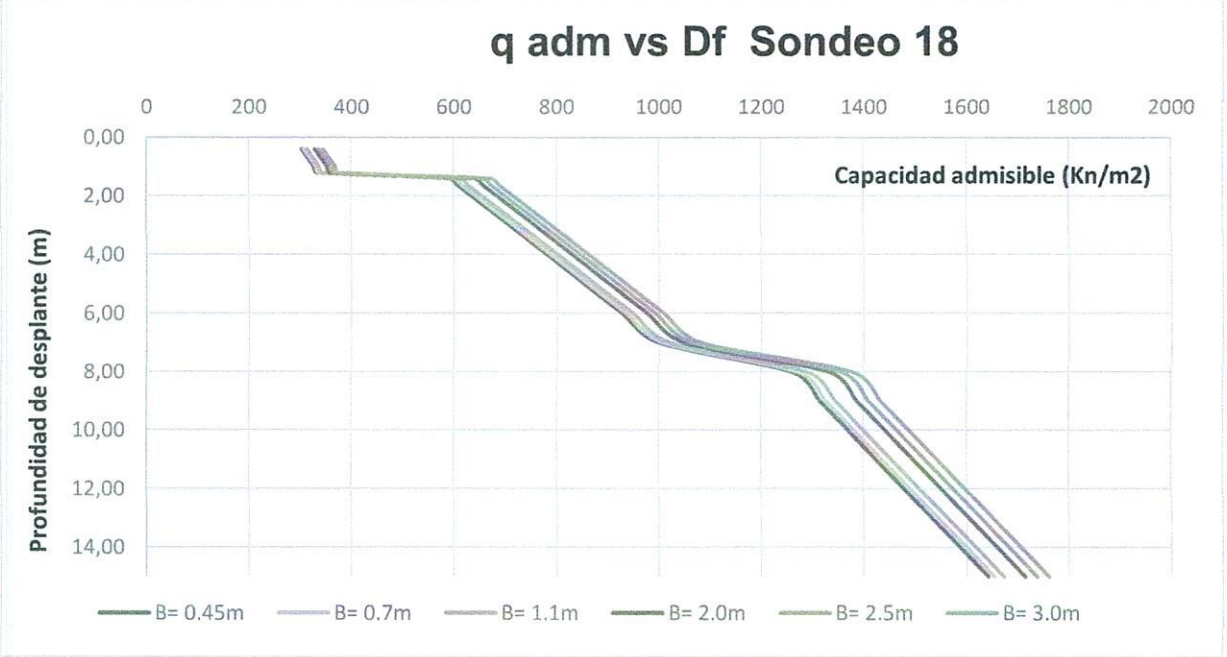
Fuente: Autores.

Tabla 139 Capacidad de carga admisible Sondeo adicional 3.

SONDEO 18												
ANCHO DE CIMIENTO (m)	0,45	0,7	1,1	2	2,5	3	FACTORES CAPACIDAD DE CARGA					
df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)						C	q	Nq	Nc	Nγ	γ (kN/m3)
0,40	303,37	307,48	314,07	328,87	337,10	345,33	47,22	7,78	7,47	17,74	5,37	18,39
0,60	311,30	315,42	322,00	336,80	345,03	353,26	47,22	11,46	7,47	17,74	5,37	18,39
0,70	315,27	319,38	325,96	340,77	349,00	357,22	47,22	13,30	7,47	17,74	5,37	18,39
1,00	327,17	331,28	337,86	352,67	360,90	369,12	47,22	18,81	7,47	17,74	5,37	18,39
1,20	333,57	337,69	344,27	359,08	367,30	375,53	47,22	21,78	7,47	17,74	5,37	18,39
1,40	591,31	599,24	611,94	640,51	656,38	672,25	56,42	25,50	12,86	25,32	10,26	18,57
1,60	605,99	613,93	626,62	655,19	671,06	686,93	56,42	29,21	12,86	25,32	10,26	18,57
1,80	620,68	628,61	641,31	669,87	685,74	701,62	56,42	32,93	12,86	25,32	10,26	18,57
2,00	635,36	643,29	655,99	684,56	700,43	716,30	56,42	36,64	12,86	25,32	10,26	18,57
2,20	650,04	657,98	670,68	699,24	715,11	730,98	56,42	40,35	12,86	25,32	10,26	18,57
2,40	664,73	672,66	685,36	713,93	729,80	745,67	56,42	44,07	12,86	25,32	10,26	18,57
2,60	679,41	687,35	700,04	728,61	744,48	760,35	56,42	47,78	12,86	25,32	10,26	18,57
2,80	694,10	702,03	714,73	743,30	759,17	775,04	56,42	51,50	12,86	25,32	10,26	18,57
3,00	708,78	716,72	729,41	757,98	773,85	789,72	56,42	55,21	12,86	25,32	10,26	18,57
3,50	745,49	753,43	766,12	794,69	810,56	826,43	56,42	64,50	12,86	25,32	10,26	18,57
4,00	782,20	790,14	802,83	831,40	847,27	863,14	56,42	73,78	12,86	25,32	10,26	18,57
4,50	818,91	826,85	839,55	868,11	883,98	899,85	56,42	83,07	12,86	25,32	10,26	18,57
5,00	855,62	863,56	876,26	904,82	920,69	936,56	56,42	92,35	12,86	25,32	10,26	18,57
5,50	892,34	900,27	912,97	941,53	957,41	973,28	56,42	101,64	12,86	25,32	10,26	18,57
6,00	929,05	936,98	949,68	978,25	994,12	1009,99	56,42	110,92	12,86	25,32	10,26	18,57
7,00	1002,47	1010,40	1023,10	1051,67	1067,54	1083,41	56,42	129,49	12,86	25,32	10,26	18,57
8,00	1259,96	1271,62	1290,26	1332,22	1355,52	1378,83	49,48	145,05	16,43	29,90	13,67	20,46
9,00	1314,73	1326,38	1345,03	1386,98	1410,29	1433,59	49,48	155,70	16,43	29,90	13,67	20,46
10,00	1369,49	1381,14	1399,79	1441,74	1465,05	1488,36	49,48	166,35	16,43	29,90	13,67	20,46
11,00	1424,25	1435,90	1454,55	1496,50	1519,81	1543,12	49,48	177,00	16,43	29,90	13,67	20,46
12,00	1479,01	1490,67	1509,31	1551,27	1574,57	1597,88	49,48	187,65	16,43	29,90	13,67	20,46
13,00	1533,78	1545,43	1564,08	1606,03	1629,34	1652,64	49,48	198,30	16,43	29,90	13,67	20,46
14,00	1588,54	1600,19	1618,84	1660,79	1684,10	1707,41	49,48	208,95	16,43	29,90	13,67	20,46
15,00	1643,30	1654,96	1673,60	1715,56	1738,86	1762,17	49,48	219,60	16,43	29,90	13,67	20,46

Fuente: Autores.

Gráfica 33. q adm VS Df Sondeo adicional 3.



Fuente: Autores.

7.3. ASENTAMIENTOS ADMISIBLES.

Tabla 140 Parámetros de asentamiento Sondeo adicional 16, 17 Y 18.

Qo(Kg/cm2)	0,671	0,671	0,671
E (Kg/cm2)	104,93	104,93	104,93
μs	0,2	0,2	0,2
L	7607	11954	18595
B	110	70	45
m	69,1545455	170,7714286	413,2222222
α	0,01	0,00	0,00

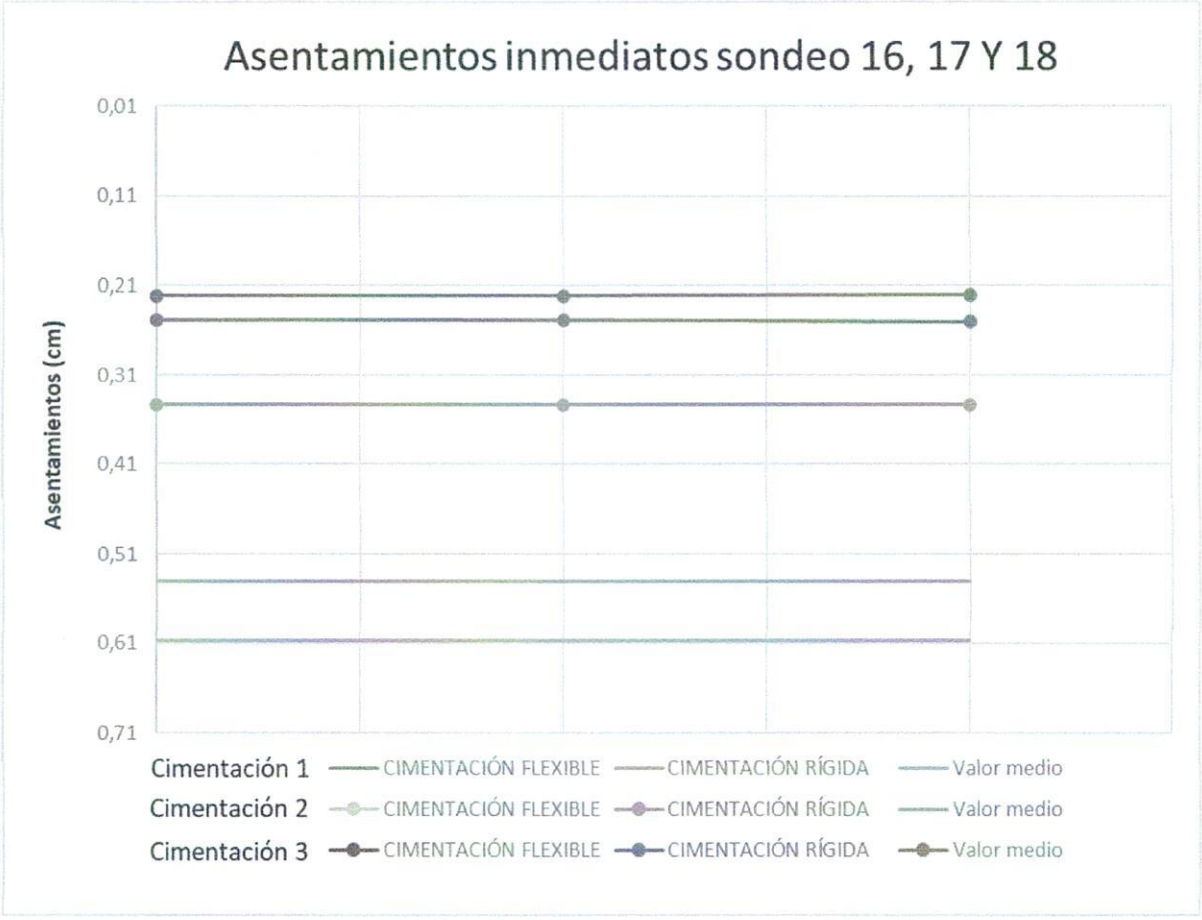
Fuente: Autores.

Tabla 141 Asentamientos inmediatos Sondeo adicional 16, 17 Y 18.

ANCHO DE CIMIENTO (m)	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
1,10	0,54	0,00	0,01	0,61	6,6 TON/m2
0,70	0,34	0,00	0,00	0,39	6,6 TON/m2
0,45	0,22	0,00	0,00	0,25	6,6 TON/m2

Fuente: Autores.

Gráfica 34. Asentamientos inmediatos Sondeo adicional 16, 17 Y 18.



Fuente: Autores.

7.4. MODULO DE BALASTO.

Tabla 142 Modulo de balasto Sondeo adicional 16, 17 Y 18

SONDEO 16, 17 Y 18			
N Corr	B (m)	L (m)	KS (kg/cm2)
6	1,1	76,06	0,73253173
6	0,7	119,54	0,7294021
6	0,45	185,95	0,72815273
6	4	5	1,01818182
6	5	4	1,18181818

Fuente: Autores.

7.1. CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE SUELO SEGÚN LA NSR-10.

De acuerdo a la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, los parámetros de diseño sismo-resistente específicos para el proyecto son los siguientes:

De acuerdo, con los establecido en el informe de exploración mediante 3 líneas de refracción sísmica, se obtienen los siguientes valores de velocidad de onda secundaria:

Tabla 143 Resultados de cálculo de Vs 30 de LRS 1, 2 y 3.

Profundidad (m)	Espesor di (m)	Vs (m/s)	di/Vs
0,00 - 1,60	1,6	436	0,00367
1,60 - 3,50	1,9	436	0,00436
3,50 - 5,60	2,1	432	0,00486
5,60 - 7,90	2,3	426	0,00540
7,90 - 10,50	2,6	434	0,00599
10,50 - 13,40	2,9	489	0,00593
13,40 - 16,40	3,0	543	0,00552
16,40 -19,80	3,4	580	0,00586
19,80 - 23,40	3,6	614	0,00586
23,40 - 27,20	3,8	677	0,00561
27,20 - 30,0	2,8	730	0,00384

Σdi	30,0
Σdi/Vs	0,0569
Vs promedio	527,2
Perfil tipo	C

Profundidad (m)	Espesor di (m)	Vs (m/s)	di/Vs
0,00 - 1,70	1,7	481	0,00353
1,70 - 3,70	2,0	483	0,00414
3,70 - 5,90	2,2	478	0,00460
5,90 - 8,40	2,5	475	0,00526
8,40 -11,20	2,8	490	0,00571
11,20 - 14,20	3,0	530	0,00566
14,20 - 17,50	3,3	564	0,00585
17,50 - 21,10	3,6	599	0,00601
21,10 - 24,90	3,8	599	0,00634
24,90 - 29,00	4,1	622	0,00659
29,00 - 30,0	1,0	772	0,00130

Σdi	30,0
Σdi/Vs	0,0550
Vs30	545,38
Perfil tipo	C

Profundidad (m)	Espesor di (m)	Vs (m/s)	di/Vs
0.00 - 1.80	1.8	457	0.00394
1.80 - 3.80	2.0	459	0.00436
3.80 - 6.20	2.4	455	0.00527
6.20 - 8.80	2.6	445	0.00584
8.80 - 11.70	2.9	423	0.00686
11.70 - 14.80	3.1	394	0.00787
14.80 - 18.30	3.5	435	0.00805
18.30 - 22.00	3.7	489	0.00757
22.00 - 26.00	4.0	556	0.00719
26.00 - 30.20	4.2	622	0.00675
30.20 - 34.80	4.6	716	0.00642
34.80 - 39.60	4.8	740	0.00649
39.60 - 44.60	5.0	763	0.00655
44.60 - 48.00	3.4	779	0.00436

Σdi	30.0
Σdi/Vs	0.0637
Vs30	470.98
Perfil tipo	C

Fuente: Informe de exploración LRS, La Esperanza.

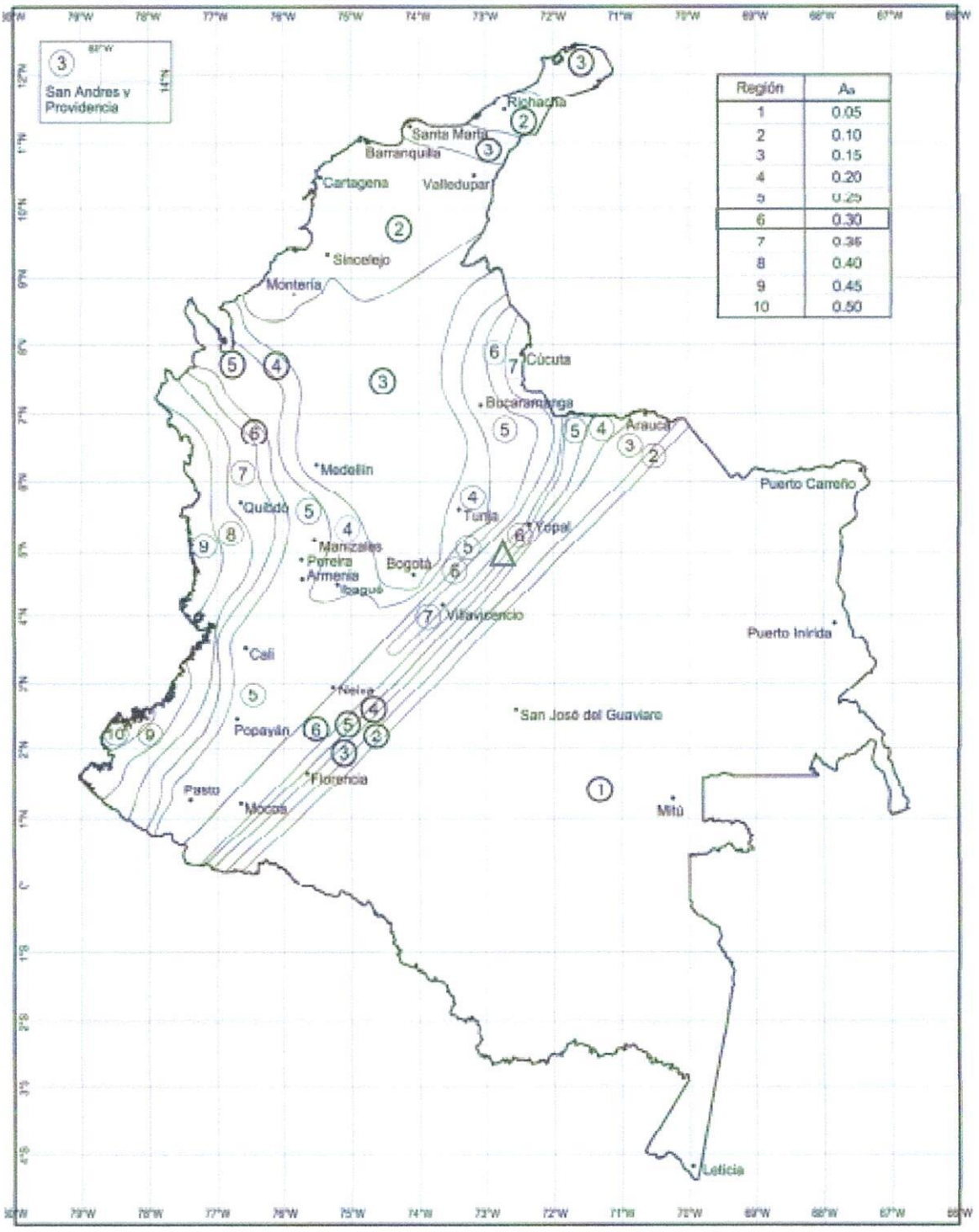
Para la descripción del perfil del suelo se basa en los parámetros del suelo de los treinta (30) metros superiores del perfil, localizados en el sitio de exploración y según la tabla A.2.4.-1 de la NSR-10 se clasifica como representativo de los materiales encontrados, a partir de este (760 m/s > $\bar{V}s \geq$ 360 m/s), se decide clasificar como perfil tipo **C**:

Tabla 144 Clasificación de los perfiles de suelo.

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas ($H > 3$ m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5$ m con Índice de Plasticidad $IP > 75$) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda ($H > 36$ m)	

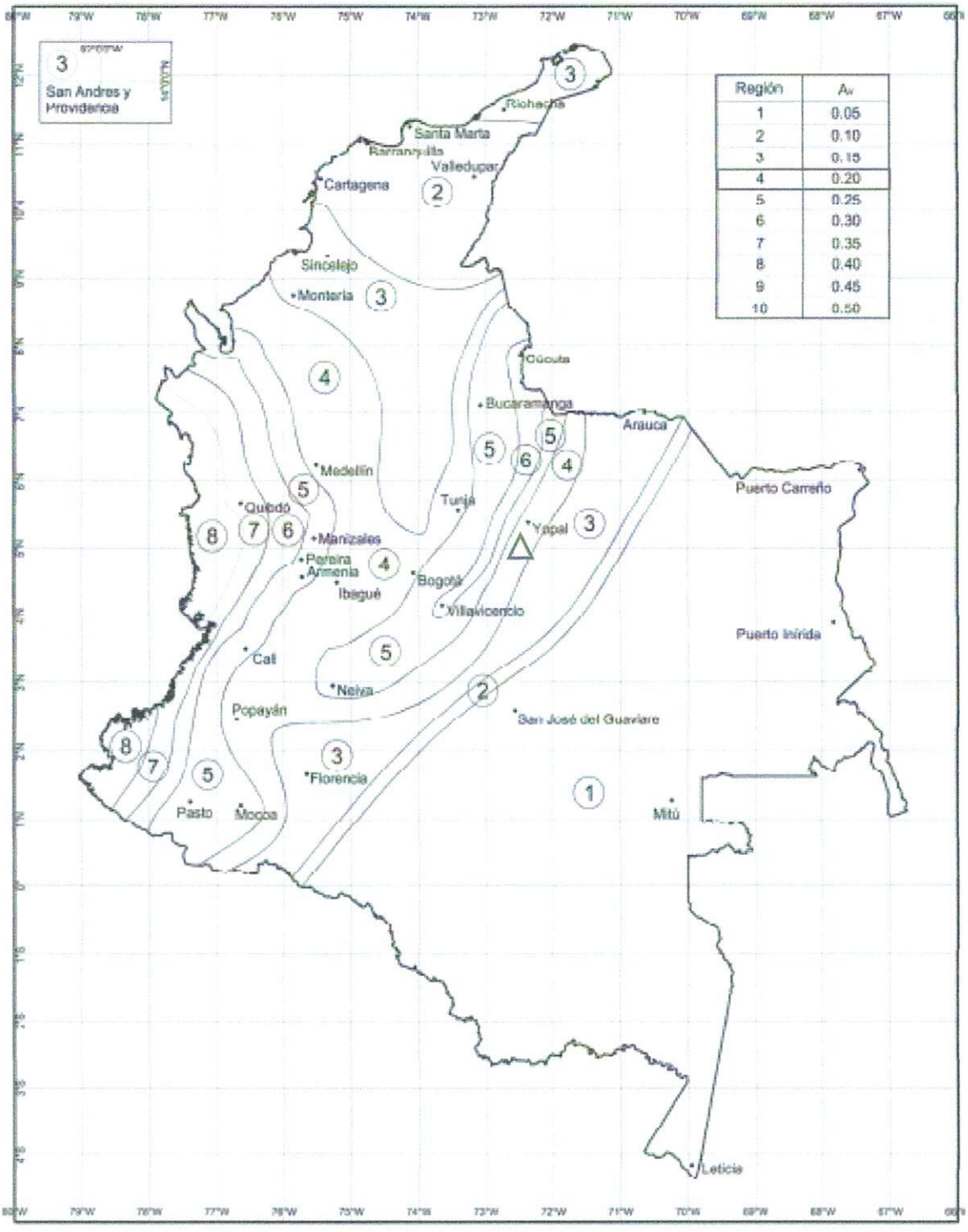
Fuente: Norma sismorresistente NSR-10 título A, capítulo A.2, pág. A-22.

FIG. 38. Mapa de valores de Aa.



Fuente: Norma sismorresistente NSR-10 título A, capítulo A.2, pág. A-18.

FIG. 39 Mapa de valores Av.



Fuente: Norma sismorresistente NSR-10 título A, capítulo A.2, pág. A-19.

Tabla 145 Valores del coeficiente Fa, para la zona de periodos cortos del espectro.

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Fuente: Norma sismorresistente NSR-10 título A, capítulo A.2, pág. A-23.

Tabla 146 Valores del coeficiente Fv, para la zona de periodos cortos del espectro.

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Fuente: Norma sismorresistente NSR-10 título A, capítulo A.2, pág. A-24.

Tabla 147 parámetros de movimientos sísmicos de diseño.

MOVIMIENTOS SISMICOS DE DISEÑO	VALOR
PERFIL TIPO	C
GRUPO DE USO (GU)	I
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I)	1
ACELERACIÓN HORIZONTAL PICO EFECTIVA (Aa)	0,3
VELOCIDAD HORIZONTAL PICO EFECTIVA (Av)	0,2
COEFICIENTE (Fa)	1,1
COEFICIENTE (Fv)	1,6
ACELERACIÓN PICO EFECTIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO (Ad)	0,06
ACELERACIÓN PICO EFECTIVA DEDUCIDA (Ae)	0,14

Fuente: Autores.

8. RECOMENDACIONES DE DISEÑO SISMO RESISTENTE.

8.1. TIPO DE SUELO.

El procedimiento que se empleó para definir el tipo de perfil de suelo se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30 metros superiores del perfil, medidos en los sondeos mecánicos 6 y manuales 12 realizados en las 20 torres de apartamentos de La ciudadela la Esperanza; dándonos como resultado un perfil de suelo tipo c, por los resultados de los análisis de laboratorio y pruebas de campo.

Tabla 148. Tipo de suelo

MOVIMIENTOS SISMICOS DE DISEÑO	VALOR
PERFIL TIPO	C
GRUPO DE USO (GU)	I
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA (I)	1
ACELERACIÓN HORIZONTAL PICO EFECTIVA (Aa)	0,3
VELOCIDAD HORIZONTAL PICO EFECTIVA (Av)	0,2
COEFICIENTE (Fa)	1,1
COEFICIENTE (Fv)	1,6
ACELERACIÓN PICO EFECTIVA PARA EL UMBRAL DE DAÑO (Ad)	0,06
ACELERACIÓN PICO EFECTIVA DEDUCIDA (Ae)	0,14

Fuente: Autores.

De este modo, se definen los parámetros que se utilizan para definir el tipo de perfil de suelo con base en los 30 m superiores del mismo y considerando ensayos realizados en muestras tomadas del suelo.

Estos parámetros son:

- **LA VELOCIDAD MEDIA DE LA ONDA DE CORTANTE, V_S, EN M/S.**

para obtener dicho valor se realizaron 3 líneas de refracción sísmica en el área de estudio obteniendo los siguientes valores:

Tabla 149 Valores de Vs obtenidos de las líneas de refracción sísmica desarrolladas en el área de estudio.

Línea	$\overline{V_{s30}}$	Perfil Tipo
LRS-1	**527.2**	**C**
LRS-2	**545.38**	**C**
LRS-3	**470.98**	**C**

Fuente: Autores.

En general la determinación del perfil de suelo se realiza en 3 pasos, teniendo en cuenta que siguiendo los pasos 1 (A.2.4.5.1) y paso 2 (A.2.4.5.2) el suelo no se encuentra en las condiciones de humedad que no supera el 40% y un índice de plasticidad menor a 20, el suelo **no se clasifica** como tipo E Y F.

El paso 3 (A.2.4.5.3) el perfil se clasifica utilizando uno de los tres criterios: V_s, N, o la consideración conjunta de N_{ch} y S_u. En caso que se cuente V_s prevalecerá la clasificación basada en este criterio.

Siguiendo la metodología propuesta por título A.2.4.5 NSR 10 se denomina el tipo de perfil de suelo como tipo C, tomando como referencia que se cuenta con el valor de V_s.

En el diseño estructural se debe considerar todos los tipos de carga que probablemente puedan incurrir o afectar las estructuras y más específicamente las cargas probables por sismos, para considerar dichas cargas e identificar su efecto en las edificaciones existentes; para esto se analiza el espectro sísmico de diseño con el cual se determina el factor de fuerza sísmica probable impuesta en la estructura analizada (Ciudadela la Esperanza en Aguazul, Casanare).

Las realizaciones de estos espectros de diseño son reglamentadas por la NSR-10, donde se presentan los parámetros de los espectros elásticos de aceleraciones, velocidades y desplazamientos de diseño en función del periodo de vibración, la cual para nuestro caso es la siguiente:

8.2. RECALCE DE CIMENTACIÓN.

Los resultados del análisis del estudio de vulnerabilidad sísmica demuestran que existen algunos índices con incumplimiento.

7.1 RESULTADOS TORRE CONDICIÓN A Øc = 0.80 Øc = 1.00

7.1.1 ÍNDICE DE FLEXIBILIDAD = 0.52 < 1.00 **Cumple**.

7.1.2 ÍNDICE DE SOBREESFUERZO = 1.98 > 1.00 **No Cumple.**

7.1.3 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD GLOBAL = 0.51 **Cumple.**

7.2 RESULTADOS TORRE CONDICIÓN B Øc = 1.00 Øc = 1.00

7.2.1 ÍNDICE DE FLEXIBILIDAD = 1.42 > 1.00 No **Cumple.**

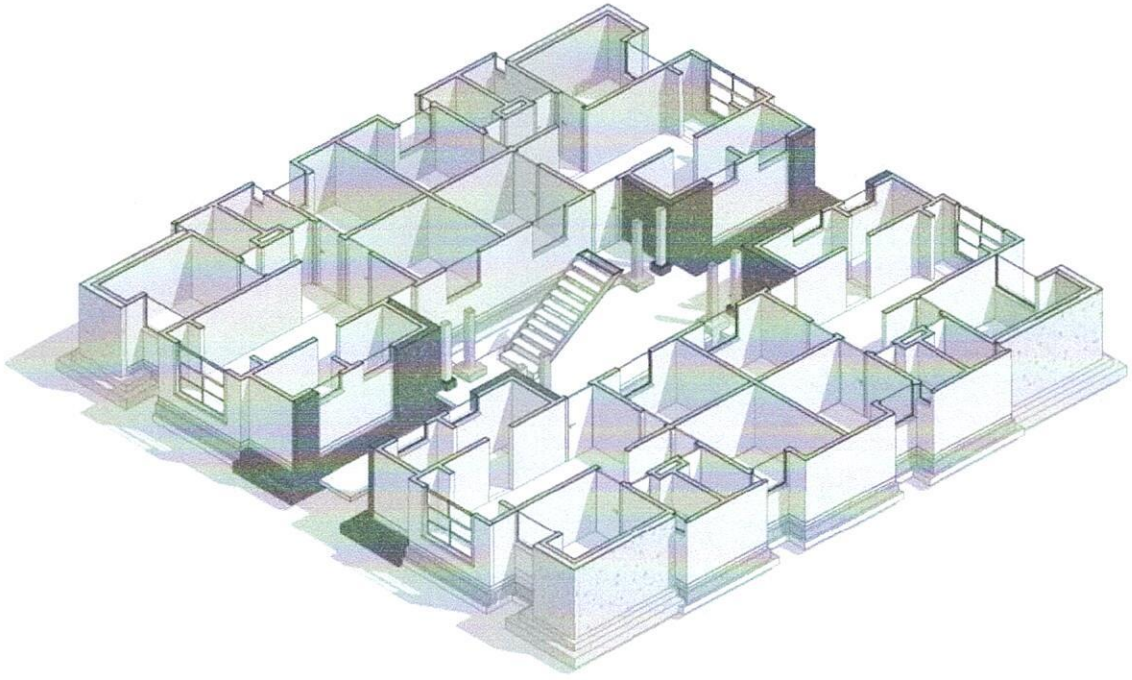
7.2.2 ÍNDICE DE SOBREESFUERZO = 1.98 > 1.00 **No Cumple.**

7.2.3 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD GLOBAL = 0.51 **Cumple.**

Teniendo en cuenta que el informe de vulnerabilidad sísmico determinó que el índice de sobreesfuerzo de la edificación es mayor a la unidad, la consultoría determinó que es necesario incluir unos muros pantalla en concreto reforzado los cuales asumirán un alto

porcentaje de la carga sísmica y a su vez la llevarán a cimentación, razón por la cual se planteó realizar el siguiente reforzamiento estructural:

FIG. 40 Axonometría de recalce en muros y cimentación localizada.



Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

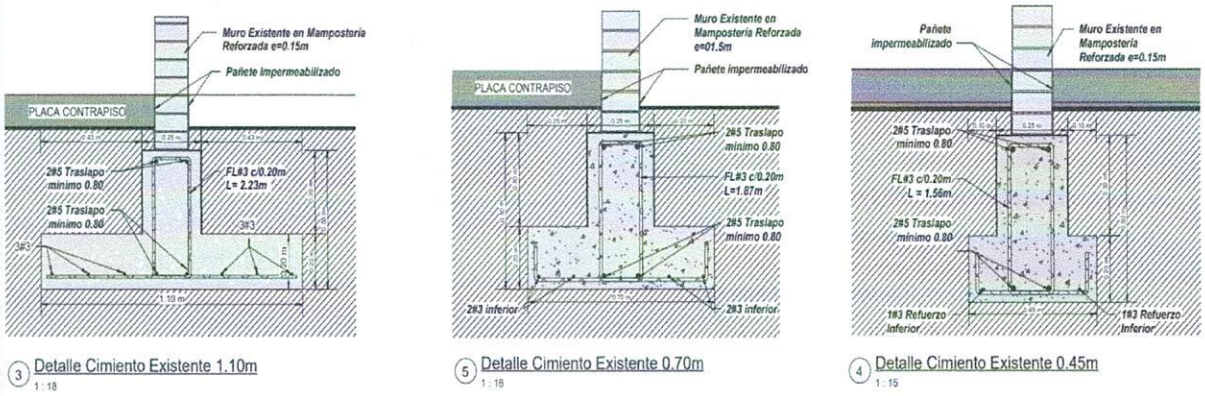
Se manejan tres anchos de zapata diferentes B: 1.10 B: 0.70 B: 0.45 metros, con traslapo mínimo de 0.80.

ancho 1.10 la estructura de refuerzo consta de 3 varillas número 3 de cada lado de la zapata, 2 varillas número 5 en el cuello de la columna e inferior en la base de la zapata, flejes cada 20 centímetros.

ancho 0.70 la estructura de refuerzo consta de 2 varillas número 3 de cada lado de la zapata, 2 varillas número 5 en el cuello de la columna e inferior en la base de la zapata, flejes cada 20 centímetros.

ancho 0.45 la estructura de refuerzo consta de 1 varillas número 3 de cada lado de la zapata, 2 varillas número 5 en el cuello de la columna e inferior en la base de la zapata, flejes cada 20 centímetros.

FIG. 41 Detalle de cimentación existente.



3 Detalle Cimiento Existente 1.10m 1 : 18

5 Detalle Cimiento Existente 0.70m 1 : 18

4 Detalle Cimiento Existente 0.45m 1 : 15

Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

Para la estructura ya mencionada se propone un recalce de las cimentaciones de dos tipos.



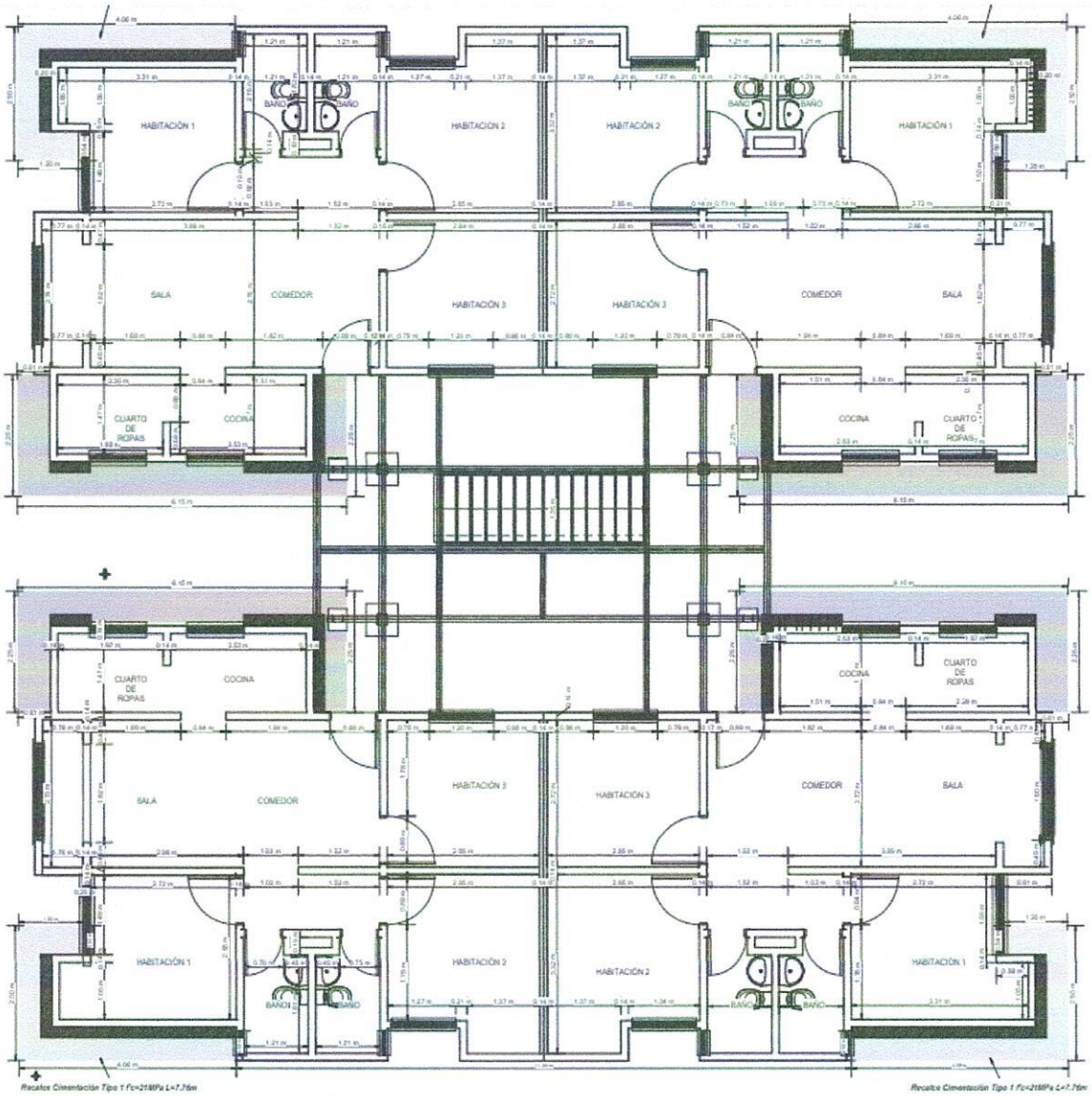
El recalce tipo 1 se realizará en cuatro esquinas de cada módulo.

El recalce tipo 2 se realizará en las cuatro esquinas interiores de cada módulo.



En el recalce tipo 1 y 2 plantean la construcción de muros en concreto nuevos con espesor de 0.20 metros.

