

ZONA SUD																		
N	zona	20K	UTM	2,5	5.0cm	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	MEDIA	MAX	
1		32	368645	7484980	4,93	4,93	60,03	64,96	135,14	115,13	255,20	420,21	475,31	435,29	450,23	560,28	248,47	560,28
2		31	368720	7484950	4,93	40,02	104,98	70,04	80,04	84,97	95,12	115,13	170,09	280,14	350,18	400,20	149,65	400,20
3		30	368523	7484134	24,94	40,02	40,02	30,02	84,97	205,03	220,11	315,23	395,27	440,22	460,23	450,23	225,52	460,23
4		29	368499	7484076	4,93	20,01	84,97	100,05	115,13	110,06	130,07	215,18	205,03	220,11	210,11	205,03	135,06	220,11
5		28	368535	7484244	4,93	64,96	120,06	140,07	195,17	205,03	230,12	215,18	190,10	190,10	205,03	245,05	167,15	245,05
6		27	368733	7485421	35,09	70,04	90,05	145,00	205,03	300,15	290,15	300,15	355,25	315,23	340,17	330,17	231,37	355,25
7		26	368787	7485177	20,01	100,05	104,98	100,05	90,05	84,97	70,04	90,05	50,03	44,95	84,97	100,05	78,35	104,98
8		25	368585	7484740	50,03	145,00	205,03	230,12	230,12	200,10	205,03	220,11	180,09	130,07	140,07	200,10	177,99	230,12
9		24	368586	7484742	24,94	90,05	115,13	115,13	124,99	140,07	145,00	165,01	165,01	180,09	215,18	180,09	138,39	215,18
10		9*	368584	7484751	50,03	175,16	190,10	180,09	170,09	170,09	155,15	160,08	155,15	140,07	115,13	100,05	146,76	190,10
11		8*	368740	7484933	55,10	135,14	175,16	195,17	215,18	230,12	200,10	190,10	180,09	200,10	265,06	315,23	196,38	315,23
12		7*	368733	7484937	20,01	140,07	130,07	165,01	195,17	215,18	250,13	270,14	265,06	315,23	320,16	160,08	203,86	320,16
13		6*	368717	7485070	30,02	60,03	60,03	50,03	95,12	170,09	260,13	285,07	325,09	335,24	350,18	385,12	200,51	385,12
14		5*	368737	7485132	60,03	165,01	205,03	240,12	285,07	320,16	335,24	345,10	345,10	335,24	320,16	325,09	273,45	345,10
15		4*	368764	7485344	90,05	100,05	155,15	240,12	275,21	270,14	300,15	415,28	450,23	500,25	500,25	500,25	316,43	500,25
16		3*	368778	7485384	10,01	140,07	200,10	220,11	265,06	355,25	310,16	210,11	325,09	420,21	425,14	405,13	273,87	425,14
17		2*	368816	7485495	40,02	100,05	130,07	160,08	205,03	240,12	265,06	280,14	320,16	300,15	315,23	315,23	222,61	320,16
18		12	369177	7486021	10,01	15,08	30,02	35,09	80,04	100,05	140,07	210,11	280,14	275,21	265,06	275,21	143,01	280,14
19		12 A	369100	7486025	130,07	180,09	175,16	275,21	315,23	395,27	395,27	395,27	395,27	395,27	395,27	395,27	320,22	395,27
20		11	369174	7486223	104,98	190,10	205,03	210,11	280,14	295,22	355,25	340,17	330,17	300,15	175,16	240,12	252,22	355,25
21		11A	369192	7486227	160,08	345,10	390,20	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	446,10	495,32
22		10	369175	7486331	155,15	240,12	245,05	255,20	255,20	250,13	215,18	250,13	295,22	320,16	345,10	360,18	265,57	360,18
23		10A	369191	7486341	10,01	40,02	230,12	295,22	280,14	315,23	370,19	475,31	475,31	475,31	475,31	475,31	326,46	475,31
24		8	369173	7486364	4,93	20,01	140,07	220,11	270,14	340,17	350,18	325,09	295,22	330,17	330,17	340,17	247,20	350,18
25		8A	369184	7486370	15,08	50,03	50,03	450,23	471,25	471,25	471,25	471,25	471,25	471,25	471,25	471,25	361,28	471,25
26		7	369166	7486472	160,08	295,22	345,10	335,24	350,18	360,18	300,15	390,20	440,22	440,22	440,22	440,22	358,10	440,22
27		7A	369186	7486474	24,94	20,01	20,01	64,96	255,20	460,23	440,22	375,26	355,25	370,19	395,27	410,21	265,98	460,23
28		6	369166	7486585	24,94	30,02	84,97	190,10	250,13	335,24	370,19	405,13	390,20	420,21	460,23	545,20	292,21	545,20
29		6A	369178	7486598	4,93	4,93	4,93	10,01	70,04	210,11	345,10	415,28	435,29	445,15	445,15	445,15	236,34	445,15
30		5	369154	7486768	35,09	90,05	155,15	155,15	155,15	230,12	215,18	195,17	175,16	130,07	115,13	104,98	146,37	230,12
31		5A	369167	7486771	40,02	95,12	155,15	165,01	145,00	135,14	160,08	175,16	145,00	170,09	155,15	200,10	145,08	200,10
32		4A	369218	7486881	84,97	210,11	290,15	285,07	245,05	200,10	155,15	115,13	165,01	200,10	195,17	195,17	195,10	290,15
33		3A	369173	7486914	104,98	255,20	295,22	285,07	280,14	285,07	300,15	315,23	335,24	335,24	335,24	335,24	288,50	335,24

ANEXO 1

34	2A	369070	7487123	160,08	240,12	295,22	345,10	450,23	480,24	500,25	505,18	505,18	505,18	505,18	505,18	416,43	505,18
35	28 A	367854	7483956	20,01	30,02	84,97	275,21	325,09	325,09	320,16	310,16	295,22	280,14	240,12	260,13	230,53	325,09
36	27A	367853	7483968	15,08	15,08	15,08	30,02	345,10	335,24	370,19	320,16	255,20	215,18	315,23	300,15	210,98	370,19
37	26A	367834	7484084	10,01	60,03	250,13	375,26	405,13	420,21	420,21	460,23	400,20	410,21	365,11	355,25	327,66	460,23
38	25	367806	7484275	70,04	104,98	130,07	130,07	135,14	145,00	155,15	160,08	170,09	170,09	145,00	175,16	140,90	175,16
39	24	367798	7484288	20,01	20,01	140,07	180,09	120,06	124,99	135,14	130,07	160,08	175,16	185,02	190,10	131,73	190,10
40	23 A	367798	7484329	215,18	250,13	270,14	395,27	400,20	370,19	365,11	350,18	355,25	340,17	340,17	340,17	332,68	400,20
41	22	367778	7484280	64,96	425,14	445,15	410,21	335,24	355,25	395,27	325,09	200,10	235,19	235,19	235,19	305,16	445,15
42	20A	367714	7484738	44,95	90,12	104,98	135,14	190,10	285,07	345,10	375,26	375,26	375,26	375,26	375,26	255,98	375,26
43	0	367521	7484614	15,08	10,01	20,01	15,08	90,05	200,10	215,18	210,11	205,03	210,11	210,11	210,11	134,25	215,18
44	26 A 1	367438	7484374	15,08	20,01	155,15	265,06	415,28	450,23	480,24	480,24	480,24	480,24	480,24	480,24	350,19	480,24
45	25-A-2	367440	7484391	20,01	44,95	355,25	395,27	465,16	510,26	555,35	555,35	555,35	555,35	555,35	555,35	426,92	555,35
46	24-A-2	367486	7484628	44,95	80,04	70,04	110,06	120,06	170,09	185,02	200,10	260,13	230,12	210,11	210,11	157,57	260,13
47	23-A-2	367485	7484638	10,01	15,08	24,94	84,97	110,06	130,07	190,10	210,11	190,10	190,10	240,12	220,11	134,64	240,12
48	22-21-19-18-17	367505	7484758	15,08	35,09	60,03	135,14	200,10	195,17	135,14	135,14	135,14	140,07	145,00	180,04	125,93	200,10
49	19A	367666	7484841	10,01	15,08	15,08	10,01	4,93	84,97	175,16	195,17	175,16	180,09	165,01	160,08	99,23	195,17
50	18A	367649	7484920	24,94	15,08	24,94	35,09	135,14	124,99	115,13	145,00	115,13	115,13	120,06	155,15	93,82	155,15