FIG. 42 Recalce de cimentación en planta.



Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

8.2.1. Procedimiento De Recalce.

Recalce de zapatas tipo 1.

El recalce de zapatas se realiza bajo los muros identificados como tipo 1 - m1 del plano est 102; los cuales se realizarán de la siguiente manera:

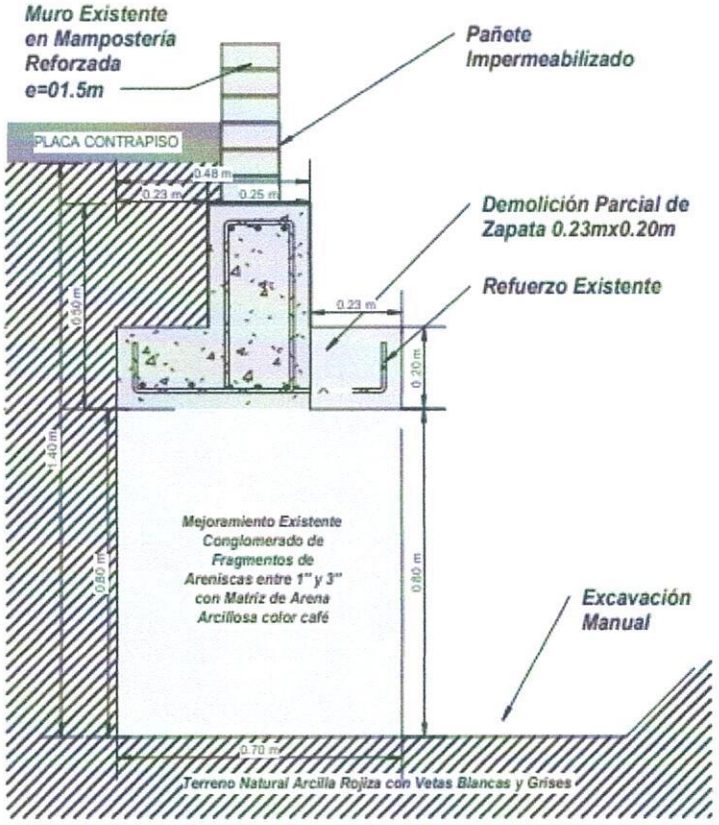
1. Se realiza una demolición parcial de una sección de 0.23 m x 0.20 m sin cortar el acero de refuerzo en el cimiento existente.

2. Se arma el acero de refuerzo fl#3 L=1.36m; gancho #4 L=0.75m; arranque #3 L=1.05m.

3. Se realiza el encofrado y vaciado de la sección de 2.88 m^3 en concreto f'c=21 mpa con lo cual se obtiene un ancho final del cimiento de 1.03 m

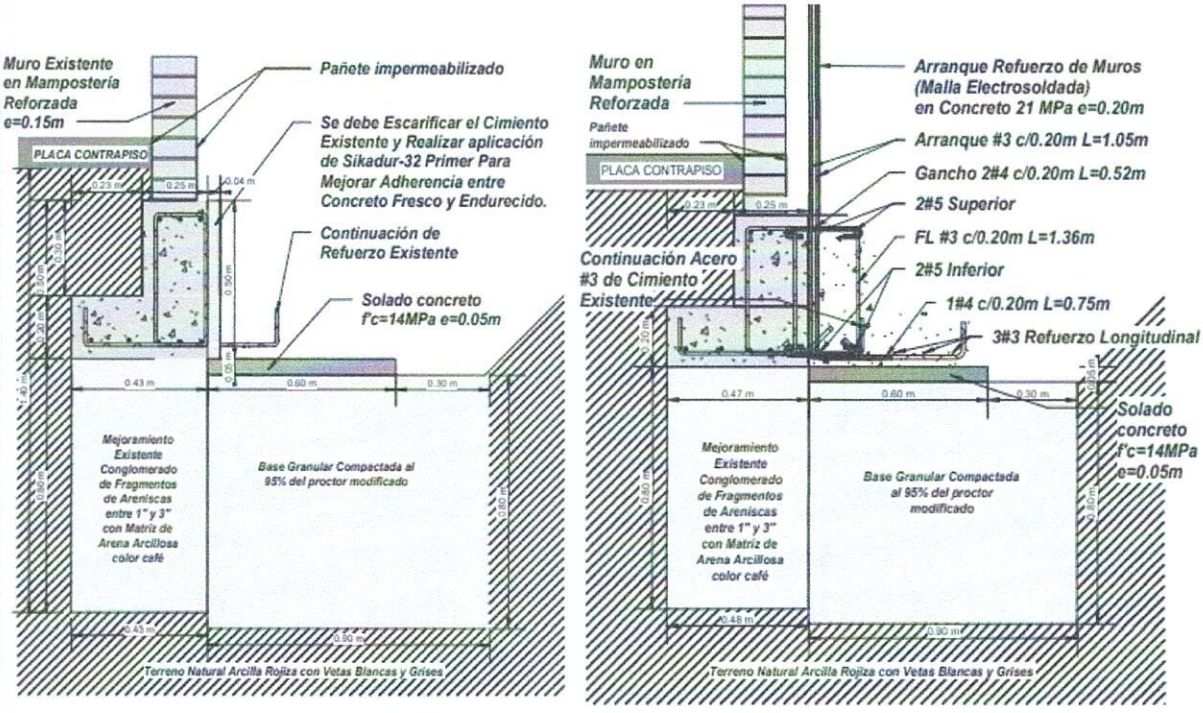
4. La persona encargada de la instalación de los anclajes debe contar con su respectiva certificación.

FIG. 43 Paso 1 del procedimiento para recalce, demolición parcial de la zapata existente.



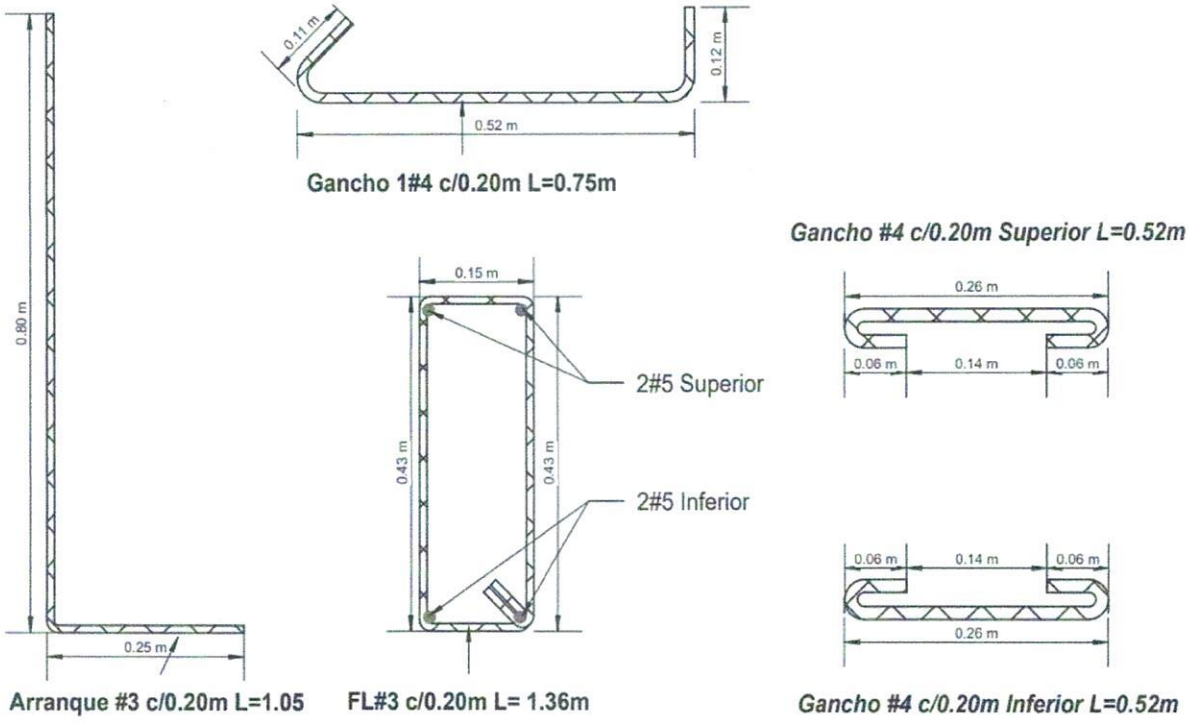
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 44 Paso 2 del procedimiento de recalce, se debe realizar mejoramiento del suelo, un posterior solado, continuación del refuerzo existente en la zapata y en el muro y la aplicación de Sikadur-32 para mejorar adherencia entre el concreto existente y nuevo, armado de refuerzo del recalce.



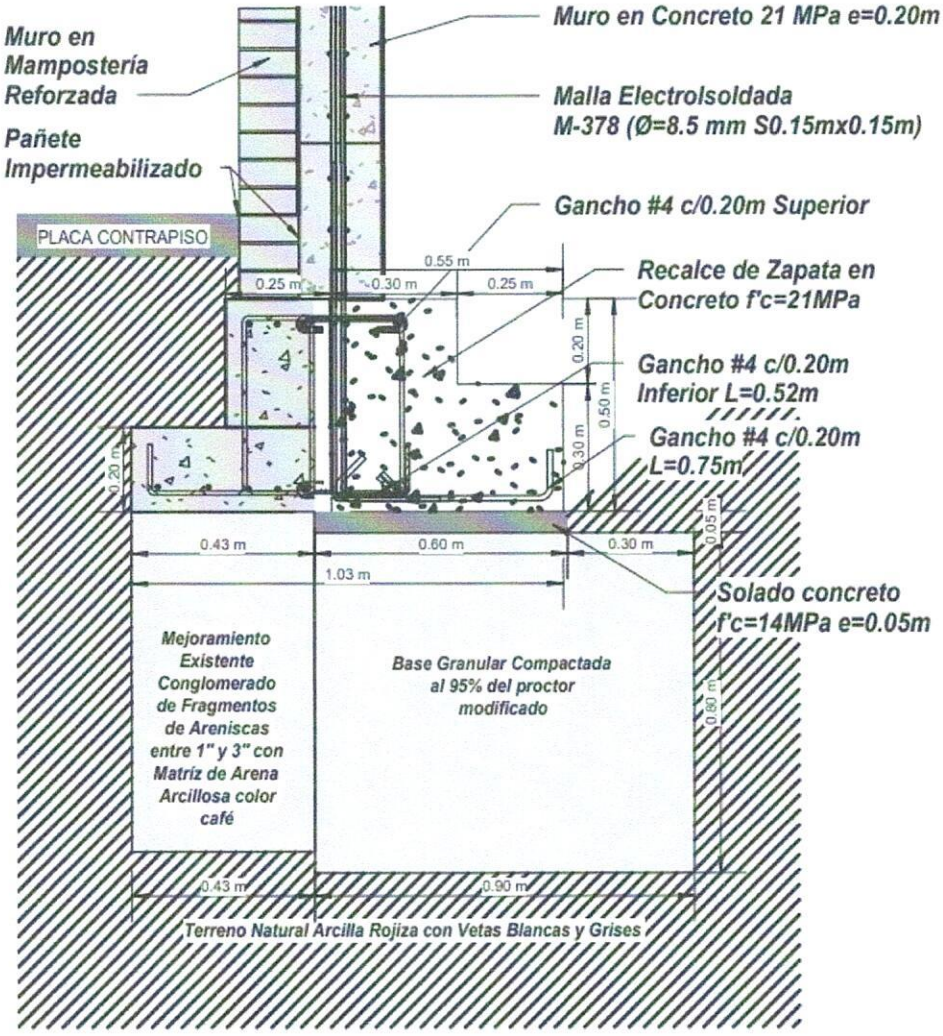
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 45 Despiece del refuerzo estructural.



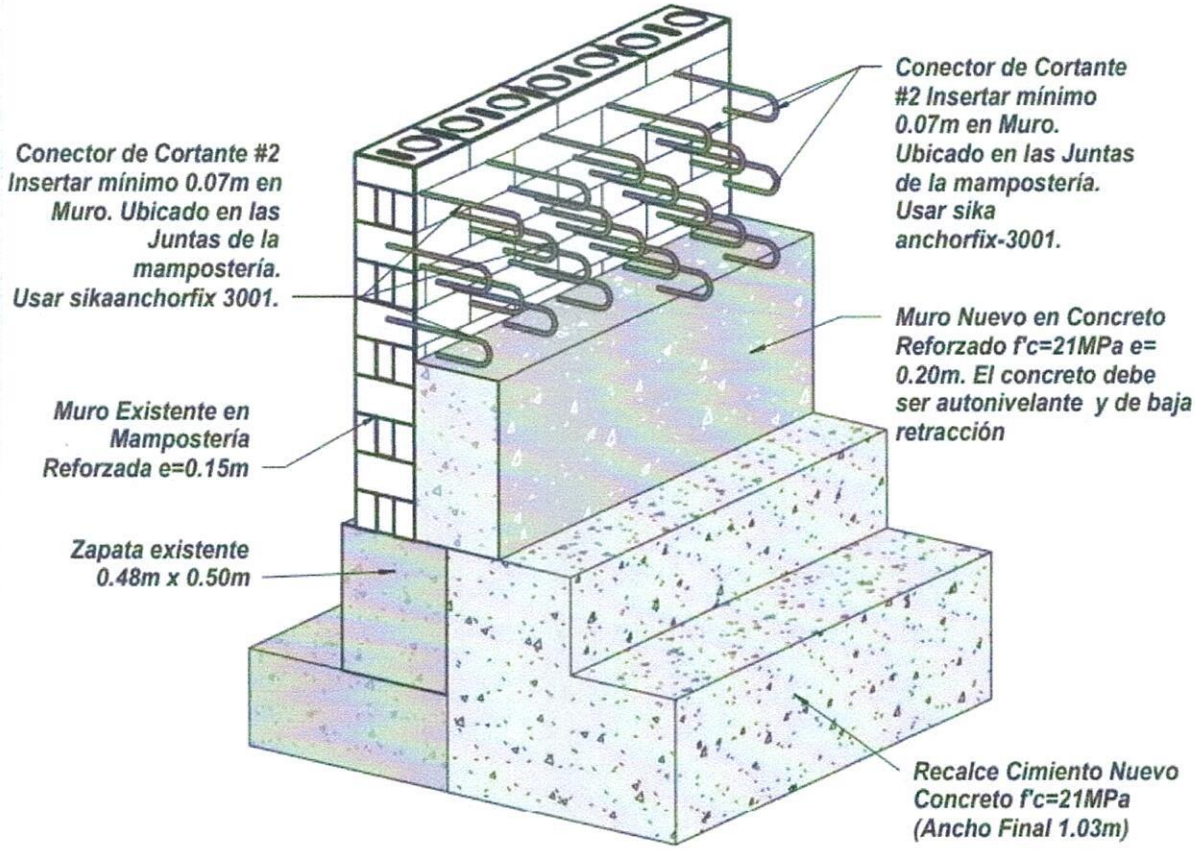
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 46 Paso 3 del recalce, sección final con la fundación del recalce dando así paso a una zapata con ancho final de 1.03 metros.



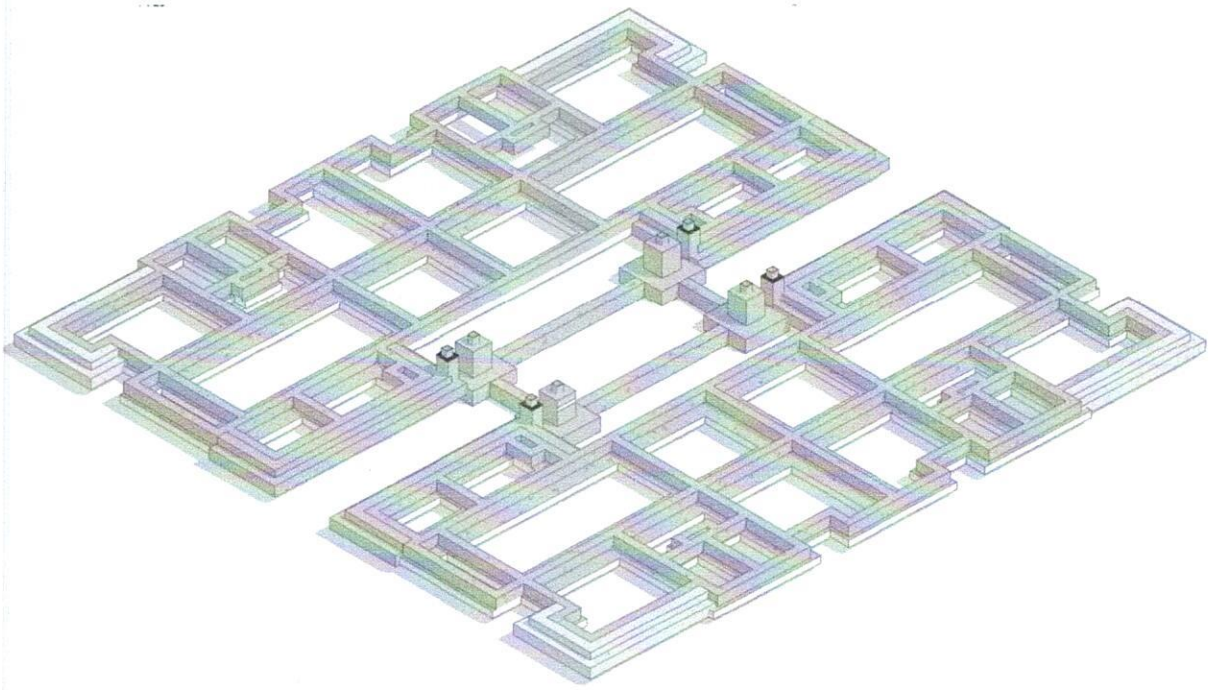
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 47 Axonometría recalce cimiento tipo 1.



Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 48 Axonometría recalce cimentación tipo 1 f'c=21 MPa.



Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

Recalce de zapatas tipo 2.

El recalce de zapatas se realiza bajo los muros identificados como tipo 1 - m1 del plano est 102; los cuales se realizarán de la siguiente manera:

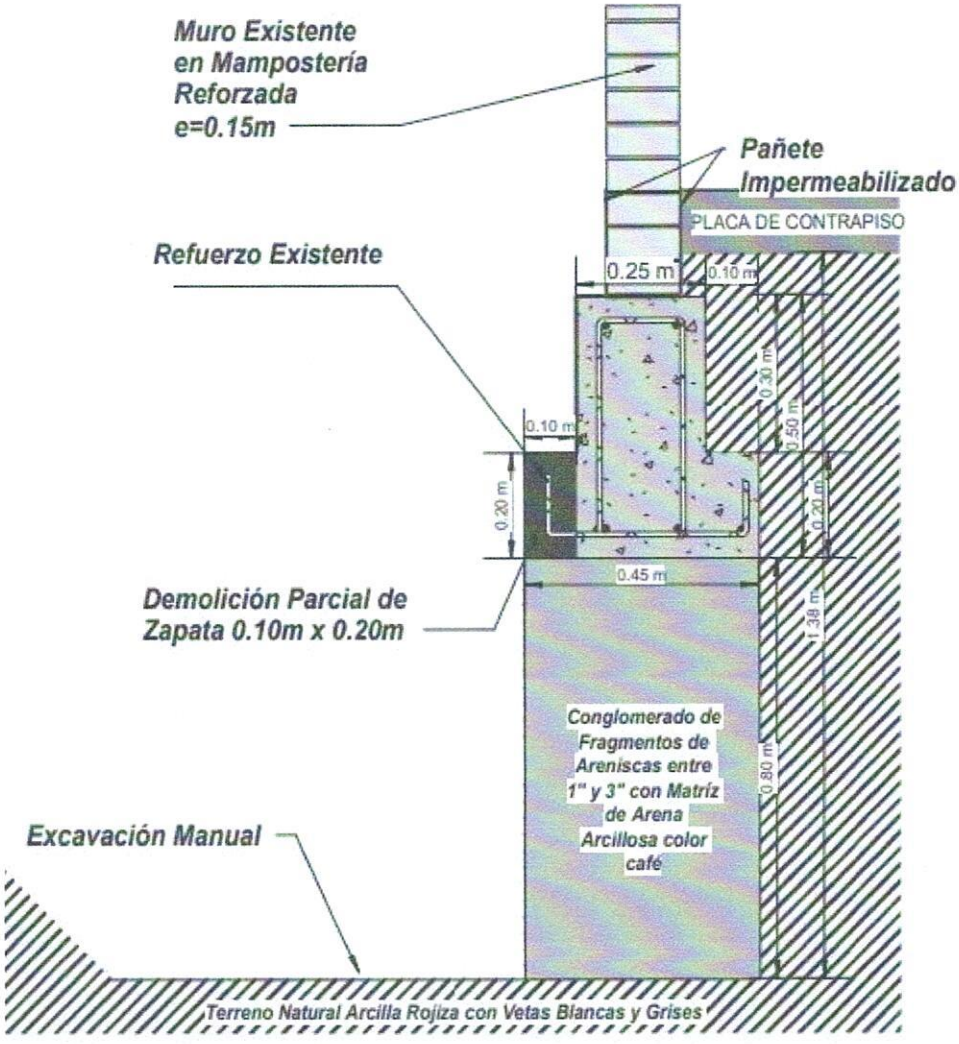
1. Se realiza una demolición parcial de una sección de 0.10 m x 0.20 m sin cortar el acero de refuerzo en el cimiento existente.

2. Se arma el acero de refuerzo fl#3 L= 1.36 m; gancho #4 L=0.75 m; arranque #3 L= 1.05 m.

3. Se realiza el encofrado y vaciado de la sección de 2.88 m^3 en concreto f'c=21 mpa con lo cual se obtiene un ancho final del cimiento de 1.33 m

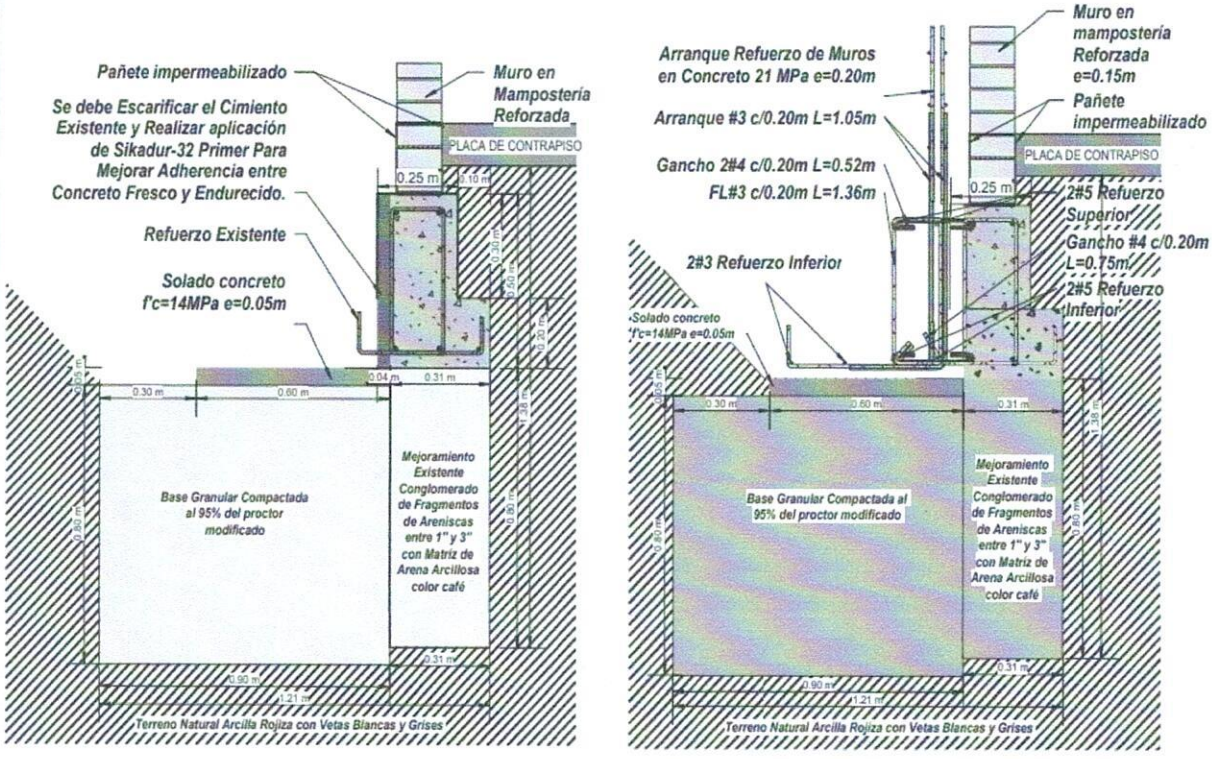
4. La persona encargada de la instalación de los anclajes debe contar con su respectiva certificación.

FIG. 49 Paso 1 del procedimiento para recalce, demolición parcial de la zapata existente.



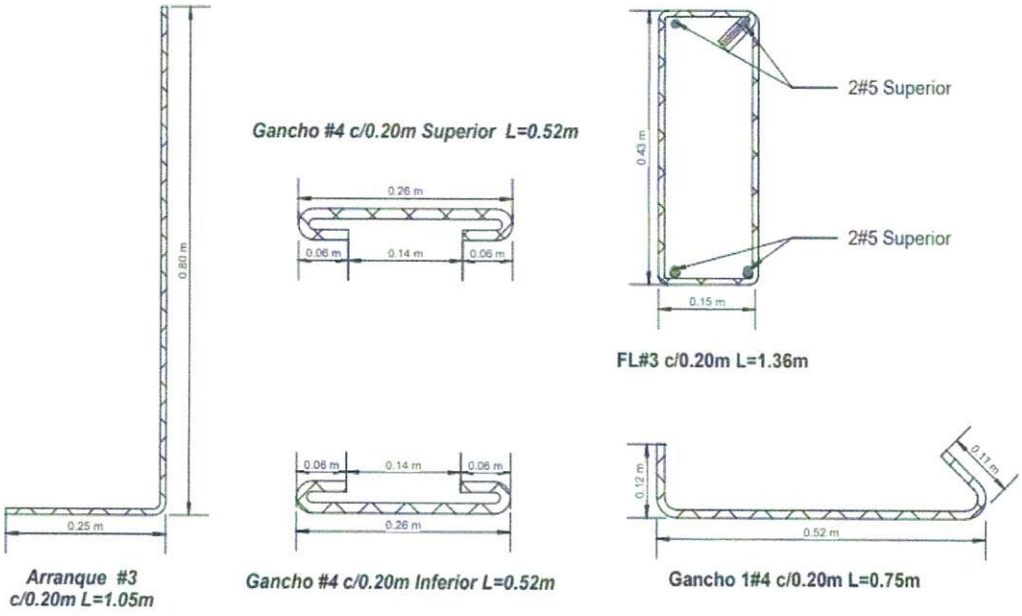
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 50 Paso 2 del procedimiento de recalce, se debe realizar mejoramiento del suelo, un posterior solado, continuación del refuerzo existente en la zapata y en el muro y la aplicación de Sikadur-36 para mejorar adherencia entre el concreto existente y nuevo, armado de refuerzo del recalce.



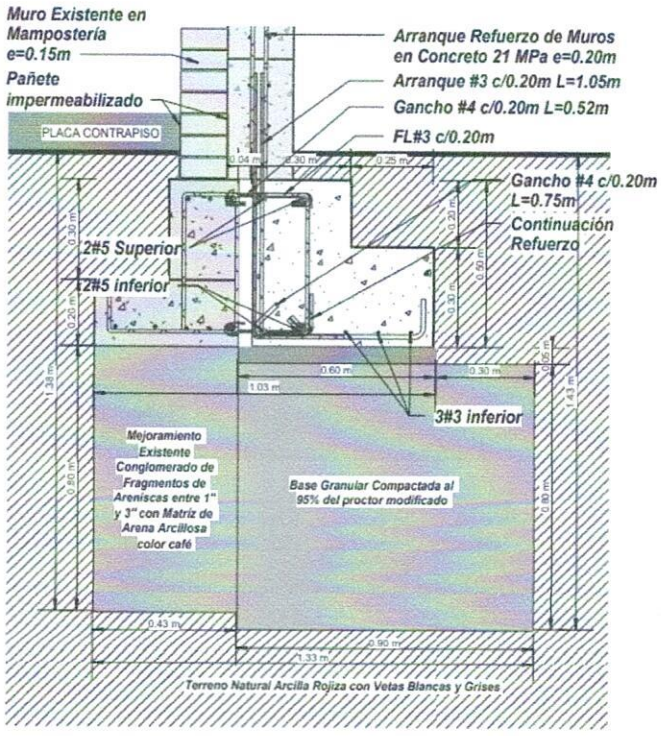
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 51 Despiece de refuerzo de recalce cimiento tipo 2.



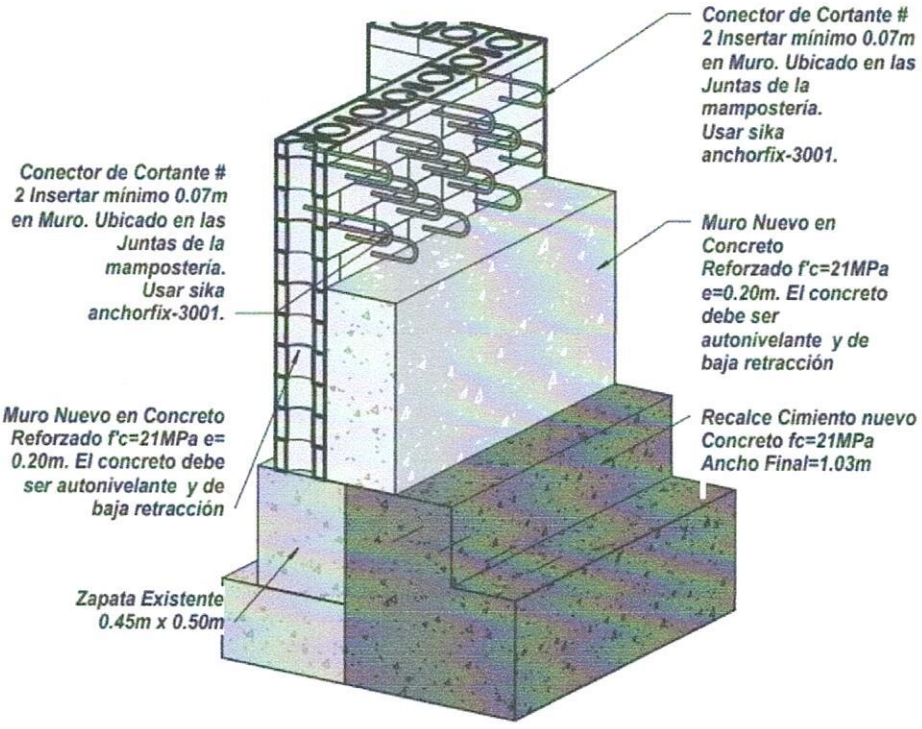
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 52 Paso 3 del recalce, sección final con la fundación del recalce dando así paso a una zapata con ancho final de 1.33 metros.



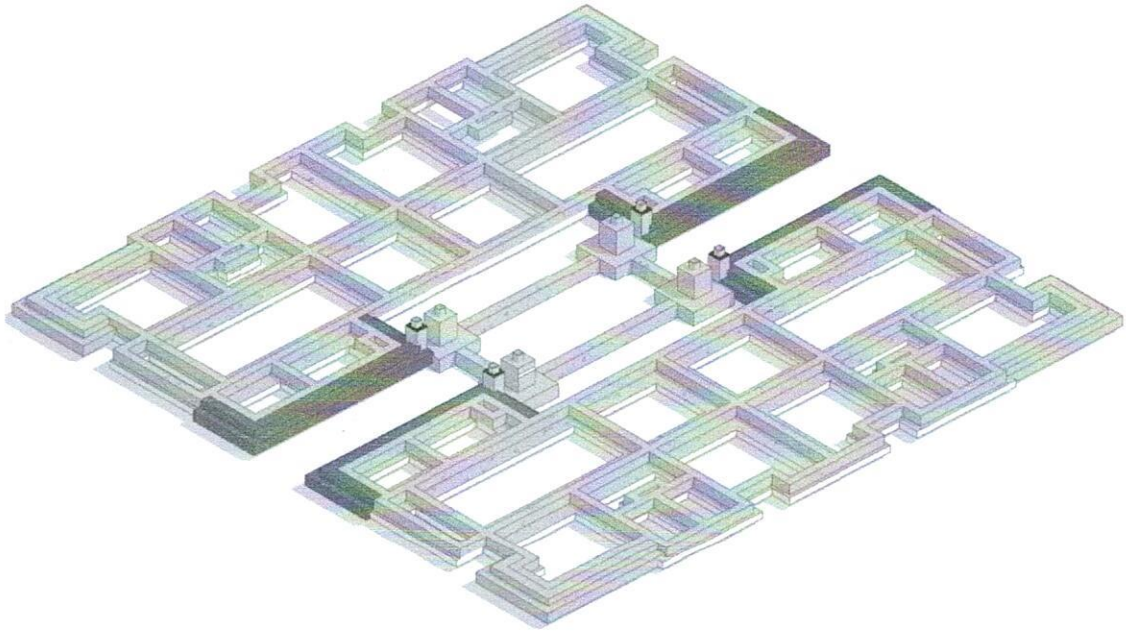
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 53 Axonometría recalce cimiento tipo 2.



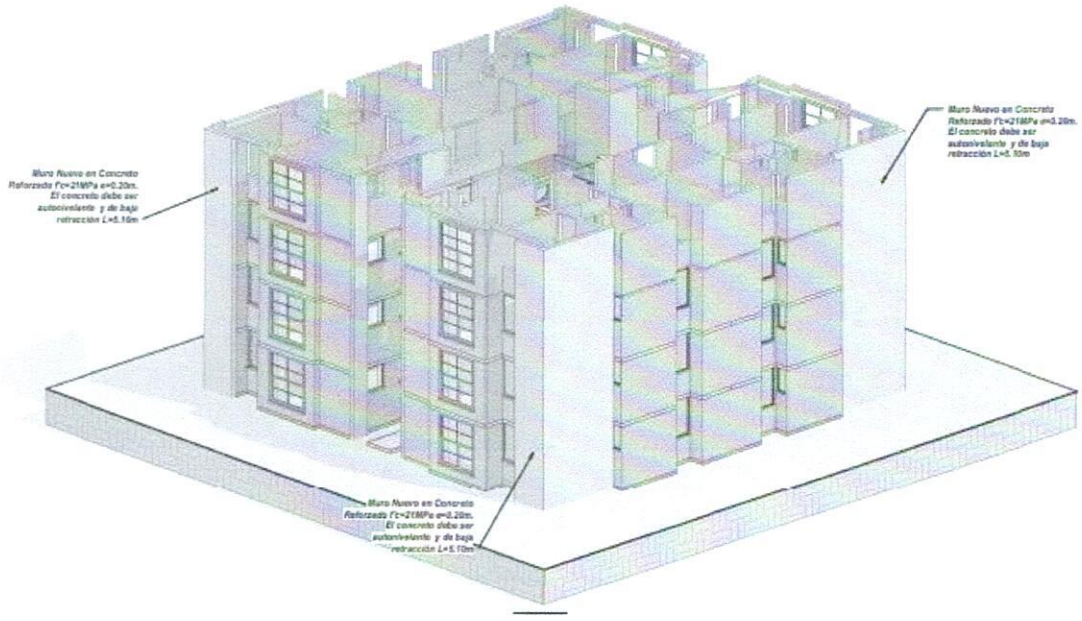
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 54 Axonometría recalce cimentación tipo 2 f'c=21 MPa



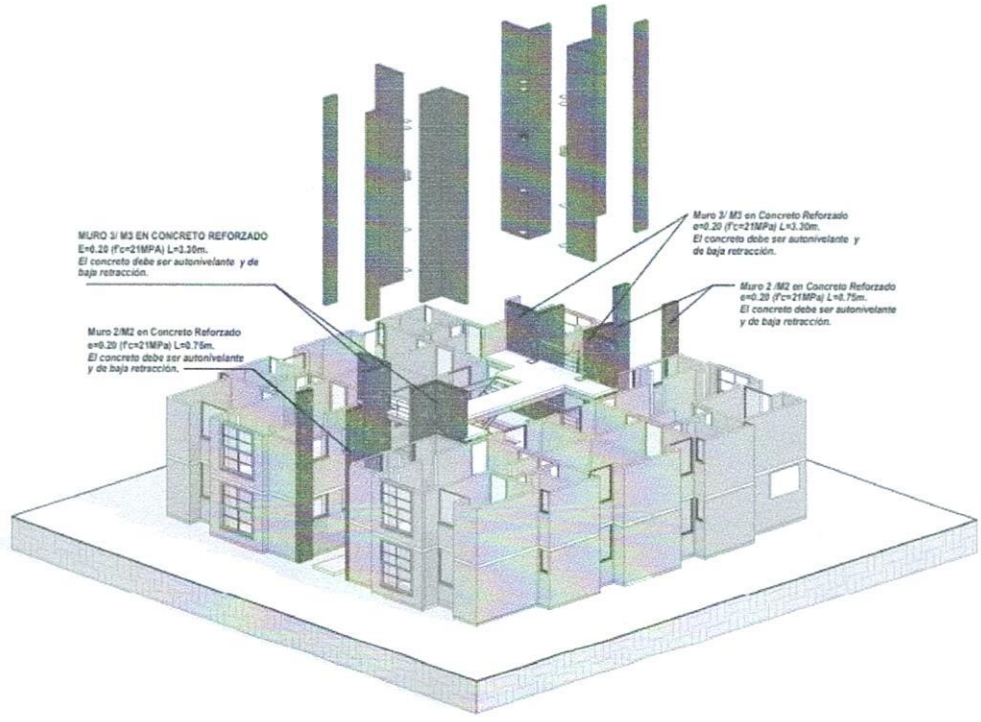
Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 55 Muro de recalce en concreto tipo 1.



Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

FIG. 56 Muro de recalce en concreto tipo 2.



Fuente: Consorcio reforzamiento ciudadela.

8.2.2. Cargas Y Asentamientos De Las Estructuras Propuestas Para Recalce.

Las estructuras proyectadas solicitan cargas al suelo, para la estructura tipo 1 estas serán transmitidas al suelo en un área de 6.81 m^2 y para tipo 2 serán transmitidas por 8.82 m^2, de acuerdo a los cálculos de capacidad de soporte del suelo desarrollados en este informe este soporta las cargas solicitadas.

Tabla 150 Cargas para estructuras proyectadas tipo 1 y 2.

CARGAS SOLICITADAS POR EL PROYECTO		
RECALCE TIPO 1	**Q neta (Ton)**	**σ (Ton/m2)**
CARGA MUERTA (D) + 0,7 E	132,4	19,44
CARGA MUERTA (D) + VIVA (L)	51,3	7,53
RECALCE TIPO 2	**Q neta (Ton)**	**σ (Ton/m2)**
CARGA MUERTA (D) + 0,7 E	98,2	11,13
CARGA MUERTA (D) + VIVA (L)	50,6	5,74

Fuente: Autores.

Los asentamientos calculados para dichas cargas son los siguientes:

Tabla 151 Parámetros para el cálculo de asentamientos asumiendo valores de carga D+L.

q0(Kg/cm2)	0,765
E (Kg/cm2)	104,93
μs	0,2
L	567,5
B	120
m	4,72916667
α	0,19

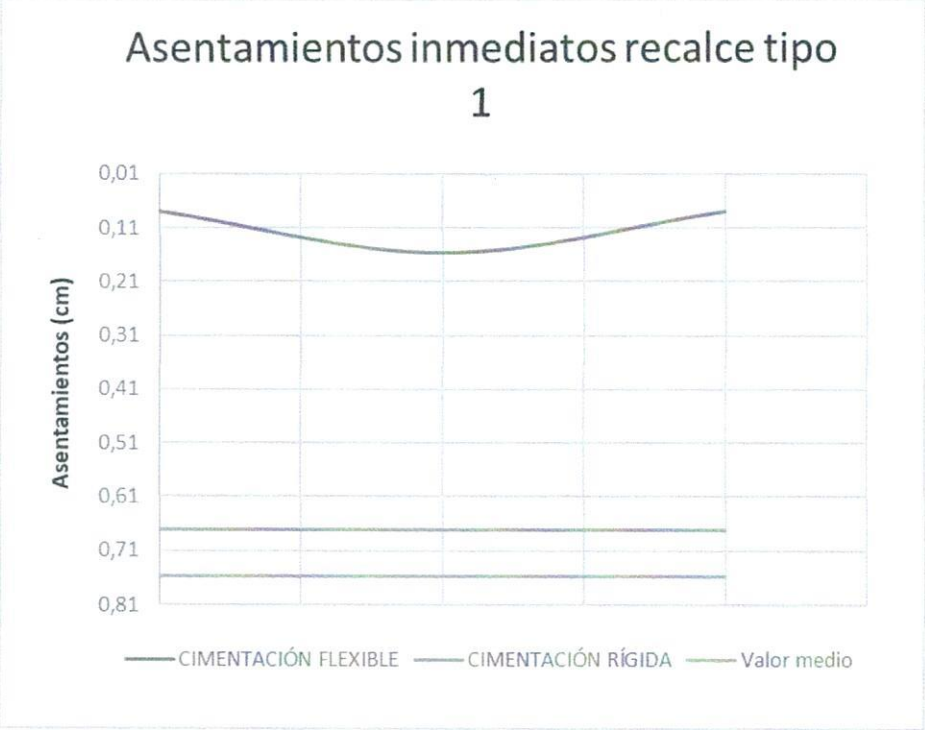
Fuente: Autores.

Tabla 152 Valor de los asentamientos calculados asumiendo valores de carga D+L.

CIMIENTO (m)	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
1,20	0,67	0,08	0,16	0,76	7,53 TON/m2

Fuente: Autores.

FIG. 57. Comportamiento de los asentamientos asumiendo valores de carga D+L.



Fuente: Autores.

Tabla 153 Parámetros para el cálculo de asentamientos asumiendo valores de carga D+0.7E.

q0(Kg/cm2)	1,970
E (Kg/cm2)	104,93
μs	0,2
L	567,5
B	120
m	4,72916667
α	0,19

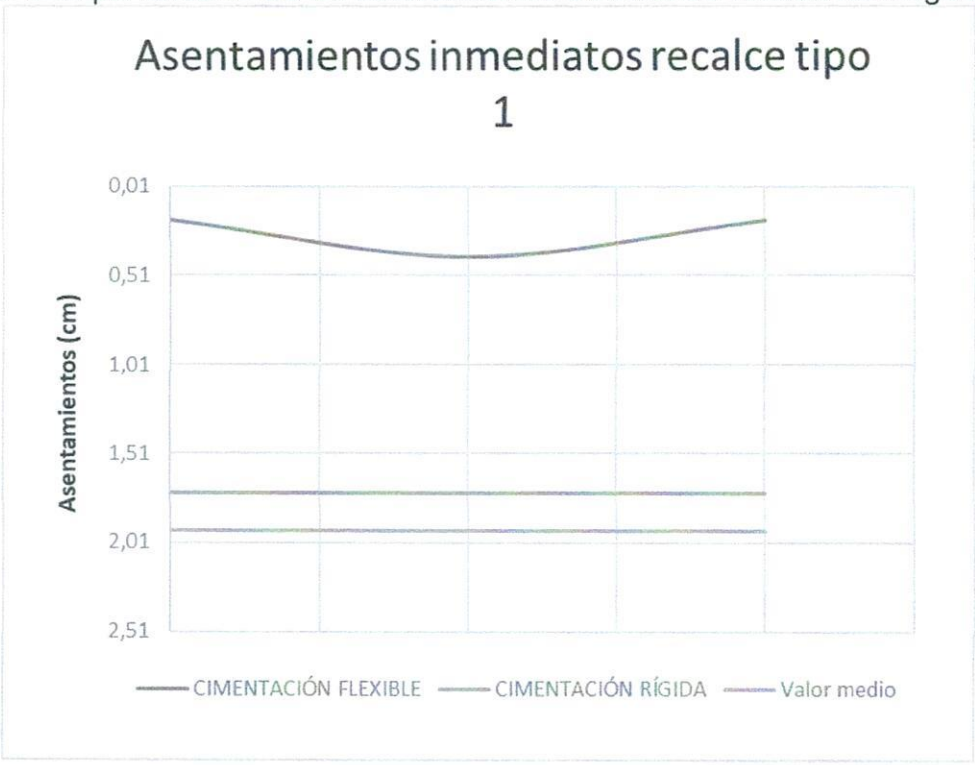
Fuente: Autores.

Tabla 154 Valor de los asentamientos calculados asumiendo valores de carga D+0.7E.

ANCHO DE CIMIENTO	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
1,20	1,73	0,20	0,40	1,95	19,44 TON/m2

Fuente: Autores.

FIG. 58. Comportamiento de los asentamientos asumiendo valores de carga D+0.7E.



Fuente: Autores.

Tabla 155 Parámetros para el cálculo de asentamientos asumiendo valores de carga D+L.

q0(Kg/cm2)	0,583
E (Kg/cm2)	104,93
μs	0,2
L	882
B	100
m	8,82
α	0,09

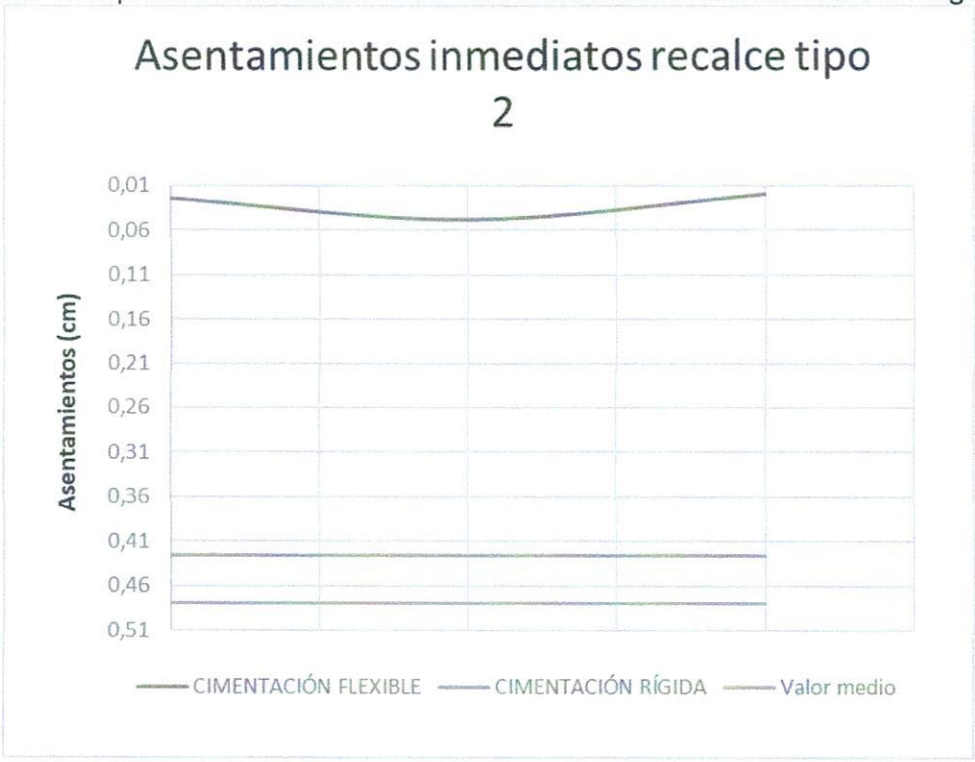
Fuente: Autores.

Tabla 156 Valor de los asentamientos calculados asumiendo valores de carga D+L.

ANCHO DE CIMIENTO (m)	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
100,00	0,43	0,02	0,05	0,48	5,74 TON/m2

Fuente: Autores.

FIG. 59. Comportamiento de los asentamientos asumiendo valores de carga D+L.



Fuente: Autores.

Tabla 157 Parámetros para el cálculo de asentamientos asumiendo valores de carga D+0.7E.

q0(Kg/cm2)	1,130
E (Kg/cm2)	104,93
μs	0,2
L	882
B	100
m	8,82
α	0,09

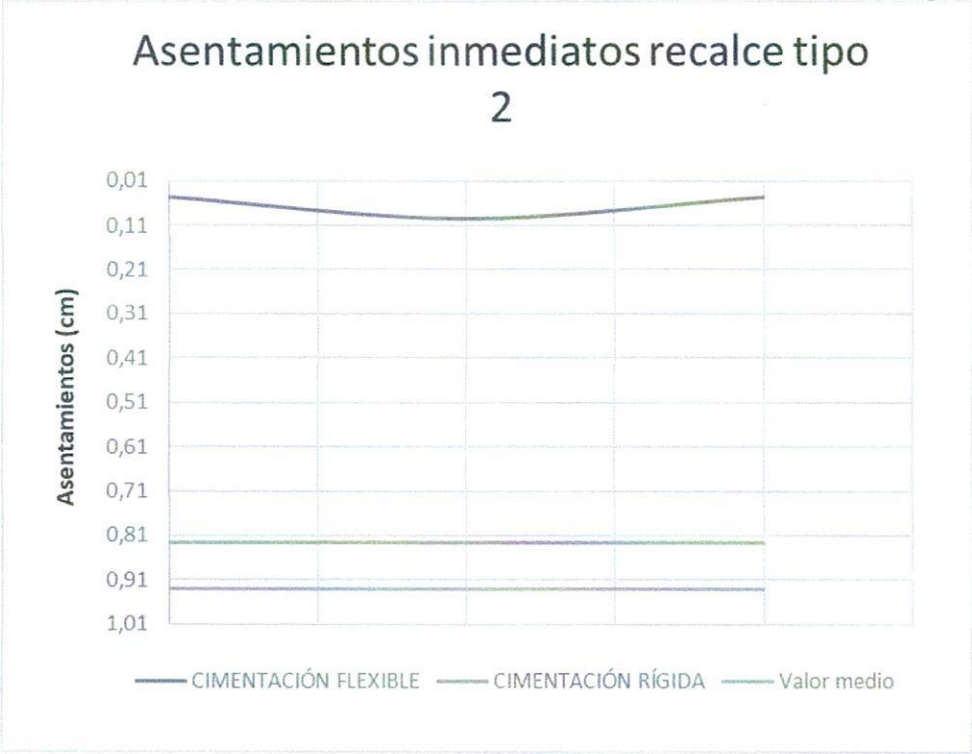
Fuente: Autores.

Tabla 158 Valor de los asentamientos calculados asumiendo valores de carga D+0.7E.

ANCHO DE CIMIENTO (m)	CIMENTACIÓN RÍGIDA	CIMENTACIÓN FLEXIBLE			CARGA TOTAL
		Esquina	Centro	Valor medio	
100,00	0,83	0,05	0,09	0,93	11,13 TON/m2

Fuente: Autores.

FIG. 60. Comportamiento de los asentamientos asumiendo valores de carga D+0.7E.



Fuente: Autores.

A partir de los datos calculado anteriormente se estable que el valor medio de asentamiento es el siguiente para cada tipo de recalce:

Recalce tipo 1.

PARA CARGA D+L = 0.76 CM

PARA CARGA D+0.7E = 1.95 CM

Recalce tipo 2.

PARA CARGA D+L = 0.48 CM

PARA CARGA D+0.7E = 0.93 CM

8.3. CAPACIDAD PORTANTE.

A continuación, se adjunta resumen de valores de capacidad portante determinados para diferentes anchos en el terreno natural encontrado mediante los sondeos realizados en el proyecto Ciudadela La Esperanza.

FIG. 61 Capacidad portante sondeos 1-18.

SONDEO	ANCHO DE CIMIENTO (m)	0.45	0.7	1.1	2	2.5	3
	df (m)	CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (Kn/m2)					
1	1.6	349.48	356.10	366.70	390.53	403.78	417.02
2	1.6	343.71	350.48	361.31	385.68	399.22	412.76
3	1.4	332.21	338.76	349.24	372.83	385.93	399.03
4	1.4	332.48	339.11	349.72	373.58	386.84	400.09
5	1.5	442.83	450.97	463.99	493.29	509.57	525.85
6	1.4	435.65	444.58	458.87	491.01	508.87	526.73
7	1.8	369.59	377.45	390.02	418.31	434.03	449.74
8	1.8	475.42	483.60	496.70	526.16	542.53	558.90
9	1.4	440.47	448.46	461.24	489.98	505.95	521.92
10	1.4	334.57	341.23	351.87	375.83	389.14	401.45
11	1.4	390.08	397.52	409.42	436.20	451.08	465.96
12	1.4	391.65	399.10	411.02	437.83	452.72	467.61
13	1.4	463.09	467.66	474.96	491.38	500.51	509.63
14	1.4	410.70	414.72	421.17	435.66	443.71	452.77
15	1.8	492.99	498.43	507.14	526.73	537.61	548.49
16	1.4	437.63	445.92	459.19	489.05	505.64	522.22
17	1.2	372.35	379.11	389.92	414.24	427.74	441.25
18	1.4	533.12	542.98	558.75	594.25	613.96	633.68

Fuente: Autores.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

PARA LOS SONDEOS REALIZADOS EN LA CIUDADELA LA ESPERANZA SE DETERMINÓ EL PERFIL PROMEDIO DEL ÁREA DE ESTUDIO DE LA SIGUIENTE MANERA:

- ✓ NIVEL (0.00 A 0.50) MTS EN PROMEDIO SE ENCONTRÓ UNA CAPA DE MATERIAL ORGÁNICO.
- ✓ NIVEL (0.50 A 1.60) MTS SE ENCONTRÓ UNA CAPA DE CONGLOMERADO DE ARENISCA DE 2" A 3" EN MATRIZ ARENO ARCILLOSO COLOR CAFÉ OSCURO, LO QUE PODRÍA SER UN MATERIAL DE RELLENO DE BAJA A NULA PLASTICIDAD (MATERIAL DE MEJORAMIENTO).
- ✓ NIVEL (1.60 A 2.50) MTS SE ENCONTRÓ UNA CAPA ARCILLOSA DE BAJA PLASTICIDAD Y COMPRESIBILIDAD COLOR MARRÓN.
- ✓ NIVEL (2.50 A 6.50) MTS SE ENCONTRÓ UNA CAPA DE ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD, COLOR ROJO CON BETAS GRISES CLARAS.
- ✓ NIVEL (6.50 A 11.70-15.00) MTS SE ENCONTRÓ UNA CAPA DE MATERIAL CONGLOMERÁTICO CON CANTOS DE DIFERENTES TAMAÑOS (2"- 8") EN MATRIZ LIMO ARENOSA DE BAJA O NULA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN.

- SE ENCONTRÓ PRESENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS A DIFERENTES PROFUNDIDADES, EL CUAL SE CONSIDERÓ QUE ESTÁ A UNA PROFUNDIDAD DE SIETE (07) METROS EN PROMEDIO, CABE RESALTAR QUE LA EXPLORACIÓN SE REALIZÓ EN TEMPORADA DE ESTIAJE.
- EN LA EXPLORACIÓN DE CAMPO SE ESTUDIÓ HASTA UNA PROFUNDIDAD POR SONDEO DE MÁXIMO QUINCE METROS (15.0) METROS.
- LA REALIZACIÓN DE 3 SONDEOS MECÁNICOS A 15 METROS DE PROFUNDIDAD, EN ADICIÓN AL CONTRATO N° 684, EVIDENCIAN CARACTERÍSTICAS SIMILARES A LAS ENCONTRADAS EN EL ESTUDIO INICIAL.

EL PERFIL ESTRATIGRÁFICO CONSTA DE UNA CAPA INICIAL DE ARCILLA ORGÁNICA DE ESPESOR 0,20 METROS, SEGUIDA DE UNA CAPA DE ARCILLAS DE BAJA COMPRESIBILIDAD COLOR MARRÓN CON UN ESPESOR PROMEDIO DE 1,00 METRO, A PARTIR DE ESTA PROFUNDIDAD SE ENCUENTRA UNA CAPA DE ARCILLAS DE BAJA COMPRESIBILIDAD COLOR ROJO CON UN ESPESOR APROXIMADO DE 6 METROS, POR ÚLTIMO SE ENCUENTRA UNA CAPA DE GRAVAS BIEN GRADADA CON PRESENCIA DE LIMOS CON CANTOS RODADOS MAYOR A 6¨, ESTA ÚLTIMA CAPA TIENE UN ESPESOR PROMEDIO DE 8 METROS.

SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO EN LAS EXPLORACIONES A PARTIR DE 7 METROS DE EXPLORACIÓN.

- PARA UNA CAPACIDAD DE CARGA DE 6.6 TON/M^2, SE OBTUVIERON ASENTAMIENTOS INMEDIATOS ASÍ:

CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS A PARTIR DEL MODULO DE ELASTICIDAD (cm)								
SONDEO		DF/B	0,45		0,7		1,1	
		(m)	valor medio cimentación flexible	Cimentación Rígida	valor medio cimentación flexible	Cimentación Rígida	valor medio cimentación flexible	Cimentación Rígida
SONDEOS MANUALES	1	0,80	0,24	0,211	0,37	0,328	0,58	0,515
	2	0,80	0,23	0,202	0,35	0,314	0,55	0,493
	3	0,50	0,24	0,515	0,37	0,328	0,58	0,515
	4	0,50	0,24	0,515	0,37	0,328	0,58	0,515
	5	0,50	0,22	0,193	0,34	0,301	0,53	0,472
	6	0,50	0,22	0,193	0,34	0,301	0,53	0,472
	7	0,50	0,24	0,515	0,37	0,328	0,58	0,515
	8	0,50	0,22	0,193	0,34	0,301	0,53	0,472
	9	0,50	0,22	0,193	0,34	0,301	0,53	0,472
	10	0,50	0,24	0,515	0,37	0,328	0,58	0,515
	11	0,50	0,23	0,202	0,35	0,314	0,55	0,493
	12	0,50	0,23	0,202	0,35	0,314	0,55	0,493
SONDEOS MECÁNICOS	13	0,50	0,23	0,202	0,35	0,314	0,55	0,493
	14	0,50	0,23	0,202	0,35	0,314	0,55	0,493
	15	0,50	0,23	0,202	0,35	0,314	0,55	0,493
SONDEOS MECÁNICOS ADICIONALES	16	0,70	0,25	0,220	0,39	0,340	0,65	0,540
	17	0,70	0,25	0,220	0,39	0,340	0,65	0,540
	18	0,70	0,25	0,220	0,39	0,340	0,65	0,540

Teniendo entonces que el máximo asentamiento inmediato es de 0.55 cm (5.5 mm), de manera adicional se evaluó la capa arcillosa de suelo natural mediante ensayo de consolidación para obtener así los asentamientos primarios obteniendo que a lo largo del tiempo el asentamiento máximo será de 2.52 cm (25.2 mm), entonces se concluye que los asentamientos son bajo y no influyen de manera negativa para el proyecto cimentado.

- **LAS CARACTERÍSTICAS DE CAPACIDAD DE SOPORTE SE ANALIZARON CON LOS PARÁMETROS OBTENIDOS POR CORRELACIÓN DEL ENSAYO DE SPT Y POR MEDIO DE LOS PARÁMETROS OBTENIDOS EN EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO, TENIENDO COMO CONCLUSIÓN QUE EL SUELO ES APTO PARA CUMPLIR CON LAS CARGAS SOLICITADAS.**

SE CONCLUYE QUE EL SUELO SOPORTA CARGAS DE HASTA 29 TON/M^2 TENIENDO EN CUENTA SUS PARÁMETROS GEOMECÁNICOS, PESOS UNITARIOS, ANCHO DE CIMENTACIÓN Y UN FACTOR DE SEGURIDAD DE 3.

A CONTINUACIÓN, SE RELACIONA EL RESUMEN DE LOS VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO OBTENIDOS A LA PROFUNDIDAD A LA QUE SE ENCUENTRAN REALIZADAS LAS CIMENTACIONES EXISTENTES EN CADA SONDEO REALIZADO, MEDIANTE ENSAYO DE SPT Y CORTE DIRECTO.

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO A PARTIR DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS (CORRELACIÓN SPT)								
SONDEO		DF/B	0,45		0,7		1,1	
		(m)	(Kn/m2)	(ton/m2)	(Kn/m2)	(ton/m2)	(Kn/m2)	(ton/m2)
SONDEOS MANUALES	1	1,60	349,48	35,637	356,10	36,312	366,70	37,393
	2	1,60	343,71	35,048	350,48	35,739	361,31	36,843
	3	1,40	332,21	33,876	338,76	34,544	401,27	40,918
	4	1,40	332,48	33,904	339,11	34,580	349,72	35,661
	5	1,50	392,17	39,990	399,59	40,747	411,46	41,957
	6	1,40	435,65	44,424	444,58	45,334	458,87	46,791
	7	1,80	369,59	37,688	377,45	38,489	390,02	39,771
	8	1,80	475,42	48,479	483,60	49,314	496,70	50,649
	9	1,40	440,47	44,916	448,46	45,730	461,24	47,033
	10	1,40	334,57	34,117	341,23	34,796	351,87	35,881
	11	1,40	390,08	39,777	397,52	40,536	409,42	41,750
	12	1,40	391,65	39,937	399,10	40,697	411,02	41,912
SONDEOS MECÁNICOS	13	1,40	614,58	62,669	625,22	63,755	642,26	65,492
	14	1,40	384,17	39,175	391,55	39,927	403,34	41,129
	15	1,80	422,41	43,073	429,88	43,835	441,83	45,055
SONDEOS MECÁNICOS ADICIONALES	16	0,40	290,14	29,586	296,99	30,285	307,96	31,403
	17	0,70	292,36	29,813	299,14	30,504	309,98	31,610
	18	0,70	292,66	29,843	299,50	30,540	310,44	31,656

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO A PARTIR DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS (CORTE DIRECTO)								
SONDEO		DF/B	0,45		0,7		1,1	
		(m)	(Kn/m2)	(ton/m2)	(Kn/m2)	(ton/m2)	(Kn/m2)	(ton/m2)
SONDEOS MECÁNICOS	13	1,40	463,09	47,223	467,66	47,688	474,96	48,432
	14	1,40	410,70	41,879	414,72	42,290	421,17	42,947
	15	1,80	492,99	50,271	498,43	50,826	507,14	51,714
SONDEOS MECÁNICOS ADICIONALES	16	0,70	311,75	31,790	317,34	32,360	326,28	33,271
	17	0,70	278,39	28,388	282,52	28,809	289,13	29,483
	18	0,70	315,27	32,149	319,38	32,568	325,96	33,239

DE MANERA GENERAL SE CONCLUYE QUE EL SUELO CUMPLE CON LAS CARGAS EXIGIDAS POR LA ESTRUCTURA EXISTENTE Y DE IGUAL MANERA SE ESTABLECE QUE LOS VALORES DE ASENTAMIENTO NO SON DESFAVORABLES.

9.1. RECOMENDACIONES.

9.1.1. Recomendaciones generales.

- TENIENDO EN CUENTA LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SE ESTABLECE QUE LA SOLUCIÓN INCLUYE LA CONSTRUCCIÓN DE UN RECALCE DE LAS CIMENTACIONES EXISTENTES TIPO 1 Y TIPO 2 PARA DE ESTA MANERA CUMPLIR CON LOS ÍNDICES EVALUADOS DE ACUERDO AL CÓDIGO DE DISEÑO NSR 10.
- PARA REALIZAR LA NUEVA CIMENTACIÓN DE RECALCE SE HACE NECESARIO QUE SE REALICE UN MEJORAMIENTO DEL SUELO CON MATERIAL DE BASE COMPACTADO AL 95% DEL ENSAYO PROCTOR, CON EL FIN DE TENER CARACTERÍSTICAS HOMOGÉNEAS Y ASÍ MISMO LA RESPUESTA DEL SUELO SEA UN COMPORTAMIENTO QUE NO GENERE ESFUERZOS NI ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES.

SE RECOMIENDA QUE LA CIMENTACIÓN DEL RECALCE SE REALICE A LA MISMA PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE, LOS ASENTAMIENTOS DE LOS RECALCES SON RECALCE TIPO 1PARA CARGA D+L = 0.76 CM; PARA CARGA D+0.7E = 1.95 CM. RECALCE TIPO 2 PARA CARGA D+L = 0.48 CM PARA CARGA D+0.7E = 0.93 CM.

- UNA VEZ REALIZADA LAS EXCAVACIONES SE PUEDE PROCEDER A LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN. SE RECOMIENDA REALIZAR UNA MARCACIÓN DEL LUGAR DONDE SE VA A CONSTRUIR LA CIMENTACIÓN DE ACUERDO AL PLANO DE DISEÑO, ESTA MARCACIÓN DEBE SER REALIZADA POR UNA COMISIÓN TOPOGRÁFICA.
- EN EL CASO EN EL CUAL HAYA INCERTIDUMBRE SOBRE SI EL SUELO ES COMPETENTE, SE DEBE REALIZAR UNA VISITA DE INSPECCIÓN POR PARTE DE UN INGENIERO GEOTECNISTA EL CUAL DEFINIRÁ SI EL SUELO ES O NO COMPETENTE PARA EL DESPLANTE DE LA CIMENTACIÓN.
- EL INGENIERO GEOTECNISTA PODRÁ RECOMENDAR LA PROFUNDIZACIÓN DE LA EXCAVACIÓN HASTA ENCONTRAR UN SUELO COMPETENTE.
- SE DEBEN TOMAR TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EVITAR QUE EN LA SUPERFICIE DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN SE PRESENTE ALTERACIÓN DEL SUELO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN POR SATURACIÓN O REMOLDEO. LA SUPERFICIE DEL DESPLANTE DEBE ESTAR LIBRE DE CUERPOS EXTRAÑOS O SUELTOS. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES.

9.1.2. Movimiento de tierras y excavación de cimentaciones.

- NO COMENZAR A EXCAVAR SI ESTÁ LLOVIENDO.
- UNA VEZ SE LLEGA A LA PROFUNDIDAD DESEADA COMPACTAR EL SUELO CON UN VIBRO COMPACTADOR (SALTARÍN).
- POR NINGÚN MOTIVO SE DEBE ALMACENAR MATERIAL O EQUIPOS A MENOS DE UN METRO DE DISTANCIA DEL BORDE DE LA EXCAVACIÓN.
- TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN: EL REGLAMENTO NSR-10 EXIGE INDICAR EN EL ESTUDIO GEOTÉCNICO EL TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN DEL SUELO EN LOS CIMIENTOS.
- SE RECOMIENDA QUE LA EXPOSICIÓN DEL SUELO NO SEA SUPERIOR A 12 HORAS; POR ESTA RAZÓN SE RECOMIENDA COLOCAR UN SOLADO O CONCRETO POBRE EN TODA EL ÁREA PERIMETRAL DEL

CIMIENTO INMEDIATAMENTE SE REALICEN LAS EXCAVACIONES. PARA ESTE PROCESO SE RECOMIENDA COLOCAR UNA MALLA DE GALLINERO QUE EVITE EL AGRIETAMIENTO EXCESIVO DE ESTA PROTECCIÓN.

- SE RECOMIENDA LOS SOBRANTES DE LAS EXCAVACIONES TRANSPORTARLOS Y DEPOSITARLOS EN UN BOTADERO QUE TENGA LA RESPECTIVA LICENCIA AMBIENTAL PARA SU FUNCIONAMIENTO.

9.1.3. Otras recomendaciones.

- LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CIMENTACIÓN DEBE HACERSE PREFERIBLEMENTE EN ÉPOCA DE VERANO PARA EVITAR ALTERACIONES Y REMOLDEO DEL SUELO Y TENER UN NIVEL BAJO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.
- LOS PISOS O LOSAS QUE SE PROYECTEN DEBEN TENER COMO ESTRUCTURA UN ESPESOR MÍNIMO DE 20 CM EN MATERIAL TIPO SUBBASE, ADICIONALMENTE LOS PISOS O LOSAS PARA ANDENES DEBEN LLEVAR UNA MALLA ELECTROSOLDADA COMO REFUERZO.
- ANTES DE FUNDIR LA CIMENTACIÓN, UN INGENIERO DE SUELOS DEBERÁ REVISAR Y DAR EL VISTO BUENO AL PISO DE APOYO.
- IMPORTANTE SI EXISTEN CONSTRUCCIONES VECINAS SE DEBE DEJAR UNA BERMA O SOBRE ANCHO DE 1 M, COMO MÍNIMO, PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE CONFINAMIENTO DE LAS ANTIGUAS CIMENTACIONES.
- EL LOTE DEBE TENER UN CERRAMIENTO CON POLI SOMBRAS PARA QUE EL POLVO GENERADO POR EL PROYECTO NO AFECTE A LOS TRANSEÚNTES DEL SECTOR. RELLENOS.
- LOS MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN SE PODRÁN UTILIZAR EN LOS RELLENOS COMPACTOS SIEMPRE Y CUANDO ESTÉN EN ESTADO HÚMEDO Y NO CONTAMINADOS, SE DEBEN COMPACTAR AL 95% DE LA DENSIDAD MÁXIMA DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO NORMA INVIAS 142-13 EN CAPAS NO MAYORES A 15 CM DE MATERIAL SUELTO.
- EN EL CASO DE REQUERIRSE ADELANTAR RELLENOS DE NIVELACIÓN DURANTE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO, SE PODRÁ EMPLEAR MATERIAL DE PRÉSTAMO (SUBBASE GRANULAR EN CASOS DE INESTABILIDAD DEL SUELO DE FUNDACIÓN). ADEMÁS, ESTE RELLENO SE DEBE COMPACTAR CON UNA DENSIDAD MAYOR AL 95 %, EN CAPAS NO SUPERIORES A 15 CM.
- SE RECOMIENDA PROGRAMAR UNA VISITA DEL INGENIERO ESPECIALISTA EN GEOTECNIA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN CON EL FIN DE INSPECCIONAR EL PROCESO DE EXCAVACIÓN Y APROBACIÓN DEL SUELO DE FUNDACIÓN.

9.1.4. Control del flujo de agua.

- TENIENDO EN CUENTA QUE EL NIVEL FREÁTICO SE ENCONTRÓ A 7 METROS DE PROFUNDIDAD EN LOS SONDEOS REALIZADOS, SE REQUIERE CONTROLAR EL FLUJO DE AGUA DURANTE LA EXCAVACIÓN.
- DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS DE LABORATORIO, LOS VALORES DE HUMEDAD NATURAL DEL SUELO SON ALTOS Y VARÍAN ENTRE 6.93% Y 28.23%. EN CUANTO A AGUAS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES, TENIENDO EN CUENTA LA NATURALEZA DEL SUELO EXPLORADO, EL CUAL SE CARACTERIZA POR NO TENER UNA BUENA PERMEABILIDAD EN LOS PRIMEROS METROS DE EXPLORACIÓN Y POR LO TANTO NO TIENE BUENA CAPACIDAD DE DRENAJE; SE ESTIMA QUE EL TERRENO PUEDE ESTAR SOMETIDO A CAMBIOS DRÁSTICOS POR ASCENSO Y DESCENSO DEL NIVEL FREÁTICO QUE PUEDAN AFECTAR LA HUMEDAD EN LAS BASES DE LA ESTRUCTURA.

9.1.5. Drenajes.

- **SE DEBEN EVITAR INFILTRACIONES EXTERIORES POR AGUAS LLUVIAS QUE ALTEREN LAS CONDICIONES DE HUMEDAD DEL SUELO.**
- **ES NECESARIO ANALIZAR EL COMPORTAMIENTO DEL SITIO DEL PROYECTO EN ÉPOCAS DE LLUVIA PARA IDENTIFICAR POSIBLES LUGARES DE ESTANCAMIENTO Y SATURAMIENTO DE AGUAS PARA PODER DEFINIR ALGÚN TIPO DE OBRA DE DRENAJE PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN CASO DE GENERARSE LIMITACIONES.**
- **LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTA CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA, AL IGUAL QUE LAS RECOMENDACIONES, ESTÁN BASADOS EN LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LOS PROYECTISTAS.**
- **CUALQUIER MODIFICACIÓN DEL NIVEL DE PROFUNDIDAD DEL PROYECTO SE DEBERÁ CONSULTAR CON EL INGENIERO GEOTECNISTA, TENIENDO EN CUENTA QUE LAS CONDICIONES DEL SUELO DE CIMENTACIÓN Y ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES PUEDEN VARIAR.**

Los resultados obtenidos en este estudio, lo mismo que las recomendaciones dadas, están basados en las características arquitectónicas y estructurales del proyecto, lo mismo que las propiedades geomecánicas del subsuelo explorado mediante pruebas de campo y laboratorio. Cualquier modificación posterior en las características arquitectónicas y estructurales del proyecto con relación a las suministradas por el diseñador, implicarán nuevas condiciones de estabilidad y deformación que deben ser calculadas.