51	17A	367622	7485013	20,01	15,08	15,08	24,94	10,01	145,00	160,08	190,10	205,03	170,09	165,01	180,09	108,38	205,03
52	16A	367677	7485220	10,01	10,01	4,93	30,02	80,04	180,09	240,12	330,17	315,23	255,20	260,13	260,13	164,67	330,17
53	15A	367674	7485237	20,01	50,03	270,14	335,24	385,12	410,21	465,16	510,26	510,26	510,26	510,26	510,26	373,93	510,26
54	14A1	367710	7485387	64,96	90,05	124,99	135,14	180,09	180,09	170,09	185,02	160,08	175,16	175,16	170,09	150,91	185,02
55	13A1	367706	7485398	10,01	20,01	220,11	445,15	560,28	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	393,57	560,28
56	12A1	367692	7485615	160,08	240,12	250,13	255,20	220,11	205,03	230,12	230,12	330,17	330,17	330,17	330,17	259,30	330,17
57	11A1	367687	7485627	64,96	160,08	210,11	205,03	200,10	165,01	160,08	180,09	165,01	210,11	220,11	245,05	182,14	245,05
58	10A	367526	7485733	160,08	155,15	170,09	155,15	175,16	215,18	185,02	170,09	185,02	210,11	250,13	275,21	192,20	275,21
59	16-A-2	367474	7485391	30,02	35,09	285,07	250,13	200,10	315,23	490,25	490,25	490,25	490,25	490,25	490,25	338,09	490,25
60	15-A-2	367513	7486127	55,10	130,07	250,13	345,10	410,21	445,15	420,21	430,22	435,29	435,29	435,29	435,29	352,28	445,15
61	14A	367511	7486138	90,05	120,06	175,16	210,11	190,10	165,01	165,01	170,09	145,00	120,06	170,09	160,08	156,73	210,11
62	13A	367503	7486352	230,12	385,12	485,17	480,24	500,25	540,27	540,27	540,27	540,27	540,27	540,27	540,27	488,57	540,27
63	12A	367502	7486365	20,01	50,03	235,19	255,20	230,12	215,18	200,10	210,11	335,24	335,24	335,24	335,24	229,74	335,24
64	11A	367466	7486564	60,03	145,00	235,19	265,06	275,21	420,21	350,18	415,28	435,29	435,29	435,29	435,29	325,61	435,29
65	10A	367467	7486577	220,11	310,16	325,09	375,26	440,22	480,24	510,26	510,26	510,26	510,26	510,26	510,26	434,38	510,26
66	2A-3A	367444	7486687	15,08	15,08	24,94	115,13	295,22	290,15	290,15	320,16	394,98	405,13	412,53	429,93	250,71	429,93
67	1A	367580	7486933	15,08	205,03	265,06	315,23	355,25	335,24	330,17	300,15	340,17	320,16	270,14	340,17	282,65	355,25

<b>ZONA NOERTE</b>																		
N	zona	20k	UTM	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	PROM.	MAX.
1	C-0	368240	7488733	4,93	10,01	20,01	24,94	104,98	160,08	205,03	250,13	330,17	395,27	560,28	560,28	560,28	245,11	560,28
2	C1	368228	7887470	35,09	104,98	215,18	260,13	315,23	335,24	395,27	470,24	470,24	510,26	510,26	510,26	510,26	357,12	510,26
3	C2	368357	7488911	15,08	15,08	20,01	24,94	30,02	190,10	349,74	360,76	360,76	360,76	360,76	360,76	360,76	216,12	360,76
4	AR-1-4A	368374	7488910	4,93	20,01	30,02	30,02	15,08	40,02	315,23	475,31	475,31	475,31	475,31	475,31	475,31	254,40	475,31
5	C-3	368296	7489049	10,01	24,94	84,97	145,00	220,11	230,12	220,11	295,22	330,17	295,22	360,18	360,18	360,18	225,88	360,18
6	AR-1-3A	368316	7489045	4,93	4,93	4,93	15,08	4,93	24,94	155,15	215,18	205,03	200,10	240,12	295,22	300,15	128,51	300,15
7	C4	368094	7489554	4,93	4,93	35,09	135,14	170,09	280,14	320,16	375,26	355,25	355,25	290,15	350,18	360,18	233,60	375,26
8	C5	368081	7489555	15,08	15,08	15,08	220,11	245,05	410,79	465,45	465,45	465,45	465,45	465,45	465,45	465,45	321,49	465,45
9	CJ2	368084	7489569	64,96	135,14	215,18	220,11	235,19	280,14	425,14	420,21	400,20	440,22	405,13	385,12	310,16	302,84	440,22
10	C J 3	367713	7489708	4,93	10,01	24,94	50,03	50,03	115,13	205,03	245,05	315,23	400,20	400,20	400,20	400,20	201,63	400,20
11	BR6-10	367756	7489832	4,93	15,08	20,01	40,02	50,03	60,03	200,10	210,11	395,27	395,27	395,27	395,27	395,27	198,20	395,27
12	BR1-5	367771	7489831	4,93	15,08	24,94	30,02	115,13	135,14	250,13	265,06	345,10	345,10	345,10	345,10	345,10	197,38	345,10
13	AR1-2	368411	7489803	4,93	30,02	50,03	190,10	365,11	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	495,32	354,06	495,32
14	AR2-2	368427	7489805	10,01	30,02	100,05	145,00	345,10	345,10	400,20	515,33	515,33	515,33	515,33	515,33	515,33	343,65	515,33
15	ARJ1-6 S	368424	7489816	4,93	10,01	20,01	100,05	275,21	255,20	275,21	295,22	295,22	295,22	295,22	295,22	295,22	208,61	295,22
16	AR-3	368629	7489796	15,08	24,94	35,09	80,04	135,14	255,20	405,13	390,20	350,18	385,12	350,18	350,18	350,18	240,51	405,13
17	AR3-4	368642	7489798	30,02	60,03	60,03	55,10	60,03	360,18	450,23	450,23	450,23	450,23	450,23	450,23	450,23	290,54	450,23
18	AR3-5	368838	7489799	10,01	15,08	30,02	185,02	325,09	340,17	320,16	315,23	290,15	290,15	275,21	240,12	255,20	222,43	340,17
19	AR3-6	368853	7489792	55,10	160,08	145,00	115,13	250,13	335,24	315,23	250,13	360,18	440,22	415,28	385,12	280,14	269,77	440,22
20	AR3-7	368985	7489785	24,94	30,02	44,95	60,03	55,10	250,13	415,28	395,27	350,18	370,19	360,18	350,18	315,23	232,44	415,28
21	AR3-8	369065	7490083	15,08	30,02	115,13	120,06	260,13	270,14	240,12	205,03	200,10	215,18	260,13	260,13	260,13	188,57	270,14
22	AR3-9	369076	7490085	24,94	24,94	30,02	95,12	165,01	205,03	240,12	290,15	250,13	245,05	270,14	315,23	300,15	188,92	315,23
23	BR1-4	368302	7488118	10,01	95,12	250,13	295,22	355,25	485,17	485,17	485,17	485,17	485,17	485,17	485,17	485,17	375,93	485,17
24	BR-5	367318	7490055	4,93	4,93	44,95	245,05	245,00	345,10	360,18	360,18	345,10	265,06	240,12	250,13	270,14	229,30	360,18
25	AM-1	367729	7490801	145,00	175,16	235,19	215,18	200,10	210,11	205,03	145,00	124,99	115,13	135,14	124,99	140,07	167,01	235,19
26	AM2	367738	7490805	50,03	80,04	135,14	100,05	124,99	155,15	215,18	210,11	275,21	295,22	220,11	230,12	170,09	173,96	295,22
27	L1	367026	7489758	10,01	20,01	40,02	55,10	185,02	490,25	490,25	490,25	490,25	490,25	490,25	490,25	490,25	325,55	490,25
28	L3	367026	7489754	4,93	4,93	50,03	70,04	35,09	35,09	140,07	240,12	230,12	235,19	205,03	205,03	205,03	127,75	240,12
29	L2	367009	7489765	15,08	24,94	72,65	104,55	109,04	124,99	268,98	412,38	412,38	412,38	412,38	412,38	412,38	245,73	412,38
30	L4	366947	7489734	10,01	24,94	20,01	44,95	60,03	165,01	360,18	315,23	265,06	265,06	285,07	235,19	200,10	173,14	360,18