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA REVISADO Y APROBADO

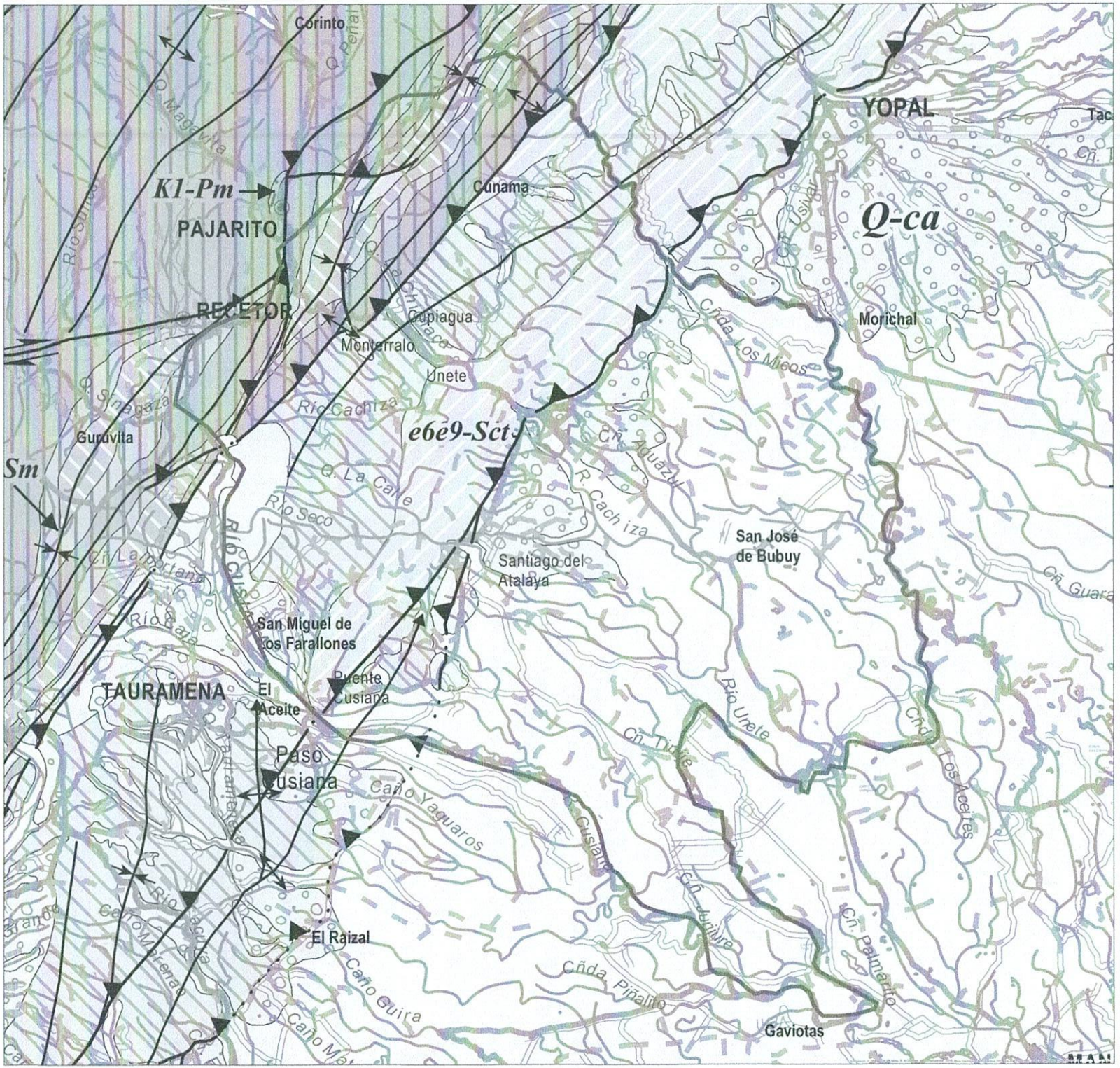
Ing. LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA

Esp. Geotecnia Vial y Pavimentos

M.P. 15223-091346 BYC -

ANEXO 1. PLANOS DE GEOLOGÍA REGIONAL

DEPARTAMENTO DE CASANARE



ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL
2020 - 2023

CONVENCIONES

HIDROGRAFÍA
- Canal sencillo
- Drenaje sencillo
- Drenaje doble
- Humedal
- Cienaga, Embalse, Laguna

TRANSPORTE
- Carretera pavimentada de dos o más calzadas
- Carretera sin pavimentar de dos o más calzadas
- Carretera pavimentada angosta
- Carretera sin pavimentar angosta
- Sendero

SIMBOLO	ABREVIATURA	EDAD	DESCRIPCION
	Q al	Cuaternario	Depósitos aluviales y de llanuras aluviales
	Q al	Cuaternario	Abanicos aluviales y depósitos coluviales
	e6e9 Sct	Barrosoloco Chiviriani	Arenitas de grano fino a conglomeráticas intermezcladas con arcillolitas y limolitas. Ocasionalmente, lentes de hierro oolítico y carbón.
	T-N1 Sm	Oligoceno Mioceno	Intercalaciones de arenitas localmente conglomeráticas, limolitas y arcillolitas. Ocasionalmente, delgadas capas de carbón.
	K1-K2 Ks	Barrosoloco Concentrario	Arcillolitas y limolitas negras con intercalaciones menores de arenitas y calizas. Segmentos de cuerpos arenosos de grano fino a grueso y conglomeráticos.
	K1 ks	Concentrario Santacruz	Las arenitas gruesas con intercalaciones menores de calizas, conglomerados y lentes delgados de carbón.
	K2-E1 Kcs	Campanario Fulgurario	Conglomerado de grano fino a conglomerados intercalados con arcillolitas, lentes oblicuos arcillosos y lentes de oolitos.
	T1 Tr	Fulgurario	Conglomerado intercalados con arenitas de grano medio a grueso y lodolitas carbonosas.

NOTAS:
1. Cartografía tomada SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO, SGC, 2015.

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

ESCALA: 1:68.448

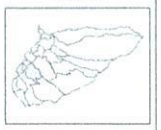
0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

Proyección Conforme de Gauss
DATUM MAGNA SIRGAS
ORIGEN EN LA ZONA BOGOTA ESTE
Coordenadas Geograficas 4°36'46.3216" N, 74°04'20.8896" W
Coordenadas Planas N = 1'000.000, E = 1'000.000

COLOMBIA



CASANARE



UBICACIÓN MUNICIPAL



ELABORÓ:

LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA
Ing. Geologo, Especialista en geotecnia vial y pavimentos.
Especialista en ordenamiento y gestion de cuencas hidrograficas
M.P. 15223-09 1346 BYC
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA.

CONSULTOR: CONTRATO N° 604 - 2020

CONSORCIO REFORZAMIENTO CUDARSILLA
IVS, DIEGO ARMANDO CORREDOR SALAMANCA
NIT 901.441.836-8

DCO

PATOLOGO:

DIEGO ARMANDO CORREDOR

DIRECTOR DE CONSULTORIA:

FERNEY YESID BELTRÁN AYALA

SUPERVISOR:

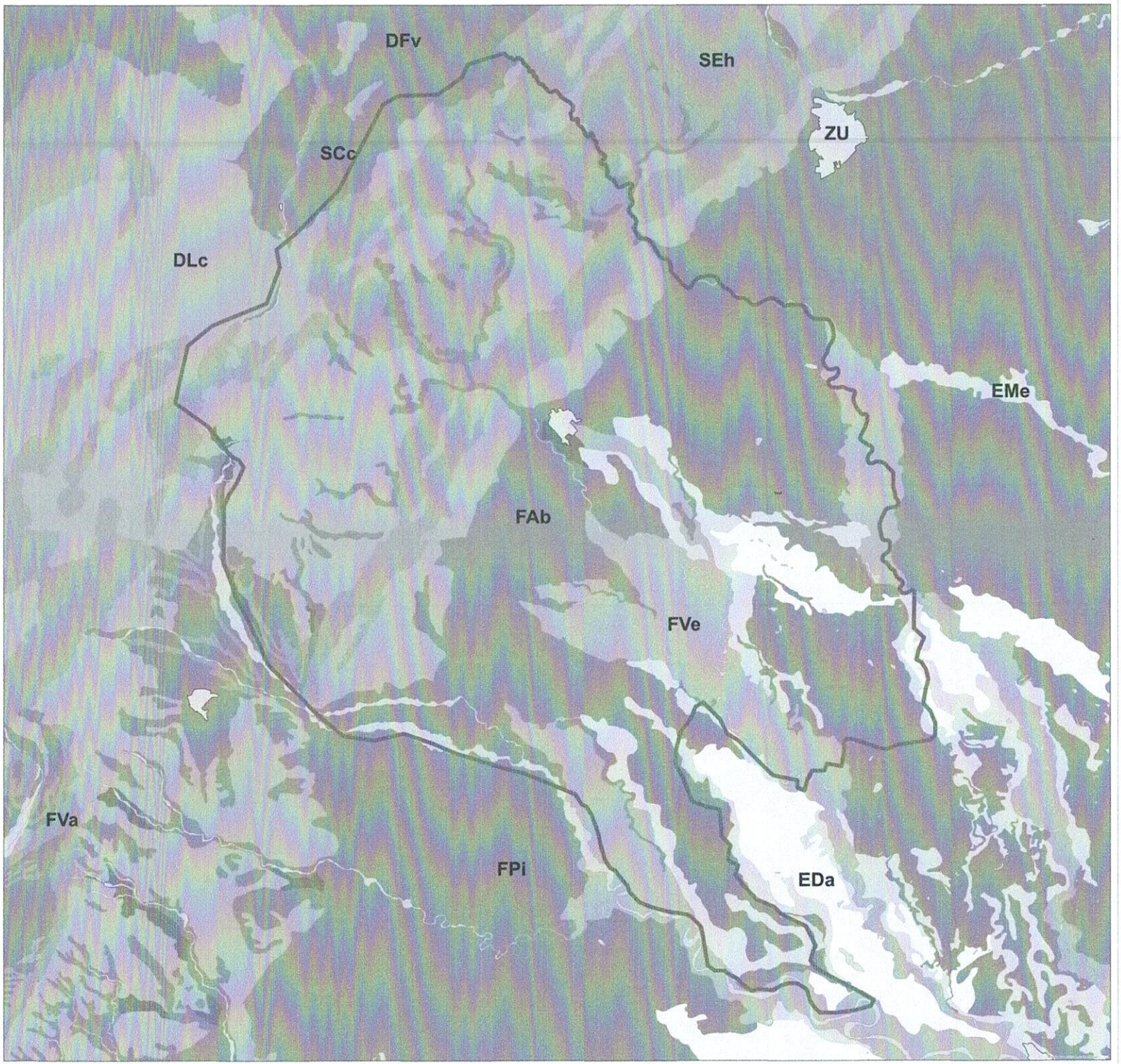
ING. IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ
JEFE ASESOR OFICINA DE PLANEACIÓN.
SUPERVISOR

CONTIENE:

MAPA GEOLOGICO, AGUAZUL- CASANARE.

MAPA: GEO 001 FECHA: FEBRERO 2022

DEPARTAMENTO DE CASANARE



ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL
2020 - 2023

"ASÍ QUIEN ESPECIFICACIÓN A TODO COSTO PARA EMITIR DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL VIOLENTA EN BIEN AJENO Y MATERIALMENTE CAUSADO LA ESTIMACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS PRO VARIOS Y SU RESPECTIVO CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA EN LOS SUCESOS DE ASENTAMIENTO DE LA VIVIENDA DE LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, RADICADO INTERNO No. 2015-0139"

CONVENCIONES

AMBIENTE	SIMBOLO	PAISAJES
ANTROPOGÉNICO	ZU	Zonas urbanas.
DENUDACIONAL	DFv	Montañas.
	DLc	Montañas/Lomas.
ESTRUCTURAL	SEh	Montañas, espinazos y lomas.
	SCc	Crestas y crestones.
EOLICO	EMe	Planicie eolica, terrazas.
	EDa	Planicie eolica, dunas.
FLUVIAL Y COLUVIAL	FVe	Valles.
	FVa	Piedemonte, vallecitos.
	FAb	Abanicos, depósitos coluviales fincos.
	FPi	Plano deltaico, depósitos aluviales mixtos.

NOTAS:

1. Cartografía tomada del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, para el territorio nacional, el cual fue publicado en la obra Suelos y Tierras de Colombia 2016. Escala 1:100.000.

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

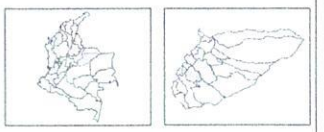
N
W E
S

ESCALA: 1:68.422

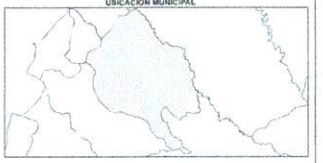
0 1.25 2.5 5 7.5 10 km

Proyección Conforme de Gauss
DATUM MAGNA SIRGAS
ORIGEN EN LA ZONA BOGOTA ESTE
Coordenadas Geográficas: 4°30'44.3215" N, 74°08'36.8285" W
Coordenadas Planas: N = 1'000.000, E = 1'000.000

COLOMBIA **CASANARE**



UBICACIÓN MUNICIPAL



ELABORÓ:

LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA
Ing. Geologo. Especialista en geotecnia vial y pavimentos.
Especialista en ordenamiento y gestión de cuencas hidrográficas
M.P. 15223-01748 BYC
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA.

CONSULTOR: CONTRATO N° 644 - 2020

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA
RL DIEGO ARMANDO CORREDOR SALAMANCA
MT.91.461.436-9

DCO

PATOLOGO:

DIEGO ARMANDO CORREDOR
Ingeniero Civil, Patologo y Constructor
Especialista en Gerencia de Construcción
M.P. 3502-70467 BYC

DIRECTOR DE CONSULTORIA:

FERNEY YESID BELTRÁN ÁVILA.
Ingeniero Civil, Especialista en Estructuras
Especialista en Gerencia de Proyectos
M.P. 3502-70467

SUPERVISOR:

ING. IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ.
JEFE ASESOR OFICINA DE PLANEACIÓN.
SUPERVISOR

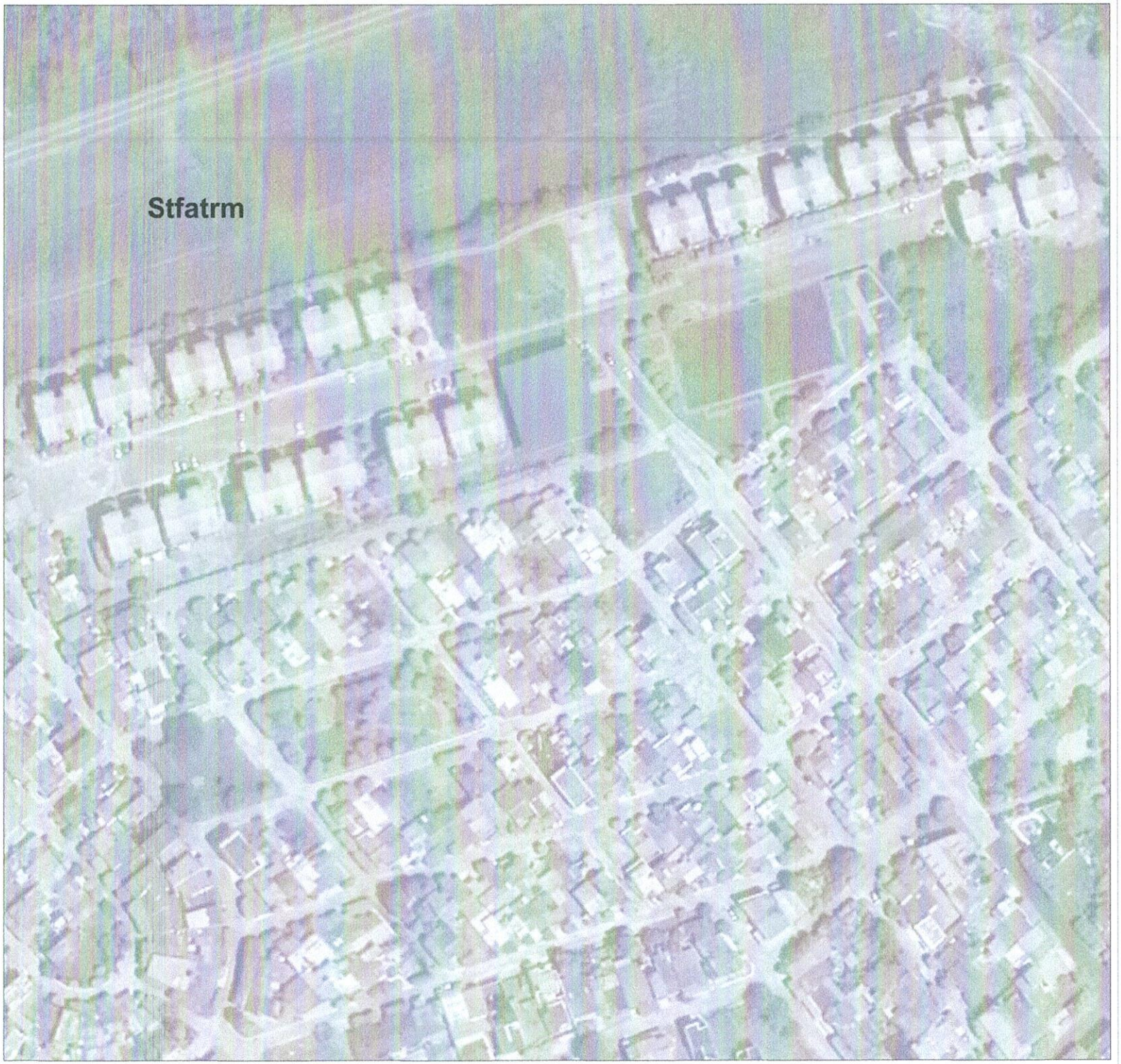
CONTIENE:

MAPA GEOMORFOLOGICO, AGUAZUL- CASANARE.

MAPA: GEO-002 FECHA: FEBRERO 2022

ANEXO 3. PLANOS DE GEOLOGIA LOCAL

DEPARTAMENTO DE CASANARE



ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL
2020 - 2023

ESTUDIOS ESPECIALES A TODO COSTO PARA EN TIEMPO DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, INCLUIDO LA EXPLORACION DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS (INSITU, MUROS) Y SU RESPECTIVO CALCULO DE LAMPARAS DE DRENAJE EN LOS MUSEOS DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL DE CONFORMIDAD DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, RADICADO INTERNO No 2011-00139

CONVENCIONES DE GEOLOGIA

DE ORIGEN TRANSPORTADO.
Sedimentos que han sido transportados y depositados por los cuaternarios conformando los niveles inferior, diferenciados y llanuras de inundación. Estos conglomerados por bloques, cantos, grava, arena y finos en conducción suelta en la parte baja de los ríos principales predominan la granulometría fina correspondiente a arcillas, limolitas, material arenoso y material orgánico.
Suelos aluviales y fluviales, antiguos de resistencia media.
Inferior
Depósitos aluvial/fluvial cuenta espesor de de 5 metros con clases de Limo arenoso (Sm), Limo alta compresibilidad (Mm), Limo arenoso (Ms) el depósito cuenta con un angulo de friccion de 14° y una cohesión de 30 kn/m, con una resistencia media.

NOTAS:

1. Cartografía tomada GOOGLE EARTH PRO, 2022.

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

N
W E
S

ESCALA: 1:400

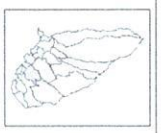
0 0.0075 0.015 0.03 0.045 0.06 Km

Proyección Conforme de Gauss
DATUM MAGNA SIRGAS
ORIGEN EN LA ZONA BOGOTA ESTE
Coordenadas Geográficas: 4°36'46.3215" N, 74°04'38.0285" W
Coordenadas Planas: N = 1'500.000, E = 1'500.000

COLOMBIA



CASANARE



UBICACIÓN MUNICIPAL



ELABORO:

LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA
Ing. Geologo. Especialista en geotecnia vial y pavimentos.
Especialista en ordenamiento y gestión de cuencas hidrograficas.
M.P. 15223-057346 BYC
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA.

CONSULTOR: CONTRATO N° 644 - 2020

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA
NIt. DIEGO ARMANDO CORREDOR SALAMANCA
NIT 901.441.435-0

DCO

PATOLOGO:

DIEGO ARMANDO CORREDOR

DIRECTOR DE CONSULTORIA:

FERNEY YESID BELTRÁN ÁVILA.

SUPERVISOR:

ING. IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ.
JEFE ASESOR OFICINA DE PLANEACIÓN.
SUPERVISOR.

CONTIENE:

MAPA GEOLOGICO, CIUDADELA LA ESPERANZA.
MUNICIPIO DE AGUAZUL- CASANARE.

MAPA: GEO-03 | FECHA: FEBRERO 2022

ANEXO 4. PLANOS DE GEOMORFOLOGÍA LOCAL

DEPARTAMENTO DE CASANARE



ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL
2020 - 2023

"ACTIVIDAD ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA SUPERVISIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS VIALES Y EJERCICIO DEL CÁLCULO DE CANTIDADES EN OBRA DE LOS RUBROS DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, SECCIONAL ACTORES DEL 2019-0079"

CONVENCIONES DE GEOMORFOLOGIA

AMBIENTE	ANTROPOGÉNICO
SIMBOLO	Asp
NOMBRE	Superfides de explanación, zona urbana.
DESCRIPCIÓN	Planos de allanamiento hecho en laderas de sustrato rocoso y/o materiales inconsolidados con el fin de adecuar el terreno para la construcción o con fines de estabilización de laderas, mediante la explanación o terraceos que disminuyen la pendiente del terreno.

NOTAS:

1. Cartografía tomada GOOGLE EARTH PRO, 2022.

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

N
W E
S

ESCALA: 1:400

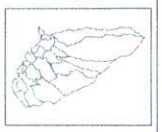
0 0,0075 0,015 0,03 0,045 0,06 Km

Proyección Conforme de Gauss
DATUM MAGNA SIRGAS
ORIGEN EN LA ZONA BOGOTA ESTE
Coordenadas Geográficas 4°35'46.321" N, 74°04'39.828" W
Constreinas Planas: N = 1'000.000, E = 1'000.000

COLOMBIA



CASANARE



UBICACIÓN MUNICIPAL



ELABORÓ:

LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA
Ing. Geologo, Especialista en geotecnia vial y pavimentos.
Especialista en cinte cemento y gestión de cuencas hidrográficas.
M.P. 15223-91346 BYC
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA.

CONSULTOR: CONTRATO Nº 084 - 2020

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA
R/L DIEGO ARMANDO CORREDOR SALAMANCA
NIT 901.441.435-8

PATOLOGO:

DIEGO ARMANDO CORREDOR
Ingeniero Civil, Especialista en Estructuras
Diplomado en Patología de Construcción
M.P. 15223-154361

DIRECTOR DE CONSULTORIA:

FERNEY YESID BELTRÁN ÁVILA
Ingeniero Civil, Especialista en Estructuras
Especialista en Gerencia de Proyectos
M.P. 25202-151681

SUPERVISOR:

ING. IVAN RUPERTO SANCHEZ JIMENEZ
JEFE ASESOR OFICINA DE PLANEACION
SUPERVISOR

CONTIENE:

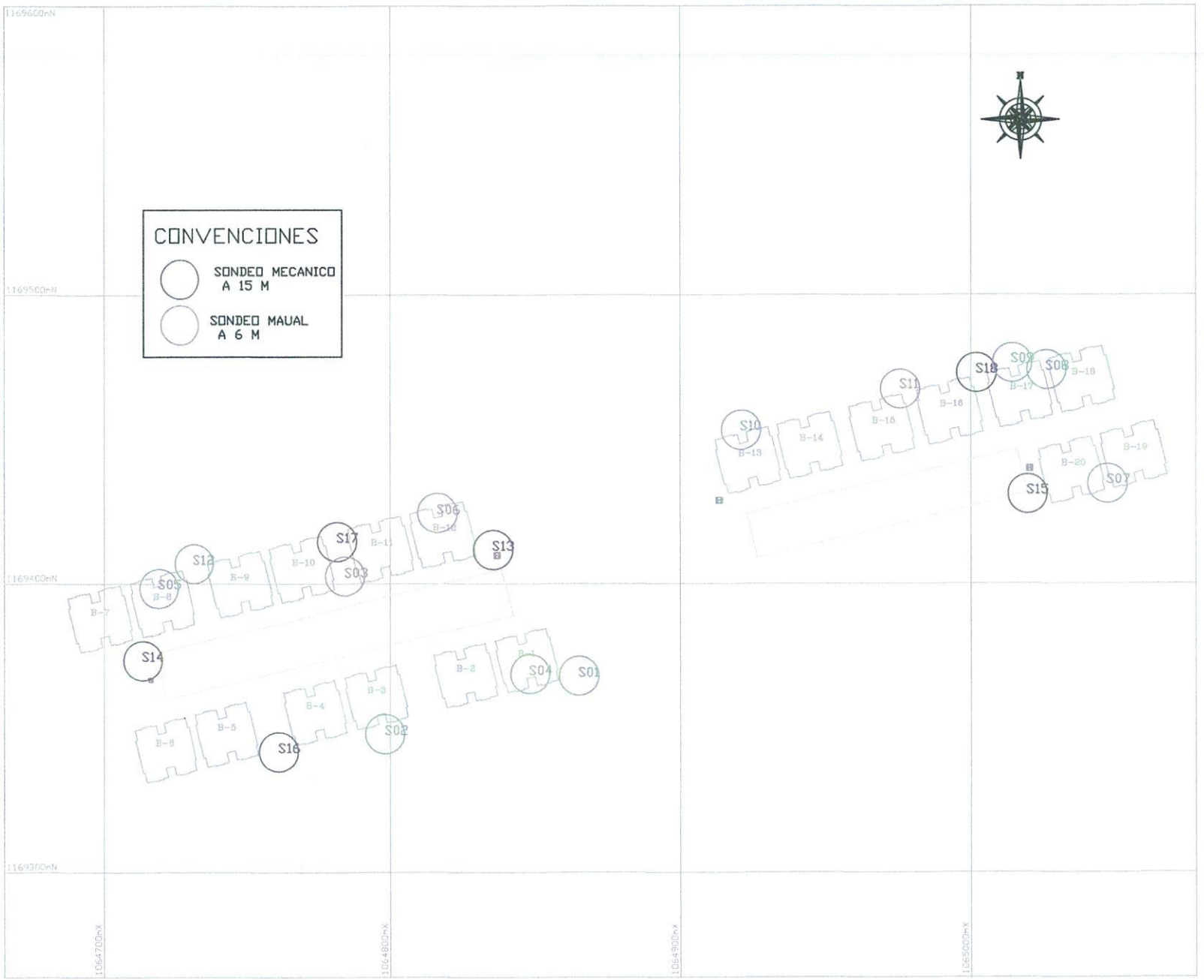
MAPA GEOMORFOLÓGICO, CIUDADELA LA ESPERANZA.
MUNICIPIO DE AGUAZUL- CASANARE.

MAPA: GEO-001 FECHA: FEBRERO 2022

ANEXO 5. PLANOS DE EXPLORACIONES GEOTECNICAS

Carrera 18 No. 22-54 Yopal, Casanare

Cel. 310 2698100 – ing.alexander.dico@gmail.com



ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL
2020 - 2023

"ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO CUMPLIMIENTO DE PAZ Y DOBLE ESTRUCTURAL VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y EN RESPECTIVO CALCULO DEL CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN COMPONENTE DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, RADICADO BAJO NO. 2016-00127"

CONVENCIONES

- CERCAS
- CONSTRUCCION
- RED ELECTRICA
- ALC. SANITARIO
- ALC. PLUVIAL
- CANAL PROYECTADO
- HIDRANTE AGUA
- POSTE MEDIA
- POSTE DE BAJA

NOTAS:

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

ESCALA: 1:68.448

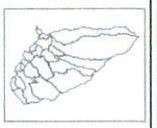
0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

- Proyección Conforme de Gauss
DATUM MAGNA SIRGAS
ORIGEN EN LA ZONA BOGOTA ESTE
Coordenadas Geograficas: 4°29'48,32"S N, 74°04'38,0286" W
Coordenadas Planas: N = 1'500.000, E = 1'000.000

COLOMBIA



CASANARE



UBICACIÓN MUNICIPAL



ELABORÓ:

LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA
Ing. Geologo, Especialista en geotecnia vial y pavimentos
Especialista en ordenamiento y gestión de cuencas hidrograficas
M.P. 13225-207348 BYC
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA

CONSULTOR: CONTRATO N° 664 - 2020

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA
ING. DIEGO ARMANDO CORREDOR SALAMANCA
NIT 901.441.455-6

D.CO

PATOLOGO:

DIEGO ARMANDO CORREDOR

DIRECTOR DE CONSULTORIA:

FERNEY YESID BELTRAN AVILA.

SUPERVISOR:

ING IVAN RUPERTO SANCHEZ JIMENEZ
JEFE ASESOR OFICINA DE PLANEACION
SUPERVISOR

CONTIENE:

EXPLORACIONES GEOTÉCNICAS

MAPA: GEO-001 FECHA: MAYO 2022

ANEXO 6. CBR INALTERADO
(AUSCULTACIONES 1.5M)

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO. (CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 1 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

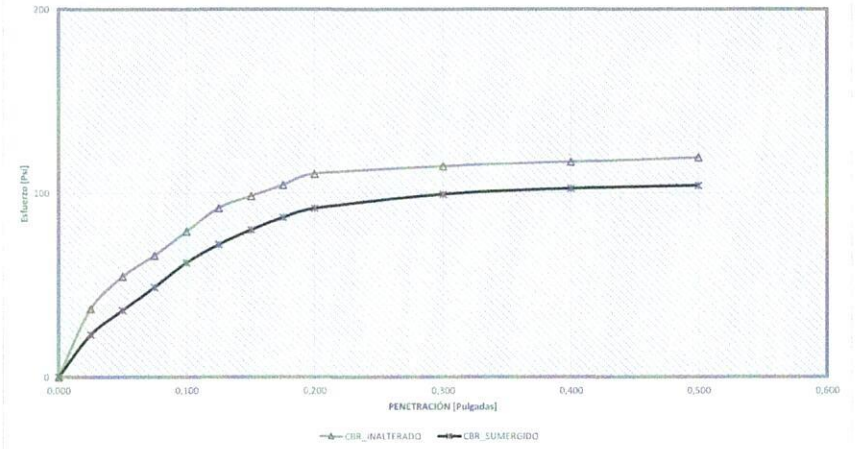
EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	7,91
(%) SUMERGIDO	6,22
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi	Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**	0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,494	50,37	111,05	**37,0**	0,025	0,306	31,20	68,79	**22,9**
0,050	0,729	74,34	163,88	**54,6**	0,050	0,482	49,15	108,36	**36,1**
0,075	0,882	89,94	198,28	**66,1**	0,075	0,652	66,48	146,57	**48,9**
0,100	1,056	107,68	237,39	**79,1**	0,100	0,830	84,64	186,59	**62,2**
0,125	1,225	124,91	275,39	**91,8**	0,125	0,961	97,99	216,04	**72,0**
0,150	1,312	133,78	294,94	**98,3**	0,150	1,068	108,90	240,09	**80,0**
0,175	1,392	141,94	312,93	**104,3**	0,175	1,158	118,08	260,32	**86,8**
0,200	1,474	150,30	331,36	**110,5**	0,200	1,224	124,81	275,16	**91,7**
0,300	1,528	155,81	343,50	**114,5**	0,300	1,325	135,11	297,87	**99,3**
0,400	1,562	159,28	351,15	**117,0**	0,400	1,368	139,49	307,53	**102,5**
0,500	1,592	162,34	357,89	**119,3**	0,500	1,388	141,53	312,03	**104,0**

C.B.R. a 0.1"	**7,91**
C.B.R. a 0.2"	**7,36**
C.B.R. CORREGIDO	

C.B.R. a 0.1"	**6,22**
C.B.R. a 0.2"	**6,11**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2-L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E ALEXANDER CORREDOR REVISADO PROFESIONAL

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO.
(CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 2 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

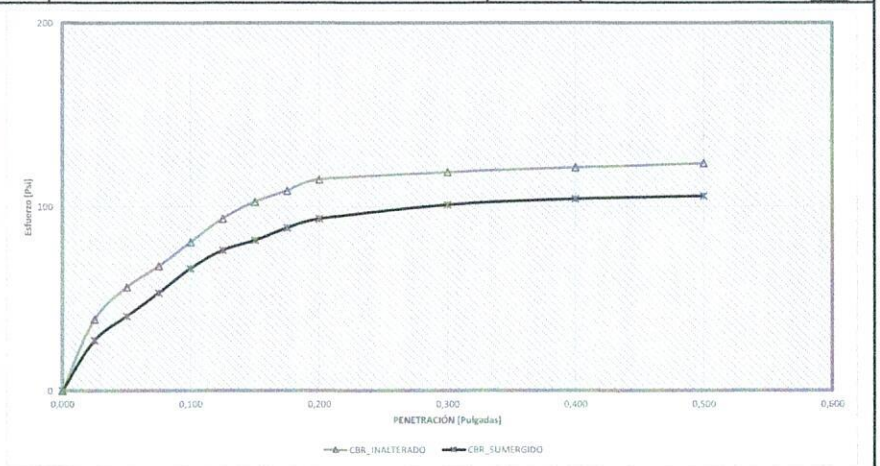
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	8,08
(%) SUMERGIDO	6,65
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,516	52,62	116,00	**38,7**
0,050	0,751	76,58	168,83	**56,3**
0,075	0,904	92,18	203,22	**67,7**
0,100	1,078	109,92	242,34	**80,8**
0,125	1,247	127,16	280,33	**93,4**
0,150	1,369	139,60	307,76	**102,6**
0,175	1,449	147,75	325,74	**108,6**
0,200	1,531	156,12	344,18	**114,7**
0,300	1,585	161,62	356,32	**118,8**
0,400	1,619	165,09	363,96	**121,3**
0,500	1,649	168,15	370,70	**123,6**

C.B.R. a 0.1"	**8,08**
C.B.R. a 0.2"	**7,65**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,363	37,02	81,60	**27,2**
0,050	0,539	54,96	121,17	**40,4**
0,075	0,709	72,30	159,39	**53,1**
0,100	0,887	90,45	199,40	**66,5**
0,125	1,018	103,81	228,85	**76,3**
0,150	1,090	111,15	245,04	**81,7**
0,175	1,180	120,32	265,27	**88,4**
0,200	1,246	127,05	280,11	**93,4**
0,300	1,347	137,35	302,81	**100,9**
0,400	1,390	141,74	312,48	**104,2**
0,500	1,410	143,78	316,98	**105,7**

C.B.R. a 0.1"	**6,65**
C.B.R. a 0.2"	**6,22**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2-L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E ALEXANDER DORADO REVISADO APROBADO

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO. (CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 3 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

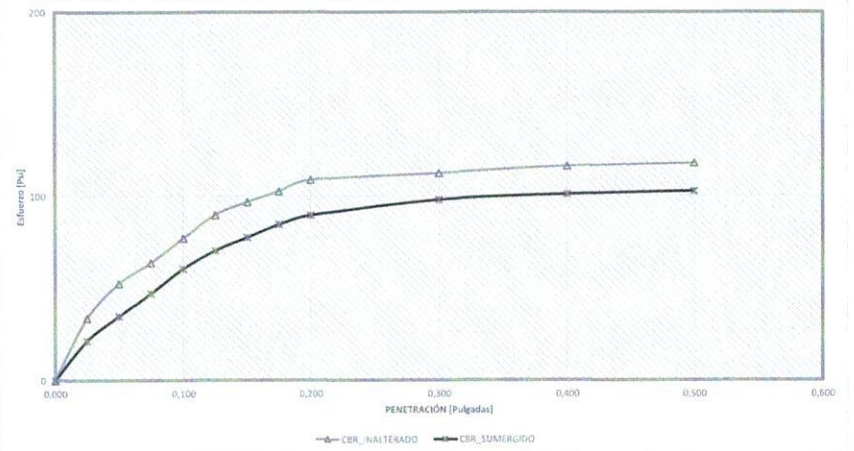
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	7,71
(%) SUMERGIDO	6,05
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,450	45,89	101,16	**33,7**
0,050	0,701	71,48	157,59	**52,5**
0,075	0,852	86,88	191,53	**63,8**
0,100	1,029	104,93	231,32	**77,1**
0,125	1,197	122,06	269,09	**89,7**
0,150	1,291	131,64	290,22	**96,7**
0,175	1,369	139,60	307,76	**102,6**
0,200	1,451	147,96	326,19	**108,7**
0,300	1,499	152,85	336,98	**112,3**
0,400	1,551	158,16	348,67	**116,2**
0,500	1,573	160,40	353,62	**117,9**

C.B.R. a 0.1"	**7,71**
C.B.R. a 0.2"	**7,25**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,285	29,06	64,07	**21,4**
0,050	0,462	47,11	103,86	**34,6**
0,075	0,628	64,04	141,18	**47,1**
0,100	0,808	82,39	181,64	**60,5**
0,125	0,939	95,75	211,09	**70,4**
0,150	1,035	105,54	232,67	**77,6**
0,175	1,128	115,02	253,58	**84,5**
0,200	1,195	121,85	268,64	**89,5**
0,300	1,306	133,17	293,60	**97,9**
0,400	1,348	137,46	303,04	**101,0**
0,500	1,369	139,60	307,76	**102,6**

C.B.R. a 0.1"	**6,05**
C.B.R. a 0.2"	**5,97**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2 - L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR REVISADO DIRECTOR

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO. (CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 4 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

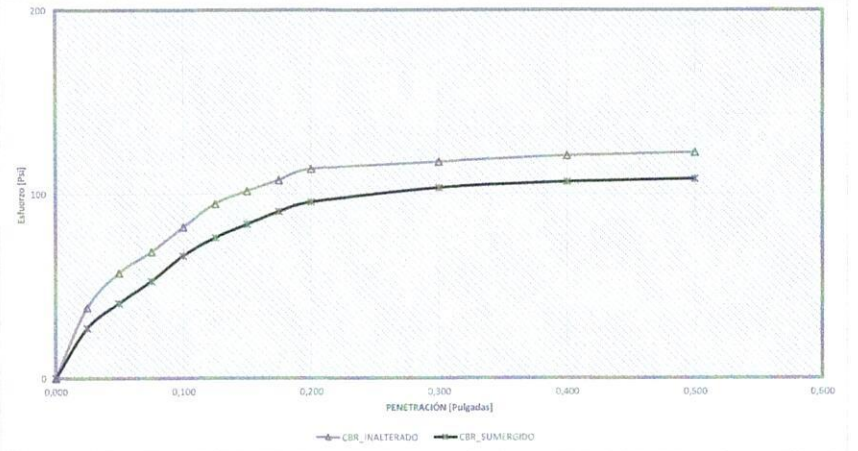
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	8,21
(%) SUMERGIDO	6,66
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,513	52,31	115,33	**38,4**
0,050	0,764	77,91	171,75	**57,3**
0,075	0,917	93,51	206,15	**68,7**
0,100	1,095	111,66	246,16	**82,1**
0,125	1,263	128,79	283,93	**94,6**
0,150	1,355	138,17	304,61	**101,5**
0,175	1,434	146,22	322,37	**107,5**
0,200	1,515	154,48	340,58	**113,5**
0,300	1,568	159,89	352,49	**117,5**
0,400	1,612	164,38	362,39	**120,8**
0,500	1,636	166,82	367,78	**122,6**

C.B.R. a 0.1"	**8,21**
C.B.R. a 0.2"	**7,57**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,362	36,91	81,38	**27,1**
0,050	0,544	55,47	122,29	**40,8**
0,075	0,705	71,89	158,49	**52,8**
0,100	0,889	90,65	199,85	**66,6**
0,125	1,018	103,81	228,85	**76,3**
0,150	1,115	113,70	250,66	**83,6**
0,175	1,207	123,08	271,34	**90,4**
0,200	1,276	130,11	286,85	**95,6**
0,300	1,378	140,51	309,78	**103,3**
0,400	1,421	144,90	319,45	**106,5**
0,500	1,442	147,04	324,17	**108,1**

C.B.R. a 0.1"	**6,66**
C.B.R. a 0.2"	**6,37**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2 - L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	ALEXANDER CORREDOR

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO.
(CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: *ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019*

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 5 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

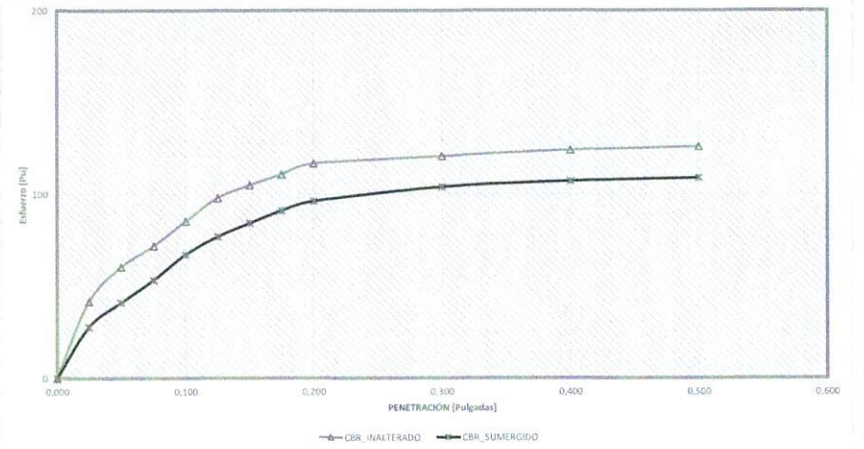
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	8,53
(%) SUMERGIDO	6,72
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,556	56,70	124,99	**41,7**
0,050	0,807	82,29	181,42	**60,5**
0,075	0,960	97,89	215,81	**71,9**
0,100	1,138	116,04	255,83	**85,3**
0,125	1,306	133,17	293,60	**97,9**
0,150	1,398	142,55	314,28	**104,8**
0,175	1,477	150,61	332,04	**110,7**
0,200	1,558	158,87	350,25	**116,7**
0,300	1,611	164,27	362,16	**120,7**
0,400	1,655	168,76	372,05	**124,0**
0,500	1,679	171,21	377,45	**125,8**

C.B.R. a 0.1"	**8,53**
C.B.R. a 0.2"	**7,78**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,370	37,73	83,18	**27,7**
0,050	0,548	55,88	123,19	**41,1**
0,075	0,713	72,70	160,29	**53,4**
0,100	0,897	91,47	201,65	**67,2**
0,125	1,026	104,62	230,65	**76,9**
0,150	1,123	114,51	252,46	**84,2**
0,175	1,215	123,89	273,14	**91,0**
0,200	1,284	130,93	288,65	**96,2**
0,300	1,386	141,33	311,58	**103,9**
0,400	1,429	145,72	321,25	**107,1**
0,500	1,450	147,86	325,97	**108,7**

C.B.R. a 0.1"	**6,72**
C.B.R. a 0.2"	**6,41**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2 - L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E ALEXANDER CORREDOR

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO. (CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 6 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

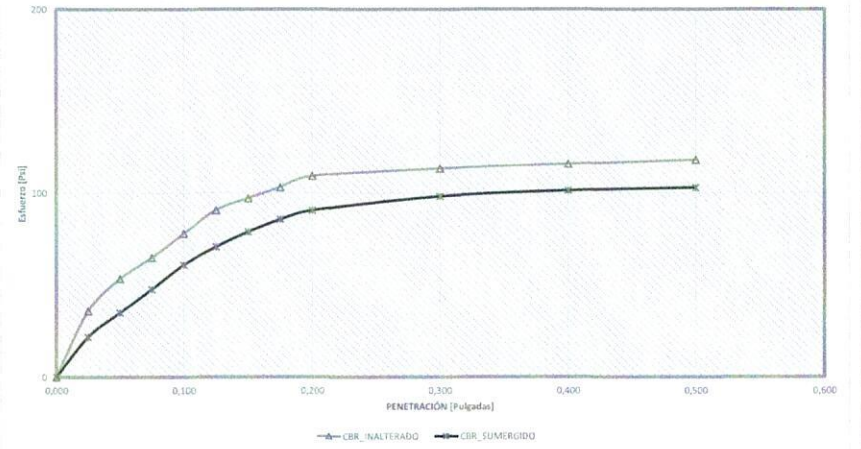
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	7,80
(%) SUMERGIDO	6,10
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA			Esfuerzo en Psi
	KN	Kgf	Lbf	
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,479	48,84	107,68	**35,9**
0,050	0,714	72,81	160,51	**53,5**
0,075	0,867	88,41	194,91	**65,0**
0,100	1,041	106,15	234,02	**78,0**
0,125	1,210	123,38	272,01	**90,7**
0,150	1,296	132,15	291,35	**97,1**
0,175	1,376	140,31	309,33	**103,1**
0,200	1,458	148,67	327,77	**109,3**
0,300	1,512	154,18	339,91	**113,3**
0,400	1,546	157,65	347,55	**115,8**
0,500	1,576	160,70	354,29	**118,1**

C.B.R. a 0.1"	**7,80**
C.B.R. a 0.2"	**7,28**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA			Esfuerzo en Psi
	KN	Kgf	Lbf	
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,290	29,57	65,19	**21,7**
0,050	0,466	47,52	104,76	**34,9**
0,075	0,636	64,85	142,98	**47,7**
0,100	0,814	83,00	182,99	**61,0**
0,125	0,945	96,36	212,44	**70,8**
0,150	1,053	107,37	236,72	**78,9**
0,175	1,143	116,55	256,95	**85,7**
0,200	1,209	123,28	271,79	**90,6**
0,300	1,310	133,58	294,49	**98,2**
0,400	1,353	137,97	304,16	**101,4**
0,500	1,373	140,00	308,66	**102,9**

C.B.R. a 0.1"	**6,10**
C.B.R. a 0.2"	**6,04**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2-L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E ALEXANDER CORREDOR REVISADO Y APROBADO

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO.
(CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 7 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

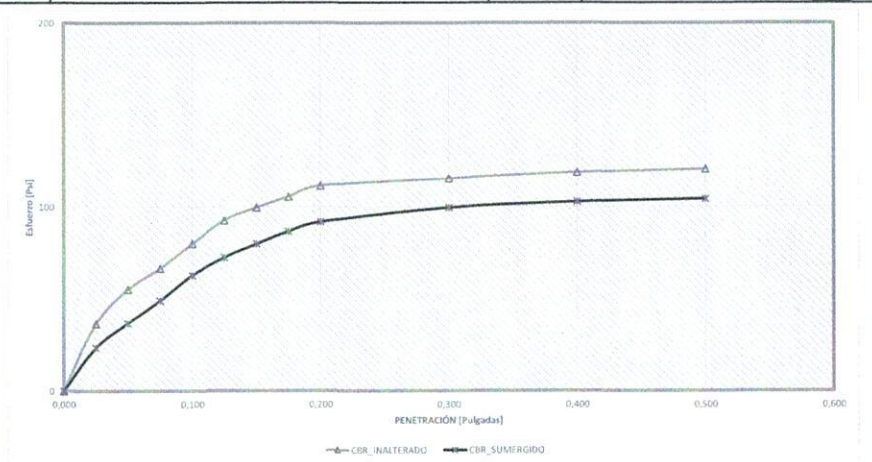
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	8,00
(%) SUMERGIDO	6,28
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA			Esfuerzo en Psi
	KN	Kgf	Lbf	
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,485	49,46	109,03	**36,3**
0,050	0,736	75,05	165,46	**55,2**
0,075	0,889	90,65	199,85	**66,6**
0,100	1,067	108,80	239,87	**80,0**
0,125	1,235	125,93	277,63	**92,5**
0,150	1,327	135,31	298,32	**99,4**
0,175	1,406	143,37	316,08	**105,4**
0,200	1,487	151,63	334,29	**111,4**
0,300	1,540	157,03	346,20	**115,4**
0,400	1,584	161,52	356,09	**118,7**
0,500	1,608	163,97	361,49	**120,5**

C.B.R. a 0.1"	**8,00**
C.B.R. a 0.2"	**7,43**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA			Esfuerzo en Psi
	KN	Kgf	Lbf	
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,311	31,71	69,91	**23,3**
0,050	0,489	49,86	109,93	**36,6**
0,075	0,654	66,69	147,02	**49,0**
0,100	0,838	85,45	188,39	**62,8**
0,125	0,967	98,60	217,39	**72,5**
0,150	1,064	108,50	239,19	**79,7**
0,175	1,156	117,88	259,87	**86,6**
0,200	1,225	124,91	275,39	**91,8**
0,300	1,327	135,31	298,32	**99,4**
0,400	1,370	139,70	307,98	**102,7**
0,500	1,391	141,84	312,70	**104,2**

C.B.R. a 0.1"	**6,28**
C.B.R. a 0.2"	**6,12**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2 - L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO. (CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 8 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

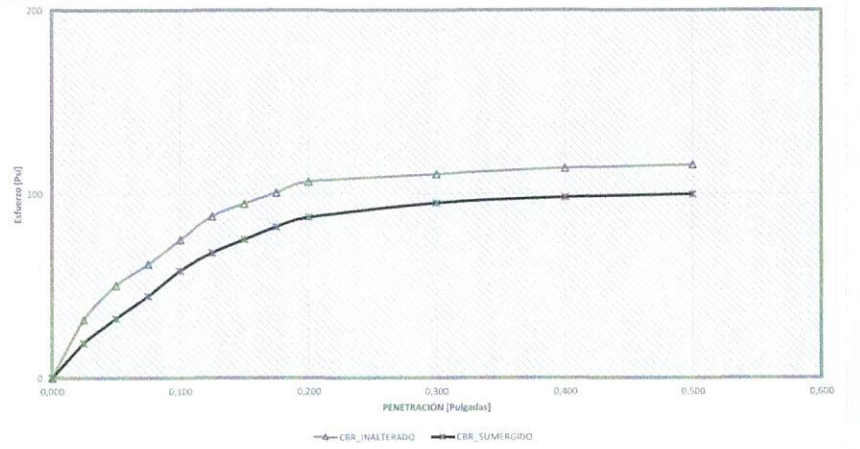
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	7,52
(%) SUMERGIDO	5,83
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,421	42,93	94,64	**31,5**
0,050	0,672	68,52	151,07	**50,4**
0,075	0,825	84,13	185,46	**61,8**
0,100	1,003	102,28	225,48	**75,2**
0,125	1,171	119,41	263,25	**87,7**
0,150	1,263	128,79	283,93	**94,6**
0,175	1,342	136,84	301,69	**100,6**
0,200	1,423	145,10	319,90	**106,6**
0,300	1,476	150,51	331,81	**110,6**
0,400	1,520	154,99	341,70	**113,9**
0,500	1,544	157,44	347,10	**115,7**

C.B.R. a 0.1"	**7,52**
C.B.R. a 0.2"	**7,11**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,251	25,59	56,43	**18,8**
0,050	0,429	43,75	96,44	**32,1**
0,075	0,594	60,57	133,53	**44,5**
0,100	0,778	79,33	174,90	**58,3**
0,125	0,907	92,49	203,90	**68,0**
0,150	1,004	102,38	225,70	**75,2**
0,175	1,096	111,76	246,39	**82,1**
0,200	1,165	118,80	261,90	**87,3**
0,300	1,267	129,20	284,83	**94,9**
0,400	1,310	133,58	294,49	**98,2**
0,500	1,331	135,72	299,22	**99,7**

C.B.R. a 0.1"	**5,83**
C.B.R. a 0.2"	**5,82**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2 - L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR REVISADO APROBADO

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO. (CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO: ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.

LOCALIZACIÓN: CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.

PROYECTO: "ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO: may-21

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARCILLA COLOR ROJIZO

APIQUE/ SONDEO 9 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0.30 - 1.50 m

NORMAS DE ENSAYO: INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

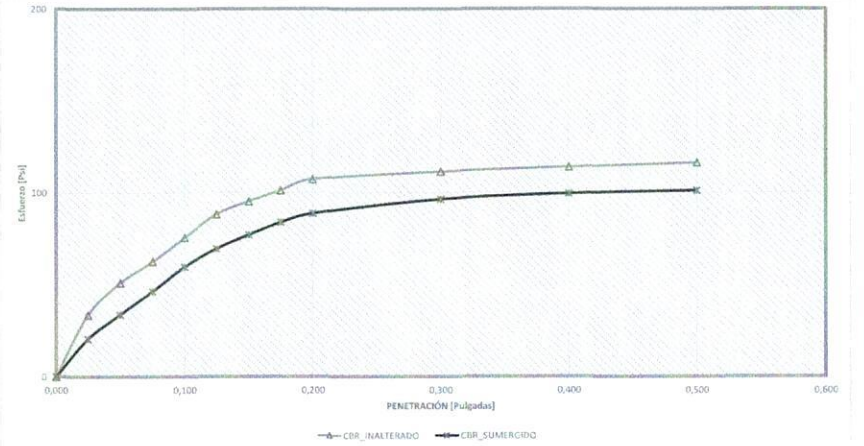
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	7,55
(%) SUMERGIDO	5,96
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,445	45,38	100,04	**33,3**
0,050	0,680	69,34	152,87	**51,0**
0,075	0,833	84,94	187,26	**62,4**
0,100	1,007	102,68	226,38	**75,5**
0,125	1,176	119,92	264,37	**88,1**
0,150	1,269	129,40	285,28	**95,1**
0,175	1,349	137,56	303,26	**101,1**
0,200	1,431	145,92	321,70	**107,2**
0,300	1,485	151,43	333,84	**111,3**
0,400	1,519	154,89	341,48	**113,8**
0,500	1,549	157,95	348,22	**116,1**

C.B.R. a 0.1"	**7,55**
C.B.R. a 0.2"	**7,15**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,272	27,74	61,15	**20,4**
0,050	0,448	45,68	100,71	**33,6**
0,075	0,618	63,02	138,93	**46,3**
0,100	0,796	81,17	178,94	**59,6**
0,125	0,927	94,53	208,39	**69,5**
0,150	1,028	104,83	231,10	**77,0**
0,175	1,118	114,00	251,33	**83,8**
0,200	1,184	120,73	266,17	**88,7**
0,300	1,285	131,03	288,87	**96,3**
0,400	1,328	135,42	298,54	**99,5**
0,500	1,348	137,46	303,04	**101,0**

C.B.R. a 0.1"	**5,96**
C.B.R. a 0.2"	**5,91**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2-L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E ALEXANDER CORREDOR REVISADO

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO INALTERADO. (CBR) INALTERADO

Versión: 01

INTERESADO:	ALCALDIA MUNICIPIO DE AGUAZUL.
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA, AGUAZUL-CASANARE.
PROYECTO:	"ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL , VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA, DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL, EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE, REGISTRO INTERNO 2016-0019"

FECHA DEL ENSAYO:	may-21
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	ARCILLA COLOR ROJIZO
APIQUE/ SONDEO	10
MUESTRA:	1
PROFUNDIDAD:	0.30 - 1.50 m
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 148 - 2013

DATOS DE LA MUESTRA INALTERADA	
MOLDE No	6
PESO MOLDE + MTA HDA (g)	14128
PESO MOLDE (g)	7602
ALTURAL DEL MOLDE (mm)	177
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	3241
PESO MUESTRA HUMEDA	6526
HUMEDAD NATURAL (%)	10,67
PESO 1 (g)	112,67
PESO 2 (g)	99,82
PESO 3 (g)	12,34
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,014
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,706

DATOS DE LA MUESTRA DESPUES DE LA INMERSIÓN	
Molde N°	6
Peso molde + muestra humeda (gr)	14362
Peso molde (gr)	7602
Altura del molde (mm)	177
Volumen del molde (cm3)	3241
Peso muestra humeda (gr)	6760
Humedad Natural (%)	20,34
PESO 1 (g)	72,54
PESO 2 (g)	53,69
PESO 3 (g)	9,84
γ Densidad humeda (gr/cm3)	2,086
γs Densidad seca (gr/cm3)	1,768

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 30000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
PRENZA DIGITAL 50 KN		1486-F

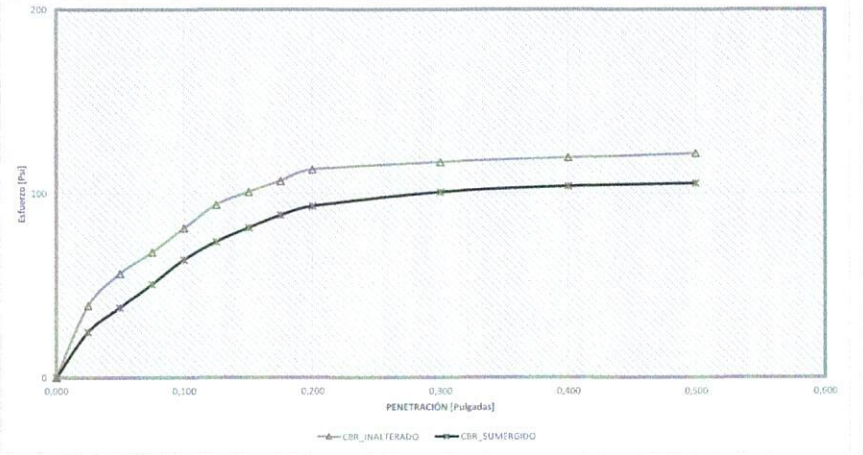
RESUMEN DE LOS ANALISIS	
(%) DE EXPANSIÓN	0,158
(%) CBR INALTERADO	8,11
(%) SUMERGIDO	6,40
PESO UNITARIO PROMEDIO (Kg/cm2)	1,737

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0**
0,025	0,520	53,02	116,90	**39,0**
0,050	0,755	76,99	169,73	**56,6**
0,075	0,908	92,59	204,12	**68,0**
0,100	1,082	110,33	243,24	**81,1**
0,125	1,251	127,56	281,23	**93,7**
0,150	1,344	137,05	302,14	**100,7**
0,175	1,424	145,21	320,12	**106,7**
0,200	1,506	153,57	338,56	**112,9**
0,300	1,560	159,07	350,70	**116,9**
0,400	1,594	162,54	358,34	**119,4**
0,500	1,624	165,60	365,08	**121,7**

C.B.R. a 0.1"	**8,11**
C.B.R. a 0.2"	**7,52**
C.B.R. CORREGIDO	

Penetración en pulgadas	CARGA KN	CARGA Kgf	CARGA Lbf	Esfuerzo en Psi
0,000	0	0	0	**0,0**
0,025	0,330	33,65	74,19	**24,7**
0,050	0,506	51,60	113,75	**37,9**
0,075	0,676	68,93	151,97	**50,7**
0,100	0,854	87,08	191,98	**64,0**
0,125	0,985	100,44	221,43	**73,8**
0,150	1,086	110,74	244,14	**81,4**
0,175	1,176	119,92	264,37	**88,1**
0,200	1,242	126,65	279,21	**93,1**
0,300	1,343	136,95	301,91	**100,6**
0,400	1,386	141,33	311,58	**103,9**
0,500	1,406	143,37	316,08	**105,4**

C.B.R. a 0.1"	**6,40**
C.B.R. a 0.2"	**6,20**
C.B.R. CORREGIDO	



% EXPANSIÓN=	$\frac{L2 - L1}{hM}$	CICLOS DE EXPANSIÓN	LECTURA INICIAL (L1)	DIA 1.	DIA 2.	DIA 3.	DIA 4.	DIA 5 (L2)	% DE EXPANSIÓN mm
LECTURAS DE EXPANSIÓN EN (mm)			0	0,18	0,22	0,25	0,27	0,28	**0,158**

ELABORÓ	APROBÓ
GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR REVISADO Y APROBADO

ANEXO 7. PDC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

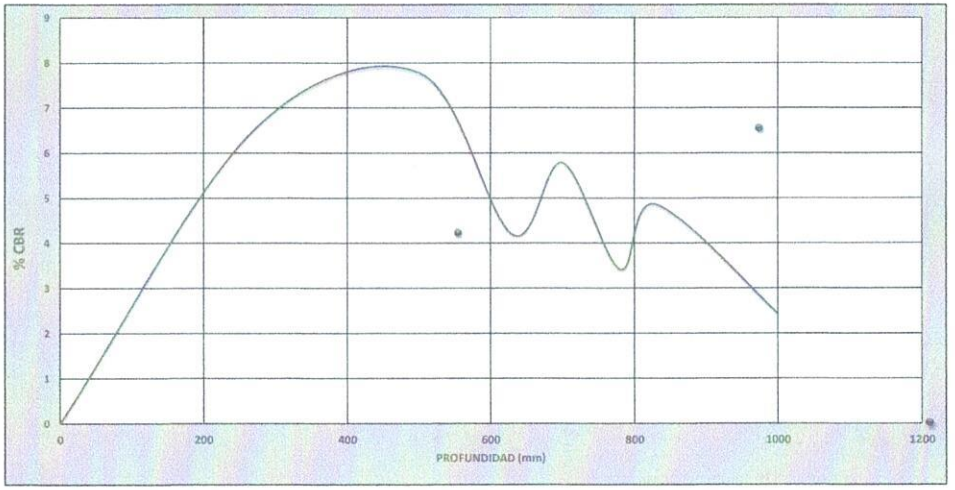
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 1	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,25
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	270	270	54,0	1	**54**	6,5	16,0
5	500	230	46,0	1	**46**	7,8	16,0
5	630	400	80,0	1	**80**	4,2	16,0
5	700	300	60,0	1	**60**	5,8	16,5
5	780	480	96,0	1	**96**	3,4	16,5
5	830	350	70,0	1	**70**	4,9	17,0
5	1000	650	130,0	1	**130**	2,4	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

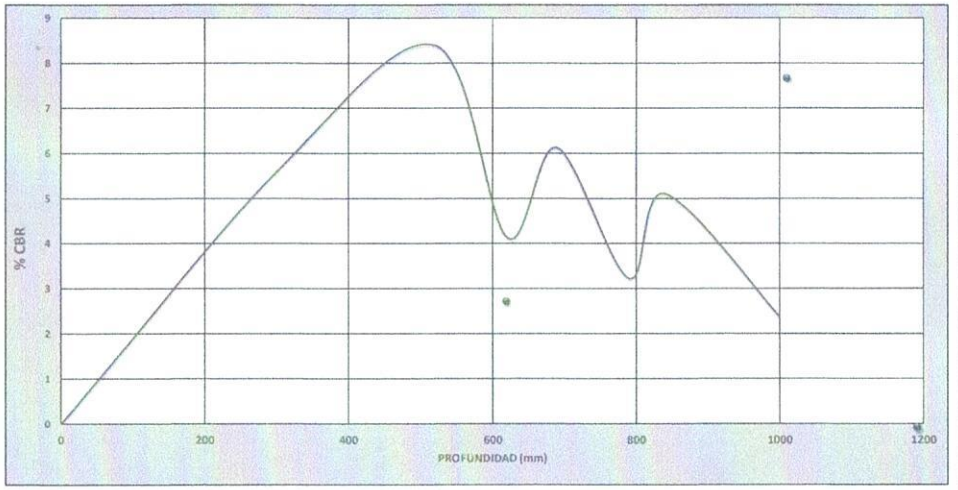
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 2	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,25
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	305	305	61,0	1	**61**	5,7	16,0
5	520	215	43,0	1	**43**	8,4	16,0
5	620	405	81,0	1	**81**	4,1	16,0
5	690	285	57,0	1	**57**	6,1	16,5
5	790	505	101,0	1	**101**	3,2	16,5
5	840	335	67,0	1	**67**	5,1	17,0
5	1000	665	133,0	1	**133**	2,4	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

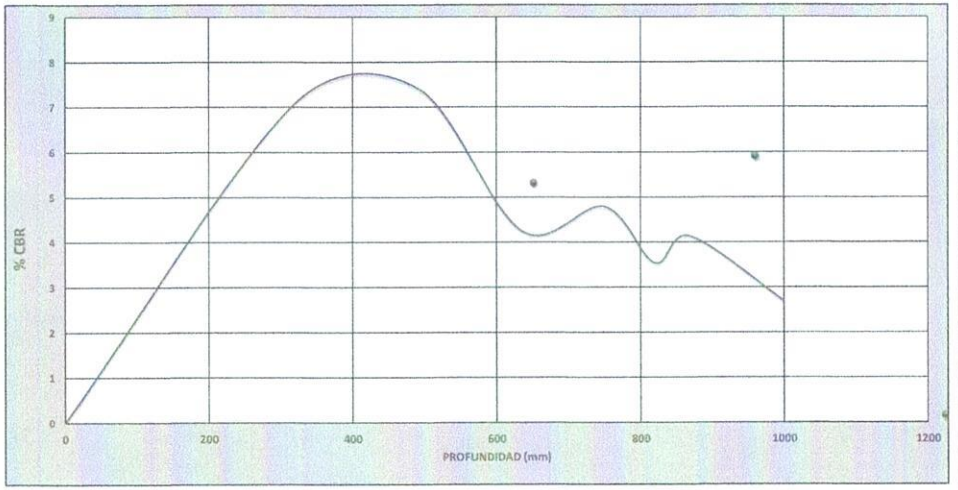
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 3	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,20
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	320	250	50,0	1	**50**	7,1	16,0
5	490	240	48,0	1	**48**	7,4	16,0
5	635	395	79,0	1	**79**	4,2	16,0
5	750	355	71,0	1	**71**	4,8	16,5
5	820	465	93,0	1	**93**	3,5	16,5
5	870	405	81,0	1	**81**	4,1	17,0
5	1000	595	119,0	1	**119**	2,7	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geología.geotecniaespecializada@gmail.com

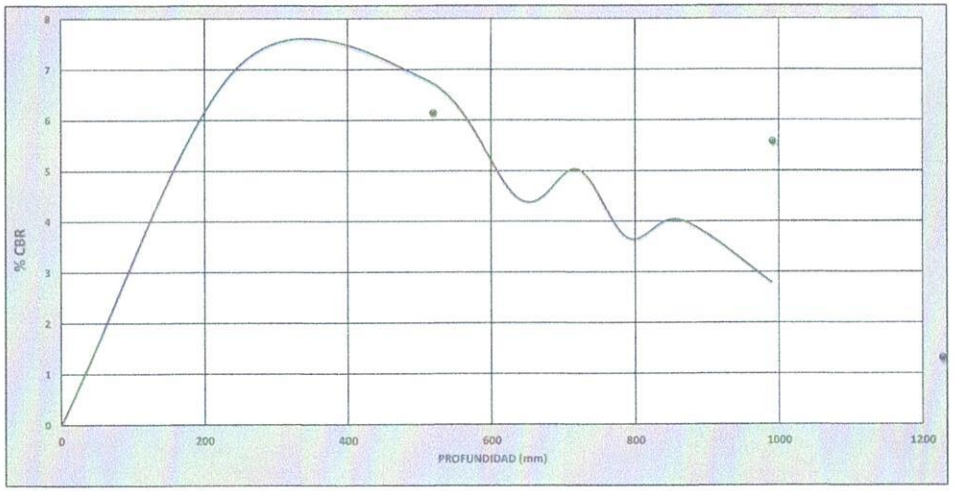
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 4	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,20
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	250	250	50,0	1	**50**	7,1	16,0
5	510	260	52,0	1	**52**	6,8	16,0
5	640	380	76,0	1	**76**	4,4	16,0
5	720	340	68,0	1	**68**	5,0	16,5
5	790	450	90,0	1	**90**	3,7	16,5
5	865	415	83,0	1	**83**	4,0	17,0
5	990	575	115,0	1	**115**	2,8	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geología.geotecniaespecializada@gmail.com

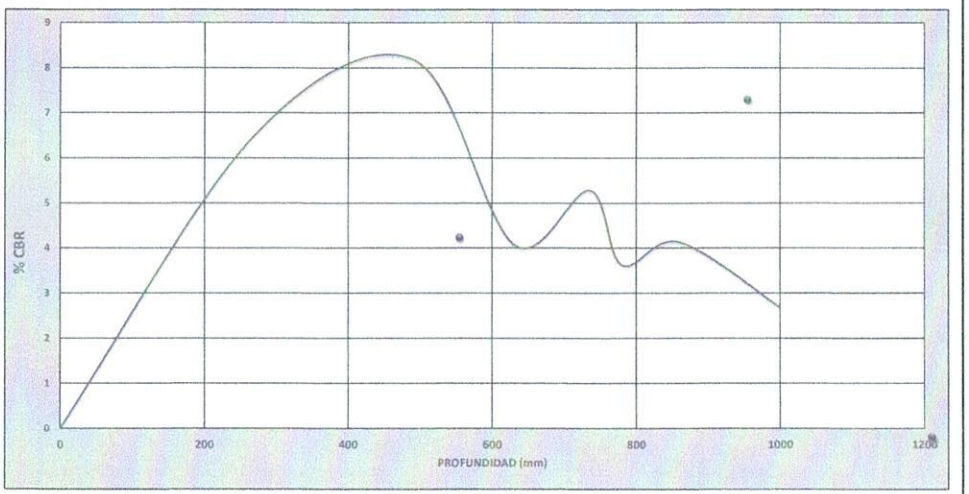
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 5	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:** 0,25	
		ORDEN DE COMPRA N°.	**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013	

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	270	270	54,0	1	**54**	6,5	16,0
5	490	220	44,0	1	**44**	8,2	16,0
5	630	410	82,0	1	**82**	4,1	16,0
5	735	325	65,0	1	**65**	5,3	16,5
5	780	455	91,0	1	**91**	3,6	16,5
5	860	405	81,0	1	**81**	4,1	17,0
5	1000	595	119,0	1	**119**	2,7	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

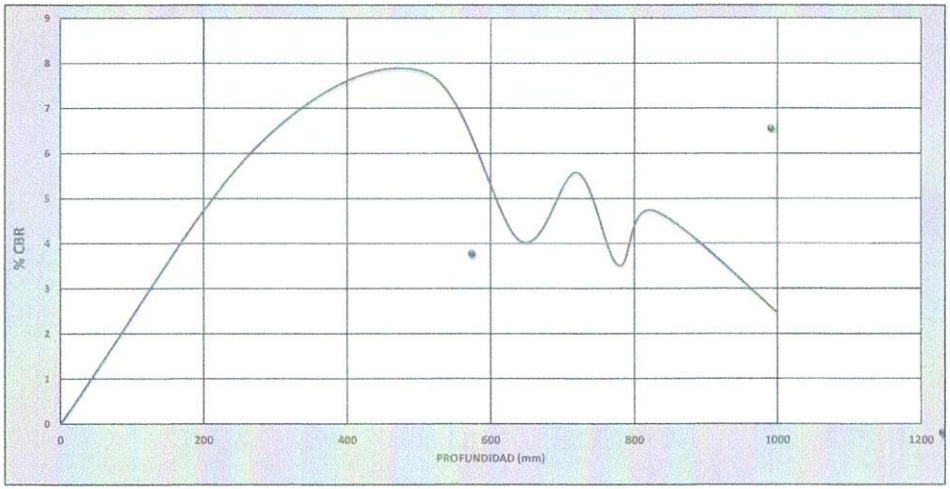
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 6	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,25
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	280	280	56,0	1	**56**	6,2	16,0
5	510	230	46,0	1	**46**	7,8	16,0
5	641	411	82,2	1	**82**	4,1	16,0
5	721	310	62,0	1	**62**	5,6	16,5
5	778	468	93,6	1	**94**	3,5	16,5
5	827	359	71,8	1	**72**	4,7	17,0
5	1000	641	128,2	1	**128**	2,5	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

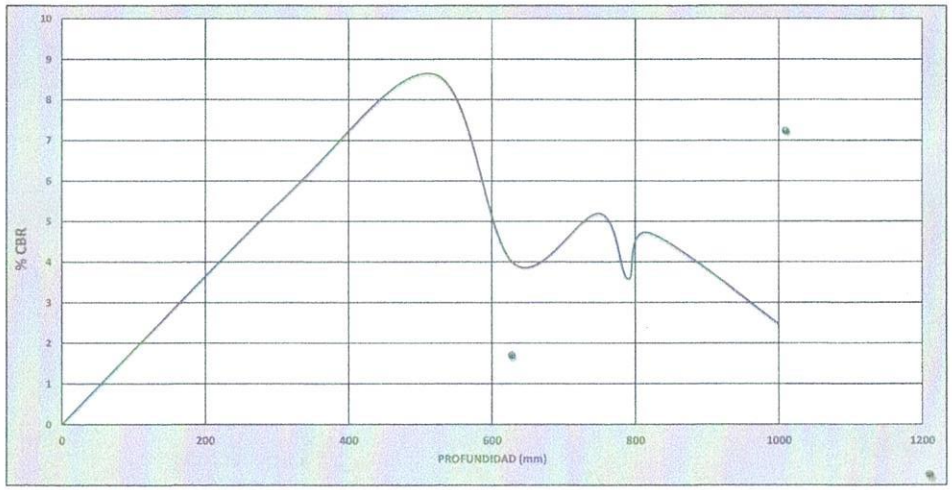
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 7	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,25
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	310	310	62,0	1	**62**	5,6	16,0
5	520	210	42,0	1	**42**	8,6	16,0
5	630	420	84,0	1	**84**	4,0	16,0
5	750	330	66,0	1	**66**	5,2	16,5
5	790	460	92,0	1	**92**	3,6	16,5
5	820	360	72,0	1	**72**	4,7	17,0
5	1000	640	128,0	1	**128**	2,5	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

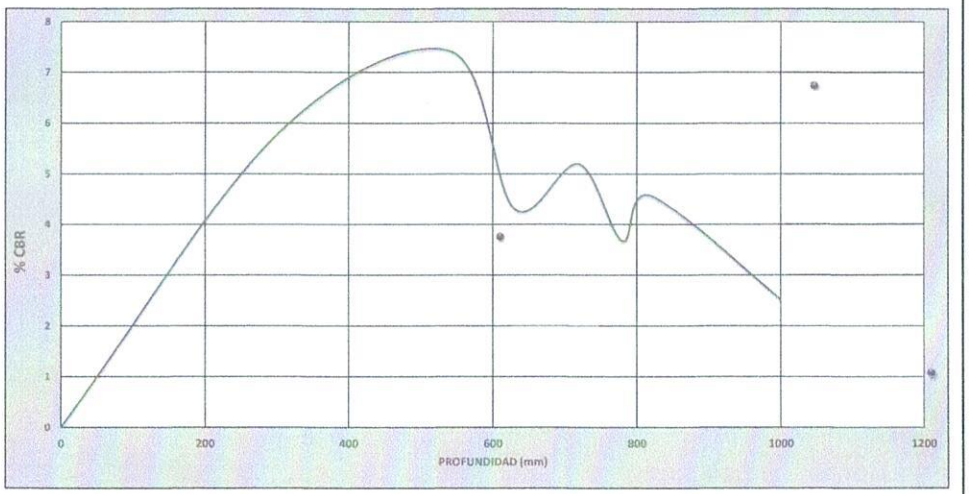
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	8	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:** 0,30
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	300	300	60,0	1	**60**	5,8	16,0
5	540	240	48,0	1	**48**	7,4	16,0
5	630	390	78,0	1	**78**	4,3	16,0
5	720	330	66,0	1	**66**	5,2	16,5
5	780	450	90,0	1	**90**	3,7	16,5
5	820	370	74,0	1	**74**	4,6	17,0
5	1000	630	126,0	1	**126**	2,5	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

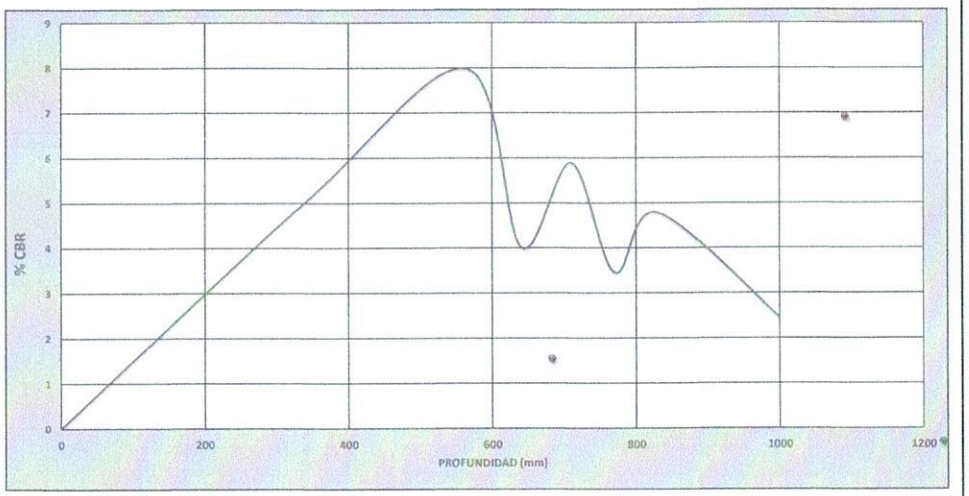
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 9	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,35
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	340	340	68,0	1	**68**	5,0	16,0
5	565	225	45,0	1	**45**	8,0	16,0
5	640	415	83,0	1	**83**	4,0	16,0
5	710	295	59,0	1	**59**	5,9	16,5
5	770	475	95,0	1	**95**	3,5	16,5
5	830	355	71,0	1	**71**	4,8	17,0
5	1000	645	129,0	1	**129**	2,5	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

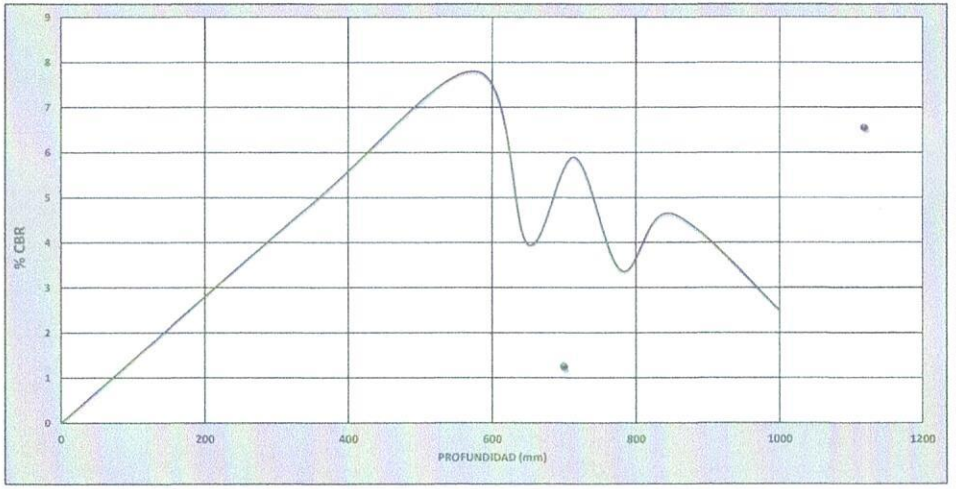
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	10	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:** 0,30
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	350	350	70,0	1	**70**	4,9	16,0
5	580	230	46,0	1	**46**	7,8	16,0
5	650	420	84,0	1	**84**	4,0	16,0
5	715	295	59,0	1	**59**	5,9	16,5
5	780	485	97,0	1	**97**	3,4	16,5
5	850	365	73,0	1	**73**	4,6	17,0
5	1000	635	127,0	1	**127**	2,5	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