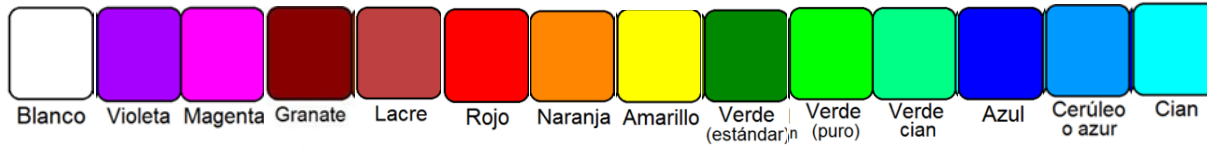
ZONA CENTRAL																		
N	zona	20k	UTM	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	MEDIA	MAX
1	B14	367748	7487148	10,01	4,93	16,02	24,94	30,02	115,13	220,11	310,16	345,10	335,24	355,25	355,25	355,25	190,57	355,25
2	B-13-11-12	367747	7487176	4,93	4,93	53,13	155,15	255,20	360,18	460,23	460,23	460,23	460,23	460,23	460,23	460,23	311,93	460,23
3	B-9-1	367814	7487601	10,01	44,95	47,74	44,95	60,03	180,09	260,13	270,14	325,09	325,09	360,18	355,25	315,23	199,91	360,18
4	B-8-2	367892	7487614	4,93	10,01	21,25	20,01	20,01	90,05	220,11	310,16	350,18	295,22	230,12	250,13	165,01	152,86	350,18
5	B-8-3	367874	7487618	4,93	10,01	42,50	84,97	175,16	200,10	235,19	245,05	205,03	185,02	160,08	160,08	155,15	143,33	245,05
6	B-7-1	367875	7487712	15,08	35,09	31,88	80,04	155,15	190,10	240,12	260,13	280,14	265,06	245,05	260,13	285,07	180,23	285,07
7	B-7-4	367625	7488127	40,02	55,10	116,89	290,15	345,10	355,25	440,22	500,25	445,15	445,15	445,15	445,15	445,15	336,06	500,25
8	B-3	367626	7488139	90,05	80,04	217,76	300,15	370,19	370,19	370,19	370,19	370,19	370,19	370,19	370,19	370,19	309,20	370,19
9	B-2	367628	7488348	4,93	20,01	47,74	35,09	50,03	124,99	325,09	345,10	325,09	300,15	270,14	180,09	215,18	172,59	345,10
10	B-1	367629	7488362	30,02	30,02	42,50	110,06	250,13	270,14	280,14	265,06	230,12	230,12	260,13	310,16	310,16	201,44	310,16
11		367684	7488412	4,93	10,01	21,25	30,02	44,95	185,02	315,23	460,23	340,17	340,17	340,17	340,17	340,17	213,27	460,23
12	A8-A11	367190	7487666	35,09	35,09	58,52	55,10	50,03	205,03	310,16	290,15	240,12	245,05	255,20	285,07	265,06	179,20	310,16
13	Z-1	367090	7487775	30,02	44,95	47,74	160,08	465,16	465,16	465,16	465,16	465,16	465,16	465,16	465,16	465,16	343,79	465,16
14	Z-1-2	367083	7487781	15,08	40,02	63,76	145,00	493,00	493,00	493,00	493,00	493,00	493,00	493,00	493,00	493,00	361,60	493,00
15	Z-1-3	366966	7488542	20,01	30,02	122,28	505,18	445,15	430,22	295,22	240,12	270,14	285,07	245,05	250,13	290,15	263,75	505,18
16	Z-4	366953	7488531	165,01	345,10	387,77	280,14	265,06	240,12	260,13	220,11	240,12	175,16	160,08	220,11	230,12	245,31	387,77
17	F-1	367400	7488496	4,93	4,93	10,63	24,94	175,16	205,03	220,11	205,03	170,09	165,01	160,08	155,15	160,08	127,78	220,11