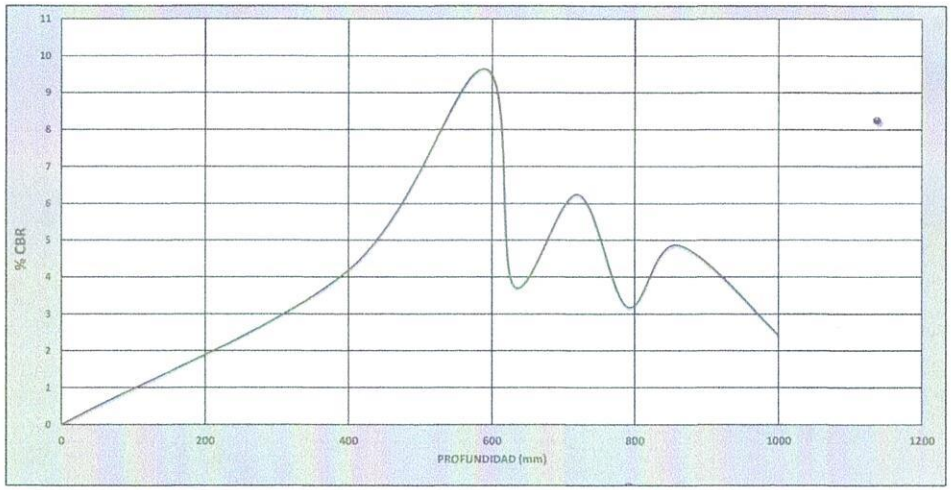
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	11	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:** 0,30
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	400	400	80,0	1	**80**	4,2	16,0
5	590	190	38,0	1	**38**	9,6	16,0
5	630	440	88,0	1	**88**	3,8	16,0
5	720	280	56,0	1	**56**	6,2	16,5
5	790	510	102,0	1	**102**	3,2	16,5
5	860	350	70,0	1	**70**	4,9	17,0
5	1000	650	130,0	1	**130**	2,4	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geología.geotecniaespecializada@gmail.com

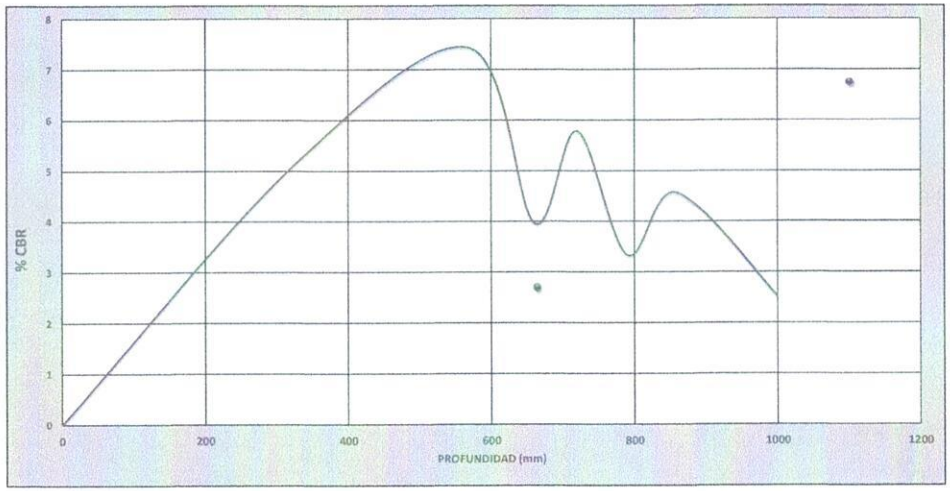
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 12	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,30
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	330	330	66,0	1	**66**	5,2	16,0
5	570	240	48,0	1	**48**	7,4	16,0
5	660	420	84,0	1	**84**	4,0	16,0
5	720	300	60,0	1	**60**	5,8	16,5
5	790	490	98,0	1	**98**	3,3	16,5
5	860	370	74,0	1	**74**	4,6	17,0
5	1000	630	126,0	1	**126**	2,5	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

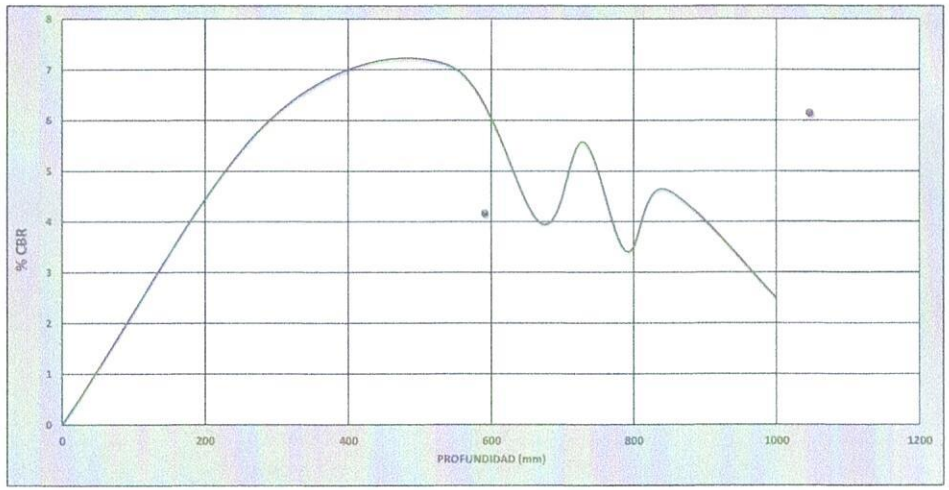
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 13	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,25
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	290	290	58,0	1	**58**	6,0	16,0
5	540	250	50,0	1	**50**	7,1	16,0
5	670	420	84,0	1	**84**	4,0	16,0
5	730	310	62,0	1	**62**	5,6	16,5
5	790	480	96,0	1	**96**	3,4	16,5
5	845	365	73,0	1	**73**	4,6	17,0
5	1000	635	127,0	1	**127**	2,5	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

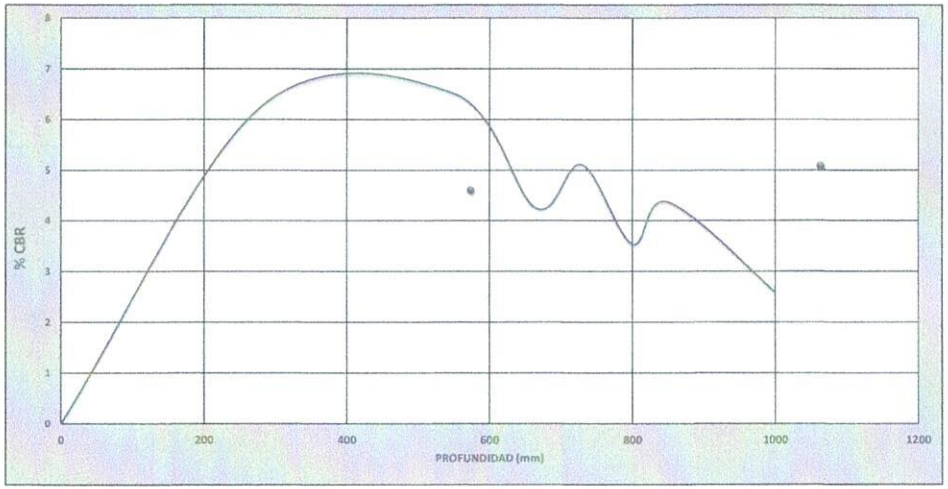
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 14	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,25
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	280	280	56,0	1	**56**	6,2	16,0
5	550	270	54,0	1	**54**	6,5	16,0
5	665	395	79,0	1	**79**	4,2	16,0
5	730	335	67,0	1	**67**	5,1	16,5
5	800	465	93,0	1	**93**	3,5	16,5
5	850	385	77,0	1	**77**	4,4	17,0
5	1000	615	123,0	1	**123**	2,6	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
DIRECCION: CARRERA 19 A # 26-36, Yopal, Casanare
NIT. 901415129-1
TEL. 3102698100
E mail: geologia.geotecniaespecializada@gmail.com

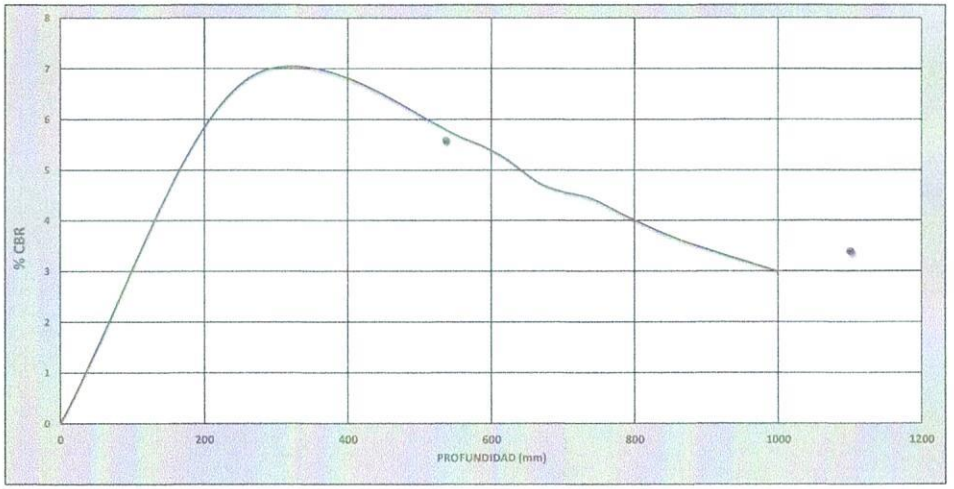
GESTION DE LABORATORIO

ENSAYO NORMAL PARA EL USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (PDC)

Versión: 01

INTERESADO:	CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA	**FECHA DE ENSAYO:**	MAYO DE 2021		
LOCALIZACIÓN:	CIUDAELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL	**DESCRIPCION DE LA MUESTRA:**	ARCILLA, MARRON ROJIZO		
PROYECTO:	CONTRATO 684 DE 2020, DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO, CIUDADELA LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE AGUAZUL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:** 15	**MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD:**	0,25
		ORDEN DE COMPRA N°.		**NORMAS DE REFERENCIA:**	INVIAS E. 172 - 2013

N° Golpes "A"	Penetracion Acumulada luego de cada serie de golpes (mm)"B"	Penetracion entre lecturas (mm) "C"	Penetracion por golpe (mm) "D"	Factor del Martillo "E"	Indice PDC "F"	% CBR "G"	% HUMEDAD "H"
0	0	0	0	0	0	0	0
5	260	260	52,0	1	**52**	6,8	16,0
5	570	310	62,0	1	**62**	5,6	16,0
5	670	360	72,0	1	**72**	4,7	16,0
5	740	380	76,0	1	**76**	4,4	16,5
5	790	410	82,0	1	**82**	4,1	16,5
5	870	460	92,0	1	**92**	3,6	17,0
5	1000	540	108,0	1	**108**	3,0	17,0



EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	SERIAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO
EQUIPO DE PDC PENETROMETRO DINAMICO DE CONO	EQ-ELAB-027	N/A

ELABORO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

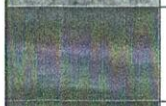
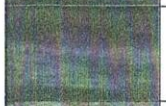
APROBO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
REVISADO Y APROBADO

I.G ALEXANDER CORREDOR
ESP. GEOTECNIA VIAL
T.P. 15223-091346 BYC

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO**	Fecha de emisión: 30/03/2018
		PERFIL DE EXCAVACIÓN Y MUESTREO MEDIANTE BARRENAS	Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**NORMAS DE ENSAYO:**	INV-E 105, 108, 109, 111-2013
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	1

PERFIL DEL SUELO	MUESTRA N°	LONGITUD DEL ESTRATO	PLASTICIDAD				HUMEDAD		CONSISTENCIA/COMPACTACIÓN	CLASIFICACIÓN		ENSAYOS ESPECIALES IN-SITU Y EN EL LABORATORIO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			LL	LP	IP	CATEGORIA	OBTENIDA	CATEGORIA		SISTEMA AASHTO	SISTEMA S.U.C.S		
	1	0,00-0,80											CAPA ORGÁNICA
	2	0,80-1,50	23,62%	18,12%	5,50%	BAJA	13,55	BAJA	MEDIA	-	GM		MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
	3	1,50-2,20	35,76%	24,61%	11,15%	BAJA	17,03	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
	4	2,20-6,00	41,09%	24,93%	16,16%	BAJA	20,14	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
	5	6,00-12,10	NL	NP	NP	BAJA	7,79	BAJA	MEDIA	-	GM		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"

EQUIPO UTILIZADO			COORDENADAS DEL SITIO		ELABORÓ	REVISO
NOMBRE	SEÑAL O CODIGO DE	N° DEL CERTIFICADO				
EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL			ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR
			ESTACION EN CURSO	INVIERNO		
			PROFUNDIDAD DEL NIVEL	NO SE ENCONTRÓ		

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S NIT: 900.944.827-4	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO** **HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD)**

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

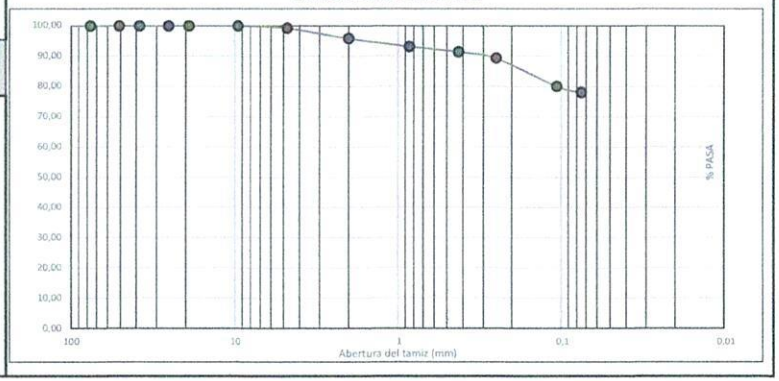
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**				
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN				
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO**	1	**MUESTRA:**	2	**PROFUNDIDAD:**	0,80-1,50
						NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	7911,7
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	1390
TOTAL PERDIDA (g)	6521,7

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	512,7	6,48	6,48	**93,52**
1 1/2"	38,1	778,5	9,84	16,32	**83,68**
1"	25,4	945,7	11,95	28,27	**71,73**
3/4"	19,1	494,2	6,25	34,52	**65,48**
3/8"	9,53	466,3	5,89	40,41	**59,59**
4	4,75	316,3	4,00	44,41	**55,59**
10	2,00	1141,1	14,42	58,83	**41,17**
20	0,850	750,3	9,48	68,32	**31,68**
40	0,425	703,8	8,90	77,21	**22,79**
60	0,250	178,3	2,25	79,47	**20,53**
140	0,106	56,2	0,71	80,18	**19,82**
200	0,075	178,3	2,25	82,43	**17,57**
PASA 200		1390	17,57		

CURVA GRANULOMÉTRICA



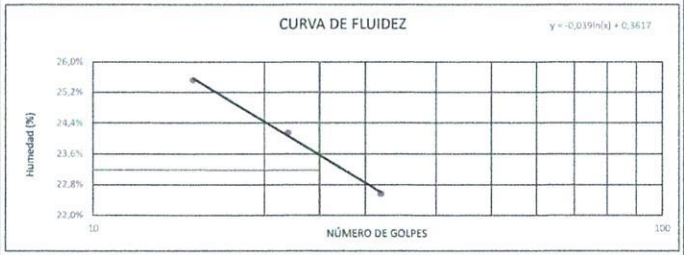
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	13,55
LÍMITE LÍQUIDO (%)	23,62%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	18,12%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5,50%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	44,41
% QUE PASA TAMIZ #4	55,59
% RETENIDO TAMIZ #200	2,25
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	17,57

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	15	22	32
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	25,47	30,83	24,82
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	21,23	26,32	21,63
Peso recipiente (P3) (g)	4,62	7,64	7,49
Recipiente No.	2	4	9
Peso del agua (g)	4,24	4,51	3,19
Peso del suelo seco (g)	16,61	18,68	14,14
Humedad (%)	25,53%	24,14%	22,56%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	31,58	27,77
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	27,45	24,15
Peso recipiente (P3) (g)	4,57	4,24
Recipiente No.	12	15
Peso del agua (g)	4,13	3,62
Peso del suelo seco (g)	22,88	19,91
Humedad (%)	18,05%	18,18%

RESULTADOS

Límite líquido:	**23,62%**
Límite plástico:	**18,12%**
Índice de plasticidad:	**5,50%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	225,9
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	1074,9
W2	Masa del recipiente y del material seco	973,6
Ww	Masa del agua	101,3
Ws	Masa de las particulas sólidas	747,7
W	**Contenido de agua (%)**	13,55

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc = D30^2 / (D60*D10)$

$Cu = (D60/D10)$

ELABORÓ	**REVISO**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA REVISADO

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIOS

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD)

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

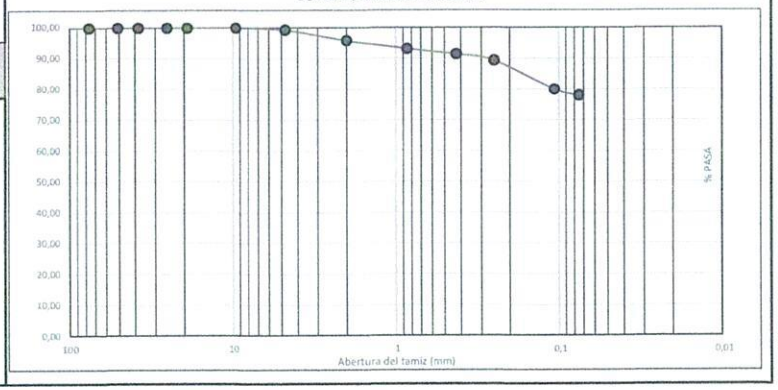
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO**	1 **MUESTRA:** 3 **PROFUNDIDAD:** 1,50-2,20
		NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRÍA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	598
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	551,6
TOTAL PERDIDA (g)	46,4

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	4,1	0,69	0,69	**99,31**
10	2,00	20,3	3,39	4,08	**95,92**
20	0,850	16,2	2,71	6,79	**93,21**
40	0,425	10,5	1,76	8,55	**91,45**
60	0,250	12,5	2,09	10,64	**89,36**
140	0,106	56,2	9,40	20,03	**79,97**
200	0,075	12,1	2,02	22,06	**77,94**
PASA 200		466,1	77,94		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS	
HUNEDAD NATURAL (%)	17,03
LÍMITE LÍQUIDO (%)	35,76%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	24,61%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11,15%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,69
% QUE PASA TAMIZ #4	99,31
% RETENIDO TAMIZ #200	2,02
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	77,94

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	22,7
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	146,4
W2	Masa del recipiente y del material seco	128,4
Ww	Masa del agua	18
Ws	Masa de las particulas sólidas	105,7
W	**Contenido de agua (%)**	17,03

EQUIPO UTILIZADO

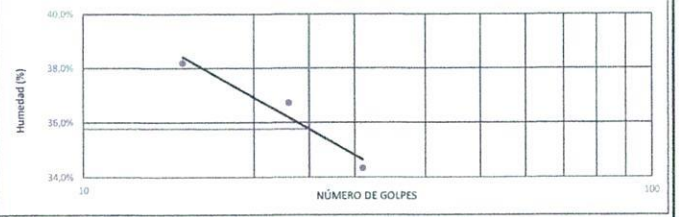
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$/ (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	15	23	31
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	33,18	35,62	36,37
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	27,24	29,24	30,05
Peso recipiente (P3) **(g)**	11,69	11,87	11,64
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua **(g)**	5,94	6,38	6,32
Peso del suelo seco **(g)**	15,55	17,37	18,41
Humedad (%)	38,20%	36,73%	34,33%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	27,34	27,15
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	24,15	24,06
Peso recipiente (P3) **(g)**	11,25	11,44
Recipiente No.	54	23
Peso del agua **(g)**	3,19	3,09
Peso del suelo seco **(g)**	12,9	12,62
Humedad (%)	24,73%	24,48%

RESULTADOS	
Límite líquido:	**35,76%**
Límite plástico:	**24,61%**
plasticidad:	**11,15%**
Método utilizado:	A

DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	**REVISO**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIOS

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

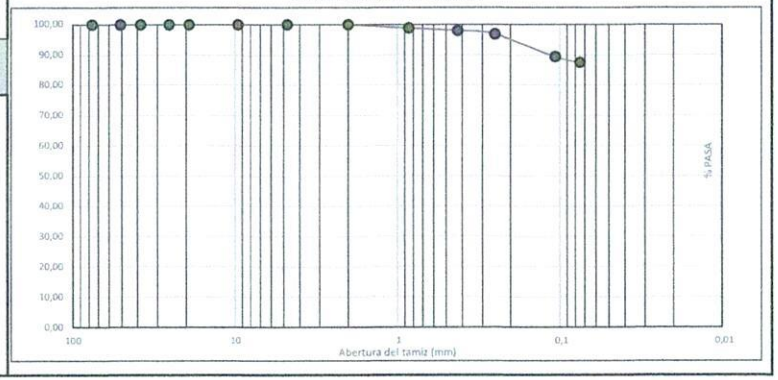
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 1 **MUESTRA:** 4 **PROFUNDIDAD:** 2,20-6,00	**NORMAS DE ENSAYO:** INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	731,1
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	643,7
TOTAL PERDIDA (g)	87,4

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	0	0,00	0,00	**100,00**
10	2,00	0	0,00	0,00	**100,00**
20	0,850	8,1	1,11	1,11	**98,89**
40	0,425	6,3	0,86	1,97	**98,03**
60	0,250	8,1	1,11	3,08	**96,92**
140	0,106	54,7	7,48	10,56	**89,44**
200	0,075	14,5	1,98	12,54	**87,46**
PASA 200		639,4	87,46		

CURVA GRANULOMÉTRICA



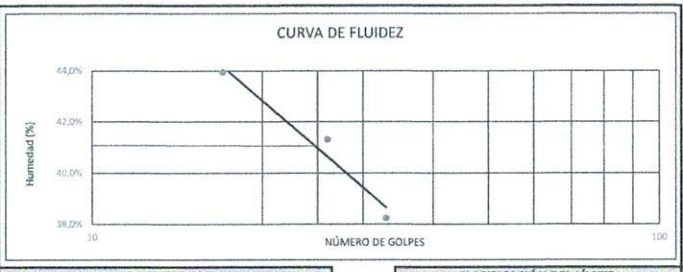
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	20,14
LÍMITE LÍQUIDO (%)	41,09%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	24,93%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,16%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,00
% QUE PASA TAMIZ #4	100,00
% RETENIDO TAMIZ #200	1,98
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	87,46

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	17	26	33
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	33,8	34,45	31,6
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	27,05	27,85	26,08
Peso recipiente (P3) (g)	11,69	11,87	11,64
Recipiente No.	22	113	34
Peso del agua (g)	6,75	6,6	5,52
Peso del suelo seco (g)	15,36	15,98	14,44
Humedad (%)	43,95%	41,30%	38,23%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	33,5	33,91
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	29,24	29,5
Peso recipiente (P3) (g)	12,13	11,84
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	4,26	4,41
Peso del suelo seco (g)	17,11	17,66
Humedad (%)	24,90%	24,97%

RESULTADOS

Límite líquido:	**41,09%**
Límite plástico:	**24,93%**
Índice de plasticidad:	**16,16%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	20,7
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	156,7
W2	Masa del recipiente y del material seco	133,9
Ww	Masa del agua	22,8
Ws	Masa de las particulas sólidas	113,2
W	**Contenido de agua (%)**	20,14

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc = D30^2 / (D60 * D10)$	
Cu= (D60/D10)	

ELABORÓ	**REVISO**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S NIT: 900.944.827-4	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO** **HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**	Fecha de emisión: 30/06/2018 Versión: 01

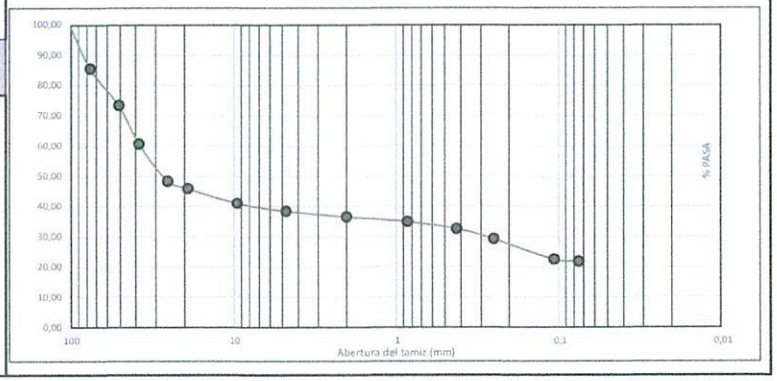
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**				
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"				
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO**	1	**MUESTRA:**	5	**PROFUNDIDAD:**	6,00-12,10
						NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

4046,2

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	4046,2
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	1186,3
TOTAL PERDIDA (g)	2859,9

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	582,6	14,40	14,40	**85,60**
2"	50,8	489,5	12,10	26,50	**73,50**
1 1/2"	38,1	514,2	12,71	39,20	**60,80**
1"	25,4	499,6	12,35	51,55	**48,45**
3/4"	19,1	98,7	2,44	53,99	**46,01**
3/8"	9,53	200,4	4,95	58,94	**41,06**
4	4,75	106,2	2,62	61,57	**38,43**
10	2,00	74,5	1,84	63,41	**36,59**
20	0,850	64,9	1,60	65,01	**34,99**
40	0,425	96,3	2,38	67,39	**32,61**
60	0,250	134,5	3,32	70,72	**29,28**
140	0,106	272,8	6,74	77,46	**22,54**
200	0,075	26,8	0,66	78,12	**21,88**
PASA 200		885,2	21,88		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	7,79
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	61,57
% QUE PASA TAMIZ #4	38,43
% RETENIDO TAMIZ #200	0,66
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	21,88

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	23,2
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	530,8
W2	Masa del recipiente y del material seco	494,1
Ww	Masa del agua	36,7
Ws	Masa de las particulas sólidas	470,9
W	**Contenido de agua (%)**	7,79

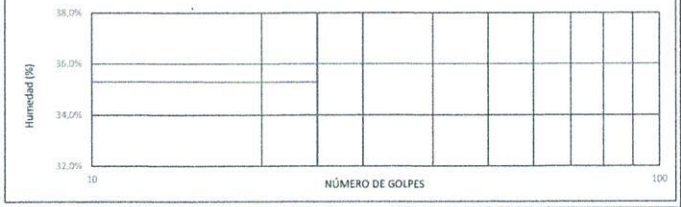
LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	
No. De golpes	
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	
Peso recipiente (P3) (g)	NL
Recipiente No.	
Peso del agua (g)	
Peso del suelo seco (g)	
Humedad (%)	

LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	
Peso recipiente (P3) (g)	NP
Recipiente No.	
Peso del agua (g)	
Peso del suelo seco (g)	
Humedad (%)	

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

Límite líquido:	NL
Límite plástico:	NP
Índice de plasticidad:	NP
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

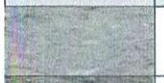
$Cc = D30^2 / (D60 * D10)$

$Cu = (D60/D10)$

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGÍA GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO** **PERFIL DE EXCAVACIÓN Y MUESTREO MEDIANTE BARRENAS**	Fecha de emisión: 30/03/2018 Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**NORMAS DE ENSAYO:**	INV-E 105, 108, 109, 111-2013
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	2

PERFIL DEL SUELO	MUESTRA N°	LONGITUD DEL ESTRATO	PLASTICIDAD				HUMEDAD		CONSISTENCIA/COMPACTACIÓN	CLASIFICACIÓN		ENSAYOS ESPECIALES IN-SITU Y EN EL LABORATORIO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			LL	LP	IP	CATEGORIA	OBTENIDA	CATEGORIA		SISTEMA AASHTO	SISTEMA S.U.C.S		
	1	0,00-0,80											CAPA ORGÁNICA
	2	0,80-1,50	23,85%	18,97%	4,88%	BAJA	12,58	BAJA	MEDIA	-	GM		MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
	3	1,50-2,00	34,56%	20,49%	14,07%	BAJA	25,47	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
	4	2,00-6,15	30,25%	27,00%	3,25%	BAJA	28,23	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
	5	6,15-8,00	NL	NP	NP	BAJA	12,51	BAJA	MEDIA	-	GM		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"

EQUIPO UTILIZADO		
NOMBRE	**SEÑAL O CODIGO DE LABORATORI**	**N° DEL CERTIFICADO**
EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL		

COORDENADAS DEL SITIO	
ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO
ESTACION EN CURSO	INVIERNO
PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRÓ

ELABORÓ	REVISÓ
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA REVISADO ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD)

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.

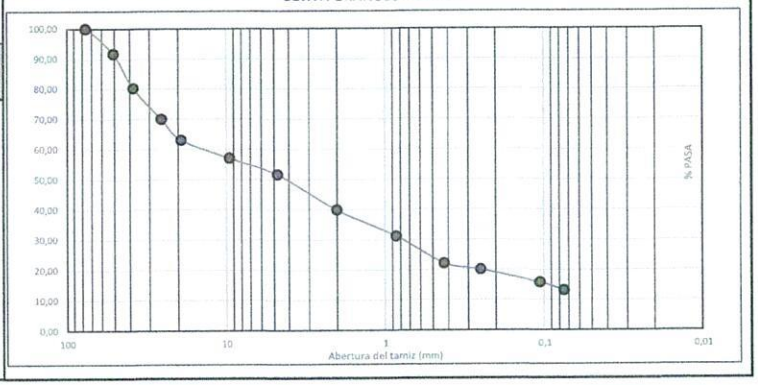
FECHA DEL ENSAYO:	**ABRIL del 2021**				
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA				
APIQUE/ SONDEO	**2**	**MUESTRA:**	2	**PROFUNDIDAD:**	0,80-1,50
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013				

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	7501,6
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	985,6
TOTAL PERDIDA (g)	6516

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	621	8,28	8,28	**91,72**
1 1/2"	38,1	856,1	11,41	19,69	**80,31**
1"	25,4	764,2	10,19	29,88	**70,12**
3/4"	19,1	521,4	6,95	36,83	**63,17**
3/8"	9,53	452,8	6,04	42,86	**57,14**
4	4,75	412,5	5,50	48,36	**51,64**
10	2,00	875,4	11,67	60,03	**39,97**
20	0,850	659,1	8,79	68,82	**31,18**
40	0,425	672,8	8,97	77,79	**22,21**
60	0,250	159,6	2,13	79,91	**20,09**
140	0,106	325,4	4,34	84,25	**15,75**
200	0,075	195,7	2,61	86,86	**13,14**
PASA 200		985,6	13,14		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

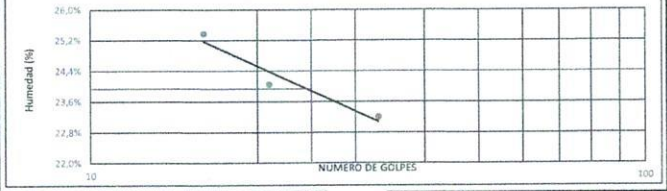
HUNEDAD NATURAL (%)	12,58
LÍMITE LÍQUIDO (%)	23,85%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	18,97%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	4,88%
CLASIFICACIÓN SUCS	GM-GC
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	48,36
% QUE PASA TAMIZ #4	51,64
% RETENIDO TAMIZ #200	2,61
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	13,14

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	16	21	33
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	25,52	30,85	24,96
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	21,29	26,35	21,67
Peso recipiente (P3) **(g)**	4,62	7,64	7,49
Recipiente No.	4	12	32
Peso del agua **(g)**	4,23	4,5	3,29
Peso del suelo seco **(g)**	16,67	18,71	14,18
Humedad (%)	25,37%	24,05%	23,20%

CURVA DE FLUIDEZ

y = -0,029ln(x) + 0,3318



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	32,01	27,77
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	27,45	24,18
Peso recipiente (P3) **(g)**	4,57	4,24
Recipiente No.	5	10
Peso del agua **(g)**	4,56	3,59
Peso del suelo seco **(g)**	22,88	19,94
Humedad (%)	19,93%	18,00%

RESULTADOS

Límite líquido:	**23,85%**
Límite plástico:	**18,97%**
Índice de plasticidad:	**4,88%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. GM-GC

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	36,2
W1	Masa del recipiente y del mstérial húmedo	425,6
W2	Masa del recipiente y del material seco	382,1
Ww	Masa del agua	43,5
Ws	Masa de las particulas sólidas	345,9
W	**Contenido de agua (%)**	12,58

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc = D30^2 / (D60 * D10)$

$Cu = (D60/D10)$

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGIA GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.827-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD)

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.

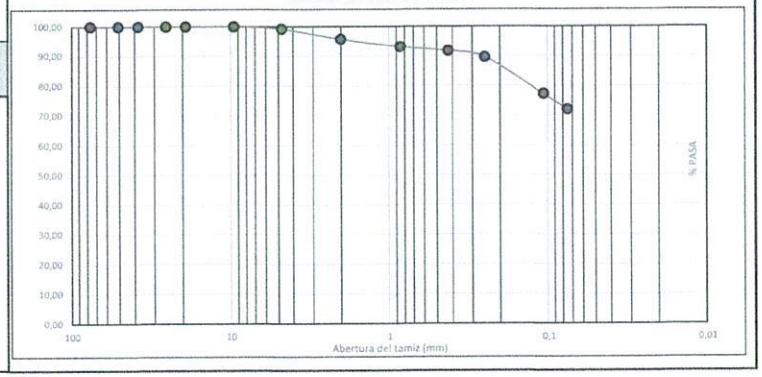
FECHA DEL ENSAYO:	**ABRIL del 2021**				
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN				
APIQUE/ SONDEO:	2	**MUESTRA:**	3	**PROFUNDIDAD:**	1,50-2,00
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013				

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	696,36
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	594,6
TOTAL PERDIDA (g)	101,76

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	5,2	0,75	0,75	**99,25**
10	2,00	24,36	3,50	4,24	**95,76**
20	0,850	18,2	2,61	6,86	**93,14**
40	0,425	9,5	1,36	8,22	**91,78**
60	0,250	15,3	2,20	10,42	**89,58**
140	0,106	86,24	12,38	22,80	**77,20**
200	0,075	36,24	5,20	28,01	**71,99**
PASA 200		501,32	71,99		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	25,47
LÍMITE LÍQUIDO (%)	34,56%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	20,49%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14,07%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,75
% QUE PASA TAMIZ #4	99,25
% RETENIDO TAMIZ #200	5,20
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	71,99

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	23,8
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	165,32
W2	Masa del recipiente y del material seco	136,59
Ww	Masa del agua	28,73
Ws	Masa de las particulas sólidas	112,79
W	**Contenido de agua (%)**	25,47

EQUIPO UTILIZADO

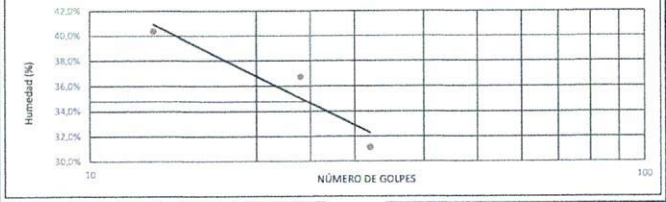
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$/ (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	13	24	32
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	33,23	33,35	35,21
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	26,8	27,34	29,47
Peso recipiente (P3) (g)	10,87	10,98	11,03
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	6,43	6,01	5,74
Peso del suelo seco (g)	15,93	16,36	18,44
Humedad (%)	40,36%	36,74%	31,13%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	28,43	25,57
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	25,34	23,35
Peso recipiente (P3) (g)	11,69	11,25
Recipiente No.	31	22
Peso del agua (g)	3,09	2,22
Peso del suelo seco (g)	13,65	12,1
Humedad (%)	22,64%	18,35%

RESULTADOS	
Límite líquido:	**34,56%**
Límite plástico:	**20,49%**
Índice de plasticidad:	**14,07%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	REVISÓ
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.