### Guía de colores para la tabla

#### Nivel de dureza del suelo

- Poco ●
- Leve ●
- Moderado ●
- Grave ●

## Guía de colores para los mapas de dureza



## ANEXO 2

### Conclusiones finales por zonas

#### Sub Zona Sur

- De 0 a 10cm de profundidad no se observa ningún tipo de problemas, se puede decir que las primeras capas del suelo tienen buenas condiciones para el crecimiento radicular.
- La profundidad a la que se comienza a observar problemas de compactación en esta zona va desde los 10 cm en adelante; en las profundidades de 10cm a los 12cm se pueden observar problemas que van de grado poco-ninguno a grados leves y moderados
- Las parcelas que presentan mayor afección son:  
Compactación poco a ninguna en las parcelas: 7 - 14 A - 1 A, con una presión ejercida desde 300 a 330 PSI (rojo), estos valores nos indican que el desarrollo de la raíz es relativamente buena,
- Existen problemas de compactación leve en las parcelas: (2 - 15 A), en estas parcelas la presión ejercida ya va desde 330-350 PSI, se comienza a ver que la dureza va en aumento
- Los problemas moderados de compactación comienzan a presentarse en mayor grado a partir de los 15cm en especial en las parcelas: (A 11-A 8-22-13 A-13 A 2-10 -26 A-2 A- 25 A), en estas parcelas se considera que es necesario realizar un subsolado a profundidades que vayan de 30 a 40cm
- A partir de la profundidad de 20 cm, ya podemos observar valores altos de compactación, que ejercen presiones desde 300 a 370 PSI, las parcelas con mayores problemas son: (2-4-12 A -10A - 8 A - 7 A- 6 -6A 26 A-26 A1- 25 A2 -15 A - 13 A - 16 A2- 15 A2), con estos valores ya se considera necesario la intervención de un subsolado para descompactar el suelo, según teoría, las condiciones ideales de suelo para el desarrollo y crecimiento de la caña se consiguen mediante una arada profunda, de hasta 40 cm, preferentemente con tractor. Luego de las operaciones de arada y rastreada se procede a la surcada con una profundidad de entre 25 a 30 cm
- La parcela 7A muestra un comportamiento peculiar, de los 15cm a los 17.5cm presenta un grado de compactación grave, superando los 370 PSI pero, a partir de los 20cm a los 25cm este grado de compactación reduce a valores menores de 370, al igual que esta parcela existen otras con similares valores, llegando a la conclusión de que existen capas duras por debajo de las 15 cm,

lo cual es un problema para el óptimo desarrollo del sistema radicular de las plantas.

- La profundidad máxima que llegamos en esta zona fue a las 30cm, al pasar los datos a una tabla de porcentaje al 100%, llegamos a la siguiente conclusión, el 37.32% de las parcelas presentan problemas graves de compactación, en 2.98% presenta problemas moderados de compactación, el 7.46% presenta problemas leves de compactación, el 8.96% presenta pocos a ningún problema de compactación, en tanto que el 43.28% no presenta ni un grado de compactación, en este caso podemos decir que el 40.3% a una profundidad de 30cm de dicha zona, requiere de tratamiento en los suelos para poder mitigar este problema de dureza en el suelo

- Al observar el promedio de dureza de la zona sud sacamos las siguientes conclusiones:

El 7.4% y el 1.50% de las parcelas presentan graves y moderados problemas de compactación, el 4.48% y 10.48% presentan problemas leves y pocos de compactación, estas parcelas no necesitan grandes esfuerzos para ser trabajadas, en tanto el 76.12% de las parcelas no presentan mayores problemas el suelo es apto para un buen crecimiento radicular.

### **Sud Zona Central**

- En la zona central no se observa mayores problemas hasta los 10cm. Todos los valores de presiones ejercidas no superan los 300 PSI, podemos decir que hasta este nivel las raíces se desarrollan sin más problemas, Es muy importante para el cultivo de la caña de azúcar disponer de un sistema radicular bien desarrollado, activo y profundo. Entonces, es necesario que los suelos a ser destinados para su cultivo sean profundos, fértiles, bien aireados; que tengan una elevada capacidad de retención de agua y una buena estructura.
- A partir de los 10cm de profundidad ya se presentan valores que van de los 300 a los 350 PSI y en casos excepcionales parcelas que superan estos valores.
- A las 12.5 cm de profundidad podemos observar que las parcelas (Z1 – Z1-2) presentan graves problemas de compactación, suponiendo un esfuerzo excesivo para el buen anclaje de las raíces de las plantas.