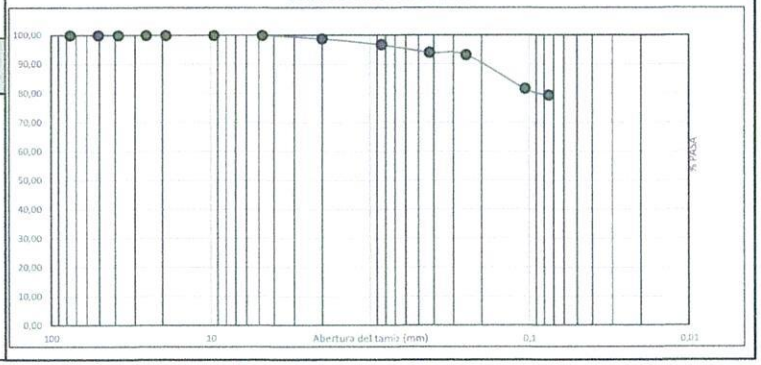
FECHA DEL ENSAYO:	**ABRIL del 2021**				
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA				
APIQUE/ SONDEO	**2**	**MUESTRA:**	4	**PROFUNDIDAD:**	2,00-6,15
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013				

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	754,06
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	701,62
TOTAL PERDIDA (g)	52,44

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	0	0,00	0,00	**100,00**
10	2,00	9,2	1,22	1,22	**98,78**
20	0,850	15,3	2,03	3,25	**96,75**
40	0,425	20,4	2,71	5,95	**94,05**
60	0,250	6,2	0,82	6,78	**93,22**
140	0,106	87,25	11,57	18,35	**81,65**
200	0,075	17,5	2,32	20,67	**79,33**
PASA 200		598,21	79,33		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	28,23
LÍMITE LÍQUIDO (%)	30,25%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	27,00%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3,25%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,00
% QUE PASA TAMIZ #4	100,00
% RETENIDO TAMIZ #200	2,32
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	79,33

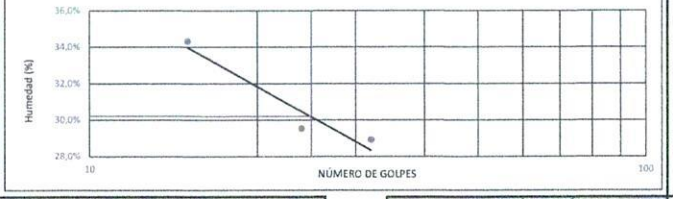
LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	15	24	32
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	38,25	37,15	34,25
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	31,25	31,26	29,04
Peso recipiente (P3) **(g)**	10,85	11,32	11,02
Recipiente No.	22	113	34
Peso del agua **(g)**	7	5,89	5,21
Peso del suelo seco **(g)**	20,4	19,94	18,02
Humedad (%)	34,31%	29,54%	28,91%

LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	38,65	37,27
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	33,65	31,25
Peso recipiente (P3) **(g)**	13,21	10,87
Recipiente No.	54	23
Peso del agua **(g)**	5	6,02
Peso del suelo seco **(g)**	20,44	20,38
Humedad (%)	24,46%	29,54%

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS	
Límite líquido:	**30,25%**
Límite plástico:	**27,00%**
Índice de plasticidad:	**3,25%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	27,54
W1	Masa del recipiente y del mstérial húmedo	187,54
W2	Masa del recipiente y del material seco	152,32
Ww	Masa del agua	35,22
Ws	Masa de las particulas sólidas	124,78
W	**Contenido de agua (%)**	28,23

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A
Cc= $D30^2$ / (D60*D10) Cu= (D60/D10)		

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISÓ

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.

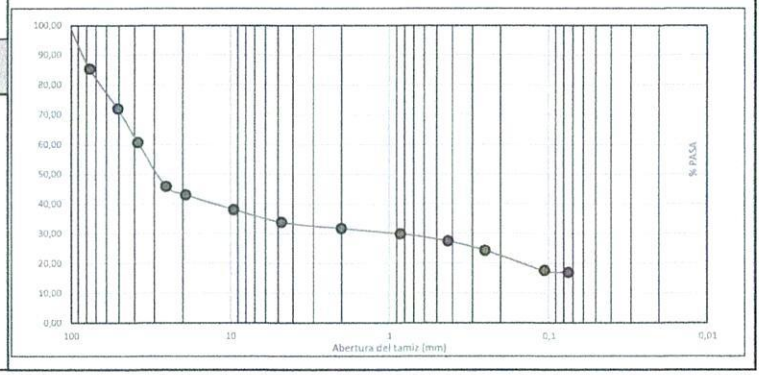
FECHA DEL ENSAYO:	**ABRIL del 2021**				
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"				
APIQUE/ SONDEO	2	**MUESTRA:**	5	**PROFUNDIDAD:**	6,15-8,00
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013				

3529,44

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	3529,44
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	3147,58
TOTAL PERDIDA (g)	381,86

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	515,25	14,60	14,60	**85,40**
2"	50,8	470,65	13,33	27,93	**72,07**
1 1/2"	38,1	398,65	11,29	39,23	**60,77**
1"	25,4	523,14	14,82	54,05	**45,95**
3/4"	19,1	101,20	2,87	56,92	**43,08**
3/8"	9,53	175,24	4,97	61,88	**38,12**
4	4,75	150,35	4,26	66,14	**33,86**
10	2,00	73,25	2,08	68,22	**31,78**
20	0,850	63,24	1,79	70,01	**29,99**
40	0,425	87,00	2,46	72,48	**27,52**
60	0,250	111,26	3,15	75,63	**24,37**
140	0,106	239,58	6,79	82,42	**17,58**
200	0,075	20,14	0,57	82,99	**17,01**
PASA 200		600,49	17,01		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	12,51
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	66,14
% QUE PASA TAMIZ #4	33,86
% RETENIDO TAMIZ #200	0,57
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	17,01

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	20,54
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	201,35
W2	Masa del recipiente y del material seco	181,24
Ww	Masa del agua	20,11
Ws	Masa de las particulas sólidas	160,7
W	**Contenido de agua (%)**	12,51

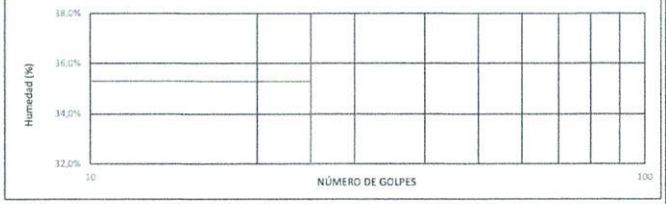
EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A
Cc= $D30^2$/ (D60*D10)		
Cu= (D60/D10)		

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	**NL**
No. De golpes	
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	
Peso recipiente (P3) (g)	
Recipiente No.	
Peso del agua (g)	
Peso del suelo seco (g)	
Humedad (%)	

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	NP
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	
Peso recipiente (P3) (g)	
Recipiente No.	
Peso del agua (g)	
Peso del suelo seco (g)	
Humedad (%)	

RESULTADOS	
Límite líquido:	NL
Límite plástico:	NP
Índice de plasticidad:	NP
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGIA GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO**	Fecha de emisión: 30/03/2018
	PERFIL DE EXCAVACIÓN Y MUESTREO MEDIANTE BARRENAS	Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**NORMAS DE ENSAYO:**	INV-E 105, 108, 109, 111-2013
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	3

PERFIL DEL SUELO	MUESTRA N°	LONGITUD DEL ESTRATO	PLASTICIDAD				HUMEDAD		CONSISTENCIA/COMPACTACIÓN	CLASIFICACIÓN		ENSAYOS ESPECIALES IN-SITU Y EN EL LABORATORIO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			LL	LP	IP	CATEGORIA	OBTENIDA	CATEGORIA		SISTEMA AASHTO	SISTEMA S.U.C.S		
	1	0.00 - 0.20											CAPA ORGÁNICA
	2	0,50 - 1,30	23,53%	18,22%	5,31%	BAJA	13,92	BAJA	MEDIA		GM		MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
	3	1,30 - 1,90	32,00%	24,85%	7,15%	BAJA	19,28	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
	4	1,90 - 6,10	30,98%	21,71%	9,27%	BAJA	22,13	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
	5	6,10 - 11,80	NL	NP	NP	BAJA	8,57	BAJA	MEDIA	-	GM		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"

EQUIPO UTILIZADO			COORDENADAS DEL SITIO		ELABORÓ	REVISÓ
NOMBRE	SEÑAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO				
EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL			ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR
			ESTACION EN CURSO	INVIERNO		
			PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRÓ		

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.827-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

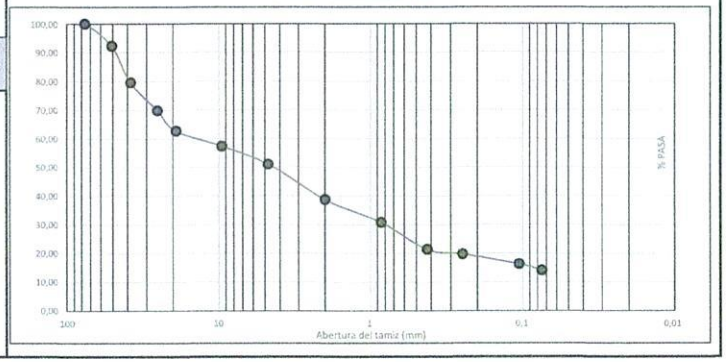
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**		
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN		
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 3	**MUESTRA:** 2	**PROFUNDIDAD:**	0,50 - 1,30
				NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	7347,1
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	1025,3
TOTAL PERDIDA (g)	6321,8

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	572,2	7,79	7,79	**92,21**
1 1/2"	38,1	931,4	12,68	20,47	**79,53**
1"	25,4	712,8	9,70	30,17	**69,83**
3/4"	19,1	522,9	7,12	37,28	**62,72**
3/8"	9,53	391,5	5,33	42,61	**57,39**
4	4,75	461,3	6,28	48,89	**51,11**
10	2,00	905,7	12,33	61,22	**38,78**
20	0,850	583,1	7,94	69,16	**30,84**
40	0,425	693,2	9,44	78,59	**21,41**
60	0,250	117,3	1,60	80,19	**19,81**
140	0,106	253,6	3,45	83,64	**16,36**
200	0,075	164,2	2,23	85,87	**14,13**
PASA 200		1037,9	14,13		

CURVA GRANULOMÉTRICA



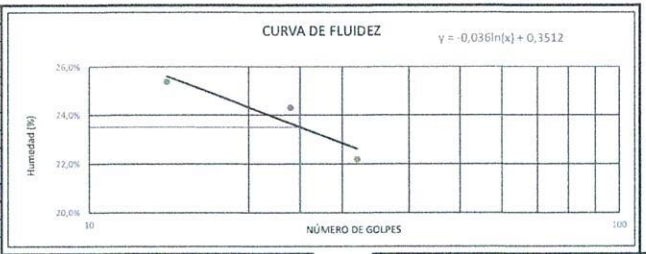
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	13,92
LÍMITE LÍQUIDO (%)	23,53%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	18,22%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5,31%
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	48,89
% QUE PASA TAMIZ #4	51,11
% RETENIDO TAMIZ #200	2,23
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	14,13

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	14	24	32
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	39,24	37,26	39,13
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	33,37	32,13	33,92
Peso recipiente (P3) (g)	10,24	11,03	10,45
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	5,87	5,13	5,21
Peso del suelo seco (g)	23,13	21,1	23,47
Humedad (%)	25,38%	24,31%	22,20%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	36,24	30,26
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	32,25	27,31
Peso recipiente (P3) (g)	11,05	10,57
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	3,99	2,95
Peso del suelo seco (g)	21,2	16,74
Humedad (%)	18,82%	17,62%

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	32,25
W1	Masa del recipiente y del mstérial húmedo	196,54
W2	Masa del recipiente y del material seco	176,46
Ww	Masa del agua	20,08
Ws	Masa de las particulas sólidas	144,21
W	Contenido de agua (%)	13,92

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc= D30^2/(D60*D10)$	
$Cu= (D60/D10)$	

RESULTADOS

Límite líquido:	**23,53%**
Límite plástico:	**18,22%**
Índice de plasticidad:	**5,31%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISÓ

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Versión: 01

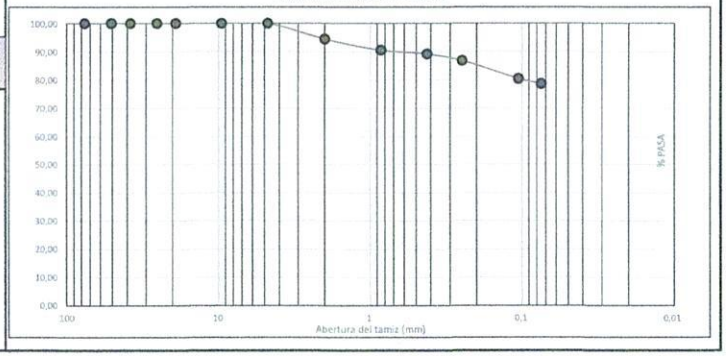
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**		
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN		
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 3	**MUESTRA:** 3	**PROFUNDIDAD:**	1,30 - 1,90
		NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013		

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	636,67
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	583,27
TOTAL PERDIDA (g)	53,4

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	0,00	0,00	0,00	**100,00**
10	2,00	35,20	5,53	5,53	**94,47**
20	0,850	24,80	3,90	9,42	**90,58**
40	0,425	8,40	1,32	10,74	**89,26**
60	0,250	15,24	2,39	13,14	**86,86**
140	0,106	40,28	6,33	19,46	**80,54**
200	0,075	11,47	1,80	21,27	**78,73**
PASA 200		501,28	78,73		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	19,28
LÍMITE LÍQUIDO (%)	32,00%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	24,85%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7,15%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,00
% QUE PASA TAMIZ #4	100,00
% RETENIDO TAMIZ #200	1,80
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	78,73

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	27,58
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	235,24
W2	Masa del recipiente y del material seco	201,68
Ww	Masa del agua	33,56
Ws	Masa de las particulas sólidas	174,1
W	**Contenido de agua (%)**	19,28

EQUIPO UTILIZADO

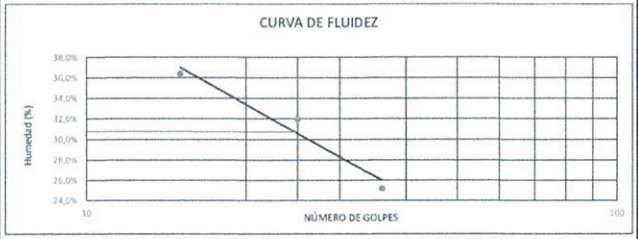
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc = D30^2 / (D60 * D10)$
$Cu = (D60/D10)$

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	15	25	36
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	39,25	40,21	38,78
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	31,67	33,19	33,19
Peso recipiente (P3) (g)	10,85	11,25	10,98
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	7,58	7,02	5,59
Peso del suelo seco (g)	20,82	21,94	22,21
Humedad (%)	36,41%	32,00%	25,17%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	30,58	31,24
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	27,48	26,37
Peso recipiente (P3) (g)	11,05	10,57
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	3,1	4,87
Peso del suelo seco (g)	16,43	15,8
Humedad (%)	18,87%	30,82%

RESULTADOS

Límite líquido:	**32,00%**
Límite plástico:	**24,85%**
Índice de plasticidad:	**7,15%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	REVISÓ
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S NIT: 900.944.027-4	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO** **HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**	Fecha de emisión: 30/06/2018 Versión: 01

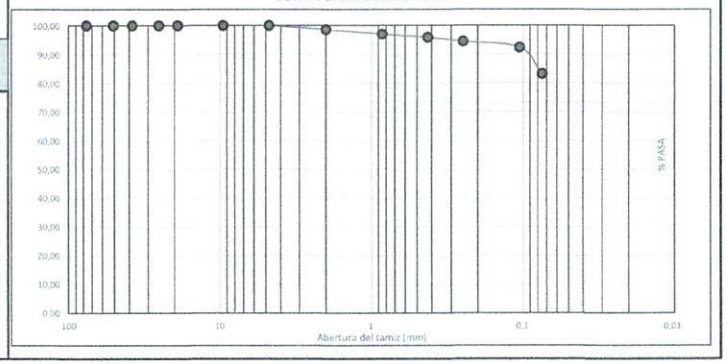
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**			
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA			
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO**	3	**MUESTRA:** 4	**PROFUNDIDAD:**	1,90 - 6,10
					NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	735,64
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	685,69
TOTAL PERDIDA (g)	49,95

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	0,00	0,00	0,00	**100,00**
10	2,00	10,30	1,40	1,40	**98,60**
20	0,850	11,50	1,56	2,96	**97,04**
40	0,425	8,42	1,14	4,11	**95,89**
60	0,250	10,27	1,40	5,50	**94,50**
140	0,106	15,37	2,09	7,59	**92,41**
200	0,075	67,29	9,15	16,74	**83,26**
PASA 200		612,49	83,26		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	22,13
LÍMITE LÍQUIDO (%)	30,98%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	21,71%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9,27%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,00
% QUE PASA TAMIZ #4	100,00
% RETENIDO TAMIZ #200	9,15
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	83,26

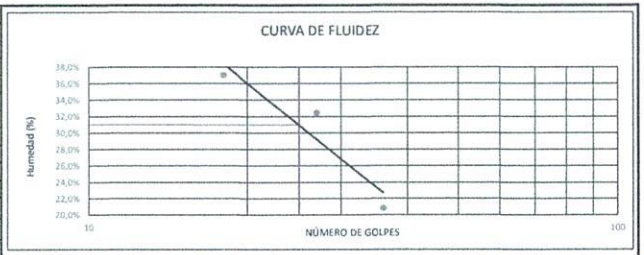
LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	18	27	36
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	35,00	36,27	34,26
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	28,58	30,35	30,18
Peso recipiente (P3) (g)	11,25	12,10	10,59
Recipiente No.	22	113	34
Peso del agua (g)	6,42	5,92	4,08
Peso del suelo seco (g)	17,33	18,25	19,59
Humedad (%)	37,05%	32,44%	20,83%

LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	35,67	34,26
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	30,49	31,28
Peso recipiente (P3) (g)	11,94	12,06
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	5,18	2,98
Peso del suelo seco (g)	18,55	19,22
Humedad (%)	27,92%	15,50%

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS	
Límite líquido:	**30,98%**
Límite plástico:	**21,71%**
Índice de plasticidad:	**9,27%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	23,57
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	195,67
W2	Masa del recipiente y del material seco	164,48
Ww	Masa del agua	31,19
Ws	Masa de las particulas sólidas	140,91
W	**Contenido de agua (%)**	22,13

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc= D30^2/(D60*D10)$	
$Cu= (D60/D10)$	

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.

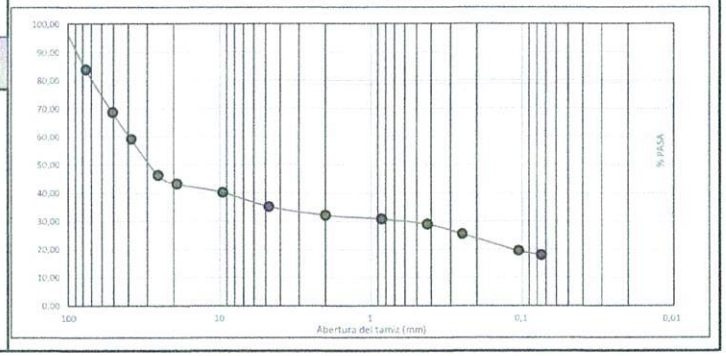
FECHA DEL ENSAYO:	**ABRIL del 2021**					
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"					
APIQUE/ SONDEO	**3**	**MUESTRA:**	5	**PROFUNDIDAD:**	6,10 - 11,80	
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013					

3318,38

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	3318,38
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	3147,58
TOTAL PERDIDA (g)	170,8

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	103,25	3,11	3,11	**96,89**
3"	76,2	434,59	13,10	16,21	**83,79**
2"	50,8	501,48	15,11	31,32	**68,68**
1 1/2"	38,1	315,27	9,50	40,82	**59,18**
1"	25,4	425,67	12,83	53,65	**46,35**
3/4"	19,1	102,35	3,08	56,73	**43,27**
3/8"	9,53	100,32	3,02	59,76	**40,24**
4	4,75	167,58	5,05	64,81	**35,19**
10	2,00	100,57	3,03	67,84	**32,16**
20	0,850	45,36	1,37	69,20	**30,80**
40	0,425	60,29	1,82	71,02	**28,98**
60	0,250	113,24	3,41	74,43	**25,57**
140	0,106	197,49	5,95	80,38	**19,62**
200	0,075	50,64	1,53	81,91	**18,09**
PASA 200		600,28	18,09		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUMEDAD NATURAL (%)	8,57
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	64,81
% QUE PASA TAMIZ #4	35,19
% RETENIDO TAMIZ #200	1,53
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	18,09

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	38,57
W1	Masa del recipiente y del mseterial húmedo	258,73
W2	Masa del recipiente y del material seco	241,35
Ww	Masa del agua	17,38
Ws	Masa de las particulas sólidas	202,78
W	**Contenido de agua (%)**	8,57

EQUIPO UTILIZADO

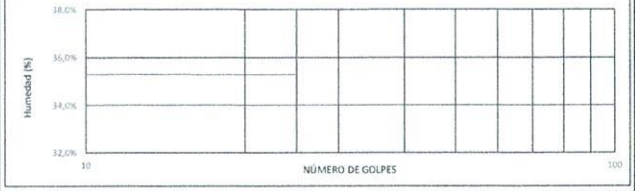
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$/ (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	NL
No. De golpes	
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	NP
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

RESULTADOS

Límite líquido:	NL
Límite plástico:	NP
Índice de plasticidad:	NP
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

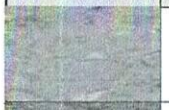
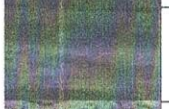
GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

PERFIL DE EXCAVACIÓN Y MUESTREO MEDIANTE BARRENAS

Fecha de emisión: 30/03/2018

Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**NORMAS DE ENSAYO:**	INV-E 105, 108, 109, 111-2013
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	4

PERFIL DEL SUELO	MUESTRA N°	LONGITUD DEL ESTRATO	PLASTICIDAD				HUMEDAD		CONSISTENCIA/COMPACTACIÓN	CLASIFICACIÓN		ENSAYOS ESPECIALES IN-SITU Y EN EL LABORATORIO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			LL	LP	IP	CATEGORIA	OBTENIDA	CATEGORIA		SISTEMA AASHTO	SISTEMA S.U.C.S		
	1	0.00 - 0.50											CAPA ORGÁNICA
	2	0,50 - 1,30	22,11%	19,58%	2,52%	BAJA	13,64	BAJA	MEDIA	-	GM		MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
	3	1,30 - 2,00	39,17%	28,71%	10,46%	BAJA	15,19	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
	4	2,00 - 6,05	38,68%	27,72%	10,96%	BAJA	16,78	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA"
	5	6.05 - 12.70	NL	NP	NP	BAJA	6,93	BAJA	MEDIA	-	GM		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"

EQUIPO UTILIZADO			COORDENADAS DEL SITIO		ELABORÓ	REVISÓ
NOMBRE	SEÑAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO			GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR
EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL			ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO		
			ESTACION EN CURSO	INVIERNO		
			PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRÓ		

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.

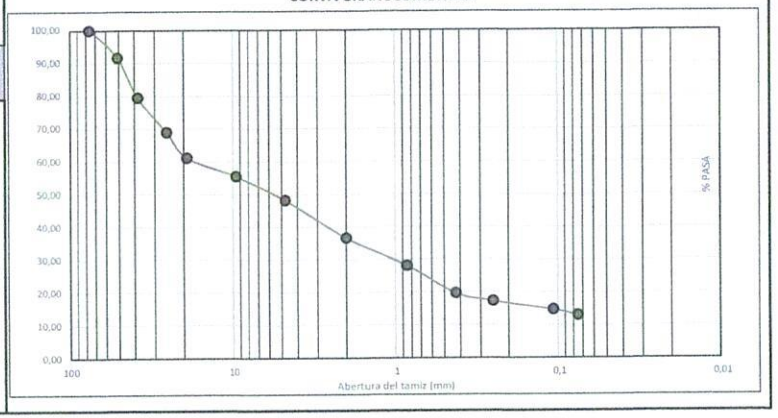
FECHA DEL ENSAYO:	ABRIL del 2021				
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA				
APIQUE/ SONDEO	4	**MUESTRA:**	1	**PROFUNDIDAD:**	0,50 - 1,30
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013				

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	7355,97
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	583,27
TOTAL PERDIDA (g)	6772,7

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	606,2	8,24	8,24	**91,76**
1 1/2"	38,1	894,6	12,16	20,40	**79,60**
1"	25,4	781,6	10,63	31,03	**68,97**
3/4"	19,1	572,1	7,78	38,81	**61,19**
3/8"	9,53	419,2	5,70	44,50	**55,50**
4	4,75	537,9	7,31	51,82	**48,18**
10	2,00	843,7	11,47	63,29	**36,71**
20	0,850	631,2	8,58	71,87	**28,13**
40	0,425	615,8	8,37	80,24	**19,76**
60	0,250	176,4	2,40	82,64	**17,36**
140	0,106	196,2	2,67	85,30	**14,70**
200	0,075	124,7	1,70	87,00	**13,00**
PASA 200		956,37	13,00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



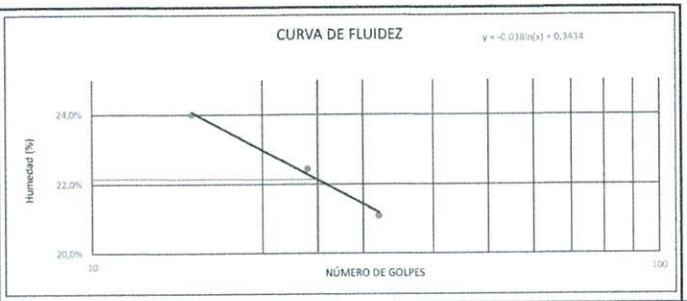
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	13,64
LÍMITE LÍQUIDO (%)	22,11%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	19,58%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	2,52%
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	51,82
% QUE PASA TAMIZ #4	48,18
% RETENIDO TAMIZ #200	1,70
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	13,00

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	15	24	32
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	37,63	37,51	39,62
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	32,51	32,76	34,63
Peso recipiente (P3) (g)	11,18	11,59	10,97
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	5,12	4,75	4,99
Peso del suelo seco (g)	21,33	21,17	23,66
Humedad (%)	24,00%	22,44%	21,09%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	41,23	37,52
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	36,17	33,16
Peso recipiente (P3) (g)	11,02	10,27
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	5,06	4,36
Peso del suelo seco (g)	25,15	22,89
Humedad (%)	20,12%	19,05%

RESULTADOS

Límite líquido:	**22,11%**
Límite plástico:	**19,58%**
Índice de plasticidad:	**2,52%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	43,67
W1	Masa del recipiente y del mseterial húmedo	293,61
W2	Masa del recipiente y del material seco	263,61
Ww	Masa del agua	30
Ws	Masa de las particulas sólidas	219,94
W	**Contenido de agua (%)**	13,64

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2 / (D60*D10)$

Cu= (D60/D10)

ELABORÓ	**REVISO**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Versión: 01

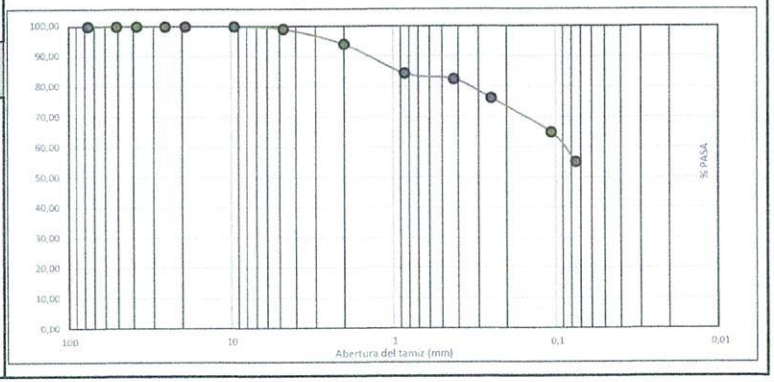
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 4 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 1,30 - 2,00	**NORMAS DE ENSAYO:** INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	589,35
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	583,27
TOTAL PERDIDA (g)	6,08

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	5,28	0,90	0,90	**99,10**
10	2,00	29,67	5,03	5,93	**94,07**
20	0,850	57,26	9,72	15,65	**84,35**
40	0,425	11,37	1,93	17,58	**82,42**
60	0,250	36,54	6,20	23,78	**76,22**
140	0,106	67,29	11,42	35,19	**64,81**
200	0,075	57,76	9,80	44,99	**55,01**
PASA 200		324,18	55,01		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	15,19
LÍMITE LÍQUIDO (%)	39,17%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	28,71%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10,46%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,90
% QUE PASA TAMIZ #4	99,10
% RETENIDO TAMIZ #200	9,80
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	55,01

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	39,87
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	214,38
W2	Masa del recipiente y del material seco	191,37
Ww	Masa del agua	23,01
Ws	Masa de las particulas sólidas	151,5
W	**Contenido de agua (%)**	15,19

EQUIPO UTILIZADO

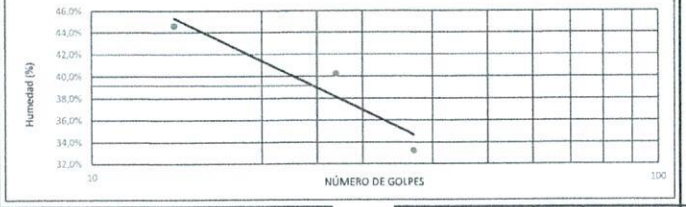
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$ / (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	14	27	37
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	37,58	38,67	37,43
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	29,47	30,87	30,81
Peso recipiente (P3) (g)	11,29	11,49	10,89
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	8,11	7,8	6,62
Peso del suelo seco (g)	18,18	19,38	19,92
Humedad (%)	44,61%	40,25%	33,23%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	35,69	34,59
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	30,21	29,36
Peso recipiente (P3) (g)	10,53	11,67
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	5,48	5,23
Peso del suelo seco (g)	19,68	17,69
Humedad (%)	27,85%	29,56%

RESULTADOS

Límite líquido:	**39,17%**
Límite plástico:	**28,71%**
Índice de plasticidad:	**10,46%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISO

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

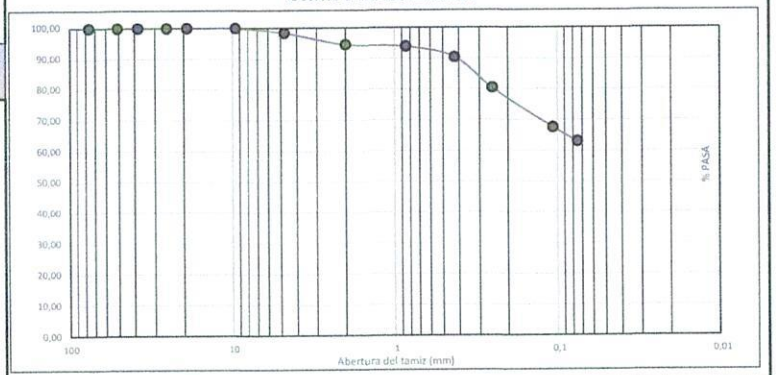
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	ABRIL del 2021
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 4 **MUESTRA:** 2 **PROFUNDIDAD:** 2,00 - 6,05	**NORMAS DE ENSAYO:** INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	848,18
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	764,21
TOTAL PERDIDA (g)	83,97

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	13,29	1,57	1,57	**98,43**
10	2,00	32,67	3,85	5,42	**94,58**
20	0,850	5,37	0,63	6,05	**93,95**
40	0,425	29,49	3,48	9,53	**90,47**
60	0,250	85,27	10,05	19,58	**80,42**
140	0,106	109,54	12,91	32,50	**67,50**
200	0,075	38,26	4,51	37,01	**62,99**
PASA 200		534,29	62,99		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	16,78
LÍMITE LÍQUIDO (%)	38,68%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	27,72%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10,96%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	1,57
% QUE PASA TAMIZ #4	98,43
% RETENIDO TAMIZ #200	4,51
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	62,99

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	36,27
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	302,65
W2	Masa del recipiente y del material seco	264,37
Ww	Masa del agua	38,28
Ws	Masa de las particulas sólidas	228,1
W	**Contenido de agua (%)**	16,78

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

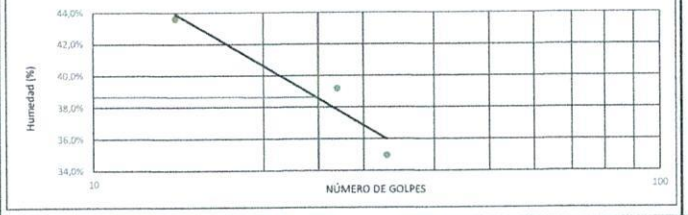
Cc= $D30^2$ / (D60*D10)

Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

	1	2	3
Determinación No.			
No. De golpes	14	27	33
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	36,49	37,67	38,39
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	29,23	30,35	31,28
Peso recipiente (P3) (g)	12,58	11,67	10,95
Recipiente No.	22	113	34
Peso del agua (g)	7,26	7,32	7,11
Peso del suelo seco (g)	16,65	18,68	20,33
Humedad (%)	43,60%	39,19%	34,97%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	37,38	39,87
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	32,12	33,81
Peso recipiente (P3) (g)	13,62	11,38
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	5,26	6,06
Peso del suelo seco (g)	18,5	22,43
Humedad (%)	28,43%	27,02%

RESULTADOS

Límite líquido:	**38,68%**
Límite plástico:	**27,72%**
Índice de plasticidad:	**10,96%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	REVISÓ
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.827-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Versión: 01

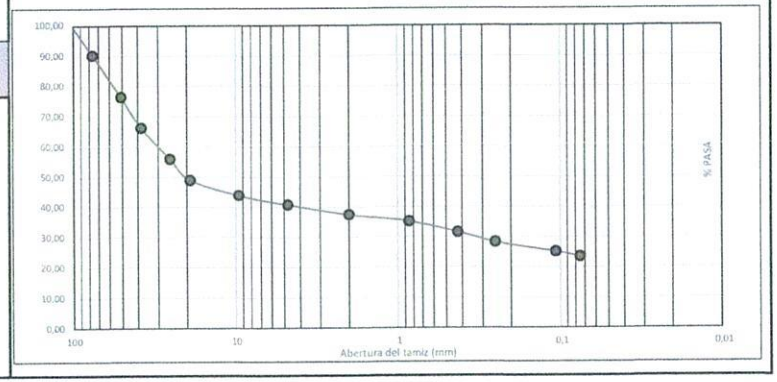
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.
FECHA DEL ENSAYO:	ABRIL del 2021
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA"
APIQUE/ SONDEO	4
MUESTRA:	3
PROFUNDIDAD:	6.05 - 12.70
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

3833,36

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	3833,36
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	3147,58
TOTAL PERDIDA (g)	685,78

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	367,29	9,58	9,58	**90,42**
2"	50,8	532,48	13,89	23,47	**76,53**
1 1/2"	38,1	389,34	10,16	33,63	**66,37**
1"	25,4	395,61	10,32	43,95	**56,05**
3/4"	19,1	267,34	6,97	50,92	**49,08**
3/8"	9,53	196,34	5,12	56,04	**43,96**
4	4,75	124,24	3,24	59,29	**40,71**
10	2,00	124,54	3,25	62,53	**37,47**
20	0,850	85,26	2,22	64,76	**35,24**
40	0,425	136,40	3,56	68,32	**31,68**
60	0,250	127,34	3,32	71,64	**28,36**
140	0,106	123,49	3,22	74,86	**25,14**
200	0,075	62,35	1,63	76,49	**23,51**
PASA 200		901,34	23,51		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	6,93
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	59,29
% QUE PASA TAMIZ #4	40,71
% RETENIDO TAMIZ #200	1,63
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	23,51

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	36,34
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	446,87
W2	Masa del recipiente y del material seco	420,26
Ww	Masa del agua	26,61
Ws	Masa de las particulas sólidas	383,92
W	**Contenido de agua (%)**	6,93

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$/ (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	
No. De golpes	
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	**NL**
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	**NP**
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS	
Límite líquido:	NL
Límite plástico:	NP
Índice de plasticidad:	NP
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

PERFIL DE EXCAVACIÓN Y MUESTREO MEDIANTE BARRENAS

Fecha de emisión: 30/03/2018

Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**NORMAS DE ENSAYO:**	INV-E 105, 108, 109, 111-2013
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	5

PERFIL DEL SUELO	MUESTRA N°	LONGITUD DEL ESTRATO	PLASTICIDAD				HUMEDAD		CONSISTENCIA/COMPACTACIÓN	CLASIFICACIÓN		ENSAYOS ESPECIALES IN-SITU Y EN EL LABORATORIO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			LL	LP	IP	CATEGORIA	OBTENIDA	CATEGORIA		SISTEMA AASHTO	SISTEMA S.U.C.S		
	1	0.00 - 0.50											CAPA ORGÁNICA
	2	0,50 - 1,30	20,15%	19,32%	0,84%	BAJA	14,30	BAJA	MEDIA	-	CL		MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
	3	1,30 - 2,00	39,67%	22,95%	16,72%	BAJA	23,06	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
	4	2,00 - 6,05	35,75%	25,08%	10,67%	BAJA	26,76	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
	5	6.05 - 12.20	NL	NP	NP	BAJA	8,41	BAJA	MEDIA	-	GM		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"

EQUIPO UTILIZADO			COORDENADAS DEL SITIO	
NOMBRE	SEÑAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO		
EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL			ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO
			ESTACION EN CURSO	INVIERNO
			PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRÓ

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISÓ

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

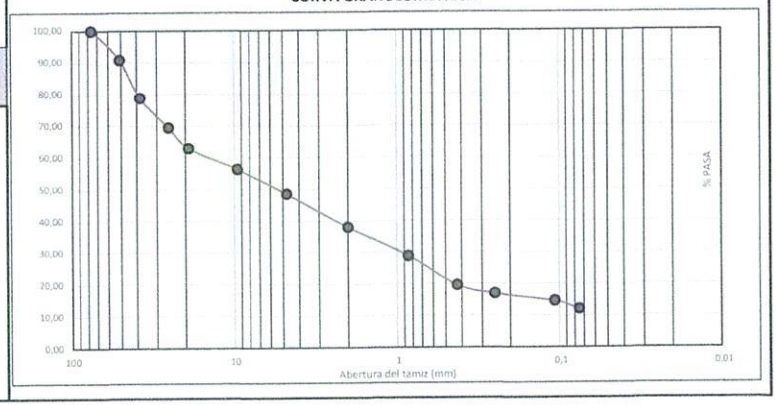
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.
FECHA DEL ENSAYO:	ABRIL del 2021
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
APIQUE/ SONDEO 5 **MUESTRA:** 2 **PROFUNDIDAD:**	0,50 - 1,30
NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	7531,7
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	691,3
TOTAL PERDIDA (g)	6840,4

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	684,3	9,09	9,09	**90,91**
1 1/2"	38,1	904,7	12,01	21,10	**78,90**
1"	25,4	703,5	9,34	30,44	**69,56**
3/4"	19,1	494,3	6,56	37,00	**63,00**
3/8"	9,53	496,2	6,59	43,59	**56,41**
4	4,75	591,7	7,86	51,45	**48,55**
10	2,00	794,3	10,55	61,99	**38,01**
20	0,850	692,3	9,19	71,18	**28,82**
40	0,425	691,7	9,18	80,37	**19,63**
60	0,250	203,6	2,70	83,07	**16,93**
140	0,106	176,2	2,34	85,41	**14,59**
200	0,075	194,3	2,58	87,99	**12,01**
PASA 200		904,6	12,01		

CURVA GRANULOMÉTRICA



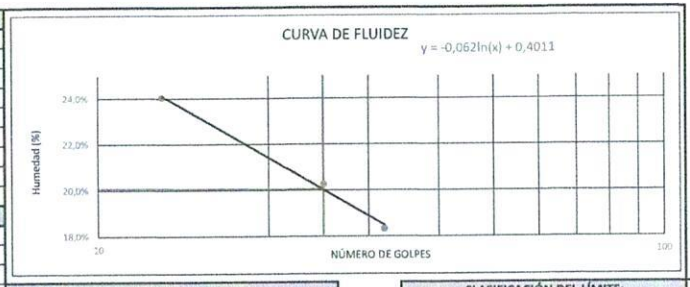
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	14,30
LÍMITE LÍQUIDO (%)	20,15%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	19,32%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	0,84%
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	51,45
% QUE PASA TAMIZ #4	48,55
% RETENIDO TAMIZ #200	2,58
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	12,01

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	13	25	32
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	39,81	40,21	36,97
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	34,27	35,28	32,99
Peso recipiente (P3) (g)	11,23	10,94	11,27
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	5,54	4,93	3,98
Peso del suelo seco (g)	23,04	24,34	21,72
Humedad (%)	24,05%	20,25%	18,32%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	39,81	37,62
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	35,39	33,47
Peso recipiente (P3) (g)	13,22	11,27
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	4,42	4,15
Peso del suelo seco (g)	22,17	22,2
Humedad (%)	19,94%	18,69%

RESULTADOS

Límite líquido:	**20,15%**
Límite plástico:	**19,32%**
Índice de plasticidad:	**0,84%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	47,63
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	267,32
W2	Masa del recipiente y del material seco	239,84
Ww	Masa del agua	27,48
Ws	Masa de las particulas sólidas	192,21
W	**Contenido de agua (%)**	14,30

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$/ (D60*D10)	
Cu= (D60/D10)	

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Versión: 01

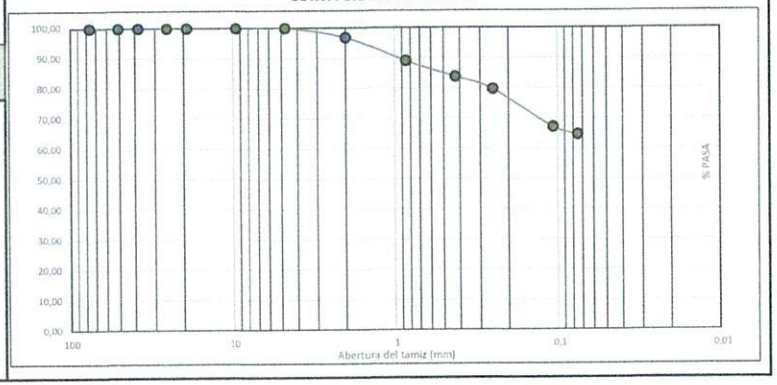
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 5 **MUESTRA:** 3 **PROFUNDIDAD:** 1,30 - 2,00	**NORMAS DE ENSAYO:** INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	622,86
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	593,21
TOTAL PERDIDA (g)	29,65

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	0,00	0,00	0,00	**100,00**
10	2,00	19,36	3,11	3,11	**96,89**
20	0,850	49,29	7,91	11,02	**88,98**
40	0,425	32,65	5,24	16,26	**83,74**
60	0,250	25,47	4,09	20,35	**79,65**
140	0,106	78,36	12,58	32,93	**67,07**
200	0,075	15,37	2,47	35,40	**64,60**
PASA 200		402,36	64,60		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	23,06
LÍMITE LÍQUIDO (%)	39,67%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	22,95%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,72%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,00
% QUE PASA TAMIZ #4	100,00
% RETENIDO TAMIZ #200	2,47
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	64,60

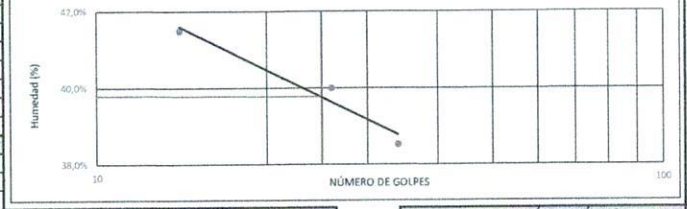
LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	14	26	34
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	36,23	37,65	38,49
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	28,9	30,02	30,92
Peso recipiente (P3) (g)	11,23	10,94	11,27
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	7,33	7,63	7,57
Peso del suelo seco (g)	17,67	19,08	19,65
Humedad (%)	41,48%	39,99%	38,52%

LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	41,38	40,37
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	35,64	35,31
Peso recipiente (P3) (g)	12,49	11,33
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	5,74	5,06
Peso del suelo seco (g)	23,15	23,98
Humedad (%)	24,79%	21,10%

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

Límite líquido:	**39,67%**
Límite plástico:	**22,95%**
Índice de plasticidad:	**16,72%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	29,57
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	185,24
W2	Masa del recipiente y del material seco	156,07
Ww	Masa del agua	29,17
Ws	Masa de las particulas sólidas	126,5
W	**Contenido de agua (%)**	23,06

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc = D30^2 / (D60 * D10)$

$Cu = (D60/D10)$

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISO

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.827-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

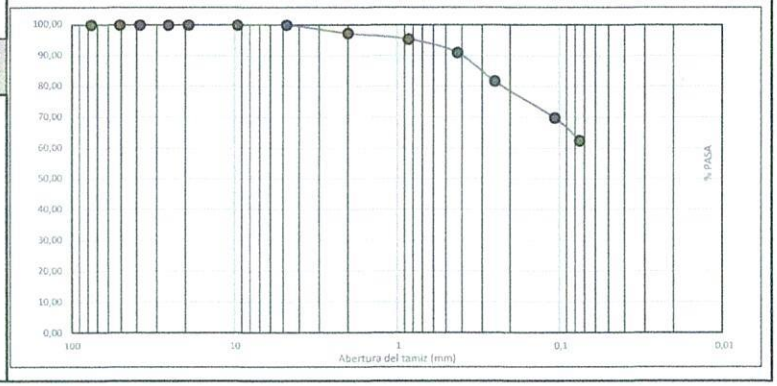
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 5 **MUESTRA:** 4 **PROFUNDIDAD:** 2,00 - 6,05	
		NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	807,91
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	764,21
TOTAL PERDIDA (g)	43,7

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	0,00	0,00	0,00	**100,00**
10	2,00	21,67	2,68	2,68	**97,32**
20	0,850	15,34	1,90	4,58	**95,42**
40	0,425	35,34	4,37	8,96	**91,04**
60	0,250	75,34	9,33	18,28	**81,72**
140	0,106	96,48	11,94	30,22	**69,78**
200	0,075	59,35	7,35	37,57	**62,43**
PASA 200		504,39	62,43		

CURVA GRANULOMÉTRICA



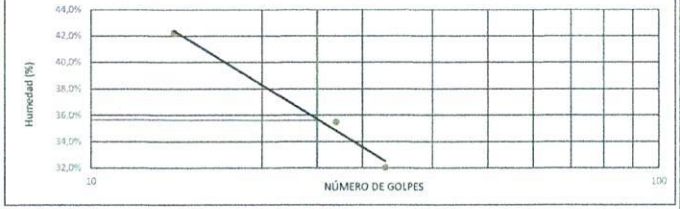
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	26,76
LÍMITE LÍQUIDO (%)	35,75%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	25,08%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10,67%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,00
% QUE PASA TAMIZ #4	100,00
% RETENIDO TAMIZ #200	7,35
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	62,43

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	14	27	33
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	30,62	31,64	30,73
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	25,67	26,07	26,35
Peso recipiente (P3) (g)	13,95	10,37	12,67
Recipiente No.	22	113	34
Peso del agua (g)	4,95	5,57	4,38
Peso del suelo seco (g)	11,72	15,7	13,68
Humedad (%)	42,24%	35,48%	32,02%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	33,29	31,27
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	28,49	27,14
Peso recipiente (P3) (g)	9,37	10,66
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	4,8	4,13
Peso del suelo seco (g)	19,12	16,48
Humedad (%)	25,10%	25,06%

RESULTADOS

Límite líquido:	**35,75%**
Límite plástico:	**25,08%**
Índice de plasticidad:	**10,67%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	45,67
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	297,46
W2	Masa del recipiente y del material seco	244,31
Ww	Masa del agua	53,15
Ws	Masa de las particulas sólidas	198,64
W	**Contenido de agua (%)**	26,76

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc= D30^2 / (D60*D10)$	
Cu= (D60/D10)	

ELABORÓ	REVISÓ
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

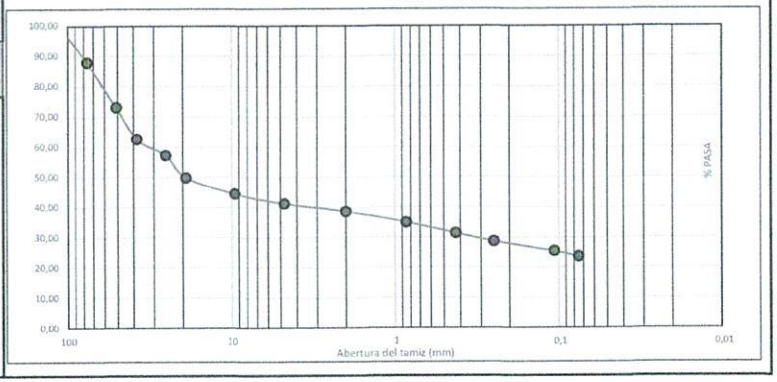
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	ABRIL del 2021
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 5 **MUESTRA:** 5 **PROFUNDIDAD:** 6.05 - 12.20	
		NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

4031,64

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	4031,64
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	3147,58
TOTAL PERDIDA (g)	884,06

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	120,34	2,98	2,98	**97,02**
3"	76,2	364,36	9,04	12,02	**87,98**
2"	50,8	597,64	14,82	26,85	**73,15**
1 1/2"	38,1	420,34	10,43	37,27	**62,73**
1"	25,4	216,32	5,37	42,64	**57,36**
3/4"	19,1	301,24	7,47	50,11	**49,89**
3/8"	9,53	216,31	5,37	55,47	**44,53**
4	4,75	134,67	3,34	58,82	**41,18**
10	2,00	102,34	2,54	61,35	**38,65**
20	0,850	145,36	3,61	64,96	**35,04**
40	0,425	145,27	3,60	68,56	**31,44**
60	0,250	109,25	2,71	71,27	**28,73**
140	0,106	133,49	3,31	74,58	**25,42**
200	0,075	72,37	1,80	76,38	**23,62**
PASA 200		952,34	23,62		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	8,41
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	58,82
% QUE PASA TAMIZ #4	41,18
% RETENIDO TAMIZ #200	1,80
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	23,62

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	51,37
W1	Masa del recipiente y del mseterial húmedo	563,24
W2	Masa del recipiente y del material seco	523,54
Ww	Masa del agua	39,7
Ws	Masa de las particulas sólidas	472,17
W	**Contenido de agua (%)**	8,41

EQUIPO UTILIZADO

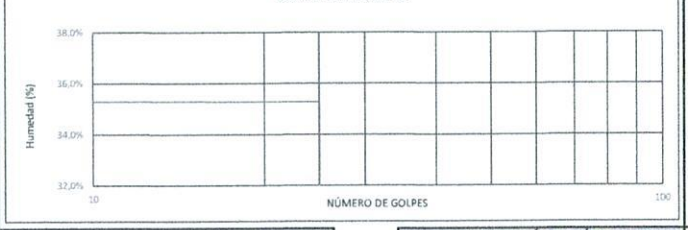
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$/ (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	
No. De golpes	
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	**NL**
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	**NP**
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

RESULTADOS

Límite líquido:	NL
Límite plástico:	NP
Índice de plasticidad:	NP
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	**REVISO**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	**ALEXANDER CORREDOR**

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

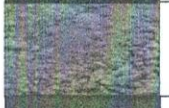
GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

PERFIL DE EXCAVACIÓN Y MUESTREO MEDIANTE BARRENAS

Fecha de emisión: 30/03/2018

Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**NORMAS DE ENSAYO:**	INV-E 105, 108, 109, 111-2013
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	6

PERFIL DEL SUELO	MUESTRA N°	LONGITUD DEL ESTRATO	PLASTICIDAD				HUMEDAD		CONSISTENCIA/COMPACTACIÓN	CLASIFICACIÓN		ENSAYOS ESPECIALES IN-SITU Y EN EL LABORATORIO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			LL	LP	IP	CATEGORIA	OBTENIDA	CATEGORIA		SISTEMA AASHTO	SISTEMA S.U.C.S		
	1	0,00 - 0,50											CAPA ORGÁNICA
	2	0,50 - 1,30	21,85%	18,34%	3,51%	BAJA	13,86	BAJA	MEDIA	-	GM		MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
	3	1,30 - 2,50	34,30%	28,62%	5,68%	BAJA	17,40	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
	4	2,50 - 6,05	39,71%	26,84%	12,87%	BAJA	23,32	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
	5	6,05 - 11,70	NL	NP	NP	BAJA	10,87	BAJA	MEDIA	-	GM		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"

EQUIPO UTILIZADO			COORDENADAS DEL SITIO		ELABORÓ	REVISÓ
NOMBRE	SEÑAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO			GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR
EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL			ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO		
			ESTACION EN CURSO	INVIERNO		
			PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRÓ		

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

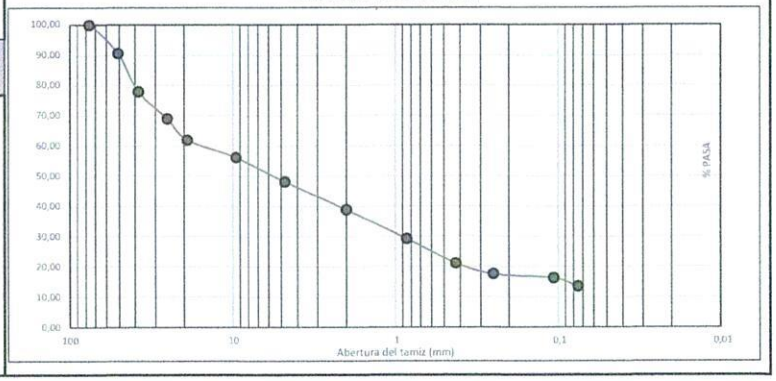
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 6 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0,50 - 1,30	**NORMAS DE ENSAYO:** 0

7585,7

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	7585,7
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	2863,21
TOTAL PERDIDA (g)	4722,49

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	706,5	9,31	9,31	**90,69**
1 1/2"	38,1	967,3	12,75	22,07	**77,93**
1"	25,4	672,5	8,87	30,93	**69,07**
3/4"	19,1	537,4	7,08	38,01	**61,99**
3/8"	9,53	439,1	5,79	43,80	**56,20**
4	4,75	607,5	8,01	51,81	**48,19**
10	2,00	704,6	9,29	61,10	**38,90**
20	0,850	726,4	9,58	70,68	**29,32**
40	0,425	615,7	8,12	78,79	**21,21**
60	0,250	267,8	3,53	82,32	**17,68**
140	0,106	106,7	1,41	83,73	**16,27**
200	0,075	206,9	2,73	86,46	**13,54**
PASA 200		1027,3	13,54		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	13,86
LÍMITE LÍQUIDO (%)	21,85%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	18,34%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3,51%
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	51,81
% QUE PASA TAMIZ #4	48,19
% RETENIDO TAMIZ #200	2,73
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	13,54

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	42,62
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	247,63
W2	Masa del recipiente y del material seco	222,67
Ww	Masa del agua	24,96
Ws	Masa de las particulas sólidas	180,05
W	Contenido de agua (%)	13,86

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc = D30^2 / (D60*D10)$
$Cu = (D60/D10)$

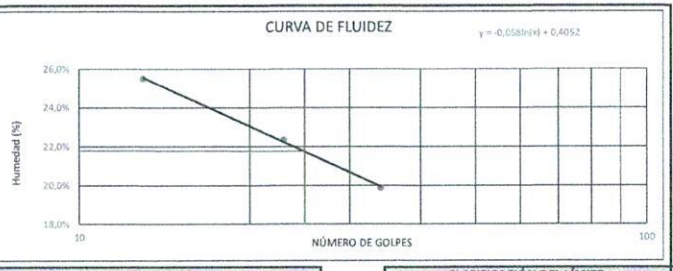
LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	13	23	34
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	40,27	38,26	39,24
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	34,35	33,29	34,62
Peso recipiente (P3) (g)	11,15	11,05	11,39
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	5,92	4,97	4,62
Peso del suelo seco (g)	23,2	22,24	23,23
Humedad (%)	25,52%	22,35%	19,89%

LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	40,37	42,51
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	36,17	37,64
Peso recipiente (P3) (g)	13,02	11,38
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	4,2	4,87
Peso del suelo seco (g)	23,15	26,26
Humedad (%)	18,14%	18,55%

CURVA DE FLUIDEZ



RESULTADOS

Límite líquido:	21,85%
Límite plástico:	18,34%
Índice de plasticidad:	3,51%
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.027-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

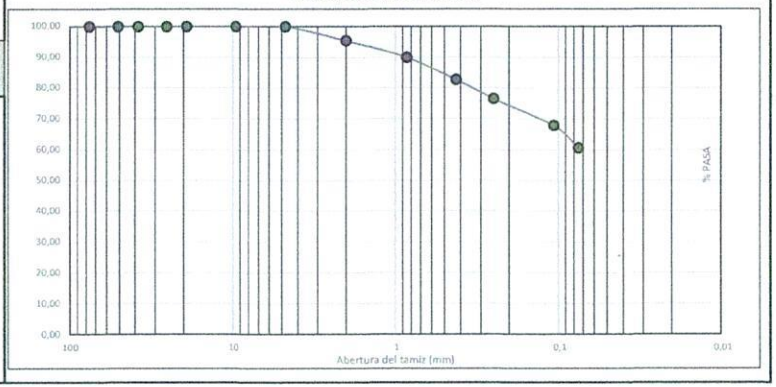
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	ABRIL del 2021
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 6 **MUESTRA:** 2 **PROFUNDIDAD:** 1,30 - 2,50	**NORMAS DE ENSAYO:** INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	720
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	625,47
TOTAL PERDIDA (g)	94,53

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	0,00	0,00	0,00	**100,00**
10	2,00	32,68	4,54	4,54	**95,46**
20	0,850	39,28	5,46	9,99	**90,01**
40	0,425	52,64	7,31	17,31	**82,69**
60	0,250	44,25	6,15	23,45	**76,55**
140	0,106	63,29	8,79	32,24	**67,76**
200	0,075	52,18	7,25	39,49	**60,51**
PASA 200		435,68	60,51		

CURVA GRANULOMÉTRICA



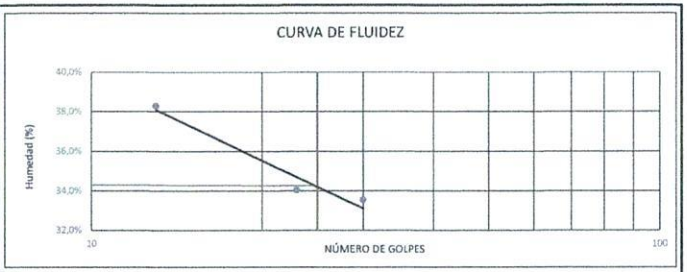
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	17,40
LÍMITE LÍQUIDO (%)	34,30%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	28,62%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5,68%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,00
% QUE PASA TAMIZ #4	100,00
% RETENIDO TAMIZ #200	7,25
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	60,51

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	13	23	30
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	35,67	34,26	37,65
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	28,81	28,39	31,11
Peso recipiente (P3) (g)	10,89	11,15	11,62
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	6,86	5,87	6,54
Peso del suelo seco (g)	17,92	17,24	19,49
Humedad (%)	38,28%	34,05%	33,56%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	40,26	39,33
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	34,29	33,31
Peso recipiente (P3) (g)	13,03	12,67
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	5,97	6,02
Peso del suelo seco (g)	21,26	20,64
Humedad (%)	28,08%	29,17%

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	32,19
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	268,24
W2	Masa del recipiente y del material seco	233,25
Ww	Masa del agua	34,99
Ws	Masa de las particulas sólidas	201,06
W	**Contenido de agua (%)**	17,40

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc = D30^2 / (D60 * D10)$

$Cu = (D60/D10)$

RESULTADOS

Límite líquido:	**34,30%**
Límite plástico:	**28,62%**
Índice de plasticidad:	**5,68%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISO

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.827-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Fecha de emisión: 30/06/2018

Versión: 01

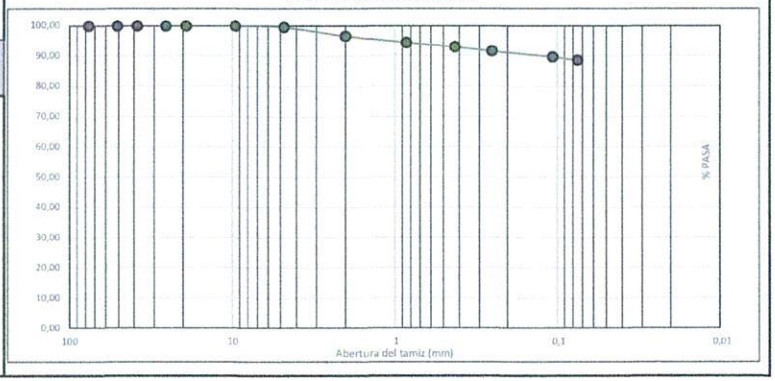
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 6 **MUESTRA:** 3 **PROFUNDIDAD:**	2,50 - 6,05
		NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	719,47
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	652,34
TOTAL PERDIDA (g)	67,13

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/4"	19,1	0,00	0,00	0,00	**100,00**
3/8"	9,53	0,00	0,00	0,00	**100,00**
4	4,75	2,67	0,37	0,37	**99,63**
10	2,00	21,67	3,01	3,38	**96,62**
20	0,850	15,34	2,13	5,52	**94,48**
40	0,425	10,27	1,43	6,94	**93,06**
60	0,250	9,67	1,34	8,29	**91,71**
140	0,106	14,36	2,00	10,28	**89,72**
200	0,075	8,21	1,14	11,42	**88,58**
PASA 200		637,28	88,58		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	23,32
LÍMITE LÍQUIDO (%)	39,71%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	26,84%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12,87%
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	0,37
% QUE PASA TAMIZ #4	99,63
% RETENIDO TAMIZ #200	1,14
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	88,58

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	39,67
W1	Masa del recipiente y del mserial húmedo	367,29
W2	Masa del recipiente y del material seco	305,34
Ww	Masa del agua	61,95
Ws	Masa de las partículas sólidas	265,67
W	**Contenido de agua (%)**	23,32

EQUIPO UTILIZADO

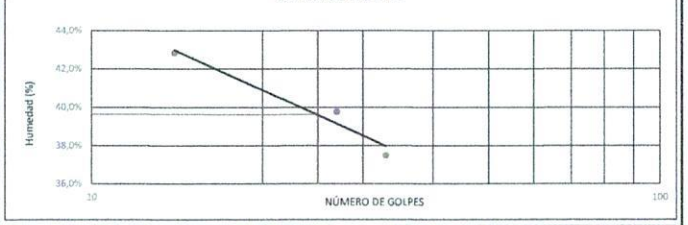
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$ / (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	14	27	33
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	37,26	36,24	31,28
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	28,99	28,84	25,63
Peso recipiente (P3) (g)	9,68	10,23	10,56
Recipiente No.	22	113	34
Peso del agua (g)	8,27	7,4	5,65
Peso del suelo seco (g)	19,31	18,61	15,07
Humedad (%)	42,83%	39,76%	37,49%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	38,27	41,36
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	32,37	35,01
Peso recipiente (P3) (g)	10,63	11,09
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	5,9	6,35
Peso del suelo seco (g)	21,74	23,92
Humedad (%)	27,14%	26,55%

RESULTADOS

Límite líquido:	**39,71%**
Límite plástico:	**26,84%**
Índice de plasticidad:	**12,87%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISÓ

GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA

ALEXANDER CORREDOR

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S
NIT: 900.944.827-4

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA
CARRERA 19A # 26-36
YOPAL, CASANARE
ing.alexander.dico@gmail.com
Tel: 310 269 8100
NIT: 901415129-1

GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO

Fecha de emisión: 30/06/2018

HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Versión: 01

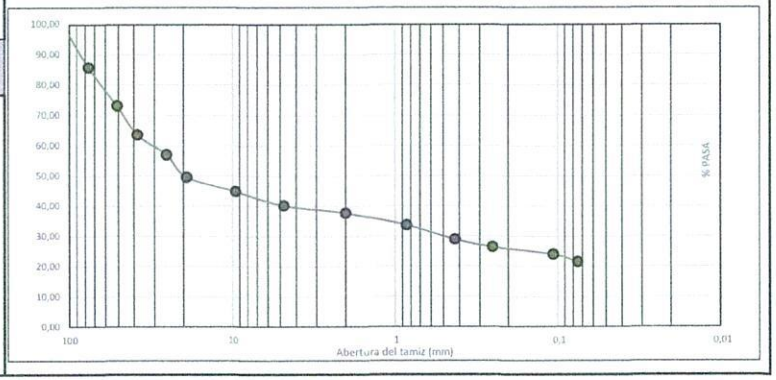
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 6 **MUESTRA:** 4 **PROFUNDIDAD:** 6,05 - 11,70	**NORMAS DE ENSAYO:** INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

4022,34

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	4022,34
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	3791,28
TOTAL PERDIDA (g)	231,06

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	111,67	2,78	2,78	**97,22**
3"	76,2	456,37	11,35	14,12	**85,88**
2"	50,8	507,65	12,62	26,74	**73,26**
1 1/2"	38,1	385,24	9,58	36,32	**63,68**
1"	25,4	265,37	6,60	42,92	**57,08**
3/4"	19,1	297,36	7,39	50,31	**49,69**
3/8"	9,53	195,26	4,85	55,16	**44,84**
4	4,75	189,36	4,71	59,87	**40,13**
10	2,00	99,26	2,47	62,34	**37,66**
20	0,850	157,26	3,91	66,25	**33,75**
40	0,425	191,32	4,76	71,01	**28,99**
60	0,250	100,28	2,49	73,50	**26,50**
140	0,106	100,36	2,50	75,99	**24,01**
200	0,075	98,32	2,44	78,44	**21,56**
PASA 200		867,26	21,56		

CURVA GRANULOMÉTRICA



RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	10,87
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NL
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	59,87
% QUE PASA TAMIZ #4	40,13
% RETENIDO TAMIZ #200	2,44
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	21,56

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	47,38
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	426,49
W2	Masa del recipiente y del material seco	389,31
Ww	Masa del agua	37,18
Ws	Masa de las particulas sólidas	341,93
W	**Contenido de agua (%)**	10,87

EQUIPO UTILIZADO

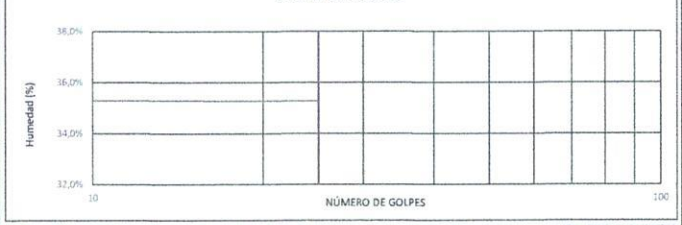
NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

Cc= $D30^2$/ (D60*D10)
Cu= (D60/D10)

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	
No. De golpes	
Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	**NL**
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

Peso rec. + suelo hum. (P1) **(g)**	
Peso rec. + suelo seco (P2) **(g)**	
Peso recipiente (P3) **(g)**	**NP**
Recipiente No.	
Peso del agua **(g)**	
Peso del suelo seco **(g)**	
Humedad (%)	

RESULTADOS

Límite líquido:	NL
Límite plástico:	NP
Índice de plasticidad:	NP
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ

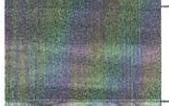
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA

REVISO

ALEXANDER CORREDOR

GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO**	Fecha de emisión: 30/03/2018
	PERFIL DE EXCAVACIÓN Y MUESTREO MEDIANTE BARRENAS	Versión: 01

INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**NORMAS DE ENSAYO:**	INV-E 105, 108, 109, 111-2013
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/SONDEO:**	7

PERFIL DEL SUELO	MUESTRA N°	LONGITUD DEL ESTRATO	PLASTICIDAD				HUMEDAD		CONSISTENCIA/COMPACTACIÓN	CLASIFICACIÓN		ENSAYOS ESPECIALES IN-SITU Y EN EL LABORATORIO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			LL	LP	IP	CATEGORIA	OBTENIDA	CATEGORIA		SISTEMA AASHTO	SISTEMA S.U.C.S		
	1	0,00 - 0,50											CAPA ORGÁNICA
	2	0,50 - 1,60	22,41%	20,26%	2,15%	BAJA	13,64	BAJA	MEDIA	-	GM		MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
	3	1,60 - 2,50	35,94%	20,84%	15,10%	BAJA	16,69	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN
	4	2,50 - 6,10	42,49%	28,61%	13,88%	BAJA	22,30	BAJA	MEDIA	-	CL		ARCILLA DE COLOR ROJO FERROSO CON VETAS BLANCAS A CREMA
	5	6,10 - 11,50	NL	NP	NP	BAJA	10,28	BAJA	MEDIA	-	GM		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMOS DE COLOR CAFÉ Y CANTOS RODADOS >6"

EQUIPO UTILIZADO			COORDENADAS DEL SITIO		ELABORÓ	REVISÓ
NOMBRE	SEÑAL O CODIGO DE LABORATORIO	N° DEL CERTIFICADO			GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA ALEXANDER CORREDOR
EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL			ESTADO DEL TIEMPO	DESPEJADO		
			ESTACION EN CURSO	INVIERNO		
			PROFUNDIDAD DEL NIVEL	NO SE ENCONTRÓ		

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.S NIT: 900.944.027-4	GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA CARRERA 19A # 26-36 YOPAL, CASANARE ing.alexander.dico@gmail.com Tel: 310 269 8100 NIT: 901415129-1	**GESTIÓN TECNICA DE LABORATORIO** **HUMEDAD NATURAL, ANALISIS GRANULMETRICO DE SUELOS, LÍMITES DE ATTERBERG (DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**	Fecha de emisión: 30/06/2018 Versión: 01

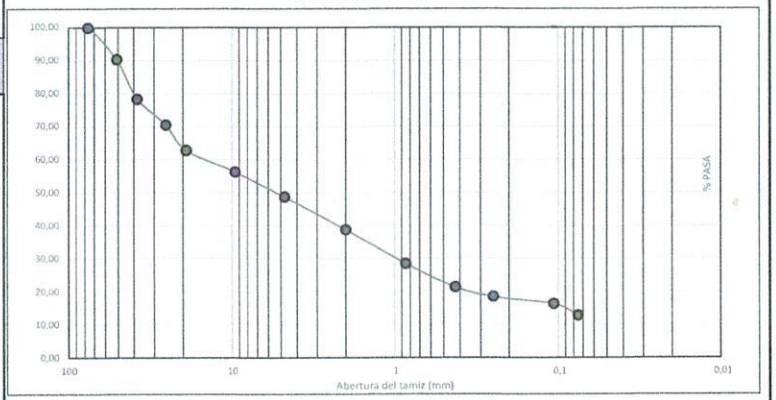
INTERESADO:	MUNICIPIO DE AGUAZUL	**FECHA DEL ENSAYO:**	**ABRIL del 2021**
LOCALIZACIÓN:	CIUDADELA LA ESPERANZA	**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**	MEJORAMIENTO: CONGLOMERADO DE FRAGMENTOS DE ARENISCAS ENTRE 1 Y 3" CON MATRIZ DE ARENA ARCILLOSA
PROYECTO:	INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES PARA CIUDADELA LA ESPERANZA MUNICIPIO AGUAZUL CASANARE.	**APIQUE/ SONDEO** 7 **MUESTRA:** 1 **PROFUNDIDAD:** 0,50 - 1,60	
		NORMAS DE ENSAYO:	INVIAS E 122, 123, 125, 126 - 2013

GRANULOMETRIA DE SUELOS NORMA INV-E 123-13

PESO SECO ANTES DE LAVAR (g)	7675,9
PESO SECO DESPUÉS DE LAVAR (G)	614,37
TOTAL PERDIDA (g)	7061,53

TAMIZ	ABERTURA DEL TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
4"	101,6	0	0,00	0,00	**100,00**
3"	76,2	0	0,00	0,00	**100,00**
2"	50,8	736,8	9,60	9,60	**90,40**
1 1/2"	38,1	916,2	11,94	21,53	**78,47**
1"	25,4	605,7	7,89	29,43	**70,57**
3/4"	19,1	594,3	7,74	37,17	**62,83**
3/8"	9,53	497,2	6,48	43,65	**56,35**
4	4,75	581,4	7,57	51,22	**48,78**
10	2,00	762,3	9,93	61,15	**38,85**
20	0,850	794,6	10,35	71,50	**28,50**
40	0,425	546,2	7,12	78,62	**21,38**
60	0,250	221,1	2,88	81,50	**18,50**
140	0,106	168,3	2,19	83,69	**16,31**
200	0,075	267,3	3,48	87,17	**12,83**
PASA 200		984,5	12,83		

CURVA GRANULOMÉTRICA



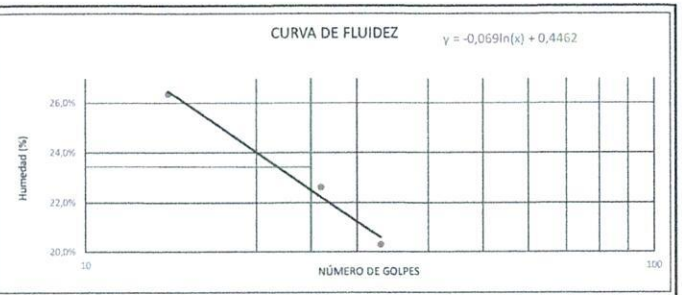
RESUMEN DE LOS ANALISIS

HUNEDAD NATURAL (%)	13,64
LÍMITE LÍQUIDO (%)	22,41%
LÍMITE PLÁSTICO (%)	20,26%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	2,15%
CLASIFICACIÓN SUCS	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	-
% QUE RETIENE TAMIZ #4	51,22
% QUE PASA TAMIZ #4	48,78
% RETENIDO TAMIZ #200	3,48
% PASA TAMIZ 200 POR LAVADO	12,83

LÍMITE LÍQUIDO, NORMA INV-E 125-13

Determinación No.	1	2	3
No. De golpes	14	26	33
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	42,63	40,28	36,67
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	36,17	35,04	32,57
Peso recipiente (P3) (g)	11,67	11,87	12,37
Recipiente No.	1	5	8
Peso del agua (g)	6,46	5,24	4,1
Peso del suelo seco (g)	24,5	23,17	20,2
Humedad (%)	26,37%	22,62%	20,30%

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLÁSTICO, NORMA INV-E 126-13

	1	2
Peso rec. + suelo hum. (P1) (g)	42,15	40,37
Peso rec. + suelo seco (P2) (g)	37,25	35,43
Peso recipiente (P3) (g)	12,35	11,72
Recipiente No.	54	23
Peso del agua (g)	4,9	4,94
Peso del suelo seco (g)	24,9	23,71
Humedad (%)	19,68%	20,84%

HUMEDAD NATURAL, NORMA INV-E 122-13

		PESO (g)
Wc	Masa del recipiente	42,36
W1	Masa del recipiente y del msterial húmedo	351,29
W2	Masa del recipiente y del material seco	314,21
Ww	Masa del agua	37,08
Ws	Masa de las particulas sólidas	271,85
W	**Contenido de agua (%)**	13,64

EQUIPO UTILIZADO

NOMBRE	SERIAL O CÓDIGO DE LABOTARIO	N° DEL CERTIFICADO
BALANZA DIGITAL 15000 Gr		2979-M
BALANZA DIGITAL 600 Gr		2980-M
HORNO ELECTRICO		N/A
SERIE DE TAMICES		N/A
CASUELA DE CASAGRANDE		N/A

$Cc= D30^2/(D60*D10)$	
Cu= (D60/D10)	

RESULTADOS

Límite líquido:	**22,41%**
Límite plástico:	**20,26%**
Índice de plasticidad:	**2,15%**
Método utilizado:	A

CLASIFICACIÓN DEL LÍMITE:

S.U.C.S. _____

AASHTO _____

ELABORÓ	**REVISÓ**
GEOLOGÍA, GEOTECNIA E INGENIERÍA ESPECIALIZADA	GEOLOGIA, GEOTECNIA E INGENIERIA ESPECIALIZADA **ALEXANDER CORREDOR**