- A los 20 cm de profundidad observamos problemas moderados y graves en las parcelas (B3- B13-11-12-10-9; B7-4; Z1-2; Z1-3)
  
- A la profundidad de 30 cm ya se observan problemas graves de compactación con valores que superan por mucho los 375 PSI, esto supone un serio problema para las plantas ya que la compactación del suelo, debido al colapso o disminución de los espacios de poros, es la causa más común de restricción física para el crecimiento y desarrollo de las raíces. Una vez que los poros han sido compactados hasta 0,2 - 0,3 mm de diámetro, es difícil que las raíces de los cultivos puedan penetrar libremente en el suelo. Si bien la resistencia de las capas compactadas decrece a medida que aumenta el contenido de agua, un alto contenido de agua puede rápidamente limitar el suministro de oxígeno a las raíces; por lo tanto, esas raíces limitan su crecimiento por falta de oxígeno. Las parcelas con mayor grado de afectación a esta profundidad son: (B3; B13-11-12-10-9; B7-4; Z1-2; Z1-3)
  
- Sacando el porcentaje de dureza a los 30 cm tenemos los siguientes valores:
  - 17,7 % de las parcelas presentan durezas de muy poco a leves, no siendo estrictamente necesario pasar un arado por el terreno.
  - 35,3% de las parcelas llegan hasta esta profundidad presentando de moderados a graves problemas de compactación, con valores arriba de los 350 PSI
  - 47% de las parcelas no presentan ningún problema de compactación, sus suelos son aptos para un desarrollo óptimo del sistema radicular de la caña de azúcar.
  
- Se concluye que en la zona central, un 35% de sus parcelas presentan problemas de compactación, las cuales deben ser tratadas para evitar que este problema vaya en aumento, ya que la compactación ya alcanzo niveles altos, lo cual produce limitaciones para el crecimiento y desarrollo de los cultivos que se pueden reflejar en mermas importantes en los rendimientos.
  
- 64,7% de las parcelas ubicadas en la zona sud, no presentan problemas de gran impacto, Todos los suelos agrícolas tienen cierto grado de compactación, que cuando es leve como la que favorece el contacto suelo-semilla, es favorable



### **Sub Zona Norte**

- En esta zona se observa que leves problemas de compactación comienzan a hacer su aparición desde la profundidad de 10 cm, Un manejo orientado a optimizar la relación entre la planta de caña de azúcar y el agua podrían mantener o mejorar estas condiciones.
- La parcela (C5; AR1-2; BR1-4; L1), presenta problemas graves de compactación a partir de los 12,5 cm de profundidad, este problema continua hasta los 30cm, con valores de 400 PSI.
- A una profundidad de 20 cm podemos observar que las parcelas: (C-0; C1; C5; CJ2; AR1-2; AR2-2; AR-3; AR3-4; AR3-7; BR1-4; L1) presentan graves problemas de compactación, estas parcelas arrastran este problema hasta los 30cm (que es nuestro límite máximo de lectura), se puede afirmar que el problema seguirá a mayor profundidad, ya que los valores que presenta solo van en aumento.
- Se observan pisos de 2 - 3 cm de espesor duros que se desarrollan debajo del nivel de penetración, por lo tanto, limitan la penetración de las raíces, tales casos se presentan en las parcelas como: (AR-1-3A; CJ2; AR3-7; AR3-9) que comienza a presentar suelos menos duros a partir de los 30cm de profundidad.
- En porcentaje a los 30 cm de profundidad tenemos los siguientes valores: el 50% de las parcelas que fueron tomadas para evaluarse en la sub-zona norte presentan problemas de compactación de moderadas a graves, 20% de las parcelas presentan de leves a poca compactación y el 30% de las parcelas no presenta ningún tipo de problemas.

### **Conclusión Sobre la Compactación en los Suelos**

La compactación no es un problema que se visualice de manera fácil o evidente en los suelos y muchas veces sus efectos sobre las plantas son atribuidos a otras causas. Generalmente los agricultores detectan el problema cuando, al extraer plantas en distintos puntos, observan raíces deformes, cortas, engrosadas o retorcidas en la base; o de igual manera, al momento de la emergencia; las plantas no crecen en su estructura aérea o proporciones normales sino estiran sus raíces arrastrando la planta en la superficie.

### Anexo 3

#### La zona en estudio y los caminos



#### PENETRÓMETRO SC-900



#### GPS ETREX20



